



641

**Library of Congress.**

Chap. SB 199

Shelf H 13

UNITED STATES OF AMERICA.





Der

# Wiesenbau

in

seinem ganzen Umfange

nebst

## Anleitung

zum

Nivelliren, zur Erbanung von Schleusen, Wehren, Brücken zc.

von

**Franz Häfener,**

Wiesenbaumeister, Lehrer an der land- und forstwirtschaftlichen Lehranstalt und Vorsteher  
der Wiesenbauschule zu Hohenheim.

---

Neutlingen & Leipzig.  
Carl Macken's Verlag.  
1847.

Gute Wiesen besonders Bewässerungswiesen sind als die Stütze der Viehzucht, die Hilfe des Ackerbaues, der Reichtum des Betreibers, als das Kleinod jedes ländlichen Besizthums zu betrachten.

v. Schurz.

SB 199  
. H 13

Seiner Hochwohlgeboren

dem

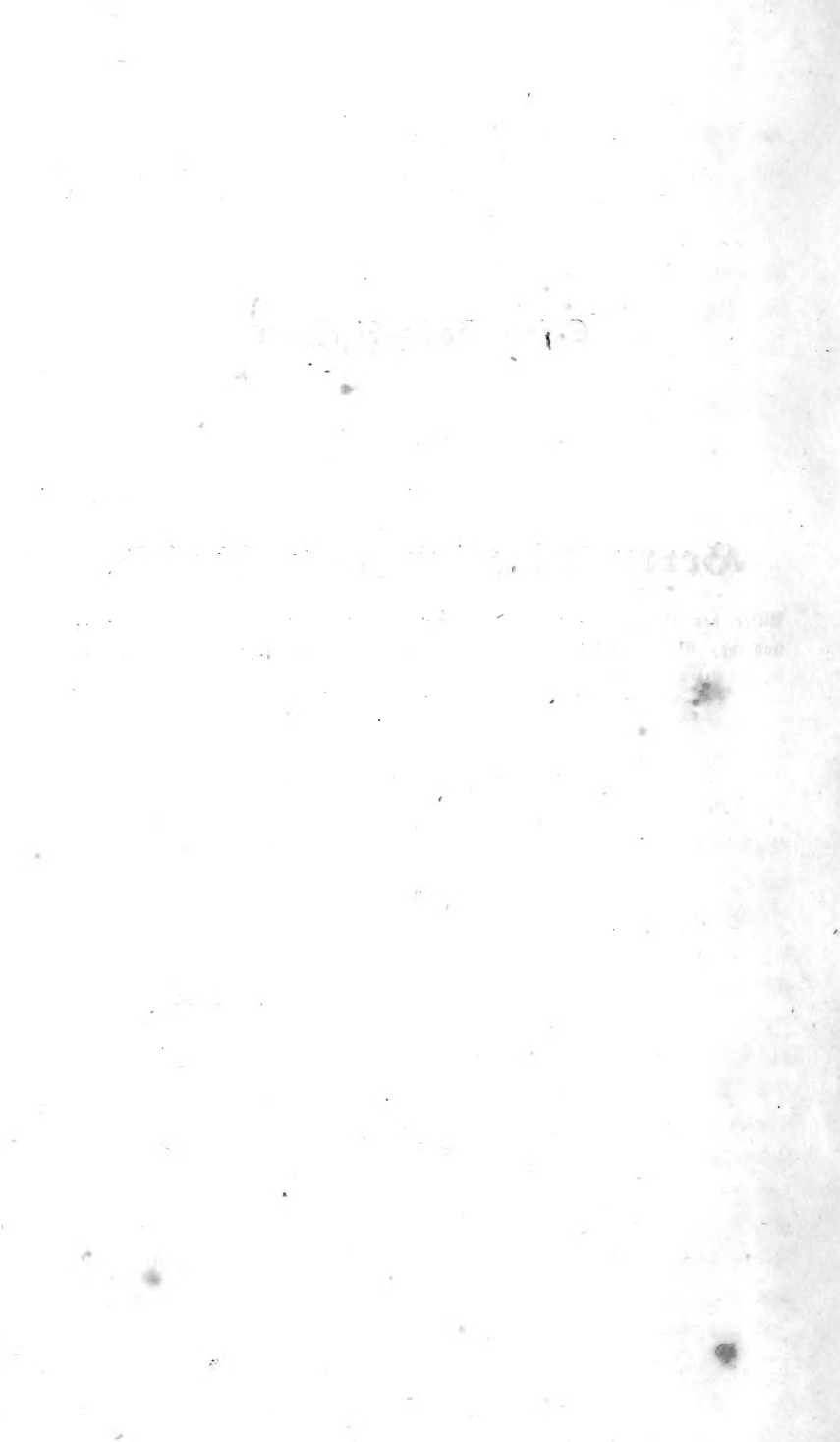
**Herrn Director Dr. v. Nabit,**

Ritter des Königl. Württ. Kronordens, des Preussischen rothen Adlerordens  
und des Großherzoglich Hessischen Ludwigsordens, Vorstand der land- und  
forstwirtschaftlichen Lehranstalt zu Hohenheim

Hochachtungsvoll gewidmet

von

dem Verfasser.





Hochwohlgeborner,  
Hochverehrtester Herr Director!

Wenn ich mir erlaube, Ew. Hochwohlgeboren das vorliegende Werk ehrerbietigst zu dediciren, so habe ich keinen andern Zweck dabei, als öffentlich einen Beweis der innigsten Verehrung gegen Hochdieselben abzulegen, zu dem ich mich um so mehr verpflichtet fühle, als grade mir die erfolgreichen Bemühungen Ew. Hochwohlgeboren, den von mir beregten Gegenstand in meinem Vaterlande zu fördern, mehr als vielen Andern bekannt sein dürften. Sollte es mir gelingen durch Herausgabe dieses Werkes mich nützlich zu beweisen, sollte dasselbe auch nur entfernte Veranlassung geben, daß hin und wieder zweckmäßige Anlagen ausgeführt, Sümpfe trocken gelegt, todte melancholisch, mit Krankheit erzeugenden Nebeln überzogene Flächen in lachende Fluren umgeschaffen, oder sterile Sandgegenden, unfruchtbares Kies- oder Steingerölle durch Zuführung eines erfrischenden Bächleins in grüne von Fruchtbarkeit strotzende Matten umgewandelt würden, so würde ich mich für hinlänglich belohnt, mich aber auch zu gleicher Zeit zum innigsten Dank gegen Ew. Hochwohlgeboren verpflichtet halten,

da Sie in meinen früheren Verhältnissen mir durch Ihren regen von dem landwirthschaftlichen Publikum längst allgemein anerkannten Eifer, diesem so Hochwichtigen Kulturzweig die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden und die Ausführung zweckmäßiger Be- und Entwässerungsanlagen zu realisiren, Gelegenheit gegeben haben, eine praktische Ausbildung in diesem Fache des landwirthschaftlichen Wissens mir zu erwerben und mein Bestreben zu bethätigen, die erworbenen Kenntnisse nützlich anzuwenden und solche zugleich zu erweitern.

Genehmigen Euer Hochwohlgeboren diese Versicherungen der ungeheucheltsten und innigsten Verehrung, mit welcher ich mich zu unterzeichnen die Ehre habe

**Ew. Hochwohlgeboren**

gehorsamst ergebenster Diener

**S ä f e n e r .**

## V o r r e d e.

---

Wenn das Ende des vorigen und der Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts reich an wichtigen, welterschütternden Ereignissen genannt werden darf, wenn der damalige Zeitgeist sich von seinem bisherigen starren Kleben am oft mangelhaften Alten im Ganzen loszumachen und mit Riesenschritten dem allgemeinen Zurufe: „Vorwärts“ zu huldigen strebte, so können wir dieß doch nicht mit gleichem Rechte von der Landwirtschaft behaupten, wenn auch die Bemühungen Einzelner diesen Kulturzweig zu heben unverkennbar sind. Erst nachdem die Wellen jenes sturmbewegten Lebens sich zu glätten begannen und ruhigere Zeiten eintraten, fing man an auch ihr, der treuen Versorgerin des Menschengeschlechtes, der seither so sehr vernachlässigten Landwirtschaft die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken und ihr in

dem wissenschaftlichen Cyclus eine Stelle anzuweisen, welche ihr als dem Fundamente des Nationalwohlstandes von jeher mit Recht gebührte. Einzelne Herren traten als Beschützer, als Förderer der Landwirthschaft auf, unter diesen aber stehen hoch und erhaben, als ächtes Muster rühmlicher Regententugenden die Bemühungen unsers hochverehrten, innigst geliebten

### Königs Wilhelm,

tapfer im Kriege und segenspendend im Frieden; unter seiner Regide entstanden landwirthschaftliche Vereine, wurde, unter der trefflichen Leitung der Centralstelle dieser Vereine und der vorzüglichen Direction von Schwurz, Hohenheim mit außergewöhnlichen Mitteln begabt als landwirthschaftliche Lehr- und Musteranstalt in's Leben gerufen, und so in unglaublich kurzer Zeit unendlicher Segen und Wohlstand im Lande verbreitet. Aber auch außerhalb der Marken Württembergs fand dieses Beispiel ruhmwürdige Nachahmung; so fing man unter anderem auch in meinem Vaterlande an, die Landwirthschaft im Allgemeinen, so wie besonders aber den Wiesenbau nach rationellen Grundsätzen zu betreiben. Insbesondere verdienen der rege Eifer der Staatsbehörde, der landwirthschaftlichen Vereine, so wie das unermüdlche Streben des damaligen beständigen Secretärs der letzteren (gegenwärtigen Vorstandes der hiesigen land- und forstwirthschaftlichen Lehranstalt, Herrn Director Dr. Pabst), die Sache zu fördern, ehrende Anerkennung. Unter der Leitung des Letzteren wurde ein Wiesenkulturgesetz, so wie Wiesenpolizeiordnungen

entworfen, eine Wiesenbauschule gegründet, so wie auf dessen Anträge von Seiten des Staates bedeutende Geldprämien und sonstige Unterstützungen bewilligt, hierdurch aber schon in den ersten zehn Jahren eine Grundwerthvermehrung von mindestens fünf Millionen Gulden veranlaßt.

Daß es mir bei dem allen nicht an Gelegenheit fehlt, meine im Wiesenbau bereits erworbenen Kenntnisse auch praktisch bethätigen zu können, glaube ich nicht erst versichern zu müssen.

Im Jahr 1843 wurde ich als Wiesenbaumeister und Vorsteher der hiesigen Wiesenbauschule berufen, und mir zugleich der Auftrag, an der hiesigen höhern Lehranstalt während des Wintersemesters Vorlesungen, so wie während der Sommermonate praktische Demonstrationen über den Wiesenbau zu halten. Obgleich ich seit einer Reihe von Jahren den Wiesenbau nach seinen verschiedenen Systemen praktisch betrieben hatte, so war ich doch keineswegs auf meine gegenwärtige Stellung als Lehrer in diesem Fache vorbereitet und ich deßhalb Willens, eines der mir bekannten Fachwerke meinen Vorlesungen zu Grunde zu legen; nach einer näheren Prüfung jedoch fand ich, daß ohngeachtet der zum Theil sehr gebiegenen Abfassung keines derselben meinem Zwecke vollkommen entsprach, indem einestheils Gegenstände und Lehrsätze in denselben aufgenommen waren, welche ich mit meinen Erfahrungen und Ansichten nicht in Uebereinstimmung bringen konnte, anderntheils waren mitunter die wichtigsten Gegenstände, wie

z. B. die Ursachen der Versumpfung, so wie die Mittel zur Ausführung vollständiger Entwässerung, die Lehre vom Nivelliren, das Fertigen von Profilzeichnungen, die Konstruktion und Erbauung von Schleußen und Wehren, die Hebung des Wassers mittelst Maschinen, die Fertigung brauchbarer Kostenüberschläge u. entweder gar nicht oder nicht umfassend genug behandelt. Ich fand mich daher, ungeachtet der mir in Folge meiner übrigen Dienstverhältnisse äußerst spärlich zugemessenen Zeit, gezwungen, eigene Dictate auszuarbeiten und solche durch mündliche Erläuterungen zu vervollständigen. Dieser Umstand, sowie die Erfahrung die ich machte, daß es bei der von mir beobachteten Lehrmethode nicht möglich sei, den aufgenommenen Stoff in die engen Schranken eines Wintersemesters einzuzwängen, veranlaßte mich, den vielfältig an mich gestellten Bitten, meinen Vortrag über Wiesenbau mit in den Text eingeschalteten Zeichnungen drucken zu lassen, nachzugeben. Wenn ich auch zu wenig Egoismus habe, um meine Arbeit als eine vollkommene zu bezeichnen, so sagt mir doch mein Gewissen, daß ich nur das aufgenommen habe, was sich mir selbst als praktisch bewährt hat oder von dessen Wichtigkeit ich auf das evidenteste überzeugt bin.

Was den Inhalt dieses Werkes selbst betrifft so verweise ich hierbei und um Wiederholungen zu vermeiden auf das Register; demselben habe ich eine Einrichtung gegeben, welche das Nachschlagen der einzelnen Gegenstände nicht sehr erschwert, aber den sehr wesentlichen Vortheil hat, daß der Inhalt des Sages in dem Register selbst kurz angedeutet ist und dem Nach-

schlagenden oft einen Gegenstand in's Gedächtniß zurückruft, an welchem er ohne diese Hinweisung nicht gedacht haben würde.

Da der gute Erfolg einer Bewässerung nur durch die Möglichkeit einer vollständigen Entwässerung bedingt wird, und letztere daher einen sehr bedeutenden Theil der Wiesenverbesserung umfaßt, so habe ich mich verpflichtet gehalten, die dahin einschlagenden Lehren etwas weitläufiger, als solches gewöhnlich geschieht, zu behandeln.

Bei der Abhandlung vom Nivelliren habe ich nicht allein für nöthig gehalten, den Gebrauch der verschiedenen Nivellirinstrumente zu zeigen, sondern auch anzugeben, wie dergleichen Instrumente in Bezug auf ihre Brauchbarkeit untersucht und die vorhandenen Fehler unschädlich gemacht werden können.

Bei der Ausführung von Bewässerungsanlagen habe ich die verschiedenen Bewässerungssysteme möglichst einfach und deutlich zu beschreiben und hierhergehörige Begriffe festzustellen gesucht, ohne jedoch deßfallige größere Pläne in diesem Werke aufzunehmen, indem solche nur für die Lokalität, in welcher sie ausgeführt wurden, praktischen Werth haben, sonst aber nur geeignet sind, die Ansichten des angehenden Wiesenbautechnikers zu verwirren. Ist der Anfänger nur erst mit der Form und dem Zwecke der verschiedenen Bewässerungssysteme hinlänglich vertraut, so weiß er solche bei gehöriger Ueberlegung auch auf die verschiedenen Lokalitäten anzuwenden.

Die Anlegung von Schwemmwiesen habe ich ebenfalls und um so mehr aufnehmen zu müssen geglaubt, als das Verfahren äußerst einfach ist und bezüglich der Grundbewegung außerordentliche Vortheile gewährt.

Bei der Beschreibung der Gräser und sonstiger auf Wiesen vorkommenden krautartigen Gewächse hielt ich die Beifügung genauer Zeichnungen für bequem, indem eine bloße wörtliche Beschreibung selten genügt, mehrere dem äußern Habitus nach ähnliche Gräser und Kräuter von einander zu unterscheiden.

In Bezug auf die Pflege und Unterhaltung der Wiesen, so glaube ich das Erforderliche aufgenommen zu haben. Ebenso werden meine verehrten Leser bei den verschiedenen Heuverbungs- und Aufbewahrungsmethoden Wesentliches nicht vermissen.

Da ein großer Theil der Wiesen nicht bewässerungsfähig ist und deshalb der Ertrag solcher Grundstücke hauptsächlich von dem aufgebrauchten Dünger abhängig ist, das Düngen der Wiesen mit Mist aber in den meisten Fällen auf Kosten des Ackerbaues geschieht, so habe ich die zu diesem Zweck tauglichen Surrogate in möglichstem Umfange aufgenommen.

Die Kultur der Wiesen im Wechsel ist eine in vielen Gegenden noch nicht bekannte Kultur, solche aber gleichwohl von so entschiedenem Vortheile in der Landwirthschaft, daß ich das hierbei übliche Verfahren nicht unberücksichtigt lassen zu dürfen glaubte.



Die Erbauung von Schleußen, Brücken, Wehren glaubte ich in größerem Umfang, wie dieß bisher geschehen, aufnehmen zu müssen, so wie ich von den verschiedenen Wasserhebmäschinen das unumgänglich Nothwendige ebenfalls aufgenommen habe.

In Bezug auf die Aufstellung von Kostenüberschlägen, so habe ich sowohl für die verschiedenen Grund-, als auch Brücken- und Schleußenarbeiten die nöthigen Anhaltspunkte in Fertigung von zum Theil förmlich ausgeführten Kostenüberschlägen gegeben, als auch einen Maßstab für Wiesenbauarbeiten im Allgemeinen, nach den verschiedenen Bewässerungssystemen mitgetheilt, so wie nachträglich noch das zur Aufnahme sehr weitläufiger Nivellements sehr brauchbare und mit äußerst geringen Kosten ausführbare Höhenmessen mit dem Barometer aufgenommen.

Als das nothwendigste Requisit bei Ausführung größerer Wiesenverbesserungen, so wie derer späteren sachgemäßen Unterhaltung, besonders da wo das betreffende Grundeigenthum unter mehrere Besitzer vertheilt ist, dürfte die Einführung eines sich auf gegenseitige Billigkeit stützenden Wiesenkulturgesetzes, so wie dahin einschlagender Verordnungen und Instructionen betrachtet werden. So lange es dem einzelnen kleineren Grundbesitzer gestattet ist, der Ausführung allgemeiner, größerer Anlagen hindernd entgegen zu treten, so lange die Ansprüche der Wasserwerksbesitzer an das für ihre Werke überflüssige Wasser gesetzliche Gültigkeit haben, dürfte an einen allgemeinen Aufschwung dieses so hochwichtigen landwirthschaftlichen Kulturzweiges kaum zu denken sein.

Im Anhange dieses Werkes erlaube ich mir meinen Lesern das seit 16 Jahren im Großherzogthum Hessen eingeführte und praktisch vortheilhaft bewährte Wiesenkulturgesetz, welchem sich auch in neuerer Zeit ähnliche Entwürfe im Königreich Württemberg, Großherzogthum Baden &c. anreiheten, nebst einer Wiesenpolizeiordnung, so wie Wiesenwärterinstruction und ein Schema zu einem Bewässerungsregulativ mitzutheilen.

Da ferner angehenden Wiesenbautechnikern und Landwirthen die bei Veraccordirung von Arbeiten zu gebenden Bestimmungen häufig nicht gehörig bekannt sind, hierdurch aber ihnen selbst, oder denjenigen für welche sie arbeiten, nicht unbeträchtliche Nachteile und Unannehmlichkeiten erwachsen, so habe ich, um auch hierfür die erforderlichen Anhaltspunkte zu geben, über die hauptsächlichsten beim Wiesenbau vorkommenden Arbeiten Formulare der entsprechenden Accordsprotokolle aufgenommen und glaube so alles das, was dem Landwirth und dem Techniker zu wissen nöthig sein dürfte oder denselben interessiren könnte, berührt zu haben.

Genauere, auf sachgemäße Beobachtungen gestützte Erfahrungen sind als die sichersten Grundlagen der Landwirthschaft zu betrachten, sie können deshalb auch weder einem einzigen Individuum noch einem engbegrenzten Zeitalter angehören und eine Sammlung derselben für die Wissenschaft im Allgemeinen, so wie für das landwirthschaftliche Publikum insbesondere in dieser Beziehung nur von dem wesentlichsten Vortheil sein, eine Benützung der von den berühmtesten Naturforschern, Agronomen und Wiesenwirthen gesammelten

Materialien mir deshalb auch um so weniger übel gedeutet werden, als das patriotische Streben derselben, sich gemeinnützig zu machen, nur dadurch gefördert wird.

Die Schriftsteller, welche ich bei Abfassung meines Werkes zu benutzen suchte und welche jedem Freund der Wiesenkultur empfohlen werden dürften, sind:

- 1) Die ökonomische Pflanzenkunde von J. Me g g e r.
- 2) Hochstetters populäre Botanik.
- 3) Hortus Gramineus Woburnensis oder Versuche über den Ertrag und die Nahrungskräfte verschiedener Gräser von Sinclair, übersetzt von Schmidt.
- 4) Pengerke, das Ganze des Wiesenbaues.
- 5) Der praktische Wieselwirth oder Anleitung, natürliche Wiesen durch Bewässerung in ihrem Ertrag zu erhöhen u. von P a g i g.
- 6) Der Wiesenbau in seinem ganzen Umfange, insbesondere der Kunstwiesenbau des Siegener Landes von R. F. S c h e n k, Landwirth zu Weiden.
- 7) Z a m i n e r, Anleitung zum Wiesenbau.

In Bezug auf die Tüchtigkeit meiner Arbeit, so halte ich solche, obgleich der Leser bei derselben nichts Wesentliches vermiffen, im Gegentheil manches Neue finden dürfte, dennoch nicht für

vollkommen. Es dürfte in Bezug auf logische Ordnung und ästhetische Ausstattung des Vortrags Manches zu wünschen übrig bleiben. Da ich jedoch kein Gelehrter bin und meine vielen auswärtigen Dienstverhältnisse mir nur kurze Zeit zur Bearbeitung meines Gegenstandes gestatteten, so glaube ich hoffen zu dürfen, meine Arbeiten einer milden Beurtheilung und mich selbst einer schonenden Zurechtweisung anheim gegeben zu sehen.

Wahrheit war die Triebfeder meiner Bemühungen, und nützlich zu werden mein Wunsch, die Summe meines Ehrgeizes aber wird erreicht sein, wenn ich mir später schmeicheln darf, zu den Bemühungen eines Schurz und Papst, Pengerke, Pagig, Zaminer, Schenk, Vorländer, Vicent, Wehner u. den Wiesenbau in unserem deutschen Vaterlande zu heben und ihm jenen Standpunkt anzuweisen, wo er als die Stütze der Viehzucht, die Hilfe des Ackerbaues, der Reichtum des Betreibers als das Kleinod jedes ländlichen Besigthums betrachtet werden darf, mein Scherflein beigetragen zu haben.

Hohenheim im November 1846.

**Der Verfasser.**

### §. 1.

Unter die Futterpflanzen zählen wir diejenigen Gewächse, deren Blätter, Stengel, Halme oder Wurzeln unsern Hausthieren ein gesundes, angenehmes und nahrhaftes Futter gewähren. Dergleichen sind die Gräser, die Klee- und Wickenarten, dann mehrere Kohl- und Rübenarten und einige Knollengewächse.

### §. 2.

Futterpflanzen, welche ohne menschliche Pflege von selbst oder wild aufwachsen, werden natürliche, solche aber, welche im freien Zustande entweder gar nicht, oder nur einzeln und bei besonderer Pflege gedeihen, künstliche Futterpflanzen genannt. Zu ersteren gehören die Gräser, zu letzteren die verschiedenen Kleearten &c.

### §. 3.

Unter den bekannten Futterpflanzen stehen in Bezug auf ökonomische Benutzung die Gräser oben an; sie sind für die nützlichsten unserer Hausthiere fast unentbehrliches Bedürfnis geworden, und gehören zu denen, welche den meisten Nahrungsstoff besitzen \* und von welchen der denkende Landwirth, bei

\* Anmerkung. Nach Cinhof sind in 100 Pfund gutem Wiesenheu 50 Pfund nährende Stoffe enthalten, in Kartoffeln 25 Pfund, in Runkeln 10 Pfund, in Wasserrüben 9 Pfund, in Möhren 19½ Pfund, im Weißkohl 8 Pfund, im Klee-, Wicken-, Luzerne-, Spörgel- und Esparsettenheu 55½ Pfund, in Weizenstroh 10 Pfund, in Roggenstroh 8 Pfund, in Gerstenstroh 32 Pfund, in Haferstroh 27 Pfund, in Bohnenstroh 45 Pfund, in Erbsen- und Linsenstroh 35 Pfund, in Weizenkleie 48 Pfund, in Roggenkleie 46 Pfund.

gehörigem Anbau, auf für den Fruchtbau nicht immer geeigneten Boden, den höchsten Ertrag mit dem geringsten Kraft- und Düngeraufwande erzielen kann, einen Ertrag, welchen der Fruchtbau unter gleichen Boden-Verhältnissen oft nicht zu gewähren im Stande ist.

#### S. 4.

Die Anzahl der Gräser ist außerordentlich groß, und jede Lokalität vom Sumpfe bis zur trockenen Heide, vom schweren Thonboden bis zum Flugsand, weist die eine oder andere Gattung als Repräsentanten dieser großen Familie nach. Es haben jedoch nicht alle Gräser für den Landwirth gleichen Werth, indem als Fütterungsmittel, eine außerordentliche Verschiedenheit unter denselben stattfindet. Viele derselben sind hart, rauh, trocken, spröde, enthalten wenig Nahrungstoff, und werden von den Thieren nur in höchster Noth genossen, während andere entgegengesetzte Eigenschaften besitzen, und grün und getrocknet für Pferde, Rindvieh und Schafe ein sehr gedeihliches Futter abgeben.

Die besseren Wiesengräser nebst einigen andern nützlichen Wiesenkräutern, so wie nicht weniger die den Thieren schädliche, oder sonst eine nachtheilige Erscheinung in denselben hervorrufenden Pflanzen, deren Kenntniß für uns einen gewissen Werth haben dürften, werde ich später specieller berühren, und die Kultur der ersteren, so wie die Mittel zur Vertilgung der letzteren näher zu bezeichnen suchen.

#### S. 5.

Die besten Wiesengräser und Kräuter sind solche, welche dem Charakter des Bodens entsprechend, bei dem geringsten Volumen, die meisten Nahrungstoffe enthalten.

Je mehr Luft, Licht, Wärme, nebst einer mäßigen Feuchtigkeit auf die Vegetation der Gräser einwirken können, um so größer ist der Ertrag, um so vorzüglicher die Dualität des erzeugten Futters. Aus diesem Grund sind Gräser, welche auf Bergen und an Abhängen gewachsen, in der Regel reichhaltiger an Nahrungstoffen als dieselben Gräser in Ebenen und

Niederungen gewachsen. Sonne und Luft können ihre wohlthätigen Einflüsse bei jenen mehr äußern, als bei diesen. Aus gleichem Grunde sind auch die an den östlichen und südlichen Bergabhängen wachsenden Gräser, denen auf der Nord- und Westseite, wenn solche auch derselben Spezies angehören sollten, vorzuziehen. Gräser, welche auf versumpftem, mit saurem Humus geschwängertem Boden gewachsen, nehmen in der Regel die Eigenschaft des Bodens, auf welchem sie gestanden, an und bieten somit ein, wie man sagt, saures, unschmackhaftes Futter, was von dem Rindvieh und den Schafen nur im Nothfall genossen wird, und auf die Milchergiebigkeit meistens nur einen sehr geringen, noch öfters aber einen nachtheiligen Einfluß äußert. Die Pferde verschmähen ein solches Futter wohl weniger, doch kann es auch diesen nur wenig Nahrungsstoff bieten, und ist auch hier nur geeignet, den Magen dieser Thiere auszufüllen. Rohr, Niedgräser, Binsen, Schachtelhalm u. gehören hieher.

#### §. 6.

Obgleich den am Ende des vorigen §. genannten Gräsern das Prädikat „schlecht“ vorzugsweise beigesetzt werden muß, so können doch auch die ihrer Natur nach besseren Gräser sehr bald an ihrem inneren Gehalt verlieren, wenn denselben ein ihrer Natur nach ungeeigneter Standpunkt angewiesen und eine zweckwidrige Behandlung zu Theil wird. Die besten Gräser, wenn solche in Waldungen und auf Baumfeldern gewachsen sind, wodurch denselben Licht und Wärme und der so sehr nothwendige Luftzug entzogen wird, Gräser, welche im Uebermaß bewässert worden u., liefern bei gleicher Quantität weniger Nahrungsstoff als die im Freien gewachsenen, gehörig behandelten Gräser, und haben deßhalb auch geringeren Werth.

#### §. 7.

Grundstücke, deren Ertrag vorzugsweise aus Gräsern besteht, welchen meistens, doch nur in geringerer Menge, Klee und andere Futterkräuter beigemischt sind, welche entweder frisch

als Gras, oder getrocknet als Heu und Dehm verfürtert werden, dabei nie, oder doch nur in sehr seltener Wiederkehr dem Pfluge zugänglich gemacht werden, werden Wiesen genannt.

§. 8.

Grundstücke, welche abwechselnd mehrere Jahre als Wiesen, dann wieder als Ackerland benutzt werden u. s. f. werden Wechselwiesen genannt.

§. 9.

Streuwiesen nennt man an einigen Orten solche Wiesen, deren Erzeugnisse meist aus Rohr, Binsen u. dgl. bestehen, und so wenig Nahrungstoffe bieten, daß solche nur als Einstreu statt des Strohes benutzt werden können. In einigen Gegenden von Oberschwaben, am Bodensee und andern Orten mehr läßt man, um recht viel Streu zu gewinnen, oft die besten Wiesen absichtlich versumpfen, und nicht selten werden solche um viel höhere Preise als die besten Futterwiesen bezahlt.

Gleichwohl aber, sind solche künstliche Streuwiesen immer als ein Zeichen eines ungerichteten, unnatürlichen Wirthschaftsbetriebes zu betrachten, und nur in sehr seltenen Fällen zu empfehlen.

§. 10.

Würde unserm Wiesenlande der Bedarf an Feuchtigkeit durch atmosphärische Niederschläge (Regen, Thau ic.) in angemessenen Zeiträumen und in gehörigem Maße zugeführt, so würden solche an und für sich schon sehr geeignet sein, die Vegetation außerordentlich zu befördern; aber selten erhalten wir dieß befruchtende Element, das Wasser, zu einer Zeit, wo wir es wünschen, noch in der erforderlichen Quantität; es muß deshalb sehr in dem Interesse der Landwirthschaft liegen, den Gräsern die zur Entwicklung ihrer Produktionskraft nöthige Feuchtigkeit mittelst künstlicher Vorrichtungen zuführen, solche bewässern zu können.



§. 11.

Wässerungswiesen nennt man diejenigen Wiesen, welchen durch von der Natur gebildete Bäche, Flüsse zc. oder nach bestimmten Regeln ausgeführte Kanäle, Gräben, Rinnen zc. Wasser so zugeführt und auf denselben vertheilt wird, daß sowohl eine gleichmäßige Feuchtigkeith bewirkt, als auch durch die in dem Wasser enthaltene und sich auf der Rasendecke ablagernden Düngstoffe die Anwendung anderweitigen Düngers mehr oder weniger überflüssig gemacht wird.

§. 12.

Bewässerungswiesen, welche so zu sagen, durch sich selbst entstanden sind, und bei welchen sowohl in Bezug auf das Erzeugniß, als auch die Form, der Grundstücke der Mensch, außer der Zuleitung des Wassers Nichts gethan, sondern die Natur alles Verhandene geschaffen hat, werden rohe, natürliche Bewässerungswiesen genannt.

Künstliche Wässerungswiesen dagegen sind solche, welche nach bestimmten Regeln förmlich umgebaut, und irgend einem der verschiedenen, dem Boden, so wie den übrigen lokalen Verhältnissen entsprechenden Systeme angepaßt, insbesondere die Möglichkeit gegeben wurde, die Wiese auf die vollständigste Weise überwässern, so wie das Wasser nach stattgehabtem Gebrauche eben so vollständig wieder ableiten zu können.

§. 13.

Nichts ist im Stande, den reinen Ertrag eines Wiesenlandes mehr zu erhöhen, so wie den nöthigen Futterbedarf zu sichern, als eine nach richtigen Grundsätzen ausgeführte und unterhaltene Bewässerungsanlage. In ihr ist das landwirthschaftliche Problem gelöst, die größtmögliche Menge von Futter mit dem geringsten Kostenaufwande auf dem kleinsten Flächenraum zu erzeugen, und so den Viehstand und die davon abhängende Düngerverzeugung mit dem Fruchtbau in ein richtiges Verhältniß zu bringen.

Eine gute Bewässerungswiese ist ein Stipendium für den Landmann, ein Freitisch seines Viehstapels für ewige Zeiten. Der Besitzer darf nur erndten, ohne gebaut, gedüngt noch gesäet zu haben.

In einer zweckmäßigen Zuleitung des Wassers sind die wichtigsten Elemente enthalten, welche das vegetabilische Leben begründen, und, ohne dem Ackerbau den so nothwendigen Dünger zu entziehen, eine Ueppigkeit des Wachsthums erzeugen, wie solche auf keine andere Weise zu erzielen im Stande ist.

Selbst die Anwendung des besten Düngers vermag nicht den höheren Ertrag einer Wiese in gleichem Maße zu sichern. Soll der Dünger sich wirksam beweisen, so müssen die in demselben enthaltene Pflanzen-Nahrungsstoffe durch eine angemessene Feuchtigkeit, so wie einen gewissen Grad von Wärme zuvor aufgelöst, und den Saftrohren der Pflanzen zugänglich gemacht werden. Der Dünger wirkt deshalb auch nur bedingungsweise und kann unter Umständen, so namentlich bei lange anhaltender Trockenheit, sogar nachtheilig auf das Pflanzenleben einwirken\*. Nur in dem vernünftigen Gebrauche des Wassers ist uns ein sicheres Mittel geboten, den Ertrag unserer Wiesen zu erhöhen, ohne irgend einen Nachtheil befürchten zu müssen. Selbst dem schlechtesten und unfruchtbarsten Boden, welcher zum Fruchtbau nicht mehr benutzt werden kann, und dem Pfluge unzugänglich ist, können noch beträchtliche Erndten durch Zuführung eines fruchtbaren Bäckelchens abgewonnen werden.

Dem Besitzer von Bewässerungswiesen bringen trockene Jahre, Frühjahrsfröste, Meise etc. nie in Verlegenheit; durch Zuleitung von frischem Wasser kann er diesen anderwärts schädlichen Ereignissen begegnen. Maulwürfe, Ameisen und andere der Wiesenkultur schädliche Thiere, können ihren nachtheiligen Einfluß nicht ausüben, sein Futter bedarf ist ihm gesichert. Dagegen können Landwirthe, welche bloß auf den künstlichen Futterbau (Klee etc.), so wie auf den Ertrag

\*) Anm. Die Jahre 1834 und 1842 liefern hierzu die triftigsten Belege.

nicht bewässerter Wiesen angewiesen, in trockenen Jahren, selbst bei der größten Umsicht, in große Verlegenheit kommen \*.

§. 14.

Gute Wiesen, besonders solche, welche bewässert werden können, wo es also in der Hand des Besitzers liegt, demselben die erforderlichen Dungstoffe, so wie die nöthige Feuchtigkeit zu allen Zeiten durch das Wasser zuführen zu können, sind dem künstlichen Futterkräuterbau um so mehr vorzuziehen, als dieselben bei verhältnißmäßig geringem Kostenaufwande, höhere und sichere Erträge liefern als letzterer. Alle Kleearten gedeihen nie so sicher als das Gras auf Bewässerungswiesen; sie sind von Lage, Klima, Boden, Witterung ic. mehr abhängig, erfordern eine kostspieligere Kultur und können erst nach langjähriger Wiederkehr auf demselben Grundstücke gebaut werden. Der künstliche Futterkräuterbau, so wichtig derselbe auch im Allgemeinen und namentlich da ist, wo es an guten Wiesen fehlt, kann doch immer nur als eine allerdings beachtenswerthe Aushülfe betrachtet werden, rechtfertigt aber keineswegs eine Vernachlässigung der vorhandenen Wiesen; dies um so weniger

\* Anm. Eine sachgemäße Bewässerung äußert indessen ihre wohlthätige Einflüsse nicht allein auf die Wiesen, sondern kann selbst beim Ackerbau mit wesentlichem Vortheil Anwendung finden. Wo man z. B. Gelegenheit hat, Kleefelder von durchlassendem Untergrunde, die denselben oft mangelnde, Feuchtigkeit mittelst künstlicher Bewässerung zuführen zu können, sollte man dieß nie unterlassen. Ich habe mich durch vieljährige praktische Anschauung von dem großen Nutzen einer, jedoch nur mäßigen, einem starken Regen gleichkommenden Bewässerung von mit Luzernen und Brabanter-Klee bestandenen Feldern, auf das Vollständigste überzeugt. Ich kenne Gemeinden im Großherzogthum Hessen, wo dieser Gebrauch schon seit vielen Jahren besteht, und wo das aus den Orten kommende Wasser zu obigem Zweck um theuren Preis jährlich verpachtet wird. Wie aber auch der Fruchtbau selbst durch eine sachgemäße Bewässerung namhaft unterstützt werden kann, finden wir in vielen südlichen Gegenden bestätigt, und es würde auch bei uns in sehr trockenen Jahren eine je zeitweilige Befeuchtung der Fruchtfelder mittelst künstlicher Bewässerung sowohl in Bezug auf das Wachstum der Pflanzen, als auch die Verbesserung des Bodens selbst sich als sehr wirksam beweisen, so wie im Stande sein, manchen Plagen des Landmannes, wie z. B. dem Mäusefraß, den Beschädigungen durch Engerlinge ic. zu begegnen und es dürfte vielleicht der Zeitpunkt nicht mehr gar zu entfernt sein, wo der Landwirth sich das Wasser beim Feldbau in gleicher Weise, wie beim Wiesenbau, dienstbar macht.

als leylere, insbesondere die Bewässerungswiesen, die vortreffliche Eigenschaft haben, daß die verschiedenen Witterungsverhältnisse, so wie Boden, Lage und Klima, nur geringen Einfluß auf dieselben ausüben, mit ganz geringer Pflege, welche nicht den sechsten Theil der Arbeit ausmacht, welche dem Fruchtbau und künstlichen Futterkräuterbau zu Theil wird, vorlieb nehmen, und dennoch vieles und gesundes nahrhaftes Futter geben, was den Viehstand sättigt und von ihm, in Dünger verwandelt, dem Felde zu gut kommt.

Das Ackerfeld erhält demnach noch einen großen Theil seiner Produktionskraft von den Bewässerungswiesen, ohne daß ersteres etwas von seinen Erzeugnissen an die Wiesen zu deren Verbesserung zurückerstattet, oder sonstige Stoffe der Wiesen wegen entbehrt. Die Wiesen wirken demnach bei der Sicherheit ihres Ertrages mehr als der Ackerbau, auf einen starken veredelten Viehstand, durch ihn auf eine bessere Feldkultur, und durch diese auf eine höhere Gesamtproduktion sehr wesentlich ein, und sind deshalb als die besten Stützen der Landwirthschaft zu betrachten. Gleichwohl aber werden keine der übrigen landwirthschaftlichen Erzeugnisse, trotz des hohen Aufschwunges unserer landwirthschaftlichen Kultur mehr vernachlässigt, als eben diese so sehr nützlichen Gräser. Für Beredlung der Grasnarbe, so wie deren Erneuerung, für Ausrottung schädlicher Thiere und Unkräuter, für Ausfüllung unregelmäßiger Vertiefungen, für gehörige Entwässerung, Anlegung zweckmäßiger Bewässerungen geschieht an den meisten Orten noch sehr wenig oder gar nichts \*, die Natur soll hier alles schaffen, der Mensch aber will nichts thun, sie zu unterstützen, und man würde zweifelsohne denjenigen für einen liederlichen Wirth halten, und ihn der allgemeinen Verachtung preisgeben, welcher bei seinem Ackerbau sich ähnlicher Vernachlässigungen zu Schulden kommen ließe. Aber ein alt hergebrachter, durch die früheren

\* Anm. Mit Bedauern sieht der unsichtige Landwirth, wie so häufig der Ablauf aus unregelmäßigen Düngstätten, welcher bei Regenwetter nichts weniger als gering zu achten ist, ganz unbenutzt an den schlechtesten, magersten Wiesen vorbeilaßt, oder höchstens in unregelmäßiger Weise in die Wiesen und Grasgärten geleitet wird, während bei gehöriger und sachgemäßer Benutzung eines solchen Wassers die üppigste Wiese geschaffen werden könnte.

Verhältnisse, vielleicht noch entschuldbarer Schlandrian, Gewohnheit und ein Kleben am Alten heiligt auch hier, wie anderwärts, die grassendsten Mißbräuche.

### §. 15.

Die Bestimmung des Werthes der Wiesen ist sehr relativ und abhängig 1) von dem richtigen Verhältniß des Wiesenlandes zum Ackerbau. 2) Von der Güte und Beschaffenheit der auf denselben befindlichen Futterpflanzen, und ob dieselben ein oder mehreremal gemäht werden können. 3) Von der Lage der Wiesen. 4) Von der Beschaffenheit des unter der Grasnarbe (dem Rasen) befindlichen Bodens in Bezug auf seine wasserhaltende Kraft. 5) Von der Gelegenheit die Wiesen bewässern, so wie das entbehrliche Wasser wieder ableiten, oder die Wiese entwässern zu können.

### §. 16.

Wenn auch im Allgemeinen die Gränze zwischen Acker- und Wiesenbau, oder das Verhältniß des ersteren zu letzterem, so wie des künstlichen zum natürlichen Futterbau schwer zu bestimmen sein möchte, indem es hierbei auf Lage, Klima, die Beschaffenheit und besonders auf den kräftigen Zustand der Felder und Wiesen, auf das Gedeihen der Futterpflanzen, so wie auf die bestehenden Wirthschaftsverhältnisse überhaupt ankommt, so lassen sich doch auch hier gewisse Anhaltspunkte geben:

Wo der Klee nur sehr spärlich gedeiht, Klima und Lage die Anpflanzung von Stoppelrüben und Widfutter zur Grünfütterung nicht gestatten, da muß der ganze Futterbedarf für den Winter von den Wiesen genommen werden und Kartoffeln, Runkeln, Kohlrüben, Kraut zc. als Beifutter betrachtet werden. Bei solchen Wirthschaftsverhältnissen dürfte auf sechs Morgen gute Bewässerungswiesen von 36—45 Centner Heuertrag nicht mehr als 24 Morgen Ackerland zu rechnen sein.

Nie aber, auch wenn das Ackerland nicht in Ueberfluß vorhanden, sollte man ein Grundstück, welches so feucht liegt, daß der Ertrag auf demselben als Ackerfeld ziemlich un-

sicher ist, als solches bewirthschaftet, sondern daselbe ohne Bedenken dem Wiesenbau überwiesen werden; dieß um so mehr, als sich ein solcher Boden als Wiesenland viel höher rentirt, als wie das Ackerfeld. Dagegen aber sollten auch trockene und geringen Ertrag liefernde Bergwiesen, wenn deren Lage und Boden sich für den Ackerbau eignen, demselben überwiesen werden, indem hier der Ertrag sich jedenfalls zu Gunsten des Ackerfeldes ausspricht.

### §. 17.

Welches sind die Ursachen der seitherigen Vernachlässigung der Wiesen, insbesondere der Bewässerungswiesen und wie sind dieselben zu beseitigen?

Daß wir hin und wieder bereits manche gelungene Bewässerungsanlage besähen, daß einzelne intelligente Landwirthe, Gemeinden und ganze Länder hierin schon vieles geleistet haben, darf nicht bestritten werden; allein noch weniger kann in Abrede gestellt werden, daß den Wiesen im Allgemeinen, insbesondere aber den bewässerungsfähigen Wiesen und von diesen wieder den regelmäßigen Bewässerungsanlagen (dem sogenannten Kunstwiesensbau), bei weitem noch nicht diejenige Aufmerksamkeit gewidmet wird, welche derselbe in Folge seiner Wichtigkeit anzusprechen berechtigt wäre. Gehen wir auf die Grundursachen dieser oft an Indolenz gränzenden Vernachlässigungen zurück, so finden wir solche meistens begründet:

1) In dem Mangel an Intelligenz. Es gibt noch viele Bauern, Landwirthe kann ich sie nicht nennen, welche trotz des oft gepriesenen Aufschwungs unserer landwirthschaftlichen Kultur, noch nicht auf dem Standpunkte stehen, comparative Vergleiche anzustellen, und hierauf sachgemäßen Kalkuls gründen zu können. Hat ein solcher Bauer eine Bewässerungswiese, so läßt er Wochen und Monate lang das Wasser in ungemessener Weise zu allen Zeiten über seine Wiese fluthen. Die Hauptzu= leitungs= und kleineren Bewässerungsgräbchen sind in der Regel tief eingeschnitten, die letzteren veranlassen, da sie nie umgelegt

werden, durch die in ihrer Nähe sich bildende Niederschläge Erhöhungen, geben hierdurch der Wiese ein äußerst irreguläres Ansehen und erschweren deshalb eine gleichmäßige Vertheilung des Wassers ungemein, woher es dann auch kommt, daß während im Frühjahr bei beginnender Vegetation zunächst der Ausmündung dieser Gräbchen sich das üppigste Wachsthum zeigt, oft auf kaum einen Schritt von dem Bewässerungsgräbchen entfernt der Rasen noch gelb und grau aussieht und keine Spur von Vegetation zeigt. Der Bauer denkt nicht, daß ein zu starkes anhaltendes Bewässern, so wie die Zuleitung des Wassers bei Frostwetter nachtheilig sein könne, so wie daß durch das jährliche Verlegen der kleineren Bewässerungsgräbchen die Oberfläche ebenmäßiger erhalten würde, noch daß ein Umschlagen des Wassers auf nicht bewässerte Stellen auch hier eine gleichmäßige Vegetation hervorzurufen, und der Ertrag sich erhöhen müsse. Oft wäre die Anlegung eines kaum mehrere Fuß langen Gräbchens hinreichend, einer Stelle befruchtendes Wasser zuzuleiten, so wie eine versumpftete Stelle zu entwässern. Allein man trennt sich ungern vom alten Schlendrian, es war früher auch nicht anders, und so bleibt es halt immer beim Alten.

Daß die an vielen Orten noch so sehr beliebte Düngewiesen, besonders da, wo Gelegenheit zum Bewässern vorhanden ist, zum Nachtheil des Ackerbaues bestehen, indem das auf denselben erzeugte Futter nie so vielen Dünger gibt, als dieselben erhalten, der fehlende Theil also dem Ackerbau entzogen wird, daß überhaupt nur, durch das Düngen der Wiesen, das Futter um theure Preise erkaufte werde, fällt selten Jemand ein. Um dieser Unwissenheit, diesem starren Kleben am Alten zweckmäßig entgegenzuarbeiten, dürfte als nothwendig erscheinen:

a) Belehrungen über den Zweck und den Nutzen eines verbesserten nach rationellen Grundsätzen betriebenen Ackerbaues im Allgemeinen, so wie des Wiesenbaues in's Besondere. Schwer ist es auch, mitunter ein sehr undankbares Geschäft, durch Belehrung auf den vorurtheilsvollen Bauern einwirken zu wollen, um so schwerer, je

entfernter der landwirthschaftliche Apostel dem zu Bekehrten steht, je weniger derselbe mit ihm seither in Berührung gekommen, je weniger derselbe überhaupt das Zutrauen, des von Natur aus etwas mißtrauischen Bauern, sich zu verschaffen gewußt, je weniger derselbe den Einwürfen der letzteren gründlich zu begegnen weiß und je mehr eigene Schwächen, welche zu erkennen auch dem schlichtesten Bauern nicht schwer hält, derselbe durchblicken läßt. Am liebsten lernt der Bauer noch immer von dem Bauer, intelligenten vorurtheilsfreien Landwirthen, welche nebenbei vermöglich genug sind, um kleine Versuche auf eigene Rechnung unternehmen zu können, sollten sich deshalb um so mehr veranlaßt finden, mit Wort und That zur Belehrung ihrer nächsten Umgebung beizutragen. So lange indessen noch ein leider zu häufig bemerkbarer Egoismus der reichen und gebildeten Landwirthe vorherrschend ist, so lange derselbe sich auf das Unangenehmste berührt fühlt, wenn seine Vorschläge nicht augenblickliches Gehör finden, oder ihnen wohl gar eine schroffe Opposition entgegentritt, so lange der größere Güterbesitzer selbst den Groschen, welchen er für eine Melioration ausgeben soll, dem Auge so nahe bringt, daß er in einiger Entfernung den Gulden, welchen ihm dieser Groschen einbringen könnte, nicht sieht, wird es allerdings schwer halten, auf diesem Wege Verbesserungen einzuführen. Alte Gewohnheiten und Vorurtheile, auch wenn sie ihre Unbequemlichkeiten hätten, mit Stumpf und Stiel auszurotten, ist allerdings ein schweres Stück Arbeit und es gehört in der That viel Geduld und Ausdauer dazu, durch Belehrung allein hier einwirken zu wollen, man sollte deshalb denselben zu begegnen suchen, ehe sie vorhanden sind. Das jugendliche Gemüth ist empfänglicher für alles Neue und Zweckmäßige und fügt sich leichter fremden Formen und Verhältnissen an, unendlich viel würde zur Bekämpfung eingewurzelter Vorurtheile und Gewohnheiten geschehen können, wenn die Herrn Schullehrer auf dem Lande sich veranlaßt finden wollten, ihre naturwissenschaftlichen Vorträge auf rein rationell landwirthschaftliche Gegenstände zu beschränken und sicherlich würde es dem jungen heranwachsenden Landwirthe mehr nützen, zu wissen, wie



sie den Boden ihrer Gemarkung untersuchen, den Bau ihrer Früchte darnach bemessen und die ihnen zu Gebot stehenden, die Produktion erhöhenden, Kräfte der Natur zu ihren Zwecken benützen können, als zu wissen, wie der Kaffee und Brodfruchtbaum, die Theestaude und das Zuckerrohr wächst u. dgl.

Die Real- und Gewerbschulen sind ein mächtiger Hebel, die Industrie eines Volkes zu heben, aber aus leicht begreiflichen Gründen nicht geeignet, landwirthschaftliche Kenntnisse allgemein zu machen, gleichwohl aber sind die Hauptgrundsätze der letztern so einfach, daß jeder Lehrer sich solche leicht zu eigen machen und zu Vorträgen in seiner Schule benützen könnte. Diesen jungen Seelen präge man die Grundsätze des materiellen Lebens ein und man wird in dem reiferen Alter weniger Vorurtheile zu bekämpfen haben und für sachgemäße Vorschläge geneigtes Gehör finden. Als weiteres Förderungsmittel des rationellen Wiesenbaues dürften

b) Aufmunterungen von Seiten des Staates und einzelner vermöglicher Korporationen betrachtet werden.

Man gibt in manchen Staaten bedeutende Prämien zur Aufmunterung der Viehzucht, würde es vor der Hand nicht sachgemäßer sein, solche Prämien dem verbesserten Wiesen- und künstlichen Futterkräuterbau zuzuwenden? Sind diese Kulturzweige vorerst gehoben, kann der Landwirth seinen Viehstapel mit gutem und hinlänglichem Futter versehen, so werden wir auch in dessen Stallungen in der Regel vorzügliches Vieh finden. Größere Güterbesitzer, denen es an beiden ersteren nicht fehlt, so wie sehr futterreiche Jahre liefern hievon den sprechendsten Beweis; wollten wir aber auch die vorzüglichsten Viehassen aufstellen, könnten diese aber nicht mit gutem Futter ausreichend versehen, würden solche an Werth und Bedeutung verlieren. Die Unterstützung und Aufmunterung des Futterbaues dürfte daher auch in den meisten Fällen, als das kräftigste und bleibendste Mittel, die Viehzucht zu heben, betrachtet werden; dieß um so mehr, je sicherer die Basis ist, auf welcher der Futterbau selbst beruht.

Geldprämien zur Förderung des Wiesenbaues zu bewilligen, dürfte um so weniger als ausreichend betrachtet werden, als solche erst nach vollständig ausgeführter Anlage gegeben werden können, die Ungewißheit des Gelingens aber Manche der Kosten wegen abhält, auch nur die nöthigen Vorarbeiten, Nivellements, Plan- und Kostenüberschläge zc. fertigen zu lassen. Würde dagegen der Staat oder sonstige Korporationen sich veranlaßt finden, die Kosten der Vorarbeiten, so wie auch die Ueberwachung der Arbeiten für den Fall der Ausführung selbst zu übernehmen, so daß also hieraus keine besonderen Kosten für die einzelnen Privaten und Konsortien entstünden, und würden diese Begünstigungen vorerst nur den Ersten in jeder Gemeinde sich darum bewerbenden Wiesenbesitzern gestattet, so würden, ich bin dessen zu sehr überzeugt, eine Menge von Anlagen entstehen und deshalb Musteranlagen keineswegs mehr zu den Seltenheiten gehören \*.

c) Soll der Wiesenbau eines Landes allgemein gehoben, sollen nicht außerordentliche Mißgriffe hierbei gemacht werden, so ist die Bildung tüchtiger Wiesenbautechniker unerläßliche Bedingung, ohne diese wird jeder zum Tage hinein pfsuchen, größere Kosten verursachen und der guten Sache mehr Schaden als nützen.

Soll aber eine bereits ausgeführte Bewässerungsanlage in ihrem normalen Zustande verbleiben und dieselbe den höchsten Ertrag liefern, so ist in den meisten Fällen

d) die Anstellung eines tüchtigen praktisch gebildeten Wiesenwärters unbedingt nothwendig, ohne diesen wird die beste Anlage das Maximum ihres Ertrages nie erreichen und ohne dessen Beaufsichtigung Schleusen, Gräben u. dgl. bald so verfallen sein, daß die Anlage selbst entweder unbrauchbar wird, oder größere Summen zur Herstellung erfordern.

Die Einrichtung von Wiesenbauschulen, in welchen so-

\* Anm. Im Großherzogthum Hessen wurden früher von dem landwirthschaftlichen Vereine zur Aufmunterung des Wiesenbaues Geldprämien bis zu 200 fl. per 100 Morgen bewilligt und später die Kosten der Vorarbeiten und Leitung der Anlage übernommen, was durchschnittlich 1 fl. bis 2 fl. Kosten per Morg. veranlaßte. Bei letzterem Verfahren wurden mehr Bewässerungsanlagen ausgeführt als bei ersterem.

wohl tüchtige Wiesenbautechniker, als auch brauchbare Wiesenwärter gebildet würden, dürften einem Lande von wesentlichem Nutzen sein und der Aufschwung einer höhern landwirthschaftlichen Kultur die darauf zu verwendenden Kosten hinlänglich ersetzen.

Als weitere Ursachen der Vernachlässigung des Wiesenlandes; insbesondere der Ausführung möglicher Bewässerungsanlagen treten

2) manche, selbst unter den gebildet sein wollenden Landwirthen hin und wieder noch bestehenden Vorurtheile uns schroff entgegen. Vorurtheile aber sind widerlegt, sobald solche näher und gründlich beleuchtet werden. In dem Folgenden will ich mich bemühen, solches zweckentsprechend durchzuführen.

a) Es wird beinahe allgemein behauptet, daß Bewässerungsfutter zwar massenhafter, aber von geringerer Nahrungsfähigkeit sei, als Düngersfutter (auf Dungwiesen erzeugtes Futter). Diese Behauptung ist nicht ohne Grund, wenn man die im Allgemeinen bis jetzt noch bestehende Bewässerungsmethode hierbei als normal betrachtet. Wo eine Wochen- und Monate lang andauernde Ueberfluthung der Wiesen, d. h. ein Uebermaß von Bewässerung stattfindet, muß das Futter auf denselben eben so matt und kraftlos werden, wie wir dieß bei lange andauerndem Regen an den meisten Vegetabilien zu beobachten Gelegenheit haben. Man folge indessen nur der Natur, dieser treuen erfahrenen Lehrmeisterin des Menschengeschlechtes, beherzige ihre Fingerzeige und wende solche auf das praktische Leben an, so werden wir Resultate erzielen, welche auch die Gegner des Wiesenbaues endlich verstummen machen und sie zur Ueberzeugung bringen müssen.

Wenn es heute tüchtig regnet, dann wieder mehrere Tage warmes trockenes Wetter giebt, dann wieder einmal tüchtig regnet u. s. f., so sehen wir die Vegetation raschen Schrittes vorwärts eilen, die Halmfrüchte gerathen, werden tüchtig im Kern, das Obst wird bei möglichem Umfange gewürzig und schwachhaft, alles frogt von Fülle und Gesundheit. Bei anhaltendem Regen da-

gegen wird das Obst fade und unschmackhaft, die Getreidekörner entwickeln sich unvollkommener und geben wenig kräftig nährendes Mehl, die Futterkräuter sind wohl massenhaft, aber bieten dem Vieh nur geringe Nahrungstoffe. — Ganz dieselben Verhältnisse erblicken wir bei einestheils mäßiger, sachgemäßer, andernteils zu starker Bewässerung.

Bei einem vernünftigen, naturgemäßen Gebrauche, guten mit Dungstoffen geschwängerten Wassers muß das erzeugte Futter wenigstens eben so gut, als das auf Dungwiesen erzeugte sein.

b) Es wird weiter behauptet, die Kosten einer Bewässerungsanlage seien so groß, daß sie mit dem zu erwartenden Nutzen in keinem günstigen Verhältnisse ständen.

Hierauf könnte entgegnet werden, daß es Bewässerungswiesen gibt, von welchen der Morgen sechzig Centner Heu liefert, ein Ertrag, welchen gedüngte Wiesen nie oder nur dann geben, wenn günstige Witterung die Vegetation begünstigt, namentlich die atmosphärischen Niederschläge (Regen &c.) in so großem Maße stattfinden, als zur Feuchtmachung des Bodens und zur Auflösung der im Mist enthaltenen Dungstoffe nothwendig erscheint. Allein abgesehen davon, daß der Mist sich also nur bedingungsweise wirksam beweist, so ist doch nicht in Abrede zu stellen, daß man um den nämlichen Futterertrag, wie bei Bewässerungswiesen zu erzielen in dem Dünger jährlich mindestens 20 fl. per Morgen, was mit 4 pCt. berechnet, einem Kapital von 500 fl. entspricht, während das Maximum der Kosten in Bewässerungsanlagen nur 120 fl. beträgt, sich aber auch in sehr vielen Fällen bis auf nur 5 fl. per Morgen ermäßigen läßt. Es findet demnach bei Düngewiesen ein in Kapitalwerth berechneter Mehraufwand von mindestens 380 fl. statt. Wir sehen auch hier wieder die Macht der Gewohnheit des hergebrachten Schlendrians trotz des gegenseitigen Vortheils ihr eisernes Recht ausüben.

c) Ferner wird behauptet, durch die verschiedenen Gräben gehe zu vieles Land verloren. Dieser Einwurf aber kommt mir vor, wie: nicht essen wollen, um den Löffel zu

sparen. Wer je eine Bewässerungsanlage gesehen, wird beobachtet haben, daß das meiste und schönste Futter immer in der Nähe der Bewässerungsgräbchen gestanden, und daß, je weiter von diesen entfernt, der Ertrag abgenommen habe, daß überhaupt der Ertrag einer Wiese um so größer gewesen, je weniger karg man mit der Anlegung der verschiedenen Gräbchen war, und daß das der Wiesenfläche durch dieselben entzogene Gelände durch den hierdurch erzielten höheren Ertrag der übrigen Fläche um das Vielfache gedeckt erscheine.

1) Häufig wird auch behauptet: das Bewässern der Wiesen schließe deswegen das Düngen derselbe nicht aus, oder mache dessen Anwendung überflüssig, sondern es müsse dieses neben jenem noch fortbestehen.

Dieser Einwurf ist wieder nicht ohne allen Grund, derselbe aber dennoch nur ein scheinbarer. Es ist ein in der Landwirthschaft längst bekannter Erfahrungssatz, daß sowohl durch das Bewässern, so wie durch das Düngen Pflanzen hervorgerufen werden, welche nur üppig gedeihen, so lange die Ursachen, welche sie hervorriefen, andauern.

Wird ein Jahr oder mehr das Bewässern der Wiesen ausgesetzt, so fangen die durch dasselbe hervorgerufenen Pflanzen an zu kränkeln und gehen zuletzt ganz ein. Wird eine Wiese erst mit frischem Quellwasser, dann wieder mit weichem Bachwasser bewässert und umgekehrt, so bringt dieß immer eine Veränderung in dem Ertrage, sowohl in qualitativer als quantitativer Beziehung hervor. Ganz dasselbe sehen wir bei Wiesen, welche eine Zeit lang gedüngt wurden und dieß dann unterblieb. Selbst auf den verschiedenen Bodenarten sehen wir diese oder jene Pflanze nur vorzüglich gedeihen. Aus allen diesen Beispielen nun dürfte abzunehmen sein, daß die mit den verschiedenen Pflanzen in Berührung kommenden Stoffe zum Nachtheil oder Vortheil auf dieselben influiren. Ferner, daß Pflanzen sich an den Genuß der ihnen zur Nahrung gebotenen Stoffe ebenso gewöhnen, wie unsere Hausthiere an die ihrigen, und daß, werden diese Stoffe denselben auf einmal entzogen, dieselben ihren seitherigen Zu-

stand zu ihrem Vortheil oder Nachtheil ändern, je nachdem das denselben Entzogene vorher einen schädlichen oder vortheilhaften Einfluß auf dieselben ausübte.

Will man deswegen eine Düngerriese in eine Wässerungsriese umwandeln, ohne den Ertrag derselben im Anfang nicht zu vermindern, so entziehe man derselben den Dünger nicht auf einmal, sondern nur nach und nach, belege zuletzt nur noch die Sohle des Bewässerungsgrabens mit Mist und lasse das Wasser darüber hinlaufen oder vermische dasselbe mit Gülle, so wird auch hier kein Ausfall des Futters bemerkbar werden, besonders wenn man so bewässert, wie solches nach rationellen Grundsätzen betrieben werden soll.

e) Ein weiteres Vorurtheil besteht darin, daß man die Meinung festhält, Wiesen, welche ohnedieß feucht wären, bedürfen einer Bewässerung nicht, sondern sie sei denselben noch sogar schädlich. Auch diesem Einwurf kann in den meisten Fällen widersprochen werden. Ist nämlich die Möglichkeit gegeben, das Grundstück trocken legen zu können, so ist auch die hauptsächlichste Bedingung erfüllt, welche mit einiger Nachhülfe den höheren Ertrag eines Grundstückes gewährt, und eine Bewässerung um so mehr zulässig macht, je trockener das Grundstück gelegt wurde und je mehr Dungstoff in dem Wasser enthalten sind.

Aber auch selbst dann, wenn der äußerst seltene Fall eintreten sollte, ein Grundstück ohne einen unverhältnißmäßig großen Kostenaufwand nicht entwässern zu können, kann unter gewissen Umständen eine Bewässerung noch als zulässig erscheinen, nämlich in dem Falle, wenn der zur Bewässerung zu benützende Fluß oder Bach zuweilen erdige Stoffe (Sand, Kies, Ackererde u.) mit sich führt. Die Zuleitung eines solchen Wassers wäre um so rätlicher, je mehr durch die Niederschläge desselben das Grundstück selbst erhöht wird\*.

f) Ferner wird entgegnet, durch die Anlage selbst sei die

\* Anm. Die Mächtigkeit dieser Niederschläge kann oft in einem Jahre mehrere Zoll betragen; für die Folge immer weniger, je mehr sich die Oberfläche der tiefer liegenden Riese bis zu dem Niveau des Flusses erhebt, die Gelegenheit Wasser aufzubringen also seltener wird.

Abfuhr des Heues und Grummet wesentlich gehindert. Diese Behauptung ist in so ferne nicht ganz ungegründet, als die Abfuhr in Kunstwiesen in der Regel nur da stattfinden soll, wo sie am wenigsten schadet, das gewöhnlich seither übliche Kreuz- und Quersfahren kann hierbei allerdings nicht stattfinden, fragen wir aber, bei welcher Methode für den Besitzer der meiste Vortheil entspringt, so werden wir uns unbedingt für ersteres aussprechen, indem hier nicht so viel Futter durch die Abfuhr verdorben wird als bei der zweiten eigentlichen Schlendriansmethode. Ist der Erndtetermin bekannt, so kann zuvor das auf den Wegen befindliche Gras abgemäht werden und es braucht dann auch kein Halmen Futter verloren zu gehen. Ist man genöthigt über ein Gräbchen weg zu fahren, so hat dieß ebenfalls wenig zu bedeuten, wenn man die Vorsicht gebraucht, zuvor eine das Gräbchen ausfüllende Fackine in dasselbe zu legen.

g) Als ein weiteres Hinderniß der Ausführung von Bewässerungsanlagen betrachtet man die hin und wieder noch bestehenden Gerechtsamen der Hütung und Fischerei, allein dieselben können meistens ohne erhebliche Kosten und um so billiger abgelöst werden, als solche namentlich letztere, für den Besitzer nur geringen Werth haben können.

h) Gewöhnlich hält man auch da den künstlichen Wiesenbau für überflüssig, wo man natürliche Wiesen in solchem Umfange hat, daß der nöthige Bedarf an Futter auch ohnedieß auf denselben gewonnen werden kann; allein dieser Grund verliert ebenfalls seine größte Bedeutung, wenn man erwägt, daß auf einem Morgen guter Bewässerungswiesen mehr Futter wächst, als auf vier Morgen roher natürlicher unbewässerter Wiesen und die Werbungskosten von einem Morgen gut bestandener Wiesen nicht viel mehr kostet, als von einem Morgen schlechter Wiesen und es möchte dieß namentlich da, wo es an arbeitenden Händen fehlt, zu berücksichtigen sein. Auch würden die durch eine Bewässerungsanlage vielleicht überflüssig gemachten trockenen Wiesen dann mit mehr Gewinn als Ackerland, Weide oder Wald benutzt werden können.

i) Endlich glaubt man auch den Mangel an Arbeitern und die hieraus abzuleitenden größeren Kosten, als Hinderniß des Kunstwiesenbaues betrachten zu dürfen. Werden indessen die wichtigsten Grundarbeiten; Nasenabshläten, Auflockern des Bodens, Formation der einzelnen Beete, Transport des Grundes, statt durch Handarbeiter mit dem Pflug und Muldbrett vorgenommen, nimmt man außerdem die Arbeit zu einer Zeit vor, wo die eigenen Leute, das Gesinde weniger zu thun hat, und läßt diese, wenn auch nur wenige Morgen kultiviren, so wird man in ganz kurzer Zeit und ohne große Kosten sich des Besizes einer Bewässerungsanlage erfreuen.

k) Wenn die vorhergehenden Gründen als mehr oder weniger stichhaltig verworfen werden können, so läßt sich dieß doch von dem letzten und wichtigsten Grunde nicht so behaupten. Es ist der Mangel eines Wiesenkulturgesetzes. So lange es dem einzelnen Wiesenbesitzer gestattet ist, der Ausführung einer Anlage zu widersprechen, so lange die Ansicht der Wasserwerkberechtigten, daß alles Wasser, auch das von ihnen nicht benützt werdende, ihnen gehöre, noch ihre Vertheidigung findet, so lange das Interesse einer ganzen Gegend dem eines einzelnen Privatbesizers untergeordnet ist, und dießfallige gesetzliche, auf den Grund gegenseitiger Billigkeit sich stützende Bestimmungen mangeln, darf die Verbesserung dieses so hochwichtigen Kulturzweiges kaum in allgemeine Aussicht gestellt werden. Der Gegenstand ist indessen von solcher Wichtigkeit für die Landwirthschaft, daß auch dießfallige gesetzliche Bestimmungen ihre baldige allgemeine Erledigung finden dürften.

Werden die gesetzlichen Bestimmungen sich vorläufig nur darauf beschränken, daß 1) diejenigen Besizer eines Wiesencomplexes, welche die geringste Fläche besitzen, sich dem Beschluß derjenigen Grundeigenthümer fügen müssen; welche die größten Wiesenfläche besitzen, 2) daß das überflüssige über das Fluthwehr eines Wasserwerkes abgeleitet werdende Wasser, sowie dasjenige, an welches bis jetzt Niemand einen Anspruch zu machen hatte, zur Bewässerung verwendet werden darf. 3) Daß den Wasserwerkberechtigten



einzelne Ausnahmen abgerechnet, nicht gestattet würde an Sonntagen ihr Geschäft zu betreiben, dagegen den Wiesenbesitzern erlaubt wäre, das Wasser an diesen Tagen auf ihre Wiesen leiten zu dürfen, daß 4) die Grundeigentümer durch deren Grundstück das Wasser ab- oder zugeführt werden soll, gehalten wären, den hierzu erforderlichen Grund und Boden, jedoch nur gegen vollständige, durch eine unpartheiische Abschätzung bestimmte Entschädigung abzutreten, so wären die bis jetzt bedeutendsten Hindernisse einer verbesserten Wiesenkultur beseitigt. Die Abtretung von zum Betrieb der Wasserwerke nöthigen Wassers zum Zwecke der Wiesenbewässerung könnte dann mit Ruhe dem freien Uebereinkommen der Betheiligten überlassen bleiben.

§. 18.

Jede Arbeit, welche darauf abzielt, durch Anwendung mechanischer Kräfte: Waldungen, Sedungen, Weiden, Ackerland oder schlechtes Wiesenland durch Ausführung zweckmäßiger Be- und Entwässerungsanlagen in gutes Wiesenland umzuschaffen und demselben diesem Zwecke entsprechende Formen zu geben, wird im allgemeinen Wiesenbau, und die Zusammenstellung der Regeln und Erfahrungssätze, nach welchen die Wiesen einzurichten und auf welche Weise die betreffenden Anlagen selbst auszuführen, zu benützen, zu unterhalten und zu schützen sind, wird Wiesenbaulehre genannt.

§. 19.

Da, wo der Wiesenbau nach zuvor bestimmten regelmäßigen Formen und diesen entsprechenden Regeln ausgeführt, und das hierzu bestimmte Gelände ohne die strengste Berücksichtigung der natürlichen Lage, gänzlich umgearbeitet wird, nennt man denselben regelmäßigen auch, wiewohl etwas uneigentlich Kunstwiesenbau.

§. 20.

Läßt man hingegen das Land in seiner bisherigen rohen natürlicheren Form, und sucht nur die sich darbietenden Lokalver-

hältnisse sowohl in Bezug auf Be- als Entwässerung möglichst und mit Berücksichtigung des geringsten Kostenaufwandes zu benutzen, so wird dieß der natürliche Wiesenbau genannt.

§. 21.

Der Wiesenbau unterscheidet sich von dem Ackerbau sehr wesentlich dadurch, daß die Oberfläche der Wiese nicht jährlich oder nach Verlauf mehrerer Jahre, um sie fruchtbar zu machen, umgebrochen, gedüngt und auf's Neue angesäet zu werden braucht. Die Grasnarbe bleibt für immer, wenigstens auf eine längere Reihe von Jahren beibehalten. Ist nebst Luft, Licht und Wärme auch noch Wasser in hinlänglicher Menge vorhanden, wird die Wiese regelmäßig mit demselben überrieselt, kann dasselbe nach stattgehabtem Gebrauche wieder gehörig abgeleitet werden, so sind die zum Wachsthum der Gräser erforderlichen Bedingungen vorhanden und Umbruch, Einsaat, Eggen, Walzen, Düngung ꝛc. nicht unbedingt nothwendig, obgleich mehrere dieser Kulturarbeiten zur gehörigen Zeit vorgenommen, immer noch nützliche Folgen haben können. Wenn die Regeln des Wiesenbaues sich deßhalb auch allgemeiner anwenden und ausführen lassen, ohne von den Verhältnissen so viel als wie der Ackerbau abzuhängen, sind jene doch auch nicht ganz außer Acht zu lassen, indem dieselben häufig die Ausführung des einen oder andern Bausystems räthlich erscheinen lassen. Ist z. B. das Gefälle eines Wiesengrundes sehr stark, so dürfte in Folge dessen Hangbau, bei geringerem Gefälle bei versumpften Wiesen und überhaupt spärlicher Entwässerung Rückenbau zu empfehlen, bei versumpften Wiesen, welchen kein Abzug gegeben werden kann, aber die Gelegenheit geboten ist, vieles mit erdigen Stoffen geschwängerte Wasser auf dieselben zu leiten, und solche nach und nach durch Anschlammung zu erhöhen, dürfte Staubaue am geeigneten Orte seyn u. s. w.

§. 22.

Wenn auch Boden, Lage und Klima mehr oder weniger das Gedeihen der Gräser bedingen, so sind solche doch nicht von so

bedeutendem Einflusse, wie solches bei dem Frucht- und künstlichen Futterkräuterbau der Fall ist. Sind die Grundbedingungen des Pflanzenlebens Luft, Licht, Wärme und Feuchtigkeit in hinreichendem Grade vorhanden, so kann bei auch nur einiger Bodenkraft, der Wiesenbau selbst da noch gedeihen, wo unter ganz gleichen Verhältnissen der Frucht- und künstliche Futterkräuterbau höchstens nur sehr untergeordnete Erndte liefern würde. Es darf dieß um so mehr angenommen werden, als die in Anwendung gebrachten Düngmittel (wozu auch, wie wir später sehen werden, das Wasser gehört), so wie die atmosphärische Niederschläge, ihre das Wachsthum der Pflanzen befördernde Wirksamkeit, weniger auf den unter der Rasendecke befindlichen Boden äußern, als solche vielmehr der auf demselben befindlichen Grasnarbe unmittelbar zuwenden, sowie es erwiesen ist, daß die Wurzeln der meisten Gräser nach einiger Zeit absterben und sich aus dem oberen, also mit dem Boden in keiner unmittelbaren Verbindung mehr stehenden Wurzelstock, neue Wurzeln bilden, denen die älteren zur Unterlage und später nach deren Zersetzung zur Nahrung dienen.

Dem schlechtesten Sand- und Kiesboden, dem elendesten Steingerölle, auf welchem kein Fruchthalm, kein Futterkraut zu wachsen im Stande ist, können, wenn derselbe mit Rasen belegt, durch unbeschränkte Zuführung kräftigen, mit nicht zu wenigen Düngstoffen gemischten Wassers, als Grasboden Erträge abgewonnen werden; wie solche ohne Bewässerung der beste Weizenboden nicht zu gewähren im Stande ist. Hier ist es denn auch, wo des unsterblichen Thaer's Worte: „Wasser macht Gras“ ihre volle Bedeutung erhalten\*. Nur in soweit dürfte der verschiedenartige Charakter der einzelnen Bodengat-

\* Anm. In der hessischen Provinz Starkenburg, in der Nähe der Bergstraße, habe ich vor etwa 12 Jahre eine Bewässerungsanlage in sterilem Sandboden, von welchem der Morgen 5 fl. im Ankauf kostete, ausführen lassen. Die Wiese liefert jetzt drei vollkommene Schnitte, zusammen über 60 Centner, und bei einem stattgehabten Verkaufsversuch konnte sich der Besizer nicht entschließen, solche loszuschlagen, obgleich demselben 800 fl. per Morgen, also der 160fache Betrag des Ankaufspreises geboten wurde.

tungen beim Wiesenbau einige Berücksichtigung verdienen, als verschieden der ökonomische Werth der einzelnen Gräser und Futterkräuter ist, welche ursprünglich auf demselben wachsen und ohne eine besonders kostspielige Melioration kultivirt werden können, so wie der eine Boden, sich zur Bewässerung mehr eignet als ein anderer, der eine Boden mehr Feuchtigkeit in sich aufzunehmen \* und länger an sich zu halten \*\*\* im Stande ist, als der andere, deshalb auch in längeren oder kürzeren Zwischenräumen eine Befeuchtung mittelst Regen oder künstlich angelegter Bewässerungen, in kürzerer oder länger Dauer, bedarf. Eben so dürfte bei förmlichem Umbau der Wiesen und da, wo Ackerland in Wiesen umgewandelt und ein neuer Kasten mittelst Ansaat gebildet werden soll, in der ersten Zeit der Anlage eine stärkere Influxion des Bodens, bezüglich der in demselben enthaltenen Produktionskraft bemerklich werden, weniger ist dies nach einigen Jahren der Fall, wo die sich nur in geringer Tiefe ausbreitenden Wurzeln der Graspflanzen, die in ihrem Bereiche befindliche Bodenkraft konsumirt haben, und dann nur noch auf die ihnen durch Dünger oder Bewässerung u. c. zugeführten Nahrungsstoffe angewiesen sind.

Wird dagegen ein guter kräftiger und zugleich mäßig bindender Wiesenboden, jedoch nur dieser von Zeit zu Zeit umgebaut, so daß die Wurzeln der Gräser mit einer aufgelockerten, in frischer Produktionskraft stehenden Bodenschichte in Berührung kommen, so kann dieß nur von Vortheil sein und wird die Kosten des Umbaues in den meisten Fällen, durch mehrjährigen höheren Ertrag vollkommen ersetzt.

\* Anm. Nach Thaer nimmt Thonerde  $2\frac{1}{2}$  mal ihres Gewichtes Wasser, Kalkerde  $\frac{1}{2}$  mal, Kieselerde  $\frac{1}{4}$  mal in sich auf.

\*\* Nach Schübler, welcher Versuche im Kleinen hierüber anstellte, sind bei gleichen Quantitäten, um solche bis auf einen gleichen Grad auszutrocknen erforderlich, beim Quarzsande 4 Stunden und 4 Minuten, beim Lehm 7 Stunden und 52 Minuten, bei strengem Thonboden 10 Stunden und 19 Minuten, bei der Kalkerde 12 Stunden 51 Minuten, bei dem Humus 17 Stunden 33 Minuten.

§. 23.

Mehr noch als die Bodenkraft dürfte die Cohäsion oder die zusammenhaltende Kraft des Bodens, seine Festigkeit und Zähigkeit im feuchten und trockenen Zustande zu berücksichtigen sein, indem von ihr das leichtere oder schwerere Eindringen der Pflanzenwurzeln in die Erde, der freiere oder beschränktere Zutritt der äußeren Luft und Wärme in das Innere des unter der Grasnarbe befindlichen Bodens (wodurch die Zersetzung des in demselben befindlichen Humus befördert wird), so wie die leichtere oder schwerere Bearbeitung des Bodens, welche noch besonders durch die Adhäsion oder Zähigkeit des Bodens im feuchten Zustande erschwert wird, abhängt.

Unter allen Bodenarten hat der eigentliche Thon die meiste Cohäsion, nach ihm folgen mit abnehmender Festigkeit: der Lehm, der Humus, die Gipserde, die Kalkerde und endlich der Sand, der eigentlich gar keine Festigkeit besitzt, indem seine einzelne Körnchen ohne Zusammenhang sind.

In Bezug auf die Adhäsion folgen sich in abnehmender Zähigkeit: Thon, Kalkerde, Lehm, der Humus, der Sand, welcher die geringste Adhäsion besitzt.

§. 24.

Der zur Kultur der landwirthschaftlichen Erzeugnisse benutzt werdende Boden ist aus verschiedenen Erdarten zusammengesetzt; am einflussreichsten auf die Vegetation sind: Thon, Kalk, Sand und Humus. Letzterer ist indessen keine eigentliche Erde, ist aber mit allen Erden, auf welchen Pflanzen wachsen, gemischt, und ist als die vorzüglichste Ursache der Fruchtbarkeit des Bodens zu betrachten, ohne jedoch für sich allein, eben so wenig wie die übrigen der genannten Erdarten, zur Pflanzenproduktion geeignet zu sein.

Von dem richtigen Mischungsverhältniß der angeführten Erdarten, so wie von einigen andern Umständen (Lage, Klima &c.), hängt der Werth des Bodens ab.

Ein reicher Boden besteht aus 6 Theilen Thon, 2 Theilen

Kiesel, 1 Theil Kalk und 1 Theil Humus. Ein guter Mittelboden: aus 4 Theilen Thon, 3 Theilen Kiesel-,  $2\frac{1}{2}$  Theilen Kalk- und  $\frac{1}{2}$  Theil Gewächserde; ein schlechter Boden: aus 1 Theil Thon, 5 Theilen Kalk, 4 Theilen Kiesel und nur ganz wenigen Humus.

Je nachdem die eine oder andere Erdart in einem Boden vorherrschend ist, erhält derselbe seine eigenthümliche Benennung. So nennt man ihn Thonboden, wenn er etwa  $\frac{3}{5}$  Thon und  $\frac{2}{5}$  Sand und Kalk enthält; Lehmboden ist ein solcher, der Thon und Sand fast zu gleichen Theilen enthält; Sandboden enthält mehr Sand als Thon; Kalkboden ist der, in welchem Thon, Sand und Kalk fast zu gleichen Theilen vorhanden sind. Humusen-Boden nennt man ihn, wenn er bei 60 Procent Thon nicht unter 5 Procent Humus enthält.

### **Verlegung des Bodens.**

#### **§. 25.**

Das leichteste, zugleich aber auch für den Landwirth hinlängliche Verfahren die Bestandtheile des Bodens kennen zu lernen, ist das von Cadet de Baux angegebene Abschlämmen.

Das Verfahren selbst ist folgendes: Man nehme von einem eben aufgebrochenen Boden 2 Pfund frische Erde hinweg, trockne sie in einem Tiegel über starkem Feuer und wäge sie dann wieder, der Gewichtsverlust ist gleich dem Gewicht des in der frischen Erde enthaltenen gewesenen Wassers. Jetzt sondere man alle gröbere Steine und Wurzeln ab, nehme 20 Loth von dieser gereinigten trockenen Erde, zerreiße sie, werfe sie in einen großen Topf, schütte 2 Pfund Wasser darauf, koche dieselbe und lasse sie wieder erkalten, rühre sie dann mit einem Stäbchen wohl um und stelle sie ruhig hin. Nach wenigen Minuten senkt sich die Erde und oben auf dem Wasser schwimmt eine braune Erdmasse, welche die in jenen 20 Loth Ackererde enthaltene Gewächserde oder Humus darstellt. Diese Gewächserde gieße man

auf einen flachen Teller und wenn man das Wasser hat verdunsten lassen, so wäge man das zurückbleibende feine schwärzliche Pulver, sobald dasselbe völlig trocken geworden. Wir wollen das Gewicht desselben zu einem halben Loth annehmen. — Jetzt rühre man die im Topfe befindliche Masse tüchtig um; der gröbere Sand wird sich in einer Minute und der feine in 2 — 3 Minuten zu Boden setzen. Ist dieß geschehen, so gieße man das obere schlammige Wasser in ein anderes Gefäß, denn es enthält den Thon und den Kalk, welcher in jener Erde enthalten. Den abgelagerten Sand und die Kieseelerde trockne man und wäge sie hernach; wir wollen ihr Gewicht zu 10 Loth annehmen. Unter das abgegoßene schlammige Wasser, welches die Thon- und Kalkerde enthält, schütte man nach und nach so lange Kochsalzsäure, bis die Flüssigkeit nicht mehr aufbrauset; wodurch der in jener Erde befindliche Kalk aufgelöst wird. Läßt man nun dieses schlammige Wasser noch eine Zeitlang ruhig stehen, so setzt sich die Thonerde und ist dies geschehen, so gieße man das Wasser davon ab, trockne und wiege den Bodensatz und man hat das Gewicht des Thons, welchen wir zu 8 Loth annehmen wollen. Wir haben nun zusammen 18½ Loth; es fehlen also zu dem ursprünglichen Gemische von 20 Loth noch 1½ Loth, welche wir als den aufgelösten Kalk in dem abgegoßenen Wasser betrachten.

### §. 26.

Eine genau chemische Analyse des Bodens auf seine Bestandtheile zum Zweck der Wiesenkultur dürfte nur in den wenigsten Fällen als nothwendig erachtet werden; sehr oft genügt es schon, den Boden nach seinen äußeren Kennzeichen, deren wir mehrere haben, zu bestimmen; das sicherste derselben sind die auf dem Boden wildwachsenden Pflanzen und Unkräuter. So bezeichnen

#### a) Einen thonigen Boden:

- Bromus giganteus, große Trespe,
- Dactylis glomerata, Rnaulgras,
- Carduus nutans, große Ackerdistel,

- Scabiosa pratensis, Wiesenscabiöse,
- Aretium majus, große Klette,
- Prunella vulgaris, gemeine Brünelle,
- Potentilla anserina, Gänse = Fingerkraut,
- „ argentea, silberweißes Fingerkraut,
- Stachys arvensis, Acker = Ziest,
- „ palustris, brauner Wasser = Andorn,
- Anthyllis vulneraria, Gemeiner Wundflee, Wollblume,  
Verusf Kraut,
- Aretium Lappa, Geyßen = Klette,
- Chenopodium polyspermum, vielsämiger Gänse = Fuß oder  
Fischmelde.

b) Einen Lehmboden:

- Lolium perenne, englisch Raygras,
- Bromus arvensis, Akertrespe,
- Poa trivialis, rauhes Fußgras, gemeines Rispengras,
- Plantago lanceolata, schmalblättriger Wegerich,
- „ major, großer Wegerich,
- „ media, mittlerer Wegerich,
- Prunella vulgaris, Gauchheil,
- Equisetum arvense, Ackerstafftheu, gemeines Zinnkraut,  
Scheuerkraut,
- Polygonum Convolvulus, windender Knöterich,
- Potentilla reptans, kriechendes Fünffingerkraut,
- Geranium rotundifolium, rundblättriger Storchschnabel,
- Carduus crispus, krause Distel,
- Agrimonia Eupatorium, Odermennig,

c) Einen Kalk - und Mergelboden:

- Medicago falcata, Sichelflee,
- Hedysarum Onobrychis, Esparsette,
- Anemone sylvestris, Waldanemon,
- Atropa Belladonna, Tollkirsche,
- Lilium bulbiferum, Feuerlilie,
- Lithospermum purpureo - coeruleum purpurrothe Stein=  
famen.



d) Einen Sandboden:

- *Aira canescens*, graue Schmiere, Silbergras, Bocksbart,
- „ *praecox*, frühe Schmiere, kleine Sandschmiere,
- *Festuca ovina*, Schaffschwengel,
- *Nardus stricta*, steifes Borstengras,
- *Arenaria rubra*, rothes Sandkraut,
- *Verbascum*, Königsferze,
- *Draba verna*, Hungerblümchen,
- *Erysimum*, Hedderich,
- *Rumex Acetosella*, Sauerampfer,
- *Alyssum Calycinum*, feldfrüchtiges Steinkraut,
- „ *incanum*, graues Sienkraut u.

e) Einen Moor- und Torfboden:

- *Erica tetralix*, Moor- oder Sumpfsheide,
- *Equisetum palustre*, Zinkkraut, Schaftgras,
- *Polygonum amphibium*, Wasserknöterich, weidenblättriger Knöterich,
- *Oenanthe fistulosa*, Nebendolde,
- *Eriophorum vaginatum*, Sumpfwollgras und alle übrigen Arten *Eriophorum*,
- *Sphagnum acutifolium*, spitzblättriger Sphagnum,
- *Alnus glutinosa*, gemeine Erle,
- *Carex caespitosa*, rasenförmige Segge, Torfried,
- „ *paniculata*, rispenförmige Segge,
- „ *pulicaris*, fohartige Segge,
- „ *vulpina*, Fuchssegge, wildes Galgantgras,
- *Euphorbia palustris* Sumpfwolfsmilch,
- *Phellandrium aquaticum*, Wasserfenchel,
- *Primula farinosa*, mehliges Schlüsselblume,
- *Ranunculus Lingua*, Sumpfranunkel,
- „ *sceleratus*, Giftahnenfuß u.

§. 27.

Bei der Werthbestimmung des Wiesenbodens muß außer Obigem auch noch die Lage der Grundstücke und deren Neigung

nach den verschiedenen Himmelsgegenden, die Tiefe der Baueerde und die Beschaffenheit des Untergrundes u., wenn auch nicht in so ängstlicher Abgränzung wie beim Ackerbau, in Erwägung gezogen werden.

Ein mehr ebener Boden gestattet eine leichtere und minder kostspielige Bearbeitung desselben. Die Ab- und Zufuhr ist weniger beschwerlich. Ein ebener Boden hält das Wasser, weil es nicht so leicht abfließen kann, länger an, in sandigem Boden ist dieß vortheilhaft, kann aber in thonigem bindendem Boden oft schädlich werden. Ein ebener Boden bedarf deßhalb nicht so viel Wasser und kann solches länger entbehren.

Eine starke abhängige Lage hat auf die Kultur eines Feldes nicht unbedeutenden Einfluß. Dieselbe läßt sich nicht so gut bearbeiten. Die Zufuhr des Düngers, die Abfuhr der Erndten sind sehr dadurch erschwert, öfters sogar unmöglich gemacht. Ein steiler Hang gestattet deßhalb keinen Feldbau, kann aber, wenn der Hang nicht gar zu steil ist, als Wiese ganz vorzüglich seyn, doch fordert eine solche Lokalität alsdann viel mehr Wasser und in öfterer Wiederkehr als ebener Boden.

Das an Bergabhängen gewachsene Futter ist, da ihm die wohlthätigen Einflüsse der Atmosphäre, der Luft und des Lichtes mehr als in der Ebene zu statten kommen, besser, als das in letzterer gewachsene; die Verdunstung des Wassers ist aus dem nämlichen Grunde, aber auch um so stärker und öfterer Regen oder eine künstliche Befeuchtung zur Unterstützung der Vegetation um so nothwendiger.

Nach welcher Himmelsgegend hin ein Hang seine Lage habe, ist ebenfalls nicht ganz gleichgültig. Westliche Bergabhängen, da sie die Sonne von morgen frühe bis zum Mittage behalten und Thau und Regen durch Einwirkung der Sonnenstrahlen bald verdunsten, sind in der Regel sehr trocken und die Gewächse, welche gewöhnlich früher als anderwärts treiben, sind deßhalb auch den Reisen und Frühjahrsfrösten mehr unterworfen. Eine westliche Lage ist in der Regel mehr feucht, indem solche den

ausstrocknenden Winden weniger ausgesetzt sind. Bei lockerem trockenem Boden ist daher diese Lage der vorigen vorzuziehen.

Die nach Süden gerichteten Abhänge erhalten das häufigste und stärkste Sonnenlicht, von dem sie stark durchwärmt werden. Die Gewächse entwickeln sich hier früh und erhalten bei hinlänglicher Feuchtigkeit einen vorzüglichen Grad der Vollkommenheit. Ist der Boden nicht sehr wasserhaltender Natur und wird nicht bewässert, so leiden die Pflanzen sehr oft an Trockenheit. Bewässerungsanlagen in dieser Richtung sind die vorzüglichsten.

Bei einer nördlichen Lage fängt die Vegetation spät an und hört früh wieder auf. Die Gewächse gerathen weniger gut. Auch für Bewässerungsanlagen ist diese Exposition die schlechteste und der Ertrag derartig gelegenen Ländereien, gegenüber den vorhergehenden, am geringsten.

Was die Lage eines Grundstücks auf seine nächste Umgebung betrifft, so sind hoch gelegene Ländereien in der Regel den herrschenden Winden Preis gegeben; es fehlt denselben deshalb gewöhnlich an der nöthigen Feuchtigkeit, so wie auch die Vegetation hier mehr zurückgehalten wird, deshalb später beginnt und auch früher wieder aufhört. Ein solches Grundstück hat dann ein kälteres Klima, als seine Umgebung; dieß um so mehr, je höher das Grundstück selbst gelegen.

Hat das Grundstück eine vertiefte Lage, d. h. ist es von höheren Gegenständen, wie Bergen, Anhöhen, Waldungen, Bäumen, Gebäuden u. ganz oder zum Theil eingeschlossen, so hat dieß auf die Vegetation und das Gedeihen der Pflanzen oft nicht unbedeutenden Einfluß. Letzterer ist um so größer, je höher diese Gegenstände selbst sind.

Ist das betreffende Grundstück nur theilweise von höheren Gegenständen eingeschlossen, so ist es in Bezug auf die Vegetation nicht einerlei, nach welcher Richtung hin das Grundstück eingeschlossen, nach welcher geöffnet sei. Stehen die erhöhten Gegenstände auf der Nord- und Westseite eines Grundstückes, so ist dieß, besonders in unserem Klima, von großem Vortheil, indem

daselbe alsdann gegen die rauhen Nord- und heftigen Westwinde mehr gesichert ist.

Sind dagegen an der Süd- und Ostseite diese erhöhten Gegenstände und also die Nord- und Westseite frei, so sind dieselben auch den kalten Nord- und rauhen stürmischen Westwinden ausgesetzt und dieß ist auf die Vegetation von entschieden nachtheiligem Einfluß; dieß um so mehr, als durch diese hohen Gegenstände die Sonne meistens abgehalten wird, ihre wohlthätigen Einflüsse auf die Vegetation auszuüben.

Ist das Grundstück nach allen Seiten von höheren Gegenständen eingeschlossen, so daß hier gar kein Luftzug stattfinden kann, so bildet sich auf demselben eine dumpfe feuchte Atmosphäre. Die Gewächse wachsen nicht freudig empor, erkranken häufig und haben nur geringe Nahrungsfähigkeit. Aehnliches finden wir bei Grundstücken, auf welchen viele Bäume dicht bei einander stehen, so daß auch hier der Boden die wohlthätigen Einflüsse der Sonne und eines mäßigen Luftzuges entbehren muß.

Bei dem Wiesenbau ist besonders hierauf Rücksicht zu nehmen und entweder die obwaltenden Hindernisse zu beseitigen oder nur solche Gräser und Wiesenkräuter anzupflanzen, auf welche die obigen Verhältnisse einen weniger nachtheiligen Einfluß äußern. So eignen sich z. B. für schattige Waldwiesen und Grasgärten besonders:

Rnaulgras *Dactylis glomerata*, Riesenschwingel *Bromus giganteus*, französisches Raygras *Avena elatior*, italienisches Raygras *Lolium italicum*, kurzhaariges Hafsergras *Avena pubescens*, englisches Raygras *Lolium perenne*, Ruchgras *Anthoxanthum odoratum*. &c.

#### §. 28.

Eine chemische Analyse der Pflanzen und ihrer einzelnen Theile zeigt, daß solche hauptsächlich aus folgenden einfachen oder Urstoffen zusammengesetzt, nämlich: aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Die sonst noch in den Pflanzen in geringerem Umfang enthaltenen Erden, Metalle,

Alkalien zc. gehören zum Theil nicht mehr zu den einfachen Stoffen. — Alle näheren Bestandtheile der Pflanzen z. B. Faserstoff, Schleimzucker, Stärkemehl, Harzöl zc. werden gebildet, indem sich die genannten Stoffe, besonders Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff in verschiedenen quantitativen Verhältnissen mit einander verbinden.

Zum Wachsthum der Pflanzen und zur Erzeugung ihrer verschiedenen Bestandtheile sind erforderlich:

a) gewisse, die Produktionskraft derselben befördernde Körper, in welchen jene Urstoffe (Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff zc.) enthalten sind. Es können diese Körper als die Nahrung der Pflanzen betrachtet werden und müssen solche deßhalb denselben in einem Zustande zugeführt werden, daß solche von den Pflanzenorganen aufgenommen und gehörig verarbeitet werden können.

b) Gewisse Erregungs- oder Reizmittel, d. h. solche Substanzen oder Potenzen, durch welche die Lebenshätigkeit der Pflanzen und ihrer Organe erregt und unterhalten wird.

Als Nahrungstoffe der Pflanzen werden besonders betrachtet:

1) der Humus. Derselbe ist als der Rückstand von der Verwesung vegetabilischer und animalischer Körper zu betrachten, oft mit auflöslischen Stoffen gemischt, aber an und für sich im Wasser unauflöslisch. Mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gebracht, saugt er aus derselben Sauerstoffgas (Lebensluft) ein, wird zerlegt und es bilden sich dann aus demselben unter Mitwirkung von Feuchtigkeit, Wärme und Luft zwei verschiedene Substanzen, nämlich ein im Wasser auflöslischer Extraktivstoff (auflöslischer Humus) und Kohlenstoffsäure. Beide werden dann für sich oder in Verbindung mit Wasser von den Pflanzenwurzeln eingesaugt und zur Bildung des Nahrungsstoffes und zur Ernährung der Pflanzen verwendet. — Daß Extraktivstoff und Kohlenstoff zur Ernährung der Pflanzen dienen können, ist sehr erklärlich, da selbige aus den nämlichen Urstoffen, wie die Pflanzen selbst, zusammengesetzt sind, indem der Extraktivstoff aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und manchmal auch noch aus

Stickstoff besteht; die Kohlenstoffsäure aber aus Kohlenstoff und Sauerstoff gebildet ist.

2) Die Luft, vorzüglich die die Pflanzen umgebende atmosphärische. Sie besteht aus einem Gemisch mehrerer Luftarten (Gase) von verschiedener Natur, nämlich aus Sauerstoffgas, Stickgas, Kohlenstoffsaurem Gas (fixer Luft). Da in diesen Gasarten Stoffe enthalten sind, aus welchen die Pflanzen selbst bestehen und solche auf das Wachsthum der Pflanzen einen sichtbaren Einfluß ausüben, so darf die atmosphärische Luft auch um so mehr als ein Pflanzennahrungsmittel betrachtet werden. Außerdem tragen auch Luftarten, welche sich im Boden selbst entwickeln, z. B. die bei der Zersetzung des Humus und der vegetabilischen und thierischen Substanzen sich entbindenden Kohlenensäure (auch wohl gekohltes Wasserstoffgas) zum Wachsthum der Pflanzen ebenfalls bei.

3) Das Wasser ist als solches und vermöge seiner Urbestandtheile, da es aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt ist, eines der wesentlichsten Nahrungsmittel der Pflanzen. Viele Pflanzen verdanken fast bloß dem Wasser und den atmosphärischen Stoffen ihre Erhaltung, und ziehen nur wenig Nahrung aus dem Humus des Bodens.

Die Pflanzen saugen das Wasser theils durch die Wurzeln aus der Erde, theils durch die Blätter aus der Atmosphäre ein.

## §. 29.

Das Wasser zeigt seine Einwirkung auf die Vegetation in mehrfacher Weise, nämlich

1) als auflösend, indem es andere zur Ernährung der Pflanzen und zur Beförderung ihres Wachsthums dienlichen Stoffe z. B. des Extraktivstoffes, der Kohlenensäure und anderer Gasarten, so wie manche Erdarten und Salzen in die kleinsten Theile zerlegt und zum Uebergang in die Pflanzen geschickt macht; es ist dieses um so nothwendiger, als die Organe, durch welche die Pflanzen ihre Nahrung zu sich nehmen, insbesondere die Saftrohren

meistens so eng sind, daß wir solche sehr oft mit bloßen Augen nicht zu erkennen im Stande sind; es können demnach auch nur die feinsten, in ihre kleinsten Partikeln zerlegten Stoffe in dieselben eindringen. Die Natur bedient sich deshalb des Wassers als eines Mittels, die in ihr enthaltenen Pflanzennahrungstoffe in solche kleine Theile aufzulösen, und so für die Pflanzen zugänglich zu machen, wozu letzteres noch durch eine dem Wachsthum der Pflanzen entsprechende Temperatur wesentlich unterstützt wird. Das Wasser wirkt aber auch

2) vermöge der demselben beigemischten fremdartigen Stoffe als ernährendes, so wie in mechanischer Weise den Boden verbesserndes Mittel.

Schon bloßes Regenwasser, das reinste von allem in der Natur vorkommenden enthält Stoffe beigemischt, welche den Pflanzen als Nahrung dienen und deren Wachsthum befördern.

Dem Quellwasser, auch wenn solches krystallhell erscheint, sind dergleichen Stoffe schon in größerem Umfange beigemischt; das größere Wachsthum der mit Quellwasser bewässerten Gräser, so wie die an solchen Stellen sich zeigenden schwarzbraunen Niederschläge lassen ein solches mit Recht vermuthen.

Den meisten Pflanzennahrungstoff aber enthält das Wasser aus Flüssen und Bächen. Sie enthalten dessen um so mehr, je größer die Strecke, je fruchtbarer und kultivirter der Boden ist, mit welchem sie in Berührung gekommen, je mehr Dungstoffe durch den Regen von den Feldern, aus den Ortschaften, von den Straßen &c. abgespült und denselben zugeführt wird. Ein solches Wasser ist deshalb auch in der Regel jedem andern vorzuziehen, und zur Verbesserung schlechter, Humus armen Ländereien ganz besonders geeignet. Enthält außerdem noch das Wasser diejenigen mineralischen Stoffe, welche dem Boden mangeln, so wird die produktionsfähige Kraft des Bodens durch Zuführung eines solchen Wassers noch sehr wesentlich erhöht, so z. B. eignet sich ein Wasser, welches Kochsalz, Kalk, Kalisalze &c. in Lösung enthält, sehr gut zur Bewässerung von Torf- und Moorboden, dem diese Stoffe mangeln.

3) Das Wasser, auf die Wiesen geleitet, wirkt aber auch in schützender Weise. Maulwürfe, Scharmäuse, Engerlinge, Ameisen und anderes Ungeziefer lassen sich nie oder nur ausnahmsweise in Bewässerungsanlagen sehen und werden, wo sie sich einheimisch gemacht haben oder zu machen suchen, durch eine tüchtige Ueberrieselung sehr bald vertrieben. Schädliche Pflanzen, wie die Herbstzeitlose *Colchicum autumnale*, das Zinnkraut *Equisetum arvense*: die verschiedenen Binzen *Scirpus* und Moose *Musci* verlieren sich in Bewässerungsanlagen sehr bald.

Da die Temperatur der meisten Quellen, besonders der tief aus dem Boden kommenden, in der Regel 6 — 7 Grad Reaumur, ausnahmsweise auch mehr beträgt, so wirkt ein solches Wasser, besonders zur Zeit der beginnenden Vegetation, wo die Atmosphäre oft weit kälter ist, ebenfalls in schützender Weise. Frühjahrsfröste, welche der erst begonnenen Vegetation sehr nachtheilig werden können, verlieren ihre schädlichen Einflüsse auf die junge Grasnarbe, wenn solche überrieselt wird; und wenn verheerender Sonnenbrand, anhaltende Trocknung alles Pflanzenleben unterdrückt und die Natur ringsumber, wie erstorben erscheint, prangt in Bewässerungsanlagen eine kräftige frische Vegetation in üppiger Fülle. Es kann aber auch endlich

4) das Wasser in zerstörender Weise auf die Vegetation einwirken.

So großen Nutzen das Bewässern der Wiesen gewährt, so nachtheilig ist es, wenn dasselbe im Uebermaß angewendet wird, indem hierdurch die besseren Gräser zerstört, und ein nur wenig gedeihliches, unschmackhaftes, ungesundes Futter erzeugt wird. Binzen, Rohr, die verschiedenen Niedgräser, Schachtelhalm, Moos u. dgl. schlechtes Zeug, kaum als Einstreu zu benutzen, bilden die Erträge solcher unrichtig bewirthschafteten Grundstücke. Unverständige Gegner der Wiesenbewässerung legen dann dem Wasser überhaupt nachtheilige Eigenschaften bei, und halten durch solche unrichtige Ansichten auch nicht selten Andere von der Ausführung zweckmäßiger Bewässerungsanlagen ab.



§. 30.

Jedes Wasser kann zur Bewässerung verwendet werden. Bei der großen Fähigkeit und Neigung desselben aber, allerhand Stoffe aufzulösen, ihre Zerlegung zu vermitteln und zum Theil in sich aufzunehmen, kann in der Natur kein vollkommen reines Wasser vorkommen, sondern es ist immer mit Theilen jener auflösblichen Körper, mit welchen es seither in Berührung kam, mehr oder weniger gemischt, wie wir dies an dem Fluß-, Brunnen-, Sumpf-, Meer- und Regenwasser zu sehen Gelegenheit haben; es ist daher ein solches Wasser auch in seinen Wirkungen auf die Vegetation eben so verschieden, wie es die demselben beigemischten fremdartigen Bestandtheile sind, so wie es deshalb auch keineswegs zu läugnen ist, daß manches Wasser oft Stoffe enthält, welche auf die Vegetation der Gräser nachtheilig einwirken, und solches ohne vorherige Zubereitung zur Bewässerung untauglich machen. Wer deshalb auch sich berufen fühlt, Bewässerungsanlagen auszuführen, sollte ebenfalls auch im Stande sein, das ihm zu Gebot stehende Wasser zu prüfen, von seinen etwa schädlichen Beimischungen zu befreien und zur Bewässerung brauchbar zu machen.

Eine chemische Untersuchung des Wassers würde freilich wohl am sichersten zum Ziele führen; allein so lange die Chemie noch nicht Gemeingut unserer Landwirthe geworden und ihre Sprache nicht allgemein verständlich ist, sind ihre Experimente auch noch nicht allgemein anwendbar, wenn auch die vielen zur Untersuchung des Wassers nöthigen Reagentien immer zur Hand wären. Wir wollen uns daher auch vor der Hand noch an die äußeren Kennzeichen, deren wir zum Glück mehrere ziemlich sichere besitzen, halten, und hiernach die Güte des Wassers zum Zweck auszuführender Bewässerungsanlagen zu bestimmen suchen. Diese Kennzeichen sind:

1) Wasser, welches zum Weichkochen der Hülsenfrüchte geeignet ist, so wie solches, in welchem sich Krebse, Fische, namentlich Forellen aufhalten, kann ohne Bedenken zur Bewässerung verwendet werden. Haben

2) die an den Ufern der Quellen und Bäche befindlichen

Gräser ein gesundes frischgrünes Aussehen, wachsen Brunnenfresser *Nasturtium officinalis*, Bachbungen *Veronica beccabunga*, Converyen Mannaschwingel *festuca fluitans*, Wasserrispengras *Poa aquatica*, Wasserschieferling *Cicuta virosa*, in denselben, so ist das Wasser zur Bewässerung ebenfalls sehr brauchbar.

3) Wasser, welches eine röthliche Farbe hat, und wie mit Del überzogen aussieht, enthält zu vieles Eisen. Läßt es einen braunen Niederschlag zurück und hat eine mehr dunkle in's bläuliche spielende Farbe, so enthält es meistens Gerbestoff (Gallussäure). In beiden Fällen ist es zur Bewässerung unbrauchbar. Wasser, welches aus eisenhaltigem Boden, aus Bergwerken, so wie jenes, welches aus Eichenwäldungen kommt, und in welches, namentlich im Herbst und Frühjahr, viele Blätter gefallen, längere Zeit darin gelegen und sich ihres Gerbestoffs entledigt haben, ist deshalb ohne vorherige Zubereitung zur Bewässerung nicht brauchbar.

4) Verdunstet das Wasser schnell, und läßt es einen schwärzlichen Niederschlag zurück, so ist es zur Bewässerung sehr brauchbar. Die meisten Quellen haben diese Eigenschaft, wenn auch ihre kristallähnliche Klarheit auf keine erdige Bestandtheile derselben schließen lassen.

5) Das aus Torf- und Moorbrüchen entspringende Wasser ist zur Bewässerung auf demselben Boden nicht von Nutzen, mehr auf Sand und leichtem Lehmboden.

6) Das Wasser aus den meisten Bergwerken, den Oerlagen zc. taugt ohne vorherige Zubereitung zur Bewässerung nicht.

7) Quellen, welche in kalkhaltigem Boden entspringen, eignen sich ihres Kalkgehaltes wegen sehr zur Bewässerung auf Lehm-, Torf- und Sandboden, besonders wenn derselbe selbst arm an Kalk ist.

8) Wasser, welches in Salzlagern entspringt, und Kochsalz, Talk, Kieselerde und Kalisalze aufgelöst enthält, eignet sich besonders zur Bewässerung für Moorboden.

9) Das Bach- und Flußwasser ist dem Quellwasser meistens vorzuziehen S. 29, 2. Je weiter solche Bäche und Flüsse gelaufen, je rascher das Gefälle, je mehr im Herbst und Frühjahr

der Dünger von benachbarten Feldern abgeschwemmt, und dem Bach zugeführt wird, je nachlässiger die Einrichtungen der Düngstätten sind, je geflüchtlicher man bemüht ist, der Gülle, dieser Quintessenz des Düngers, den Weg zur Gasse zu zeigen und dem Bache zuzuführen, desto höher wird der Werth eines solchen Wassers anzuschlagen, um so vollständiger der Erfolg einer im Uebrigen nach richtigen Grundsätzen ausgeführten Bewässerung sein. Versuche haben gezeigt, daß eine und dieselbe Fläche, a) gar nicht bewässert 455 Pfund Heu lieferte, b) mit Quellwasser bewässert, gab dieselbe 588 Pfund und c) mit Bachwasser 952 Pfd.

### §. 31.

Jedes mit nachtheiligen Stoffen geschwängerte Wasser, wird verbessert, wenn solches vor seinem Gebrauche den fruchtbaren atmosphärischen Einwirkungen, so wie den erwärmenden Strahlen der Sonne bloßgestellt, und demselben Zeit gelassen wird, seine schädliche Bestandtheile niederzuschlagen. Vollkommen wird dieser Zweck erreicht, wenn das Wasser vorher in Teiche gesammelt und aus diesen erst zur Bewässerung verwendet wird.

Sollte der sehr seltene Fall eintreten, daß man Stalldünger Gülle u. beim Ackerbau überflüssig hätte, so kann mit denselben das für Bewässerungsanlagen bestimmte Wasser sehr verbessert werden, wenn man solche in den Zuleitungsgraben bringen, und die in demselben enthaltenen Dungstoffe sich mit dem Wasser vermischen läßt. Das von dem ausgewaschenen Dünger zurückgebliebene Stroh kann dann später getrocknet und wieder als Einstreu benutzt werden. Animalische Stoffe, welche man in einen Behälter bringen und das Wasser darüber hergehen läßt, vermehrt die düngende Eigenschaft des letzteren außerordentlich, doch darf man ein solches Wasser nicht mehr gebrauchen, wenn das Gras bereits einige Höhe erreicht hat, indem sonst leicht das Futter einen dem Vieh widerlichen Geruch und Geschmack annehmen könnte.

§. 32.

Was das zur Bewässerung einer Fläche erforderliche Wasserquantum betrifft, so lassen sich deshalb keine allgemein geltende Bestimmungen geben. So verschieden die natürliche Lage und Beschaffenheit des Bodens und der auf demselben wachsenden Pflanzen, so verschieden die Qualität des Wassers, die atmosphärischen Zustände und die einzelnen Bewässerungssysteme §. 117 sind, ebenso verschieden ist das zur Bewässerung erforderliche Wasserquantum. Je tiefer das Grundwasser \* liegt, je durchlässender der Boden, desto mehr Wasser wird erfordert.

In Bezug auf die natürliche oder künstliche Lage der Wiesen, so erfordern die an steilen Abhängen liegenden, vieles Gefälle habenden Wiesen mehr Wasser als solche, welche in der Ebene liegen, oder mit andern Worten, je schneller das auf eine Wiese geleitete Wasser wieder von derselben abläuft, oder je mehr Gefälle dieselbe hat, um so mehr Wasser braucht dieselbe, und um so baldier kann die Ueberwässerung wiederholt werden. Je langsamer das Wasser über die Wiesen läuft, je mehr Zeit es hat, den Boden zu durchdringen, je unvollkommener die Entwässerung ist, desto weniger Wasser wird zur Bewässerung eines Grundstückes erfordert. Wiesen, welche an südlichen Bergabhängen liegen und der Sonne und dem Luftpzuge ausgesetzt sind, erfordern mehr Wasser als solche in entgegengesetzter Lage.

Je mehr Dungstoffe ein Wasser enthält, in je kürzeren Zwischenräumen die Bewässerung stattfindet, je regelmäßiger die Vertheilung des Wassers geschieht, um so weniger Wasser ist erforderlich.

Wiesen, welche einem stärkeren Luftpzuge ausgesetzt sind, erfordern mehr Wasser, als solche mit Bäumen bepflanzte von Bergen eingeschlossene oder mit Waldungen umgebene Wiesen.

\* Anm. Grundwasser nennt man in der Regel dasjenige Wasser, welches unter der Oberfläche der Erde im ruhigen Zustand befindlich, und seine Entstehung bei durchlassendem Untergrunde dem Druck des etwa in der Nähe befindlichen Stromwassers höher gelegener Quellen oder bei undurchlassendem Untergrunde den atmosphärischen Niederschlägen oder ebenfalls vorhandenen Quellen zu verdanken hat.

In Bezug auf den Boden selbst, so erfordert Grand- und Sandboden besonders in neuen Anlagen und bei etwas schwachem Gefälle das allermeiste Wasser. Gewöhnlich versiegt dasselbe schon in kurzer Entfernung vom Zuleitungsgraben. Später, wenn die in dergleichen Boden enthaltenen leeren Zwischenräume sich durch die von dem Wasser mitgeführten und niedergeschlagenen, bindenden Erdarten ausgefüllt haben, was je nach der Beschaffenheit des Wassers früher oder später geschieht, und die Oberfläche mit einer dichteren Grasnarbe versehen ist, bedarf ein solcher Boden viel weniger Wasser wie im Anfange, allein immer noch das meiste.

Thonboden bedarf dessen weniger, Moorboden, welcher das Wasser gleich einem Waschschwamme zurückhält, am allerwenigsten.

In Bezug auf die Gräser selbst, so erfordern die besten sogenannten süßen Gräser in der Regel weniger Wasser, als die sauren Nied- und Sumpfgräser, deswegen nehmen auch die Nied- und Sumpfwiesen im Ertrage bedeutend ab, sobald solche trocken gelegt werden, und denselben die zu ihrem Wachsthum nöthige Feuchtigkeit entzogen oder doch bedeutend geschmälert wird.

Vergleichungen mit bereits anderwärts ausgeführten Bewässerungsanlagen, deren Boden und übrigen Verhältnisse geben die sichersten Anhaltspunkte für ähnliche Anlagen. In zweifelhaften Fällen wird es am sichersten sein, eine Bewässerungsanlage im Anfange lieber zu klein als zu groß anzufangen.

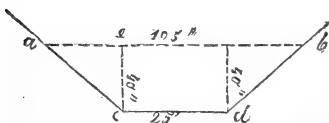
Da das Wasser nicht zu allen Zeiten gleich groß ist, so hat man sich vor Ausführung einer Anlage genau zu erkundigen, ob der gegenwärtige Wasserstand des Flusses oder Baches, welcher zur Bewässerung benutzt werden soll, zu den starken, mittelmäßigen, oder schwachen zu zählen sei, um hiernach den Umfang der Anlage zu bemessen. Einzelne, zum Glück sehr seltene wasserarme Jahre dürfen hierbei nicht in Berechnung gezogen werden. Ganz verkehrt dürfte es genannt werden, wollte man um deswillen Bewässerungsanlagen nicht ausführen, weil während der heißen Sommertage die zur Bewässerung disponiblen Bäche kleiner werden, oder in ganz trockenen Jahren, auf kurze Zeit vielleicht

ganz ausbleiben, während aber die in der übrigen Zeit des Jahres vorhandenen Wassermassen, in denen meistens, besonders im Herbst und Winter, die besten Dungstoffe enthalten sind, vollkommen ausreichen, und die ausgezeichnetsten Resultate zu erzielen im Stande sein würden. Eine große Ignoranz würde es immer verrathen, ein solches Wasser statt die in demselben enthaltenen Dungstoffe durch Ueberrieselung auf die Graßnarbe niederzulegen, unbenutzt vorbeilaufen zu lassen und dagegen, jedoch mit einem weit größern Kostenaufwande und mit Benachtheiligung des Ackerbaues die Wiesen von der Dungstätte aus mit dem nöthigen Dünger zu versehen.

§. 33.

Der kubische Gehalt einer zur Bewässerung disponiblen Wassermasse wird gefunden, wenn man die Querdurchschnittsfläche, des im Hauptzuleitungskanal, dem Bache u. befindlichen Wasserkörpers, mit der mittlern Geschwindigkeit des Wassers in einem gewissen Zeitabschnitte multiplicirt. Das erhaltene Produkt ist gleich dem körperlichen Inhalt des in dieser Zeit durch das Quersprofil gelaufenen Wassers.

Nehmen wir nachfolgende Figur mit den eingeschriebenen Maßen als die Durchschnittsfläche eines Wasserkörpers an, so



finden wir den Flächeninhalt derselben, indem wir die Breite des Wasserspiegels  $ab = 105''$ , zu der Grabensohle  $cd = 25''$  addiren, mit

der Tiefe des Wassers  $ce = 40''$  multipliciren und das Produkt durch 2 dividiren, also  $\frac{(105 + 25) \times 40}{2} = 2600 \square''$ . Die mittlere

Geschwindigkeit des Wassers in einer Secunde sei ferner  $= 20''$ , so beträgt nach dem Obigen, die in einem gleichen Zeitraume, durch jenes Quersprofil gehende Wassermasse  $2600 \square'' \times 20'' = 52,000$  Kubizfoll. In einer Minute gehen demnach 3120 Kbf. und in 24 Stunden 4,492,800 Kbf. durch dasselbe hindurch.

Da indessen die Reibung des Wassers an den Gräbenwänden,

so wie mehrere andere Umstände auf die Geschwindigkeit des Wassers mehr oder weniger einwirken, so daß dieselbe in verschiedenen Tiefen ebenfalls verschieden ist und in der Regel von der Oberfläche nach der Sohle des Flusses hin abnimmt, so kann die an der Oberfläche des Wassers beobachtete Geschwindigkeit, wo es auf Genauigkeit ankommt, keineswegs als maßgebend erscheinen, indem die hierauf berechnete Wassermasse zu groß, so wie, wollte man die Geschwindigkeit an der Sohle annehmen, solche zu klein ausfallen würde. Eine mittlere Geschwindigkeit, obgleich solche in der Praxis auch nur annähernd beobachtet werden kann, dürfte daher zu obigen Berechnungen am geeignetsten erscheinen. Um mit hinreichender Genauigkeit die mittlere Geschwindigkeit eines fließenden Wassers zu bestimmen, beschwert man einen der Tiefe des Wassers beinahe gleichkommenden langen Stab an seinem einen Ende so, daß derselbe aufrecht schwimmt, mit dem unteren Ende beinahe die Sohle des Grabens berührt und mit dem oberen Ende um mehrere Zoll über die Oberfläche des Wassers hervorragt und beobachtet alsdann die Zeit, innerhalb welcher derselbe eine gewisse Strecke durchläuft, letztere reducirt man sodann auf die Dauer einer Secunde. Hätte z. B. der Schwimmer 50 Secunden gebraucht, um eine Strecke von 100 Fuß zu durchlaufen, so wäre dies die oben angenommene Geschwindigkeit von 2' in der Secunde gewesen.

Dividirt man mit dem Inhalt einer zu bewässernden Fläche in den kubischen Gehalt, der sich in einer gewissen Zeit (etwa 24 Stunden) ergebenden Wassermasse, so ist der Quotient gleich der Höhe des sich auf einer horizontalen Fläche aufstauenden Wassers, wenn solches weder als in den Boden eindringend, noch auf andere Weise consumirt gedacht wird.

Beträgt die auf diese Weise erhaltene Wassertiefe 6 — 8", so kann dies als ein sehr günstiges, 3 — 5" als ein gutes; und 1 — 2" nur als ein unter gewissen Verhältnissen zu empfehlendes Resultat genannt werden. Wären z. B. mit dem obigen Wasserquantum (4,492,800 Kubikfuß) 120 württembergische Morgen, oder 4,608,000 Quadratfuß zu bewässern, so würde die Wassertiefe in 24 Stunden 4,492,800 Kubikfuß : 4,608,000 Qua-

bratfuß = 0,9' oder 9" betragen. Es würde also das disponible Wasser ausreichen, um die vorhandene Fläche in 24 Stunden vollkommen zu überrieseln, und hätte der Boden eine solche Beschaffenheit, daß derselbe nur in einer achttägigen Wiederkehr einer Befruchtung bedürfte, so könnten mit obiger Wassermasse in 8 Tagen 960 Morgen bewässert werden.

Umgekehrt findet man den Flächeninhalt der in 24 Stunden mit Vortheil zu bewässernden Fläche, wenn man mit der projectirten Wassertiefe in den körperlichen Inhalt des gesammten disponibeln Wasserquantums dividirt. Es betrage z. B. die vorhandene Wassermasse 3,072,000 Kubikfuß und es sollte ein Theil eines größeren Wiesendistrictes vollständig, d. i. so bewässert werden, daß die oben berechnete Stauhöhe in 24 Stunden 8 Zoll betrage, so würde der Inhalt dieser Fläche 3,072,000 Kubikfuß: 8 = 3,840,000 Quadratfuß oder 100 Morgen betragen und in 8 Tagen 800 Morgen mit diesem Wasserquantum bewässert werden können.

Eben so verschieden die wasserhaltende Kraft des Bodens ist, eben so verschieden sollte die Wiederkehr der einzelnen Bewässerungstermine sein, so daß z. B. Moorboden alle 14 Tage, Thonboden alle 12 Tage, Lehmboden alle 10 Tage, Kalkboden alle 5 Tage, und Sandboden, Kiesel und lockeres Steingeröll alle 3 Tage bewässert werden könnte. Beträgt die 24stündige Stauhöhe weniger als 4", so müssen die Termine der einzelnen Bewässerungen kürzer sein oder die zu bewässernde Fläche kleiner angenommen werden.

### §. 34.

Wasser, wenn solches eine Wiese, deren Gräser bereits einige Zoll hoch gewachsen, 2—3 Ruthen breit, regelmäßig d. i. nicht zu stark überrieselt, setzt, wenn die Neigung der Wiesenfläche nicht sehr bedeutend, und der Lauf des Wassers daher nur mäßig rasch ist, seine meisten Dungstoffe, wozu auch die demselben in luftförmiger Gestalt (Gasen), beigemischten Stoffen, als Sauerstoff,



Kohlenstoff u. gehöre ab, nimmt dagegen fremdartige Theile der in Auflösung, (Gährung Oxidation u.) befindlichen organische und mineralische Körper, so wie jene, welche von den Gewächsen, als zu deren fernerm Gedeihen nicht mehr brauchbar ausgeschieden werden, in sich auf, so wie es auch, da es in der Regel in sehr dünnen Schichten überrieselt, sehr bald die Temperatur der mit demselben in Berührung kommenden Atmosphäre annimmt, und hierdurch seine die Pflanze erquickende Frische verliert. Als sehr fehlerhaft muß es daher bezeichnet werden, ein solches abgewässertes mattes Wasser aufzufangen und sogleich wieder zur Bewässerung zu benutzen, indem es den Pflanzen weder Nahrung zuführen, noch auch Erfrischung gewähren, wohl aber dieselben krank, matt und kraftlos machen und den Vorwurf rechtfertigen kann, daß bewässertes Futter schlechter sey, als Futter von bloß gedüngten Wiesen. Vergleichen von Wiesen, welche mit frischem Wasser überrieselt, gegenüber von jenen, welche mit bloß abgewässertem Wasser bewässert wurden, dürften die hier aufgestellten Behauptungen sehr bald rechtfertigen. Erst dann, wenn ein solches abgewässertes Wasser sich wieder in größeren Massen gesammelt, eine niederere Temperatur angenommen, seine beigemischten schädlichen Stoffe niedergeschlagen und befruchtende Theile aus der Atmosphäre, oder durch Vermischung mit anderem frischem Wasser aufgenommen hat, kann es wieder zur Bewässerung verwendet werden. Kann man nicht jedem Wiesenstück frisches Wasser zuführen, so mache man lieber die ganze Bewässerungsanlage um etwas kleiner \*. Ist die zu bewässernde Fläche jedoch steiler Hang, so daß sich nicht leicht aller Dungstoff auf demselben absetzen kann, ist man überdies nur auf ein ganz geringes Wasserquantum beschränkt und die Nothwendigkeit vorhanden, die Wiese anzufeuchten, ist nebenbei die Temperatur des Wassers nicht über 10° Reaumur, so kann, jedoch nur in diesem Falle, eine unmittelbare zweite Benutzung des Wassers einiger-

\* Anm. Ganz diesen Grundsätzen gemäß, verfahren die Lünneburger Miesewirthe. Auch sie vermeiden es, so viel als nur immer möglich, ein bereits abgewässertes Wasser sogleich wieder zu benutzen, auch bei ihnen wird frisches Wasser, als das beste Mittel den Graswuchs zu befördern betrachtet.

maßen entschuldigt werden. Im Allgemeinen aber darf diese abermalige Nutzung, wenn es sich um die Bestimmung des erforderlichen Wasserquantums handelt, nicht in Berechnung genommen werden.

§. 35.

Um eine hinreichende Menge Wasser zum Behuf einer Bewässerung herbeizuschaffen, disponibel zu machen, muß man sich verschiedener, den Localverhältnissen entsprechender Mittel bedienen:

Da, wo das zu verwendende Wasser an und für sich schon höher als der zu bewässernde District und so nahe liegt, daß das Wasser unmittelbar auf die Grundstücke selbst, oder in die Bewässerungsgräben geleitet werden kann, ist eine Bewässerungsanlage leicht ausführbar. Ist jedoch der höher liegende Wasserbehälter, (Fluß, Bach, Quelle, Teich &c.) vom Grundstücke entfernt, so muß das Wasser mittelst eines Zuleitungsgrabens bis zu der zu bewässernden Wiese geführt werden. Damit dieses in vollständiger Weise geschehen kann, muß dem untern Theil des Grabens (der Sohle) die gehörige Neigung gegen den Horizont, (Gefälle) gegeben, d. i. dieselbe zunächst des Behälters, aus welchem das Wasser abgeleitet werden soll, höher gelegt werden als da wo der Graben die Wiese berührt.

Zwei Zoll Gefälle auf 100 Ruthen Entfernung dürfte als eine schwache, 10" dagegen als ein unter allen Verhältnissen ausreichendes Gefälle betrachtet werden. 60" Gefälle auf 100 Ruthen aber in etwas schwerem Boden noch ohne weitere Vorkehrungen zu benutzen sei. Ein größeres Gefälle erfordert jedoch besondere Vorrichtungen, welche dahin abzielen, das Ausspülen und Tieserreißen der Sohle und Uferwände zu verhüten und um so kostspieliger werden, je größer die Wassermassen sind, welche in dergleichen Kanäle &c. geleitet werden sollen.

Liegt der Zuleitungsgraben an seiner Einmündung in den Bach &c. höher als der Wasserspiegel des letzteren, kann daher das Wasser aus diesem nicht frei in jenen übertreten, und dem zu bewässernden District zugeführt werden, so sind künstliche Vor-

richtungen zur Hebung desselben erforderlich. Diese bestehen aus Schleußen, Wehren, Dämmen, Schöpfrädern, Pumpen u. dergl.

In Ermangelung eines zur Bewässerung anwendbaren Flusses, Baches ic., läßt sich manchmal noch da eine Bewässerungsanlage ausführen, wo in dem höher liegenden Lande Quellen vorhanden sind, welche durch Gräben aufgefangen und den zu bewässernden, tiefer gelegenen Grundstücken zugeführt werden können.

Durch zweckmäßig ausgeführte Entwässerung höher liegender, nasser und versumpfter Ländereien erhält man nicht selten das zur Bewässerung eines Districtes erforderliche Wasser.

Im Falle gar kein beständig fließendes Wasser vorhanden wäre, oder die etwa oberhalb der projectirten Bewässerungswiese befindlichen Quellen ic. zur unmittelbaren Bewässerung zu wenig Wasser führten, so kann man sich oft noch dadurch helfen, daß man an schicklichen Orten Vorrathsbehälter oder Sammelteiche anlegt und in diese solche schwache Quellen, so wie das von höheren Punkten zusammen gelaufene Schnee- und Regenwasser, Gießbäche u. dgl. leitet. Aus diesen Sammelteichen führt man sodann das Wasser zur Zeit, wo die Wiesen einer Befeuchtung bedürfen auf dieselben.

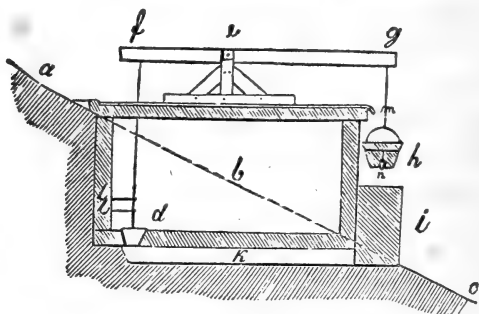
Daß die Sohle solcher Sammelteiche nicht aus einem durchlassenden Kies- oder Steingeröll bestehen dürfe, bedarf wohl keiner näheren Erinnerung.

Oft läßt sich mit ganz geringen Kosten ein enges an einem Bergabhange befindliches Thälchen mit einem Damme so absperren, daß hierdurch schon ein hinlänglich großer Behälter gebildet wird, aus welchem es durch eine verschließbare Röhre abgeleitet werden kann.

Obgleich manches Wasser in solchen Sammelteichen wesentlich verbessert wird, so schlagen sich doch auch die früher mit demselben mechanisch verbundenen ~~Dungstoffe~~ längerer Ruhe in demselben nieder; diese sind jedoch nicht verloren, und können, indem von Zeit zu Zeit der Behälter trocken gelegt wird, herausgeschafft und als ein gutes Düngmittel auf Acker oder Wiesen

nützlich verwendet werden. Legt man zwei dergleichen Reservoirs neben, oder terrassenförmig über einander an, so kann abwechselnd eins um das andere trocken gelegt und bei einiger Ausdehnung sehr vortheilhaft zum Fruchtbau verwendet werden, ohne daß die Bewässerung hierdurch gestört zu werden braucht.

Wenn auch der kleinste Bach, die unbedeutendste Quelle, jeder laufende Brunnen sich auf diese Weise mit Vortheil zur Bewässerung benützen läßt, so ist doch auch nicht zu läugnen, daß das Öffnen und Schließen solcher Sammelbehälter, wenn solches des geringen Umfanges wegen öfters geschehen muß, bei einiger Entfernung mühsam, zeitraubend und deßhalb kostspielig ist. Um beiden zu begegnen habe ich folgende Vorrichtung bewährt gefunden.



a c sei die Abdachung einer Wiese, a eine Quelle, welche aber so unbedeutend ist, daß solche sich ohnweit ihres Ursprunges in dem etwas durchlassenden Boden schon wieder verliert. Um das Wasser zu sammeln und in größerer Masse bis an das untere Ende der Wiese bei c hinkiten zu können, wird bei b unterhalb der Quelle ein etwa 1000 Kubikfuß fassendes Reservoir von Quadersteinen oder gespündeten Boblen angelegt. In dem Boden des Behälters bei d wird ein Ventil angebracht durch dessen Öffnung der Behälter sich mittelst des unter dem Reservoir befindlichen Abzugskanals ~~sich in Kanal k~~ entleert. Damit indessen dieses Ventil sich von selbst öffnet, wenn der Behälter voll, und sich schließt, wenn derselbe ausgelaufen ist, wird auf dem oberen Rande des Reservoirs ein doppeltes Buggestell aufgestellt, in dessen senkrechten

Säulen *e* sich eine mit dem Balancirbalken *f g* verbundene Axt bewegt. Ersterer wird mittelst eines starken Drahtes mit dem Ventil *d*, welches sich in den beiden Trägern *l* auf und ab bewegt, in Verbindung gebracht und an dem andern Ende *g* ein Eimer *h* angehängt. Ist das Reservoir voll, so läuft dasselbe über und füllt mittelst einer kleinen Rinne *m* den Eimer. Dieser erhält hierdurch das Uebergewicht, und senkt sich bis zur Unterlage *i* herunter, wodurch das Ventil *d* geöffnet wird, und der Behälter sich entleert. Auf dem Boden des Eimers ist ebenfalls ein Ventil *n* angebracht, welches sich aufwärts öffnet, sobald der Eimer auf seine Unterlage herabsinkt. Jener entleert sich hierdurch ebenfalls, wodurch der Arm *f* wieder schwerer wird, herabsinkt und das Ventil *d* schließt. Der Behälter füllt sich von Neuem, um sich in gleicher Weise zu entleeren. Es hält nicht schwer, das Ventil am Reservoir und dem Eimer so zu reguliren, daß beide sich zu gleicher Zeit entleeren.

Liegt ein Bach tiefer als die zu bewässernde Fläche, so hält man hier sehr oft eine Bewässerungsanlage gar nicht für möglich, während in den meisten Fällen sogar noch mehrere Wege zur Erreichung dieses Zweckes offen stehen.

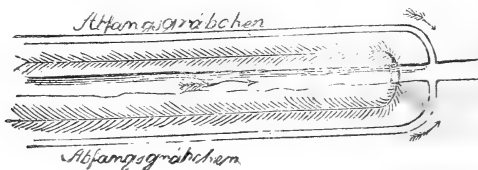
Hat der Bach *z.*, aus welchem das Wasser zur Bewässerung genommen werden soll, nur einiges Gefälle und liegt das weiter aufwärts an demselben gelegene Gelände nicht tiefer, als das zu bewässernde, so kann 1) dadurch geholfen werden, daß man unmittelbar an der Wiese selbst eine Stauschleufe oder ein Wehr (Bauwerke, durch welche das Wasser in seinem weiteren Laufe aufgehalten und gehoben, angestaut wird), anlegt; oder 2) indem man an dem Bach *z.* so weit hinauf geht, bis die Sohle desselben so hoch liegt, daß das Wasser ohne Anstauung mittelst eines eigenen Grabens unter Berücksichtigung des erforderlichen Gefälles bis zur Wiese geleitet werden kann.

Letztere Methode dürfte besonders an Flüssen und Strömen überhaupt da zu empfehlen seyn, wo die Erbauung eines Wehres oder einer Schleufe gar nicht zulässig, oder nur mit einem bedeutenden Kostenaufwande möglich wäre. Es ist nicht selten, daß die

Erbauung eines Wehrs oder einer Stauschleuße, (auf deren Construction und Erbauung, so wie auf speciellere Kostenüberschläge wir später zurückkommen werden), einen Kostenaufwand von 10,000 fl. erfordert, während nach der letzteren Methode für Anlegung eines Grabens vielleicht nur 1000 fl. nothwendig werden. Oft kann aber auch die gleichzeitige Anwendung beider Methoden räthlich erscheinen, indem man den Graben weniger lang führt, und die noch mangelnde Wasserhöhe durch Anlegung einer minder kostspieligen, den Localverhältnissen entsprechenden Stauschleuße oder eines Wehrs zu bewirken sucht.

§. 36.

Bei Anlegung von Stauwerken hat man besonders zu berücksichtigen, ob durch dieselben höher gelegenen Mühlenwerken u. kein Schwellwasser verursacht und dieselben hierdurch an der nöthigen Kraftentwicklung gehindert, oder durch die Anstauung des Wassers oberhalb derselben gelegenen Ländereien unter Wasser gesetzt und versumpft werden. In ersterem Falle ist eine Bewässerungsanlage wohl schwierig auszuführen, doch keineswegs unmöglich, wie wir sogleich sehen werden. In letzterem Falle, nemlich, wenn durch die Anstauung des Wassers eine Versumpfung des benachbarten Geländes zu befürchten wäre, läßt sich auf eine ganz leichte Weise dadurch helfen, daß man den fraglichen Bach, so weit dessen Anstauung sich erstreckt, mit hinlänglich hohen und starken Dämmen versehen läßt. Um das etwa durchsickernde Wasser von den benachbarten Grundstücken abzuhalten, wird es hinreichend erscheinen, außerhalb und in der Nähe der obigen, Bedammungen, sogenannte Abfanggräbchen anzulegen und solche unterhalb der Anstauung in den Bach einmünden zu lassen. Nachfolgende Zeichnung dürfte das Gesagte noch näher erläutern.



§. 37.

Könnte eine Stauschleufe oder ein Wehr nicht angelegt werden, ohne einem oberhalb derselben befindlichen Mühlwerk Schwellwasser zu verursachen, und dasselbe in seinem regelmäßigen Betrieb zu stören, es hätte dagegen der Mühlbach unterhalb der fraglichen Mühle ziemlich starkes Gefälle (etwa 10 Fuß auf 100 Ruthen) und der zu bewässernde District keine gar zu große Ausdehnung, so würde die Anlegung eines oder mehrerer Schöpfräder, mittelst welchen das Wasser 10—20' hoch gehoben werden kann, zu empfehlen sein.

Mangelt das Gefälle eines Baches, um ein Schöpfrad und dergl. anlegen zu können, es ist dagegen die Localität so beschaffen, daß dem Winde ein freier Zutritt gestattet ist, so läßt sich auch das Wasser mit einfach construirten Windmühlen bis zu einer Höhe von 8—10' ohne Schwierigkeiten heben. Von der Masse des auf diese Weise gehoben werdenden Wassers hängt zugleich die Größe der zu bewässernden Fläche ab.

Mehr, besonders da, wo das Brennmaterial keine zu hohe Preise hat, und die Fläche von ziemlicher Ausdehnung wäre, dürfte der Gebrauch von Dampfmaschinen zu empfehlen sein.

Der hydraulische Widder ist, obgleich derselbe schon öfters als Bewässerungsmaschine empfohlen worden, doch weniger hiezu zu gebrauchen und mehr als eine physikalische Spielerei zu betrachten.

§. 38.

Da, wo Wasserberechtigungen bestehen und kein überflüssiges Wasser vorhanden ist, kann es zuweilen vortheilhaft erscheinen, den Mühlbach pachtweise oder gegen Entschädigung des dem Besitzer durch die Entbehrung desselben entspringenden Schadens zu übernehmen. Werden auf diese Weise z. B. 200 Morgen während der Bewässerungszeit (circa 26 Wochen) alle Woche zweimal 24 Stunden bewässert, und es wäre eine Entschädigung von 5 fl.

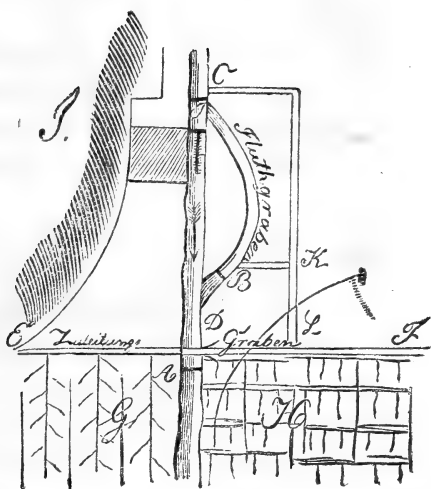
pr. Tag oder im Ganzen von 260 fl. zu leisten, so würde der einzelne Morgen mit 1 fl. 18 kr. zu participiren haben, welche Kosten im Vergleich des durch das Düngen der Wiesen verursacht werdenden Aufwandes als sehr gering zu betrachten sein dürfte. Sehr oft aber hat die Mühle auch überflüssiges Wasser, z. B. bei dem Abgang des Schnees, bei starkem Regen u. s. w. Für die Benutzung desselben wird dann natürlich keine Entschädigung geleistet und der anderweitige Bedarf, so wie die zu leistende Entschädigung fallen dann bei weitem geringer aus. Ueberhaupt aber gibt der Umfang der projectirten Bewässerungsanlage und der zu erwartende höhere Ertrag den Maßstab in wie weit eine auf solche Verhältnisse basirte Bewässerungsanlage als vortheilhaft für den Besizer angenommen, so wie, welche Entschädigungen billiger Weise und nach ökonomischen Grundsätzen geleistet werden können.

Ist eine Mühle das Hinderniß einer ausgedehnten Bewässerungsanlage, so kann es für ein Wiesenconsortium von großem Interesse sein, die Mühle zu aquiriren und solche dann später wieder unter dem Vorbehalt eines regelmäßigen Bewässerungsrechtes wieder zu verkaufen. Bei diesem Verfahren dürfte es nicht selten der Fall sein, daß die Besizer sich ein für die Folge unbestrittenes Bewässerungsrecht um äußerst billigen Preis verschaffen könnten.

### §. 39.

Soll in der Nähe einer Mühle eine Bewässerungsanlage ausgeführt, und hierzu der Mühlbach selbst benutzt werden, so lassen sich bezüglich der Ableitung des Wassers aus dem Mühlgraben selbst mehrere Fälle denken. Es könnte nemlich, stellt die nachfolgende Zeichnung die Localität zunächst der Mühle vor, 1) bei A eine Staueschleuße angelegt, und mittelst derselben das Wasser bis auf die Höhe des Zuleitungsgrabens EF gehoben werden, dies wird jedoch in den meisten Fällen ohne eine Entschädigung des Müllers nicht geschehen können, da sich das Wasser leicht bis unter die Mühlräder stauen,





und hierdurch der Betrieb der Mühle gestört werden könnte. Wird dagegen 2) die fragliche Stauschleufe bei B in den Fluthgraben gestellt und das Wasser mittelst eines besonderen Grabens über K und L in den Zuleitungsgraben geführt, so sind zwar die obigen Nachtheile nicht zu befürchten; allein es könnte dann nur das für die Mühle überflüssige, über das Fluthwehr bei J abgeführte Wasser zur Bewässerung benutzt werden. Wenn auch dieses überflüssige Wasser in vielen Fällen zur Bewässerung eines Districtes ausreichend erscheinen, und die Kosten der Anlegung einer Stauschleufe bei B rechtfertigen würde, so kann doch, und zwar in den meisten Fällen mit großer Kostenersparung derselbe Zweck erreicht werden, wenn 3) bei C eine Ablassschleufe angelegt und dieselbe so construirt wird, daß solche nur das zum Betrieb der Mühle überflüssige Wasser, oder im Falle die Schleusensole tief genug gelegt oder bei J noch eine Stauschleufe angelegt wird, oder der Mühlwerksbesitzer zur Zeit der Bewässerung seine sämtlichen Mühlgerinne schließt, auch das ganze Wasser abführt. Letztere Methode ist sowohl in Bezug auf Kosten-Ersparung als Zweckmäßigkeit in den meisten Fällen den beiden ersteren vorzu-

ziehen, doch kann es auch Fälle geben, welche die Ausführung jener nothwendig machen.

Kann das Wasser aus dem Bach nur auf einem, dem zu bewässernden District G entgegen gesetzten Ufer wie etwa bei C abgeleitet werden, so muß solches mittelst eines Aqueducts D über den Bach in den Zuleitungsgraben nach E hin geführt werden.

### §. 40.

Wo das Wasser im Uebermaße vorhanden, ist solches der besseren Kultur der Pflanzen sehr nachtheilig, die Ableitung des überflüssigen Wassers oder die Entwässerung der Grundstücke spielt im Wiesenbau eine nicht minder bedeutende Rolle, als die Bewässerung selbst, letztere erhält erst durch die Möglichkeit der ersteren ihren vollen Werth.

Die richtige Wahl der Mittel zur Trockenlegung der Grundstücke hängt ganz besonders von der genauen Kenntniß der bei der Versumpfung zu Grunde liegenden Ursache ab.

Im Allgemeinen kann angenommen werden, daß die ungewöhnliche Feuchtigkeit und Nässe eines Bodens veranlaßt wird:

1) Durch das auf das Grundstück selbst fallende Regenwasser, welches des undurchlassenden Untergrundes wegen nicht in die Tiefe dringen, wegen vertiefter Oberfläche und Mangel zweckmäßiger Entwässerungsgräben nicht abfließen, oder wegen von höheren Gegenständen eingeschlossener Lage nicht verdunsten kann.

2) Wenn Quellen sich auf tiefliegenden, nur geringes Gefäll habenden Wiesenflächen entleeren, oder in geringer Tiefe unter der Oberfläche fortstreichen, und so letztere mit einem Uebermaß von Wasser sättigen.

3) Wenn das Wasser höher liegender Flüsse, Bäche, Seen, Teiche und anderer Wasserbehälter vermöge seines Druckes den mehr oder weniger durchlassenden Boden der benachbarten tiefer liegenden Ländereien durchdringt, so daß dieselben in Folge mangelnder Entwässerung in einen sumpfähnlichen Zustand versetzt oder selbst wieder in einen Teich oder See umgewandelt werden.

4) Die durch hohe Dämme eingeschlossene Flüsse und Ströme, wenn solche auch in ihrem normalen Zustande tiefer als das benachbarte Land liegen, resultiren, wenn deren Wasserspiegel, in Folge stärkeren durch anhaltenden Regen u. bewirkten Zuflusses, sich über das Niveau des außerhalb der Bedammung befindlichen Landes erhebt, ähnliche Erscheinungen. Das Wasser durchdringt den mehr oder weniger durchlassenden Boden, und tritt außerhalb der Bedammung in Form von Quellen auf die Oberfläche. Nicht selten werden, wie ich solches in den Rheingegenden häufig zu sehen Gelegenheit hatte, ganze Gemarkungstheile 1 — 6' hoch von dergleichen Quellwasser überstaut.

5) Ist eine Wiese sehr stark mit Moos überzogen, so ist dies der gänzlichen Trockenlegung derselben wesentlich hinderlich. Die Moose nehmen gleich einem Waschschwamm das Wasser in großen Massen in sich auf, und lassen es, selbst da, wo ein starkes Gefälle vorhanden, nur sehr langsam ablaufen.

#### §. 41.

Die Ursachen der Versumpfungen, so wie die Mittel zur Beseitigung derselben stehen sehr oft in dem innigsten Zusammenhang mit der Formation und den mineralischen Bestandtheilen unserer Erdrinde selbst. Wollen wir deßhalb eine Entwässerungsanlage zweckmäßig und mit dem geringsten Kostenaufwande ausführen, dürfen uns einige Kenntnisse von der Formation dieser Erdrinde, so insbesondere die verschiedenen Bestandtheile der dieselben bildenden Schichten und deren Eigenschaft das Wasser zurückzuhalten oder durchzulassen, nicht fremd seyn, indem hiervon hauptsächlich die Entstehung der Quellen, so wie überhaupt die nasse und trockene Lage der Grundstücke abhängt. Die Geognosie gibt hierüber die befriedigendsten Aufschlüsse. Ich will mich bemühen das zu unserm Zweck unumgänglich Nothwendige hievon in gedrängter Kürze meinen Lesern vorzuführen.

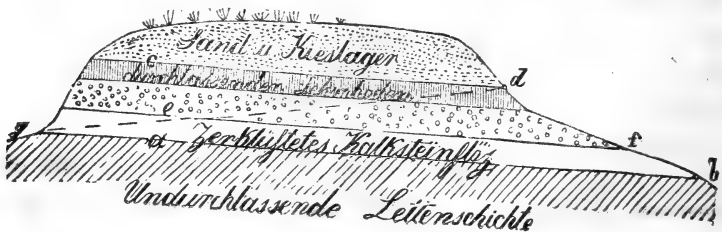
Die meisten Gebirge, so wie ein großer Theil der sich an dieselben anschließenden Ebenen, sind in Folge von Anflösungen

und Niederschläge der vom Wasser anderwärts, losgerissenen Erdtheilen entstanden. Dieselben werden mit dem allgemeinen Namen Flözgebirge bezeichnet, und bestehen, wie sich dies schon aus ihrer Bildung erklären läßt, aus mehreren in verschiedenen Zeiten entstandenen Schichten, von denen einige aus so lockeren Bestandtheilen bestehen, daß sie das Wasser mit Leichtigkeit überall durchlassen und deshalb durchlassende Schichten genannt werden. Dergleichen sind Kies, Sand u. s. w. Andere wieder sind weniger durchlassend, jedoch so zerklüftet, daß auch sie an einzelnen Stellen das Wasser durchlassen; die meisten Flözalkgebirge und Sandsteinformationen gehören hieher, während wieder andere Schichten derselben Gattung, so wie besonders Thonsflöze, eine dichte, genau verbundene Masse ohne Zwischenraum bilden und das Wasser mit großer Beharrlichkeit ganz zurückhalten, oder nur sehr langsam durchdringen lassen; man nennt sie deshalb auch undurchlassende Schichten.

In den Gebirgen haben diese Schichten gewöhnlich eine sich mehr oder weniger abdachende, in der Ebene eine mehr horizontale Lage.

Die atmosphärischen Niederschläge, Regen, Schneewasser, Thau, Nebel ic. dringen vermöge ihrer eigenen Schwere durch die durchlassenden Schichten, mit welchen sie in Berührung kommen, hindurch, bis sie durch eine undurchlassende Schichte aufgehalten, und hat diese eine Abdachung, in dieser Richtung sich immer mehr ansammelnd, nach der Tiefe zugeführt werden, wo sie endlich als Quelle, oder bloßes Durchsinterungswasser zu Tage kommen.

Ist die nachfolgende Figur die Durchschnittsfläche eines Bergabhangs mit seinen verschiedenen Bodenschichtungen und bildet ab

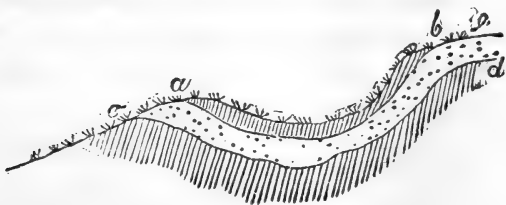


eine solche undurchlassende Fettschichte, so wird das auf die Oberfläche fallende Regenwasser die oberhalb *ab* befindlichen durchlassenden Erdschichten durchdringen, auf jener Fettschichte aber zurückgehalten und nach *b* geführt werden, und hier als Quelle oder bloßes Durchsinterungswasser zum Vorschein kommen.

Je größer die Fläche ist, auf welcher sich die atmosphärischen Niederschläge ablagern können, je stärker und andauernder die letzteren sind, um so mächtiger zeigen sich auch die Quellen. Bei starken und anhaltenden Regen, wo das Wasser nicht schnell durch die weniger durchlassenden Schichten, wie z. B. durch die Lehmschichte bei *cd* durchdringen kann, zieht sich dasselbe ebenfalls nach *a* hin und kommt dort als Quelle zum Vorschein, versiegt aber bei einfallender trockener Witterung sehr bald, und hat deshalb zu technischen Zwecken geringeren Werth, sind aber in soweit für den Landwirth von Bedeutung, als sie dem Anbau der besseren Gräser, so wie dem Fruchtbau sich nachtheilig beweisen. Die sogenannten wassergalligen Stellen gehören hieher.

Wäre die Neigung der undurchlassenden Schichte *ab* statt von *a* nach *b* von *d* nach *a* angenommen, so würde das Wasser auf der entgegengesetzten Seite des Berges etwa bei *a* zum Vorschein kommen. Wir sehen hieraus, daß die Neigung dieser Schichten auf die nasse oder trockene Lage eines Grundstückes von dem wesentlichsten Einflusse ist.

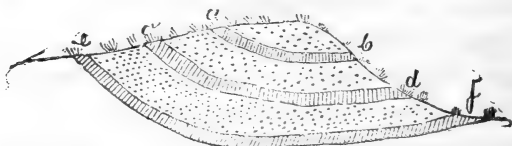
Wären *ab* und *cd* der folgenden Figur zwei undurchlassende Schichten, so würde die zwischen *b* und *c* auffallende Regenmasse in der durchlassenden Schichte niedersinken, zwischen den beiden



obigen undurchlassenden Schichten durchgehen und auf dem Gipfel des andern Berges bei *o* als Quelle zum Vorschein kommen; dies

ist gewöhnlich die Ursache der auf den isolirten Bergkuppen häufig zu Tage kommenden Quellen und hieraus entstehender Sümpfe.

Wären endlich die einzelne Schichten nach folgender Zeichnung construirt, so nämlich, daß *ab*, *cd*, *ef* die undurchlassenden



Schichten vorstellt, so bedarf es keiner weitem Auseinandersetzung, daß sich an den unteren Ausmündungen dieser Schichten, bei *b*, *d* und *f* Quellen zeigen müssen, welche um so mächtiger seyn werden, je größer die den atmosphärischen Niederschlägen bloß gestellten Flächen *ab*, *ac*, und *ce* sind.

Nicht immer machen sich die Quellen durch ein sichtbares Hervorsprudeln ihrer Wassermassen bemerkbar, sondern sehr oft ziehen dieselben unter der Oberfläche hin und versumpfen hierdurch den Boden oft mehr, als offene Quellen von derselben Mächtigkeit dieß zu thun im Stande wären.

Gewöhnlich finden sich diese verdeckte Quellen in der Ebene und hier meistens an den tieferen Stellen eines Wiesengrundes vor, wo sie sich schon in weiter Entfernung durch das frische, lebendige Grün des in ihrem Bereiche befindlichen Rasens bemerklich machen. Durch den Druck des Wassers nach Oben bilden dergleichen Quellgründe oft convexe Erhöhungen, welche, geht man über dieselben hinweg, sehr viel Elasticität zeigen, indem sie, läßt der Druck nach, in ihre vorige Form zurückkehren.

Dieserigen Flächen, welche im Frühjahr am ersten von Schnee entblößt sind, und nicht vom Reif bedeckt werden, lassen ebenfalls solche Quellen vermuthen.

Befinden sich an einzelnen Stellen höher gelegener Orte Binsen und sonstige Wasserpflanzen vor und kann angenommen werden, daß solche nicht durch stehen gebliebenes Wasser hervorgerufen wurden, so kann man mit vieler Zuverlässigkeit auf das Vorhandenseyn von Quellen schließen.

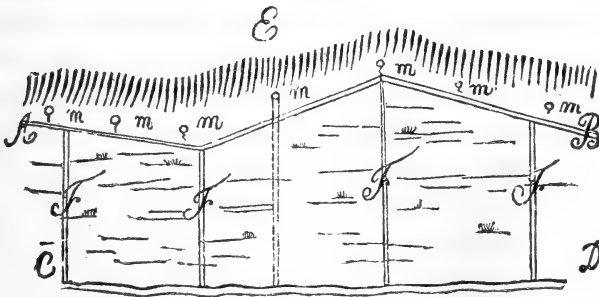
§. 42.

Die Mittel zur Trockenlegung der von überflüssiger Masse benachtheiligten Grundstücke, lassen sich füglich in drei Abtheilungen zerlegen: nämlich 1) in solche, welche die Abhaltung des Wassers bewirken, ehe solches die Grundstücke wirklich berührt; 2) in solche, welche die Ableitung des Wassers von den Grundstücken selbst bezwecken, sowie 3) in solche, wodurch die nachtheilige Wirkungen des Wassers auf den Grundstücken selbst gehoben, oder doch in sehr hohem Grade gemildert werden.

§. 43.

Die Mittel um den Andrang überflüssigen Wassers von den Grundstücken abzuhalten, sind:

1) Die Anlage zweckmäßig ausgeführter Abfanggräben, d. i. solcher Gräben, welche an der Gränze der vom Wasser bedrohten Grundstücke oder entfernter von derselben gezogen, geeignet sind, das Wasser, ehe solches seine nachtheiligen Einwirkungen auf dieselben äußern kann, aufzufangen und abzuleiten. Bildet die nachstehende Figur **A B C D** die zu entwässernde Fläche, und



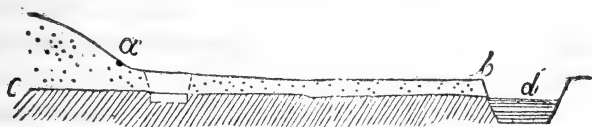
wurde die seitherige Versumpfung durch die am Fuße der Anhöhe **E** befindlichen Quellen **m**, welche des undurchlassenden Unter-

grundes wegen nicht in den Boden eindringen konnten, sondern sich auf der Oberfläche entleeren, oder nahe unter derselben fortstreichen mußten, hervorgerufen, so ist die Anlegung eines Fanggrabens **AB** und der Ableitungsgräben **F** unbedingt nothwendig. Ersterer wird in der Nähe der Quellen und zwar zwischen diesen, und dem zu schützenden Grundstücke so gezogen, daß die Quellen jedenfalls hierdurch abgeschnitten werden, und nicht etwa noch im Stande sind, unter der Grabensohle fortzustreichen und nach wie vor das Land zu versumpfen. Daß sowohl dem Fang- als auch Ableitungsgraben, deren letztere das Wasser aus erstem aufzunehmen und dem Hauptentwässerungsgraben zuzuführen hat, ein der abzuführenden Wassermasse entsprechender Umfang so wie das nöthige Gefälle gegeben werden müsse, versteht sich von selbst.

Jede sichtbare Quelle durch einen besonderen Graben, wie solcher in obiger Figur durch punktirte Linien angedeutet abzuführen, ist kostspieliger und weniger zweckmäßig, wie die vorhergehende Methode; denn wenn auch die auf der Oberfläche des Grundstückes befindlichen, sichtbaren Quellen auf diese Weise vollständig abgeleitet werden können, so läßt sich dieses doch nicht von den kleineren zwischen diesen liegenden, noch nicht aufgedeckten Quellen, so wie von dem bloßen Durchsinterungswasser behaupten; beide durchziehen nach wie vor den Boden und schaden demselben oft mehr noch als die offenen Quellen. Jene treiben den Boden in die Höhe und machen ihn schwammig und locker, in diesem Zustande ist derselbe geeignet mehr Wasser in sich aufzunehmen und länger an sich zu halten, die besseren Pflanzen gehen in Gährung über, es erzeugt sich Bodensäure, und alles trägt das traurige Gepräge einer radicalen Versumpfung. Offene Quellen dagegen können wohl dem Rasen ein Uebermaß von Wasser zuführen, und in Folge dessen ein mattes, kraftloses Futter erzeugen; doch wirken dieselben nicht in so nachtheiliger Weise wie jene; es ist deshalb auch nicht weniger nothwendig auf die Ableitung derselben die gehörige Rücksicht zu nehmen.



Sehr oft glaubt man eine Versumpfung dadurch beseitigen zu können, daß man mitten durch dieselbe hin einen breiten und tiefen Graben ziehen läßt; sind jedoch Quellen die Ursache der Versumpfung und liegen diese nicht in dem Grabenzuge selbst, so daß sie durch denselben bloß gelegt und abgeleitet werden können, liegen sie vielleicht gar an der entgegen gesetzten Seite des zu entwässernden Grundstückes, so ist ein günstiger Erfolg nicht zu erwarten und die darauf verwendeten Kosten weggeworfenes Geld. Die nachstehende Zeichnung dürfte das hier Gesagte anschaulicher machen.

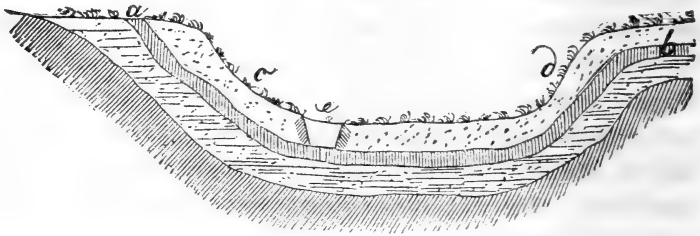


Bei a seien starke Quellen, welche des leichten Untergrundes *cd* wegen nicht in den tieferen Boden eindringen könnten, sondern auf der Rasendecke *ab* oder zwischen dieser und dem Untergrunde ablaufen müßten, so liegt auf flacher Hand, daß durch die Anlegung eines Grabens bei *b* ohne die Abfangung der Quellen bei *a*, eine Trockenlegung des fraglichen Grundstückes nicht bewirkt werden kann. Sehr oft sieht man den Wasserpiegel solcher zwecklos ausgeführten Gräben mehrere Fuß tief in seinen Ufern liegen, während zunächst der Ufer das Wasser auf der Oberfläche des Grundstückes steht, besonders wenn solche noch überdies mit starkem Moos überzogen sind.

Wird dagegen außer dem Hauptentwässerungsgraben bei *b*, auch noch der oben näher bezeichnete Abfanggraben bei *a* angelegt und beide durch geeignete Gräben mit einander verbunden, so geschieht dem Zweck der Entwässerung volles Genüge, und kann der Erfolg nicht lange zweifelhaft bleiben.

Haben die Quellen keinen sichtbaren Abfluß, und machen sich solche nur durch eine beständige übermäßige Feuchtigkeit und Nässe des Bodens bemerkbar, so gehören dieselben zu den vor-

hergehenden Sickerquellen oder es befinden sich dieselben unter einer das Wasser schwer durchlassenden Schichte ab, durch welche



sie sich in Folge des Druckes des höher liegenden Wassers veranlaßt, zu drängen suchen und so den Boden, selbst an den stark abhängenden Thalwänden c und d versumpfen; macht man denselben Luft, indem man die Sohle des Abfanggrabens bei e, oder einzelne Löcher (Schächte) in demselben bis zu dem Niveau der Quellen niederzutreiben sucht, so werden letztere dadurch geöffnet, die vorhandenen unterirdischen Wasserreservoirs entleert, und die vorher durch die Aufstauung des Wassers bewirkte Versumpfung aufgehoben. Die Eröffnung der Quellen, wirkt indessen nicht nur auf ihre nächste Umgebung, sondern ist selbst in großer Entfernung von denselben bemerkbar, wie man dies an den daselbst befindlichen Brunnen und Teichen, welche ihr Wasser aus denselben Reservoirs enthalten, sehr deutlich sehen kann, indem sich deren Wasserspiegel in eben dem Maas tiefer legt, als sich das Reservoir selbst entleert.

Eine der instructivsten Entwässerungsanlage dieser Art, habe ich in der Nähe des Rheins ohnweit Worms im Großherzogthum Hessen ausführen lassen und erlaube mir die wichtigsten Momente derselben meinen Lesern vorzuführen.

Der betreffende District hatte einen Flächengehalt von 450 Morgen und bestand aus einer 10 — 12' mächtigen Torfsschichte, die auf einer 25 — 30 Zoll dicken Lettschichte lagerte, unter die sich ein sehr mächtiges Kieselager hinzog. Das ganze Torflager wurde auf der östlichen Seite von etwa 20' hohen Sandfeldern begrenzt, an deren Fuße häufige kleine Quellen zum Vor-

schein kamen, und war so stark versumpft, daß ich mir, um bei Aufnahme des erforderlichen Nivellement nur von einer Stelle zur andern kommen zu können, Bretter auf den Boden legen lassen mußte. Das Nivellement ergab auf etwa 1000 Ruthen 15' Gefälle, während ich zur Ableitung des Wassers eigentlich nur 6 Fuß nöthig hatte. Die Möglichkeit war also geboten, das fragliche Torflager 9' tief ausbeuten, und das auf diese Weise ausgetorfte noch sehr gut als Wiesenland benützen zu können, wie solches der Erfolg auch hinlänglich bestätigte. Um diese Resultate jedoch herbeizuführen, hielt ich für nöthig, die ganze zu entwässernde Moorfläche mit 10—12 Fuß tiefen Gräben von 10 Fuß Sohlen und 30—34 Fuß obere Breite zu durchziehen. Da der Torf aus denselben verwerthet wurde, so hat die Fertigung derselben nicht allein nichts gekostet, sondern der Gemeinde sogar noch eine beträchtliche Einnahme gesichert. In der Direction der an dem obigen Sandfeld sich zeigenden Quellen ließ ich einen Kanal, wie die obigen, ziehen, und die unter dem Torf befindliche Lettenschichte bis auf die Kiesbank durchstechen, wobei die hierdurch bloß gelegten Quellen mit einer außerordentlichen Mächtigkeit von oft 15—20" stark hervorbrachen.

Mit der Entleerung dieser Quellen senkte sich der Wasserspiegel sowohl des angrenzenden Sumpfes, als auch der benachbarten Brunnen, ja selbst in einem  $\frac{1}{2}$  Stunde entfernten Dorfe legte sich der Wasserspiegel vieler Brunnen und Cisternen um mehrere Fuß tiefer, so daß einige derselben sogar ganz trocken gelegt wurden.

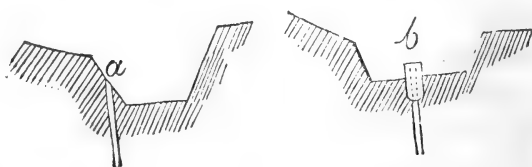
Die Quellen in dem Abfanggraben nahmen in dem Maße, wie sich das unter der Lettschichte befindliche Reservoir entleerte, ebenfalls an Mächtigkeit ab. Der Torf verlor das lockere schwammige Wesen, wurde consistenter, und da, wo früher kein Mensch gehen konnte, fährt man jetzt Lasten von 36 Ctr., ohne daß die Räder kaum eine Spur zurücklassen.

Nach dieser kleinen Abschweifung gehen wir zu unserm frühern Gegenstand zurück.

Da, wo die Quellen viel tiefer als die Sohle des Fanggrabens liegen, und die Niedertreibung der einzelnen Schächte zum Zweck der Blosslegung der ersteren mit großen Kosten verbunden oder

vielleicht gar nicht möglich wäre, da leistet der §. 116, 15 beschriebene Erdbohrer vorzügliche Dienste, so wie derselbe, bei Entwässerungsanlagen überhaupt ein sehr nützliches Werkzeug ist, indem man sich durch dessen Gebrauche auf die einfachste Weise und mit dem geringsten Kostenaufwande von der Lage und Beschaffenheit der einzelnen Erdschichte, der Lage der Quellen, der Höhe des Grundwassers 2c. die wichtigste Anschauung zu verschaffen im Stande ist, und hier nach seinen Maßregeln nehmen kann.

Hat der Abfanggraben nur das von den Quellen herrührende reine Wasser abzuführen, so sind die Quellen selbst im Stande, die vorhandenen Bohrlöcher offen und von allem Unrathe rein zu erhalten; kommt jedoch zuweilen auch unreines, von Feldern abgeschwemmtes, mit Kies, Sand und sonstigen erdigen Theilen gemischtes Wasser in den Fanggraben, so ist es, um die Bohrlöcher rein zu halten, besser, solche statt auf der Sohle auf der Abdachung des Grabens und zwar so anzulegen, daß deren Ausmündung a etwa 5 Zoll höher als die Sohle liegt, oder falls man solche auf der Sohle anlegen sollte in der Ausmündung eine 5 Zoll über die Sohle hervorragende Röhre b zu befestigen. Die nachfolgende Zeichnung wird das hier Gesagte deutlicher machen.



Liegen die Quellen auf einem Grundstück in unregelmäßiger Weise umher, und werden solche durch den ersten am Fuße des Abhanges gezogenen Quell- oder Fanggraben nicht alle abgeschritten, so muß parallel mit dem ersten ein zweiter, und wenn solches weiter erforderlich ein dritter und vierter Fanggraben angelegt werden.

2) Will man die sich durch das sammelnde Regen- und Schneewasser 2c. bildenden Feldfluthen oder sogenannte Giesbäche

sammt dem von denselben mitgeführten Material (Steine, Sand, Kies und Erde), von unterhalb gelegenen Grundstücken ableiten, so sind die obigen Auffanggräben, wenn denselben das gehörige Gefälle, so wie der den abzuführenden Fluthen entsprechende Umfang (Weite und Tiefe) gegeben werden kann, hierzu ebenfalls sehr brauchbar. Führt man überdies solche Fluthen zur Zeit, wenn sie Sand, Erde, von den Straßen und Feldern abgeschwemmte Dungstoffe &c. mit sich führen, in tiefe versumpfte Stellen, und läßt solche sich dort ablagern, so kann oft in ganz kurzer Zeit ein bisher unbrauchbarer Sumpf in das beste Wiesenland umgeschaffen werden. Sind die Gießbäche so stark, daß solche den weiter unterwärts gelegenen Grundstücken nachtheilig werden könnte, so kann demselben meistens begegnet, zum Nachtheil wenigstens sehr gemindert werden, wenn weiter oben schon den Fluthgräben weniger nachtheilige Richtungen gegeben, oder die vorhandenen Wassermassen getheilt und nach verschiedenen Richtungen hingeführt werden.

3) Wenn das Wasser höher liegender Flüsse, Bäche, Teiche &c. durchsintert, und hierdurch eine Versumpfung herbeigeführt wird, so sind dergleichen Auffanggräben von nicht minder bedeutendem Vortheil. Die Anwendung derselben ist ganz so, wie solches oben bei Abfangung der Quellen angegeben.

#### S. 44.

Wenn Grundstücke in der Nachbarschaft eines Flusses von dessen Uberschwemmungen und seinem Durchsinterungswasser leiden, so kann man diesem Uebelstand oft dadurch abhelfen, daß man die Serpentine (Krümmen) des Flusses durchgräbt, und so dem Wasser einen geraderen Lauf gibt, wodurch das Gefälle desselben vermehrt, der Wasserspiegel oberhalb des Durchstiches gesenkt und hierdurch die Gefahr des Austretens vermindert wird. Kann der Wasserspiegel eines Flusses &c. nur um 2' tiefer gelegt werden, so wird auch die Entwässerung der in dem Bereich dieser Flußcorrection befindlichen Districte in gleichem Maße befördert,

d. h. auch hier der Wasserspiegel um 20 Zoll tiefer gelegt werden können, was bei einiger Ausdehnung des zu entwässernden Bezirkes, von nicht unbedeutendem Erfolge seyn kann. Bisher unbrauchbares Land, kann auf diese Weise einer besseren Kultur anheim gegeben, und der Wohlstand einer Gegend dadurch bedeutend gehoben werden. Sollen Durchstiche gemacht werden, so ist es bei breiteren Flüssen nicht nothwendig das neue Flussbett vollständig auszugraben, sondern hinreichend nur einen einfachen Kanal mit senkrechten Seitenwandungen zu graben, das Uebrige der Strömung des Wassers zu überlassen, und nur höchstens zuletzt noch, wenn der Fluß seine Normalbreite, die Abdachung regelmäßig herzustellen, so wie die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, wenn der neue Fluß etwa eine abnormale Richtung zu nehmen geneigt seyn sollte. Daß man den Interimskanal bei gerader Richtung immer in der Mitte des projectirten Flussbettes ziehen müsse, versteht sich von selbst. Bei 100' breitem Flussbett wird der Interimskanal 8 — 12' breit; bei 300' breitem 20 — 25'; bei 1000' breitem 30 — 40'. Der Auswurf kommt dammförmig zu beiden Seiten des Flussbettes zu liegen und wird, wenn die Ufer einstürzen, ebenfalls von dem Wasser mit fortgenommen.

Durch eine Rectifikation des Rheins unterhalb Worms wurde der Wasserspiegel ein ehemaliges Flussbett von circa 2000 Morgen um 2' tiefer gelegt und hierdurch der Ertrag von höchstens 3 fl. auf 10 fl. per. Morgen und im Ganzen auf 14,000 fl. gehoben.

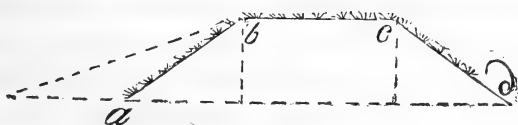
Sehr häufig findet man die Meinung verbreitet, als ob in Folge von Durchstichen, der Wasserspiegel unterhalb derselben in eben dem Maße gehoben werde, als solcher sich oberhalb des Durchstiches senke. Dies ist jedoch eine irrige Ansicht, indem, wie auf flacher Hand liegt, der untern Gegend nicht mehr Wasser zugeführt wird, wie ihr ohnedies nur in Verhältniß der Stromstrecke in späterer Zeit zugelaufen wäre.

Nicht selten läßt sich auch der Wasserspiegel eines Flusses dadurch senken, und so dessen nachtheilige Einwirkung auf das benachbarte Land vermindern, wenn man das Flussbett zu erwei-

tern und zu vertiefen, oder die überflüssige Wassermasse in einen zweiten Kanal zc. abzuleiten sucht.

§. 45.

Ist der Wasserstand eines Flusses zuweilen so groß, daß das Flussbett allein die Wassermasse nicht aufzunehmen vermag, solche deshalb theilweise aus ihren Ufern tritt, und das benachbarte Land überschwemmt, erscheint die Anlegung von Dämmen, Deichen oder Erdwällen nothwendig. Es sind dies meist in regelmäßiger Form ausgeführte Erdaufwürfe, deren Höhe und Stärke sich nach der Höhe und dem Drucke der abzuhaltenden Wassermassen, so wie der Erdart, woraus dieselben gebildet werden sollen, richtet, und nach der vom Wasser bedrohten Seite des Flusses zc. hin aufgeführt werden. Um damit diese Dämme dem Drucke des Wassers besser widerstehen, und nicht umgestürzt oder vom Wasser weggeschoben werden können, gibt man denselben die nachstehende Form.



ad wird sodann der Fuß des Dammes, bc dessen Krone und ab und cd dessen beiderseitige Abdachung genannt. Die Kronenbreite nimmt man gewöhnlich gleich der Tiefe der abzuhaltenen Wassermasse an; bei ausgedehnteren Wasserflächen muß man jedoch auch auf den hier möglicher Weise stattfindenden Wellenschlag einige Rücksicht nehmen und die Bedammungen diesem angemessen verstärken. Die Abdachungen oder Böschungen richten sich nach der lockeren oder festen Beschaffenheit des Bodens, so wie nach der Stärke des Angriffes, welche die Wassermassen auf dieselben ausüben. Je lockerer der Boden, je heftiger der Andrang der abzuhaltenen Fluthen, je stärker der Wellenschlag ist, um so

stärker (flacher gelegen) muß die Abdachung wenigstens nach der Wasserseite hin seyn. Eine einfüßige Abdachung dürfte als Minimum, eine zweifüßige als eine unter allen Verhältnissen hinlängliche betrachtet werden. Sind die Abdachungen der Dämme heftigem Wellenschlag ausgesetzt, so ist, besonders bei etwas lockerem Boden eine Belegung der Böschung mit Rasen oder eine Ausrollung mit Steinen, wie ich solche am Rhein öfters habe ausführen lassen, sehr vortheilhaft. Ein Mehreres über die Anlegung der Dämme sehe man §. 99 — 106.

§. 46.

Ist die übermäßige Masse eines Grundstückes dem temporair höheren Wasserstande eines in der Nähe des benachtheiligten Grundstückes befindlichen Flusses zuzuschreiben §. 40, so können durch zweckmäßige Anwendung der am Rheinstrome in der Nähe von Worms mit dem besten Erfolge eingeführten sogenannten Duelldämme, die nachtheiligen Wirkungen des Duellwassers wohl nicht ganz aufgehoben, so doch aber auf den möglichst kleinsten Flächenraum beschränkt werden.

Um ein Uebel mit Erfolg abwehren zu können, müssen wir die Ursache desselben zu erforschen suchen. In dem vorliegenden Falle nun lehrt die Erfahrung, daß das Wasser größerer Flüsse mit dem außerhalb des Flußbettes befindlichen Grundwasser in der innigsten Verbindung steht und letzteres sich hebt oder senkt, je nachdem der Wasserstand des benachbarten Stromes steigt oder fällt. An den in der Nähe solcher Flüsse und Ströme gelegenen kleineren Seen, Teichen und Brunnen läßt sich dieses ganz deutlich wahrnehmen. Das Steigen und Fallen des Grundwassers geschieht um so regelmäßiger mit dem Flusse zu gleicher Zeit, je durchlassender der Boden in der Nähe derselben selbst ist. Hebt sich der Wasserspiegel eines eingedammten Stromes zc. über die Oberfläche des benachbarten Geländes, so sucht auch das in Verbindung mit dem Ströme stehende Grundwasser dessen Höhe zu erreichen, und tritt zuerst und zunächst des Stromes, bei längerer

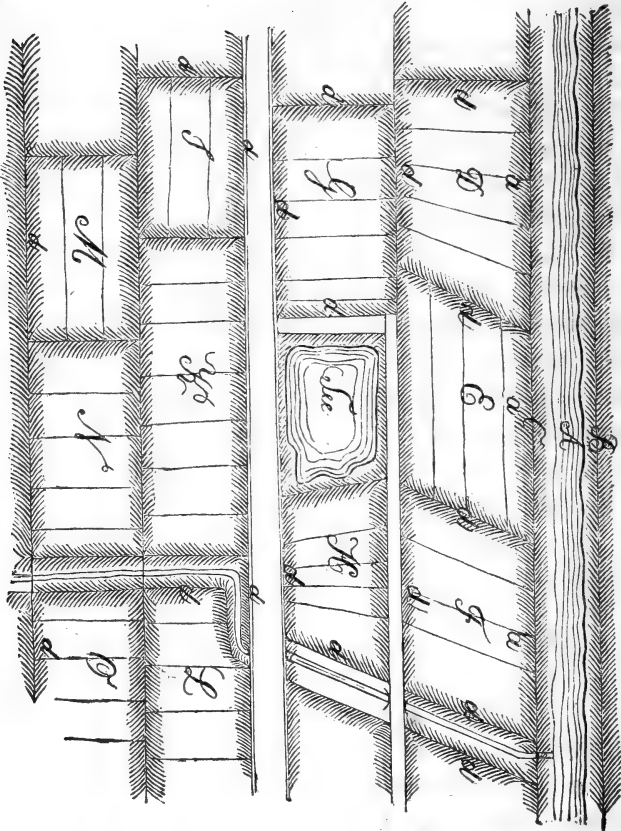


Dauer des höheren Wasserstandes aber auch mehr entfernter von demselben, als Quellwasser zu Tage, zieht sich vorerst nach einzelnen tieferen Stellen hin, setzt aber, nachdem solche sich mit Wasser angefüllt haben, auch die angränzenden höhern Stellen und oft ganze Gemarkungstheile von 1000 und mehr Morgen unter Wasser.

Das auf diese Art erzeugte Quellwasser wirkt auf die Vegetation in außerordentlich nachtheiliger Weise, indem der Boden durch dasselbe ausgelaugt, und seines meisten Pflanzennahrungsstoffes beraubt wird. In den von dem Quellwasser heimgesuchten Niederungswiesen, sterben die besseren Gräser ab, Rohr, Schilf, Ried &c. sind die Erzeugnisse der in öfterer Wiederkehr vom Quellwasser bedeckten Wiesenflächen. Ohne eine mehrmalige starke Düngung gewähren dergleichen Grundstücke nur geringe Erträge, was für einzelne, in dem Bereich größerer Flüsse und Ströme befindlichen Gegenden um so nachtheiliger ist, als das gesammte Wiesenareal, so wie der bessere Theil des Ackerlandes, sich nicht selten nur auf solche Niederungen beschränkt.

In den Erscheinungen, welche das Quellwasser mit sich führt, sind auch die Andeutungen der Mittel enthalten, welche die Nachteile desselben, wenn auch nicht ganz aufheben, solche doch auf den kleinsten Raum reduciren. So wurde z. B. bereits oben angeführt, daß das Quellwasser zuerst und zunächst der den Fluß einschließenden Bedammungen zum Vorschein zu kommen pflege, und von hier aus erst die tiefer liegenden Gemarkungstheile überschwemme, so daß also, wäre **A** der fragliche Strom, **B** und **C** dessen Bedammung, das Quellwasser sich zunächst am Fuße der letzteren bei **a** zeigen und von hier aus, die angränzenden tiefer gelegenen Pändereien überschwemmen wird. Werden deshalb in einiger Entfernung von der Bedammung des Flusses und beiläufig parallel mit dieser, möglichst auf der Gränze der Gewannen **D**, **E** und **F**, kleine, der Höhe des Quellwassers entsprechende Dämmchen **d**, angelegt, und hierdurch der Ablauf des Wassers nach den tieferen Gemarkungstheilen **G** und **H** verhindert, so sind zwar die dem Flusse zunächst gelegenen Abtheilungen dem Wasser Preis gegeben; allein in den meisten Fällen der weit

größere Theil der Gemarkung vor den verderblichen Folgen der Ueberschwemmung durch Quellwasser geschützt. Sollte sich aber



bei lange andauernden höheren Wasserständen endlich auch in den Abtheilungen G und H Quellwasser zeigen, so sind doch immer noch die Gewannen I, K, L u. c. vor demselben geschützt, ohne daß sich deshalb der Wasserspiegel in den bereits abgeschlossenen Districten nur um das geringste höher stellte. Will man sich hiervon durch den Augenschein überzeugen, so schlage man in gleicher Höhe mit dem Wasserspiegel einer Abtheilung, etwa in

D, einen Pfahl, lasse hierauf den zwischen D und G befindlichen Quellsdamm durchstechen, so werden nunmehr beide Behälter in kurzer Zeit sich bis zur Höhe des Pfahles mit Wasser füllen, während die übrigen Abtheilungen noch immer von demselben befreit bleiben.

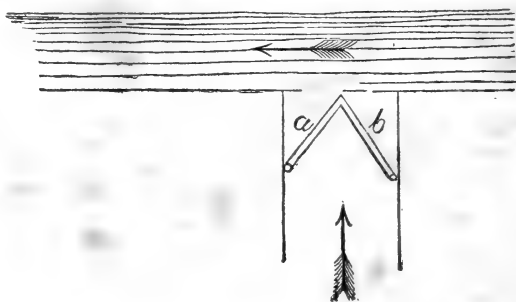
Da die unteren Erdschichten der in größeren Flußgebieten liegenden Ländereien, in der Regel aus Sand und Kies bestehen, das Wasser gerne durchlassen und letzteres nur noch durch die obere mehr bindende Erdschichte zurückgehalten wird, so muß man sich sehr hüten, dergleichen durchlassenden Boden nach der Landseite hin bloß zu legen und so dem Wasser einen noch leichteren Durchgang zu verschaffen. Aus gleichem Grunde müssen auch Seen, Teiche, Bäche und Gräben, deren Sohle aus dergleichen durchlassendem Material besteht, mit hinlänglich hohen Quellsdämmen eingefast werden.

Kann man ohne Benachtheiligung des benachbarten Ackerlandes, das vom Quellwasser bedrohte Wiesenland einige Fuß hoch mit Flußwasser überstauen, so hat dies außer dem Vortheil, welchen die mit Dungstoffen gemischten Niederschläge des Wassers selbst haben, noch den sehr wesentlichen Vortheil, daß das Quellwasser seinen schädlichen Einfluß nicht ausüben kann, indem es durch den Gegendruck des ersteren gehindert wird, aus dem Boden zu steigen.

Die Anlage der Quellsdämme selbst ist weder sehr kostspielig, noch die Bearbeitung des Grundstückes insbesondere die auf demselben nöthigen Fuhren wesentlich hindernd, indem solche höchstens 4' hoch, an der Krone 2' und auf der Dammsohle 8 — 10' breit zu seyn brauchen, gewöhnlich nur an den Gewann-Grenzen hergezogen werden, und dann öfters noch, wenn demselben gehörige Kronenbreite gegeben wird, als Fahrweg, oder wo solche an diesen Stellen bereits vorhanden sind, diese bei oft nur sehr geringer Erhöhung, als Quellsdämme benützt werden können.

§. 47.

Um das Wasser eines Baches *ic.* in einen größeren Fluß einmünden lassen zu können, ohne befürchten zu müssen, daß bei höheren Wasserständen des letzteren das Wasser durch den Bach eindringe und das benachbarte Land überschwemme, muß nicht allein der Fluß, sondern auch der in denselben einmündende Bach mit hinlänglich hohen Dämmen eingefast werden. Kleinere Gräben, welche keinen beständigen Zufluß und nur das auf den benachbarten Grundstücken sich ergebende überflüssige Wasser abzuleiten haben, können auch mittelst eines verschließbaren Kanals, einer sogenannten Schleuse, durch die Bedämmung in den Fluß geführt werden. Statt des gewöhnlichen Schutzbrettes, mit welchem der Kanal oder die Schleuse bei hohem Stromwasser verschlossen, und so das Eindringen desselben auf die benachbarten Felder verhindert wird, können nach folgender Zeichnung zwei



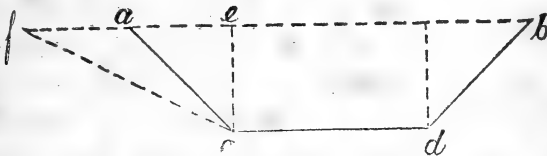
bewegliche Klappen oder Thüren *a* und *b* angebracht werden, welche sich durch den Druck des höheren Stromwassers von selbst schließen, und auf dieselbe Weise öffnen, sobald der Wasserstand des Flusses wieder niedriger als der des einmündenden Baches geworden ist.

§. 48.

Zu den Mitteln, wodurch das auf den Grundstücken befindliche überflüssige Wasser abgeleitet wird, gehören:

- a) offene Gräben und Kanäle,
- b) bedeckte oder unterirdische Gräben und Abzüge, sogenannte Unterdrains.

Die offenen Gräben *ic.* sind künstlich gebildete, nach gewissen Regeln ausgeführte Vertiefungen, welche das überflüssige Wasser von den Grundstücken aufnehmen und nach tiefer liegenden Orten hinführen. Solche Gräben, müssen die nach Verhältniß der abzuführenden Wassermasse erforderliche Breite und Tiefe haben, ihre Seitenwände *ac* und *db* die nöthige



Abdachung oder Böschung (Neigung gegen den Horizont) und die Sohle *cd* das gehörige Gefälle nach der tiefer liegenden Gegend hin erhalten.

Bei Torf-, Lehm- und Lettenboden genügt es vollkommen, die Abdachung einfüßig, oder einfach, d. i. so zu machen, daß das Maß der Abdachung  $ae =$  der einfachen Tiefe  $ce$  oder die obere Breite des Grabens *ab*, der doppelten Tiefe und der Breite der Grabensohle zusammen genommen gleich ist. \*

In Sandboden sollten die Grabenwände eine andert-halb- bis zweifache Abdachung haben, mithin die obere Grabenbreite der 3—4fachen Grabentiefe und der einfachen Grabensohle zusammengenommen, gleich sein.

Hat der anzulegende Entwässerungskanal öfters bedeutende Wassermassen abzuleiten, so ist es, um nicht zu viel nutzbares Land durch Anlegung eines größeren Grabens zu verlieren, von Vortheil, den Grabenwänden eine viel stärkere Abdachung zu geben, wodurch

\* Anm. Bei der zweifüßigen oder zweifachen Böschung *fc* ist  $ef = 2 \times ce$ ; bei der dreifüßigen oder dreifachen, wäre  $fe = 3 \times ce$  *ic.*

der Graben im Stande ist mehr Wasser fassen zu können, so wie auch die Abdachungen desselben als Wiesenland benützt, und bei gehöriger Ausdehnung sogar als Hangbau bewässert werden können.

Ist man genöthigt, einen Graben in feinkörnigem lockerem Sandboden anzulegen, so trifft es sich häufig, daß ungeachtet der stärkeren Abdachung die Grabenwände dennoch nicht stehen bleiben wollen. In diesem Falle ist das Belegen der Abdachungen mit Rasen sehr zu empfehlen; selbst die schlechtesten Rasen, wären es auch nur Heideplaggen, leisten hier vortreffliche Dienste. — In Ermanglung von Rasen ist das schichtenweise Einlegen nachbemerkter Graspflanzen, nämlich *Elymus arenarius* Sandhafergras, *Carex arenaria* Sandriedgras, *Triticum repens* Quecken, *Agrostis stolonifera* Fioringras sehr zu empfehlen. Sind die nöthigen Pflanzen nicht zu erhalten, so suche man sich solche aus dem Samen, welche man auf besserem Boden ansäen und dann hierher verpflanzen kann, zu erziehen.

In sehr sumpfigem, loosem, moorigem Boden mache man die Gräben nicht gleich so breit und tief, wie dieselben werden sollen, da deren Abdachungen, des in dem Boden befindlichen Wassers wegen leicht zusammenfließen. Erst wenn letzteres aus der umgebenden Erde gehörig abgezogen und der Boden mehr Konsistenz erhalten, schreitet man zur völligen Herstellung derselben.

Soll eine Grabenanlage zweckmäßig ausgeführt und unnöthige Kosten vermieden werden, so wird eine genaue Abmessung und Vertheilung des vorhandenen Gefälles um so nothwendiger, je weniger Gefälle überhaupt vorhanden und je weiter ein Graben geführt werden soll.

Ein Gefäll von 2 Zoll auf 100 Ruthen dürfte als ein schwaches, 6 Zoll als ein vollkommen genügendes betrachtet werden. Ein zu starkes Gefälle hat den Nachtheil, daß die Sohle des Grabens leicht zu sehr ausgerissen, die Ufer unterspült und eingestürzt werden, so wie hierdurch die Richtung des Grabens selbst jeden Augenblick geändert wird. Da, wo jedoch die Localitäten nur starke Gefälle gestatten, wird man wohl thun, die Sohle des

Grabens nach folgender Figur terrassenförmig anzulegen und an den einzelnen Abfällen die Sohle und Grabenwände gegen die Beschädigungen des Wassers mit Schugmauern zu versehen.



Da, wo rauhe Bruchsteine leicht und um billigen Preis zu erhalten sind, kann zu demselben Zweck auch die ganze Sohle wie bei a und die beiden Grabenwände mit denselben 5—10 Zoll stark ausgerollt werden; doch darf diese Rollung nicht unmittelbar auf lockerem Boden aufsitzen, sondern dieselbe eine Unterlage von grobem Kies oder Steingeröll erhalten, indem sonst das Wasser die lockere Erde unter dem Rollpflaster hervorspült, und letzteres zum Einsturze bringt.

Bei fünfzölliger Ausrollung reicht eine Kubifruthe oder 1000 Kubiffuß zur Ausrollung von 19 Quadratruthen vollkommen aus. Ein etwas geübter Tagelöhner kann in einem Tage ohne große Anstrengung zwei Quadratruthen fertig bringen, wonach sich dann auch die Gesamtkosten berechnen lassen. Sollen die Entwässerungsgräben ihrem Zweck: dem einer vollständigen Ableitung des Wassers entsprechen, so darf nicht, wie man dies noch so oft sieht, der Auswurf aus denselben auf die Ufer gebracht und dort in dammförmigen Erhöhungen liegen gelassen, sondern es muß derselbe entweder gleichmäßig auf der ganzen Wiese verbreitet oder in vorhandene Vertiefungen gebracht, oder derselbe zur Bildung von Komposthaufen verwendet und später als solcher auf der Wiese selbst verwendet werden. Es ist dies dann als eine sehr zweckmäßige, den Graswuchs befördernde Melioration zu betrachten.

#### §. 49.

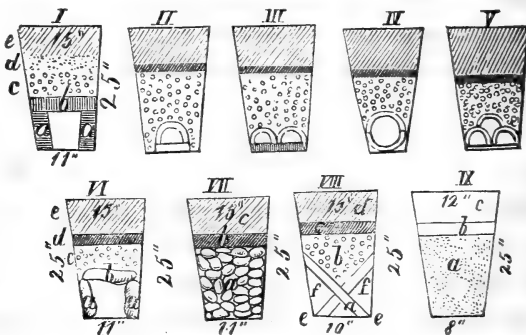
Wenn die offenen Gräben hauptsächlich dazu bestimmt sind, das auf der Oberfläche bereits befindliche Wasser aufzunehmen und nach bestimmten Punkten hinzuführen, so haben die Underdrains den besondern Zweck, das innerhalb der Grenzen eines

Grundstückes unter der Oberfläche hinstreichende Wasser aufzufangen, und dem Haupt-Entwässerungsgraben zuzuführen. Es sind diese unterirdischen Abzugs-Gräben den offenen in so weit vorzuziehen, als durch dieselben, bei gleicher Zweckmäßigkeit, der landwirthschaftlichen Kultur kein nutzbares Land entzogen, und die Ab- und Zufuhr auf Grundstücke, so wie die Bearbeitung des Bodens nicht so sehr erschwert wird, wie bei offenen Gräben.

Um dergleichen Untertrains zu fertigen, werden gewöhnliche Gräben von 20" — 30" Tiefe und 8" — 15" Sohlenbreite mit beinahe senkrechter Wandung gezogen, und solche alsdann mit einem das Wasser leicht durchlassenden Material wie Steine, Reishündel, Stroh, Heidekraut zc. mit möglichst vielen Zwischenräumen 10 Zoll hoch ausgefüllt oder mittelst derselben kleine bedeckte Kanäle oder Röhren, in welchen sich die überflüssige Masse sammeln und ablaufen kann, gebildet.

Werden Steine, Reishündel (Faschinen), als Füllmaterial gebraucht, so werden auf diese Rasen, die Grasseite nach unten hin, oder in Ermangelung derselben Rohr, Stroh, Heidekraut, Tannenreiser u. dgl. 2—3 Zoll hoch gebracht, und der noch übrige leere Raum 8—20 Zoll hoch mit Sand, Kies oder lockerer Erde ausgefüllt.

Die verschiedenen Constructions der Untertrains, je nach dem dazu gebraucht werdenden Material, dürften aus den nachstehenden Durchschnittsfiguren zu entnehmen sein.





Wir fügen denselben noch folgende Erläuterungen hinzu.

Bei Figur I ist der Unterdrain von gebrannten Mauerziegeln ausgeführt, es werden zu dem Ende an den beiden Grabenwandungen solche Ziegel (a) ihrer Länge oder Breite nach aufgestellt und der hierdurch entstehende Kanal mit eben dergleichen Steinen b zugedeckt. Die einzelnen Steine dürfen hierbei nicht zu nahe zusammengedrückt werden, sondern müssen einigen Spielraum behalten, damit das außerhalb des Kanals befindliche Wasser um so leichter in denselben eindringen und ablaufen kann.

Um den Zweck dieser unterirdischen Kanäle, möglichst und schnellste Trockenlegung versumpfter Grundstücke, noch mehr zu befördern, belegt man die Decksteine b mit einer 5 Zoll starken aus gröberem Kies, Steingeröll u. dgl. bestehenden Schichte c, auf welche man dann wieder eine unter d der ersten Figur angedeutete 3 Zoll starke Lage Stroh, Rohr, Heidekraut, Tannen- oder anderes dünnes Reisig bringt und alsdann das Ganze bis auf 1 Zoll von der Oberfläche mit gewöhnlicher Ackererde l, anfüllen und die zuvor abgehobenen Rasen wieder auflegen läßt. Damit die Seitenwandungen des Kanals in dem vielleicht lockeren, schwammigen Boden nicht versinken, und der Unterdrains hierdurch unbrauchbar gemacht wird, legt man auf die Sohle desselben entweder platte Feldsteine oder Stücke von Dachziegeln und auf diese erst die Seitenwandungen des eigentlichen Unterdrains. Werden, wie dies in England häufig zu geschehen pflegt, gewöhnliche Hohlziegel zur Herstellung von Unterdrains verwendet, so werden solche nach Figur II, III, IV und V construirt. Die Sohle der Unterdrains mit Ausnahme von Figur IV werden ebenfalls wie oben mit platten Steinen belegt. Ist nicht viel Wasser abzuführen, so ist nach Figur II ein Hohlziegel ausreichend. Bei stärkerem Andrang des Wassers legt man nach Fig. III zwei Ziegel neben einander, oder nach Fig. IV aufeinander. Nach Fig. V construirt ist ein solcher Unterdrain schon zur Ableitung größerer Wassermassen geeignet, besonders wenn man noch eine etwa 10 Zoll hohe Auffüllung von durchlassendem Material nimmt.

Kann man platte Feldsteine haben, so sind diese den ge-

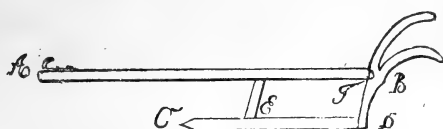
brannten Mauerziegeln bei weitem vorzuziehen, indem sie wohlfeil und dauerhafter sind. Die Bauart mit denselben ist ganz so, wie solches bei den gebrannten Mauerziegeln angegeben wurde und aus Fig. VI ersichtlich ist. Sehr wesentlich verbessert werden diese Unterdrains, wenn auf die Deckelsteine derselben eine etwa 8—10 Zoll haltende Schichte klein geklopfter Steine (c), auf diese sodann ein umgekehrter Rasen d und auf diesen erst die obere Deckschichte e zu liegen kommt.

Sind keine bedeutende Quellen, sondern nur bloßes Durchsinterungswasser abzuleiten, so genügt es meistens auch schon, die Unterdrains nach Fig. VII machen zu lassen. Der Graben wird auf die gewöhnliche Weise gemacht und auf die halbe Tiefe desselben mit kleineren, etwa 1—2" im Durchmesser haltenden Steinen ausgefüllt, diese mit umgekehrten Rasen, Stroh u. dgl. 2" hoch belegt, und das Ganze bis zur Oberfläche mit Erde zugedeckt.

Statt der Steine können zum Ausfüllen aber auch, wie in Fig. IX angedeutet, Reisern am besten von Erlen, Eichen, Buchen, Weiden zc. genommen, mit umgekehrten Rasen belegt und mit Erde ausgefüllt werden. Rohr, Stroh, Heidekraut zc. sind auf eine lange Reihe von Jahren hierzu brauchbar. Werden Abzüge der letzteren Art in bindendem Boden angelegt, so leisten solche auch dann noch, wenn das Stroh längst verfaut und weggeschwemmt ist, immer noch sehr gute Dienste; es bildet sich nämlich alsdann in dem Boden eine Röhre, durch welche das Wasser bequem abziehen kann. Um die Lockerheit des eingefüllten Materials noch mehr zu befördern, legt man mit dem letzteren eine runde glatte Walze von circa 3" Durchmesser und 6' Länge ein, und zieht, sobald der Graben hier wieder eingefüllt ist, solche mittelst eines Ringes um 15—20" vorwärts, den herausgezogenen Theil deckt man wieder auf's Neue u. s. f. Hierdurch entsteht dann eine Röhre, durch welche das Wasser sehr bequem abziehen kann. Ist bloß eine einzelne Quelle abzuleiten und ist der Boden, durch welche solche geführt werden soll, ein strenger Lehm oder Letten, so können auf die letztere Weise, auch ohne alles Material, sehr dauerhafte Unterdrains gemacht werden, indem man die obige Walze in den

Graben bringen, auf  $\frac{2}{3}$  ihrer Länge, 10—12" hoch mit Letten oder strengem Thon belegen und solchen rings um die Stange fest anschlagen, letztere alsdann um 10—15" hervorziehen und den herausgezogenen Theil in gleicher Weise mit Letten umschlagen läßt u. Es bildet sich hierdurch eine Röhrenfarth, welche, ist die obere Deckschichte nicht gar zu schwach, eine lange Reihe von Jahren halten und ihrem Zweck entsprechen kann.

In England bedient man sich zur Fertigung solcher röhrenförmigen Unterdrains eigener, nach folgender Zeichnung construirter Pflüge, welcher sich von einem gewöhnlichen doppelsterzigen Pfluge nur dadurch unterscheidet, daß statt dem



eigentlichen Pflugkörper, nämlich Haupt, Säule und Streich-

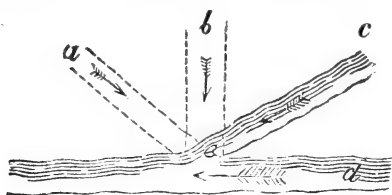
brett parallel mit dem Grindel AB, ein mehrere Zoll im Durchmesser haltender vorn zugespitzter Cylinder CD angebracht ist. Damit derselbe um so besser in den Boden eindringen könne, sind die beiden Grindelsäulen E und F nach vornen zu scharf ausgearbeitet. Wird mit diesem Instrument gearbeitet, so durchdringt der Cylinder DC in einer Tiefe von 5—10" den Boden und preßt denselben so zusammen, daß hierdurch eine dem Zweck entsprechende Röhre entsteht, welche sich in geeignetem Boden oft zwanzig und mehr Jahre erhält.

Die beste und für alle Verhältnisse passende Form von Unterdrains ist die nach Fig. VIII construirte. Ist der eigentliche Graben mit 25 Zoll Tiefe und 10 Zoll Sohlenbreite ausgeführt, so werden in demselben 20" lange,  $1\frac{1}{2}$ " im Durchmesser haltende Pfähle von tauglichem Holze kreuzweise so aufgestellt, daß, während das eine Ende derselben bei e die Sohle berührt, das andere Ende sich bei f an die Grabenwandung anlegt. Je näher diese Kreuze zusammengerückt werden, um so besser; weiter als 10" sollten sie nie von einander entfernt stehen. Der obere hierdurch entstehende Raum d wird alsdann mit stärkeren und dünneren Reifern um 3" höher als diese Kreuze ausgefüllt, auf diese als-

dann ein Rasen gelegt, das Ganze mit Erde zugedeckt und möglichst fest gestampft. Es ist im Ganzen genommen wenig Material erforderlich, die Herstellung solcher Unterdrains kann von jedem vernünftigen Tagelöhner ohne Schwierigkeiten ausgeführt werden, und sind bei ihrer großen Zweckmäßigkeit ohne bedeutende Kosten \* auszuführen. In Bezug auf die Entfernung der einzelnen Unterdrains von einander, so hängen die desfallsigen Bestimmungen von den Localitäten und der Wirksamkeit der zuerst angelegten Unterdrains ab. Als allgemeine Regel gilt, daß man mit der Anlegung derselben an den höchst gelegenen, der Entwässerung bedürftigen Stellen anfängt, und je nach dem Bedürfnis weiter abwärts vorrückt. Oft genügt schon ein Unterdrain, um ein Grundstück trocken zu legen; eine Entfernung derselben von 10 — 12' ist für alle Fälle ausreichend \*\*.

§. 50.

Um dem schnellen Ablauf des Wassers durch die Vereinigung zweier Gräben nicht störend entgegenzuwirken, sollte die Einmündung



des einen in den andern nie unter einem rechten Winkel wie *bed*, oder gar unter einem stumpfen Winkel wie *aed* geschehen, indem sonst das Wasser des einen Grabens durch die Strömung des

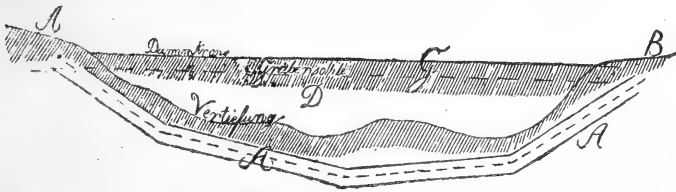
andern aufgehalten und hierdurch Schwell- oder Stauwasser verursacht wird. Je spitzer der Winkel *ced* ist, unter welchem die Vereinigung derselben geschieht, um so schneller bewegen sich beide.

\* Anm. Um 20 Kreuzer habe ich auf diese Weise die Ruthe machen lassen.

\*\* Sollen Unterdrains sich besonders wirksam zeigen, so müssen solche, einzelne Ausnahmen abgerechnet, nicht mit dem Gefälle gezogen werden, sondern dieses rechtwinklich durchschneiden.

§. 51.

Ist zwischen dem zu entwässernden Grundstück **A** und der Gegend **B**, nach welcher hin die Entwässerung geschehen soll, eine Vertiefung oder Erhöhung, und kann oder will man diese nicht umgehen, so müssen in diesen zwei verschiedenen Fällen auch besondere Einrichtungen getroffen werden. Wäre nämlich eine Vertiefung zwischen beiden, so könnte man durch dieselbe einen hinlänglich hohen Damm **D** führen, auf dessen Rücken den Abzugsgraben **G** einschneiden und auf diese Weise das Wasser von **A** nach **B** führen, oder man könnte auch das Wasser bei **A'** durch



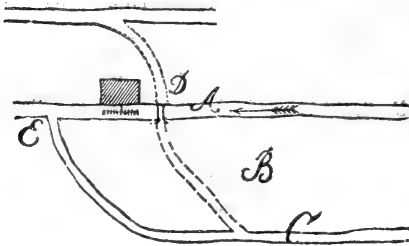
eine hinlänglich weite Röhrenfarth **AAA** auffassen und nach dem tiefer als **A'** liegenden Punkte **B** hinführen, da bekanntlich das Wasser in geschlossenen Röhren eben so hoch steigt, als es vorher gefallen.

Im entgegengesetzten Falle, wenn eine vorhandene Erhöhung das Hinderniß einer Entwässerung wäre, so könnte der Ableitungsgraben in der fraglichen Anhöhe, entweder bis zu der erforderlichen Tiefe eingeschnitten, oder im Falle die Anhöhe zu hoch, dabei die zu entwässernde Fläche von bedeutendem Umfang wäre, in Form eines Tunels durch dieselbe hindurch geführt werden.

§. 52.

Wenn, wie dies sehr oft der Fall ist, das zu entwässernde Grundstück mit seiner Oberfläche im Niveau eines benachbarten Flusses, oder gar unter demselben liegt, so kann man sich oft noch

dadurch helfen, daß man unterhalb des zu entwässernden Distriktes eine Stelle in dem Flusse aussucht, welche so tief liegt, um mit Erfolg den Ableitungsgraben hier einleiten zu können. Ist z. B.



als der zu entwässernde Distrikt **B** liegt, so daß also der anzulegende Entwässerungsgraben **C** nicht oberhalb der Mühle in denselben eingeführt werden könnte, so wäre dies doch unterhalb des Mühlgerinnes etwa bei **E** möglich und man hätte

alsdann den Entwässerungsgraben hier einmünden zu lassen. Wären die Localverhältnisse jedoch so, daß der Entwässerungsgraben in keinem Falle oder nur mit außerordentlichen Kosten auf der linken Seite in den Mühlbach geführt werden könnte, so ist es vielleicht noch möglich, das Entwässerungswasser mittelst eines Tunnels oder einer hinlänglich weiten Röhrenfarth „unter dem Mühlgraben durch“ einem tiefer gelegenen Flussbett *ic.* zuführen zu können.

§. 53.

Wenn die übermäßige Nässe eines Grundstückes von seiner tiefen, ringsum mit beträchtlichen Anhöhen umgebenen Lage, insbesondere aber von einem das auffallende Regenwasser *ic.* nur schwer durchlassenden Boden herrührt, unter diesem aber sich eine durchlassende Schichte Steingeröll, Kies, Sand u. dgl. befindet, so kann öfters eine Entwässerung noch dadurch bewirkt werden, daß man an den am tiefsten gelegenen Stellen Schächte oder Senkgruben von möglichstem und dem Bedürfnis entsprechendem Umfange bis zur durchlassenden Schichte niedertreiben läßt. Um das Einrutschen der Seitenwandungen zu verhindern, muß man

denselben entweder hinlängliche Abdachung geben, oder förmlich mit Mauerwerk einfassen lassen. Gleichfalls wird es nothwendig, von Zeit zu Zeit den angeflößt werdenden Schlamm u. zu beseitigen, indem sonst dieses Mittel seine Wirksamkeit sehr bald verlieren würde.

Mit einem hinlänglich weiten Erdböhrer lassen sich dergleichen Senflöcher oft schnell und wohlfeil herstellen. Was diesen dann noch an Weite oder Umfang abgeht, kann durch größere Anzahl derselben hinlänglich ersetzt werden. Kleine Seen und Teiche, welchen sonst kein Abfluß verschafft werden kann, sind öfters noch auf diese Weise trocken zu legen.

#### §. 54.

Lassen sich aber keine der in den vorhergehenden §§. angeführten Mittel anwenden, so bleiben uns hin und wieder, in der Bearbeitung der Grundstücke vielleicht noch Mittel übrig, um wenigstens den Aufenthalt des Wassers auf den Grundstücken minder nachtheilig zu machen. Hierher gehören:

1) Tieferes Auflockern des Bodens durch Rajolen, Pflügen, Graben u.

Durch das Auflockern des Bodens kann die Masse sich mehr in die Tiefe ziehen, die Oberfläche verliert dadurch ihre schädliche Säure und wird hierdurch zur Kultur der besseren Pflanzen geeigneter.

2) Mehr noch als die bloße Auflockerung des Bodens hilft die Erhöhung desselben. Man legt zu dem Ende den ganzen zu entwässernden Distrikt in regelmäßige, möglichst schmale, dach- oder rückenförmige Beete, deren Mittellinie um etwa 15 Zoll höher als die beiden Seiten desselben liegt.

Werden zwischen je zwei Beeten hinlänglich breite und tiefe Gräben gemacht, so können mit der hierdurch erhaltenen Erde die Beete selbst um etwas erhöht werden. In dem stillstehenden Wasser dieser Gräben erzeugen sich sodann bald viele Wasserpflanzen, Schilf, Rohr u. dgl., welche entweder als Einstreu

benutzt oder, in Compost verwandelt, zur Verbesserung der Grasnarbe verwendet werden können.

3) Auffüllungen durch anderwärts herbeigefahrene Erde sind in der Regel zu kostspielig und nur dann zu empfehlen, wenn die Füllerde in der Nähe zu haben ist, und der Transport nur geringe Kosten veranlaßt. Sand, ein sandiger Lehm und eine mit humosen Theilen versehene Ackererde, Kalk und Mergelerde, sind ihrer Säure tilgender Eigenschaft wegen hierzu vorzüglich brauchbar. Thon ist hierzu weniger geeignet. Kann die ver-  
sumpfteste Stelle vor Aufbringung der Füllerde umgebrochen werden, so sollte man dies nie unterlassen, später wenn die Erde bereits aufgebracht, läßt sich dies ohne Schwierigkeiten nicht mehr leicht nachholen. Ist keine gute Auffüllerde in der Nähe zu haben, dagegen Steingeröll, Abfall aus Steinbrüchen, grober Flußkies und Sand um ein Billiges zu erhalten, so nehme man diese, ziehe alsdann aber ein Netz von beliebig tiefen, den obigen Unterdrains ähnliche Gräben, fülle solche alsdann mit dem obigen Material bis auf 8 Zoll unter der Oberfläche aus und ziehe die Grabenerde in der dem Grundstücke zu gebenden Form darüber hin. Man erhält auf diese Weise die etwa nöthige Auffüllerde und zu gleicher Zeit geeignete Unterdrains und kann deshalb eines günstigen Erfolges um so gewisser sein. Ist das Planit der Wiese hergestellt, so wird das Ganze mit den geeigneten Wiesengräsern und Kleearten, S. 137, denen man als Schutzfrucht noch ein Gemenge von Wicken und Hafer, jedoch nur in geringem Maße beimischt, eingesäet. Das Wickengemenge u. muß jedoch, damit solches dem Wachsthum der Gräser nicht hinderlich wird, bei Zeiten abgemäht werden.

Können übererdete Wiesen vor Ueberschwemmung geschützt werden, so muß man dies nie unterlassen, indem sonst der beabsichtigte Zweck nur sehr unvollständig erreicht wird.



§. 55.

Wo alle bisher angeführten Mittel, eine ganze Gegend oder ein einzelnes Grundstück zu entwässern, ungenügend erscheinen sollten, dürfte vielleicht noch die Anwendung von Maschinen, welche durch Wind, Wasserdämpfe u. in Thätigkeit gesetzt und durch welche das Wasser bis zu der erforderlichen Höhe gehoben würde, wie dies in Holland und England häufig zu geschehen pflegt, zu empfehlen sein. Sehr interessant ist eine hierher gehörige, aus dem praktischen Leben gegriffene Mittheilung des Geheimeraths v. Weckerlin. Derselbe sagt in seiner Preisschrift, Beschreibung der englischen Landwirthschaft, S. 47: „Eine Fläche von 6000 Acres unter dem Niveau der eingedämmten See, welche früher als versumpft gar keinen landwirthschaftlichen Werth hatte, wurde bisher, ähnlich wie in Holland, mittelst Windmühlen, welche das durch ein ganzes System von Grabenleitungen auf einen Punkt zusammengeleitete Wasser abführen, entwässert, und ertrug dann eine Rente von jährlich 4 Schilling pr. Acre \*. Da bei Windmühlen aber der Uebelstand stattfindet, daß man es nicht in seiner Gewalt hat, das Wasser zu rechter Zeit und in dem Grade anhaltend auspumpen zu können, wie es dem Bedürfniß entsprechend, so ist jetzt Dampfkraft an die Stelle der Windkraft in Anwendung gekommen und es dahin gebracht worden, daß das Land auf einem Grade von Abtrocknung erhalten werden kann, welcher Ackerbau ohne Anstände erlaubt und den Betrag der jährlichen Rente auf 24 Schilling pr. Acre, von der ganzen Fläche also um jährlich 6000 Pfd. Sterling (64,500 fl.) erhöht hat.

Die Dampfmaschine dazu kostete 4,200 Pfd. Sterling; während des ordentlichen Betriebes werden täglich 2½ Tonnen Steinkohlen à 2/3 Pfd. Sterling verbraucht.

\* Anm. Ein Schilling ist etwa 32¼ Kreuzer und ein Acre 491 Ruthen württembergisch = 1,28 Morgen.

§. 56.

Wer den Wiesenbau in seinem ganzen Umfange mit Nutzen betreiben, insbesondere aber größere Ent- und Bewässerungsanlagen zweckmäßig, d. h. so ausführen will, daß solche sowohl den vorhandenen Localitäten, als auch den übrigen landwirthschaftlichen Verhältnissen entsprechend sind, und die aufgewendeten Kosten im richtigen Verhältniß der absolut nothwendigen Arbeiten und den zu erwartenden Vortheilen stehen, dem dürfen folgende Kenntnisse und Fertigkeiten keineswegs fremd sein. Es muß derselbe nämlich

1) einige mathematische Kenntnisse besitzen, insbesondere in den Anfangsgründen der Arithmetik und Geometrie nicht ganz unerfahren sein, einfache Flächenmessungen und Körperberechnungen vorzunehmen und einen Grundriß, oder doch wenigstens eine deutliche Handzeichnung eines anzulegenden Wiesengrundes zu fertigen wissen.

2) Muß derselbe die verschiedenen Nivellirinstrumente und den Gebrauch derselben genau kennen und zu beurtheilen, fehlerhafte Instrumente herzustellen oder doch wenigstens deren Fehlergränze zu bestimmen wissen.

3) Muß derselbe mit den verschiedenen Nivellirmethoden und deren praktischen Anwendung, der sich hierauf gründenden Fertigung von Profilzeichnungen und Projectionen auszuführender Arbeiten, so wie der Absteckung der letzteren selbst, auf das innigste vertraut sein.

4) Soll derselbe die beim Wiesenbaue vorkommenden Arbeiten, so wie die bei demselben gebraucht werdenden Geräthschaften und Instrumente, und die verschiedenen Manipulationen mit denselben genau kennen und zu beurtheilen, so wie ungeübten Arbeitern die nöthige Unterweisung im Gebrauche derselben zu geben wissen.

5) Wird es von sehr großem Nutzen sein, wenn derselbe auch einige Kenntnisse von dem beim Wiesenbau vorkommenden Schleusen-, Wehr- und Brückenbau besitzt, und in Ermanglung tüchtiger Techniker solche selbst zu entwerfen, auszuführen und zu unterhalten, oder doch wenigstens die von Technikern entworfenen

und ausgeführten Pläne und Kostenüberschläge zu beurtheilen versteht.

6) Soll derselbe aber auch ganz besonders Landwirth sein, Lage und Boden und das zur Bewässerung bestimmte Wasser zu beurtheilen und die diesen entsprechenden Gräser und sonstigen Futterkräuter, so wie die Behandlung derselben, von dem Beginn der Vegetation an bis zur Einheimsung derselben anzugeben wissen. Ebenso dürfen endlich

7) dem Wiesenbautechniker und diesem als Mann vom Fache ganz besonders die gesetzlichen Bestimmungen sowohl in Bezug auf die Wiesenkultur im Allgemeinen, als auch auf den besonderen Schutz derselben nicht fremd sein.

## **Vom Abwiegen oder Nivellicren.**

§. 57.

So einfach die Manipulationen des Nivellicrens auch sind, so beschränkt die Nuzanwendung dieses Zweiges des mathematischen Wissens für das praktische Leben zu sein scheint, so gründen sich doch öfters Bestimmungen auf dasselbe, welche für unsere materielle Existenz von nicht unbedeutendem Erfolge sind, und wohlthätig auf Künste, Wissenschaft, Landwirthschaft, Handel und Industrie einwirken.

Durch das Nivellicren lernen wir im engeren und weiteren Sinne unsern Erdkörper in Bezug auf seine äußere Form (Höhen und Tiefen) kennen, erlangen wir Kenntnisse von dem Laufe und der Bewegung der Flüsse u. und lernen solche mit Sicherheit zu unsern Zwecken nützen und anwenden.

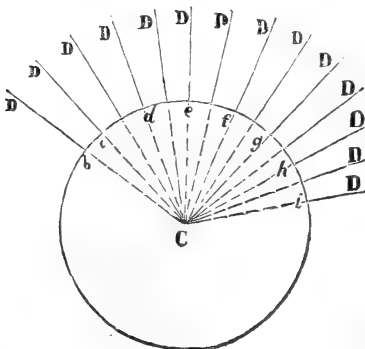
Die Zweckmäßigste, am wenigsten kostspielige Ausführung von Straßen= Damm= und Kanalbauten, die Regulierung der Flüsse und Ströme, die Ausführung größerer Ent= und Bewässerungsanlagen, die Anlegung von Mühlwerken u. dgl. beruhen größtentheils auf denselben vorausgegangenen Nivellements, indem wir uns nur durch solche von der Ausführbarkeit derartiger Bau=

werke sowohl in technischer wie finanzieller Beziehung Ueberzeugung verschaffen, und hiernach unsere bestimmten Maßregeln nehmen können. Die Nothwendigkeit eines Nivellements in den oben vorausgeschickten Fällen liegt um so näher, je ausgedehnter, je kostspieliger das projectirte Bauwerk selbst werden wird, und je mehr es bei denselben auf eine genaue und bestimmte Ausführung ankommt. Es können bei ausgedehnten Arbeiten, welche sich auf genaue Nivellements stützen, eben so gut Tausende erspart werden, wie es umgekehrt zu den bloßen Zufälligkeiten zu rechnen ist, wenn bei auf's Geradewohl vorgenommenen Arbeiten der Zweck erreicht, und nicht bedeutende Summen verschleudert werden sollten.

Obgleich nach den obigen Voraussetzungen die Kenntniß des Nivellements, als die Grundlage des Wiesenbaues betrachtet werden dürfte, so findet man diesen Gegenstand dennoch nur in den wenigsten Wiesenbauschriften genügend behandelt, während die meisten derselben solchen nur ganz oberflächlich berühren; ich halte mich deshalb verpflichtet, das Wichtigste hiervon in einer dem Zweck entsprechenden Ausdehnung hier aufzunehmen.

§. 58.

Jeder Körper, so lange er nicht durch eine äußere Ursache daran verhindert wird, hat eine Neigung nach der Erde herab-



zusinken, man nennt dies gewöhnlich die Schwerkraft der Körper, und einer in der Richtung des freien Falles derselben gezogene gerade Linie  $CD$  eine senkrechte, lothrechte, verticale oder perpendiculare Linie. Jeder frei hängende mit einem Gewichte beschwerte Faden bildet eine solche.

Jede andere Linie wie  $bc$ ,  $ed$ ,  $ef$ ,  $gh$  u., welche erstere so berührt oder durchschneidet, daß die hierdurch entstehenden, neben einander liegenden Winkel einander gleich sind, wird eine horizontale Linie genannt.

Da sich aber unzählich viele den Umfang der Erde senkrecht durchschneidende Linien denken lassen, so geht hieraus, so wie auch aus dem Obigen hervor, daß alle auf dem Umfang der hier in regelmäßiger Kugelform angenommenen Erde gezogen gedachten wirklichen Perpendicularen, eigentlich keine unter sich parallelen Linien sein können, sondern daß solche gehörig verlängert in irgend einem Punkte, was kein anderer als der Mittelpunkt unserer Erde sein kann, zusammentreffen, so wie, daß eine horizontale Linie eigentlich keine gerade, sondern eine krumme Linie bilden müsse, welche gleich weiten Abstand vom Mittelpunkt unserer Erde hat; so wie, daß eine Horizontalebene eigentlich keine geometrische ebene Fläche, sondern ein Theil der Oberfläche einer Kugel ist, deren Mittelpunkt eben falls wieder der Mittelpunkt der Erde sein muß.

Die Oberfläche größerer Wassermassen wie z. B. des Meeres bilden dergleichen horizontale Flächen, während eine auf dieselbe nach einerlei Richtung gezogene gedachte Linie eine wahre horizontale Linie vorstellt.

§. 59.

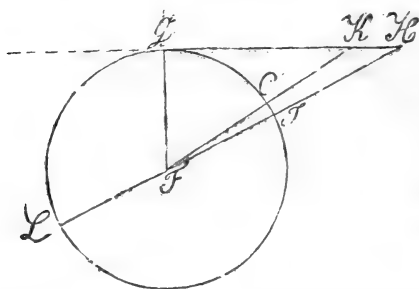
Jede Fläche  $ab$ , welche mit einer horizontalen Ebene  $cb$  einen Winkel  $x$  bildet, heißt eine schiefe Ebene, und der Abstand beider von einander wird das Gefälle der letzteren genannt, und wenn ein Theil der Oberfläche einer Flüssigkeit, durch was immer für



einen Zufall höher oder was gleichbedeutend ist, weiter von dem Mittelpunkt der Erde als ein anderer entfernt ist, wird, wenn er nicht hieran gehindert, gegen den niederen so lange abfließen, bis alle Theile in gleiche Höhe gekommen sind, oder bis die Oberfläche gänzlich horizontal geworden ist.

§. 60.

Jede gerade Linie wie **GH**, welche eine wahre Horizontallinie **GI** nur in einem Punkt **G** berührt; oder welche nur auf



einen Halbmesser der Erde oder dessen Verlängerung senkrecht gezogen gedacht werden kann, und daher eine Tangente zur wahren Horizontalen bildet, wird zum Unterschiede von Letzterer eine scheinbare Horizontale genannt.

§. 61.

Die scheinbare Horizontale **GH**, (der im vorigen §. enthaltenen Figur) muß sich von der wahren Horizontale **GI** um so mehr entfernen, je länger **GH** ist. Bei **GH** ist diese Entfernung **HI**, bei **GK**, **KC**; **KC** aber ist kleiner als **HI**.

Die Entfernung der scheinbaren von der wahren Horizontale oder **HI** nennt man den Abstand oder die Erhöhung des scheinbaren Horizontes über dem wahren.

Weiß man, wie viel in einer gewissen Entfernung, die

scheinbare Horizontale **GH**, in einem Punkte z. B. in **H** höher liegt, als die wahre Horizontale, hier **GI**, so kann man leicht einen Punkt **I** finden, der mit einem andern **G** in einer und derselben wahren Horizontale liegt, indem man nur nöthig hat, diesen Abstand aus **H** nach **I** zu tragen.

§. 62.

Der Abstand des scheinbaren Horizontes **GH** von dem wahren **GI** läßt sich auf jede gegebene Entfernung leicht berechnen.

Betrachtet man **GH** (welches wir ohne erheblichen Fehler gleich **GI** nehmen können), und **GF** als die beiden Catheten eines rechtwinklichten Dreiecks, so ist nach dem pythagoräischen Lehrsatz  $\sqrt{GH^2 + GF^2} - GF = HI$ .

Da der Durchmesser der Erde zu 3,380,563 rheinländische Ruthen angenommen wird, so ist, wenn die Entfernung **GH** oder **GI** 200 Ruthen beträgt, **HI** = 0,00118 Ruthen \*.

Annäherungsweise, aber immer noch so genau, als in gewöhnlichen Fällen erforderlich, findet man den Abstand beider Horizontalen, indem man das Quadrat der Entfernung mit dem Durchmesser der Erde dividirt. Im vorliegenden Falle wäre also

$$\frac{GH^2}{IL} = IH.$$

Diese Annäherungsmethode läßt sich auch noch auf folgende Weise abkürzen: Da  $\frac{GH^2}{IL} = IH$  angenommen wurde,  $\frac{GH^2}{IL} = GH^2 \times \frac{1}{IL}$

ist;  $\frac{1}{IL}$  aber eine sich immer gleichbleibende Größe, und nach der obigen Annahme des Erddurchmessers = 0,0000002953 rheinl. Fuß ist, so braucht man nur diese letztere Größe mit dem Quadrat der jedesmaligen Entfernung zu multipliciren, um den Abstand der scheinbaren von den wahren Horizontale für eine gewisse Entfernung zu finden.

\* Anm. Eine Reductionstabelle der verschiedenen Maße finden wir am Ende dieses Werthens Beilage A angehängt.

§. 63.

Außer dem obigen Unterschiede muß auch noch in gewissen Fällen auf die Refraction oder Brechung der Lichtstrahlen die gehörige Rücksicht genommen werden. Die Lichtstrahlen nämlich, sobald solche aus einer dünneren in eine dichtere Luftschichte übergehen, werden von ihrem Wege abgelenkt, gebrochen, wodurch uns ein Gegenstand, welchen wir in einer etwas großen Entfernung sehen, höher erscheint, als sich solcher in der Wirklichkeit befindet, man nennt dies die Strahlenbrechung, und es muß solche, wollen wir anders richtige Resultate durch unsere Nivellements erhalten, ebenfalls in Abrechnung gebracht werden. Sorgfältige Untersuchungen haben gezeigt, daß die wegen der Strahlenbrechung nöthige Correction sehr nahe  $\frac{1}{6}$  der Abweichung des scheinbaren vom wahren Horizont beträgt.

Da indessen die Lösung der obigen Formeln nicht Sache eines Jeden ist, solche auch mit einem gewissen Zeitaufwande verbunden sind, so halte ich nicht für überflüssig, folgende Tabelle, welche die Erhöhung des scheinbaren Horizontes über dem wahren, ohne und mit Berücksichtigung der Strahlenbrechung enthält, hier aufzunehmen.

**A b s t ä n d e**

der scheinbaren von der wahren Horizontale in rheinländische Maße.

| Entfernung<br>in Ruthen<br>zu 12 Berk-Fuß in 10<br>eingetheilt. | A b w e i c h u n g e n                              |   |
|---|--|---|
|   | ohne Berücksichtigung wegen der<br>Strahlenbrechung. | mit Berücksichtigung wegen der<br>Strahlenbrechung. |
| 30  | 000,27   | 000,22  |
| 40  | 000,47   | 000,39  |
| 50  | 000,74   | 000,62  |
| 60  | 001,06   | 000,89  |
| 70  | 001,45   | 001,21  |
| 80  | 001,89   | 001,58  |
| 90  | 002,40   | 002,00  |



| Entfernung<br>in Ruthen<br>zu 12 Werk-Fuß in 10<br>eingetheilt. | A b w e i c h u n g e n                              |   |
|---|--|---|
|   | ohne Berücksichtigung wegen der<br>Strahlenbrechung. | mit Berücksichtigung wegen der<br>Strahlenbrechung. |
| 100   | 002,96   | 002,47  |
| 110   | 003,58   | 002,98  |
| 120   | 004,26   | 003,55  |
| 130   | 005,00   | 004,17  |
| 140   | 005,80   | 004,83  |
| 150   | 006,66   | 005,55  |
| 160   | 007,57   | 006,31  |
| 170   | 008,55   | 007,12  |
| 180   | 009,58   | 007,99  |
| 190   | 010,68   | 008,90  |
| 200   | 011,83   | 009,86  |
| 210   | 013,05   | 010,87  |
| 220   | 014,32   | 011,93  |
| 230   | 015,65   | 013,04  |
| 240   | 017,04   | 014,20  |
| 250   | 018,49   | 015,41  |
| 260   | 020,00   | 016,66  |
| 270   | 021,56   | 017,97  |
| 280   | 023,19   | 019,32  |
| 290   | 024,88   | 020,73  |
| 300   | 026,62   | 022,19  |

Da die verschiedenen Abweichungen der scheinbaren von der wahren Horizontale sich verhalten wie die Quadrate der nivellirten Distanze, d. i.  $GK^2 : GH^2 = KC : HI$  (S. 60), so kann man für jede in dieser Tabelle nicht enthaltenen Entfernungen die zugehörige Abweichung finden, wenn man statt  $GK^2$  und  $CK$ , bereits gefundene und in der obigen Tabelle enthaltene Werthe substituirt.

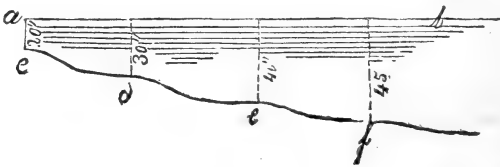
Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, so sind für kleine Entfernungen, die Unterschiede beider Horizontalen, so unbedeutend, daß solche in jenen Fällen, welche nicht die größte Genauigkeit erfordern, wohl unberücksichtigt bleiben dürfen.

§. 64.

Haben zwei Punkte **G** und **H** (§. 60) verschiedene Abstände von dem Mittelpunkt der Erde, oder, was gleichbedeutend ist, von einer und derselben wahren Horizontale, so sagt man, derjenige Punkt liege am höchsten, dessen Abstand am größten ist. Den Unterschied der Abstände beider Punkte, hier  $\mathbf{FH} - \mathbf{GF} = \mathbf{HI}$  nennt man alsdann das Gefälle derselben §. 59, oder auch den perpendicularen Abstand beider Punkte, und das Verfahren, das Gefälle zweier oder mehrerer Punkte zu finden, das Abwägen des Gefälles oder das Rivelliren.

§. 65.

Das Gefälle zweier oder mehrerer Punkte findet man, wenn man die perpendicularen Abstände derselben von einer wirklich vorhandenen, oder künstlich gebildeten Horizontale durch wirkliches Abmessen bestimmt. Das Gefälle ist gleich dem Unterschiede der erhaltenen Resultate.



Wäre z. B. **a b** die Oberfläche oder der Spiegel eines größeren stillstehenden Wassers, folglich eine wahre Horizontalebene §. 58, **c, d, e** und **f** Punkte auf dem Boden oder der Sohle des Wasserbehälters, und deren Abstand von ersterer gleich den in der obigen Figur eingeschriebenen Maßen, so wäre das Gefälle dieser Punkte, nämlich von  $\mathbf{c} - \mathbf{d} = 30'' - 20'' = 10''$ ; von  $\mathbf{d} - \mathbf{e} = 40'' - 30'' = 10''$ ; von  $\mathbf{e} - \mathbf{f} = 45'' - 40'' = 5''$ ; von  $\mathbf{c} - \mathbf{e} = 40'' - 20'' = 20''$  u.

§. 66.

Da es nur in sehr seltenen Fällen gestattet ist den perpendicularen Abstand mehrerer Punkte mittelst eines natürlichen Horizontes zu finden, so mußte schon sehr frühe das Nachdenken zur Erfindung eines Instrumentes hingeleitet werden, welches geeignet war, jeden Augenblick und überall einen künstlichen Horizont herzustellen, so wie die Möglichkeit gestattete, die perpendicularen Abstände von demselben auf eine einfache und sichere Weise abmessen zu können. Ein solches Instrument nannte man sodann ein Nivellirinstrument, Niveau, Höhenmesser, Wasserwaage u.

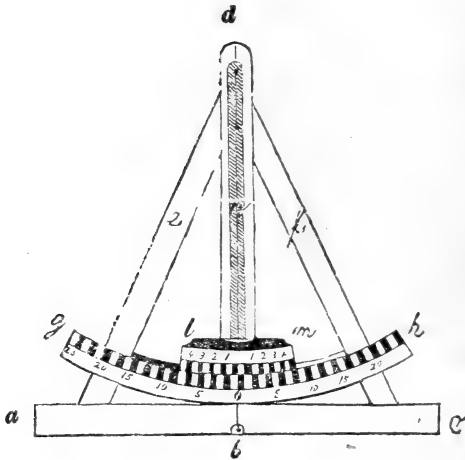
Man hat verschiedene Werkzeuge dieser Art, von welchen einige sehr einfach, bequem und wohlfeil, andere wieder sehr complicirt und theuer sind. Jedes kann zu einzelnen Zwecken ganz vorzüglich erscheinen, ohne daß solches jedoch allgemein empfohlen zu werden verdiente.

§. 67.

Das einfachste aller Nivellirinstrumente, ist die sogenannte Sezw- oder Bleiwaage der Maurer und Zimmerleute. Da es wohl wenige von meinen Lesern geben dürfte, dem dieses Werkzeug unbekannt wäre, so glaube ich der näheren Beschreibung desselben um so mehr überhoben zu sein, als das Wesentlichste bei diesem Niveau: der Gebrauch, die Prüfung und Rectification desselben, bei der nachfolgend beschriebenen verbesserten Bleiwaage ebenfalls vorkommt.

§. 68.

Eine Bleiwaage, wie ich solche bei meinen technischen Arbeiten häufig in Anwendung gebracht und um vieles brauchbarer als die gewöhnliche Sezwaage der Bauhandwerker gefunden habe, ist nach folgender Konstruktion ausgeführt.



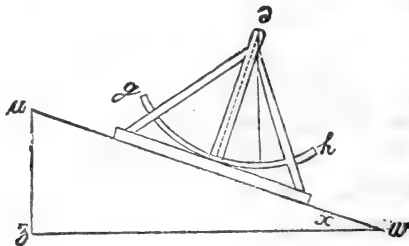
Auf *b*, der Mitte einer 40'' langen, 3'' hohen, 1'' dicken Leiste von trockenem Birnbaum- oder einem andern festen Holze, wird eine 30'' lange, 2'' breite und 1'' dicke Leiste *bd* senkrecht befestigt und damit solche nicht leicht aus dieser Lage verrückt werden kann, mit den Strebebändern *e* und *f* versehen. Von *d* aus ist senkrecht auf *ac* die Linie *bd* gezogen, und durch einen feinen Einschnitt daselbst bleibend bezeichnet. Um die gewöhnliche Bleiwaage zu vollenden, ist dann nur noch nothwendig bei *d* einen mit einem mäßigen Gewichte, (einer Flintenkugel etwa) beschwerten Faden zu befestigen, und die Leiste *ac* bei *b* zur Aufnahme des Senkels, etwas weiter als dieser, auszuschneiden. Wird sodann diese Bleiwaage vertical und zu gleicher Zeit so aufgestellt, daß die freischwebende Senkelschnur die senkrechte Linie *db* genau deckt, so muß auch (nach §. 58) die Linie *ac* eine horizontale Linie bilden. Die wesentlichste Unbequemlichkeit dieser Bleiwaage besteht darin, daß der geringste Luftzug im Stande ist, die Lage des Senkels zu verrücken und die mit derselben vorgenommenen Arbeiten unsicher zu machen. Es läßt sich diesem zwar begegnen, wenn man die Leiste *bd* so weit als zur Aufnahme und freien Bewegung des Senkels nothwendig ist, aushöhlen und mit einem

gläsernen Deckel bedecken läßt. Noch bequemer und sicherer jedoch ist es, wenn man sich statt des Bleiloths einer gewöhnlichen Röhrenlibelle \*, von etwa 8" — 10" Länge und 5" Durchmesser bedient. Dieselbe wird auf der Leiste *ac* so eingelassen, daß die Blase derselben genau in der Mitte steht, sobald die untere Seite der Seplatte *ac* in eine horizontale Lage gebracht wird, so wie dann umgekehrt später *ac* wagerecht sein muß, sobald die Libellenblase sich in der Mitte der Röhre befindet, und es ist hierdurch alsdann auch ein Mittel geboten, überall einen künstlichen Horizont bilden zu können.

Wenn die obige Sezwaaage der gewöhnlichen Bleiwage auch vorzuziehen ist und zur Absteckung horizontaler Linien und Ebenen in vielen Fällen brauchbar erscheint, so ist solche doch zur Bestimmung von schiefen Ebenen, wie solche bei Wiesen-, Damm- und Grabenarbeiten so häufig vorkommen, weniger geeignet. Um dieselbe auch zu diesem Zwecke brauchbar zu machen, läßt man auf den Leisten *enk* einen 1—2" breiten, dem 4. Theil eines Kreises entsprechenden Bogen, dessen Mittelpunkt der Punkt *d* ist und dessen Halbmesser etwa 24" beträgt, von Holz, Eisen oder Messing mittelst mehrerer Schrauben befestigen. An der oberen Kante des Bogens, wird derselbe, von der senkrechten Linie *bd* ausgehend, nach beiden Seiten hin in ganze und Viertheilsgrade eingetheilt, und mit den gehörigen Nummern versehen, so zwar, daß sich auf der Senkrechten *bd* der Nullpunkt, und an den beiden äußersten Enden, bei *g* und *h* der 45ste oder bei Decimaleintheilung der 50ste Grad befindet. Wird nunmehr bei *d* ein Senkel aufgehängt, und die Waage auf einer schiefen Ebene aufgestellt, so schneidet der senkrechte Faden des Bleiloths, das Maß des Elevations- oder Neigungswinkels  $x$  auf dem Gradbogen *gh* in ganzen und Viertheilsgraden ab. Soll umgekehrt eine Abdachung oder geneigte Ebene nach einem gewissen Gradmaße angelegt werden, so hat man nur nothwendig die Waage auf

\* Deren Beschreibung S. 90 nachzuschlagen bitte.

einem der gegebenen Punkte aufzustellen, und denselben nach der zuvor bestimmten Richtung hin eine solche Neigung zu geben,



daß der Faden des Bleiloches an dem Gradbogen das Maß des gegebenen Neigungswinkels abschneidet, und in dieser Lage nun durch einzuschlagende Pfähle diesen Neigungswinkel zu fixiren.

Wie aus dem Elevationswinkel  $x$ , und der gemessenen Linie  $vw$ , die Linie  $wz =$  dem horizontalen und die Linie  $vz =$  dem verticalen Abstände der Punkte  $v$  und  $w$  gefunden werden kann, ist aus der Trigonometrie bekannt.

Es verhält sich nämlich:

$$\text{Sin tot: } vw = \text{Sin. } vwz : vz \text{ und}$$

$$\text{Sin. tot.: } vw = \text{Cos. } vwz : wz \text{ und nimmt man den}$$

$$\text{Sin. tot.} = 1, \text{ so ist } vz = vw + \text{Sin. } vwz$$

$$\text{und } wz = vw + \text{Cos. } vwz.$$

Es sei  $vw = 2000''$  und der Winkel  $vwz = 13^{\circ}85'$  (Decimaleinheit.) so wäre:

$$\text{Log. sin. } vwz = 9,3341383$$

$$\text{Log. } vw = 2000'' = 3,3010300$$

$$\hline 12,6351683$$

$$\text{Sin. tot. } 10,0000000$$

$$= 2,6351683 =$$

$$\text{Log. } vz = 431''$$

ferner ist:

$$\text{Log. Cos. } vwz = 9,9896402$$

$$\text{Log. } vw = 2000'' = 3,3010300$$

$$= 13,2906702$$

$$\text{Sin. tot. } 10,0000000$$

$$\hline 3,2906702 =$$

$$\text{Log. } wz = 1952''$$

Mit Hülfe der obigen trigonometrischen Formel kann deshalb auch dieses Instrument sehr oft namentlich in Gebirgsgegenden mit Nutzen zu selbst größeren Nivellements verwendet werden. Man verfährt hierbei auf folgende Weise: Die zu nivellirende Strecke wird durch Pfähle in der Entfernung von etwa 15 bis 20 Fuß abgesteckt, sodann die Bleiwaage nach und nach auf dem 1. und 2., 2. und 3., 3. und 4., 4. und 5. Punkte *rc.* aufgestellt, die Elevationswinkel beobachtet, und aus diesen und den Entfernungen der einzelnen Punkte die horizontalen und verticalen Abstände derselben trigonometrisch berechnet \*. Je genauer hierbei das Maß der Winkel bestimmt wird, um so zuverlässiger sind die erhaltenen Resultate. Um hierbei mit möglichster Genauigkeit zu verfahren, ist es erforderlich, das Maß der Winkel in noch kleineren als den oben angenommenen Theilen zu bestimmen. Auf die einfachste und sicherste Weise geschieht dies durch den Gebrauch eines Nonius oder Venirs *ik*. Es ist dies eine Vorrichtung größere Maßtheile (sowohl Längen- als Bogenmaß) auf kleinere Einheiten zu reduciren.

In vorliegendem Falle besteht dieser Nonius aus einem Theile eines mit dem obigen Gradbogen concentrischen Bogens *ik*, dessen Maß der Größe von 30 Graden entspricht. Derselbe wird von irgend einem Metall gefertigt, und mittelst eines fest mit demselben verbundenen metallenen Stäbchens statt eines Blei-Lothes an einem bei *d* befestigten dünnen, glatten, stählernen, Stifte aufgehängt, werden sodann von dem Nullpunkt des Nonius aus 14 Theile des Bogens nach beiden Seiten hin abgetragen und diese genau in 15 Theile getheilt, so folgt hieraus, daß ein Theil des Nonius um den 15. Theil kleiner seyn müsse, als ein kleinster Theil des Bogens, also um 1 Minute, und daß, passen die Nullpunkte des Nonius und Bogens zusammen, der erste Theilstrich des Nonius um  $\frac{1}{15}$  oder 1 Minute, der zweite um 2 Minuten, der dritte um 3 Minuten u. s. f. von dem

\*) Anm. Aus der Beilage B. enthaltenen Tabelle lassen sich die horizontalen und verticalen Abstände zweier Punkte *v* und *w* nach dem Maß der Linie *vw* und den Elevationswinkel *x* ohne weitere Rechnung auffinden.

ersten, zweiten, dritten Theilstrich u. s. w. des Bogens abstehen müsse, und daß also zu den durch den Nullpunkt des Nonius abgeschnittenen Graden noch so viel Minuten hinzuzuzählen sind, als die Nummer des Nonius, unter welcher ein Theilstrich desselben mit einem Theilstrich des Bogens zusammentrifft, Einheiten enthält.

Trifft der Nullpunkt des Nonius mit dem Nullpunkt des Bogens zusammen, so hat  $a_0$  eine horizontale Lage, vorausgesetzt, daß der Nullpunkt des ersteren sich immer senkrecht unter dem Punkt  $d$  befindet und das Instrument keine hierauf bezügliche Veränderung erlitten hat.

Um sich von einer zufälligen Veränderung des Instruments jeden Augenblick überzeugen zu können, so wie auch in anderer Beziehung diese Bleiwage noch brauchbarer zu machen, wird auf den obern Theil des Nonius eine Libelle  $lm$  so befestigt, daß die Luftblase derselben zu gleicher Zeit zwischen zwei correspondirenden Theilstrichen einspielt, wenn bei horizontal gestellter Waage der Nullpunkt des Nonius mit dem Nullpunkt des Bogens zusammentrifft.

§. 69.

Die für den praktischen Mathematiker überhaupt sehr wichtige Regel, kein Instrument, wie es aus der Hand des Meisters kommt, für unbedingt richtig oder für die Folge als unveränderlich anzunehmen, findet auch für den Wiesenbautechniker in ähnlicher Beziehung seine volle Anwendung. Derselbe muß ebenfalls, den Mechanismus seiner Instrumente zu prüfen, die Fehler zu verbessern, deren Größe wenigstens zu beurtheilen und für den Calcul unschädlich zu machen wissen.

§. 70.

Um die oben beschriebene Bleiwage zu prüfen, kann man auf folgende Weise verfahren:

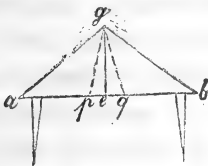
1) Zwei oben glatt abgeschnittene Pfähle werden auf die Entfernung von  $ab$  in gleicher Höhe mit dem Spiegel eines stillstehenden Wassers gebracht und auf diese die Segwaage so gestellt, daß der Senkel oder an dessen Stelle der Nonius sich



ungehindert und frei bewegen kann. Deckt nach eingetretener Ruhe der Faden des Senkels die Perpendiculare  $g$ , oder trifft der Nullpunkt des Nonius mit dem Nullpunkt des Bogens zusammen, so ist das Instrument richtig. Findet dagegen eine Abweichung statt, so muß eine Rectification vorgenommen, d. h. die senkrechte Lage des Bleilothes richtiger bezeichnet werden.

Da sich indessen nicht immer Gelegenheit bietet, eine Sezwaage auf die vorbeschriebene einfache Weise zu prüfen, so kann man

2) auch auf folgende Weise zu Werke gehen: Zwei Pfähle, deren oberer Theil glatt abgeschnitten, werden auf die Entfernung von  $ab$  nach dem Augenmaß horizontal eingeschlagen, und alsdann

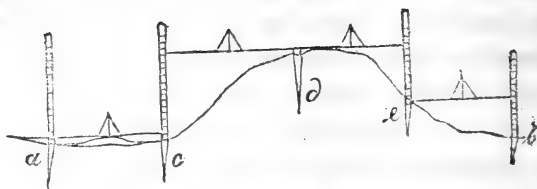


wie oben die Sezwaage auf denselben aufgestellt. Nachdem der Senkel oder bei der oben verbesserten Sezwaage der Nonius keine Bewegung mehr macht, bezeichne man auf das Genaueste den Punkt, wo der Senkel- faden oder der Nullpunkt des Nonius

einspielt, drehe hierauf das Instrument so um, daß der Fuß  $a$  dahin zu stehen komme, wo vorhin  $b$  gestanden, und bezeichne abermals diejenige Stelle, auf welcher der Senkel  $c$ . nach erhaltener Ruhe einspielt. Wechselst die Waage nicht, d. h. trifft der letztere Punkt mit den früheren genau zusammen, so muß durch denselben und den Punkt  $g$  die lothrechte Linie gehen, und die Oberfläche der Pfähle  $a$  und  $b$  zugleich in einer Horizontale liegen. Sind die Punkte aber verschieden, so daß der Senkel das erstemal z. B. in  $p$ , das zweitemal in  $q$  einspielte, so ist alsdann die den Winkel  $p g q$  in zwei Hälften theilende Linie  $g o$ , die zugleich auf  $ab$  senkrecht stehende, wonach man sofort das Nöthige zu berichtigen hätte.

§. 71.

Soll mit der obigen Sezwaage das Gefäll der beiden Punkte  $a$  und  $b$  gefunden werden, so verfare man dabei auf folgende



Weise: In der ungefähren Richtung der gegebenen Punkte steckt man zwischen denselben eine Reihe Pfähle so weit von einander ab, daß die Sechwaage auf je zweien noch ganz bequem aufgestellt werden kann, beobachtet sodann die Elevationswinkel der einzelnen Abtheilungen und berechnet aus diesen und den gemessenen Entfernungen der verschiedenen Nivellementspunkte, nach §. 68 die horizontalen und vertikalen Abstände der letzteren, oder man bestimmt die verschiedenen Abstände durch wirkliches Messen, indem man das eine Ende der Sechwaage auf *a* der vorstehenden Figur, das andere auf *c* aufstellt und ersteres so hoch hebt, daß die Sohle der Waage in eine horizontale Lage zu liegen kommt, und hierauf den Abstand der Horizontallatte von dem Punkte *a* mit einem in Zoll und Zehnthelzoll abgetheilten Maßstabe genau abnimmt, das erhaltene Maß ist sodann gleich dem Gefälle von *c* nach *a*, oder dem Steigen von *a* nach *c*. Um möglichst genau zu verfahren, wechselt man mit der Sechwaage, d. h. dreht solche so um, daß das zuvor auf dem Pfahl *a* gestandenen Ende nun auf den Pfahl *c* zu stehen kommt, spielt hierbei der Senkel oder der Nonius wieder auf dem vorigen Punkte ein, so ist sowohl das Verfahren als auch die Sechwaage selbst richtig. Finden jedoch Unterschiede statt, so muß entweder eine Rectifikation des Niveaus vorgenommen, oder von den beiden jedesmaligen Resultaten das Mittel genommen werden. Auf gleiche Weise untersucht man auch das Gefälle von *cd*, *ed* und *eb*. Wird nunmehr alles Gefälle zusammen addirt und hiervon die Summe alles Steigens subtrahirt, so ist der sich ergebende Unterschied alsdann gleich dem perpendicularen Abstand der beiden Punkte *a* und *b*.

§. 72.

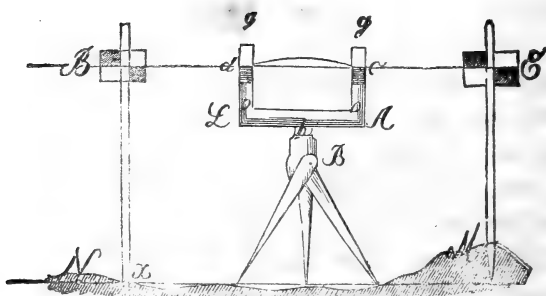
Um die einzelnen Stationen oder Abtheilungen größer machen zu können, was in so weit von Vortheil ist, als die unvermeidlichen Fehler sich nicht so oft wiederholen und die Arbeit im Ganzen mehr gefördert wird, bedient man sich sogenannter Seglatten, auf welchen die Segwaage aufgestellt, im Uebrigen aber wie oben verfahren wird. Die Seglatte selbst ist aus einem 15 — 20 Fuß langen, 5 Zoll breiten und 1 Zoll starken Brettstück gefertigt. Die obere und untere Seite derselben müssen gerade Linien bilden, und unter sich parallel sein.

Wird auf der oberen schmalen Kante einer gleich breiten genau horizontal gelegten Seglatte eine gewöhnliche Röhrenlibelle von 8 Zoll Länge und 5 Linien Durchmesser so eingelassen, daß die Luftblase derselben in der Mitte zwischen zwei correspondirenden Theilstrichen steht, und in dieser Lage befestigt, so ist die Segwaage für horizontale Abmessungen ganz überflüssig, indem erstere deren Stelle vertritt. Will man dann anderwärts eine Horizontale abstecken, so braucht die Seglatte nur in eine solche Lage gebracht zu werden, daß die Libelle wieder zwischen den obigen Theilstrichen einspielt.

§. 73.

Wenn die Segwaage auch für Abwägungen kleiner Entfernungen mit Nutzen verwendet werden kann, so ist solche doch für größere Aufnahmen und besonders für solche, welche eine schärfere Genauigkeit erfordern, keineswegs brauchbar. Man hat zu diesem Behuf verschiedene andere Werkzeuge, sogenannte Wasserwaagen im Gebrauche. Das einfachste und wohlfeilste Instrument dieser Art ist die Kanalwaage oder communicirende Röhre.

Das Wesentliche dieses Niveaus besteht aus einer ungefähr 40 Zoll langen,  $\frac{3}{4}$  Zoll im Durchmesser haltenden Röhre *AI*, von Kupfer, Messing, Eisen &c. in deren beiden, unter einem ungefähr rechten Winkel 2 Zoll hoch aufwärts gebogenen Enden *o*, fünf Zoll lange cylindrisch geformte Glasröhren *g* von  $\frac{3}{4}$  Zoll



Durchmesser eingekittet sind. Mitteltst einer in der Mitte der horizontalen Röhre angelötheten Hülse *h*, wird dieser Theil des Instruments auf einem dreifüßigen Stativ *B*, oder einem runden starken Stabe so befestigt, daß eine horizontale Bewegung des obern Theils möglich ist, ohne das Stativ selbst zu verrücken.

Vor dem jedesmaligen Gebrauche dieses Niveaus wird die Röhre mit einer gefärbten Flüssigkeit, im Winter am besten mit Weingeist, welcher nicht so leicht wie Wasser gefriert, so weit gefüllt, bis solche in den beiden Glasröhren etwa 2 Zoll hoch sichtbar wird. Um das Verschütten dieser Flüssigkeit, während des Transportes zu verhüten, verschließe man die obere Oeffnung mit gewöhnlichen Korkstöpseln, vergeße jedoch hierbei nicht, solche vor dem jedesmaligen Gebrauche zu beseitigen, indem sonst unrichtige Resultate erzielt würden.

#### §. 74.

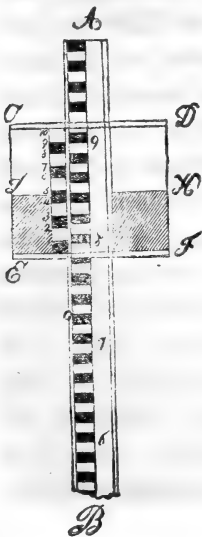
Die Anwendung der Kanalwaage als Nivellirinstrument gründet sich darauf, daß nach hydrostatischen Gesetzen, die in den beiden gläsernen Röhren enthaltene Flüssigkeit, welche, da sie durch die Röhre *AL* mit einander communiciren, einander das Gleichgewicht halten und ihre Oberfläche *c* und *d* in einer und derselben wahren Horizontalebene liegen, eine durch diese beiden Oberflächen gezogene größte Kreislinie eine wahre Horizontallinie, so wie die durch gleichnamige Punkte dieser Oberfläche gezogene Sehne *cd* eine scheinbare Horizontale bildet. Denken wir uns nun diese letztere nach *B* und *E* hin verlängert, so bleibt sie immer noch eine scheinbare Horizontale.

Haben zwei Punkte *M* und *N* gleich weiten horizontalen und vertikalen Abstand von der durch die Oberfläche des Wassers in den Röhren gebildeten scheinbaren Horizontale, so liegen beide gleich hoch und haben kein Gefälle zu einander. Haben im Gegentheile zwei Punkte wie *M* und *x* verschiedene Abstände von dieser Horizontale, so liegt derjenige Punkt am höchsten, dessen Abstand von der Horizontale am geringsten ist.

Es bedarf kaum einer Erinnerung, daß ebenso jede durch die Oberfläche der in den gläsernen Röhren befindlichen Flüssigkeit gehende Ziellinie, so wie deren Verlängerung eine scheinbare Horizontale ist, und daß das Ebengesagte auch auf die Ziellinie Anwendung findet, so wie, daß wir um den vertikalen Abstand zweier Punkte zu finden, nur deren Abstände von der scheinbaren Horizontale, oder was hier gleichbedeutend ist, von der Ziellinie zu messen brauchen.

§. 75.

Um den Abstand eines Punktes von der Visirlinie eines Niveaus bequem messen zu können, bedient man sich besonders eingerichteter Maßstäbe, welche man Ziel- oder Visirlatten nennt. Dieselben bestehen aus einer 10—15 Fuß langen,



3 Zoll breiten und 1 Zoll starken Latte *AB* von leichtem astfreiem Tannenholz. Dieselbe wird ihrer ganzen Breite nach bis zu beiden Seiten auf etwa 2 Linien breit,  $\frac{1}{2}$  Linie tief ausgefalzt und in dieser Vertiefung in einzelne Fuße und Zolle eingetheilt, und letztere, damit solche von Weitem schon erkennbar sind, abwechselnd mit weißem und schwarzem Firniß angestrichen und von Unten nach Oben in fortlaufender Ordnung numerirt.

Um nun auf der Visirlatte den Punkt, wo die Visirlinie erstere schneidet, möglichst genau bestimmen zu können, hat man an derselben eine sogenannte Zielscheibe ange-

bracht, welche sich bis zu jeder beliebigen Höhe an derselben auf- und abschieben läßt, und ungefähr folgende Konstruktion hat: An der Rückseite eine 11 Zoll in's Gevierte haltenden, die eigentliche Zielscheibe bildenden Platte **CE**, von nicht zu schwachem Eisenblech, wird eine der Form der Ziellatte entsprechende 11 Zoll lange Hülse **GH** gelöthet und in diese die Visirlatte geschoben, damit indessen während des Gebrauches die Zielscheibe vermöge ihres eigenen Gewichtes nicht herabfallen oder sich leicht verrücken könne, sondern in der einmal angenommenen Stellung verharre, ist auf der inneren Seite der Hülse **GH** eine 5—6 Zoll lange krumm gebogene Stahlfeder **xy** angebracht, welche, ist die Scheibe an die Latte an- geschoben, so stark an die letztere drückt, daß schon einige Kraft dazu gehört, die Zielscheibe aus ihrer Stelle zu rücken.



Um ein genaues Absehen zu erhalten, somit die Zielhöhe zuverlässiger nehmen zu können, ist die Vorderseite der Zielscheibe mit guter Oelfarbe halb schwarz, halb weiß angestrichen, die horizontale Gränze zwischen beiden Farben, oder die Linie **IK** dient alsdann als Absehen für den Nivelleur.

Um bei nahe aufgestellter Visirlatte mit bloßen Augen, oder bei größerer Entfernung mit dem Fernrohre das Maß der Zielhöhe genau ablesen zu können, ist die Vorderseite der Zielscheibe so durchbrochen, daß man bequem 10 Zoll der eingetheilten Latte übersehen kann. Durch die Mitte der Zielscheibe oder die Linie **JK** wird die jedesmalige Zielhöhe auf der Visirlatte in Fuß und Zolle abgeschnitten. Da man in den meisten Fällen aber bis auf Zehnthheil, ja öfters bis auf Hunderttheile des Zolles die Zielhöhe zu wissen verlangt, so ist um dieser Forderung ebenfalls zu genügen, auf dem vordern Theil der Zielscheibe ein Nonius **no**, welcher Zehnthheils-Zolle angibt, angebracht. Trifft z. B. die Ziellinie **JK** nicht genau mit einem Theilstrich der Latte zusammen, so untersuche man, der wievielte Theilstrich des Nonius mit einem Theilstrich der Latte zusammentrifft, oder diesem doch am nächsten kommt, die Menge dieser Theilstriche vom Null-

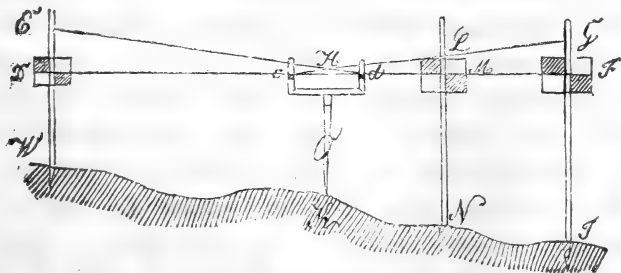
punkt an gerechnet, bezeichnen sodann die Anzahl von Linien oder Zehnthells-Zollen, welche man den an der Latte abgeschnittenen ganzen Zollen noch zuzurechnen hat, um die eigentliche Zielhöhe zu erhalten. Würde z. B. die Ziellinie **IK** zwischen dem 85ten und 86ten Zoll stehen, und der zweite Theilstrich des Nonius mit einem Theilstrich der Latte zusammentreffen, so wäre die beobachtete Zielhöhe 85,2 Zoll; würde dagegen der vierte Theilstrich des Nonius mit einem Theilstrich der Latte zusammentreffen, so wäre die Zielhöhe 85,4 Zoll *ic.*

Sollte **A** der obere Theil der Visirlatte tiefer als die Visirlinie des Niveaus zu stehen kommen, und deshalb die Zielhöhe so nicht beobachtet werden können, kann man sich noch dadurch helfen, daß man einen zweiten Maßstab auf den Nivellements-pfahl aufstellen, und an diesem mit der Visirlatte so lange in die Höhe rücken läßt, bis die Mitte der Zielscheibe in der Höhe der Visirlinie erscheint. Die Länge des Maßstabes von dem Nivellements-punkt bis zur Latte zu der durch die Mitte der Zielscheibe abgeschnittenen Zielhöhe addirt, gibt sodann den summarischen Abstand des abgewogenen Punktes von der Horizontale oder der Ziellinie des Niveaus.

§. 76.

Man hat verschiedene Verfahrensweisen, um den perpendicularen Abstand zweier Punkte oder deren Gefälle zu finden.

1) Indem man das Instrument in der Mitte zwischen den gegebenen Punkten **W** und **J** oder doch in gleicher Entfernung



von denselben aufstellt. Man nennt dies das Nivelliren aus der Mitte.

2) Wenn das Instrument zwar zwischen zwei gegebenen Punkten  $W$  und  $N$  jedoch in ungleicher Entfernung von denselben z. B. in  $O$  aufgestellt und die Zielhöhen beobachtet werden. Man nennt dies das Nivelliren auf ungleiche Distanzen.

3) Wenn das Instrument auf einem der gegebenen Punkte z. B. in  $W$  aufgestellt, und auf dem andern Punkte  $J$  die Zielhöhe beobachtet wird. Man nennt dies das Nivelliren aus den Endpunkten.

Jede dieser Methoden wollen wir nun durch Beispiele zu erläutern, so wie deren Vorzüge und Mängel gegen einander zu beleuchten suchen.

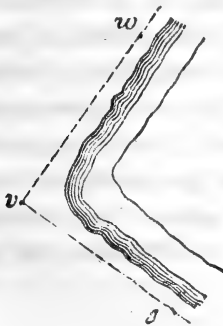
#### §. 77.

Um den perpendicularären Abstand zweier Punkte  $W$  und  $J$  mittelst des Nivellirens aus der Mitte zu finden, verfährt man auf folgende Weise: Nachdem man die Entfernung der zu nivellirenden Punkte von einander gemessen und hiernach die Mitte  $O$  der gegebenen Distanz  $WJ$  bestimmt hat, stelle man die Kanalwaage daselbst so auf, daß die beiden Glasröhren wenigstens mit einem der zu nivellirenden Punkte in eine gerade Richtung kommen, und lasse einen zuvor genau instruirten Gehülfen die Visirlatte auf diesem Punkte etwa in  $J$  senkrecht aufstellen. Man begeben sich hierauf auf die der Visirlatte entgegengesetzte Seite des Niveaus, 2 — 3 Schritte von demselben entfernt, bringe das Auge in die Höhe der durch die Oberfläche der in den beiden gläsernen Röhren befindlichen Flüssigkeiten gegebenen Visirlinie  $ed$ , und lass, indem man links und rechts an dem Rande dieser Flüssigkeiten nach der aufgestellten Visirlatte hinsieht, den Gehülfen daselbst die Zielscheibe so lange auf- oder abwärts schieben (was man demselben mit einer entsprechenden Bewegung der Hand zu verstehen gibt), bis die Ziellinie  $de$  genau auf der Mitte derselben zwischen schwarz und weiß eintrifft. Das durch die Ziellinie auf der Visirlatte abgeschchnittene Maß  $FJ$  ist alsdann



gleich dem perpendicularären Abstand des Punktes **J** von der durch **c** und **d** gehenden Horizontale. Auf gleiche Weise beobachtet man auch auf dem Punkt **W** die Zielhöhe **DW**. Sind beide Zielhöhen einander gleich, so liegen die Punkte **W** und **J** in einer und derselben Horizontale, und haben deshalb kein Gefälle. Sind die Zielhöhen dagegen verschieden, so ist der Unterschied beider gleich dem perpendicularären Abstand oder dem Gefälle genannter Punkte.

Wäre z. B. die Zielhöhe bei **W** = 47,1"; bei **J** = 76,3", so wäre das Gefälle von **W** nach **J**  $76,3'' - 47,1'' = 29,2''$ .



Steht das Instrument nicht in der geraden Linie zwischen den gegebenen Punkten **W** und **J**, sondern, wie solches die Localitäten sehr oft erheischen, außerhalb derselben z. B. in **v**, jedoch in gleich weiter Entfernung von den gegebenen Punkten, so ist auch hier noch der Unterschied der an diesen Punkten erhaltenen Zielhöhen gleich dem verticalen Abstände derselben.

### §. 78.

Wenn zwei Visirlinien **Ed** und **cG** §. 76 auf zwei gleich weit von dem Niveau entfernten Objecte **E** und **G**, auch keine scheinbare Horizontale bilden, gegen diese aber gleiche Neigung haben, oder mit einem an dem Standpunkte des Instrumentes errichteten Perpendikel **HK** gleiche Winkel **EHK** und **GHK** bilden, so ist der Unterschied der erhaltenen Zielhöhen immer noch gleich dem perpendicularären Abstand beider Punkte. Wir sehen hieraus, daß selbst mit einem fehlerhaften Instrumente, dessen Ziellinie keine Horizontale bildet, aber nach beiden Seiten hin gleichmäßig fehlt, das Gefälle mehrerer Punkte immer noch sehr richtig gefunden werden kann, sobald das Instrument genau in der Mitte der zu nivellirenden Distanz aufgestellt wird. Wollte

man letztere Regel vernachlässigen und das Instrument nicht in der Mitte der zu nivellirenden Punkte **W** und **N**, sondern auf ungleiche Distanzen von denselben aufstellen und Zielhöhen beobachten; so würde man jedenfalls unrichtige Resultate erhalten; denn **LM** ist kleiner als **ED**, und wird um so kleiner werden, je näher der Punkt **N** dem Instrumente liegt.

Da der Unterschied des scheinbaren von dem wahren Horizonte, so wie die von der Brechung der Lichtstrahlen herrührenden Differenzen (§. 61) abhängig sind: von den Entfernungen der zu nivellirenden Punkte, so folgt hieraus, daß bei gleichen Entfernungen diese Unterschiede ebenfalls gleich sind, deshalb auch bei in der Mitte der Abtheilung aufgestelltem Instrumente keinen Einfluß auf das Gefälle zweier Punkte ausüben, und somit unberücksichtigt bleiben können, während solche bei auf ungleiche Weiten vorgenommene Nivellements jedesmal von der erhaltenen Zielhöhe abgezogen werden müssen; aus allem diesem dürfte jetzt schon zu erkennen sein, daß es, wo es die Umstände nur immer gestatten, am vortheilhaftesten ist, die Zielhöhe von der Mitte der Abtheilung aus zu beobachten.

### §. 79.

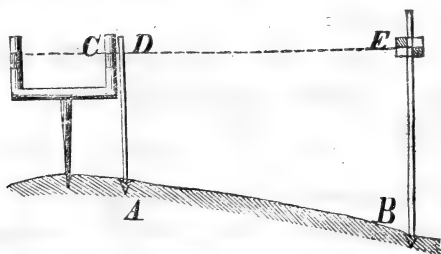
Da die Kanalwaage, mit welcher wir es vor der Hand zu thun haben, als Nivelirinstrument keiner Rectifikation bedarf, indem solche, ohne eine grobe Vernachlässigung derselben nicht leicht eine nachtheilige Veränderung erleidet. Da ferner auch mit gewöhnlich scharfem Auge auf eine Entfernung von 20 Ruthen mit diesem Instrument nicht mehr genaue Zielhöhe genommen werden kann, auf eine solche Entfernung aber die Unterschiede der Horizontalen, so wie die Brechung der Lichtstrahlen zu unbedeutend ist, als daß solche einen Einfluß auf die Richtigkeit der Nivellements ausüben könnten, so können auch mit diesem Instrumente Abwiegungen auf ungleiche Weiten, ganz so wie aus der Mitte vorgenommen werden, ohne daß die Richtigkeit derselben hierdurch gefährdet würde.

Sollten indessen die Entfernungen der Nivellementsunkte so

groß seyn, daß jene Verhältnisse von nachtheiligem Einfluß seyn könnten, wie dies bei dem später zu beschreibenden Niveau mit Fernröhren, welche eine größere Sehweite gestatten, allerdings möglich wäre, so müßten die beiderseitigen Zielhöhen hiernach vorerst corrigirt, und dann erst die einzelnen Resultate zur Ermittlung des Gefälles von einander abgezogen werden. Wäre z. B. die Entfernung des bei **K** (§. 76) aufgestellten Instrumentes von  $w = 150$  Ruthen, von  $N = 100$  Ruthen, und die Zielhöhe bei  $w = 45,2$ , bei  $N = 75,3''$ , so würde die Correction für  $w$ , nach §. 61 betragen  $0,555''$ ; für  $N = 0,247''$ ; und das eigentliche Gefälle beider Punkte sein  $(75,3'' - 0,247'') - (45,2'' - 0,555'') = 75,053'' - 44,645'' = 30,408''$ .

§. 80.

Die Localverhältnisse sind nicht immer so, daß man im Stande wäre die Wasserwaage zwischen den gegebenen Punkten aufzustellen z. B. da, wo sich zwischen denselben ein tiefer Fluß, Teich oder dergl. befindet. In solchen Fällen ist man genöthigt, ein Nivellement aus den beiden Endpunkten aufzunehmen und wird hierbei auf folgende Weise verfahren:



Man stellt die Kanalwaage in der Nähe eines der gegebenen Punkte etwa bei **A** so auf, daß die nach der auf **B** aufgestellten Visirlatte hingefehrte Verticalröhre **C** genau über dem Punkt **A** zu stehen komme, beobachte sodann die Zielhöhe in **B** und messe mit einem, der Ziellatte conform eingetheilten Maßstabe den Abstand des Punktes **A** von der oberen Wasserfläche

in C und zieht dieses Maß, die sogenannte Instrumentenhöhe, von der in B beobachteten Zielhöhe ab, so ist der Rest gleich dem perpendicularen Abstand beider Punkte. Ist z. B. die Zielhöhe  $BE = \dots \dots \dots 65,4''$ , die Instrumentenhöhe  $AD = \dots \dots \dots 34,2''$  so ist der perpendicularäre Abstand beider Punkte =  $31,2''$ .

Für den Fall, daß die Entfernung der beiden Punkte A und B so bedeutend wäre, daß der Unterschied der Horizontale, so wie die Strahlenbrechung auf die richtige Ausführung einer Arbeit von Einfluß wäre, so müßte die obige Zielhöhe ebenfalls hiernach corrigirt werden.

In gegenwärtigem Beispiele wurde das Instrument in A aufgestellt und in B die Zielhöhe beobachtet; da nun aber beide Punkte in ihrer Stellung nicht verändert werden, so muß es gleiche Resultate liefern, wenn das Instrument statt in A in B aufgestellt und in A Zielhöhe genommen wird. Es kann somit auch die eine Beobachtung der andern zur Controlle dienen. Kleine Unterschiede bleiben hierbei entweder unberücksichtigt, oder es wird das arithmetische Mittel beider als richtiges Resultat angenommen.

Wäre z. B. die Instrumentenhöhe bei B =  $55,3''$ .  
 Zielhöhe bei A =  $\dots \dots \dots 24,3''$   
 so wäre das Gefälle =  $\dots \dots \dots 31,0''$ .

Nach dem obigen haben wir das Gefälle aber zu  $31,2''$  gefunden, der eigentliche perpendicularäre Abstand ist demnach  

$$= \frac{31,0'' + 31,2''}{2} = \frac{62,2}{2} = 31,1''$$

Sollten sich bedeutende Unterschiede ergeben, so ist entweder ein Beobachtungsfehler vorgefallen, oder das Instrument in einem fehlerhaften Zustande. Man muß deshalb den letzteren zu heben suchen, und die obigen Beobachtungen aufs Neue vornehmen. Der Instrumentsfehler kann jedoch vernachlässigt werden, wenn dasselbe gleichmäßig, das ist, so fehlt, daß auf gleiche Distanzen gleiche Differenzen kommen.

Werden die Beobachtungen jedesmal vor- und rückwärts gemacht, und aus den einzelnen Beobachtungen das Mittel

als Resultat angenommen, so ist eine Berücksichtigung des Unterschiedes der Horizontalen und der Strahlenbrechung eben so wenig nothwendig, wie bei Nivellements, welche aus der Mitte vorgenommen werden.

§. 81.

Kann das Gefälle zweier Punkte durch einmaliges Aufstellen der Wasserwaage und Beobachtung der Zielhöhen gefunden werden, so nennt man dies ein einfaches Nivellement; muß dagegen der größeren Strecke und des hierdurch erzeugt werden undeutlichen Sehens und der hieraus folgenden unrichtigen Beobachtung der Zielhöhen wegen die zu nivellirende Strecke in mehrere Abtheilungen zerlegt werden, so nennt man dieses ein zusammengesetztes Nivellement.

Zur näheren Erläuterung derselben wollen wir nachfolgend mehrere Aufgaben stellen und deren Lösung nach den verschiedenen Nivellirungsmethoden zu bewirken suchen.

§. 82.

A u f g a b e.

Zwei Punkte *A* und *B* sind gegeben, es soll der perpendiculäre Abstand derselben mittelst eines zusammengesetzten Nivellements und zwar durch Beobachtung der Zielhöhen von der Mitte der einzelnen Stationen aus gefunden werden.



Auflösung: Man zerlege die zu nivellirende Strecke in Abtheilungen wie *AC*, *CD*, *DE* und *EB* von möglichst ausgedehnter, dem Zweck der Arbeit entsprechender Länge in der Art, daß man von der Mitte einer jeden Abtheilung aus nach den beiden Endpunkten derselben bequem stehen und genaue Zielhöhe nehmen

kann. Diese Abtheilungspunkte sind alsdann zu gleicher Zeit die Nivellementsunkte, und werden deßhalb mit 2 — 3 Zoll starken, 15 — 20 Zoll langen, oben glatt abgeschnittenen und mit Nummern oder Buchstaben versehenen Pfählen bezeichnet. Um der leichten Verrückung oder Entwendung dieser Pfähle zu begegnen, ist es gut, solche bis auf einen Zoll hoch in die Erde zu schlagen und mit einem in der Nähe desselben gegrabenen Loche, einem beigesteckten Reiß oder Pfählchen zu marquieren. Sind auf diese Weise die einzelnen Abtheilungen bezeichnet, so mißt man die Länge derselben, und trägt solche in der entsprechenden Rubrik des am Ende dieses S. befindlichen Manuals ein. Zu gleicher Zeit bezeichnet man die Mitte der Abtheilung durch ein daselbst eingestecktes Pfählchen *ic.*

Die Aufnahme selbst betreffend, so stellt man die Wasserwaage nach und nach in der Mitte jeder Abtheilung in der Ordnung auf, wie solche aufeinander folgen, beobachtet die Zielhöhen, nach den bereits oben gegebenen Regeln und trage solche an der gehörigen Stelle (*Lt. C*) des Manuals ein und zwar so, daß die Anfangspunkte einer jeden Abtheilung als Zielhöhen rückwärts, so wie die Endpunkte derselben als Zielhöhen vorwärts erscheinen. Ersteren gebe man das Zeichen +, letzteren das Zeichen — .

Wenn auch die mit Pfählen bezeichneten Punkte bei der etwaigen Ausführung eines Planes, als die Haupt- oder Normalpunkte, von welchen aus alle Abmessungen zu geschehen pflegen, zu betrachten sind, so ist es doch oft auch nothwendig, auf anderen Stellen, deren verticale Abstände von einem oder dem anderen Nivellementsunkt zur Beurtheilung des Ganzen zu wissen nöthig sind, z. B. dem Wasserspiegel, der Sohle, dem Ufer eines Flusses oder Teiches *ic.* den Brücken oder Schleusenrösten, so wie besonders auch auf festen in der Nähe der Nivellementsunkte gelegenen, nicht leicht verrückbaren Punkten, auf welche man später wieder zurückkommen kann, Zielhöhen zu nehmen und das Maß derselben an den entsprechenden Stellen des Manuals unter *F G H I* *ic.* einzutragen.

Die unter Berücksichtigung auf die obigen Zeichen erhaltenen Summen zweier Beobachtungen einer und derselben Abtheilung, trage man in die Rubrik Fallen oder Steigen, Lt. K oder L, je nachdem die Summe das Zeichen + oder — hat, und wir das eine oder andere als Fallen oder Steigen gelten lassen wollen. Letzteres hängt ganz von der Ansicht und der Willkür des Technikers ab; denn es ist wohl einleuchtend, daß wir in dem gegenwärtigen Beispiel eben so gut sagen können, von Nro. 1 nach 2 hin sey ein Fallen von 24,4'', als von Nro. 2 nach Nro. 1 sey ein Steigen von eben so viel. Es würde indessen die Gleichförmigkeit der Rechnung stören, wenn wir nicht auch hierin eine gewisse Ordnung beobachteten, und dasjenige, was wir z. B. in der einen Abtheilung als Steigen angenommen, in der andern als Fallen gelten lassen wollten.

In dem vorliegenden, so wie in allen folgenden Beispielen ist das mit + bezeichnete Resultat als Steigen, das mit — bezeichnete als Fallen angenommen, so nemlich, daß wir, wenn die Zielhöhe vorwärts mehr beträgt, wie Zielhöhe rückwärts, wir dies als Fallen, und umgekehrt, als Steigen angenommen haben.

Addiren wir nun ferner unter Berücksichtigung dieser Zeichen Fallen und Steigen der verschiedenen Abtheilungen zusammen, so erhalten wir den perpendicularen Abstand des ersten Punktes von demjenigen, bis zu welchem diese Addition vorgenommen wurde. Minus bezeichnet die höhere, Plus die tiefere Lage des Punktes Nro. 1 gegen die übrigen Punkte. Hiernach trägt man nun sofort die erhaltenen Resultate in den beiden letzten Rubriken M und N des Manuals ein.

**S c h e m a (Nro. 1)**

eines Manuals zum Behufe eines Nivellements, bei welchen die Zielhöhe aus der Mitte der Abtheilung beobachtet wurden.

| Bezeichnung<br>der<br>Abtheilung | Ränge<br>der<br>Abtheilung | Rückwärts<br>+<br>Vorwärts<br>— | nach<br>N. | Ein-<br>höhe<br>oder | Summa | Zielhöhen.                         |       |       |              |      | Es ist ein |        | Lt. A. liegt |       |        |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|----------------------|-------|------------------------------------|-------|-------|--------------|------|------------|--------|--------------|-------|--------|
|                                  |                            |                                 |            |                      |       | Mitt. als<br>eigentl.<br>Zielhöhe. | Oblic | Stoff | Spie-<br>gel | Mitt | Rand       | fallen | steigen      | höher | tiefer |
| A—C                              | 125°                       | +                               | A.         | 50,1                 | 150,6 | 50,2                               | 63,5  | 87,0  | 54,2         | 30,5 | 30,5       | —      | +            | —     | +      |
|                                  |                            |                                 | C          | 30,8                 | 92,3  | 30,8                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | +     | +19,4  |
|                                  |                            |                                 | C          | 30,7                 | 30,8  | 30,8                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
| C—D                              | 145°                       | +                               | C          | 22,6                 | 27,5  | 23,5                               | 53,6  | .     | 46,7         | 22,5 | 34,0       | .      | —            | .     | +      |
|                                  |                            |                                 | D          | 22,5                 | 103,4 | 34,5                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
|                                  |                            |                                 | D          | 34,5                 | 34,4  | 34,5                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
| D—E                              | 145°                       | +                               | D          | 66,0                 | 197,7 | 65,9                               | 81,5  | .     | 78,9         | 63,2 | 65,9       | .      | —            | .     | —      |
|                                  |                            |                                 | E          | 65,9                 | 253,0 | 84,3                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
|                                  |                            |                                 | E          | 84,5                 | 84,2  | 84,3                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
| E—B                              | 132°                       | +                               | E          | 74,6                 | 223,8 | 74,8                               | 85,1  | .     | 79,1         | 64,8 | 74,8       | .      | —            | .     | —      |
|                                  |                            |                                 | B          | 74,6                 | 74,6  | 74,6                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
|                                  |                            |                                 | B          | 85,0                 | 85,1  | 85,0                               | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     | .      |
| A                                | 85,0                       | 255,1                           | 85,0       | 95,0                 | .     | .                                  | .     | .     | .            | .    | .          | .      | .            | .     |        |
|                                  |                            |                                 | D          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | E          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | F          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | G          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | H          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | I          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | J          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | K          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | L          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | M          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |
|                                  |                            |                                 | N          | 85,0                 | 255,1 | 85,0                               | 95,0  | .     | 89,0         | 75,0 | 85,0       | .      | —            | —     | —      |

als Lt.



Sollen zusammengesetzte Nivellements aus den beiden Endpunkten der verschiedenen Abtheilungen aufgenommen werden, so wird wie im Vorhergehenden die zu nivellirende Strecke in einzelne Abtheilungen vorentsprechenden Länge zerlegt, und nach §. 80 das Gefälle jeder Abtheilung, in dem vorliegenden Falle also von **AC**, **CD**, **DE** und **EB** untersucht, indem man das Niveau nach und nach in **A**, **C**, **D** und **E** aufstellt, daselbst die Instrumentenhöhe mißt, und bei **C**, **D**, **E** und **B** die Zielhöhe beobachtet, beide Maße sodann in einem dem folgenden Schema ähnlichen Manual einträgt und das summarische Gefäll berechnet. Werden von einem und demselben Stationspunkt aus, die Zielhöhen auf dem nächstvorhergehenden und nachfolgenden Punkte aufgenommen, so hat man nach §. 80 zugleich ein Mittel um die Richtigkeit des vorgenommenen Nivellements zu prüfen, und etwaige Differenzen zu beseitigen. Die Deutlichkeit des folgenden Schemas dürfte eine weitere Erklärung überflüssig machen.

**Schem a (Nro. 2)**  
 bei Nivellements aus den beiden Endpunkten.

| Berechnung<br>ber<br>Stiftung | Ränge<br>ber<br>Stiftung | Stiftungshöhe  |            | Stielhöhe |  | Für b. Unter-<br>scheid ber So-<br>wie Strahlen-<br>brech gehen ab                               | Griff-<br>höhe<br>Stielhöhe | Es ist somit |               | Um den Stütz-<br>lementstafel<br>Lit. A liegt<br>bennach | höher<br>tiefer |  |
|-------------------------------|--------------------------|--|------------|-----------|--|--|-----------------------------|--------------|---------------|--|-----------------|--|
|                               |                          | Summen-<br>tenhöhe<br>bei<br>Lit                                   | bei<br>Lit | auf       | auf  |  |                             | ein          | einigen       |  |                 |  |
| A—C                           | 125°                     | A  | 5 0 0      | C         | berm St. auf   | 3 0 9  | 9                           | 3,5          | 3 0 5         | 2 0 5  | 2 0 3           |  |
|                               |                          | C  | 4 5 0      | A         | ber Sohle<br>kein St. auf<br>" St. auf<br>" St. auf<br>" St. auf | 3 0 8<br>3 1 0<br>6 4 3<br>6 7 8<br>4 0 0<br>5 0 0<br>6 5 5<br>6 5 6<br>6 5 4<br>9 4 5<br>12 1 6 | 19 6                        | 3,5 6 5 1    | 2 0 1         | 4 0 6<br>2 0 3   |                 |  |
|                               |                          | Stichtm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Summe ber Stielhöhen   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Mittelm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Für b. Unter-<br>scheid ber So-<br>wie Strahlen-<br>brech gehen ab |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Griff-<br>höhe<br>Stielhöhe  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Es ist somit   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Um den Stütz-<br>lementstafel<br>Lit. A liegt<br>bennach           |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | höher<br>tiefer  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
| C—D                           | 145°                     | C  | 4 5 0      | D         | berm St. auf   | 5 7 0  | 2                           | 4,8          | 5 6 7 1 1 1 7 | 2 0 7  | 8 6 D           |  |
|                               |                          | D  | 5 2 0      | C         | berm " "   | 5 7 4<br>5 7 2<br>4 0 8<br>4 0 8<br>4 0 7  | 6 5 7                       | 4,8          | 4 0 3 1 1 1 7 | 2 0 7  |                 |  |
|                               |                          | Stichtm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Summe ber Stielhöhen   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Mittelm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Für b. Unter-<br>scheid ber So-<br>wie Strahlen-<br>brech gehen ab |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Griff-<br>höhe<br>Stielhöhe  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Es ist somit   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Um den Stütz-<br>lementstafel<br>Lit. A liegt<br>bennach           |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | höher<br>tiefer  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
| D—E                           | 145                      | D  | 5 0 0      | E         | berm St. auf   | 5 0 4  | 4                           | 4,8          | 4 9 9         | 2 0 1  | 8 5 E           |  |
|                               |                          | E  | 5 5 0      | D         | " " "  | 5 0 4<br>5 0 4<br>5 5 2<br>5 5 2<br>5 5 1  | 5 0                         | 4,8          | 5 4 7         | 2 0 3  |                 |  |
|                               |                          | Stichtm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Summe ber Stielhöhen   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Mittelm. Mittel  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Für b. Unter-<br>scheid ber So-<br>wie Strahlen-<br>brech gehen ab |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Griff-<br>höhe<br>Stielhöhe  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Es ist somit   |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | Um den Stütz-<br>lementstafel<br>Lit. A liegt<br>bennach           |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |
|                               |                          | höher<br>tiefer  |            |           |  |  |                             |              |               |  |                 |  |



§. 83.

In den obigen Nivellements sind alle Punkte auf den Anfangspunkt oder die durch denselben gezogen gedachte Horizontale reducirt; es ist indessen, wenn auch sehr bequem, doch nicht unbedingt nothwendig, diese Horizontale durch den Anfangspunkt oder einen andern Punkt des Nivellements gehen zu lassen, sondern vollkommen genügend, den Abstand einer Horizontale von irgend einem Punkte des Nivellements zu wissen, um die Abstände der Uebrigen hiernach berechnen zu können.

Um auch nach den perpendicularen Abstand je zweier beliebiger in dem Nivellement enthaltenen Punkte von einander zu finden, hat man nur nöthig, deren in der Rubrik **M** und **N** verzeichneten Abstände zu einander zu addiren, wenn sie mit verschiedenen Zeichen eingetragen sind, oder was gleichbedeutend ist, auf verschiedenen Seiten der angenommenen Horizontale liegen, so wie von einander zu subtrahiren, wenn sie einerlei Zeichen + oder — haben oder auf einerlei Horizontale liegen.

In dem obigen Schema (No. 1) liegt **D** 7,4'' über der Horizontale **B** 21,2'' unter derselben der perpendicularen Abstand beider ist demnach  $= 7,4 + 21,2 = 28,6''$ .

§. 84.

Wir würden uns mit den auf die obige Weise erhaltenen Resultaten begnügen dürfen, wenn wir nicht wüßten, wie sehr die Praxis auch in manchen Theilen der Mathematik, hinter der Theorie zurückbleibt, wenn wir nicht wüßten, daß derartige Beobachtungen, wenn solche auch mit den besten bis jetzt bekannten Instrumenten vorgenommen werden, oft von Fehlern begleitet sind, welche theils von Mangel natürlicher Beobachtungsgaben, von der Unvollkommenheit unserer Sinne, so wie den unvermeidlichen Mängeln der Werkzeuge, deren wir uns bedienen, herrühren\*, und daß

\* Ann. Messen wir nur z. B. eine etwas lange Linie, von etwa 500 Ruthen Länge mit ganz genau justirten Maßstäben, auf ganz ebenem Boden, mit der größten Aufmerksamkeit, so werden wir doch äußerst selten ganz genau übereinstimmende Maße finden.

diese Fehler, wenn auch selbst im Einzelnen unbedeutend, in zufälliger oder natürlicher Verbindung miteinander, den nachtheiligsten Einfluß auf die sich auf solche fehlerhafte Vermessungen stützenden Anlagen ausüben können. Was uns unter diesen Umständen noch übrig bleibt, ist dahin zu wirken, daß diese an sich unvermeidlichen Fehler so klein werden, als dies nur immerhin möglich ist, und dem beabsichtigten Zwecke entspricht. Dem Mathematiker stehen hierzu mehrere Wege offen. Die Regeln, nach welchen er in Bezug auf das Niveliren verfährt, bestehen kürzlich in Folgendem:

1) Daß er sich nur eines genauberichtigten Niveaus, so wie gehörig instruirter zuverlässiger Gehülfen bedient, sich selbst aber auch nicht die kleinste Nachlässigkeit bei der Behandlung des Instrumentes, so wie der Beobachtung der Zielhöhe unter Berücksichtigung der erforderlichen Correction (unter welchen wir für die Folge immer die Abweichung des scheinbaren vom wahren Horizonte, so wie die Refraction der Lichtstrahlen verstanden wissen wollen) erlaubt.

2) Um sich von der richtigen Beobachtung der Zielhöhe oder wenigstens davon zu überzeugen, daß keine groben Fehler sich eingeschlichen haben, läßt man, nachdem die Zielhöhe notirt, den Gehülfen die Zielscheibe verrücken, nimmt dann abermals die Zielhöhe, und wiederholt solches so oft, als die einzelnen Beobachtungen bedeutende Unterschiede zeigen; andernfalls ist eine dreimalige Beobachtung der Zielhöhe hinreichend\*.

Die einzelnen Zielhöhen werden in dem Manual bei Lit. C eingetragen, summirt und das arithmetische Mittel als eigentliche richtige Zielhöhe angenommen.

3) Beim Einrichten der Zielscheibe in die Visirlinie des

\* Anm. Es kommt hierbei mit auf den erforderlichen Grad der Genauigkeit, so wie auf die jedesmalige Entfernung des Niveaus von der Ziellatte an, um wie viel die einzelnen Beobachtungen von einander abweichen dürfen.

Soll z. B. ein Nivellement auf eine Stunde Entfernung bis auf 1 — 2 Zoll richtig sein, und ist die jedesmalige Entfernung der einzelnen Nivellements-punkte nicht unter 150 — 200 Ruthen, wie solche namentlich bei Nivelirwaagen mit Fernrohr vorkommen, so dürfte dieser Unterschied 1'' nicht leicht übersteigen.

Instrumentes lasse man den Gehülfsen die Visirlatte nach allen Seiten hin senkrecht halten, eine Neigung derselben gegen das Niveau hin oder von demselben ab, verursacht Fehler die um so bedeutender sind, je größer diese Neigung selbst ist. Eine Neigung auf die linke oder rechte Seite, erschwert die Beobachtung der Zielhöhe, und trägt ebenfalls zur Unrichtigkeit derselben bei. Ferner instruire man den Gehülfsen dahin, die Zielscheibe nur dann und in dem Maße zu verrücken, wann und wie ihm dies durch das zuvor mit demselben verabredete Zeichen signalisirt wird, bis dorthin aber die Zielscheibe fest und unverrückt zu erhalten.

Je schwieriger und unbequemer der augenblickliche Standpunkt des Gehülfsen ist, wie bei jähen Abhängen, bei starkem Winde u. s. w., um so mehr Ursache hat man, denselben unter der strengsten Kontrolle zu halten.

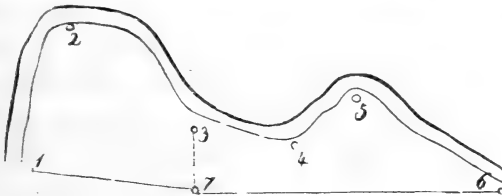
4) Kommt es auf große Genauigkeit an, so nivellire man, wo man es nur immerhin umgehen kann, nie in den heißen Mittagsstunden, indem die alsdann zitternde Bewegung der Luft, oder vielmehr der in ihr aufsteigenden Wassertheilchen (Dünste), nur ein äußerst unsicheres Abkommen auf der Zielscheibe gestatten, dies um so mehr, je größer der Abstand zwischen Niveau und Visirlatte ist.

### §. 85.

Kein tüchtiger Techniker wird von einem Nivellement Gebrauch machen oder machen lassen, von dessen Richtigkeit er nicht die bestimmteste Ueberzeugung hätte. Er wird diese Regel um so beachtenswerther finden, je längere Zeit das betreffende Nivellement bereits aufgenommen, je mehr zu befürchten, daß im Laufe der Zeit die früheren Nivellements-Pfähle, entweder in zufälliger oder bösslicher Weise eine Veränderung erlitten haben, und je unvollkommener die bei der Aufnahme des Nivellements gebrauchten Instrumente waren, so wie dem Techniker immer gegenwärtig sein sollte, daß durch ein unrichtiges Nivellement der Zweck der Arbeit verfehlt und die nutzlose Verwendung oft großer Summen, so wie sein eigener guter Ruf auf dem Spiele stehen.

Man hat verschiedene Methoden, die Richtigkeit eines Nivellements zu prüfen.

1) Indem man die vorwärts abgewogene Linie z. B. von 1 — 6, nun auch rückwärts, d. i. so nivellirt, daß was vorhin Zielhöhe vorwärts war, nun Zielhöhe rückwärts wird, und



die Anfangspunkte der Abtheilungen nun zu Endpunkten derselben werden. Stimmen beide Resultate mit einander überein, oder hebt das eine das andere auf, d. h. beträgt in letzterem Falle das Steigen so viel, wie in dem früheren Nivellement das Fallen, so können beide Nivellements als richtig angenommen werden, und unterliegt der Gebrauch derselben keinem weiteren Anstande.

Ist das Resultat des letzteren Nivellements von dem des ersteren nur um weniges etwa mehrere Linien verschieden, so wird man in den meisten Fällen, unbeschadet des beabsichtigten Zweckes, das arithmetische Mittel beider als richtiges Resultat annehmen, und hiernach die einzelnen Abtheilungen berichtigen können.

Wäre z. B. nach dem ersten Nivellement von 1 — 6 ein Gefälle von . . . . . 55,1";  
 nach dem zweiten ein Gefälle von . . . . . 53,9"  
 so ist das arithmetische Mittel . . . . . 54,5".  
 als das richtige Gefälle anzunehmen, und dann der Unterschied des letzteren von dem früheren Nivellement, = 0,6", von den einzelnen Abtheilungen des ersten Nivellements, im Verhältniß ihrer Länge entweder abzurechnen, oder denen des zweiten Nivellements zuzuzählen.

Sollte indessen zwischen den beiden Nivellements eine beträchtliche Differenz stattfinden, so bleibt nichts übrig; als auch

noch ein drittes Nivellement, insbesondere mit denjenigen Abtheilungen, bei welchen Verschiedenheit der Resultate stattgefunden, vorzunehmen und sind alsdann diejenigen als die richtigsten anzunehmen; deren Resultate die kleinsten Unterschiede geben.

2) Um die Richtigkeit eines Nivellements zu prüfen, ist indessen nicht wesentlich nothwendig, die früheren Stationspunkte anzunehmen, oder dieselbe Richtung einzuhalten. Sind die Anfangs- und Endpunkte eines Nivellements nur dieselben, so können sowohl die Abtheilungen, als auch die Direktion derselben verschieden sein, ohne daß dies eine Verschiedenheit der Resultate selbst herbeiführte. So z. B. kann das zweite Nivellement, statt von 1 über 2, 3 u. nach 6 zu gehen, ohne den geringsten Anstand von 1 über 7 nach 6 geführt werden. Gleiche Resultate bekräftigen auch hier, wie dort, die Richtigkeit beider Nivellements. Weichen beide summarische Resultate sehr von einander ab, so muß auch hier ein drittes Nivellement vorgenommen, im übrigen aber so verfahren werden, wie wir dies bereits oben angegeben haben. Die letztere Prüfungsweise wird gewöhnlich die Kreisprobe genannt.

Obgleich bei den Kreisproben größere Abtheilungen angenommen und, wenn sich nicht ein anderer Zweck mit derselben vereinigen läßt, die kürzeste Nivellements-Linie eingehalten wird, so ist doch die Vornahme sehr ausgedehnter Nivellements, mit einem oft nicht unbeträchtlichen Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Um deshalb das bei stattfindendem Unterschiede der beiden vorhergehenden Nivellements nothwendig werdende dritte Nivellement möglichst abzukürzen, ist es sehr vortheilhaft, die beiden ersten Abweichungen durch ein Quernivellement etwa von 3 nach 7 mit einander zu verbinden, und hiedurch den ganzen District in mehrere Sectionen zu zerlegen. Es ist hierdurch das Mittel geboten, sogleich die Abtheilung bestimmen zu können, innerhalb welcher etwa ein Fehler, und in welchem Umfange, vorgefallen, so daß also nur diese Abtheilungen einer näheren Revision zu unterwerfen sind.

Da indessen auch mit den besten Instrumenten und der größten Aufmerksamkeit kleine Fehler unvermeidlich sind, und daher

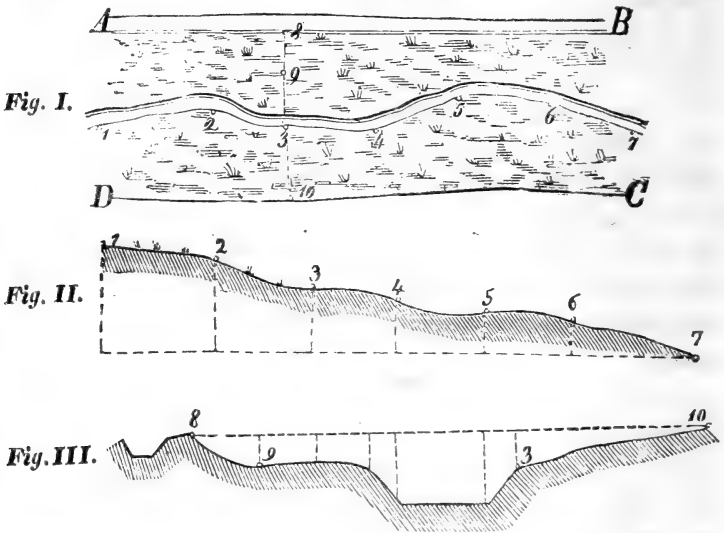


selten, so namentlich bei größeren Nivellements, der Fall eintritt, daß die Kreisproben gar keine Differenzen geben, so muß der Nivelleur den Grad der Genauigkeit seiner Arbeiten zu beurtheilen, und zu bestimmen wissen, in wie weit solcher dem beabsichtigten Zwecke entspricht. So können unter gewissen Umständen, wie z. B. beim Straßenbau auf eine Strecke von 1000 Ruthen im Ganzen 10 — 15 Zoll meistens ohne erheblichen Nachtheil vernachlässigt werden, während bei Kanalbauten, Mühlen und Bewässerungsanlagen auf die nämliche Strecke gedachter Unterschied oft keine 2 Zoll betragen darf. Allgemeine Regeln lassen sich hierbei nicht geben, indem solche von den jedesmaligen Lokalverhältnissen und den sonstigen Umständen und Bestimmungen abhängen.

#### §. 86.

Wenn der praktische Feldmesser seine Aufnahmen bildlich darstellen will, so ist er bemüht, alle Punkte in derselben, auf eine und dieselbe Horizontalebene zu reduciren, ohne Rücksicht auf ihre verticalen Abstände gegen einander zu nehmen. Bei dem Nivelleur findet der umgekehrte Fall statt, derselbe reducirt alle Punkte auf eine und dieselbe Verticalebene und läßt aus der Zeichnung schon die verticalen Abstände der einzelnen Punkte gegen einander erkennen, oder deutlicher gesagt, er stellt seine Aufnahmen z. B. Berge, Thäler, Flüsse u. so dar, als ob solche senkrecht durchschnitten wären und wir überall senkrecht gegen diese Durchschnittsfläche sehen könnten. Zeichnungen jener Art nennt man Planzeichnungen, diese Profilzeichnungen. Letztere theilt man wieder in Längen und Quersprofile. Jene stellen einen Gegenstand als der Länge nach, diese als der Breite nach durchschnitten dar.

Fig. I. stellt die Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 eines Flußgebietes ABCD in einer Horizontalebene, Fig. II. dieselben



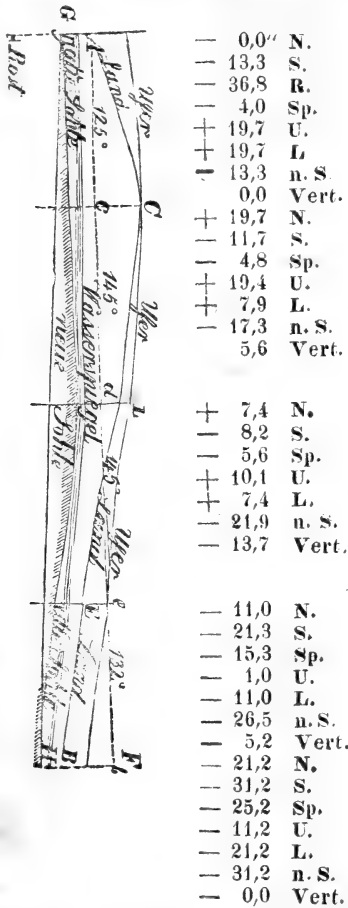
Punkte in einer Verticalebene verzeichnet vor. Letztere Figur stellt außerdem ein Längenprofil, Fig. III. ein Querprofil dieses Flußgebietes vor. Erhöhungen und Vertiefungen lassen sich in letzterer schon durch ein bloßes Anschauen erkennen; bestimmte und genaue Maße erhalten wir durch das Nivellement selbst.

§. 87.

Aufgabe: Von dem auf Seite 116, Schema No. 1 enthaltenen Nivellement der Punkte A, C, D, E, B, soll eine Profilzeichnung entworfen, und von dem Punkt G nach H hin, auf der Sohle des daselbst befindlichen Grabens, ein regelmäßiges Gefäll hergestellt und der desfalls nothwendige Auf- oder Abtrag bestimmt werden.

Auflösung: Man ziehe die Linie AF, betrachte solche als eine durch den Punkt A gehende Horizontale und trage auf der-

felben, von A aus, die in der Rubrik A des obigen Schemas enthaltenen Horizontalabstände  $AC = 125$  Ruthen,  $CD = 145$  Ruthen



$DE = 145$  Ruthen, und  $DB = 132$  Ruthen, nach einem verjüngten Maßstabe ab, und errichte in den einzelnen Punkten c, d, e und b die perpendicularen Linien cC, dD, eE und bB von willkürlicher Länge, und trage auf denselben, von der Horizontale AF ausgehend, die in der Rubrik M und N enthaltenen Verticalabstände der einzelnen Punkte in der Art ab, daß die mit + bezeichneten Punkte über, die mit — bezeichneten unter

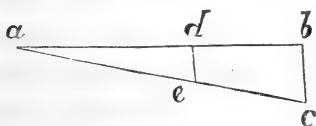
die Horizontale zu liegen kommen, und verbinde die zunächst liegenden Punkte, mit einer aus freier Hand gezogenen Linie, welche nunmehr die Oberfläche der nivellirten Strecke vorstellt. Die Maße der verticalen Abstände werden mit den entsprechenden Zeichen (+ oder -), an den gehörigen Stellen in verticaler Richtung angeschrieben und zur Unterscheidung der übrigen Maße mit den Buchstaben N (Nivellements-punkt) bezeichnet.

Zieht man die in dem Manual enthaltenen Zielhöhen auf der Sohle, dem Roste, dem Wasserspiegel, Ufer und Land von den Zielhöhen auf den entsprechenden Nivellements-pfählen ab, so erhält man die verticalen Abstände derselben, und kann somit auch die Abstände der ersteren von der Horizontale mit Leichtigkeit bestimmen. Es liegt z. B. die Sohle bei C um  $- 31,1''$  tiefer als der Nivellements-punkt, letzterer liegt über der Horizontale  $+ 19,4''$ , es muß also die Sohle  $- 31,1'' + 19,4'' = - 11,7''$  unter der Horizontale liegen. Sind bei den verschiedenen Punkten die perpendicularen Abstände der Sohle, des Wasserspiegels u. s. w. von der Horizontale auf diese Weise berechnet, so werden die entsprechenden Maße, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit den gehörigen Zeichen (+ oder -) in gehöriger Reihenfolge unter den mit N bezeichneten Maßen angeschrieben und denselben zur Unterscheidung die Buchstaben S. (Sohle), R. (Rost), Sp. (Spiegel), U. (Ufer) und L. (Land), beige-fügt. Sind auf diese Weise alle Abstände von der Horizontale berechnet, so trägt man solche nach dem verjüngten Maßstabe unter Berücksichtigung der beige-fügten Zeichen (+ oder -) von der Horizontale aus, auf oder abwärts, und verbindet die gleichnamigen Punkte, mit Ausnahme des Wasserspiegels, welcher mit einer geraden, scharfen Linie bezeichnet wird, durch aus freier Hand gezogene Linien.

Um Fallen und Steigen anschaulicher zu machen, bedient man sich zur Abtragung der Längen und Höhen verschiedener Maßstäbe und nimmt für erstere in der Regel 1 Zoll natürlicher Größe zu 10 Ruthen, bei letzteren zu 10 Fuß an.

Hat man auf die obige Weise eine Profilzeichnung entworfen, und die für irgend ein Planit, sei es nun die Sohle eines Grabens oder die Ebenung einer Fläche, erforderliche Neigungslinie, (in

vorliegendem Beispiele die Linie **GH**) bestimmt, und ihren Abstand von der Horizontale, oder das summarische Gefäll festgesetzt, so ist es leicht, den Abstand der Neigungslinie von der Horizontale für jeden Zwischenpunkt zu finden. Es verhält sich nämlich in Folge der Aehnlichkeit der Dreiecke die ganze Länge der Neigungslinie zu ihrem summarischen Gefälle, wie die Länge der einzelnen Abtheilung zu ihrem Gefälle, oder wie sich in nachstehender Figur  $ab : bc$  verhält, ebenso verhält  $ad : de$  ( $ab : bc = ad : de$ ), diese erhaltenen



Abstände zu den Abständen der Nivellementsunkte von der Horizontale addirt oder von denselben subtrahirt, je nachdem beide verschiedene oder einerlei

Zeichen haben, geben die Abstände der Nivellementsunkte von der Neigungslinie, oder das Maß, um wie viel an diesen Punkten selbst  $ab =$  oder aufgetragen werden müsse, um die vorgeschriebene Ebene herzustellen.

In dem vorliegenden Beispiele liegt die gegebene Neigungslinie **GH**, oder die neue Grabensohle bei **G** 13,3'' unter der Horizontale, bei **H** 31,2'', das summarische Gefälle derselben ist demnach  $= 31,2'' - 13,3 = 17,9''$ ; die summarische Länge der Linie **GH** ist gleich  $125^\circ + 145^\circ + 145^\circ + 132^\circ = 547^\circ$ , und es kommen also nach dem Obigen auf 100 Ruthen Distanz 3,2'' Gefäll. Berechnen wir nun auf ähnliche Weise das Gefälle für obige Abtheilungen, so finden wir für die erste Abtheilung von **A — C**  $= 125^\circ$ , 4,0'' Gefälle; für die zweite Abtheilung von **C — D**  $= 145^\circ$ , 4,6''; für die dritte Abtheilung von **D — E**  $= 145^\circ$ , 4,6'' Gefäll und für die vierte Abtheilung von **E — B**  $= 132^\circ$ , 4,2'' Gefälle. Die Summen dieser einzelnen Gefälle müssen wieder das Hauptgefälle ausmachen, die sich aber dennoch ergebenden Unterschiede rühren, falls kein Rechnungsfehler begangen, von der Vernachlässigung der kleineren Bruchtheile her, und können, wenn solches nothwendig erscheinen sollte, auf die einzelnen Abtheilungen nach Verhältniß ihrer Länge vertheilt werden.

Bei **G** liegt die Sohle des Grabens  $13,3''$  unter der Horizontale, von **A—C** haben wir ein Gefälle von  $4,0''$ , es muß somit die neue Sohle bei **C**  $13,3'' + 4,0'' = 17,3''$  unter der Horizontale liegen, und da die alte Sohle nur um  $11,7''$  tiefer liegt, so ist von der alten bis zur neuen Sohle zu vertiefen oder auszuheben  $17,3'' - 11,7'' = 5,6''$ . Der Abstand der neuen Sohle wird in der Profilzeichnung aufgenommen und mit **ns** (neuen Sohle) bezeichnet; ebenso der mit **Vert.** (Vertiefung) oder **Erh.** (Erhöhung) bezeichnete Abstand der alten bis zur neuen Sohle.

Der Abtheilung **CD** =  $145^{\circ}$  kommt nach dem Obigen ein Gefälle von  $4,6''$  zu, dies zu dem Abstand der neuen Sohle zunächst des Punktes **C** addirt, so muß der Abstand der letzteren von der Horizontale bei **D** betragen:  $17,3'' + 4,6'' = 21,9''$ . Der Abstand der alten Sohle bei **D** aber ist =  $8,2''$ , es ist deshalb von der alten zur neuen Sohle auszuheben  $21,9 - 8,2 = 13,7''$ . Auf gleiche Weise finden wir alle übrigen Abstände.

### §. 88.

Obchon die Kanalwaage zu Nivellements von kürzeren Strecken, etwa von 200—300 Ruthen, oder solchen, bei denen die größte Genauigkeit nicht erforderlich, ein ganz vorzügliches Instrument ist, und seiner Einfachheit und des daher rührenden geringen Anschaffungspreises, so wie seiner zu gewissen Zwecken vorzüglichen Brauchbarkeit wegen, noch vor vielen andern complicirten und kostspieligen Niveaus, wesentliche Vorzüge hat, so dürfen wir uns doch nicht verhehlen, daß diese Wasserwaage zu sehr ausgedehnten, oft meilenlangen Nivellements, bei denen oft die äußerste Genauigkeit zur unerläßlichen Bedingung gemacht wird, nicht empfohlen werden kann. Die demselben eigenthümlichen Fehler bestehen kürzlich in Folgendem:

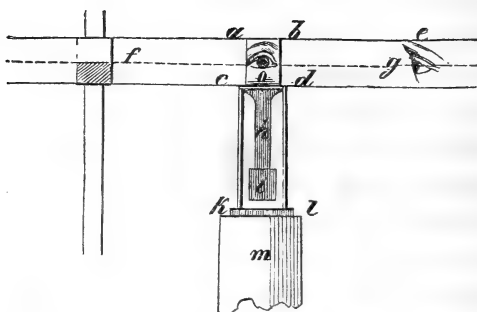
1) Gehört schon ein sehr scharfes Auge und ein geübter Arbeiter dazu, um bei sonst günstigen Verhältnissen mit der Kanalwaage genaue Zielhöhe nehmen zu können. Man kann sich hiervon sehr leicht überzeugen, indem man eine und dieselbe Zielhöhe

mehreremal beobachtet, äußerst selten wird der Fall eintreten, daß die einzelnen Resultate ganz genau zusammentreffen.

2) Vermöge der Adhäsion der Glasröhre bildet das Wasser in letzteren keine vollkommene Ebenen, sondern eine hohle an der inneren Seite desselben in die Höhe gezogene krumme Fläche, welche Erscheinung den Nivelleur, namentlich den Ungeübten, hindert, genaue Zielhöhe nehmen zu können. Dieser Uebelstand wird noch dadurch vermehrt, daß das Auge gleichzeitig drei Punkte, welche verschiedene Entfernung von einander haben, beobachten soll, da es doch ohne Umstellung der inneren Sehwerkzeuge, momentan nur ein einziges Object in gewisser Entfernung klar und deutlich aufzufassen im Stande ist, während die andern nähern oder entfernteren Punkte kein deutliches, sondern ein mehr verwaschenes Bild geben. Hierdurch aber wird selbst die beste Sehkraft auf die Dauer ermüdet und geschwächt, dies um so mehr, je weiter der zu beobachtende Gegenstand entfernt ist. Bei dem geringsten Winde wird die Beobachtung der Zielhöhen noch mehr erschwert, ja öfters ganz unmöglich gemacht, indem alsdann die Oberfläche der in den Röhren befindlichen Flüssigkeit in einer beständig schwankenden Bewegung ist. Durch Anwendung von auf der Flüssigkeit schwimmenden Dioptern und Fernröhren, wie solche bereits anderwärts vorgeschlagen und ausgeführt wurden, erhält dieses Instrument zwar eine sehr wesentliche Verbesserung; doch bleibt solches zur Aufnahme größerer sehr genauer Nivellements immer noch ein ziemlich untergeordnetes Werkzeug.

§. 89.

Obristlieutenant Burel im französischen Geniecorps hat ein Spiegel-Niveau von äußerst einfacher Construction erfunden. Der Gebrauch dieses Niveaus beruht darauf, daß, wenn ein Planspiegel  $abcd$  senkrecht steht, das Auge  $e$  des Beobachters und das im Spiegel reflectirende Bild des Auges  $o$  in einer und derselben Horizontale  $fg$  liegen; es kann somit auch der Abstand irgend eines Punktes von dieser Horizontale mit Hülfe der Visirlatte gemessen,



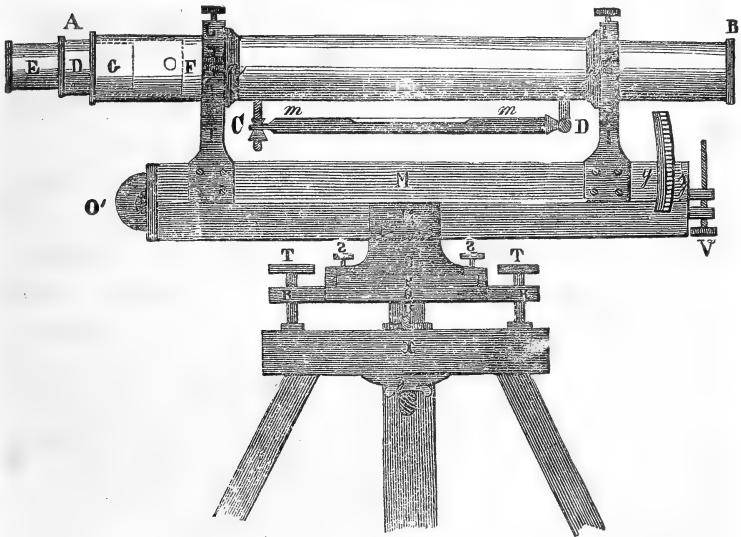
und hiernach das Instrument selbst als Niveau gebraucht werden. Die nähere Einrichtung desselben ist folgende: Ein Spiegel *abcd* 1 Zoll hoch und breit, ist in einen ganz schmalen blechernen Rahmen gefaßt, an dessen unterem Ende sich dünne Zäpfchen *c* und *d* und der Zapfen *h* befindet. Mit den beiden ersteren wird der Spiegel auf den Rand einer runden Büchse gelegt, so daß sich der Zapfen *h* in letzterer so viel bewegen kann, um den senkrechten Stand des Spiegels zu bewirken. Letzteres wird noch dadurch befördert, wenn der untere Theil des Zapfens, um denselben schwerer zu machen, mit Blei ausgegossen wird. Die Büchse selbst ist ungefähr 3 Zoll hoch und wird bei dem Gebrauch entweder in freier Hand gehalten, oder was natürlich besser ist, auf dem oberen glatt abgeschnittenen Theil eines in der Erde befestigten Stockes aufgestellt. Mit einem Deckel versehen kann das Instrument vor dem Zerbrechen geschützt und bequem in der Tasche getragen werden. An Schärfe dürfte dieses Niveau die communicirende Röhre übertreffen, da hier die Visirlinie durch die doppelte Entfernung des Auges von dessen Bild im Spiegel bestimmt wird und das Auge nur letzteres, so wie die Zielscheibe, also im Ganzen nur zwei Punkte, statt dort drei zu beobachten hat. Demungeachtet aber, daß dieses Niveau einige Vorzüge vor dem vorigen besitzt, so können mittelst desselben doch nur Punkte nivellirt werden, welche eine geringe Entfernung von einander haben.



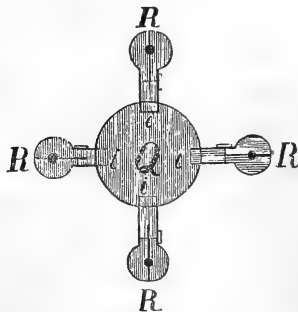
§. 90.

Ein Nivelirinstrument, welches die oben bezeichneten Fehler nicht hat, und hinsichtlich seiner Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit wenig zu wünschen übrig läßt, dürfte die nachbeschriebene Wasserwaage mit Fernrohr und Libelle sein. Dieselbe hat etwa folgende Einrichtung und Beschaffenheit.

*Fig. I.*



*Fig. II.*



AB das Fernrohr besteht aus einer 15—20'' langen, 1—1,5'' im Durchmesser haltenden, genau cylinderförmig abge-

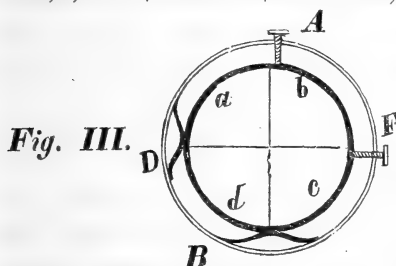
drehten Röhre, in welcher bei **A** eine zweite 3 — 6'' lange Röhre **DF** und in dieser eine dritte 2'' lange **EG** eingeschoben wird. In der Röhre **EG**, nahe an dem, dem Auge des Beobachters zugekehrten Ende, ist das Ocularglas und auf der entgegengesetzten Seite in der Röhre **AB**, bei **B** das Objectivglas, beides linsenförmig geschliffene Gläser eingesetzt.

Bekanntlich haben die so geformten Gläser die Eigenschaft, die von einem sehr entfernten Gegenstand senkrecht auf sie fallenden Lichtstrahlen aufzunehmen und auf der dem Object abgekehrten Seite in einem einzigen Punkte, dem sogenannten Brennpunkte zu vereinigen, wie wir solches an den gewöhnlichen sogenannten Brenn-gläsern deutlich wahrnehmen können.

Der Abstand des Brennpunktes von dem Mittelpunkt der Glaslinse nennt man die Brennweite derselben, solche ist indessen keine constante Größe, sondern verschieden und abhängig von der Erhabenheit des Glases; so haben weniger convex geschliffene Gläser eine größere, die mehr erhabenen eine geringere Brennweite. In einem Fernrohre gehören zu den ersteren die Objective, zu letzteren die Oculargläser, und da die Stellung beider gegen einander in astronomischen Fernröhren von der Art ist, daß deren Brennpunkt in der gemeinschaftlichen Axe beider Gläser zusammenfallen, so wird der Brennpunkt dem Ocularglase näher liegen, als dem Objectivglas. Je näher aber der gemeinschaftliche Brennpunkt dem Ocularglase liegt, und je größer der Verhältniß-Exponent beider Brennweiten ist, um so stärker ist die Vergrößerung des Fernrohres selbst, und um so größer das deutliche Sehen durch dasselbe d. h. das Fernrohr vergrößert die Gegenstände so vielmal, als die Brennweite des Oculars in der Brennweite des Objectivs enthalten ist. Ist z. B. die Brennweite des Objectivs 30'', die des Oculars nur 0,1'', so wird die Vergrößerung eines solchen Fernrohres  $30 : \frac{1}{10} = 300$  sein, oder man wird damit alle Gegenstände unter einem 300mal größeren Winkel sehen, als mit bloßen Augen. Richten wir nun dieses Fernrohr auf einen terrestrischen Gegenstand, so wird ein Bild desselben im Brennpunkt des Objectivglases reflectirt, welches Bild wir nun durch das Ocular-

glas in dem obigen Verhältniß entsprechendem vergrößerten Maßstabe erblicken. Man sieht sogleich, daß es hier auf die deutliche Unterscheidung dieses Bildes besonders ankommt. Diese wird größtentheils durch die Güte des Objectives erhalten; in den besseren Fernröhren bestehen solche aus sogenannten agromatischen Gläsern, welche aus zwei, seltener aus drei Linsen von verschiedener Glasart, deren einzelne Krümmungshalbmesser nach einer besonderen Theorie berechnet werden, zusammengesetzt sind.

In die Hülse **DF**, an die Stelle des gemeinschaftlichen Brennpunktes beider Gläser kommt in eine die Axe der beiden Gläser senkrecht durchschneidenden Ebene das zum Pointiren der Zielhöhen bestimmte auf einen Rahmen **abcd** aufgezugene, aus



*Fig. III.*

einem verticalen und horizontalen Spinnen- oder dünnen Seidenfaden bestehende Fadenkreuz, dessen Durchschnittspunkt genau in der Axe des Fernrohrs liegen muß. Um dieser letzteren Forderung auf eine leichte Weise entsprechen

zu können, wird der Rahmen des Fadenkreuzes **abcd**, in der Hülse **AFBD** durch die Federn **B** und **D** und die Schrauben **A** und **F** festgehalten. Wird nun die Schraube **A** gelüftet, so drückt die vorher zusammengepreßte Feder den Rahmen sammt Fadenkreuz in die Höhe, durch Anziehung der Schraube **A** wird das Entgegengesetzte bewirkt, so wie durch Lösung oder Anziehung der Schraube **F**, der Rahmen links oder rechts geschoben werden kann.

Um das Ocularglas sammt Fadenkreuz dem Brennpunkt des Objectivglases näher zu rücken, oder von demselben zu entfernen, ohne dem Instrumente eine nachtheilige Erschütterung beizubringen, ist an der Hülse **DF** ein kleines Getriebe angebracht, in welches ein Stirnrädchen eingreift, dessen Axe bis auf die äußere Seite des größeren Rohrs reicht, wo sie mit einer beliebigen Vorrichtung versehen, umgedreht, und so die Hülse **DF** auf das sanfteste aus- und eingeschoben werden kann.

Einer Eigenheit des Fernrohrs glauben wir hier am passendsten erwähnen zu können; ist nämlich das Objectivglas zu nahe an dem Fadencruz, so wird das von dem Gegenstand, nach welchem Richtung genommen, sich reflectirende Bild, diesseits des Fadencruzes erscheinen, und sich zu bewegen scheinen, wenn man das Auge vor dem Ocularglase hin- und herbewegt. Eine ähnliche Erscheinung findet statt, wenn das Object zu weit von dem Fadencruze entfernt ist, nur mit dem Unterschiede, daß sich das Bild im ersteren Falle in entgegengesetzter Richtung der Bewegung des Auges, im anderen Falle aber in derselben Richtung zu bewegen scheint.

Beide Erscheinungen heißen die Parallaxe, deren Grund von der verschiedenen Entfernung der Gegenstände herrührt, und welche, wird sie nicht weggeschafft, auf die genaue Beobachtung der Zielhöhen zc. nachtheilig einwirkt; sie wird beseitigt, wenn man die Ocularhülle **EG** so weit in die Röhre **DF** schiebt oder herauszieht, und dadurch das Ocularglas dem Fadencruz so weit nähert oder von demselben entfernt, daß man das Fadencruz deutlich und schwarz sieht, und dann nach einem aufgestellten Signal visirt, und dabei das Ocular sammt Fadencruz d. h. die Hülle **DF** hineinschiebt, wenn das aufgestellte Signal auf dieselbe Seite zu gehen scheint, auf welche sich das Auge bewegt, oder dasselbe herauszieht, wenn das Signal auf die entgegengesetzte Seite sich zu bewegen scheint.

Mit dem auf diese Weise eingerichteten Fernrohr ist der wesentlichste Theil des Instruments

#### die Libelle

**CD** verbunden. Dieselbe besteht aus einer 6 — 8" langen,  $\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser habenden gläsernen, im Inneren genau cylindrisch abgedrehten, auf  $\frac{3}{4}$  ihrer Länge mit Weingeist gefüllten und hermetisch verschlossenen Röhre. Die in der Röhre befindliche Luft wird als der leichtere Theil bei jeder Lage der Libelle immer die höchste Stelle einnehmen. Hierauf gründet sich der Gebrauch der Libellenröhre als Wasserwaage. Es soll nämlich die Luftblase bei horizontaler Lage der Libellenaxe in der Mitte der Röhre stehen,

bei einer auch sehr geringen Neigung dieser Axt gegen den Horizont sich nach dem höheren Ende derselben hin bewegen.

Wenn auch in der Theorie die obigen Bezeichnungen einer guten Libelle richtig stehen, so erleiden solche doch in der Praxis einige Modificationen. Ist nämlich das Innere der Libellenröhre oder auch nur die obere Seite, an welcher sich die Luftblase bewegt, genau cylindrisch abgedreht, wie wir solches oben zur Bedingung gemacht, so wird es äußerst schwer halten und nur mit großem Zeitaufwande bewerkstelligt werden können, die Luftblase in der Mitte der Libellenröhre fest zu halten oder zur Ruhe zu bringen, indem die geringste Neigung der Libellenaxe, die leiseste Erschütterung des Instruments eine Veränderung der Libelle hervorzurufen würde. Aus diesem Grunde wird der verticale Längendurchschnitt der Höhlung einer wirklich guten brauchbaren Libelle nicht einer geraden Linie, sondern dem Bogen eines Kreises von großem Radius ähnlich sein müssen. Je größer dieser Radius, desto mehr nähert sich der Bogen der geraden Linie, desto empfindlicher wird daher die Luftblase bei einer Neigung der Libelle gegen den Horizont.

Obgleich es Künstler gegeben, welche Libellen geschliffen, die schon auf eine Secunde einen Ausschlag von 2''' geben, so gebraucht man solche doch, der angeführten Gründe wegen, nicht gerne, sondern begnügt sich schon mit Libellen, welche einen Ausschlag von  $\frac{1}{2}$  Linie auf fünf Secunden geben, und nach einem ungefähren Krümmungshalbmesser von 200' aus geschliffen sind.

Ist eine Libelle gehörig gefertigt, so wird die Luftblase bei horizontalem Stande der Libellenaxe genau in der Mitte zwischen beiden Enden der Röhre stehen. Diese Stelle wird durch zwei von der Mitte gleichweit entfernte, mit irgend einer Säure auf der Glasröhre eingeätzten Strichen bezeichnet.

Die Entfernung beider Abtheilungsstriche ist der mittleren Länge der Luftblase gleich. Da sich indessen die Länge der Blase bei verschiedenen Temperaturen etwas ändert, nämlich durch Wärme kleiner, durch Kälte größer wird, so sind von jenen beiden Strichen, nach den Enden der Röhre hin, noch mehrere Abtheilungsstriche in gleichen Abständen, von etwa 0,2—1 Linie angebracht.

Außer der bisher bezeichneten Einrichtung muß eine gute und brauchbare Libelle noch folgende Eigenschaften haben:

1) Die Libellenröhre darf nicht zu enge und deren Durchmesser nie weniger als  $\frac{1}{2}$  Zoll betragen, da sonst im Gegentheil die Anziehungskraft des Glases der Bewegung der Luftblase hinderlich und diese hiedurch, wie man sagt, träge wird.

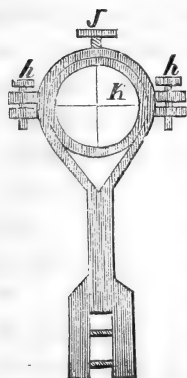
2) Die Länge der Luftblase sollte nie mehr als die Hälfte, und nie weniger als ein Viertel der Röhre betragen, indem im ersteren Falle die Blase zu beweglich, und in letzterem zu träge ausfallen würde.

3) Ist die Glasröhre von ungleicher Weite, so wird die Luftblase bei veränderter Temperatur sich ungleich ausdehnen oder zusammenziehen und so weniger brauchbar werden.

Um zu erfahren, ob die Glasröhre durchaus von gleicher Weite sei, schließt man dieselbe an dem einen Ende mit einem passenden Pfropfen fest zu, und bringt etwa einen halben Zoll hoch Quecksilber in die Röhre und stopft das andere Ende auch zu. Man mißt die Quecksilbersäule und dreht die Röhre so um, daß nunmehr das Quecksilber auf den andern Pfropfen zu stehen kommt, bleibt sich die Höhe des ersteren an beiden Enden gleich, so haben diese Gläser selbst, so weit solche angefüllt, einerlei Weite. Um sich von der gleichen Beschaffenheit des übrigen Theils der Röhre zu überzeugen, füllt man dieselbe nach und nach mit Quecksilber an und verfährt im Uebrigen wie oben.

Die Libelle wird gewöhnlich in eine messingene der Länge nach oben offene Röhre  $mm$  so eingefast, daß man die Luftblase, so wie die Abtheilungsstriche noch genau sehen kann, und dieselbe mit dem Fernrohre so verbunden, daß die Axe der Libelle mit der des Fernrohrs in eine genaue parallele Lage gebracht werden kann. Die Libelle bewegt sich zu diesem Behuf bei  $D$  in einem Charnier und kann mittelst der am andern Ende befindlichen Fingerschraube, in die dem obigen Zweck entsprechende Stellung gebracht werden.

Das Fernrohr und die damit verbundene Libelle werden von zwei Trägern  $JJ$ , welche die nachstehende Form haben und in



welche das Fernrohr mit seiner cylinderrörmig abgedrehten Hülse zu liegen kommt, unterstüzt. Da die inneren Seiten dieser Träger gleichsam Tangenten der in denselben liegenden Fernrohrhülsen bilden, der Berührungspunkte zwischen beiden also nur wenige sind, so ist auch die Reibung nur sehr gering, und das Fernrohr läßt sich daher in diesen so geformten Trägern auf eine äußerst sanfte Weise um seine Ase drehen, was, wie wir später sehen werden, zur Berichtigung des Instruments

als nothwendig erscheint. Da, wo das Fernrohr in den Trägern liegt, ist die Hülse des ersteren mit zwei Ringen *n* umgeben, welche auf die Entfernung der Träger von einander stehen, und hierdurch falschenförmige Vertiefungen bilden und verhindern, daß das Fernrohr hin- und herrücken kann. Der obere zirkelförmige Theil dieser Träger kann, nachdem die Schrauben *h* gelöst, hinweggenommen, das Fernrohr in dieselben gelegt und nach Anziehung der Schrauben *h* und *J* in denselben befestigt werden. Um das Fernrohr an seinem einen Ende etwas höher oder tiefer legen zu können, wie dies bei der Correction des Instruments jezuweilen nothwendig wird, ist der obere Theil des Trägers nicht zirkelförmig, sondern oval ausgearbeitet und bei *J* die Corrections- schraube, mit welcher das Fernrohr um etwas erhöht oder vertieft oder auch das Fernrohr festgestellt werden kann.

Der untere Theil dieser Träger wird mittelst einer daselbst befindlichen aus der obigen Figur ersichtlichen Spalte, auf einer 10" langen,  $\frac{3}{4}$  Zoll breiten, 2''' dicken Leiste *M* geschoben, mit vier Schrauben daselbst befestigt, und durch ein bei *O'* befindliches Zirkelgewinde, dessen Ase wenigstens 1 Zoll lang ist, mit einer zweiten gleiche Dimensionen habenden Schiene *N* verbunden. An letzterer befindet sich bei *Y* ein in ganze und Viertheils-Grade eingetheilter Bogen (von 30 — 45 Grade), welchen eine auf der Schiene *M* befindliche Nutze, neben welcher sich ein einzelne Minuten bestimmender Nonius *Z* befindet, aufnimmt. Mittelst

der bei **V** befindlichen Mikrometerschraube läßt sich die Schiene **M** und mit ihr der Nonius **Z** längs dem Bogen **Z** herschieben und hierdurch, wie wir später sehen werden, das Maß eines Elevationswinkels bestimmen. Da wo mehr auf Einfachheit der Construction, so wie überhaupt auf Wohlfeilheit des Instruments als auf Bequemlichkeit und einen umfassenderen Gebrauch desselben gesehen werden muß, kann die obige Wasserwaage sehr vereinfacht werden, indem man die Schiene **N** den Gradbogen und seinen Nonius, so wie die Mikrometerschraube hinwegläßt.

Die weitere Einrichtung dieses Niveaus ist folgende: Mit der Schiene **N** oder im Falle diese wegbleiben sollte, mit der Leiste **M** wird der in konischer Form abgedrehte Zapfen **O** auf das innigste verbunden. Der untere Theil dieses Zapfens **P** endigt als eine 3" im Durchmesser haltende 2,5" starke Scheibe, welche ihrerseits wieder auf einer zweiten 5" im Durchmesser haltenden, mit vier Armen **R** versehenen Scheibe **Q** ruht, und dort durch vier Schraubenklammern **S** festgehalten wird. Die obigen vier, sich rechtwinklig durchkreuzenden Arme **R** Fig. II, sind dazu bestimmt, die vier zur Stellung des Instruments erforderlichen Stellschrauben **T** aufzunehmen. Die hierzu gehörigen Schraubenmutter sind geschliffen und mit Druckschrauben versehen, mittelst deren man die sich etwa ergebenden sogenannten tothen Gänge wegschaffen kann.

Um zu verhindern, daß sich die konisch zugespitzten Stellschrauben in dem hölzernen Stativ eindrücken, und so die Aufnahme unsicher werde, legt man denselben kleine ebenso ausgehöhlte Pfannen von Messing unter.

Die Einrichtung und Beschaffenheit des Stativs, in so weit solche nicht aus der obigen Figur ersichtlich ist, glauben wir als bekannt voraussetzen zu dürfen, und bemerken nur im Allgemeinen, daß ein fester nicht wankender, sicherer Stand, die jedesmaligen Haupterfordernisse desselben sind.

Um das Instrument mit dem Stativ so zu verbinden, daß es von demselben nicht herunterfallen, und eine kleine Strecke auf demselben transportirt werden kann, befindet sich unter der Platte **Q** ein mit derselben verbundener 5" langer mit einem doppelten



Charnier und am unteren Ende mit Schraubengängen versehener Zapfen U, welcher durch ein in der Platte X befindliches Loch von ungefähr 2" Durchmesser geht und hier eine sich federnde Scheibe von Eisenblech (Z) trägt. Mittelft Anziehung einer daselbst befindlichen Flügelschraube wird besagte Scheibe an die Platte X gedrückt, und hierdurch das Instrument festgehalten und verhindert, während des Transportes von dem Stativ herunterzufallen.

Um das Instrument auf weite Strecken bequem und sicher transportiren zu können, wird solches bei N, wo der untere Zapfen G in dem oberen N mittelft einer Schraube befestigt, abgeschraubt und in einem besonders hierzu eingerichteten Kästchen aufbewahrt.

#### §. 90.

Bei der oben §. 73 beschriebenen Kanalwaage lag die scheinbare Horizontale immer in der durch die Oberfläche des Wassers in den beiden Verticalröhren gehenden Ziellinie, es hatte das Instrument in dieser Beziehung keine weitere Berichtigung nothwendig. Bei dem zuletzt beschriebenen Niveau mit Fernrohr und Libelle jedoch, liegt die Ziellinie nicht immer im scheinbaren Horizont, so wie die beiden Gläser (Ocular und Objectiv) und der Durchschnittpunkt des Fadekreuzes nicht immer in einerlei Axe des Fernrohrs liegen, das Instrument ist in diesem Falle mangelhaft und bedarf ehe und bevor Nivellements in jeder Art der Ausführung mit demselben vorgenommen werden können, die sorgfältigste Berichtigung und wollen wir hierzu in den folgenden §§. die nöthige Anleitung zu geben suchen \*.

#### §. 91.

Um zu untersuchen ob das Fadekreuz sich in dem Brennpunkt beider Gläser befinde, verfare man auf folgende einfache Weise. Man stelle das Niveau so auf, daß das

\* Anm. Die §. 69 gegebene Regel findet hier ebenfalls ihre volle Anwendung.

Fernrohr dem Augenmaße nach in eine horizontale Lage zu liegen kommt und sehe durch dasselbe nach einem ungefähr 50—100 Ruthen von dem Niveau entfernten Gegenstand, sieht man das Fadenzkreuz recht schwarz und deutlich, scheint dasselbe nicht gespalten oder mit einem nebelichen Streifen eingefasst, sondern recht scharf begränzt, so kann man annehmen, daß sich das Fadenzkreuz im Brennpunkt des Ocularglases oder doch sehr nahe bei demselben befindet. Zeigen sich hingegen einige der obigen Mängel, so verschiebe man die Röhre EG so lange, bis solche beseitigt sind.

Erscheint ferner der Gegenstand, nach welchem wir Richtung genommen, recht klar und deutlich, und hat das Fernrohr keine Parallaxe S. 90, so befindet sich auch das Fadenzkreuz in dem Brennpunkt des Objectivglases. Wie die Parallaxe weggeschafft wird, haben wir in oben allegirtem S. (unter Fernrohr) angegeben.

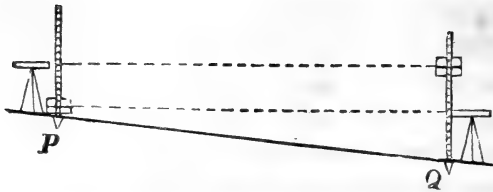
Ob der Durchschnittspunkt des Fadenzkreuzes genau in der Axe des Fernrohrs liege, untersucht man auf folgende Weise: Man stellt das Instrument auf 300—400 Fuß an einer weiß angestrichenen sauber abgeriebenen Wand so auf, wie wir solches in dem Vorhergehenden angegeben, löse sodann die an den Trägern des Fernrohrs befindlichen Schrauben h und j so weit, als nöthig erscheint, das Fernrohr (dessen äußere cylindrische Abdrehung, so wie concentrische Einsetzung der Gläser wir als bestimmt voraussetzen) ohne Anstrengung und sonstige Erschütterung des Instruments um seine Axe drehen zu können, und bewerkstellige letzteres so, daß einer der Kreuzfäden in eine horizontale Lage zu liegen komme, und lasse durch einen Gehülfen den Punkt auf der weißen Wand bezeichnen, wo der Durchschnittspunkt des Fadenzkreuzes aufzuliegen scheint. Hierauf drehe man das Fernrohr  $\frac{1}{4}$ mal oder  $90^\circ$  um seine Axe, und lasse abermals den Durchschnittspunkt der Kreuzfäden auf der Wand bezeichnen, dasselbe geschieht nach der halben und  $\frac{3}{4}$ maligen Umdrehung des Fernrohrs. Fallen die vier Punkte in einen einzigen zusammen, so ist zufällig der Durchschnittspunkt des Fadenzkreuzes in der Axe des Fernrohrs, im entgegengesetzten Falle werden wir auf der Wand

vier Punkte erhalten, welche um so mehr ein Quadrat bilden werden, je mehr das Aeußere der Fernröhre cylindrisch abgedreht ist. Ist das letztere der Fall, d. h. sind die Punkte verschieden, so ziehe man von dem ersten nach dem dritten und von dem zweiten nach dem vierten gerade Linien und bezeichne den Durchschnittspunkt derselben auf eine durch das Fernrohr bemerkbare Weise, verschiebe sodann mittelst der Schraube **A** und **F** (der S. 90 unter Nr. **III** verzeichneten Figur) den Rahmen des Fadent Kreuzes so lange, bis der Durchschnittspunkt desselben auf dem auf der Mauer zuletzt bezeichneten Durchschnittspunkt aufzuliegen und bei einer Drehung des Fernrohrs um seine Axe nicht von demselben wegzugehen scheint.

Um die Axe des Fernrohrs mit der Libelle parallel zu stellen, oder die Ziellinie in den scheinbaren Horizont zu bringen, kann man auf folgende Weise verfahren.

Erste Methode. Man stelle die Libelle beiläufig mit der Axe des Fernrohrs parallel, und verrücke mittelst der Stellschrauben **T** das Instrument so lange, bis die Luftblase der Libelle genau in der Mitte zwischen zwei correspondirenden Theilstrichen steht, öffne die Bügel **L**, und lege das Fernrohr so um, daß nunmehr das Objectivglas dahin kommt, wo vorhin das Ocularglas gestanden. Behauptet die Libellenblase noch immer die in der vorigen Lage eingenommene Stellung, so hätte man es zufällig getroffen, und die Axe des Fernrohrs wäre mit der Libelle parallel und im scheinbaren Horizont; ist dies aber nicht der Fall, d. i. weicht die Libelle von ihrer früheren Lage ab, so stellt man bei unveränderter Lage des Fernrohrs die Libelle so, daß sie die Hälfte dieser Abweichung wieder zurückgeht. Das ganze obige Verfahren wiederhole man so oft, bis die Umlegung des Fernrohrs auf die Bewegung der Libelle keinen Einfluß mehr äußert.

Zweite Methode. Auf möglichst ebenem Boden wenigstens einem solchen, welcher keine zu bedeutende Steigung hat, lasse man eine Linie **PQ** von solcher Länge abmessen, daß man durch das Fernrohr von dem einen Endpunkt aus auf den andern noch sehr genaue Zielhöhe beobachten kann. Stelle sodann das Instrument



bei dem einen Punkt etwa in **P** auf und suche nach §. 80 das Gefälle der beiden Punkte **P** und **Q**. Hierauf stelle man die Wasserwaage bei **Q** auf und untersuche das Gefälle abermals. Sind beide Resultate einander gleich, d. h. ist von **P** nach **Q** eben so viel Gefälle vorhanden, als von **Q** nach **P** ein Steigen gefunden worden, so ist die Axe des Fernrohrs mit der Libelle parallel und die Ziellinie deshalb im scheinbaren Horizont, so daß also in dieser Beziehung das Instrument keiner Rectification bedarf. Sind dagegen die Resultate verschieden, so ist das arithmetische Mittel beider als richtiges Resultat anzunehmen §. 80.

Ist z. B. nach der ersten Abmessung von **P** nach **Q** ein Gefälle von 40", nach der zweiten Abmessung von **Q** nach **P** eine Steigung von 44", so ist das arithmetische Mittel beider = 42". Auf diese Höhe stellt man sodann die Zielscheibe, läßt die Latte auf's neue auf dem Punkt **P** aufstellen, und richtet mittelst der Stellschrauben **T** das Fernrohr so, daß der Horizontalfaden des Fernrohrs genau auf der Mitte der Zielscheibe eintrifft. Es muß die Ziellinie deshalb auch im scheinbaren Horizont liegen. Um nunmehr für die Folge diese Lage des Fernrohrs immer wieder herstellen zu können, wird die Libelle mittelst der Schraube **c** so lange verrückt, bis die Luftblase derselben zwischen je zwei correspondirenden Theilstrichen einspielt. Ziemlich nahe liegt alsdann auch, daß für die Folge die Axe des Fernrohrs immer wieder im Horizont liegen müsse, sobald das Niveau so gestellt ist, daß die Libelle den obigen Standpunkt wieder einnimmt.

### §. 92.

Soll mit der Libellenwaage nivellirt werden, es sei nun aus der Mitte, auf ungleiche Weiten, oder aus den Endpunkten, so

hat man, außer den §. 77 bis 80 gegebenen Regeln, noch auf folgende die gehörige Rücksicht zu nehmen.

1) Bei Aufstellung des Instrumentes hat man darauf zu sehen, daß immer zwei der einander gegenüberstehenden Stellschrauben z. B. **T** und **T** beiläufig in die Verticalebene der beiden abzuwiegenden Punkte zu stehen kommen, und das Instrument eine ungefähre horizontale Lage erhalte. Hierauf drehe man, ohne jedoch das Stativ zu verrücken, den oberen beweglichen Theil des Niveaus so um seine verticale Axe, daß das Fernrohr über die, die Ziellinie perpendicular durchschneidenden Stellschrauben zu stehen komme, und bringe durch letztere das Fernrohr in eine solche Lage, daß die Luftblase der an demselben befindlichen Libelle zwischen zwei, bei der Verification bezeichnete Theilstriche zu stehen und somit Fernrohr und Libelle in eine horizontale Lage zu liegen komme, richte sodann das Fernrohr nach einem der gegebenen Nivellementspunkte, und bringe nunmehr auch von dieser Seite die Libelle durch die beiden andern Stellschrauben in eine horizontale Lage, und somit die Axe des Fernrohrs in den scheinbaren Horizont. Hierauf lasse man

2) auf der Seite des Objectivglases und in einiger Entfernung von dem Instrument einen Stab senkrecht aufstellen; wird derselbe durch den Verticalfaden des Visirkreuzes gedeckt, so ist letzterer selbst perpendicular und also auch der horizontale Faden in seiner gehörigen Lage (vorausgesetzt, daß beide in sich senkrecht durchschneidender Lage aufgespannt wurden); im entgegengesetzten Falle, drehe man die Ocularhülse sammt Fadenzug so lange um ihre Axe, bis obigem Erforderniß entsprochen wird.

3) Hat das Fernrohr Parallelare oder das deutliche Sehen desselben den erforderlichen, dem Instrumente eigenthümlichen Grad noch nicht erreicht, so suche man beides durch Verrückung der Ocularhülse ebenfalls zu verbessern §. 90, Seite 136.

4) Die Beobachtung der Zielhöhe kann als genügend betrachtet werden, wenn bei richtig gestellter Libelle der Horizontalfaden des Fernrohrs genau die Mitte der Zielscheibe schneidet, oder die auf derselben gezogene Horizontale genau deckt.

5) Da von der richtigen Stellung der Libellenblase meist die genaue Beobachtung der Zielhöhe abhängt, so bedarf es kaum einer Erinnerung, wie sehr der Nivelleur darauf zu achten habe, daß die einmal richtig gestellte Libellenblase, während der Beobachtung der Zielhöhen, — nicht aus der ihr angewiesenen Stellung abgehe, wie dies bei schlecht geschliffenen oder auch sehr empfindlichen Libellen und wenn man in moorigem schwankendem Sumpfboden zu arbeiten genöthigt ist, öfters zu geschehen pflegt, und manchmal ohne die größte Aufmerksamkeit und Sorgfalt nicht zu verhindern ist. Denn um den Stand der Libelle genau beobachten zu können, muß man solche grade vor sich haben, tritt man nun zur Beobachtung der Zielhöhen hinter das Fernrohr, so wird meistens auch, namentlich bei sehr empfindlichen Libellen, die Luftblase ihre Stellung verändern. Dies letztere theilweise zu verhindern, lasse man an der Libellenröhre in einem dünnen leichten Rahmen einen 1" hohen 4" langen Spiegel mittelst eines Charniers befestigen. Diesen Spiegel dreht man so lange, bis man in demselben, hinter dem Fernrohre stehend, die Libellenblase in ihrer ganzen Länge deutlich sehen und sie, ohne seinen Standpunkt zu verändern, zum Einspielen bringen kann.

6) Soll ein Nivellement aus der Mitte der Station aufgenommen werden, und die Zielhöhe in dem Anfangspunkt einer Abtheilung beobachtet werden, so dreht man das Fernrohr, ohne jedoch das Stativ im Geringsten zu erschüttern, so um seine verticale Achse, daß nunmehr das Objectivglas dem Punkt Nr. 2 zugekehrt ist. Steht die Libellenblase auch jetzt noch zwischen denen bei der ersten Beobachtung inne gehaltenen Abtheilungsstrichen, so kann ohne Weiteres auch auf 2 die Zielhöhe beobachtet werden. Steht hingegen die Luftblase der Libelle nicht in der früher eingenommenen Stellung, was meistens der Fall sein wird, wenn das Niveau auf keinem sehr festen Boden steht und die Libelle sehr empfindlich ist, so hat man das Erforderliche herzustellen und dann erst die Zielhöhe auf dem Niv.=P. Nr. 2 u. zu beobachten.

Auf gleiche Weise verfährt man bei allen übrigen Abtheilungen.

Bei nur einigermaßen guten Fernröhren ist eine Verschiebung der Zielscheibe nicht erforderlich, da der Nivelleur die Zielhöhen

ohne dies auf der Visirlatte leicht erkennen wird, vorausgesetzt, daß die Entfernung zwischen der Visirlatte und dem Instrument nicht gar zu groß ist.

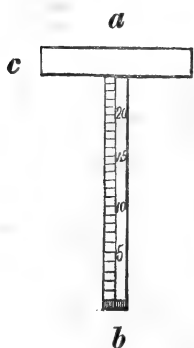
In den meisten Lehrbüchern, welche vom Nivelliciren handeln, wird angerathen, an jedem der beiden Nivellementsunkte Ziel-latten aufstellen zu lassen, und wahrscheinlich haben jene Geometer schnelle Förderung der Arbeit hierbei im Auge gehabt; allein nach meiner Ueberzeugung wird dieser Zweck bei Nivellements aus der Mitte gar nicht, und bei Nivellements aus den Endpunkten nur äußerst unvollkommen, wenigstens nicht in dem Umfange erreicht, der es verlohnte die Kosten für einen weiteren Gehülfen aufzuwenden. Ist die Zielhöhe am Anfangspunkt der Abtheilung beobachtet, so kann, während der Nivelleur nach dem zweiten, durch einen von dem Niveau aus sichtbaren Nummerpfahl oder einem sonstigen Zeichen bemerkbar gemachten Nivellementsunkt Richtung nimmt, das Fernrohr horizontal stellt, so wie das Maß der Zielhöhe auf Nr. 1 in das Manual überträgt, der Gehülfe ohne alle Anstrengung nach Nr. 2 gehen und sich dort aufstellen.

Ein zweiter nicht minder zu beachtender Grund gegen den Gebrauch zweier Visirlatten möchte folgender sein. Sind nämlich die Visirlatten nicht auf das allergenaueste übereinstimmend eingetheilt oder verändert sich während des Gebrauchs die Länge der einen Visirlatte mehr als die andere, so fällt der hierdurch entstehende Unterschied beider Latten immer nur auf eine Seite und macht ein Nivellement um so unsicherer, je größer die Anzahl der einzelnen Beobachtungen ist. Stellt der eine Gehülfe immer nur auf den ungraden, der andere auf den graden Nummern auf, so wird sich wohl der letztere Fehler heben, aber keineswegs der beabsichtigte Vortheil, Förderung der Arbeit durch den Gebrauch zweier Gehülfen bewahren.

§. 93.

Um einen oder mehrere Punkte mit zwei gegebenen in eine und dieselbe schiefe oder horizontale Ebene zu bringen, bedient

man sich ganz einfacher Werkzeuge, welche unter dem Namen Wisirkreuze oder Wisirkrüden ziemlich bekannt und beim Wiesenbau beinahe unentbehrlich sind. Dieselben bestehen aus einer 40 — 45" langen 2" breiten 1" starken Latta **ab**, an deren

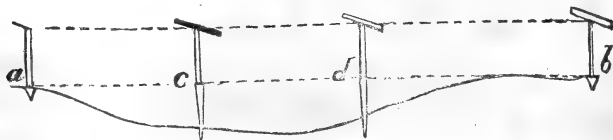


oberem Ende 10" lange 2" breite Querstücke **cd** rechtwinklicht befestigt sind. Da letztere, wie wir später sehen werden, als Abschen dienen, so ist es zweckmäßig, wenn sie auf der einen Seite schwarz, auf der andern weiß angestrichen werden. Sehr bequem ist es ferner, die Latten in Fuß und Zolle einzutheilen, indem solche alsdann zu Abmessungen kleiner Entfernungen zc. gebraucht werden können. Um mit diesen Wisirkreuzen

operiren zu können, sind deren drei Stück erforderlich. Dieselben müssen ganz genau einerlei Höhe haben, und damit sie immer in diesem Zustand erhalten bleiben, an ihrem unteren Ende **b** mit starkem Eisenblech beschlagen sein.

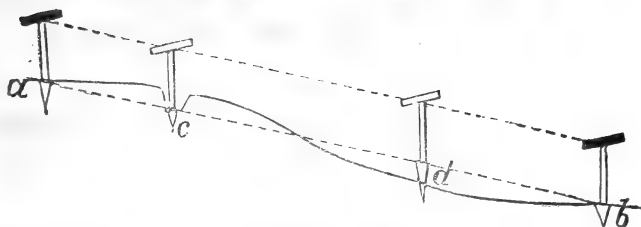
Der Gebrauch dieser Wisirkrüden ist so äußerst einfach, daß selbst die ungeschicktesten Wiesenbauarbeiter sehr bald mit denselben umzugehen wissen. Es ist dies auch um so nothwendiger, als bei ausgedehnten Wiesenanlagen der Techniker nicht immer zu Handen ist, und die Arbeiter nicht selten in den Fall kommen, sich einen Pfahl selbst einvisiren zu müssen. Mehrere Beispiele werden den Gebrauch der Wisirkrüden, so wie die verschiedenen Manipulationen mit denselben deutlich machen. **a** und **b** seyen die bereits gegebenen festgelegten Punkte, in deren Ebene **ab** die weiteren Punkte **c** und **d** einvisirt werden sollen. Um dies zu bewerkstelligen, stellt ein Arbeiter eine der obigen Wisirkrüden auf **a**, ein anderer eine solche auf **b** senkrecht und so auf, daß die obere Querleiste die abzu-

*Fig. I.*

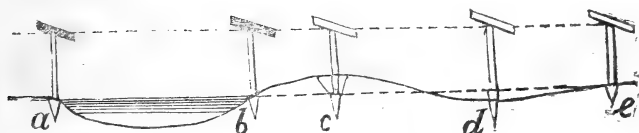




*Fig. II.*



*Fig. III.*



steckende Linie rechtwinklich durchschneidet, in gleicher Weise stellt sich ein dritter Gehülse mit einer Visirkrücke in *c* und dann später in *d* auf. Während *b* und *c* sich seitwärts von ihren Visirkreuzen aufstellen, stellt sich der bei *a* befindliche Gehülse in die Linie von *a* und *b* einen Schritt hinter seinem Visirkreuz auf, neigt sich dann so weit herunter, daß das Auge in gleiche Höhe mit dem obern Theil der in *a* und *b* aufgestellten Visirkrücken zu stehen kommt, wo er dann sogleich sehen wird, ob der obere Theil der in *c* und dann später in *d* aufgestellten Visirkrücke ebenfalls in der Visirlinie erscheint, ist dies der Fall, so liegen genannte Punkte in einer und derselben Ebene. Ist dies jedoch, wie dies meistens geschehen wird, nicht der Fall, so muß der Punkt *c* resp. *d* so lange erhöht oder vertieft werden, bis das auf denselben aufgestellte Visirkreuz mit den auf *a* und *b* befindlichen genau in gleicher Höhe erscheint. Werden an den fraglichen Punkten Pfähle bis auf die gegebene Höhe eingeschlagen, so läßt sich später an denselben abmessen, wie viel an jedem dieser Punkte ab- oder aufgetragen werden müsse, um ein gewisses Planit auf die Höhe der beiden Punkte *a* und *b* herzustellen.

Sind *a* und *b* Fig. III. horizontal, und es soll das Gefälle der beiden Punkte *a* und *d* gefunden werden, so hat man nur nothwendig in *d* einen Maßstab aufzustellen, und an diesem mit

der Visirkrücke bis in die Ebene der in **a** und **b** aufgestellten Visirkreuze heraufzufahren, das auf dem Maßstabe abgeschchnittene Maß ist sodann gleich dem Gefäll der beiden Punkte **a** und **d**.

## **Ausführung von Ent- und Bewässerungsanlagen.**

### **§. 94.**

Soll eine größere Ent- oder Bewässerungsanlage in zweckmäßiger Weise und mit dem geringsten Kostenaufwande ausgeführt werden, dürfte die Aufstellung eines genauen, sowohl die betreffenden Localitäten, als auch die projectirten Anlagen näher bezeichnenden Planes zu den wesentlichsten und nothwendigsten Dingen gehören.

Durch einen ausführlich bearbeiteten Bauplan erhalten wir einen schnellen und sicheren Ueberblick dessen, was und wie es geschehen soll, und deshalb die sichersten Anhaltspunkte für die Arbeit selbst, so wie derselbe ebenfalls zur Kontrolle der bereits ausgeführten Arbeiten dienen kann. Die erforderlichen Kosten können leichter ermittelt und die ganze Anlage mit mehr Ruhe, Ordnung und Sparsamkeit ausgeführt, so wie das zur Ausführung erforderliche zur gehörigen Zeit und auf die zweckmäßigste Weise vorbereitet werden, so wie der die Ausführung leitende Techniker mit Sicherheit und da arbeiten lassen kann, wo er es im Augenblick für zweckmäßig hält. Die Arbeiten können durch einen oder mehrere Techniker zugleich in Betrieb genommen werden, so wie es auch keine namhafte Störung verursachen würde, wenn das technische Personal die Arbeit einstellen und durch ein anderes ersetzt werden müßte. Der vorhandene Plan dient allen zur Richtschnur, und können somit nachtheilige Irrungen nicht leicht entstehen.

Zur Vollständigkeit eines Planes gehört:

1) Eine möglichst genaue in Bezug auf die Anlage alles bis in das kleinste Detail enthaltende Uebersichtskarte, welches indessen kein mathematisch genau aufgenommenener Plan, sondern

nur eine möglichst deutliche Handzeichnung zu sein braucht. In derselben soll sowohl das seitherige als auch projectirte Ent- und Bewässerungssystem angegeben, so wie die verschiedenen, die Anlage etwa durchziehenden Fuhr- und Fußwege, Brücken, Stege, Wehren, Schleußen und Mühlwerken, so wie die mit bloßen Augen erkennbaren Erhöhungen und Vertiefungen möglichst genau eingetragen sein.

Bei den Mühlwerken ist noch besonders anzugeben, ob dieselben mit einem Eichpfahl oder einer Eichschwelle (Fachbaum) ic. versehen, und welche Lage dieselben gegen das Mühlrad haben, wie groß der Durchmesser desselben sey, ob die Mühle über- oder unterschlächtig, wie viel freies Gefälle vorhanden. Ob die Mühle mit einem Streich- oder Zugwehr versehen, und ob und in welcher Zeit etwa überflüssiges Wasser über oder durch das Fluthwehr geht.

Zur Vollständigkeit eines Planes gehören ferner

2) möglichst genaue und ausführliche Nivellements, so wie sich hierauf stützende Zeichnungen von Längen und Quersprofilen. Die Nivellementsunkte selbst betreffend, so müssen solche aus an und für sich feststehenden nicht leicht verrückbaren Punkten z. B. Brücken und Schleußenröste, Eichpfähle, Fachbäume oder aus starken tief in die Erde geschlagenen Pfählen bestehen. An denjenigen Stellen, wo Höhen und Tiefen bemerktlich wechseln, an den Einmündungen und Ueberschreitungen von Straßen- und Seitengräben, an den Winkelpunkten der auszuführenden Gräben ic. ist die Festlegung fixer Punkte, wenn deren nicht schon vorhanden, oft wesentlich nothwendig. Soll durch einen Wald ein Nivellement geführt werden, so wird es die spätere Auffindung der einzelnen Nivellementsunkte sehr erleichtern, wenn in der Richtung des Nivellements die Hecken und Bäume weggehauen werden. Können hierbei einige Baumstumpen als Nivellementsunkte angenommen werden, so sollte man dies nie unterlassen, indem solche als feste Punkte bei der späteren Ausführung von großem Werthe sind. Je größer und daher kostspieliger ein Nivellement ist, um so mehr muß man darauf sehen, daß die Nivellementsunkte in ihrer ursprünglichen Lage erhalten bleiben und leicht wieder aufzufinden

sind, es wird dies um so leichter geschehen können, je mehr wir selbst darauf bedacht sind, diese Stellen mit leicht entdeckbaren Zeichen zu markiren, und solche ebenfalls an den entsprechenden Stellen in dem Horizontalplan einzutragen.

Ebenso wird es meistens von großem Interesse sein, — die verschiedenen Bodenschichtungen, so wie die aus benachbarten Feldbrunnen leicht zu entnehmende Höhe des Grundwassers, ferner die Lage der in der Nähe befindlichen Quellen, Bäche, Teiche, Flüsse, so wie die höheren, mittleren und niederen Wasserstände derselben in der Profilzeichnung aufgenommen zu sehen, ebenso dürfte es bei Bewässerungsanlagen von Nutzen sein, wenn in den dem Plane beigelegten Erläuterungen noch weiter angegeben wäre, welche Wassermasse in einem gewissen Zeitabschnitt bei mittlerem Wasserstande den Wiesen zugeführt werden könnte u.

Kann, wie hier, durch Zeichnungen nicht alles Erforderliche anschaulich gemacht werden, oder bedürfen solche selbst noch einiger Erläuterungen, so müssen diese dem Hauptplan ebenfalls noch besonders beigelegt werden.

Ist die genaue Beschreibung der auszuführenden Be- oder Entwässerungssysteme, so wie der damit in Verbindung stehenden Grundarbeiten in dem Plan aufgenommen, so geht man zu den sonstigen wichtigeren Bauobjecten, den etwa erforderlichen Schleusen, Wehren, Brücken, Durchlässen, Kanälen u. über. Von jedem einzelnen Bauwerke lege man genaue Zeichnungen, aus der äußeren Ansicht, dem Grundriß, so wie den verschiedenen Durchschnitten bestehend, nebst genauen Detailbeschreibungen der einzelnen Werkstücke dem Plane bei.

Bei den Brücken müssen ihre Längen, Breiten und Höhen der Oeffnungen unter Berücksichtigung der gewöhnlichen Fluthwasser bestimmt werden. Bei den Wehren, ob solches Streich- oder Zugwehre gibt. Bei den Schleusen, wie viel Durchlässe dieselben erhalten und wie hoch das Wasser durch dieselben gestaut werden soll. Ferner ist anzugeben von welchem Material die einzelnen Bauwerke auszuführen und von woher und um welche Zeit der Bezug derselben erfolgen könne. Die Größe und Dimensionen

der einzelnen Werkstücke und ihre Form, müssen so bezeichnet sein, daß jeder Werkmeister im Stande ist, solche hiernach fertigen zu können, so wie überhaupt alle Zeichnungen in diesem Sinne und so ausgeführt werden müssen, daß solche den spätern Accorden bequem zu Grunde gelegt werden können.

Nach Vorausschickung des Obigen wird es nunmehr leicht sein, einen Kostenüberschlag fertigen zu können. In demselben müssen als Hauptgrundlage der abzuschließenden Accorde alle Dimensionen und Preise der einzelnen Werkstücke und Arbeiten aufgeführt, so wie die Kosten im Ganzen berechnet sein.

Ist der Bauplan auf diese Weise in allen seinen Theilen entworfen und festgesetzt, so sollte später ohne erhebliche Gründe von demselben nicht abgegangen, Arbeiten ausgeführt, Zahlungen angewiesen werden, welche in den Ueberschlägen nicht enthalten sind, oder größere Kosten als die veranschlagten verursachen würden.

Sollten jedoch spätere durch unvorhergesehene örtliche Verhältnisse herbeigeführte Abänderungen des Planes nicht vermieden werden können oder solche im Interesse des auszuführenden Bauwerkes liegen, so begründe man solche vorerst in einem Anhange zum ursprünglichen Plane, und beginne dann erst mit der Arbeit selbst. Einmal von dieser Regel abgegangen, veranlaßt unendliche Verlegenheiten, man weiß dann nie wie man mit seiner Arbeit und seiner Kasse steht.

#### §. 96.

Um einen Bauplan den Localitäten entsprechend entwerfen und solchen auf die zweckmäßigste und billigste Weise ausführen zu können, muß man sich zuvor von letzteren selbst gehörige Kenntnisse zu verschaffen suchen, deshalb den betreffenden Bezirk mehrere male begehen und sich diejenigen Notizen sammeln, welche den obigen Zwecken förderlich und nützlich erscheinen. Nie aber lasse man sich verleiten bei Feststellung eines größeren Planes und so lange man sich die nothwendigen Localkenntnisse noch nicht erworben, die ersten auftauchenden Ideen zugleich auch als die zur Ausführung vorzüglichsten zu betrachten, man sei im Gegentheile in dieser

Beziehung mißtrauisch gegen sich selbst; nur zu gerne findet man sich veranlaßt, die durch die ersten Eindrücke einer Localbesichtigung hervorgerufenen Ansichten als Meisterwerke zu betrachten, während wir dieselben bei späterer ruhiger Ueberlegung und nach sachgemäßer Vergleichung mit den Localitäten, als elendes Stückwerk zu verwerfen uns veranlaßt finden, wie mir dies selbst, ich schäme mich nicht es zu sagen, im Anfange meiner praktischen Wirksamkeit mehreremal begegnete.

Je öfterer wir einen Bezirk begehen, um so klarer wird es uns werden, wie und auf welche Weise ein Plan am zweckmäßigsten auszuführen sei.

Es gibt außerdem verschiedene in den Localitäten selbst begründete Merkmale, nach welchen sich die Lage einer Wiesenfläche in Bezug auf ihr Gefälle im Allgemeinen so ziemlich sicher ableiten läßt, deren Berücksichtigung die Entwerfung eines Planes sehr erleichtert und die wesentlichsten Anhaltspunkte für die Aufnahme der erforderlichen Nivellements liefert.

Durchziehen nämlich 1) größere oder kleinere Flüsse eine Thalsohle, so hat letztere selbst ihr Hauptgefälle nach der Richtung des Flusses, Baches &c. Größere Flüsse strömen, ganz geringe Ausnahmen abgerechnet, immer an der tiefsten Stelle des Thales, sollte dies auch mehrere Stunden breit sein, so daß der Fluß selbst als der Hauptentwässerungskanal der ganzen Gegend betrachtet werden kann. 2) Auf derjenigen Seite, auf welcher die sich an das Thal anschließenden Berge und Anhöhen am schroffsten und steilsten abhachen, ist auch in der Regel das Thal am tiefsten, so wie im Gegentheil da, wo diese Anhöhen sich sanfter nieder senken, auch das sich an diese anschließende Land am höchsten ist. Führt jedoch ein durch das Thal strömender Fluß häufig trübes, schlammiges Wasser, tritt derselbe öfters über seine Ufer, so sind letztere, der seit jeher erfolgten Niederschläge wegen, höher, als das in einiger Entfernung von demselben liegende Land.

Auf scheinbar ganz horizontal liegenden Grundstücken gibt uns oft ein nicht sehr beliebter Mineur, der Maulwurf, ziemlich sichere Anhaltspunkte; wo derselbe seine Haufen aufwirft, ist es, und

wenn auch nur um ein paar Zoll, höher als in den von demselben nicht besuchten Localitäten.

Die auf den Grundstücken selbst wachsenden Pflanzen geben uns ebenfalls einige Anhaltspunkte. Ist der Futterbestand einer Wiese aus sauren und süßen Gräsern zusammengesetzt, so ist gewöhnlich da, wo die sauren Gräser wachsen, das Grundstück am tiefsten, ebenso da, wo die Vegetation im Frühjahr am ersten beginnt, vorausgesetzt, daß nicht unterirdische Quellen oder eine bereits bestehende Bewässerung die nähere Veranlassung hierzu sind.

Nach obigen Kennzeichen läßt sich dann auch beiläufig und ohne Nivellement die Lage und Direction der Ab- und Zuleitungsgräben so ziemlich richtig bestimmen, welche man sofort auch in die dem Hauptplan beigelegten Uebersichtskarten einträgt, und auf dem Felde mit Nummerpfählen bezeichnet; die den letzteren gegebenen Ziffern werden ebenfalls an den entsprechenden Stellen in die Uebersichtskarte aufgenommen.

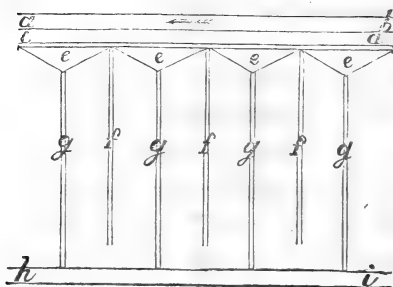
Sobald dieses Abpfählen geschehen, wird durch ein genaues Nivellement untersucht, ob auf die projectirte Weise allen früher festgestellten Bestimmungen in Bezug auf Be- oder Entwässerung u. s. w. entsprochen werden kann, oder welche Abänderungen vorzunehmen wären. Sind auf diese Weise alle Anstände gehoben, so wird der nunmehr als richtig anerkannte Plan definitiv abgesteckt, die Kostenüberschläge gefertigt, die erforderlichen Gelder disponibel gemacht und mit der Ausführung selbst begonnen.

### **Von dem Zweck und der Benennung der beim Wiesenbau vorkommenden Gräben.**

#### **§. 96.**

Die Form der beim Wiesenbau vorkommenden Gräben ist eben so verschieden, wie der Boden, durch welchen sie gezogen, so wie der Zweck und die davon abgeleitete Benennung derselben. Man unterscheidet:

A) die Hauptzuleitungsgräben *ab*, dieselben sind dazu bestimmt, das zur Bewässerung disponible Wasser mit dem er-



forderlichen Gefälle und der theilweise hiervon abhängenden Geschwindigkeit, dem zu bewässernden Districte zuzuführen, ohne daß jedoch das Wasser aus demselben unmittelbar zur Bewässerung auf die Wiesen geleitet würde.

B) Die Vertheilungsgräbchen *ed*, sie sind dazu bestimmt, so viel Wasser <sup>als</sup> zur Bewässerung eines bestimmten Districtes erforderlich, aus dem Hauptzuleitungsgraben aufzunehmen, ~~und~~ und solches in die verschiedenen Bewässerungsgräbchen (*f*) regelmäßig zu vertheilen, außerdem werden solche beim Rückenbau noch dazu benutzt, um die durch die Bewässerungsgräbchen nicht mehr bewässert werdenden Wiesentheile *e* ebenfalls zu überrieseln. Letzterer Zweck ist wohl der wesentlichste, indem der erstere, gleichmäßige Vertheilung des Wassers, nur unvollständig erreicht wird, und deshalb in, verschiedenen Privaten zugehörigen Wiesen, kaum zu empfehlen sein dürfte. Vollständiger wird diese Absicht erreicht, wenn, wie dies auch in der Lombardei, wo der Wiesenbau am vollkommensten ausgeführt wird, geschieht, das Wasser den Bewässerungsgräbchen unmittelbar aus dem Hauptzuleitungsgraben zugeführt wird.

C) Die Bewässerungsgräbchen *f*, sie haben die Bestimmung, das ihnen aus dem Hauptzuleitungsgraben oder den Vertheilungsgräbchen zugeführte Wasser so gleichmäßig wie möglich auf der ganzen Wiese zu verbreiten.

D) Die Entwässerungsgräbchen *g* sind dazu bestimmt, das bereits zur Bewässerung benutzte Wasser aufzufangen, und dem Hauptentwässerungsgraben zuzuführen.



E) Die Hauptentwässerungsgräben hi nehmen das ihnen von den Grundstücken durch die kleineren Entwässerungsgräbchen g zugeführt werdende überflüssige Wasser auf und führen solches auf dem kürzesten Wege weiter.

## Ausführung des Hauptzuleitungsgrabens.

### §. 97.

Läßt es das vorhandene dem Hauptzuleitungsgraben zu gebende Gefälle zu, so lege man denselben bei seinem Anfange d. i. da, wo er in den Bach, aus welchem das Wasser zur Bewässerung abgeleitet werden soll, einmündet, so tief, daß auch ohne Anwendung einer kostspieligen Stauschleuße das Wasser in gehörigem Umfange dem Hauptzuleitungsgraben zugeführt werden kann. Zunächst der zu bewässernden Wiesen aber suche man denselben so hoch zu führen, daß dessen Sohle in gleiche Höhe mit der höchsten Stelle der zu überrieselnden Fläche zu liegen komme. Einzelne kleine Erhöhungen von nur geringem Umfange können hierbei nicht berücksichtigt werden, indem die höhere Führung des Grabens leicht zu unverhältnißmäßig große Kosten verursachen könnte. Es ist in solchen Fällen dann meist vortheilhafter, diese kleinen Erhöhungen abzutragen, oder falls auch dies zu große Kosten verursachen würde, die bezeichneten Anhöhen unbewässert zu lassen und mit dem Zuleitungsgraben zu umgehen. Liegt die Sohle des Bewässerungsgrabens tiefer als die zu bewässernde Fläche, so muß das Wasser mittelst Anstauung bis zur Wiesenfläche gehoben werden, hierdurch aber schlagen sich viele Dungstoffe, statt auf die Wiese zu kommen, in dem Graben nieder und das sich bei starken Fluthen dennoch auf dem Ufer ablagernde Material erhöht letztere bald so, daß das Wasser nur bei stärkeren Fluthen aus seinen Ufern treten und den Zweck der Bewässerung in unvollständiger Weise erfüllen kann.

Das Gefälle eines Grabens wird vermehrt, wenn die Sohle desselben an seinem Anfange höher, oder an seinem unteren Ende

tiefer gelegt, oder indem beides zugleich geschieht. Daß dem Techniker bei dem einen sowohl wie bei dem andern, der Zweck der Anlage selbst, nebst möglichster Ermäßigung der Kosten vorschweben müsse, bedarf kaum einer Erinnerung. Würde z. B. dadurch, daß ein Graben, um das Gefälle zu verstärken, an seinem obern Ende um 10 Zoll höher gelegt, das Wasser gehindert, aus dem Bach ꝛc. in den Zuleitungsgraben zu treten, und hierdurch die kostspielige Erbauung einer Stauschleuße veranlaßt, so dürfte es vielleicht eher im Interesse des Besitzers liegen, sich mit geringerem Gefälle zu begnügen, oder zur Verstärkung des letzteren den Graben an seinem unteren Ende um einige Zoll tiefer zu legen.

Bei zu starkem Gefälle ist, besonders in leichtem lockeren Boden, das Ausreißen der Sohle, so wie das Unterwaschen und Einstürzen der Uferwände zu besorgen.

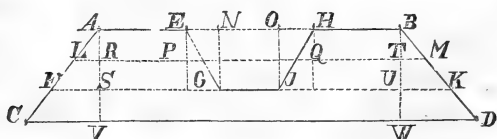
Bei zu geringem Gefälle schlagen sich, besonders bei einer etwas langen Leitung, die in dem Wasser enthaltenen Dungstoffe in dem Graben nieder, die Kosten für die Reinigung des letztern werden also vermehrt, ohne daß der größt mögliche Effect der Bewässerungsanlage resultirt würde. Letzteres kann überdies noch um so mehr angenommen werden, als in der Natur der Sache begründet ist, daß bei gleichen Grabenweiten und in gleichen Zeiten, bei geringerem Gefälle ein verhältnißmäßig geringeres Wasserquantum, also auch weniger Dungstoffe, als bei stärkerem Gefälle herbei geführt werden könne. Im ersteren Falle kann man sich noch dadurch helfen, daß man dem Graben im Verhältniß seines geringeren Gefalles, eine größere Breite gibt, ohne daß sich jedoch hierdurch der durch das Niederschlagen der Dungstoffe entstehende Nachtheil vermindern ließe.

In Gebirgsgegenden trifft es sich häufig, daß man eher zu viel, als zu wenig Gefälle hat. In diesem Falle ist die bereits S. 48. vorgeschlagene Ausrollung oder terrassenförmige Anlegung der Gräben ebenfalls anzurathen. Ohne diese Vorsicht werden sich dieselben in kurzer Zeit so sehr vertiefen und von ihrer ursprünglichen Richtung abweichen, daß solche, besonders die Zuleitungsgräben ihrem Zwecke nicht mehr zu entsprechen im Stande sind.

Der Anfang des Hauptzuleitungsgrabens muß, um das Wasser zur Zeit, wo man solches nicht zur Bewässerung benutzen will, abhalten zu können, mit einer diesem Zweck entsprechenden verschließbaren Schleuße, deren Krost in gleicher Tiefe mit der Grabensohle liegt, versehen seyn.

Um Sand und Kies, überhaupt alles Material, welches den Graben ausfüllen und die Grasnarbe verderben könnte, von beiden abzuhalten, ist die Vorstellung eines Brettes an der Schleußenöffnung, oder die Anlegung einer Schlammgrube daselbst sehr zu empfehlen. Bei kleinerem Wasserstande, wo dergleichen Anflösungen ohnedies in geringerem Grade stattfinden werden, nimmt man diese Brettstücke hinweg. Sind übrigens in dem zu bewässernden Districte sumpfige torfige Stellen, so schadet es diesen keinesweges, wenn solche mit Kies, oder Sand einige Zoll hoch überzogen werden.

Soll, wie oben angegeben, die Sohle des Hauptzuleitungsgrabens gar nicht, oder nur um ein Weniges tiefer, als die zu bewässernde Fläche zu liegen kommen, so geht hieraus hervor, daß solche Gräben eigentlich nicht in dem Wiesenboden, sondern, in zu diesem Zwecke in der Richtung des zu fertigenden Grabens eigens aufgeführten Erdaufwürfen, sogenannten Leitungsdämmen, **ABCD** eingeschritten werden müssen, daß die beiden Wände oder



Ufer des Grabens wieder dergleichen kleinere regelmäßige Erdwälle oder Dämme **A EFG** und **HBIK** bilden, so daß also der eigentliche Graben **EGIH** nur als der parallele Abstand zweier gleich hohen Dämmchen, zwischen welchen das Wasser geführt wird, zu betrachten ist.

Die Form und Größe solcher Leitungsdämme ist abhängig:

1) von der Wassermasse, welche in denselben geführt werden soll.

2) von der Beschaffenheit des zur Bildung des Dammes verwendet werdenden Bodens und der hierdurch bedingten Abdachung seiner Seitenwände, so wie

3) von der höheren oder tieferen Führung der Wasserleitung selbst. Ob nämlich die Sohle des eigentlichen Grabens in gleicher Höhe mit der zu bewässernden Wiesenfläche, oder höher oder tiefer als dieselbe zu liegen kommt.

In Bezug auf ad 1, so ist weniger die zum Zwecke der Bewässerung im Ganzen erforderliche, als die wirklich vorhandene Wassermasse, so wie die Dauer der einzelnen Bewässerungstermine, als maßgebend zu betrachten. Ist die disponible Wassermasse von geringem Umfange, so würde es eben keine große Sachkenntniß verathen, wollte man den Graben größer als diesem Verhältniß entsprechend anlegen. Würde der zur Bewässerung bestimmte Bach zuweilen jedoch stärkere mit vielen Dungstoffen versehene Fluthen führen, deren möglichst größte Benutzung in unserem Interesse läge, so würde die Anlegung eines größeren, die Fluthen ganz oder doch größtentheils fassenden Zuleitungskanals, zweckmäßig erscheinen.

Ist die Bewässerung einer Wiese an eine gewisse Dauer gebunden, und Ueberfluß an Wasser vorhanden, so muß die Größe des Zuleitungsgrabens der Zeit proportional seyn, d. h. diejenige Ausdehnung haben, um in der gegebenen Zeit, die erforderliche Menge Wassers herbeiführen mit demselben die betreffende Fläche möglichst vollständig bewässern zu können. Werden einem Hauptzuleitungsgraben, bei 2' Wassertiefe, und 4' Geschwindigkeit in der Secunde, 30 Zoll Sohlenbreite gegeben, so ist derselbe jedenfalls groß genug, 100 Morgen Wiesenland in 24 Stunden das erforderliche Wasser zuzuführen, so wie bei achttägiger Wiederkehr der Bewässerungsterminen nach und nach 800 Morgen bewässert werden können.

Aus dem bisher Gesagten dürfte nun noch weiter zu entnehmen seyn, daß wenn die zu bewässernde Fläche größer ist, als daß solche

in den bestimmten Terminen vollständig bewässert werden könnte, oder wenn das Gefälle des Zuleitungsgrabens geringer, als das oben angenommen wäre, die Sohle des letzteren breiter gemacht werden müßte. Eine Sohlenbreite von 50 Zollen dürfte indessen in den meisten Fällen ausreichen.

Ist endlich die freie ungestörte Benützung eines Baches gestattet, so ist dem Zuleitungsgraben eine solche Ausdehnung zu geben, daß jeder einzelnen Abtheilung unter Berücksichtigung der Lage, der wasserhaltenden Kraft des Bodens u. das nach §. 33 erforderliche Wasserquantum in bestimmten regelmäßigen Terminen (Kiesboden alle 4 Tage, Thonboden alle 14 Tage) zugeführt werden kann. Wären z. B. alle Tage 100 Morgen zu überrieseln und es könnte dem Laufe des Wassers im Zuleitungsgraben eine Geschwindigkeit von 3 Fuß Wasser in der Secunde gegeben werden, so finden wir die mittlere Breite des Grabens, indem wir die Zeit (24 Stunden) in Secunden ausgedrückt (86,400) mit der Geschwindigkeit in einer Secunde (30") und der Tiefe des Wassers (20") multipliciren und mit dem hierdurch erhaltenen Product = 51', 840,000 in die zu bewässernde Fläche 384000000 □', multiplicirt mit der Tiefe des in 24 Stunden auf die Wiese gebracht werdenden Wassers, (letzteres hier zu 9" angenommen) = 384000000" × 9 = 3456000000 dividiren. In vorliegendem Falle erhalten wir für die mittlere Breite 66 Zoll hiervon die Wassertiefe subtrahirt gibt die eigentliche Sohlenbreite.

In Bezug auf die lockere oder feste Beschaffenheit des zu solchen und ähnlichen Dammarbeiten verwendet werdenden Bodens, können folgende Bestimmungen als maasgebend betrachtet werden: soll die aufzubringende Erde sich selbst tragen d. h. die Form der Dammarbeiten durch Sonne, Frost und Regen nicht so leicht verändert werden können, so müssen dieselben zu beiden Seiten eine der Festigkeit des Materials, woraus sie gebildet werden, entsprechende Abdachung erhalten. Bei festem bindendem Boden genügt es, demselben eine einfüßige Böschung zu geben, so daß also die untere oder Sohlenbreite des Dammes gleich ist der doppelten Höhe und der oberen oder Kronenbreite zusammen genommen.

Ist z. B. der Damm 3 Fuß hoch und dessen oberer Theil (die Dammkrone) 10' breit, so ist die untere Breite =  $3' \times 2' + 10' = 16'$ . Bei leichtem, lockerem, das Wasser leicht durchlassenden Boden, sollte die Abdachung nicht unter zweifüßig seyn, somit der Dammsfuß der 4fachen Höhe und einfachen Kronenbreite zusammen genommen gleich seyn, so daß also bei der oben angenommenen Dammhöhe und Kronenbreite die Sohle desselben 22 Fuß breit werden würde. Soll die Sohle des in dem Damm einzuschneidenden Zuleitungskanals in gleicher Höhe mit der zu bewässernden Wiesenfläche liegen, so sind die der Kanaltiefe entsprechenden oder proportionalen Dammhöhen, so wie die übrigen Dimensionen der Bedammung unveränderliche Größen, so lange die Grabentiefe selbst unverändert bleibt. Liegt jedoch die Grabensohle höher oder tiefer, als der zu bewässernde Distrikt, so nimmt in der dem vorhergehenden analogen Weise die Höhe und somit auch die untere Breite der Bedammung zu oder ab. Liegt z. B. die Sohle des Grabens  $GJ$  in gleicher Höhe mit der Wiesenfläche, so ist bei einfüßiger Böschung die untere Breite des Dammes  $FK = GJ + 4GM + 2AE$ , oder in Worten: gleich der Grabensohle ( $GJ$ ), der vierfachen Grabentiefe ( $GN$ ) und der doppelten Dammkrone  $AE$  zusammen genommen. Ist  $LM$  die Höhe des Wiesenlandes, so ist die untere Dammbreite  $LM = EH + 2AE + 2AR$ , oder in Worten: gleich der oberen Grabenbreite ( $EH$ ), der doppelten Dammkronenbreite ( $2AE$ ) und dem doppelten Abstand der Dammkrone von der Wiesenfläche ( $2AR$ ) zusammen genommen. Ist  $CD$  die Höhe des Wiesenlandes, so ist die untere Dammbreite  $CD = EH + 2AE + 2AV$ .

§. 99.

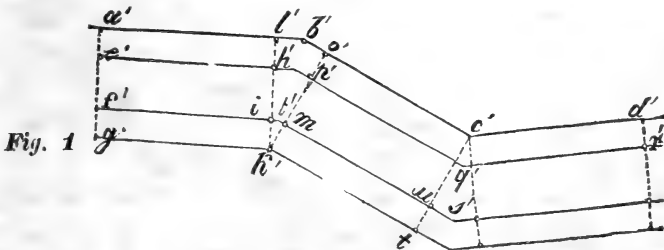
Soll eine Dammarbeit gehörig ausgeführt werden, so muß vorerst, sowohl die Richtung und Höhe des Dammes, als auch dessen Abdachungen, so wie die Sohlen- und Kronenbreite desselben ihrer ganzen Länge nach durch Pfähle bezeichnet (abgesteckt) sein, damit sowohl die Uebernehmer der Arbeiten letztere beurtheilen, ihre Forderung

hierauf begründen und solche später mit Zuverlässigkeit auszuführen vermögen, als auch damit dem Techniker ein Mittel in die Hände gegeben werde, die Arbeiten immer mit leichter Mühe übersehen und controlliren zu können.

§. 100.

Um die obigen Dimensionen mit Zuverlässigkeit bestimmen zu können, ist vor der Absteckung der Arbeiten die Aufnahme eines genauen Nivellements wesentlich nothwendig, die einzelnen Nivellementsypfähle selbst werden dann bei der späteren Ausführung selbst als die eigentlichen Normalpunkte, von welchen aus alle Abmessungen vorzunehmen sind, betrachtet.

Würde uns etwa die Aufgabe gegeben, längs der Gränze eines Grundstückes  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ,  $d'$  einen Damm von 10 Fuß Kronenbreite und einfüßiger Abdachung so anzulegen, daß dessen Krone bei dem Nivellementspunkt  $a'$  50 Zoll, bei  $b'$  60 Zoll, bei  $e'$  und  $d'$  15 Zoll höher liege, als letztere selbst, so hätten wir



hierbei folgendes zu berücksichtigen. Um die obigen Arbeiten abstecken und so den Uebernehmern derselben bequeme Anhaltspunkte geben zu können, nehme man auf die Breite des Dammes und senkrecht auf die Direction desselben die Querprofile der vorhandenen Localitäten an jedem einzelnen Nivellementspunkt mit der Wasserwaage genau auf, und entwerfe hiervon sogenannte Profilzeichnungen, den obigen Maßen nach, in nachstehender Form.

Prof. a

Fig. 2



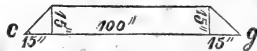
Prof. b'

Fig. 3



Prof. c' und d

Fig. 4



Soll z. B. von dem Profil a eine Zeichnung entworfen werden, so ziehe man die gerade Linie  $ag$ , und trage auf dieser von einem gewissen Punkte etwa  $a'$  aus, nach dem verjüngten Maßstabe die senkrechte Dammhöhe  $he' = 50$  Zoll nach  $e'$  hin ab, von  $e'$  nach  $f'$  die Kronenbreite  $hi = 100$  Zoll, und von  $f'$  aus nach  $g'$  die Dammhöhe  $fi = he' = ae$ ; dieß gilt jedoch nur dann, wenn  $a'e'f'g'$  so ziemlich in einer und derselben Horizontale liegen. In  $e'$  und  $f'$  errichte man die Perpendicular  $e'h$  und  $if'$  von willkürlicher Länge, mache  $he' = a'e'$  und  $if' = f'g'$  und verbinde die Punkte  $a'hig'$  durch gerade Linien miteinander. Zur bequemeren Uebersicht trage man die entsprechenden Maße in der Profilzeichnung ebenfalls ein. Auf gleiche Art verfährt man mit den übrigen Profile  $b'$ ,  $c'$  u. s. w.

Hat man auf diese Weise eine Zeichnung sämtlicher Quersprofile entworfen, so geht man zur Absteckung derselben an Ort und Stelle selbst über, und verfährt hierbei ganz auf analoge Weise, wie bei der Zeichnung selbst. Rechtwinklich mit der Directions-, hier der Gränzlinie  $a'b'$  v. Fig. 1, welche zuvor bestimmt und nach ihrer verschiedenen Beugung durch Meßstäbe, oder lange Pfähle bezeichnet seyn muß, wird die Linie  $a'g'$  abgesteckt,



und auf derselben die auf der Grundlinie des Querschnitts *a* enthaltenen Maße  $a'e' = 50$  Zoll;  $e'f' = 100$  Zoll; und  $f'g' = 50$  Zoll abgetragen.

In den Abtheilungspunkten *e* und *f*, werden hinlänglich lange, oben horizontal abgeschnittene Pfähle senkrecht und so tief eingeschlagen, daß deren oberer, die Höhe der Dammkrone bezeichnender Theil, um die oben bestimmten 50 Zoll höher als der Nivellementspunkt *a'*, der bei *g'* eingeschlagene Pfahl aber in gleicher Höhe mit *a'* zu stehen komme. Verbindet man sodann den oberen Theil der Pfähle, *a'hig'* mit gewöhnlichen Latten, so hat man zu gleicher Zeit ein richtiges Model des zu fertigenden Dammes, so daß die Arbeiter bequem hiernach arbeiten können. In ähnlicher Weise, wie hier, werden in der Nähe von *b'*, rechtwinklich auf *a'b'* und *b'c'* die Linien *o'k'* und *l'k'* abgesteckt, auf denselben die in dem Profil *b'* enthaltenen Maße in gehöriger Reihenfolge abgetragen, überhaupt ganz so wie oben bei Profil *a'* verfahren. In gleicher Weise trägt man die Profile *c'* und *d'* auf das Local über. Die sich durch Verlängerung der Linien *e'h'* und *p'q'* und *q'r'* ergebenden Durchschnittspunkte *h'* und *q'* sind als die eigentlichen Eck oder Winkelpunkte der Bedämmung zu betrachten. Ein gleiches gilt von den mit dieser parallelen Linien *f't'* und *t's'* *rc*.

Bei der Fertigung der obigen Profile, so wie bei der Absteckung derselben, haben wir eine durchaus horizontale Lage des Dammsfußes vorausgesetzt und für diesen Fall ein entsprechendes Verfahren eingehalten. Hätte jedoch das Terrain, auf welchem der fragliche Damm zu errichten, eine Neigung in der Direction des Querschnitts, so wäre dem Damme eine von der vorigen etwas abweichende Construction zu geben. Ist nemlich der Dammkörper z. B. statt auf der horizontalen Ebenen *BD* auf einer geneigten Fläche *BC* aufzuführen, so würden die Abmessungen der horizontalen Abstände, nicht auf der Neigungslinie *BC*, sondern nach der horizontalen Linie *AD* geschehen müssen. Ist der perpendiculare Abstand der Dammkrone *EF* von dem Nivellementspunkt *B* gegeben, so trage man solchen in horizontaler Rich-

tung von B nach K, und die Breite der Dammkronen von K nach H, errichte in beiden Punkten hinlänglich hohe Pfähle E

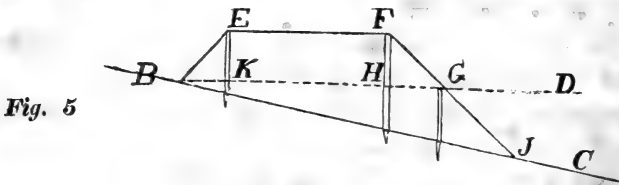


Fig. 5

und F, so daß deren oberer Theil genau die Höhe der Dammkrone bezeichnet. Um die vorgeschriebene einfüßige Abdachung der Dammsseite FJ zu erhalten, trägt man den perpendicularen Abstand des Punktes F von der Horizontale BD aus H nach G, befestigt daselbst einen Pfahl dessen oberer Theil in gleicher Höhe mit dem Nivellements-punkt B liegt, so muß alsdann auch FG in der vorgeschriebenen Abdachung liegen und die Verlängerung der Linie FG den Punkt J bezeichnen, auf welchem die Abdachung des Dammes, auf der schiefen Ebene BC einschneidet.

Wäre OR die gegebene Neigung und O der Nivellements-

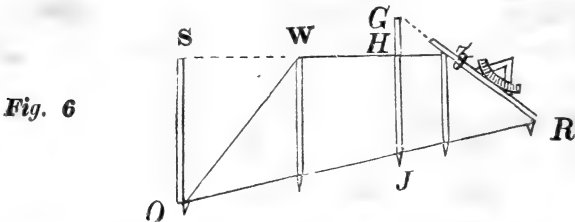
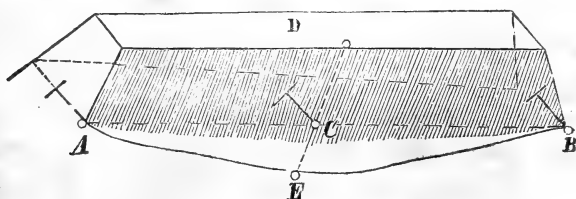


Fig. 6

punkt, so kann man auch auf folgende Weise verfahren: In O läßt man einen Pfahl OS so aufstellen, daß dessen oberer Theil S in gleiche Höhe mit der projectirten Dammkrone kommt; die Höhe des Pfahles über O trägt man sodann in horizontaler Richtung von S nach W und die Dammkronenbreite in gleicher Weise von W nach Z. An beiden Punkten werden Pfähle (W und Z) in gleiche Höhe mit S eingeschlagen, und in einiger Entfernung von Z ein weiterer Pfahl GJ so befestigt, daß  $GH=HZ$  wird, in welchem Fall dann GZ ebenfalls einer einfüßigen

Abdachung und deren Verlängerung **ZR** zugleich der dießseitigen Dammböschung, welche man nur noch mit einem kleinen Pfälchen in **R** zu bezeichnen hat, entspricht. Ist man mit der S. 68 beschriebenen Seßwaage versehen, so kann man mit derselben jede gegebenen Neigung, sobald der Winkel derselben bekannt ist, mit Leichtigkeit abstecken: die Abdachung **ZR** z. B., indem man das eine Ende der Seßwaage in **Z** aufstellt und dem anderen Ende eine solche Neigung giebt, daß der Senkel an der entsprechenden Stelle des Grabbogens einspielt.

Da vorerst sich nur an den Punkten **a' b' c'** und **d'** der oben Fig. 1 verzeichneten Figur Nivellements-Pfähle befinden, und in den vorhergehenden nur zunächst an diesen die Absteckung von Quersprofilen gefordert wurde, es aber zur genaueren, sicheren und bequemeren Ausführung der Arbeit vortheilhafter ist, diese Quersprofile in nicht zu großer Entfernung von einander aufzustellen, so muß man, nachdem die Hauptprofile stehen, noch mehrere Zwischenprofile in angemessenen Entfernungen, etwa alle 6 Schritte, einzuziehen suchen. Es geschieht dieß am besten mit dem S. 94 näher beschriebenen Kreuzvisiren, nach dem dort angegebenen Verfahren. Daß jedoch nur die Höhe der Dammkronenpfähle nicht aber die der Fußpfähle mittelst der Kreuzvision bestimmt werden können, bedarf wohl kaum einer Erinnerung, und es müssen letztere, die Dammfußpfähle, auf die vorhin gezeigte Weise bestimmt werden. Sind zwei Punkte **A** und **B** einer Abdachung



gegeben, so läßt sich auch ein dritter **C** mittelst der Kreuzvisire bestimmen, doch müssen letztere dann senkrecht auf der Abdachung, nicht senkrecht auf den Horizont aufgestellt werden. Ist auf diese Weise der Punkt **C** bestimmt, und ein Kronenpfahl **D** gege-

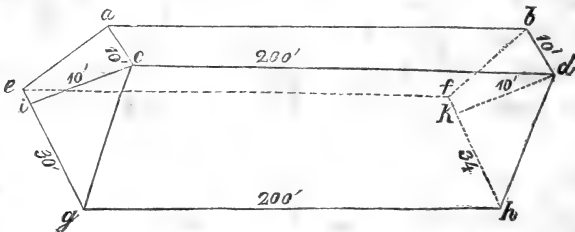
geben, so muß der Fußpunkt **E** in der Verlängerung von **DC** liegen und kann hiernach das Erforderliche vorgenommen werden.

§. 101.

Da sich die Kosten der Grundarbeiten, welche mit Bildung von Dämmen, Aushebung von Gräben *z.* verbunden sind, unter sonst gleichen Umständen vorzüglich nach deren körperlichen Inhalt richten, so ist die Kenntniß dieser Massen, zur gründlichen Beurtheilung dieser Arbeiten, so wie des dafür gefordert werdenden Lohnes wesentlich nothwendig.

Da die vorkommenden Arbeiten meist von regelmäßiger Form sind, oder solche sich doch derselben sehr nähern, so ist die desfallige, Berechnung keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen.

Soll der körperliche Inhalt eines Dammes gefunden werden, so berechnet man dessen Kronen- und Sohlenfläche, addirt beide zusammen und multiplicirt die Summe mit der halben Höhe der Bedammung. Oder man berechnet den Flächeninhalt der Quersprofile jeder Abtheilung und multiplicirt das arithmetische Mittel derselben mit der Länge der betreffenden Abtheilung; das Produkt ist dann gleich dem körperlichen Inhalte derselben. Wäre *a b c d*



*e f g h* der zu berechnende Dammförper, *a b c d* die Kronen-  
*e f g h* die Sohlenfläche; *a c e g* und *b d f h* die beiden Pro-  
 file und die eingeschriebenen Zahlen der gegebenen Dimensionen  
 entsprechend, so würde man den körperlichen Inhalt finden, wenn  
 man erstens die Kronenfläche ( $200' \times 10' = 2000 \square'$ ) zu der  
 Sohlenfläche ( $\frac{30' + 34'}{2} \times 200' = 6400 \square'$ ) addirt und die  
 Summe  $2000 \square' + 6400 \square' = 8400 \square'$  mit der halben Höhe

des Dammes 5 Fuß multiplicirt. In vorliegendem Falle würden wir 42,000 Kubikfuß erhalten.

Denselben Inhalt würden wir zweitens erhalten, wenn wir den Inhalt der Querschnitts  $a c e g = \frac{10 + 30}{2} \times 10 = 200$  Quadratfuß, und  $b d f h = \frac{10 + 3}{2} \times 10 = 220$  Quadratfuß zusammenaddirten und das arithmetische Mittel beider  $= \frac{200 + 220}{2} = 210$  mit der Länge der Abtheilung 200 Fuß multiplicirten, wonach der Inhalt also  $210 \times 200 = 42,000$  wie oben betragen würde.

Wird ein Damm zum Zweck der Zu- oder Ableitung von Wasser benutzt, nimmt derselbe deshalb einen Ab- oder Zuleitungsgraben in sich auf, so muß bei der aufzustellenden Wasserberechnung hierauf ebenfalls gehörige Rücksicht genommen und der körperliche Inhalt des Grabens von dem Dammkörper in Abzug gebracht werden.

### §. 102.

Hat man dergleichen Leitungsdämme zu fertigen, so muß man ganz besonders auf deren Festigkeit und Dauer, welche sowohl durch die Güte als auch die übrige Beschaffung des Materials bedingt wird, die gehörige Rücksicht nehmen.

Das Aufbringen der Erde zum Zweck der Dammbildung kann auf verschiedene Weise stattfinden, und zwar:

1) durch das Anwerfen mit der Schaufel. Ist die Entfernung, auf welche die Erde herbeizuschaffen, nicht größer als 10—20 Fuß, so ist dies allerdings die billigste Beschaffungsweise. Man bedient sich dazu hohler Schaufeln von starkem Eisenblech, mit einem etwas gebogenen hölzernem Stiele. Es können mit demselben jedesmal 144—288 Kubikfuß Erde bei gewöhnlichen Arbeiten 4 Fuß hoch oder 10 Fuß weit geworfen werden, bei starker nicht lange dauernder Anstrengung kann das Doppelte geleistet werden. Ein Mann ist im Stande, auf diese Weise in einem Tage 500—600 Kubikfuß Erde 10 Fuß weit zu werfen, wogegen mit Anwendung der Schiefarren auf dieselbe

Entfernung nur 400 Kubikfuß auf den Mann gerechnet werden können.

Um der obigen Bedingung: „Festigkeit und Dauer“ bei solchen Arbeiten zu entsprechen, dürfen keine Schollen und Klafen und sonstige leicht verwesliche Dinge in das Innere der Bedämmung gebracht, und muß die zu verwendende Erde in regelmäßigen fünf Zoll starken Schichten tüchtig gestampft werden. Da sich die aufgebrachte lockere Erde, welche sich zur festen Erdmasse wie 14 : 10 verhält, nach und nach wieder bis zu ihrer ursprünglichen Dichtigkeit setzt, so wird die Außerachtlassung obiger Regel um so nachtheiliger sein, je höher die Bedämmung aufgeführt wurde; dieselbe erleidet hierdurch eine um so ungleichere Senkung, je verschiedener die Höhe der Bedämmung und das hiezu verwendete Material ist. Die Dammarbeit selbst erhält ein unebenes, unregelmäßiges Ansehen, bekommt Risse und Sprünge und kann nunmehr von dem Wasser mit vieler Leichtigkeit durchbrochen werden; dies um so mehr, je größer die Wassermassen sind, welche dergleichen Dämme zu führen oder abzuhalten bestimmt sind.

2) Ist die Erde auf größere Entfernung, welche ohne besondere Umstände jedoch nicht über 30 Ruthen auszudehnen wäre, herbeizuschaffen, so kann dieses mittelst sogenannter Butten oder Kufen, wie solche von den Weinbergarbeitern und Küfermeistern häufig gebraucht werden, und wovon wir S. 116 ad 24 eine kleine Skizze liefern, geschehen. Frauenzimmer, welche die Erde in großen von Weiden geflochtenen Körben tragen, können bei dergleichen Arbeiten ebenfalls mit Nutzen verwendet werden, doch tragen sie kaum etwas mehr als den dritten Theil der Buttenträger. Da in beiden Fällen jedoch die Erde sehr locker aufgebracht wird, so muß man hier um so mehr darauf Bedacht nehmen, die Erde stampfen zu lassen. Fester würden an und für sich schon die Dammarbeiten, wenn

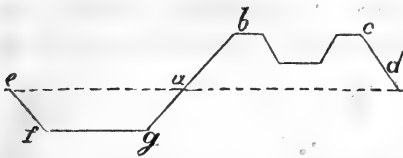
3) die Erde mit sogenannten Schiebefarren angefahren wird, jedoch hat man hierbei darauf zu sehen, daß die Erde während der Zufuhr beständig planirt und die Arbeiter angewiesen werden, immer über die lockere aufgebrachte Erde hinzufahren.

Am festesten wird

4) der Dammkörper, wenn die erforderliche Erde mit der Wipp- oder Pferdefarre in der Art aufgebracht wird, daß jeder Karren voll gleich geebnet und mit der folgenden Ladung darüber hingefahren wird.

§. 103.

Zu 1000 Kubikfuß festem Dammkörper gehören 1400 Kubikfuß loser Erde, wenn solche nicht gestampft und mit der Schaufel angeworfen oder durch Butten u. dgl. angetragen wird; 1500 Kubikfuß, wenn solche unter den obigen Bestimmungen mit Schiebkarren, und 1666 Kubikfuß, wenn dieselbe mit Pferdefuhrwerk angefahren wurde. Statt des Stampfens der Erde kann man auch ein oder mehrere Pferde über die zuvor hinlänglich naßgemachte Erde hin- und hertreiben lassen. Diese leisten eine ohne Vergleich bessere, geschwindere und wohlfeilere Wirkung, als das Stampfen, und gewährt der Erdarbeit eine außerordentliche Festigkeit, welche noch befördert wird, wenn nach hergestelltem Planiment die Abdachungen mit Rasen belegt werden. Wäre die Erde zu der fraglichen Bedammung weit herzuholen und der Transport mit unverhältnißmäßig großen Kosten verbunden, so lassen sich diese umgehen, indem man hart neben dem projectirten Zuleitungsdamme *abcd* einen Graben *eafg* ziehen, und



die Erde zur Bildung des Dammes benutzen läßt. Oft kann aber auch ein solcher Graben zur Entwässerung einer höher gelegenen Ab-

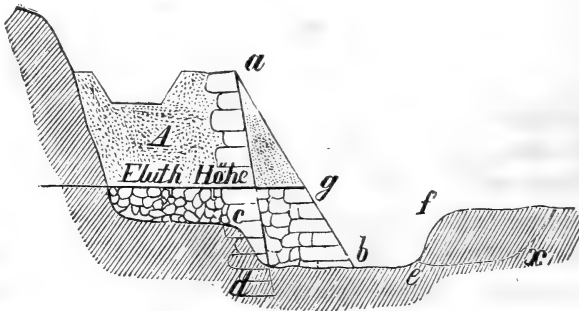
theilung benutzt werden und muß demselben alsdann das gehörige Gefäll gegeben werden. Werden die Abdachungen dieses Interimsgrabens mit Rasen belegt, wie dies bei jedem Graben beobachtet werden sollte, so ist der hierdurch entstehende Verlust von nutzbarem Land von keinem großen Belang, und kann außerdem derselbe bei Reinigung der benachbarten Gräben durch das sich hierdurch ergebende Material auch sehr bald wieder angefüllt werden.

§. 104.

Wird ein Damm durch einen Sumpf oder Morast geführt, so ist nicht, wie solches öfters angerathen wird, nöthig, denselben auf einer Unterlage von Holz oder Faschinen zc. zu führen; nur wenn nach einiger Zeit sich der Damm um etwas gesetzt (niederer geworden), muß man denselben wieder bis zu der ursprünglichen Höhe auffüllen und hat dann ein weiteres Senken selten mehr zu befürchten. Um das Wasser auf die eine oder andere Seite der Bedammung leiten zu können, muß man an den entsprechenden Stellen Durchlässe oder Kanäle von gehörigem Umfange anlegen\*.

§. 105.

Soll ein solcher Leitdamm längs eines Baches oder Flusses, welcher öfters über seine Ufer tritt, oder seinen Lauf durch Einstürzen der letzteren verändert und so jenen leicht gefährden könnte, geführt werden, so muß man denselben so weit von dem Ufer des Baches zc. entfernt legen, daß dergleichen nicht mehr zu befürchten steht oder das Ufer selbst gegen dergleichen Beschädigung zu schützen suchen. Um die dem Fluß zugekehrte Seite der Bedammung gegen die Gewalt der aus ihrem Bette tretenden Fluthen, Eisgänge zc. zu schützen, erscheint es zweckmäßig, denselben eine stärkere Abdachung zu geben, so wie den zwischen dem Damm



\* Anm. Wir werden später zur Ausführung von dergleichen Bauwerken die gehörige Anleitung geben.



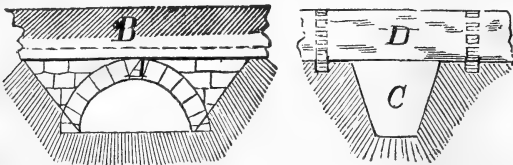
und dem Flusse befindlichen Wiesenstreifen mit Bandweiden, oder einer andern schnellwachsenden Holzart zu bepflanzen.

Soll ferner ein solcher Wasserleitungsdamm A längs eines jähen Abhanges, an dessen Fuß ein starker, öfters über seine Ufern tretender Bach befindlich, in nicht unbeträchtlicher Höhe hergeführt werden, so muß, soll der größte Theil des Dammes mit Erde hergestellt werden, der Bach *o* oder nach *x* hin verlegt, und die Wasserseite des Dammes mit einer aus einer trockenen (nicht mit Kalk ausgeführten) Mauer bestehenden Steingarnirung *bg*, bis auf die jeweilige Fluthhöhe des Baches versehen werden. Am besten ist es dann, die eigentliche Steingarnirung oder Futtermauer statt mit Erde mit Steinschutt zu hinterfüllen, oder dieselbe von massivem Mauerwerk aufzuführen, indem sonst die Erde leicht hervorgewaschen und das ganze Bauwerk zum Einsturz gebracht werden könnte.

Sollte jedoch der Bach nicht verlegt werden dürfen, so müßte ein förmliches Mauerwerk *ad* angelegt, solches aber, um das Unterspülen zu verhüten, um zwei Fuß tiefer als die Bachsohle fundamentirt werden. Was bereits oben von Hinterfüllung des Mauerwerks gesagt, gilt auch hier.

§. 106.

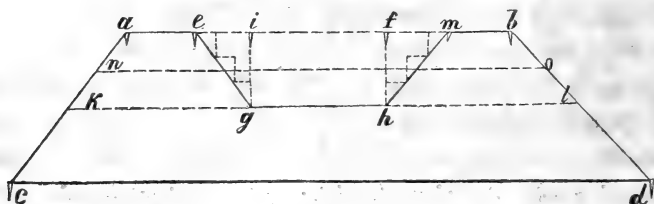
Soll ein Bewässerungsdamm über einen Bach oder Graben hinweggeführt werden, so kann dies auf zweierlei Art geschehen; entweder, daß man den zu überschreitenden Bach mit einem hinlänglich langen Gewölbe *A* überbaut und auf diesem den Be-



wässerungsdamm *B* hinüberleitet, oder daß man den Bach *C* läßt wie er ist, und das Wasser in einem aus Bohlen zusammengesetzten Kanal *D* über denselben hinwegführt.

§. 107.

Ist der Leitungsdamm auf die eine oder andere Weise hergestellt, so ist nun noch die Aushebung des eigentlichen Zuleitungsgrabens  $e m g h$  zu bewerkstelligen.



Die der Ausführung der fraglichen Grabenarbeiten vorangehende Absteckung der Querprofile hat keine große Schwierigkeiten, indem die Dimensionen desselben beinahe immer die nämlichen bleiben, wenigstens von den verschiedenen Localitäten nicht so sehr wie auf unebenem Terrain abhängig sind. Die Tiefe des Grabens bleibt sich beständig gleich, während auf größere Strecken die Sohlenbreite in dem Maße abnimmt, als die Wassermasse in demselben sich vermindert.

Soll die Tiefe eines Grabens  $ig$  20 Zoll und dessen Abdachung  $eg$  einfach sein, d. i. auf 10 Zoll Tiefe 10 Zoll Ausladung erhalten, so wird bei 3 Fuß Sohlenbreite dessen obere Breite  $em$  die um die doppelte Tiefe vermehrte Sohlenbreite  $gh$ , d. i. 70 Zoll betragen, und das desfallige Querprofil der Figur  $eghm$  entsprechen. Wäre ferner die Kronenbreite der Bedämmung  $ab = 110$  Zoll, so blieben, die obere Breite des eigentlichen Grabens mit 70 Zoll abgezogen, noch 40 Zoll übrig, welche zu beiden Seiten des Grabens  $e m$  liegen bleiben und die Krone der eigentlichen Grabendämme  $aekg$  und  $mbhl$  bilden.

Die Absteckung der Grabenprofile selbst wird möglichst in der Nähe bereits festgelegter Nivellementsunkte oder Profilspfähle vorgenommen und, werden die obigen Dimensionen angenommen in folgender Weise ausgeführt: Rechtwinklich mit der äußeren Damm-

kronenlinie und 2 Fuß von dem daselbst befindlichen Profilpfahl *a* entfernt, wird der die Dammkrone und Abdachung bezeichnende Pfahl *e* so tief eingeschlagen, daß derselbe nicht leicht verrückt oder hinweggenommen werden kann, und noch um mehrere Zolle über die Oberfläche des Dammes hervorragt. Auf die nach *a* hingekehrte, etwas abgeplättete Seite des Pfahles schreibt man sodann zu mehrerer Deutlichkeit für die Arbeiter „Dammkrone“, auf die entgegengesetzte Seite „Abdachung“.

Da die Tiefe des Grabens, wie wir oben angenommen, 2 Fuß, dessen Abdachungen einfach (einfüßig) sein sollen, so werden von *e* aus 2 Fuß abgemessen, ein Pfahl *i* daselbst eingetrieben und dessen der Böschung zukehrte Seite mit „Abdachung“, so wie dessen nach *f* hingekehrte Seite mit „Grabensohle“ bezeichnet. Nun wird noch die Breite der Sohle  $gh = if$  mit 3 Fuß, und das Maß des Abdachung ( $mh$ )  $= fh = fm$  mit 2 Fuß abgemessen und die einzelnen Punkte mit Pfählen bezeichnet. Der Pfahl *f* erhält auf die obige Weise die Anschrift „Sohle“ und „Abdachung“, der Pfahl *m* „Abdachung“ und „Dammkrone“.

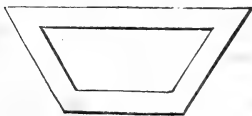
Die Höhen resp. Tiefenmessungen gehen von den bereits festgelegten Dammhöhepunkten *a* und *b* aus. Wird quer über auf die Pfähle *a* und *b* eine gerade, in Fuß und Zoll eingetheilte Latte aufgelegt, so können von dieser aus die Horizontalentfernungen, und mit einem in Zoll und Linien eingetheilten Maßstabe, die verticalen Abstände leicht abgemessen werden.

### §. 108

Bei der Ausführung der Grabenarbeiten selbst läßt man vorerst die zwischen den Pfählen *i* und *f* befindliche Erde bis zur Grabensohle ausheben, und dann erst die Abdachung nach der Schnur und der Segwaage §. 100 S. 167 abstechen. Sind die einzelnen Profile nahe beisammen, so kann letztere Arbeit schon von halbweg geübten Arbeitern ziemlich regelmäßig ausgeführt werden; sind die Profile jedoch weiter von einander entfernt, hat man es

außerdem mit ungeübten Arbeitern zu thun, so wird es die Gleichmäßigkeit der Arbeit sehr fördern, wenn zwischen den eigentlichen Profilen mehrere schmale, die Abdachung bezeichnende Rinnen oder das ganze Grabenprofile ein oder mehrere Fuß lang ausgestochen werden; überhaupt aber sind die Arbeiter dahin zu instruiren: an den Abdachungen vorerst lieber zu wenig als zu viel abzustechen, und das eigentliche sogenannte Verpußen oder saubere Abplaniren nur den geübtesten Arbeitern zu überlassen, denen man dann lieber an ihrem Lohne etwas zusetzt.

Der Gebrauch eines nach folgender Figur aus einfachen Latten gefertigten Grabenmodells ist bei ungeübten Arbeitern ebenfalls zu empfehlen.



Lüchtige Grabenarbeiter brauchen dies alles nicht, sondern fangen den Graben in seiner ganzen Breite auf einmal an, lassen aber bei jedem Stich einen der Tiefe des Stiches gleich breiten Streifen links und

rechts liegen, wodurch dann wie aus der obigen S. 107 enthaltenen Figur ersichtlich, die Abdachung ein ziemlich gleichförmiges, staffelartiges Ansehen bekommt. Zuletzt werden dann auch noch diese Absätze abgestochen und die Abdachung sauber abplanirt.

Damit durch das Ausstechen des Grabens nicht Erde übrig bleibe, läßt man den Hauptdamm nicht bis zu der erforderlichen Höhe *ab*, sondern um so viel niedriger ausführen, daß mit der auszuhebenden Grabenerde die Dämmchen *ae* und *mb* ausgeführt werden können. Sollte aber dennoch etwas Erde übrig bleiben, so kann man solche noch am Fuße der Bedämmung oder an den Böschungen derselben, ohne einen Mißstand zu verursachen, regelmäßig vertheilen.

Ist nun der Hauptdamm, so wie der in denselben einzuschneidende Graben auf die eine oder andere Weise ausgeführt, so werden sowohl der größeren Haltbarkeit des Dammes, als der ökonomischen Benutzung des hierzu verwendeten Geländes wegen, sämtliche Abdachungen mit Rasen belegt und mit der S. 116 ad 11 beschriebenen sogenannten Rasenklatsche festgeschlagen.

Da man beim Wiesenbau des guten Rasens eigentlich nie zu viel hat, so muß man denselben immer zu gewinnen suchen, wo sich hierzu schickliche Gelegenheit findet. Einen großen Theil der zu obigem Zwecke nothwendigen Rasen erhält man meistens auf der Baustelle selbst, indem man solchen vor dem Beginne der Grundarbeiten daselbst abschälen und bei Seite bringen läßt. Das Belassen der Rasen an dieser Stelle ist um so weniger zu entschuldigen, als hierdurch der nothwendigen Verbindung der aufgebrauchten Dammerde mit dem ursprünglich vorhandenen Boden entgegengearbeitet und die Bedammung selbst weniger fest wird.

§. 109.

Ist ein Zuleitungsgraben längs eines Ackerfeldes herzuführen und zu befürchten, es möchte letzteres durch das durchdringende Wasser Nachtheile erleiden, so zieht man nach der Ackerseite hin, 3 Fuß von dem Damme des Hauptzuleitungsgrabens entfernt, einen kleinern Auffanggraben und leitet solchen in den Hauptentwässerungsgraben.

Da wo der Zuleitungsgraben sich in mehrere Arme theilt, müssen solche mit kleinen Schleußchen versehen sein, um das Wasser gänzlich absperrren, oder dem einen oder andern Arme zuführen zu können.

Da es nicht immer möglich ist, größere Wiesendistricte auf einmal zu überrieseln, sondern dieß in mehreren einzelnen Abtheilungen geschehen muß, so ist es ferner nothwendig, in dem Hauptzuleitungsgraben, für jede Abtheilung kleine Stauschleußchen anzubringen, durch welche das Wasser zurückgehalten und dem zunächst oberhalb desselben gelegenen District nach Belieben zugeführt werden kann.

Diese kleineren Stauschleußen müssen um so sorgfältiger ausgeführt werden, je größer die Wassermasse ist, welche durch dieselben zurückgehalten und je größeren, durch die Stauhöhe bedingten Druck das Wasser auf seine Grund- und Seitenflächen ausübt. Wir werden später den Schleußenbau, in soweit solcher für

unsere Zwecke erforderlich, specieller abhandeln, und gehen deshalb für jetzt zur Fertigung der beim Wiesenbau weiter vorkommenden Grabenarbeiten über.

§. 110.

Die Vertheilungsgräbchen od (S. 96. B.). Dieselben erhalten durchschnittlich 4 Zoll Tiefe und 12 Zoll Sohlenbreite und dabei nur ganz geringes Gefälle, auf 100 Ruthen etwa 5 Zoll. Bei so geringer Tiefe der Gräbchen gibt man den Seitenwänden keine Böschung.

Da wo das Wasser aus dem Zuleitungsgraben in die Vertheilungs-, und wo letztere fehlen, unmittelbar in die Bewässerungsgräbchen geleitet wird, muß in die Bedämmung des ersteren ein Durchlaß gemacht und dieser nach Belieben leicht geschlossen und geöffnet werden können. Nach der gewöhnlichen keineswegs aber zu billigenden Methode wird, soll das Wasser aus dem Hauptzuleitungsgraben gelassen werden, der Damm desselben durchstochen, und soll die Zuleitung aufhören, mit einem Rasen, Stein oder Brett diese Oeffnung wieder geschlossen. Diese Verfahrungsweise hat den Nachtheil, daß der Zweck einer gleichmäßigen Vertheilung des Wassers, wie solche in mehreren Privaten zugehörigen Wiesen unbedingt nothwendig erscheint, nicht erreicht und hierdurch dem Wiesenwärter ein großes Feld für unbefugte Begünstigungen geboten wird, indem diese Oeffnungen selten im Verhältniß der zu bewässernden Fläche gemacht, noch auch vollkommen geschlossen werden; dieß gilt besonders bei eintretendem Frostwetter und in jenen Districten, welche zur Nachtzeit bewässert werden müssen. Außerdem veranlassen dergleichen offene Durchlässe nicht selten Damnbrüche u. so wie, wo diese Oeffnungen mit auf den Wiesen selbst gestochenen Rasen geschlossen werden müssen, der Wiese ein sehr unsauberes, unordentliches Ansehen gegeben wird. Allen diesen sehr wesentlichen Fehlern wird vorgebeugt, wenn an der Stelle des Einlasses von Holz oder Stein gefertigte, der Größe der Grundstücke entsprechende Einlaßkanälchen, von welchen wir

bei dem weiter unten vorkommenden Schleußenbau ebenfalls eine Zeichnung liefern wollen, gelegt werden.

Die Oeffnung dieser kleinen Durchlässe ist dem Inhalt der Grundstücke proportional, so daß z. B. zur Bewässerung für einen Morgen Inhalt, eine Oeffnung von 8 Zoll breit und 8 Zoll hoch gegeben, dagegen von einem halben Morgen nur 4 Zoll breit und 8 Zoll hoch gemacht wird u. s. f. Alle in einer Abtheilung \* befindlichen Durchlässe müssen so gelegt werden, daß durch jeden derselben in gleicher Zeit auch gleich viel Wasser geht.

Um das Wasser von den Wiesen ganz abhalten, oder den Zufluß dahin mäßigen zu können, werden diese Schleußen mit Schieber versehen. Daß durch diese Bewässerungskanälchen, neben den obigen Vortheilen, auch noch die Arbeit des Wiesenwärters, namentlich wo solcher auch während der Nacht zu wässern hat, wesentlich gefördert wird, bedarf wohl keiner Erinnerung, und kann deshalb auch der Gebrauch derselben um so mehr empfohlen werden.

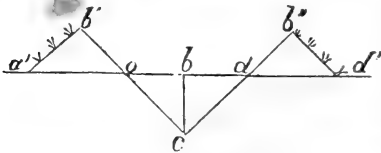
Werden durch die Vertheilungsgräbchen mehrere Bewässerungsrinnen mit Wasser versehen, so müssen letztere zur gleichmäßigen Vertheilung des Wassers ebenfalls mit kleinen Einlaßschleußen versehen werden.

### §. 111.

Die Bewässerungsgräbchen f. (§. 96. C.) lege man so, daß deren Sohle überall in gleicher Höhe mit der zu bewässernden Wiesenfläche zu liegen komme. Am bequemsten kann dies durch aufgelegte Rasen, deren Stärke der Tiefe der Gräbchen (ca 3 Zoll) und deren Entfernung von einander der Sohlenbreite (ca 12 Zoll) entspricht, bewerkstelligt werden. Um bequem mähen zu können, wird die Rückseite dieser Rasen mit etwas Erde hinterfüllt. Es läßt sich diese Hinterfüllung mit Erde jedoch auch noch sparen, wenn man den Rasen selbst auf folgende Weise die Form der

\* Anm. Zu einer Abtheilung rechnet man diejenige Wiesenfläche, welche auf einmal, zu gleicher Zeit, bewässert wird.

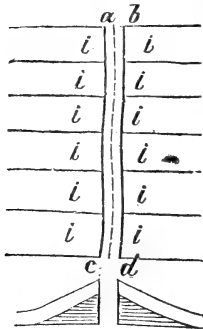
Abdachung gibt. Man sticht in der dem Bewässerungsgräbchen zu gebenden Richtung den Rasen nach der aufgespannten Schnur, mit dem Spaten, oder einem andern später noch beschrieben werdenden Werkzeuge, in der senkrechten Linie  $bc$  3—4 Zoll tief durch, setzt dann den Spaten bei  $o$  und  $d$  an und



sticht den Rasen bis zu dem Punkt  $o$  durch, hebt die hierdurch erhaltenen Rasenstücke  $obc$  und  $dbc$  aus und legt

solche so auf beide hierdurch entstehende Grabenufer auf, daß  $ob$  in die Richtung von  $a'b'$  und  $bd$  in die Richtung von  $b'd'$  zu liegen kommt. Der leere Raum  $ode$  wird alsdann mit Erde ausgefüllt und festgetreten. Sollte das Gräbchen hierdurch eine größere Breite, als die oben vorgeschriebene erhalten, so kann man sich dadurch helfen, daß man erst den Raum  $ode$  mit Erde ausfüllt, und die Rasen  $a'b'$  und  $b'd'$  alsdann bis zur erforderlichen Breite des Gräbchens zusammen rückt.

Eine andere Beschaffungsweise dieser Gräbchen besteht darin, daß man an denjenigen Stellen, an welchen dieselben gezogen werden



sollen, den Rasen  $abcd$  möglichst flach aushebt und als überflüssig bei Seite bringt, den Rasen zu beiden Seiten des hierdurch entstehenden Gräbchens in 15" lange und eben so breite Streifen schneidet, solche zu beiden Seiten des Gräbchens mit der Rasenschaufel aufhebt und etwa 3 Zoll hoch mit Erde unterfüllt.

In den meisten Werken, welche vom Wiesenbau handeln, wird angerathen, die Bewässerungsgräbchen ganz horizontal zu legen;

man glaubt hierdurch ein gleichmäßiges Uebersteigen des Wassers über die Grabenborde zu bewirken. So richtig diese Regel auch nach der Theorie zu sein scheint, so wenig Geltung hat dieselbe bei ihrer praktischen Ausführung. Steht nämlich das Wasser im Hauptzuleitungsgraben höher als die Ufer der Bewässerungs-



gräbchen, wie dies in normalen Bewässerungsanlagen immer der Fall sein wird, so ist die Geschwindigkeit und somit auch der Zulauf des Wassers im Bewässerungsgräbchen, zunächst des Hauptzuleitungsgrabens, am stärksten und nimmt ab, je weiter sich das Wasser von dem letzteren entfernt: es steigt demgemäß auch das Wasser am oberen Theil des Gräbchens mehr über als weiter abwärts. Nimmt man aber nun noch an, daß es nicht möglich ist, alle durch das Wasser selbst herbeigesfloßten Hindernisse wie Laub, Holz, Stroh u. dgl. zurückzuhalten und zu beseitigen, erwägt man ferner, daß einige vom Grabenbord aus überhängende Grashalme schon im Stande sind, den Lauf des Wassers zu behindern, so müssen obige Nachteile in um so größerem Maßstabe erscheinen und daher auch jene Regel meistens allen und jeden Werth verlieren \*). Hält man diese Gräbchen nur gehörig flach, und gibt denselben eine der kubischen Masse des aufzunehmenden Wassers nicht ganz entsprechende Größe, so wird auch bei dem stärksten Gefälle \*\*) eine gleichmäßige Ueberrieselung statt finden und auch den entfernteren Wiesentheilen ein mehr frisches, kräftiges Wasser zugeführt werden können als bei ersterer Verfahrungsweise.

Auch mit der größten Sorgfalt wird es, namentlich mit ungeübten Arbeitern, und da, wo hohe Auffüllungen statt fanden, nicht gelingen, die Bewässerungsgräbchen so anzulegen, daß bei der ersten Ueberrieselung das Wasser überall gleichmäßig übertritt, in dem sich an einer Stelle die Erde mehr senkt als an der andern. Man kann das Erforderliche jedoch bei der Bewässerung selbst mit geringer Mühe herstellen, indem man an denjenigen Stellen, wo das Wasser zu bald austritt, etwas Erde aufschüttet, oder bei

\* Anm. Will man sich aber durch den Augenschein hievon überzeugen, so schütte man an den oberen Theil des Bewässerungsgräbchens nur eine gefärbte Flüssigkeit in dasselbe; dieselbe wird sich verloren haben, ehe solche das andere Ende des Gräbchens erreicht. In gleichem Maße lagern sich auch die Dungstoffe in demselben ab.

\*\*\*) Anm. Ich habe solche Bewässerungsgräbchen mit 15' Fall auf 100 Ruthen angelegt, ohne daß hierdurch einer gleichmäßigen Vertheilung des Wassers Eintrag geschehen wäre.

aufgelegten Rasen diese etwas in die Höhe hebt und mit Erde unterfüllt und so die Ufer erhöht so wie die zu hohen Stellen des Ufers mit einer Handramme um etwas nieder drückt. Der Wasserspiegel selbst gibt für das Maas der erforderlichen Rectifikation die gehörigen Anhaltspunkte.

§. 112.

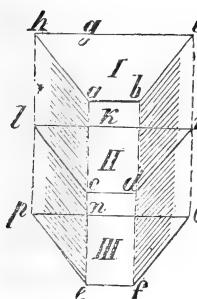
Die kleineren Entwässerungs- oder Ableitungsgräbchen (§. 96 D.) erhalten eine, der abzuleitenden Wassermasse entsprechende, Größe. Eine Breite von 8—10 Zoll und eine Tiefe von 8 Zoll dürfte in den meisten Fällen dem vorhandenen Bedürfnisse entsprechen; eben so dürfte ein Gefälle von 10 Zoll auf 100 Ruthen als ein vollkommen genügendes erscheinen.

§. 113.

Die Hauptentwässerungsgraben (§. 96 E.) haben die Bestimmung, das ihnen zugeführte Wasser aus dem ganzen Wiesengrunde abzuleiten; hieraus folgt, daß dessen Größe der abzuführenden Wassermasse conform sein müsse. Was wir §. 48 über Anlegung von Entwässerungsgraben im Allgemeinen gesagt, findet auch in Bewässerungsanlagen seine volle Anwendung und wir haben deshalb hier nur noch Weniges hinzuzufügen.

Da die Hauptableitungsgraben schon größere Wassermassen als die vorhergehenden kleineren Entwässerungsgräbchen abzuleiten haben, so erhalten dieselben auch einen größeren Umfang (Breite und Tiefe) und da den Grabenwandungen, je nach der Verschiedenheit des Bodens, durch welche sie gezogen, stärkere oder schwächere Abdachungen gegeben werden müssen, so ist die obere Breite derselben ebenfalls verschieden wie ihre Tiefe.

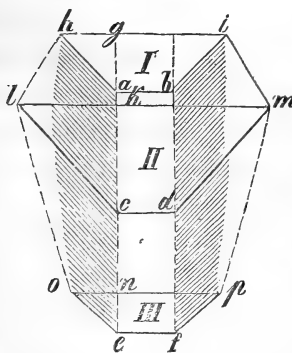
Hat ein Graben überall einerlei Tiefe, so muß dessen obere Breite auch überall gleich sein, die Querprofile derselben unter sich gleiche Flächen bilden, so wie, so lange die Sohle dieselbe gerade Richtung beibehält, die Uferpunkte in einer geraden Linie



liegen müssen. Nachstehende Figur dürfte die Sache anschaulich machen.  $abef$  sei die Sohle eines Grabens, I, II, III die Quersprofile desselben. In dem Quersprofil I sei die Sohle  $ab = 8'$ , die Tiefe des Grabens  $ag = 8'$ , so wird bei einfacher Abdachung die obere Breite des Grabens  $hi = 2 \times 8 + 8 = 24'$  betragen. Da nun bei dem Punkte  $c$  und  $e$

(Profil II und III) Sohlenbreite und Grabentiefe der in Profil I angenommenen gleich ist, so muß auch hier die obere Breite, jener ganz conform sein und werden ferner die Quersprofile I, II und III so aufgestellt, daß  $a, c$  und  $e$  und  $b, d$  und  $f$  in einer graden Linie liegen, so müssen auch die Uferpunkte  $h, l$  und  $p$ , und  $i, m$  und  $o$  in einer graden Linie und die Abdachungen  $ha, lc$  und  $pe$ , in einer und derselben geometrischen Ebene liegen. Eben so die Böschungen  $bi, dm$  und  $fo$ . Ist dagegen in dem Quersprofil I, bei der vorigen Sohlenbreite von  $8'$  die Tiefe des Grabens

$ag = 4'$ , so ist die obere Breite  $hi = 16'$ . Ist ferner bei Profil II die Grabentiefe  $ke = 7'$ , so ist die obere Breite  $22'$ , und bei Profil III, dessen Grabentiefe wir zu  $3'$  annehmen,  $14'$ . Wir sehen also hieraus, daß, soll die Abdachung des Grabens mit der Grabensohle überall gleiche Winkel bilden, die obere Breite je nach der Tiefe des Grabens verschieden sein müsse und die oberen

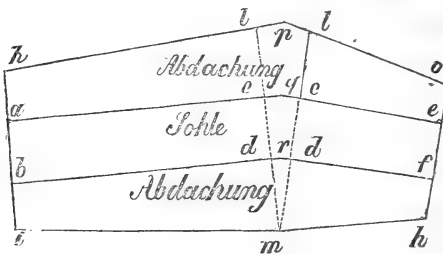


Grabenborde  $klo$  und  $imp$  keine grade Linien bilden können.

Soll ein Entwässerungsgraben abgesteckt werden, so wird vorerst die Sohle des Grabens nach der gegebenen Breite und DIRECTION abgesteckt, und auf beiden Seiten der Sohlenlinien die Tiefe des Grabens als das Maas der Abdachung rechtwinklich abgetragen und gleich der abgesteckten Sohle mit Pfählen bezeichnet. Da man bei Aufnahme der für nothwendig erachteten Nivellements

auf die Höhen und Tiefen des Terrains in der Richtung der Grabenlinien Rücksicht genommen und daselbst in den Niv. Pfählen feste Punkte gelegt haben wird, so benutzt man dieselben auch bei Absteckung der Grabenprofile als Normalpunkte, von welchen aus alle Abmessungen zu geschehen, so wie die gefertigten Arbeiten zu prüfen sind.

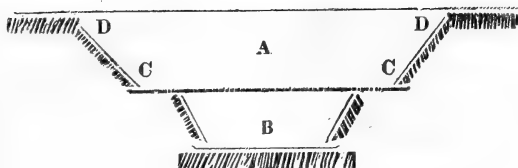
Würden der Absteckung eines Grabens die hiernächst vorhergehenden Profile zu Grunde gelegt, so würde die abgesteckte Grabenfläche ohngefähr die Form der nachstehenden Figur erhalten.



Bildet die Direktionslinie des Grabens einen Winkel wie z. B.  $aqe$ , so werden zunächst des Winkelpunktes, senkrecht auf dessen beiden Schenkeln  $aq$  und  $qe$  die Profile  $lm$  abgesteckt. Die Durchschnittspunkte  $pqr$ , der durch correspondirende Punkte der vorhergehenden und nachfolgenden Profile gezogenen Linien, sind dann als die eigentlichen Winkelpunkte des Grabens zu betrachten.

Der körperliche Inhalt der auszuhebenden Erdmasse eines Grabens wird gefunden, indem man den Flächeninhalt der Quersprofile einer jeden Abtheilung mit der halben Länge der letzteren multiplicirt, und die erhaltenen einzelnen Produkte der verschiedenen Abtheilungen zusammen addirt.

Wird der Graben tiefer als 8 Fuß und hat derselbe oft bedeutende Wassermassen abzuführen, so kann man dem Quersprofil desselben nachstehende Form geben. Dem unteren Theile **B** gibt man eine Ausdehnung, welche geeignet ist gewöhnliche Wasserstände vollkommen aufzunehmen, der obere Theil **A** wird



dann von so großem Umfange angelegt, daß derselbe auch größere Fluthen aufzunehmen im Stande ist; die seitherigen Erfahrungen über die verschiedenen Wasserstände geben hierzu die sichersten Anhaltspunkte. Da dergleichen Hochgewässer jedoch zu den Seltenheiten gehören, und in der Regel nur im Frühjahr und Herbst, beim Abgange des Schnees und bei starkem Regenwetter vorkommen, so können die Bänke und Abdachungen der oberen Abtheilung (A) mit vielem Vortheil noch als Grasland benutzt werden.

Sind die Entwässerungskanäle hoch gelegen und mit Dämmen eingeschlossen, so brauchen letztere da, wo dergleichen Bänke sind, bei gleicher Sicherheit weniger stark gemacht zu werden.

Wollte man statt dieser Bänke den Graben oder Kanal gleich von der Sohle aus so breit machen lassen, daß er auch zur Aufnahme der größeren Fluthen geschickt wäre, so würde dieß jedenfalls den Nachtheil haben, daß das Flußbett sich bei den kleinern und mittlern Wasserständen, besonders an den convexen Ufern, verlanden, d. i. das Wasser sein mit sich führendes Material, Kies, Sand 2c. fallen lassen und deßhalb eine öftere und kostspieliger Reinigung nothwendig machen würde, wie wir dieß an allen größeren Flüssen und Strömen zu sehen Gelegenheit haben. Die Anlage von Inseln, Sand- und Kiesbänken u. dgl. sind immer der sicherste Beweis, daß der Fluß mehr als seine normale Breite besitzt.

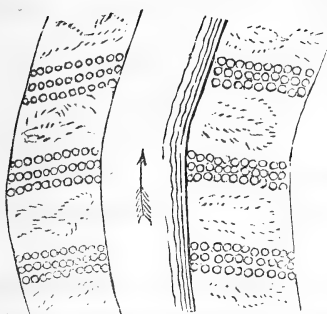
Obwohl es die Kosten einer Anlage oft nicht unbedeutend vermindert, wenn der Hauptentwässerungskanal dem natürlichen Gefälle nachgeführt wird, indem derselbe alsdann in Anhöhen weder viel eingeschnitten, noch durch Vertiefungen hin viel erhöht oder eingedämmt zu werden braucht, so suche man doch, wo es nur immer ohne große Kosten geschehen kann, dem Graben eine möglichst gerade Richtung zu geben. Die Ufer werden hier-

durch am wenigsten angegriffen, die Verschlämmungen des Grabens sind um so seltener, die Abführung des Wassers ist um so schneller und deshalb die Senkung des Wasserspiegels, so wie die theilweise hievon abhängende bessere Entwässerung um so sicherer. Da, wo Biegungen nicht zu vermeiden, suche man solche mit möglichst stumpfen Winkeln auszuführen.

Kann man die ganzen Uferwände oder Abdachungen mit Rasen belegen, so ist dieß zur Befestigung derselben jedenfalls das Beste, indem dann auch immer noch eine ökonomische Benutzung derselben als Grasland zulässig ist; wenigstens sollten die von der Strömung am meisten angegriffenen concaven Ufer, so weit solche mit dem Wasser in Berührung kommen, auf diese Weise geschützt werden.

Da wo das natürliche Gefälle des Grabens zu stark werden würde und ein Ausreißen der Grabensohle, so wie ein Unterwaschen der Uferwände zu befürchten stünde, ist das bereits früher S. 48 vorgeschlagene Terrassiren, so wie das Ausrollen der Sohle und Abdachungen, wo solches ohne große Kosten ausführbar ist, auch hier sehr zu empfehlen.

Sind die hier vorgeschlagenen Steinbauten zu kostspielig und deshalb unausführbar, so kann man die Ufer noch dadurch schützen, daß man die Grabensohle breiter macht, die Abdachungen möglichst flach hält, und solche durch Holzpflanzungen gegen die Angriffe des Wassers zu befestigen sucht. Gewöhnliche Korbweiden sind hierzu das beste Material, dieselben sind in der Wirthschaft ebenfalls sehr gut zu gebrauchen und geben für den Fall des Verkaufes oft eine nicht ganz unerhebliche Rente. Dieselben werden durch fingerdicke 12—15 Zoll lange Stecklinge, welche bis auf zwei Augen in die Erde kommen, fortgepflanzt. Werden solche, wie aus folgender Figur ersichtlich, handweise erbaut und diese Bänder 10—15 Fuß von einander entfernt angelegt, so kann man sich versichert halten, daß auch die stärksten Fluthen ein solches Ufer nicht leicht mehr beschädigen können; doch müssen die Weiden jedes Jahr längstens alle zwei Jahre abgeschnitten, am allerwenigsten aber dürfen solche als Kopfweiden gezogen werden. Selbst bei größeren Strömen



wie z. B. dem Rheine im Großherzogthum Hessen, dem Neckar im Königreich Württemberg, haben Weidenpflanzungen schon längst sich als Schutzmittel gegen die Angriffe des Wassers bewährt, so wie solche sich namentlich am Rheine zu Anhäuerungen und Ausfüllung verlassener Flußbette sehr brauchbar bewiesen haben.

Durch die Weidenpflanzungen nämlich wird die Strömung des Wassers unterbrochen, dasselbe fließt deßhalb langsamer, läßt sein Material fallen, was oft in dem Maaße geschieht, daß schon nach einigen Jahren 25 Fuß tiefe ehemalige Flußbeete förmlich ausgefüllt sind und zu andern landwirthschaftlichen Zwecken verwendet werden können. Ich glaubte dieß im Vorbeigehen ebenfalls berühren zu müssen, da sich auch beim Wiesenbau hiervon häufig Anwendung machen läßt.

§. 114.

Sind bei Flüssen, Bächen und Entwässerungskanälen Durchstiche vorzunehmen, so verabsäume man nicht, dem Ufer des neuen Flußbettes um so größere Abdachung zu geben, je stärker das Gefälle wird und je lockerer und loser der Boden ist. Die Abdachungen selbst verwahre man nach der so eben angegebenen Art durch Weidenpflanzungen; diese werden ihrem Zweck um so mehr entsprechen, je mehr dieselben vor der Eröffnung des Durchstiches Zeit hatten sich zu bewurzeln.

Da in Folge eines Durchstiches gewöhnlich das Gefälle eines Flusses vermehrt wird, und daher der Fluß oder Bach mehr Neigung hat, sich in dem neuen als dem alten Flußbett zu bewegen, so erscheint auch die Anlegung eines kostspieligen Abschlusses im alten Bett, wie solche verkehrter Weise noch so häufig vorkommen, nicht allein rein überflüssig, sondern noch sogar schädlich, indem der Fluß hierdurch abgehalten wird, bei größeren Wasserständen in das alte

Flußbett zu treten und dort durch seine um diese Zeit starken Ablagerungen das Flußbett auszufüllen.

Stößt man beim Graben neuer Flußbette auf Quellen, welche an den Abdachungen zum Vorschein kommen und dort den Einsturz der Ufer veranlassen, so höre man vorerst auf, die Sohle tiefer als die Quelle zu legen und lasse diese erst sich nach und nach entleeren, worauf man alsdann, ist dies geschehen, mit der Vertiefung der Sohle fortfahren kann.

Auch hat es sich häufig bewährt, wenn man an jenen Stellen die Quelle mittelst eines eigentlichen Untertraingrabens, welcher um mehrere Fuß in das Ufer reichte, zu fassen und abzuleiten suchte.

#### §. 115.

Um das Gefälle der Gräben *ic.* in ihrem einmal geregelten Zustande zu erhalten, muß man darauf sehen, daß die von Zeit zu Zeit nothwendige Reinigung resp. Aushebung derselben immer bis auf die ursprüngliche Sohle vorgenommen wird; ohne die Beobachtung dieser Regel dürfte es kaum möglich sein, einen Graben von einiger Länge in einem gehörigen Zustande zu erhalten. Um für die spätere Reinigung *ic.* immer die nöthigen Anhaltspunkte zu haben, werden rechtwinklich mit der Sohle des Grabens und in Entfernungen von je 50 — 100 Ruthen, eichene oder tannene Schwellen so gelegt, daß deren Enden 30 Zoll in die beiden Uferwände reichen und die Oberfläche derselben in gleicher Höhe mit der Grabensohle liegt. Zwei zu beiden Seiten der Sohle in gleicher Höhe mit letzterer eingetriebene starke Pfähle entsprechen demselben Zwecke.

### **Von den beim Wiesenbau erforderlichen Geräthschaften.**

#### §. 116.

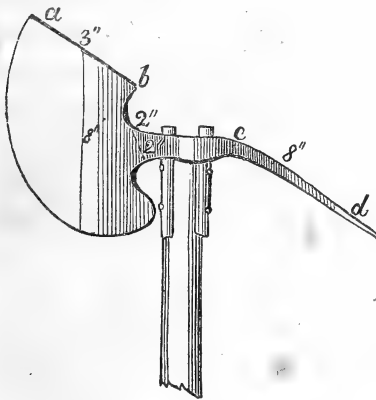
Wie es bei jeder Kunst, jedem Gewerbe eigenthümliche Werkzeuge und Geräthschaften gibt, welche die Arbeit fördern



und ihnen jene Vollkommenheit geben, welche ohne diese nur sehr schwer zu erreichen sein dürfte, so hat man auch beim Wiesenbau dergleichen. Wir werden deren Beschreibung hier folgen lassen.

Zur Abschälung des Rasens bedient man sich verschiedener Werkzeuge, als:

1) des Siegen'schen Wiesenbeils. Wo nur einzelne Rasenstreifen, wie solche bei Anfertigung der verschiedenen Wiesengräbchen vorkommen, oder sonstige Rasenflecke von geringem Umfange abzuheben sind, leistet dieses Werkzeug ganz vorzügliche Dienste. Eben so zur Fertigung und Reinigung der Be- und Entwässerungsrinnen. Zur Ausrottung der auf den Wiesen befindlichen Hecken und Sträucher, Ebenung der Maulwurfsbügel, überhaupt immer da, wo man in dem Fall

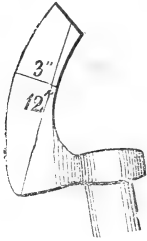


ist, von einem Beil oder einer Haue Gebrauch machen zu müssen. Es sollte deshalb auch kein Wiesenwärter in seinem Dienstbezirk ohne dieses Werkzeug angetroffen werden.

Die in der obigen Zeichnung eingeschriebenen Maße geben die einzelnen Dimensionen desselben an, so wie die Zeichnung selbst die Stellung des Beils gegen die eigentliche Haue (Hacke) und dieser wieder gegen den Stiel sehr richtig angibt; letzterer muß ungefähr 45 Zoll lang sein, und der sicheren Handhabung wegen eine ovale Form haben: ist außerdem noch ein Maßstab von Fuß und Zoll auf demselben aufgetragen, so hat dies während der Arbeit manche Bequemlichkeiten. Die eigentliche Haue *od* darf nicht breiter als 3 Zoll sein, um auch die kleinsten Gräbchen mit ihr ausheben zu können. Um mit derselben einige Gewalt anwenden zu können, ohne sie zu schwer und plump zu machen, hat das nicht sehr starke Blatt auf der inneren Seite eine etwa 3 Linien breite und 2 Linien hohe Rippe.

Ein ähnliches Instrument, nur einfacher, ist

2) die am Rhein seit längerer Zeit schon im Gebrauch befindliche Rasenhau; dieselbe ist bloß zum Hauen der Rasen bestimmt, hat eine viel längere Klinge als das Siegen'sche Wiesenbeil, und fördert deshalb die Arbeit ungemein. Alte Strohmesser lassen sich leicht zu diesem Zweck umändern.

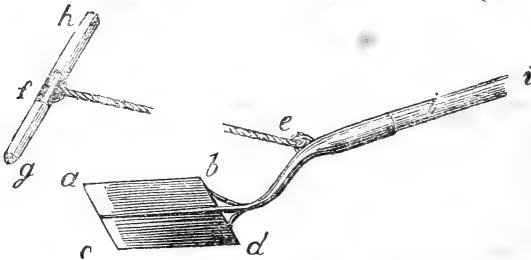


Soll mit diesem Werkzeuge gearbeitet und z. B. die auf einer Fläche befindlichen Rasen in regelmäßigen Stücken abgehoben werden, so werden solche vorerst mit dem Wiesenbeil oder der Rasenhau in gleich breite Streifen von je 10 — 15 Zoll Breite zerlegt, diese dann wieder in beliebiger Länge rechtwinklich durchhauen und dann mit der an dem Wiesenbeil

befindlichen Hau oder

3) der Rasenschaukel abgehoben.

Letztere hat die nachstehende Form. Das eigentliche Schaufelblatt *abcd* ist 8 Zoll lang, 6 Zoll breit. Bei *e* befindet sich ein



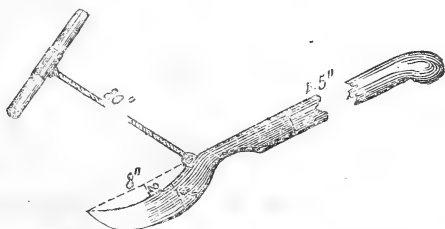
Ring, an welchem die 8 Fuß lange, von starkem Eisendraht gefertigte Zugstange *ef* befestigt wird, an letzterer ist bei *f* ein 3 Zoll langer Ring von  $1\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser angebracht, um den Zughebel *gh* in sich aufzunehmen.

Soll mit dieser Schaufel, welche durch einen Arbeiter mittelst des 5 Fuß langen Stieles *i* dirigirt wird, ein Rasen abgehoben werden, so wird die scharfe Kante *ac* derselben auf die Dicke, welche dem Rasen gegeben werden soll, angesetzt und durch einen oder zwei Arbeiter mittelst der Zugstange *fe* unter den Rasen gezogen.

Bedient man sich der Rasenschaufel zum Aufheben der Rasen, so ist es nicht gerade nothwendig, die letzteren in einzelne quadratische Stücke zu zerlegen, sondern meistens hinreichend, solche nur in die oben bezeichneten Längsstreifen zu trennen und mit der Rasenschaufel loszustechen; ist dies geschehen, so werden die einzelnen etwa 8—10 Fuß langen Streifen, falls der Rasen Zähigkeit genug besitzt, aufgerollt und bei Seite gebracht. Ist die Rasenschaufel nicht zu schwer gearbeitet und kann die Zugstange es leicht von derselben entfernt werden, so ist dieselbe zum Reinigen der kleineren Gräbchen ebenfalls brauchbar.

Bei unebenem Terrain von nur ganz geringem Umfange dürfte es kaum eine zweckmäßigere Methode, den Rasen abzuheben, geben. Bei ausgedehnten, ebenen, nicht sehr versumpften Flächen dagegen

4) die Anwendung des hier verzeichneten Rasenmessers dem Wiesenbeile, so wie



5) zum Abschälen der Rasen der gewöhnliche Flanderpflug, oder ein ihm ähnlicher, der Rasenschaufel um so mehr vorzuziehen sein, als die mit dem Rasenmesser und dem Pfluge ausgeführten Arbeiten bei aller Zweckmäßigkeit um mehr als die Hälfte billiger kommen, als mit jenen Werkzeugen.

Die Form und Größe des Rasenmessers ist aus der obigen Figur und den eingeschriebenen Maßen zu erkennen.

Soll mit dem Rasenmesser gearbeitet werden, so wird solches durch einen oder zwei Mann auf die Tiefe des abzuhebenden Rasens längs einer Schnur hergezogen, während ein anderer Arbeiter mittelst des Stieles das Rasenmesser selbst dirigirt. Vier Mann, von welchen einer immer die Schnur zu spannen hat,

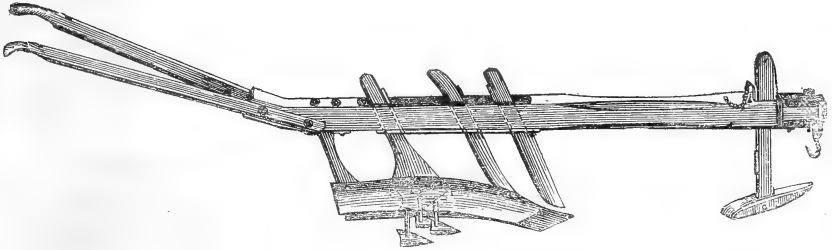
schneiden in zehn Arbeitsstunden einen württembergischen Morgen in ein Quadratfuß große Stücke, ohne sich dabei sehr zu ermüden. Werden die Rasen mit dem Pfluge abgeschält, und ist das Pflugsech gehörig scharf, so werden die Rasen nur der Quere nach mit dem Rasenmesser, der Länge nach mit dem Pflugsech durchschnitten, so daß man hierdurch ebenfalls wieder sehr regelmäßige Rasenstücke erhält.

Wo die abzuschälende Fläche ziemlich feucht liegt, thut man am besten, statt der Pferde Ochsen zum Zuge zu nehmen, indem diese nicht zu tief eintreten, weniger rasch sind wie die Pferde, und hierdurch dem Pflüger Zeit lassen, die Arbeit mit der erforderlichen Genauigkeit ausführen zu können.

Ist der Pflug richtig gebaut, und wird derselbe gehörig und so geführt, daß dessen Sohle beständig eine mit der Wiesenfläche parallele Lage hat, worauf ganz besonders gesehen werden muß, so können die Rasen so regelmäßig und von jeder beliebigen Stärke abgehoben werden, wie dies mit keinem andern Instrument in derselben Zeit zu bewerkstelligen sein dürfte. Ein geübter Pflüger, ein gut gebauter Pflug und eine geringe Aufmerksamkeit dessen, der ihn führt, sind die einzigen Bedingungen, und diese sind leicht zu erfüllen, da sie bei einem guten Pfluge weniger Geschicklichkeit und Fertigkeit voraussetzen, als bei dem Wiesenbeil und der Rasenschaukel; nebenbei erfordern letztere Instrumente eine viel längere Dauer der Arbeit und verursachen deshalb auch um so mehr Kosten. Wird beim Flander- oder einem ähnlichen Pfluge statt des gewöhnlichen Schleifschuhes ein Vorderpflug mit Rädern genommen, so kann auch ein etwas weniger geübter Pflüger schon ziemlich gute Arbeit liefern.

6) Da der jezeitige Umbau einer Wiese auf den Ertrag derselben in den meisten Fällen, besonders dann, wenn der unter dem Rasen befindliche Boden nicht ganz schlecht ist, immer von Vortheil, aber mit so großen Kosten verbunden ist, daß nur selten sich ein Wiesenbesitzer hierzu entschließt, so dürfte eine Maschine, welche die Arbeiten des Umbaues in einfacherer und minder kostspieliger Weise möglich machte, zu den nützlichsten

Geräthen des praktischen Wiesenbaues gehören und auch der minder spekulative Wiesenbesitzer sich alsdann eher zu dieser Kulturmethode geneigt zeigen. Um mein Scherlein zur Realisirung einer solchen Maschine beizutragen, habe ich die nachfolgende Zeichnung eines



Pfluges, welcher der obigen Bedingung und dem hiernächst bezeichneten Zwecke entsprechen dürfte, entworfen. Nachdem ich von demselben ein Modell gefertigt, lasse ich solchen nunmehr auch in natürlicher Größe ausführen und werde seiner Zeit dem landwirthschaftlichen Publikum über dessen praktischen Werth Mittheilung zu machen nicht ermangeln, vorläufig habe ich meine Idee nur um deswillen hier aufgenommen, um Praktiker vielleicht zu veranlassen, diesen Gegenstand ebenfalls aufzufassen und in vollständigerer Weise in's Publikum gelangen zu lassen. Zweck meines Wiesencultivators ist: „Den Rasen in beliebiger Dicke abzuschälen, den unter demselben befindlichen Boden 2—4 Zoll tief aufzulockern und den Rasen auf dem aufgelockerten Boden niederzulegen, so zwar, daß ein derartiger Umbau einer Wiese eigentlich nicht höher zu stehen kommt, als eine einfache Pflugarbeit gekostet haben würde. Die Vortheile, welche dessen Anwendung sichern soll, bestehen darin, daß

- 1) die alten nur noch geringes Vegetationsvermögen äußernden Grasswurzeln durchschnitten und gezwungen werden, junge Saugwurzeln zu produciren, welche Letztere ihre Thätigkeit auf das Pflanzenleben um so kräftiger äußern können, je mehr sie mit frischem, gelockerten Boden in Berührung

kommen und je mehr deren Saströhren die dargebotenen Nahrungstoffe besser aufzunehmen im Stande sind.

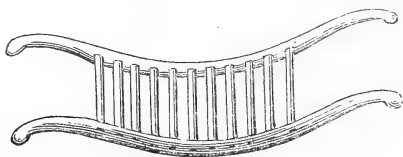
- 2) Werden die Wurzeln und Strünke der Wiesenunkräuter ebenfalls durchschnitten, und dieselben auf diese Weise meistens ihrem Verderben entgegengeführt.
- 3) Ist mittelst einer einfachen leicht denkbaren Vorrichtung die Möglichkeit geboten, Dungstoffe z. B. Gülle, Düngpulver &c. unmittelbar unter den Rasen zu bringen und so zu gleicher Zeit eine zweckmäßigere Benützung derselben zu bewirken.

4) Wird derselbe auch als bloßer Schälplug zu gebrauchen sein.

Die Construction meines Wiesenpfluges ist der Hauptsache nach folgende: der Rasenschäler (das Schaar) und das Rükster sind wie bei dem verbesserten Flanderyplug durch Schrauben fest mit einander verbunden, die Stellung des Rüksters jedoch so, daß der Rasen von demselben zwar aufgenommen, aber nicht umgekehrt, sondern derselbe nach hinten auf dem durch die unter dem Rükster befindlichen Schaufeln aufgelockerten Boden aufgelegt wird. Die Form der Letzteren hat viel Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Extirpatorschaufeln, sind im Ganzen aber nur 3 — 4 Zoll lang und 2 Zoll breit und können, so wie auch Schaar und Rükster, mit einer leicht denkbaren Vorrichtung höher und tiefer gestellt werden, je nachdem der Rasen und die Auflockerung des Bodens in stärkeren oder schwächeren Schichten stattfinden soll. Wird die Vorrichtung zur Auflockerung des Bodens beseitigt, so kann der Pflug auch als gewöhnlicher Schälplug gebraucht werden.

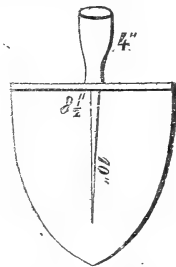
Zum Transport der Rasen, seien solche in Rollen oder Quadratstücke, bedient man sich

7) ganz einfacher Tragbahren nach folgender Form; die



Rasen werden auf diese Weise nicht zu sehr erschüttert, die Erde bleibt mehr an der Wurzel kleben; jene sind deshalb zum Wiederauslegen brauchbarer, so wie auch die Arbeit mehr, als durch das Tragen einzelner Rasen oder mittelst des Schiebkarrens, welcher in nassem Boden öfters gar nicht zu gebrauchen ist, gefördert wird.

8) Die oberschwäbische Schaufel ist ein zu allen Grundarbeiten ganz vorzügliches Werkzeug; sie ist Grab-, Wurf- und Planirschaufel zugleich, ist in allen Bodengattungen, sowohl dem kieseligen, steinigen, als auch dem sandigen und leetigen Boden gleich brauchbar und wird nicht leicht durch ein anderes ähnliches Werkzeug ersetzt werden können. Die Form und die Dimensionen derselben sind aus folgender Zeichnung zu entnehmen: Das

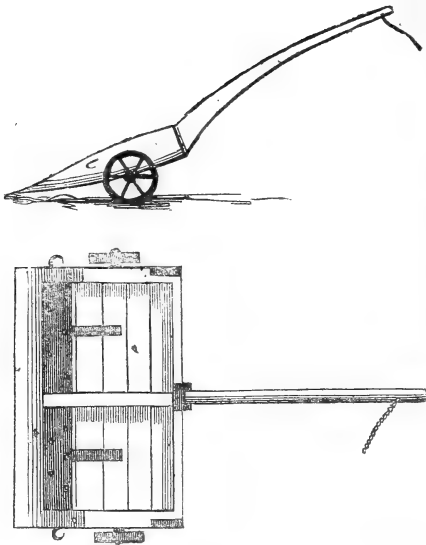


Schaufelblatt ist ganz eben und hat zu größerer Haltbarkeit auf der untern oder obern Seite eine Rippe oder einen sogenannten Grat.



9) Die Grabenschippe, welche im württembergischen Unterlande und auch in der oberen Rheingegend als Gartengerath allgemein eingeführt ist und der nachstehenden Form und den eingeschriebenen Dimensionen entspricht, ist ein zur Fertigung der kleineren 3 — 10" tiefen Gräbchen sehr geeignetes Instrument.

10) Eines der nützlichsten Gerathe beim Wiesenbau ist das in Belgien allgemein verbreitete, von dem seeligen Scherz auch in Hohenheim eingeführte Muldbrett. Wie aus nachstehender Zeichnung ersichtlich, ist es ein in



der Mitte vertieftes, auf drei Seiten mit Rändern und vorne mit einer eisernen Schneide versehenes Werkzeug. Am hintern Theil desselben ist ein Stiel angebracht mit einem Strick, mittelst dessen das Ganze von dem Arbeiter gehandhabt wird. Auf beiden Seiten befinden sich an den bezeichneten Punkten eiserne Haken, in welchen das Seil oder die Kette zum Anspannen des Zugviehes eingehängt wird.

Man bedient sich des Muldbrettes zu Planirarbeiten jeder Art, und namentlich auch, um höhere Stellen abzuheben und die Erde nach tieferen Stellen hinzubringen. Dies kann allerdings auch auf andere Weise geschehen, allein mit viel weniger Kosten wird solches mittelst eines Muldbrettes ausgeführt. Dazu muß freilich der Boden vorläufig mit dem Pfluge, oder auf andere Weise aufgelockert werden, damit die Schneide des Muldbrettes um so leichter eingreife. Bei dem Gebrauche faßt der Arbeiter das Muldbrett am Stiel und hält zugleich den Strick bei seinem untern Ende in der Hand. An der zum Abtragen bestimmten Stelle ange-



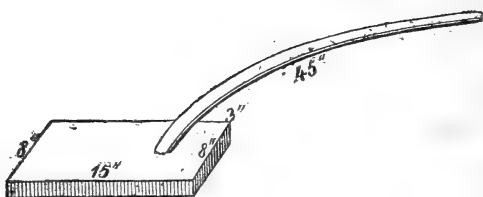
kommen, setzt er die Schneide gegen den Boden, in dem er den Stiel etwas in die Höhe hebt. Hat das Muldbrett durch das Anziehen des Gespannes Erde genug gefaßt, so drückt der Arbeiter den Stiel abwärts, wodurch sich die Schneide wieder über den Boden erhebt und das Brett auf dem Bauche bis zu dem Ort seiner Bestimmung gezogen wird. Dasselbst angekommen, hebt der Führer den Stiel völlig in die Höhe, läßt ihn aus der Hand, während er ihn zu gleicher Zeit vorwärts stößt, so daß das Brett überschlägt und sich der Erde entledigt. Um das Brett wieder umzukehren, zieht der Arbeiter den Stiel des Muldbretts mittelst des Strickes gegen sich, so daß sich solches umschlägt und seine erste Lage wieder annimmt.

Um die Friction der Sohle des Muldbrettes während des Zuges zu vermindern habe ich mit sehr gutem Erfolge zwei ganz niedrige Räder oder Rollen anbringen lassen. Der Zug ging hierdurch auch leichter, und das Muldbrett konnte mehr geschont werden, was bei kiesigem und steinigem Boden wohl zu berücksichtigen sein dürfte.

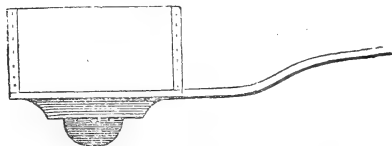
Auch für den Zug für einen oder zwei Mann habe ich kleinere Muldbretter bei meinen Arbeiten mit Vortheil eingeführt.

11) Die Hand egge. Die Brabanter Egge in kleinerem Maßstabe leistet beim Wiesenbau ebenfalls vortreffliche Dienste; bei kleineren Grundstücken kann der gewöhnliche Rechen wohl deren Stelle vertreten. Sie wird angewendet, um beim förmlichen Umbau die Oberfläche zu ebenen, bei Ansaaten den Saamen unterzubringen, so wie die aufgekaimte Saat wieder aufzueggen; letzteres zeigt sich besonders wirksam und trägt zur Bestockung des Rasens sehr viel bei. Die Anwendung der gewöhnlichen Acker egge kann des Eintretens des Zugviehes in den lockern Boden und der hierdurch veranlaßten Unebenheit der Oberfläche wegen nicht wohl statt finden.

12) Zum Festschlagen der aufgelegten Rasen bedient man sich der sogenannten Rasenklatsche; dieselbe wird nach folgender Zeichnung und den eingeschriebenen Maßen von festem Holze angefertigt und bedarf keiner näheren Erläuterung.



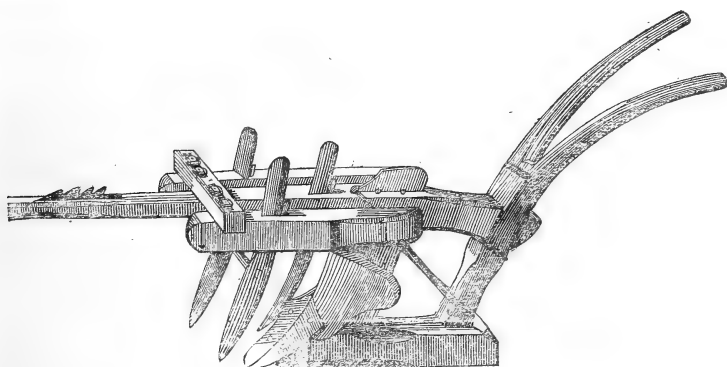
13) Die Walze. Wenn auch die unter der vorigen Nummer beschriebene Rasenklatsche eine innige Verbindung der aufgelegten Rasen mit der unter denselben befindlichen Erde, so wie eine Ebenung derselben auf kleinen Flächen, besonders an steilen Abhängen und Grabenböschungen, zu bewirken vermag, so ist solche doch für größere Flächen, des kostspieligen Zeitaufwandes wegen, nicht sehr zu empfehlen, sondern hier die Rasenwalze, wie ich solche bei meinen Wiesenbauarbeiten eingeführt und hier verzeichnet habe, vorzuziehen.



Die eigentliche Walze ist 25—30 Zoll lang und von 15 Zoll Durchmesser, auf dem Gestell derselben ist ein Kasten von 3 Fuß Länge, 25 Zoll Breite und 15 Zoll Tiefe befestigt, der hauptsächlich dazu dient, Material aufzunehmen, um den Druck der Walze zu vermehren. Eine gewöhnliche Ackerwalze würde diesem Zweck weniger entsprechen, da solche in der Regel zu lang ist, deshalb zu viele Stützpunkte findet, daher das Gewicht derselben zu sehr vertheilt ist und aus diesem Grunde auf dem Rasen nicht den gehörigen Effect zeigt. Erstere hat auch noch den Vorzug, daß die Rasen viel gleichmäßiger an die Erde angeedrückt werden, als dies mit der Wiesenklatsche möglich ist.

Die Walzenaxe bildet zugleich die Axc zweier 3 Fuß hohen Räder, welche angeschraubt werden, sobald die Walze von einem Ort zum andern gebracht werden soll. Wird die Walze hinweggenommen, so kann das Ganze wieder als Handkarren zum Transport von Rasen, Erde &c. benützt werden.

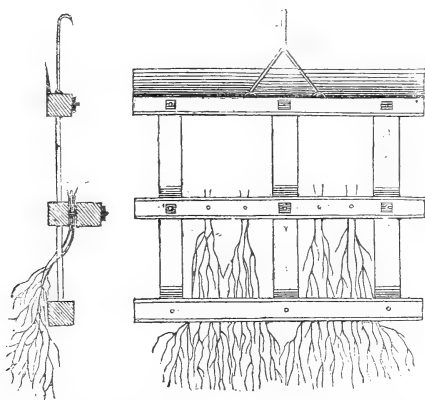
14) Der Schwerzische Grabenpflug ist eines der nützlichsten Werkzeuge beim Wiesenbau, besonders da wo viele Entwässerungsgräben zu ziehen und arbeitende Hände schwer zu erhalten sind, indem mit Hülfe desselben vier Menschen mit 2—4 Pferden so viel ausführen können, als fünfzig Menschen mit Spaten und Hacken zu leisten im Stande sind. Nachstehendes ist die Zeichnung dieses Grabenpfluges, wie er in



Hohenheim im Gebrauch ist. Derselbe hat ein breites Schaar, doppelt gewölbtes Streichbrett von Holz und drei Seche, wovon zwei die äußeren Seiten des zu ziehenden Grabens abschneiden, das mittlere, etwas zurückstehende, aber den abgeschnittenen Nasenstreifen in zwei Theile spaltet und so dem Schaar und den beiden Rüstern möglich macht, auf jeder Seite einen dieser Streifen herauszuheben. Die Seche lassen eine engere oder weitere Stellung zu und hiermit wird die Breite der zu ziehenden Gräben regulirt, die der Pflug von 8—14 Zoll in gleicher Güte fertigt. Die Tiefe welche ihm gegeben werden kann, reicht bis zu einem Fuß. Bei flachen und schmalen Gräben genügen zur Bespannung des Pfluges zwei Pferde; bei tieferen und breiteren Gräben aber können auch 4 und 6 Pferde nothwendig werden. Ein Mann leitet die Pferde, was am besten vom Sattel aus geschieht, einer lenkt den Pflug und außerdem sind dann noch einige Handarbeiter mit Spaten erforderlich, welche die bei der Arbeit des Pfluges herausgeho-

benen und auf den Rand des Grabens angelegten Rasenschnitte durch Abstehen oder Festtreten am Zurückfallen in den offenen Graben, wozu sie öfters Neigung zeigen, verhindern und auch sonst, wo es nöthig ist, nachhelfen. Da der Pflug einer sehr festen Führung bedarf, so sind doppelte Sterze nothwendig.

15) Der Wiesenhobel nimmt mit seiner Schneide die Maulwurfsbügel, welche nicht zu alt und zu stark benarbt sind,

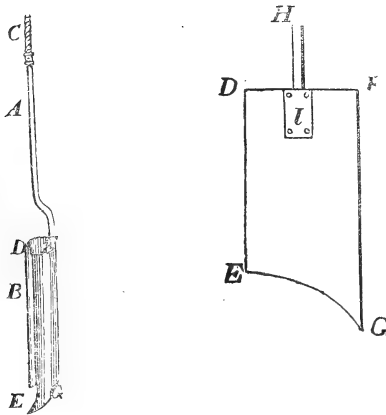


so eben wie eine Schaufel weg, ohne die Grasnarbe zu verletzen. Die eingeflochtenen Dornen vertheilen die abgeschaufelte Erde und fragen den Boden auf. Dieses einfache und zweckmäßige Instrument verdient in jeder größeren Wirthschaft eingeführt zu werden, da es in dem Falle, wenn viele Maulwurfschaufen an derselben Stelle vorkommen, viele Handarbeit bei der Ebenung der Wiesen und Kleefelder erspart. Ein einziges Pferd ist zu seiner Bepannung hinreichend.

16) Der Erdbohrer. Ein sehr nützlichcs Werkzeug, welches eigentlich bei jedem nur einigermaßen begüterten Landwirthc sollte angetroffen werden können. Mit demselben kann in kurzer Zeit und gegen das Aufgraben mit der Schaufel ganz unverhältnißmäßig geringen Kosten die Erde bis auf 15—20 Fuß tief untersucht und auf diesem Wege oft die interessantesten und werthvollsten Entdeckungen gemacht werden. Torf, Braunkohlen, Mergel, Sandlager u. werden auf diese Weise oft

entdeckt, ohne daß man sie in Wirklichkeit gesucht hätte, und die wir, hätten wir solche durch das mühsamere und kostspieligere Aufgraben, das Niedertreiben eines Schachtes auffuchen sollen, vielleicht nie aufgefunden hätten. Mit dem Erdbohrer können wir uns, so weit dieß durch eine bloße Anschauung möglich ist, die in agronomischer Beziehung nothwendige Kenntniß unserer Erdoberfläche verschaffen, können wir Quellen aufdecken und solche zu unserm Zwecke benützen, so wie wir auch durch Fertigung eines oder mehrere Bohrlöcher, das auf der Oberfläche befindliche überflüssige Wasser, welches des undurchlassenden Bodens wegen nicht in denselben eindringen kann, in den unter letzterem befindlichen Sand und Kies versenken und so die Grundstücke trocken legen können.

Der gewöhnliche Erdbohrer ist ganz aus Eisen in nachstehender Form gefertigt.

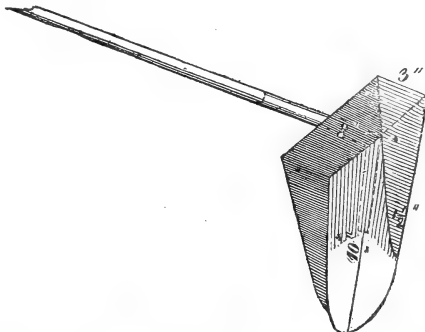


**B** ist der eigentliche 2 — 10 Zoll im Durchmesser haltende Bohrer, **A** dessen  $\frac{3}{4}$  —  $1\frac{1}{2}$  Zoll starkes Gestänge, welches an seinem obern Ende **C** ein Schraubenquint hat, um daselbst den Bohrer mittelst eines oder mehrerer Aufsätze, deren Enden mit Müttern versehen sind, verlängern zu können. An dem Ende **C** eines jeden Theils des Gestänges ist ein rundes Loch von  $\frac{3}{4}$  — 1 Zoll Durchmesser angebracht, um mittelst eines in

daselbe gesteckten, gleichgroßen, 2 Fuß langen eisernen Dorns die einzelnen Theile fest zusammenschrauben, sowie den Bohrer selbst in die Erde eintreiben zu können. Bei letzterem versteht sich von selbst, daß der Bohrer, um sich zu füllen, rechts, so wie um denselben aus einander zu schrauben, links herumgedreht werden müsse.

Die Form des Bohrers selbst wird sich am besten versinnlichen, sowie dem Handwerksmanne, welchen man mit Fertigung desselben beauftragen will, anschaulich machen lassen, wenn man einen halben Bogen Papier nach der Figur **D E F G** ausschneidet und so zusammenrollt, daß dessen Ränder **D E** und **F G** noch etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll von einander stehen. Damit die von dem Bohrer aufgenommene Erde während des Herausziehens nicht aus demselben herausfällt, ist der untere Rand **E G**, wie durch die punktirte Linie angedeutet, um einen halben Zoll nach innen zu umgebogen. Um zugleich die Tiefe der verschiedenen Erdschichten, wie solche in manchen Nivellements angedeutet werden muß, zu erhalten, ist es bequem, wenn das Gestänge des Erdbohrers von unten anfangend in ganze und halbe Fuß eingetheilt und diese mit leicht erkennbaren Zeichen markirt sind.

Zum Reinigen derjenigen Bäche und Gräben, deren Wasser nicht leicht entfernt werden kann, dienen folgende Geräthschaften: als 17) die Kieselhaue. Form und Dimensionen sind aus folgender Zeichnung zu entnehmen. Dieselbe ist aus starkem



Eisenblech gefertigt, ungefähr 8—10 Pfund schwer, und dient

dazu, Gräben von Kies und Schlamm zu reinigen. Die Art und Weise, in welcher dieß geschieht, bedarf keiner näheren Demonstration. Nicht selten hat man auch Gelegenheit, mit dem oben beschriebenen Muldbrett dergleichen Arbeiten vorzunehmen und es hätte dann in diesem Falle vor der Rieshaue wesentliche Vorzüge.

Da nichts so sehr den Lauf des Wassers hemmt, als die in demselben wachsenden Wasserpflanzen und diese öfters die einzige Ursache starker Versumpfung sind, so muß man um so mehr darauf sehen, bei dem Reinigen der Gräben u. diese Pflanzen mit der Wurzel auszurotten; das bequemste Instrument hierzu ist

18) der Grabenkarst, derselbe ist von dem gewöhnlichen Karste nur dadurch verschieden, daß dieser zwei Zinken, jener dagegen drei hat und stärker und schwerer ist.

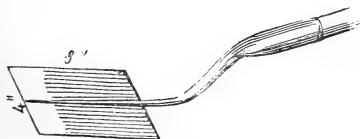
19) Um die Rasen bequem aufladen, auflegen, oder auch auf kurze Entfernungen werfen zu können, bedient man sich der Rasengabel; sie ist nach folgender Construction gefertigt und



bedarf keiner näheren Erläuterung. Da der Arbeiter sich bei dem Gebrauche derselben nur wenig zu bücken braucht,

so geht die Arbeit viel leichter und daher viel schneller als da, wo die Rasen mit den Händen angefaßt und beschafft werden müssen. Ganz besonders bei Regen und kaltem Wetter fördert dieses einfache Instrument die Arbeit mindestens um das Doppelte.

20) Die Grabenschäufel, deren Form und Größe

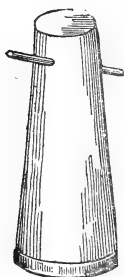


aus nebenstehender Figur zu ersehen, wird hauptsächlich zur Reinigung der kleinen Schlitz-, Be- und Entwässerungsgräbchen gebraucht.

21) Die Schnur zum Abschnüren der Gräben u. Es gewährt manche Vortheile, wenn dieselbe von Ruthe zu Ruthe mit einem sichtbaren Zeichen markirt ist, so wie deren Haltbarkeit

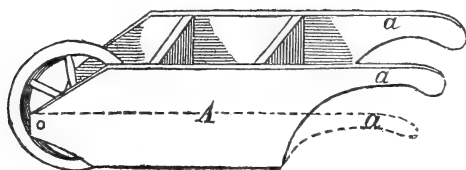
wesentlich gefördert wird, wenn solche vor ihrem Gebrauche in mit Leinöl flüssiger gemachtem Schiffsstee eingeweicht wird.

22) Die Handramme. Sie dient dazu, den aufgelockerten Boden, so wie bereits etwas trocken gewordene Rasen, welche letztere sich mit der Rasenklatsche nicht immer fügen wollen, fest- und anzustampfen. Pfähle, welche des engen Raumes wegen mit dem Schlägel nicht mehr eingeschlagen werden können, lassen sich mit der Handramme noch bequem niedertreiben. Zum Spizen und Einschlagen der Pfähle 2c. muß man 23) noch ein scharfes Beil mit etwas starkem Dehr zu Handen haben.



Ein weiteres beim Wiesenbau sehr wichtiges Geräthe ist

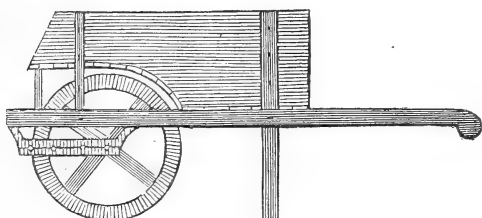
24) der Schiebkarren. Obgleich die Construction dieser Karren äußerst einfach ist, so sind solche doch meistens so unzuweckmäßig ausgeführt, daß Kraft und Wirkung im entgegengesetzten Verhältniß zu einander stehen. Nachstehend folgt die Figur eines solchen fehlerhaften Karrens.



Meistens sind dieselben nach der durch die punktirte Linie bezeichneten Form, also sehr niedrig, kaum 12 Zoll hoch gebaut, so daß dieselben kaum die einer Mannskraft entsprechende Ladung aufnehmen können; die Tragschwingen sind zu kurz, somit die Kraft zu nahe an der Last, und diese zu weit von dem Ruhepunkt der Ase des Rades entfernt. Der Arbeiter hat deshalb den größten Theil der Last zu tragen und da der Kasten, sowie das Rad sehr niedrig sind, zugleich den Karren in einer etwas



gebeugten Stellung vorwärts zu schieben, bis er, an der Baustelle angelangt, meistens mit großer Anstrengung seine geringe Last ausleert, weil die Handhaben in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Kastens sich befinden und somit das Umkehren des Karrens die meiste Kraft erfordert. Nur um etwas weniger besser ist der Karren mit doppelt so hohen Schwingen; hier ist wenigstens ein Theil der Ladung oberhalb des Ruhepunktes und es kann deshalb der Karren um so besser ausgeleert werden. Von besserer Construction und vortheilhafterem Gebrauche ist der nachstehend verzeichnete:



Der Kasten mit seinem Inhalte ruht theilweise über dem Rade, befindet sich deshalb hier in seinem Ruhepunkt, und nur der hintere Theil des Karrens sammt seiner Ladung nimmt die Kraft des Arbeiters in Anspruch. In dem Maaß, wie die Last auf das Rad verlegt wird, muß man die Radfelgen, um das Einschneiden derselben zu verhindern, breiter machen. Ist der Boden jedoch sumpfig, so möchten aber auch diese breitem Felgen das Einschneiden nicht ganz verhindern können und es dürfte für diesen Fall gerathener erscheinen, wenn ein größerer Theil der Last außerhalb ihres Ruhepunktes zu liegen käme und der Arbeiter solchen zu tragen hätte. Um deshalb den Karren für die verschiedenen Verhältnisse, je nachdem der Boden naß oder trocken, einzurichten, ist der Träger des Kastens mit mehreren Löchern versehen, um das Rad vor- oder rückwärts stecken und so den obigen Zweck erreichen zu können.

25) Die Butte, wie solche hin und wieder die Küfer und in vielen Gegenden die Weinbergsarbeiter haben, ist zum Grundtransport ein sehr nützliches Geräthe. Da, wo die Localitäten den Gebrauch der Karren und Gespannfuhrwerke ohne Anlegung förmlicher Wege nicht gestatten, wo überhaupt der Raum so eng ist, daß solche nicht umwenden können, ebenso an steilen Bergabhängen, auf sehr durchschnittenem Terrain, auf lockerem, sandigen, sowie auch auf sumpfigem Boden, überhaupt da, wo der Gebrauch von Fuhrwerken ohne besondere Vorkehrung nicht wohl anwendbar, ist die Anwendung dieser Butte sehr zu empfehlen. Acht Mann tragen eine Pferdelaft auf einmal und in 6 Stunden eine Kubikruthe, wobei das Laden mit einbegriffen ist. Um die Butte bequem aufnehmen zu können, wird solche auf einen dreibeinigen Stuhl gestellt.



Endlich 26) dürfen die nöthigen Pfähle, Abstecfstäbe, Maasstäbe, Latten zc. nicht fehlen, um die Arbeit in keiner Weise behindert zu sehen.

## Von den verschiedenen Bewässerungssystemen.

### §. 117.

So verschieden Lage, Boden, Klima, sowie die zur Bewässerung disponibeln Wassermassen sind, eben so verschieden sind die sich nach und nach gebildeten Bewässerungssysteme, und obgleich diese wieder im Ganzen genommen einem Zwecke, dem der vermehrten Futterproduction, huldigen, so sind solche doch in Bezug auf Form, Ertrag und Kostenaufwand mitunter sehr wesentlich verschieden.

Sämmtliche Bewässerungssysteme, wie man solche anderwärts aufgestellt, lassen sich füglich in zwei Hauptssysteme zusammendrängen, nemlich

A. in Hang- oder Ueberrieselungsbau, bei welchem man das Wasser auf die höchsten Stellen der Wiese zu

leiten und die Oberfläche derselben in einer mäßig dicken (etwa 5 — 10 Linien starken) Schichte möglichst gleichförmig zu überrieseln sucht, und

**B.** in **Staubau**, bei welchem man das mit Dungstoffen geschwängerte Wasser in möglichst starken (1 — 15 Zoll hohen) Schichten auf die mit Dämmen, oder natürlichen Anhöhen umgebenen Wiesen leitet, und dort so lange stehen läßt, bis sich alle Dungstoffe aus demselben niedergeschlagen haben.

Bei sehr eben gelegenen, versumpften Niederungswiesen wird gewöhnlich diese Bewässerungsweise in Ausführung gebracht.

Ersterer, der Hangbau zerfällt wieder, je nach der eigenthümlichen Form der Grundstücke in ihrem natürlichen oder künstlichen Zustande, in mehrere untergeordnete Systeme, nemlich:

**a)** in natürlichen Hangbau. Es ist dies der in Gebirgsgegenden am meisten vorkommende, und besteht darin, daß das Wiesenland eine stark abhängende Fläche (auf die Längenruthe etwa 4 Zoll Gefäll) bildet, auf welcher das Wasser möglichst hoch hergeleitet und die tiefer gelegene Wiese überrieselt wird. Je ebener der Wiesendistrict gelegen, je breiter die zu überrieselnde Fläche ist, in um so stärkeren Schichten muß diese Ueberrieselung selbst geschehen. Daß hierbei an eine regelmäßige, überall gleich starke Ueberrieselung meistens nicht gedacht werden kann, geht aus der oft sehr unregelmäßigen Form solcher Grundstücke hervor.

Da besonders bei sehr unebenen Grundstücken das Wasser nicht leicht überall hin-, sowie nach stattgehabtem Gebrauche wieder von denselben weggebracht werden konnte, so fand man sich schon in frühester Zeit veranlaßt, der Natur durch die Kunst in so weit nachzuhelfen, daß man Erhöhungen abtrug und Vertiefungen ausfüllte, überhaupt der Wiese eine solche ebene, sich gleichmäßig abdachende Oberfläche gab, daß hierdurch eine ganz gleichförmige Ueberrieselung derselben möglich gemacht wurde, und so entstand

**b)** der regelmäßige Hangbau.

Ein weiteres Hangbausystem ist:

c) der sogenannte Rückenbau, bei welchem die Grundstücke die natürliche oder künstlich bewirkte Form eines Rückens, oder richtiger eines zu beiden Seiten abhängenden Daches haben, und das Wasser auf den höchsten Theil des Rückens oder der Firste hingeleitet und von hier aus zu beiden Seiten in mehr oder minder regelmäßiger Weise vertheilt wird.

Der Rückenbau selbst wieder zerfällt

- 1) in natürlichen und
- 2) künstlichen Rückenbau.

Bei ersterem hat die Natur in unvollkommener, unregelmäßiger, bei letzterem die Kunst in symmetrischer Weise die Form der Wiese geschaffen.

Der Rückenbau im Allgemeinen wird in Bezug auf seine Höhe in hohen, mittleren und flachen, hinsichtlich seiner Breite in schmalen und breiten Rückenbau eingetheilt, so wie beide letztere wieder in nur angedeuteter Form erscheinen können und deshalb „unvollendeter oder unvollkommener Rückenbau“ genannt werden.

Haben die einzelnen Rückenbeete bei 30 Fuß Breite 20 und mehr Zoll senkrechte Höhe, so gehören solche zum hohen, bei 15 Zoll Höhe zum mittelhohen und bei 10 Zoll und weniger zum flachen Rückenbau. Beete von 2 Ruthen breit und weniger gehören zum schmalen, von 4 Ruthen Breite und mehr zum breiten Rückenbau.

Unvollständiger Rückenbau ist derjenige, bei welchem die Zu- und Ableitungsgräbchen zwar an den gehörigen Stellen angelegt, die Bildung der Rücken selbst aber dem nach und nach erfolgenden Niederschlag der in dem Wasser enthaltenen erdigen Stoffe überlassen bleibt.

Ist ein Wiesengrund in viele, nicht allzubreite Parzellen vertheilt, welche sowohl ihrer Länge als Breite nach ein sich für den Hangbau eignendes Gefälle haben, so wird der gleichmäßigen Vertheilung des Wassers unter die Besizer, sowie der vollständigen Ableitung desselben wegen eine Bewässerungsweise nothwendig, welche unter dem Namen „Beethang-

bau“\* eingeführt wurde. Die Einrichtung desselben ist so, daß jedes Beet auf der höher gelegenen Seite ein Ueberrieselungsgräbchen und auf der entgegengesetzten Seite ein Ableitungsgräbchen erhält, so daß also auf jedes Beet und jeden Theil desselben frisches Wasser gebracht werden kann, ohne von dem bereits abgewässerten Wasser der höher gelegenen Parzellen belästigt zu werden.

Wir werden später bei der speciellen Beschreibung des Wiesenbaues noch einmal auf die verschiedenen Methoden zurückkommen und solche durch Zeichnungen anschaulich zu machen, sowie die hierauf sich gründenden Formen durch Zahlen festzustellen und deren praktischen Werth näher zu beleuchten suchen.

### §. 118.

Bei einigem Nachdenken findet man, daß theils Nachahmung vorhandener natürlicher Bewässerungen, theils Benutzung der vorhandenen Formen mit dem geringsten Kostenaufwande, theils noch die aus verschiedenen localen Verhältnissen entspringende Nothwendigkeit, sowie endlich auch ein gewisser Luxus die obigen Methoden hervorgerufen haben.

Alle Bewässerungssysteme, in so weit solche auf Vermehrung der Futterproduction hinwirken, haben zum Zweck, den Grundstücken die ihnen nöthige Feuchtigkeit, sowie neue Produktionskraft durch das Wasser zuzuführen und nachdem die Wiese gehörig angefeuchtet und die in dem Wasser enthaltenen Dungstoffe sich abgelagert, das nunmehr überflüssige Wasser wieder so zeitig wie möglich von derselben zu entfernen. Hier aus folgt im Allgemeinen, daß der Zuleitungsgraben einer guten Bewässerungswiese höher, der Ableitungsgraben tiefer als die zu bewässernde Fläche liegen müsse.

\* Anmerkung. Ich hielt diese Benennungsweise am passendsten, indem der ganze Wiesengrund in einzelnen Beeten (Parzellen und diese wieder als Hangbau bewässert werden

Dasjenige der verschiedenen Bewässerungssysteme darf als das vollkommenste betrachtet werden, welches dem obigen Zwecke mit dem geringsten Kostenaufwande am vollständigsten entspricht. Diesem Grundsatz dürfte in Gebirgsgegenden, wo die Grundstücke in der Regel mehr natürliche Abdachung haben, durch Anlegung regelmäßigen Hangbaues am vollkommensten entsprochen werden können.

Da, wo das nöthige Gefälle nicht vorhanden, muß solches durch die Kunst geschaffen werden; wird hier nun Wohlfeilheit mit Zweckmäßigkeit gepaart, so charakterisirt dies den eigentlichen Meister. Schöne, dem Auge gefällige Formen und Anlagen zu machen ist leicht, solche aber auch wohlfeil herzustellen, eine oft schwierige Sache.

Der Zweck einer Anlage, sowie die disponiblen Mittel sollten dem praktischen Wiesenbauer immer vorschweben, wenn er mit Nutzen arbeiten will. Es können bei einem nur wenig ausgedehnten Wiesenareal durch zweckmäßige, der Natur sich annähernde, überhaupt mit Ueberlegung ausgeführte Anlagen eben so wohl Tausende gespart, als im entgegengesetzten Falle verschleudert werden. Wer z. B. den an und für sich schönen und am gehörigen Orte auch zweckmäßigen Rückenbau überall, vielleicht auch da ausführen lassen wollte, wo er nicht immer vollständiges Wasser hätte, oder wo der natürlichen Sachlage nach Hangbau hingehörte; wer ihn ferner in einer Gegend, wo das Land und seine Erzeugnisse wohlfeil, arbeitende Hände aber ein kostspieliges Requisit sind, auf einer großen Fläche allgemeiner ausführen wollte, würde den Beweis liefern, daß er eben nicht zu rechnen versteht, eben so wenig, als wenn er nur auf Kosten der Zweckmäßigkeit Sparsamkeit einführen wollte. Es hieße dies letztere: den Groschen sparen um den Thaler nicht zu verdienen.\*

\* *Anmerkung.* Am häufigsten begehen angehende Hydrotechniker beim Schleusen- und Wehrbau dergleichen Fehler, nirgends aber auch sind die Folgen hiervon auffallender, als gerade hier. Einen Spundpfahl weniger, oder solche überhaupt um etwas zu kurz angelegt, oder die Rostpfähle nicht bis zu ihrer absoluten Festigkeit hinabgetrieben, kann in kurzer Zeit den Umbau einer Schleuse, welche vielleicht Tausende gekostet hat, nothwendig machen.

## Regeln bei Ausführung der verschiedenen Bewässerungssysteme.

### A. Des Hangbaues, insbesondere des unregelmäßigen natürlichen Hangbaues.

#### §. 119.

Beim Hangbau ist weder ein sehr geringes noch sehr starkes Gefälle wünschenswerth. Bei ersterem setzen sich zunächst des Bewässerungsgräbchens die Dungstoffe ab, das Wasser erwärmt sich wegen seines langsameren Laufs zu bald, und kann deshalb auf die von Bewässerungsgräbchen entfernteren Wiesentheile um so weniger vortheilhaft einwirken. Zu dem kommt, daß das Wasser an einzelnen Stellen länger stehen bleibt, Säure und dieser gemäße Grasarten von geringer Nahrungsfähigkeit erzeugt. Drei Zoll auf die Ruthe dürfte als das Minimum des einem Hangbau zu gebenden Gefälles betrachtet werden, dies um so mehr, als das Wasser ohnedieß durch die Grashalme in seinem Laufe beständig aufgehalten, und demselben eine andere Direction gegeben, hierdurch aber das Gefälle desselben so gemäßigt wird, daß man öfters kaum noch eine Bewegung an demselben wahrnimmt und alsdann auch nicht selten die obigen Nachtheile — Versäuerung des Bodens ic. — sehr bald sichtbar werden.

Ein zu starkes Gefälle (von über 30 Zoll auf 10 Fuß) erfordert zur Erreichung eines gleichen Zweckes verhältnißmäßig zu viel Wasser, indem solches weder Zeit hat, in den Boden eindringen, noch seine Dungstoffe alle ablagern zu können. In solchen Fällen ist es dann besser, das Wasser nur kurze Zeit, jedoch in öfterer Wiederholung, als umgekehrt, aufzulassen, indem die sich ablagernden Dungstoffe alsdann Zeit haben, sich mit dem Boden und den Pflanzen auf das Innigste zu verbinden, statt daß bei längerer Dauer der Bewässerung die Anfangs niedergeschlagenen Stoffe durch die nachfolgenden Strömungen wieder mit fortgerissen werden.

Wie bereits oben §. 117 angeführt; kann bei natürlichem,

unregelmäßigen Hangbau die Vertheilung des Wassers, sowie nach stattgehabtem Gebrauche dessen Ableitung äußerst selten in vollständiger Weise bewirkt werden; denn wenn auch sowohl die Zuleitungs- als auch die Bewässerungsgräbchen mit der größten Umsicht angelegt werden, so fällt das Wasser doch, sobald dasselbe aus den Ueberrieselungsgräbchen tritt, in den nächsten Vertiefungen zusammen, und strömt in diesen den tiefer liegenden Wiesen, oder den Entwässerungsgräben zu, während die zwischen den Vertiefungen liegenden Erhöhungen ganz unbewässert bleiben, oder doch nur in sehr spärlichem Maße das Wasser erhalten. In den Vertiefungen aber wird entweder die Strömung zu heftig, und es können sich in Folge dessen die in dem Wasser noch enthaltenen Dungstoffe nicht ablagern, oder das Wasser bleibt in den Vertiefungen stehen; es lagern sich dann zwar wohl die Dungstoffe und das von dem Wasser übrige mitgeführte Material ab, allein die besseren, nicht an vieles Wasser gewöhnten Gräser gehen zu Grunde, und nur saure, schlechte Futterpflanzen geben Zeugniß eines irregulären Bewässerungssystems. Desters sucht man sich noch dadurch zu helfen, daß man in einiger Entfernung von dem Hauptzuleitungsgraben und parallel mit diesem einen oder mehrere, mit letzterem übrigens in keiner Verbindung stehende sogenannte „Fanggräbchen“ anlegt. Der Zweck derselben ist, das Wasser aufzufangen und aufs neue auf der Wiese zu vertheilen; allein es hilft dies auch nicht viel, indem sich die obigen Nachtheile auf der Stelle wiederholen, sobald die Gelegenheit, eine in der Nähe befindliche Vertiefung, vorhanden ist; nicht zu erwähnen, daß sich nunmehr ein Theil der noch in dem Wasser enthaltenen Dungstoffe in dem Gräbchen selbst ablagert. Wäre der zu bewässernde Hang jedoch sehr steil, und läßt das in die Entwässerungsgräben kommende Wasser noch beigemischte Dungstoffe vermuthen, so wäre die Anlegung solcher Fanggräbchen einestheils noch zu entschuldigen.

Selten dürfte es einen natürlichen Hangbau geben, welcher der künstlichen Nachhülfe gar nicht bedürfte, wo weder Erhöhungen abzutragen, noch Vertiefungen auszufüllen wären; da aber dergleichen Meliorationen den Ertrag einer Wiese schon sehr heben können,



so sollten dieselben um so weniger beanstandet werden, als solche in der Regel keine große Auslagen erfordern, und unter der Hand von dem Besitzer selbst ohne große technische Kenntnisse ausgeführt werden können.

Sollen Stellen abgehoben — andere ausgefüllt werden, und ist der Rasen an beiden Stellen gut, so hebt man denselben ab, und nachdem die Planirarbeiten vorgenommen, legt man ihn wieder auf. Ist der Rasen jedoch schlecht, so erscheint es vortheilhafter, denselben durch einjährigen Anbau von Hackfrüchten so viel als möglich zu zerstören und die bloß gelegte Fläche dann mit guten, dem Boden entsprechenden Gräsern anzusäen.

Besters finden sich auf Dedungen, an Rainen, Grabenuffern und Feldwegen aus den besten Gräsern bestehende Rasen vor, ohne daß solche zur Futtererzeugung benutzt würden. Läßt man solche Rasen abheben, in ganz kleine, 1 Quadratzoll große Stückchen zerschneiden und dieselben so auf das zur Wiese bestimmte, gehörig klar gemachte Land bringen, daß auf je 5 Zoll Entfernung ein Stückchen zu liegen kommt, die Zwischenräume aber noch mit gutem Grassamen ansäen und das Ganze mit einer etwas schweren Walze überziehen, so hat man bereits im ersten Jahre schon einen ziemlich sichern und reichlichen Ertrag zu erwarten. Diese Operation, welche man gewöhnlich das "Einimpfen" der Grasnarbe nennt, ist keineswegs so beschwerlich und mühsam, wie man sich dieses im ersten Augenblicke denkt. Kann der Rasen mit dem Pfluge abgeschält werden, so sind 5 Personen, wozu Frauen und Kinder gebraucht werden können, ohne große Anstrengung im Stande, per Tag einen Morgen zu belegen, wozu 27 Quadrat Ruthen Rasenfläche erforderlich sind.

Ist die zu bewässernde Fläche sehr höckerig und uneben, so dürfte statt einer theilweisen Abhülfe ein förmlicher Umbau und die Niederlegung der Fläche, als regelmäßiger Hangbau, rathlich erscheinen; gleichwohl möchte ich dieß nicht als unbedingte Regel gelten lassen, rathe vielmehr bei einer derartigen Beschlußnahme die größte Vorsicht an. Es können nämlich Vertikalitäten und Verhältnisse obwalten, welche den künstlichen, regelmäßigen Wiesenbau gar nicht, oder nur unter sehr lästigen Bedingungen gestatten. In Gebirgsgegenden z. B.

ereignet es sich sehr oft, daß der unter dem an und für sich guten Rasen natürlicher Wiesen befindliche Untergrund, aus Kies, Grand, Steingeröll 2c. besteht. Eine solche Wiese umzubauen, möchte aus leicht begreiflichen Gründen um so weniger zu empfehlen sein, je größer diese Wiesenfläche selbst wäre. Ebenso dürfte in Gegenden, wo arbeitende Hände nur um hohe Preise zu erhalten sind, das Futter nur geringen Werth hat und der Besitz ausgedehnter Wiesenflächen eigentlichen Futtermangel nicht befürchten läßt, eine allgemeine Umwandlung der rohen, natürlichen Wiesen in regelmäßige, kunstgerechte Wiesen nicht zu empfehlen sein; dies um so weniger, als dem mit gehöriger Umsicht betriebenen, natürlichen Wiesenbau eine erhöhte Futterproduction, wenn solche auch ihr Maximum nicht erreichen sollte, keinesweges abgesprochen werden kann. Die Kenntniß des natürlichen Wiesenbaues ist deshalb auch für den Landwirth von besonderer Wichtigkeit und demselben vor der Hand um so mehr zu empfehlen, als er oft mit ganz geringen Mitteln sich die Vortheile einer Bewässerung verschaffen kann.

Hauptregel bei Anlegung von Bewässerungen natürlicher Abhänge oder natürlichem Hangbau ist: den Hauptzuleitungsgraben so zu führen, daß dessen Sohle höher als die zu bewässernde Fläche liegt, woraus hervorgeht, daß das Wasser nicht in eigentlichen Gräben, sondern mehr zwischen zwei Dämmen geführt werden müsse. Wie dergleichen Bewässerungsdämme auszuführen, haben wir bereits S. 98 bis 109 ausführlich beschrieben. Als hierher gehörig bemerken wir nur noch, daß wenn ein Graben durch eine Vertiefung geführt wird, letztere bis zur Grabensohle ausgefüllt, allenfallsige kleine Erhöhungen bis dahin abgetragen werden müssen.

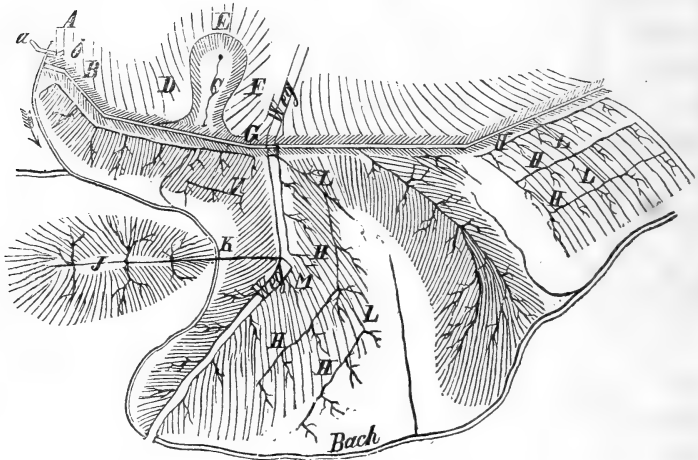
Sind letztere von geringem Umfange, so bleiben sie, wenn solche unverhältnißmäßig große Kosten verursachen sollten, bei der Entwerfung eines Planes entweder unberücksichtigt, oder werden später bis zum Niveau des Grabens abgehoben und die dadurch gewonnene Erde zur Bildung der Bewässerungsdämme verwendet oder abnormale Vertiefungen damit ausgefüllt.

Von dem Hauptzuleitungsgraben, welcher so viel als möglich, wenn auch nur Abtheilungsweise, in gerader Richtung zu führen ist, werden kleinere Vertheilungs- und Bewässerungsgräbchen nach den zu bewässernden Stellen geführt. Auch diese Gräbchen müssen ebenfalls mit kleinen etwa 3"—4" hohen Dämmchen versehen werden. Am zweckmäßigsten und billigsten werden solche nach der S. 111 angegebenen Methode ausgeführt. Will man später das Wasser aus diesen Gräbchen an einer Stelle mehr als an einer andern auf die Wiesen lassen, so darf man diese Dämmchen an der beliebten Stelle mit dem Fuße nur um etwas niedriger treten, oder ganz schmale Einschnitte, etwa 2 Zoll breit, in dieselben machen. Je mehr solche Einschnitte gemacht werden, um so gleichmäßiger wird sich dasselbe vertheilen. Da alles Wasser, besonders das von gebauten Feldern und aus Dörfern kommende, sehr viel erdige Theile mit sich bringt und diese, sobald es auf die Wiese kommt, fallen läßt, so darf man die eben erwähnten Einschnitte nicht lange an einer Stelle lassen, sondern muß mit denselben öfters wechseln, indem sich sonst zunächst an diesen Ausläffen Erhöhungen bilden und diese dann der Wiese eine immer mehr unebene höckerige Form geben. Leitet man dagegen das trübe mit erdigen Stoffen geschwängerte Wasser nach den tieferen Stellen, so werden diese nach und nach ausgefüllt, und es kann auf diese Weise der Wiese, oft schon in einigen Jahren, ohne weitere Kosten ein sehr regelmäßiges Ansehen gegeben werden; überhaupt sollte man immer die Regel so weit als thunlich fest halten, auf den Erhöhungen nur mit hellem Wasser zu bewässern, den Vertiefungen aber alles trübe, schlammige, erdige Wasser zuzuweisen.

Die meisten Schwierigkeiten bietet oft die Ableitung des bereits benutzten Wassers, indem die den Vertiefungen vorliegenden Anhöhen den freien Abfluss des Wassers nicht gestatten. Wie in solchen und allen ähnlichen Fällen, wo es sich um Entwässerung handelt, zweckmäßig zu verfahren, wurde bereits früher S. 48 abgehandelt und bitte ich das deßhalb Erforderliche dort nachschlagen zu wollen.

Die nachstehende Zeichnung einer von mir ausgeführten

derartigen Bewässerungsanlage, dürfte so ziemlich alle bei dem natürlichen Hangbau vorkommende Momente enthalten; wir wollen solche einzeln durchgehen und näher zu beleuchten suchen:



Bei A befindet sich eine sehr starke Quelle, welche den hier verzeichneten Bach bildet, und seither von dem Besitzer um deswillen nicht zur Bewässerung benutzt wurde, weil er es überhaupt für unmöglich hielt, indem die Quelle um 5 Fuß tiefer lag, als die höchste Stelle der Wiese bei B und weil solche überdies noch durch eine bei C befindliche nicht zu seinem Eigenthum gehörige Schlucht getrennt war, und der Besitzer nicht gestattete, solche nach DEF u. s. w. hin zu umgehen. Die Quelle entsprang auf einem sehr durchlassenden Steingeröll, welches seinerseits wieder auf einer ziemlich starken Lettschicht lagerte; mit einem auf die Oberfläche gelegten bloßen Damm war es mir daher nicht möglich, die Quelle zu spannen und bis zu der erforderlichen Höhe bei B zu heben, da jedenfalls die Quelle sich in dem lockeren Steingerölla einen andern Weg gebahnt haben würde. Ich ließ solche deswegen hufeisensförmig mit einem bis auf die Lettschicht reichenden Graben umziehen, mit dessen beiden Enden a und b ich so weit an der Anhöhe hinaufging, daß solche über dem Niveau des Punktes B lagen. Der Graben selbst wurde mit vorher

trocken gemachtem, dann möglichst zerkleinertem Letten \* bis zu der erforderlichen Höhe angefüllt und in regelmäßigen Schichten von je 3 Zoll tüchtig gestampft. Auf diese Weise habe ich die Quelle 5 Fuß hoch gehoben, ohne daß bis jetzt eine Verminderung des Wassers bemerkbar geworden wäre. Die oben gebrauchte Vorsicht: die Quelle hufeisenförmig mit dem Quellsdamm, dessen beide Enden *a* und *b* höher als das Niveau des Punktes *B* lagen, zu umgeben, war nothwendig, indem sonst jedenfalls die Quelle den fraglichen Damm umgangen haben würde und nicht bis zu der obigen Höhe hätte gehoben werden können.

Um das Wasser von *B* über die Schlucht bei *C* nach *G* hinzubringen, ließ ich über letztern einen Zuleitungsdamm führen und unter denselben zur Ableitung der Quelle bei *C* einen Kanal anlegen. Zwischen *M* und *I* befindet sich eine breite und tiefe Thalschlucht, solche mit einem Damm zu überschreiten, würde zu viele Kosten verursacht haben, indem außer den sehr bedeutenden Dammarbeiten noch die Erbauung einer Brücke bei *K* nothwendig geworden wäre. Um diese Kosten zu umgehen und dem Wunsch des Besitzers, auch diese isolirte Anhöhe bewässern zu können, zu genügen, ließ ich, nachdem ich durch ein Nivellement gefunden hatte, daß dieser Hügel um 2' tiefer lag, als die Wiese bei *M*, das Wasser von letzterem Punkte, durch eine Röhrenfahrt von 3'' Oeffnung nach *J* leiten, wodurch mit ganz geringen Kosten dem Zweck der Anlage auf das Vollkommenste entsprochen wurde.

Die Art und Weise, wie ich die Bewässerung im Inneren der Wiese ausgeführt, ist aus der Zeichnung ersichtlich. Bei *H* sind statt der oben erwähnten Fanggräbchen ebenfalls Bewässerungsgräbchen angebracht, diese aber zu gleicher Zeit mit dem Hauptzuleitungsgraben durch die Gräbchen *L* verbunden, so daß die Möglichkeit geboten ist, diesen ebenfalls frisches Wasser zuführen zu können. Da diese Wässerungsgräbchen, wie oben bestimmt, mit

\* Anm. Wird der Letten in obiger Weise trocken angewendet, so quillt derselbe bei seiner demnächstigen Befeuchtung auf, und füllt dann die kleinsten Zwischenräume aus, so wie derselbe bei erfolglicher Trocknung auch weniger schwindet und Risse bekommt, als naß eingebrachter Letten.

3'' hohen Dämmchen versehen sind, so kann auch das abgewässerte Wasser der obern Abtheilungen nicht in das untere Bewässerungsgräbchen kommen. Sollte eine zweite Benutzung des Wassers rätlich erscheinen, so braucht man nur mehrere Oeffnungen in das obere Dämmchen zu machen.

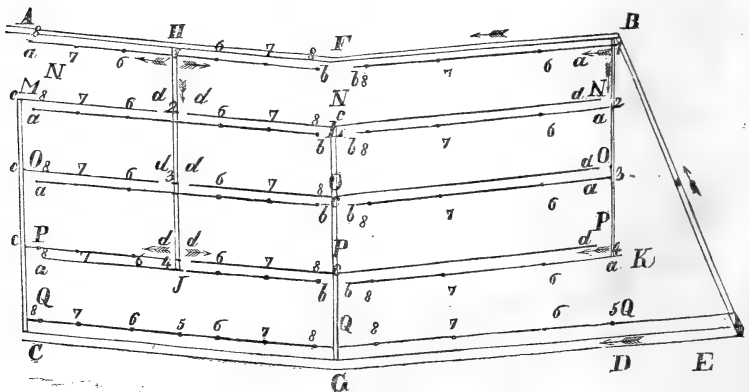
Je regelmäßiger die Form der Grundstücke und einzelnen Abtheilungen; so wie die Richtung der in denselben enthaltenen Gräbchen ist, wie beiläufig in der Abtheilung O, um so mehr nähert sich auch der natürliche dem regelmäßigen, dem sogenannten Kunstwiesenbau.

Ausführung des regelmäßigen oder künstlichen Hangbaues.

§. 120.

Es sei **ABCD** eine Wiesenfläche, deren nach §. 96 abgeleitetes Hauptgefälle von **B** nach **A**, und deren Nebengefälle von **F** nach **G** geht. Es soll diese Fläche mit dem vor-

*Fig. I.*



handenen, jedoch in dem tieferen Theil des Wiesenthales liegenden Bach **CE** bewässert, zu diesem Zwecke umgebaut und als regel-

mäßiger Hangbau niedergelegt werden. Man verfähre hierbei auf folgende Weise:

Von **A** aus über **B** und **D** nach **E** hin nehme man ein möglichst genaues Nivellement auf und gehe mit demselben so weit an dem zur Bewässerung bestimmten Bache hinauf, bis man an einen Punkt desselben kommt, wo die Sohle des Baches nach Abrechnung des bis zur Wiese nöthigen Gefälles (für  $100^{\circ} 5''$ ) in gleicher Höhe mit dem höchsten Punkt der Wiesenfläche (als welchen wir hier den Punkt **B** bezeichnen wollen) liegt, oder auch der Wasserspiegel des Baches, unbeschadet des benachbarten Geländes, mittelst einer Stauschleufe oder einer andern Wasserhebmaschine bis auf 10 Zoll über die Sohle des Bewässerungsgrabens bei **B** gehoben werden kann.

Würde man, um das Wasser frei aus dem Bache ohne eine künstliche Vorrichtung nach **B** hinleiten zu können, vielleicht sehr weit an demselben aufwärts gehen müssen und hierdurch genöthigt werden, einen langen und kostspieligen Graben durch ein fremdes Besizthum zu ziehen, so dürfte die Anlegung einer Stauschleufe weiter abwärts vielleicht vortheilhafter erscheinen. Eine Vergleichung der gegenseitigen Kosten, so wie die sonst noch auf die vorhandenen Lokalverhältnisse zu nehmenden Rücksichten u., dürften hierbei als maßgebend erscheinen.

Hat man sich für das eine oder andere Projekt entschieden, so geht man vor allem an die Ausführung des Hauptzuleitungsgrabens selbst nach den §. 98 bis §. 109 gegebenen Regeln.

Sind in der Nähe des projektirten Grabendamms Erhöhungen abzutragen, so verwende man, um anderweitigen kostspieligeren Erdtransport zu vermeiden, diese vorerst zur Bildung des fraglichen Damms; ist derselbe hergestellt, und der Rasen derjenigen Abtheilung, welche man zuerst in Arbeit nehmen will, nach den §. 116 gegebenen Regeln in Rollen oder Quadrastücke abgehoben und bei Seite gebracht, so gehe man zur Absteckung der übrigen, das eigentliche Gerippe des auszuführenden Bewässerungssystems bildenden kleineren Vertheilungs- Bewässerungs- und Ableitungsgräbchen über und verfähre hierbei auf folgende Weise:

Die ganze Wiesenfläche theile man in möglichst regelmäßige Tafeln, etwa wie **ACFG** und **FGDB** und gebe einer jeden Tafel eine Breite \* von höchstens 10 Ruthen und eine Länge von höchstens 20 Ruthen und suche deren Form den Lokalitäten, jedoch unbeschadet der Regelmäßigkeit der einzelnen Abtheilungen zc. so anzupassen, daß nicht allzuvieler Grundarbeiten erforderlich werden.

In dem vorliegenden Beispiel sind die natürlichen Formen so, daß in der Abtheilung **ACGF**, das natürliche durch die eingezeichneten Pfeile angeedeutete Gefälle von **H** aus nach **A**, **F** und **J** und in der Abtheilung **FGDB** von **B** aus nach **F** und **D** hinzieht, so daß also die Linie **FG** tiefer als beide Abtheilungen liegt und letztere eine etwas muldenförmige Ebene bilden. Wollte man nun bei dem Umbau auf diese Lokalitäten keine Rücksicht nehmen, sondern die ganze Fläche **ABCD** in eine einzige Ebene umwandeln, so könnte dies sehr kostspielige Grundarbeiten erfordern, ohne daß hierdurch der eigentliche Zweck der Anlage, vermehrte Futtererzeugung, auch nur im mindesten mehr gefördert würde. Da wie in dem vorliegenden Beispiele angenommen, die Abtheilung **ACGF** sich von der Linie **HJ** aus, zu beiden Seiten, und die Abtheilung **FBGD** von der Linie **BD** aus, nach **FG** hin, abdacht, so wird es am vortheilhaftesten sein, die Vertheilungsgräbchen in der Richtung von **HJ** und **BD**, so wie die Ableitungsgräbchen dieser Abtheilungen in der Richtung von **MC** und **LG** anzunehmen und durch kleine Pfählehen auf dem Lokale selbst zu bezeichnen.

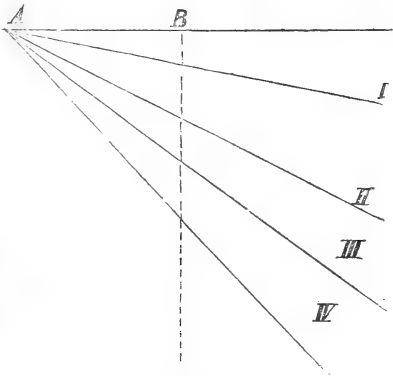
Es bleibt uns nun noch übrig, Vorkehrungen zur Vertheilung des Wassers im Inneren jeder Abtheilung, so wie zur schnellen Ableitung desselben nach stattgehabtem Gebrauche zu treffen. Zu ersterem sollen die Gräbchen **ab**, zu letzterem die Gräbchen **cd** dienen. Man theile zu dem Ende die zu bewässernde Fläche parallel mit dem Hauptzuleitungsgraben in einzelne 10 — 30 Fuß breite Streifen oder Tafeln **N**, **O**, **P** und **Q**. Um das richtige

\* Anm. Parallel mit dem Hauptzuleitungsgraben gemessen, nennt man die Breite einer Abtheilung u. s. w., perpendicularär aus demselben gemessen deren Länge.



Verhältniß der Breite dieser Steifen für verschiedene Abdachungen zu finden, gebe man jeder Tafel eine horizontal gemessene Breite **AB**

*Fig. II.*



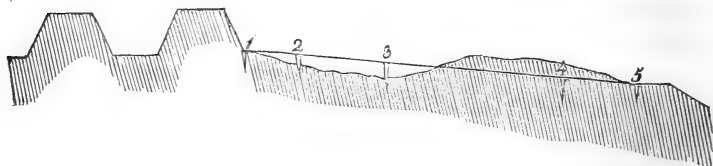
von 12 Fuß, hieraus folgt, daß die nach deren Abdachung **AI**, **AI**, **A III** etc. gemessenen Breiten um so größer werden müssen, je steiler der Hang selbst ist. Die für solche Flächen nöthigen Wassermassen bleiben sich dann auch so ziemlich gleich. Durch das an dem oberen Theil einer jeden Tafel befindliche Bewässerungsgräbchen (**a b**) **Fig. I.** wird derselben frisches Wasser zur Ueberrieselung zugeführt, und das bereits zur Bewässerung benutzte, abgewässerte Wasser durch das an dem unteren Ende der Tafel befindliche Ableitungsgräbchen (**c d**) wieder abgeführt. Erstere münden in den Vertheilungsgraben **HJ** und **BK**, letztere in den Ableitungsgraben **LG** und **MC** ein. Die Vertheilungsgräbchen erhalten ihr Wasser aus dem Hauptzuleitungsgraben, so wie die Ableitungsgräbchen das ihrige dem Hauptentwässerungsgraben zuführen. Auf diese Weise ist es möglich, auf jede Abtheilung frisches Wasser bringen zu können, ohne den unteren Abtheilungen das matte abgewässerte Wasser zuführen zu müssen, was man immer so viel als möglich zu vermeiden suchen muß, S. 34. Sollten aber jeweilige Verhältnisse eine wiederholte Benugung räthlich machen, so kann diese bei der obigen Einrichtung ebenfalls stattfinden, indem man nur das Ableitungsgräbchen bei **c** zu schließen und mehrere Einschnitte

aus dem Entwässerungsgräbchen in das Bewässerungsgräbchen zu machen braucht.

Die Bewässerungsgräbchen gehen bis 20 Zoll von dem Ableitungsgräbchen und hören dann auf, die Entwässerungsgräbchen fangen in gleicher Entfernung von den Vertheilungsgräbchen an.

Bis jetzt wurde bloß die Direction der verschiedenen Zu- und Ableitungsgräbchen besprochen, es bleibt uns daher nun noch übrig zu bestimmen, in welcher Höhe und mit welchem Gefälle diese Gräbchen geführt und überhaupt die Planirung der Wiese vorgenommen werden soll. Um diesen Forderungen zu entsprechen, schlage man vorerst bei Nr. 1. (in beiden Abtheilungen) 15 Zoll von der äußeren Abdachung des Hauptzuleitungsgrabens entfernt und in gleicher Höhe mit der Sohle derselben einen Pfahl mit Nr. 1 bezeichnet. Ebenso bei Nr. 5 einen solchen, in gleicher Höhe mit dem daselbst anzulegenden Abfuhrweg. Diese vier Punkte sind alsdann als die Normalpunkte des ganzen Planiments zu betrachten. In gerader Richtung mit Nr. 1 und Nr. 5 werden da, wo die Bewässerungsgräbchen in die Vertheilungsgräbchen einmünden, die Pfähle 2, 3 und 4 mittelst der Kreuzvisire (§. 94) in gleiche Höhe mit Nr. 1 und Nr. 5 gebracht, so daß, wenn die folgende Zeichnung das Profil der Wiesenfläche zwischen 1 und

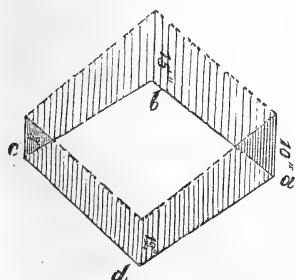
*Fig. III.*



5 in einer der beiden Abtheilungen vorstellt, die Pfähle Nr. 2 und 3 höher, Nr. 4 dagegen tiefer als die gegenwärtige Oberfläche der Wiese zu stehen kommen würde. An beiden ersteren Punkten wäre demnach ein Austrag, an letzterem ein Abtrag der Wiese zu bewirken. Sind auf diese Weise die Punkte 1, 2, 3, 4 und 5 in beiden Abtheilungen richtig gestellt, so läßt man von

denselben aus, in der Richtung der Bewässerungsgräbchen, in je zehnfüßiger Entfernung, die Pfähle 6, 7 und 8 mit einem Gefälle von je  $\frac{1}{4}$  Zoll auf die Längenruthe schlagen. Dem gewöhnlich neben dem Bach oder Hauptentwässerungsgraben herziehenden Weg gibt man das regulirte Gefälle des Wasserspiegels oder Grabenufers des ersteren, und läßt an diesen die Abdachung der letzten Tafel (Q) sich anschließen.

Aus den auf diese Weise erhaltenen Profilen kann nunmehr leicht ermessen werden, um wie viel an den höheren Stellen ab- und an den niederen Stellen aufzutragen ist, ob Auf- und Abtrag sich gegenseitig vergleichen, ob Erde überflüssig ist, oder deren mangelt zc. Der kubische Gehalt des aufzutragenden Grundes zwischen je vier Pfählen wird gefunden, wenn die mittlere Höhe der Pfähle, so

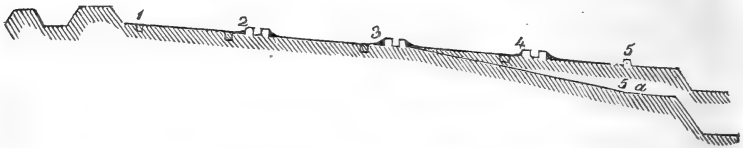


weit solche über dem Boden stehen, mit der Fläche, welche diese einschließen, multiplicirt wird. Wäre z. B. bei **a** 10 Zoll, bei **b** 15 Zoll, bei **c** 8 Zoll und bei **d** 12 Zoll aufzutragen, und die zwischen **abcd** eingeschlossene Fläche = 100 Quadratfuß, so wäre der körperliche Inhalt der aufzubringenden Erd-

masse =  $\frac{10 + 15 + 8 + 12}{4} \times 10000 \text{ Q}' = \frac{45}{4} \times 10000 = 112500 \text{ Kubikfuß}$ . Wäre an jedem dieser Pfähle nun gleichviel abzutragen, so würde natürlich auch der körperliche Inhalt dem vorigen ebenfalls entsprechen.

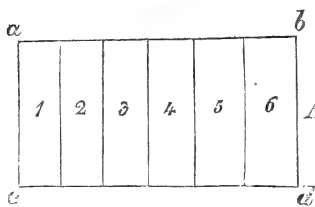
Hat man zu viel oder zu wenig Erde, so kann man sich unbeschadet des Zweckes durch Höher- oder Tieferlegung der sämtlichen Profile oft noch helfen, so wie auch dadurch, daß man nur mit einem Theil der Profile, etwa der untersten Tafel diese Veränderung vornimmt, vorausgesetzt jedoch, daß hierdurch der Bewässerungsgraben gegenüber der Bewässerungsfläche nicht zu tief, so wie der Entwässerungsgraben nicht zu hoch gelegt und hierdurch auf der einen oder andern Seite nachtheilige Störungen herbeigeführt werden. Ob die Oberfläche

der Wiese eine grade Ebene wie 1 — 3 — 5 oder eine gebrochene, wie 1 — 3 — 5 a bildet, ist ziemlich einerlei.



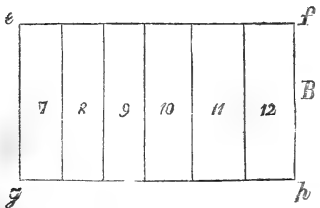
Ist auf die obige Weise der auszuführende Plan festgelegt, und mit Pfählen auf dem Lokale genau abgesteckt, so kann nunmehr mit der Ausführung der Arbeit selbst begonnen werden. Man fange den Umbau mit denjenigen Stellen, an welchen am meisten ab- und aufgetragen wird, zu gleicher Zeit an, indem man alsdann bald sehen wird, ob Erde fehlen oder deren überflüssig sein wird, wonach man alsdann bei Zeiten seine Maßregeln nehmen kann. Hierbei lasse man nie außer Acht, daß je weniger Ab- und Auftrag und mit diesem Grundtransport stattfindet, um so billiger die Anlage selbst wird.

Kann es ohne erhebliche Kosten geschehen, so trachte man dahin, den guten humusreichen Boden wieder auf die Oberfläche zu bringen. Am besten verfährt man hierbei auf folgende Weise. Es sei die Fläche abed unter der obigen Voraussetzung



um 12 Zoll tief abzuheben, während efgh um eben so viel zu erhöhen.

Man theile beide Flächen in Streifen von je 15 Zoll Breite; die obere gute Krümme der beiden Abtheilungen 1 und 7 hebe man ab, und bringe solche nach A und B.



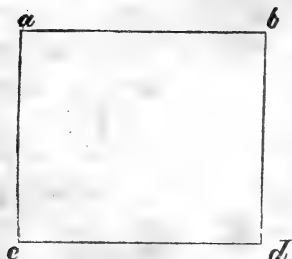
Hierauf trage man den Streifen 1 bis zu der erforderlichen Tiefe ab, und schaffe die Erde nach 7, hebe hierauf in 2 und 8 die obere gute Erde ab und bringe sie bis zu der erforderlichen Höhe auf 1 und 7. Den schlechten Untergrund

von 2 hebe man dann ebenfalls ab und bringe solchen nach 8, hierauf bringe man wieder den Obergrund aus 3 und 9 nach 2 und 8 u. s. f. Zuletzt noch wird der Untergrund von 6 nach 12 gebracht und durch den im Anfange von 1 und 7 nach A und B gebrachten Obergrund gedeckt.

Wären jedoch diese Manipulationen mit zu großen Kosten verbunden, dagegen fettes kräftiges Wasser in hinreichender Menge zur Bewässerung disponibel, so schadet die Vernachlässigung der obigen Regel in den ersten Jahren wenig oder gar nichts S. 22. Mehr und weit sorgfältiger hat man darauf zu sehen, daß die abgehobenen und sonst festen Stellen, ehe solche frisch angesäet oder mit Rasen belegt werden, zuvor gehörig aufgelockert und den Grassurzeln zugänglich gemacht werden. Wird der Rasen auf festen Boden gelegt, so hat dies den sehr wesentlichen Nachtheil, daß bei demnächstiger Bewässerung solcher Stellen sich unter dem Rasen eine Wasserschichte bildet, welche der Entwicklung der jungen Grassurzeln nachtheilig ist, indem das Anwachsen der Rasen hierdurch gehindert und so deren Verderben befördert wird.

Diejenige Fläche, welche die Höhe des Wiesenplaniments hat, und deshalb weder abgehoben noch ausgefüllt wird, muß dennoch umgearbeitet und so locker gelegt werden, wie dies bei den ausgefüllten Stellen ebenfalls der Fall ist, indem sonst eine ungleiche Senkung des Bodens erfolgen und die spätere Wiese ein unebenes höckeriges Ansehen erhalten würde. Das Auflockern des Bodens geschieht am besten mit dem Spaten oder dem Grabscheid, bei größeren Flächen jedoch und wo die Lokalitäten keine besondere Schwierigkeiten bieten, ist auch die Anwendung des Pfluges als vortheilhaft zu empfehlen. Um einer ungleichen Senkung des Bodens an den hochaufgefüllten Stellen noch weiter zu begegnen, muß man schon während des Auftragens die aufgebrachte Erde in 5 Zoll starken Schichten gehörig stampfen, oder im Verhältniß der zu erwartenden Senkung die Erde um etwas höher als die Profilspähle auftragen lassen. S. 102.

Das Abplaniren (Ebnen) der Oberfläche selbst ist um so leichter, je näher die Profilspähle beisammen stehen. Ist *abcd*



die zu planirende Fläche, so bringt man erst zwischen je zwei und zwei Punkte so viel Erde, daß eine auf erstere aufgelegte Latte die aufgefüllte Erde überall berührt. Hat man auf diese Weise die Umfangseiten des obigen Vierecks planirt, so ist dann schon leichter zu ermessen, welche Arbeiten nunmehr im Inneren desselben

noch vorzunehmen sind; legt der Arbeiter überdies noch eine Latte auf a und d und dann auf b und c auf, so kann er auch hier jeden Augenblick sehen, was allenfalls noch zu thun ist. Mit der Planirhacke, oder beinahe noch besser mit der S. 116 ad 8 beschriebenen Schaufel und dem gewöhnlichen Rechen werden zuletzt noch die kleinen Unebenheiten beseitigt. Man fängt hierbei zunächst des Hauptzuleitungsgrabens an und rückt so nach dem Entwässerungsgraben hin vor. Ist eine Fläche sauber abplanirt, so belegt man solche, ehe wieder Unebenheiten in dem lockeren Boden entstehen oder derselbe zu sehr austrocknen kann, mit den vorhandenen Rasen \* und schlage solche mit der S. 114 ad 12 beschriebenen Rasenklatsche fest und eben, oder überziehe sie mit der S. 114 ad 13 beschriebenen Rasenwalze. Da das Festschlagen der Rasen mit der Klatsche eine viel Kraft in Anspruch nehmende Arbeit ist, so wähle man hierzu die kräftigsten Männer und lasse diese in angemessenen Zeiträumen mit einander abwechseln, es können dann in einem Tage mit einer Klatsche 50 Ruthen regelmäßig festgeschlagen werden. Da man jedoch der letzteren Forderung, besonders wenn die Rasen schon etwas trocken geworden, selten ganz vollständig entsprechen kann, so muß man sich dadurch zu helfen suchen, daß man die Rasen vor dem Aufbringen in Wasser

\* Anm. Enthält der Boden Säure, so thut man wohl, denselben 14 Tage bis 3 Wochen ungedeckt und möglichst rauh aufgebrochen den atmosphärischen Einflüssen blozustellen, und dann erst den Rasen aufzulegen; der Boden wird dadurch milder und die Säure größtentheils getilgt. Letzteres wird dadurch noch sehr gefördert, daß man vor dem Aufbruch gebrannten an der Luft zerfallenen Kalk überstreuen und diesen mit der Erdkrumme vermischen läßt.

legen, oder nachdem solche auf das Planit gebracht mit einer Gießkanne übergießen oder förmlich durch Zuführung von Wasser überwässern, und dann erst das Festschlagen derselben vornehmen läßt.

Dieserigen Stellen, welche später die verschiedenen kleineren Gräbchen einnehmen, werden nicht mit Rasen belegt und so jene selbst gebildet. Am bequemsten ist es, an diesen Stellen mit dem Sezen der Rasen selbst anzufangen, und solche, damit die Gräbchen sogleich die gehörige gerade Richtung erhalten, nach der Schnur zu sezen. Den Bewässerungsrinnen sucht man durch Unterfüllung des Rasens mit Grund eine etwas erhöhte Lage zu geben, damit die Wiese, besonders da, wo mit trübem schlammigem Wasser bewässert wird, sich nicht sehr bald so erhöht, daß solche, wie dies sonst leicht nothwendig werden könnte, abgetragen werden müßte. Die Entwässerungsgräbchen od werden 15 Zoll oberhalb der Bewässerungsgräbchen in den Rasen eingehauen, beide erhalten eine Sohlenbreite von 6—8 Zoll, erstere eine durchschnittliche Tiefe von 6 Zoll, letztere eine solche von 3—4 Zoll. Die Breite dieser Gräbchen bleibt immer dieselbe. Die Tiefe nimmt beim Entwässerungsgräbchen in dem Maße zu, wie demselben nach und nach mehr Wasser zugeführt wird, beim Bewässerungsgräbchen in dem Maße ab, wie das Wasser sich nach und nach verliert.

Sollte, wie dies manchmal zu geschehen pflegt, der Rasen zum Decken nicht vollständig ausreichen, so läßt man beim Sezen etwas breitere Fugen und füllt diese mit Erde, unter welche etwas Grassamen gemischt wurde, aus. Diese Fugen dürfen jedoch nur parallel mit dem Bewässerungsgräbchen liegen, indem sonst, wenn solche mit dem Gefälle gezogen wären, das Wasser dieselben tiefer reißen und Schaden verursachen würde. Wird Umbau ohne Rasenbedeckung vorgenommen, und die Grasnarbe erst durch Ansaat von Grassamen gebildet, so sollte man wenigstens dahin zu trachten suchen, die Zu- und Ableitungsgräbchen mit Rasen einzufassen. Es hat dies den Vortheil, daß man bei trockenem Wetter das Wasser in die Bewässerungsgräbchen einlassen und ganz schwach überrieseln lassen kann, wodurch der Boden angefeuchtet, der Samen zum

Keimen gebracht und den jungen Graspflanzen eine wohlthätige Erfrischung zugeführt werden kann.

Werden die obigen Arbeiten nur im Tagelohn durch Handarbeiter ausgeführt, so kommen dieselben um ein Beträchtliches theurer, als wenn solche in Accord gegeben, das Abschälen des Rasens, die Auflockerung des Bodens nach §. 116 sub. 5 mit dem Pfluge, der Transport der Erde mit dem §. 116 sub. 10 beschriebenen Muldbrett und das vollständige Ebnen mit der Handegge und der §. 116 sub. 13 beschriebenen Walze vorgenommen wird; in diesem Falle aber dürften alsdann auch die Profile erst nach dem Abheben des Rasens und dem Aufpflügen des Bodens, und dann nur bloß die Mittel- und Seitenlinien jeder Abtheilung abgepfählt, und die Planirung zwischen beiden nach der straff angespannten Schnur vorgenommen werden, indem sonst die in der Mitte geschlagenen Pfähle bei der Arbeit geniren oder ausgerissen werden würden.

## Vom Rückenbau,

und zwar

a) von dem natürlichen unregelmäßigen Rückenbau.

### §. 121.

Bei dem natürlichen oder unregelmäßigen Rückenbau finden wir die, dieses System charakterisirenden Formen, die Rücken, in roher, unregelmäßiger Gestalt vor, so daß es, um eine erhöhte Futterproduction zu erzielen, oft wenig mehr, als der Ziehung von Be- und Entwässerungsgräbchen bedarf. Der natürliche Rückenbau hat mit dem natürlichen Hangbau §. 119 viel Aehnlichkeit, und manche der dort gegebenen Regeln finden auch hier sachgemäße Anwendung.

Die Bewässerungsgräbchen werden wie beim natürlichen Hangbau unter Beobachtung eines möglichst gleichförmigen Gefälles auf dem höchsten Theil des Rückens, die Entwässerungsgräbchen auf den tiefsten Stellen am Fuße der Rücken herumgeführt. Beide haben auf ihrem Laufe oft Vertiefungen auf angelegten Dämmchen, oder Anhöhen



mittelft gemachter Einschnitten zc. zu überschreiten. Kleine Anhöhen von geringem Umfange werden abgetragen und unbedeutende Vertiefungen ausgefüllt mit um so regelmäßigeren Formen dieses geschieht, um so mehr nähert sich der natürliche Rückenbau seinem Ideal, dem regelmäßigen kunstgerechten Rückenbau.

## b) Von der Ausführung des regelmäßigen Rückenbaues.

### §. 122.

Das obige Wiesenbausystem, der künstliche Rückenbau, sollte, wie solches auch bereits aus dem §. 118 abgeleitet werden könnte, nur da angelegt werden, wo 1) das natürliche Gefälle zur Anlegung eines Hangbaues mangelt und dieses erst durch die Kunst hervorgerufen werden muß; 2) die Grundstücke an Versumpfung leiden\* ; 3) da, wo auf das zur Bewässerung erforderliche Wasserquantum immer mit Bestimmtheit gerechnet werden darf\*\* ; 4) arbeitende Hände leicht und um billigen Preis zu erhalten, oder Lage und Boden den minder kostspieligen Gebrauch von Pflug, Muldbrett zc. gestatten; 5) Grund und Boden theuer sind und das Bedürfniß, auf dem kleinsten Flächenraum die größtmöglichste Menge Futter zu erzeugen, durch rationelle Grundsätze geboten ist.

\* Anmerkung. Auf den Gütern des königlichen Hauptgestüts zu Marbach und den Gütern des Baron von Süskind zu Schwendi habe ich, besonders an letzterem Orte, die raticalsten Sümpfe durch Anlegung von Rückenbeeten und Ableitung der vorhandenen Quellen in das schönste Wiesenland umgeschaffen. Da, wo man vor der Anlage nicht hingehen konnte, ohne zu versinken, liegen jetzt die schönsten Rückenbeete, und obgleich der Boden auch jetzt noch wie auf Federn zu liegen scheint, und seine elastische Eigenschaft noch nicht ganz verloren hat, so trug er dennoch schon unmittelbar nach der Anlage die bedeutendsten Lasten, ohne durchzubrechen und ist jetzt nach der Ansaat geeigneter Gräser mit dem besten Futter bestanden. Keine andere Bewässerungsweise würde mir hier dieselben Resultate geliefert haben.

\*\* Anmerkung. So vorzüglich der Rückenbau in den vorbemerkten Localitäten und bei hinlänglichem Wasservorrathe sich beweist, so wenig vortheilhaft ist derselbe in trockener Lage, wo es an der nöthigen Befeuchtung durch atmosphärische Niederschläge, oder künstlicher Zuführung von Wasser mangelt.

§. 123.

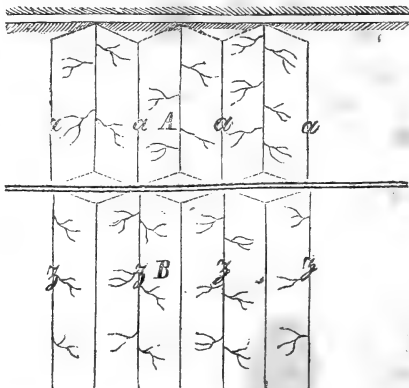
1) Vom schmalen Rückenbau.

Derselbe ist da an seinem Orte, wo das Land sehr naß und bei trockenem Boden hinlängliches Wasser zur Bewässerung vorhanden ist. Je schmaler und höher der Rückenbau, um desto mehr Wasser erfordert derselbe, was bei geringem Wasservorrathe nur dann weniger zu berücksichtigen wäre, wenn eine zweite Benützung desselben, wie solche aus folgenden Zeichnungen ersichtlich, beabsichtigt

Längenprofil.



Grundriß.



würde. Es sind hier, wie aus dem Längenprofil zu ersehen, die Rücken terrassenförmig und so angelegt, daß, wie aus dem Grundriß zu entnehmen, das Ableitungsgräbchen *a* einer oberen Abtheilung (in **A**), dem Bewässerungsgräbchen *z* eines Rückens der unteren Abtheilung (in **B**) das Wasser zuführt.

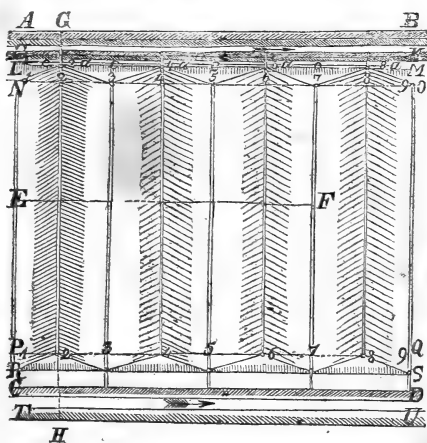
Eine derartige Anlage ist oft da geboten, wo das Gefälle für den gewöhnlichen Hangbau noch nicht hinreichend, dagegen für die einfache Anlage von Rückenbau etwas zu stark ist. Da, wo die

Localitäten eine derartige zweite Benägung nicht gestatten, muß man bei geringerem Wasservorrath breitere und flächere Beete halten.

Wo möglich macht man die Beete nicht unter 6 Ruthen und nicht über 20 Ruthen lang. Bei zu kurzen Beeten ist die Abfuhr des Futters mehr erschwert, indem, da ein solches kurzes Beet selten eine volle Fuhre liefert, das Heu an den Weg getragen, oder mit dem Wagen alle Augenblicke umgekehrt werden muß. Beides ist zeitraubend; letzteres aber verdirbt die Wiesen, besonders, wo solche noch etwas feucht sind und die Räder tiefe Spuren zurücklassen, außerordentlich. Bei zu langen Beeten muß das Wasser zu weit geleitet werden und erfordert deshalb eine viel sorgfältigere Anlage und Unterhaltung der Gräben. Bei größerer Breite und etwas lebhaftem Gefäll der Bewässerungsgräbchen schadet eine größere Länge weniger.

Gestatten es die örtlichen Verhältnisse, so lege man die einzelnen Beete in der Richtung von Norden nach Süden. Der Ertrag ist dann auf beiden Seiten der Rücken gleichmäßig, statt daß, ziehen solche von Osten nach Westen, die Vegetation auf der südlichen Seite früher beginnt und die Pflanzen früher reifen, als auf der nördlichen Seite des Beetes.

Soll die Wiesenfläche **A B C D** nach dem System des



schmalen Rückenbaues angelegt werden und ist die Möglichkeit der Ausführung, sowohl in Bezug auf die Zu- als auch Ableitung des Wassers, so wie der den einzelnen Beeten zu gebenden Längen und Seitengefälle durch genaue Nivellements constatirt, so geht man zur Ausführung der Anlage selbst und verfährt hierbei auf folgende Weise:

Ist der Hauptzuleitungsgraben nach den §. 98 und 109 gegebenen Regeln ausgeführt, so wird die in vorstehendem Grundriß mit **LM** bezeichnete Bank 3 Fuß von der äußeren Dammsußlinie entfernt und 3 Zoll höher als die Sohle des Zuleitungsgrabens, sowie in der Mitte dieser Bank das Vertheilungsgräbchen **c**, dessen Sohle in gleicher Höhe mit der Sohle des Hauptzuleitungsgrabens liegt, abgesteckt.

Parallel mit der Bank und auf etwa den vierten Theil der Beetbreite von dieser entfernt wird die Linie **NO** und 15 Fuß von dem Ufer des Hauptentwässerungsgrabens entfernt und parallel mit diesem die Linie **RS**, und um den vierten Theil der Beetbreite von **RS** entfernt die Linie **PQ** mit hinlänglich langen Profilspfählen abgesteckt. Sowohl die Linie **NO**, als auch die Linie **PQ** werden in doppelt so viele Theile getheilt, als es einzelne Beete geben soll, und solche mit den Nummerpfählen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 bezeichnet. Die ungeraden Nummern bezeichnen sodann die Ableitungs-, die geraden Nummern die Zuleitungs- oder Bewässerungsgräbchen. Die die letzteren bezeichnenden, auf der Linie **NO** befindlichen Pfähle 2, 4, 6 und 8 werden bis auf die Höhe der Sohle des Hauptzuleitungsgrabens eingetrieben und bestimmen alsdann die Beethöhe daselbst. Werden die Pfähle 1, 3, 5 und 7 um das Maas der Beethöhe tiefer als die Pfähle 2, 4, 6, 8 gestellt, so ist auch die Lage der Ableitungsgräbchen daselbst bestimmt und festgelegt. Tragen wir nun auch noch die Höhen sämmtlicher Pfähle der Linie **NO**, unter Aufrechnung des nöthigen Gefälles (10 Zoll nur 100 Ruthen), mit der Wasserwaage auf die gleichnamigen Punkte der Linie **PQ** über, so haben wir die zur Fertigung der

Rücken nöthigen Anhaltspunkte, und es ist nunmehr leicht, die noch nöthigen Zwischenpunkte nach §. 93 mit den Visirkreuzen zu bestimmen. Die Bewässerungsgräbchen werden rückwärts bis zum Hauptbewässerungsgraben, die Entwässerungsgräbchen bis zum Hauptentwässerungsgraben fortgesetzt.

Da sich die Bank **LM** nach **NO** hin, und die Rückenbeete an ihrem untern Ende nach der Weglinie **RS** hin abdachen, so entstehen hierdurch dreieckige Flächen, **Schilde** genannt; erstere werden durch das auf der Bank befindliche Gräbchen, letztere durch besondere auf den kleineren Dreiecksseiten zu fertigende schmale Rinnen bewässert.

Die Regeln bei der Ausführung der Arbeit selbst sind den bei dem regelmäßigen Hangbaue gegebenen ziemlich analog, und finden größtentheils auch hier ihre Anwendung.

Sollen die gröberer Grundarbeiten mit dem Pfluge und Muldbrett vorgenommen werden, was in günstigem Boden der Ersparung der Kosten wegen nicht genug empfohlen werden kann, so werden die Rasen, wenn solche gerollt werden sollen, mit dem Rasenmesser je alle 8 Fuß, sollen solche aber in einzelnen quadratischen Stücken abgehoben werden, je alle 10—12 Zoll der Breite des Grundstückes nach durchschnitten und mit dem gewöhnlichen Flanderpfluge, welcher sich am besten hierzu eignet, der Länge des Grundstückes nach abgeschnitten. Sind die Rasen bei Seite gebracht, so wird das Grundstück möglichst tief, nach der Mitte hin zusammengepflügt und hierdurch schon vorläufig eine mäßige Erhöhung des Beetes bewirkt. Die unregelmäßigen Anhöhen werden mit dem Muldbrett an die zu erhöhenden Stellen gebracht, dort geebnet und das Ganze tüchtig geeget. Hierauf giebt man, falls der Rücken die erforderliche oder gewünschte Höhe noch nicht erreicht hätte, die zweite Furche, indem man ebenfalls wieder nach der Mitte zusammen schlagen und hierauf eggen läßt. Sind immer noch einzelne Stellen abzutragen oder aufzufüllen, so wird dies

ebenfalls noch mit dem Muldbrett, oder falls der Transport mit demselben zu weit sein sollte, mit der Pferdefarre *ic.* vorgenommen.

Um die vollständigste Lockerung des Bodens zu bewirken, wird die dritte Furche gegeben, und da nunmehr das Beet vielleicht zu hoch geworden, der überflüssige Grund mit der Planirschaufel und dem gewöhnlichen Rechen abgezogen und in die noch vorhandenen kleineren Vertiefungen, oder nach den beiden tieferen Seiten des Rückens, wo der gute Boden abgehoben und der rohe Untergrund aufgedeckt wurde, hingezogen. Ueberhaupt muß man nunmehr suchen, dem Planit die vollständigste Ebenung in Form der vorgeschriebenen Abdachung zu verschaffen.

Es hat mehrere Bequemlichkeiten, nicht alle Beete einer projectirten Anlage auf einmal anfangen, sondern zwischen je zwei in Angriff genommenen Beeten immer eins unberührt zu lassen. Es können, was auch einer der wesentlichsten Vortheile dieses Verfahrens ist, die abgehobenen Rasen auf die noch nicht angegriffenen oder bereits gefertigten Beete gebracht, und bis zum Gebrauche dort belassen werden, wodurch derselbe in die Nähe der Baustelle kommt, ohne auf letzterer selbst beim Pflügen *ic.* hinderlich zu werden, oder doppelten Transport und Zeitverlust zu veranlassen. Sollte jedoch aus einer Abtheilung in die nebenliegende Erde zu bringen sein; so müßte man jedenfalls mit diesen Stellen den Anfang machen, um später desto weniger behindert zu sein.

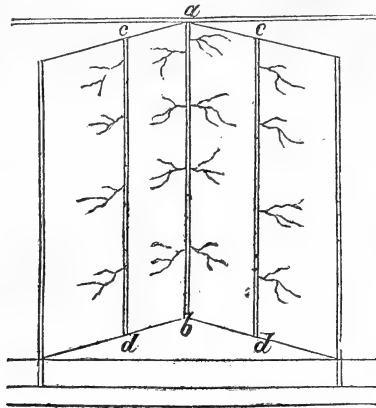
## §. 124.

### 2) Vom breiten Rückenbau.

Bei demselben werden die einzelnen Beete (Rücken) um vieles breiter, als beim schmalen Rückenbau, nicht selten bis auf 6 Ruthen breit angelegt.

Da es aus leicht zu erachtenden Gründen schwer hält, breite Rücken mit dem in der Mitte befindlichen Bewässerungsgräbchen *a b* vollständig zu überrieseln, so hat man anderwärts, so nament-

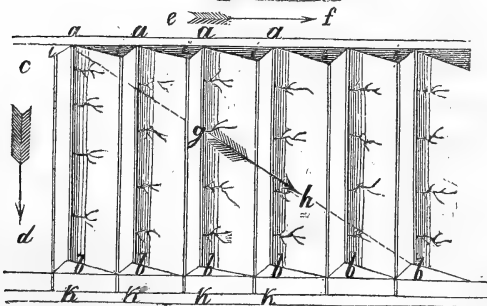
lich auch im Siegenischen, auf der Mitte einer jeden Abdachung ein zweites sogenanntes Tafelgräbchen *e d* eingeführt, welches das



Wasser der oberen Abtheilung auffangen, und aufs neue über die untere Tafel vertheilen soll. In so weit die Nothwendigkeit (etwaiger Wassermangel) eine derartige Vorrichtung nicht gebietet, so wie die vorhandenen Localitäten, steiler Hang *ic.* solche entschuldigen, ist ein dergleichen Tafelgräbchen nur höchstens dann zu billigen, wenn demselben, wie ich dieß hin und wieder eingeführt, durch besondere Gräbchen (*a c*) frisches Wasser zugeführt werden kann.

§. 125.

3) Der Beethangbau.



unterscheidet sich von dem Rückenbau bloß dadurch, daß der höchste Theil des Rückens **a b**, nahe an der Gränze der zu bewässernden Parzelle liegt; derselbe findet besonders da vortheilhafte Anwendung, wo die zu bewässernde Fläche ein starkes Hauptgefäll **e f**, so wie ein sich zum Rückenbau eignendes Nebengefälle **c d** hat und dieselbe in viele einzelne, in der Richtung des Nebengefalles liegende Parzellen vertheilt ist. Rückenbau würde hier des zu starken Hauptgefälles wegen zu viele Grundarbeit erfordern, die Anlage deßhalb kostspieliger werden, ohne daß die strengste Regelmäßigkeit bei der den Beeten selbst zu gebenden Form beobachtet werden könnte.

Gehört die zu bewässernde Fläche einem und demselben Besizer, oder ist solche in sehr große Parzellen vertheilt, so kann die Bewässerung derselben ohne allen Anstand mittelst des natürlichen oder künstlichen Hangbaues ausgeführt werden. Gehört jedoch die Bewässerungsfläche vielen Besizern an, bestehen die einzelnen Parzellen nur aus schmalen, kaum 20 Fuß breiten Streifen, deren Direction in der Richtung des Nebengefalles liegt, so kann durch jenes Bewässerungssystem weder eine gleichmäßige Vertheilung des Wassers nach dem Inhalte der Grundstücke, noch eine vollständige Ableitung des zur Bewässerung bereits benützten überflüssigen Wassers vollständig bewirkt werden, wenigstens nicht so stattfinden, wie solches bei dem von mir eingeführten und durch die obige Zeichnung anschaulich gemachten Beethangbau möglich ist.

In der Regel werden die Bewässerungsgräbchen **a b** 20" von der Parzellengränze **ik**, oder den daselbst befindlichen Entwässerungs- oder Ableitungsgräbchen, und bei mäßigem Hauptgefälle um 5" höher als die zu bewässernde Fläche angelegt, indem zu beiden Seiten dieser Gräbchen kleine der obigen Höhe entsprechende Dämmchen angelegt werden. In nächstehender Figur sind die Ableitungsgräbchen mit dem Buchstaben **a**, die Bewässerungsgräbchen mit dem

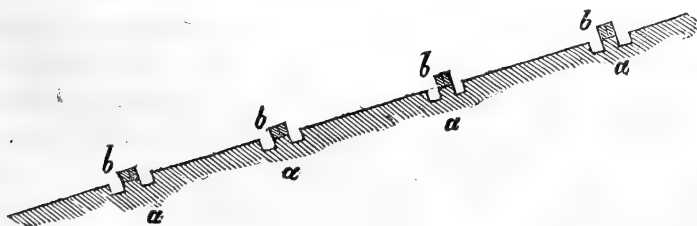


Buchstaben **b** bezeichnet. Durch die höhere Lage der letzteren kann das



Wasser überall hingebacht werden, die Ueberrieselung ist lebhafter, so wie auch ein sogenanntes Aufwässern (Ablagern der erdigen Stoffe) neben dem Bewässerungsgräbchen hier weniger nachtheilig erscheint. Um diese Bewässerungsdämmchen zu bilden, werden sowohl an der Stelle des Entwässerungs- als auch Bewässerungsgräbchens die Rasen 3" tief und 8" breit ausgehoben, zu beiden Seiten der an letzterem entstandenen Rinnen aufgesetzt und etwa 15" breit mit Grund hinterfüllt, und die eben erwähnte Rinne, bis zur Oberfläche der Wiese, wieder mit Erde ausgefüllt. Auf minder kostspielige Weise werden diese Gräben, nach der S. 111 gegebenen Anleitung, ausgeführt.

Bei starkem Hauptgefälle können diese Bewässerungsdämmchen ganz wegbleiben, und genügt es vollkommen, sowohl die Ab- als Zuleitungsgräbchen an den entsprechenden Stellen in dem Rasen auszuhauen, damit jedoch das bereits abgewässerte Wasser nicht



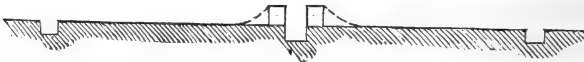
ohne weiteres in das Bewässerungsgräbchen überfallen kann, werden die beiden ausgehobenen Rasen zwischen dem Ab- und Zuleitungsgräbchen dicht neben einander gelegt und fest getreten.

Bezüglich des den Bewässerungsgräbchen zu gebenden Gefälles ist auch ein sehr starkes Gefälle hier noch anwendbar, nur muß man, wie auch bereits S. 111 bemerkt, diese Gräbchen möglichst flach halten, und in dem Maaße schmaler werden lassen, als sie selbst nach und nach das Wasser verlieren, so daß solche das zugeführte Wasser nirgend zu fassen vermögen, sondern dasselbe beständig über ihre Ufer zu rieseln gezwungen wird.

§. 126.

4) Der nur ange deutete oder unvollkommene Rückenbau

entspricht ganz dem ohne Umbau ausgeführten Beethangbau, nur mit dem Unterschiede, daß die Bewässerungsgräbchen in der Mitte der Beete liegen, und den Niederschlägen des in dem aufgebrachtten Wasser enthaltenen Materials die Bildung vollständiger Rücken überlassen bleibt. Nachstehende Figur dürfte das oben Gesagte noch mehr erläutern und Weiteres überflüssig machen.



### Aufführung von Staubewässerungen.

§. 127.

Da zum Zweck der Ueberstauung Wiesen oft Wochenlang unter Wasser gesetzt werden, so geht hieraus hervor, daß diese Bewässerungsweise weniger sich für die guten, nur geringe Feuchtigkeit bedürfenden Gräser, als für die eigentlichen Sumpf- und Wassergräser, Ried, Schilf, Rohr u. eignet, für diese dann aber auch von wesentlichem Vortheil ist. Die Vortheile der Ueberstauung unter entsprechenden Verhältnissen sind.

1) daß die in dem zugeführten Wasser enthaltenen Dungstoffe, Erden u. dgl. sich niederschlagen, die Vegetation der Gräser befördert wird, und schlechte Niederungswiesen sich hierdurch oft in kurzer Zeit so verbessern, daß sie selbst den vorzüglicheren Wiesen an die Seite gestellt werden können.

2) Das sich in der Nachbarschaft größerer mit Dämmen eingeschlossener Flüsse bei hohem Wasserstande zeigende, die Produktionskraft zerstörende Quellwasser §. 46, kann seine nachtheilige Einwirkung nicht mehr äußern, wenn vor dem Austritt desselben die betreffende Fläche auf die Höhe des Quellwasserstandes überstaut, und so diesem ein Gegendruck bereitet wird.

3) Sind die Pflanzen während der Ueberstauung vor den schädlichen Einwirkungen des Frostes gesichert. Je leichter und lockerer der Boden, je mehr derselbe zum Auffrieren geneigt ist, wie die Moor- und Torferde, um so mehr ist eine Ueberstauung von günstiger Wirkung, so wie auch ein solcher Boden schon durch den Druck des auf ihm lastenden Wassers fester und consistenter wird.

4) Die der Wiesencultur schädlichen Thiere und Pflanzen, die Maulwürfe, Scharmäuse, Engerlinge, Ameisen u., so wie die Moose, Flechten und andere schädliche Pflanzen werden dadurch vertilgt.

5) Für die Cultur der sogenannten Streuwiesen, wo mehr auf Erzeugung vieler Streumittel, als guten Futters gesehen wird, gibt es keine bessere Bewässerungsmethode, als Ueberstauung, so wie es oft auch nur die einzige Bewässerungsmethode ist, welche sich in der Nachbarschaft größerer Flüsse ausführen läßt. \*)

6) Sind die Anlagekosten bei entsprechender Lage die unbedeutendsten von allen.

Obnerachtet dieser mancherlei Vorthelle gehört dennoch auf guten Wiesen eine Bewässerung mittelst Ueberstauung zu den schlechtesten von allen und ist nur da zu empfehlen, wo sich eben kein anderes Bewässerungssystem ausführen läßt, oder die Beschränktheit der Mittel diese Ausführung einer anderen Methode nicht gestatten.

Die Nachtheile, welche mit einer Staubewässerung verbunden sind, bestehen kürzlich in folgendem:

1) In der Verschlechterung des Futters. Während eine Wiese 2—3 Fuß hoch überstaut wird, sind die auf derselben befindlichen Pflanzen außer aller Verbindung mit der Luft und entbehren deshalb die in letzterer enthaltenen sogenannten atmosphärischen Dungstoffe, besonders aber den den meisten Pflanzen zu ihrem Gedeihen so äußerst nothwendigen Sauerstoff, und geben deshalb, wenn auch ein massenhaftes, doch mattes, wenig Nahrungstoff lieferndes Futter, so wie nicht zu läugnen ist, daß die seitherigen guten Gräser sich nach der Ueberstauung meistens verlieren und den

\* Anm. Dies gilt besonders auch von solchen Wiesen, deren Lage keine vollständige Entwässerung oder wenigstens nicht zu allen Zeiten gestattet.

mehr an das Wasser gewöhnten Gräser Platz machen, welche dann auch von dem Vieh nur in höchster Noth genossen werden, und wenig mehr als gewöhnliches Stroh werth sind. Einzelne Ausnahmen hiervon, wie solche hin und wieder wohl vorkommen, können keinesweges als Regel gelten. Ein weiterer Nachtheil ist

2) der, daß die Ueberstauung nicht zu allen Zeiten, wenigstens dann nicht, wenn die Vegetation bereits begonnen, vorgenommen werden kann, also eigentlich nur im Herbst, Winter und zeitigen Frühjahr.

Wägen wir die obigen Vortheile und Nachtheile gegen einander ab, so finden wir

1) daß auf guten Wiesen, denen gehöriger Abzug gegeben werden kann, eigentlich nie Staubewässerungen angelegt werden sollten, da sich in den meisten Fällen hier auch eine andere minder nachtheilige Bewässerungsweise einführen läßt, weil es an nöthigen Gefälle selten fehlt, wenigstens ein der projectirten Stauhöhe gleichkommendes Gefälle immer vorhanden ist, oder wie beim Rückenbau geschaffen werden kann. Aber ebenso finden wir aber auch,

2) daß es Lagen und Verhältnisse geben kann, bei welchen Staubewässerungen immerhin noch als eine sehr berücksichtigungswerthe Melioration erscheinen, und sich ihren Besitzern vortheilhaft erweisen können.

In Bezug auf die Ausführung selbst bemerken wir noch im Allgemeinen folgendes:

Hinsichtlich der Lage des Bodens ist die horizontale Lage jedenfalls die beste, dieß um so mehr, als bei derselben die Ueberstauung und also auch die durch dieselbe bewirkten Niederschläge der Erdtheile und Dungstoffe am gleichmäßigsten erfolgen muß.

Hat der Boden Gefälle, so dauert es, im Verhältniß dieses Gefälles länger, bis die am höchsten gelegenen Wiesentheile das Wasser erhalten. Da man häufig nur bei hohen Wasserständen benachbarter Flüsse überstauen kann, so trifft es sich öfters, daß der Fluß bereits seine normale Tiefe wieder eingenommen hat,

ehe diese höher gelegenen Wiesentheile das Wasser erhalten haben; letztere bekommen daher seltener das zu ihrer Befeuchtung u. nöthige Wasser, während die tiefer gelegenen Stellen solches in einem dem Wachsthum und Gedeihen der besseren Wiesenpflanzen nachtheiligen Uebermaasse erhalten. Letzteres findet um so mehr statt, je mehr man die Absicht hat, die Ueberstauung so lange fortzusetzen, bis auch die höchsten Wiesentheile vom Wasser bedeckt sind. Außerdem hat eine horizontale Lage noch den sehr wesentlichen Vortheil, daß auch bei bereits schon begonnener Vegetation, bei anhaltend trockenem Wetter, den Wiesen eine sehr zu Statten kommende Erfrischung zugewiesen werden kann, indem man das Wasser in den verschiedenen Staugraben etwas über die Oberfläche der Wiese steigen, und so dieselbe befeuchten läßt.

Lockerer, schwammiger, sehr durchlassender Boden (Sand-, Kies- und Moorboden) sind die geeignetsten zur Ueberstauung, weniger sind ein schwerer durchlassender Letten- oder ein dem ähnlicher Boden hierzu geeignet.

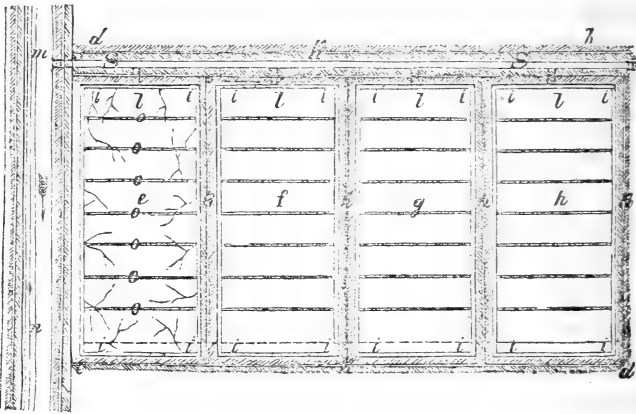
Wasser, welches sich nicht zur Ueberrieselung eignet, kann um so weniger zur Ueberstauung verwendet werden, als solches bei letzterer in längere und innigere Berührung mit den Pflanzen kommt, wie bei ersterer. Besonders ist das aus Torfbrüchen kommende Wasser nicht hierzu brauchbar. Je mehr erdige und düngende Bestandtheile das Wasser hat, um so besser ist es auch zur Ueberstauung.

Die Dauer der Ueberstauung ist von dem Boden, der Jahreszeit und der meist damit in Bezug stehenden äußeren Temperatur, so wie von der Qualität und Beschaffenheit der Wiesengräser abhängig. Lockerer, durchlassender Boden, dessen Erzeugniß aus Rohr, Schilf und Niedgräsern besteht, erfordert eine längere, undurchlassender Lettenboden und dergl., und die besseren, süßeren Gräser und Wiesenkräuter dagegen eine kürzere Ueberstauung. Jenen bringt oft eine vierwöchentliche Ueberstauung noch keinen Schaden, während diesen oft eine nur viertägige Dauer derselben sich als nachtheilig beweist.

Bei einer niederen Temperatur darf länger, bei einer  
häufiger, Wiesenbau u.

erhöhten nur kürzere Zeit überstaut werden. Ueberhaupt aber soll man das Wasser so schnell als möglich von den Wiesen wegzuschaffen suchen, sobald sich ein weißer Schaum auf denselben bildet, indem dies ein Zeichen der in Gährung begriffenen Pflanzenstoffe ist. Weniger ängstlich braucht man bei dem Ueberstauen zu sein, wenn man während desselben immer frisches Wasser zu- und das ältere dagegen ablaufen lassen kann.

Es sei die nachfolgende Figur *abcd* eine etwa 200 Morgen große Niederungswiese in der Nähe eines mit Dämmen ein-



gefaßten Stromes *nm*, dessen Wasserspiegel sich oft um mehrere Fuß über das Niveau der fraglichen Wiesenfläche erhebt, und auf die Dauer dieser Erhöhung, die durch den Graben *ab* und die bei *a* befindliche Schleuße bewerkstelligte Entwässerung dieses Distrikts hindert, so wie das Hervortreten von Quellswasser veranlaßt. Den nachtheiligen Einwirkungen des letzteren zu begegnen und demselben einen Gegendruck zu bereiten, so wie überhaupt mit dem möglichst geringsten Kostenaufwande den größtmöglichsten Vortheil von den jeweiligen höhern Wasserständen des Flusses zu erhalten, soll eine Staubewässerung daselbst angelegt werden. Dieser Aufgabe zu genügen hat man auf folgende Weise zu verfahren: Der ganze zu überstauende Distrikt wird in einzelne möglichst

regelmäßige Abtheilungen (e, f, g, h) von je 20—25 Morgen \* zerlegt und jede derselben mit einem 20 Zoll tiefen Graben i von 20 Zoll Sohlen- und 60 Zoll oberer Breite versehen. Die hierdurch gewonnene Erde wird zur Bildung von Dämmchen, deren Höhe etwa 10 Zoll mehr als die projectirte Stauhöhe beträgt, verwendet, und sowohl die Abdämmung des Grabens als auch die Bedämmung mit Rasen belegt; es ist dies um so nothwendiger, als dieselben ohne diese Vorsicht bei durch starken Wind entstehenden Wellenschlag leicht sehr beschädigt werden könnten.

In gleicher Weise wird auch der seitherige Ableitungsgraben s, welcher für die Folge auch als Zuführungsgraben gebraucht wird, mit Dämmchen versehen. Da wo das benachbarte Land die Höhe der Dämmchen hat, fallen letztere als überflüssig hinweg.

Um das Wasser in jede Abtheilung bringen zu können, ohne die Bedämmung des Zuleitungsgrabens durchstechen zu müssen, legt man auf die halbe Breite derselben bei l einer jeden Abtheilung verschließbare Kanälchen an, deren lichte Breite 20 Zoll und deren Höhe beiläufig 15 Zoll beträgt, in gleichem Niveau mit der Sohle des Grabens i, so wie bei b eine Stauschleufe von einer der Sohle und Tiefe des Grabens s entsprechende Größe.

Die Bewässerung selbst wird auf folgende Weise exercirt: Ist das Wasser in dem Flusse mn so weit gestiegen, daß dessen Spiegel höher als die zu überstauende Wiese liegt, so wird die bei b befindliche Stauschleufe geschlossen, dagegen die Einlassschleufe bei a und die Durchlassschleufe bei l so lange geöffnet, bis das Wasser innerhalb sämtlicher Zellen die erforderliche Stauhöhe erreicht hat. Werden die Durchlässe l geöffnet, so tritt das Wasser aus denselben zunächst in den Umfangsgraben i, und ist dieser angefüllt, von allen Seiten auf die Wiese; es muß deshalb auch die Vertheilung des Wassers, so wie des in demselben enthaltenen Dungstoffes &c. um so regelmäßiger erfolgen, je ebener die Wiese selbst liegt, während wenn, wie dies gewöhnlich zu geschehen pflegt das Wasser unmittelbar aus den Durchlässen

\* Anm. Je ebener die Wiesenfläche gelegen, um so größer können die einzelnen Abtheilungen gemacht werden und umgekehrt.

auf die Wiese tritt, dasselbe sein Material auch nur an dieser einen Stelle niederschlägt, und der Wiese hierdurch in ganz kurzer Zeit ein höheriges, unebenes Ansehen gibt, sowie sich solche dann ebenfalls auch in den meisten Fällen nicht gehörig entwässern läßt.

Um den Zweck der gleichmäßigen Vertheilung des Wassers noch mehr zu befördern, theilt man die Abtheilungen in einzelne Parzellen von je zwei Morgen, und zieht zwischen denselben kleine den vorigen ähnliche Gräbchen o; den Auswurf aus denselben benutz man zur Erhöhung und Abebnung der Beete selbst.

Ist der Wasserspiegel des Flusses wieder bis unter das Niveau der Wiese gefallen und haben sich die in dem aufgebrauchten Wasser enthaltenen Dungstoffe niedergeschlagen, oder treten die obigen nachtheiligen Symptome ein, so wird die Schleuße a, so wie die verschiedenen Durchlaßkanäle 1 geöffnet. Diejenigen Gräben, welche vorhin Zuleitung waren, sind nunmehr Ableitung geworden.

Die sich in den Gräben bildenden Niederschläge werden von Zeit zu Zeit ausgehoben und die tieferen Stellen der Wiese damit ausgefüllt.

## §. 128.

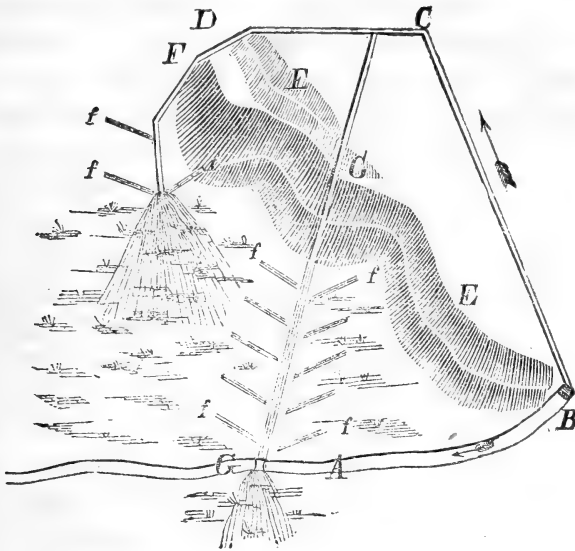
### Vom Anlegen der Schwemmwiesen.

Schwemmwiesen entstehen, indem man längs eines steilen Abhanges mittelst eines möglichst hoch geführten Wassergrabens die zuvor aufgelockerte Erde so abschwemmt, daß die in der Tiefe befindlichen Niederungen, Versumpfungcn oder Sandletten so mit derselben ausgefüllt und überzogen werden, daß hierdurch eine etwas abhängige Fläche entsteht, welche später zu Wiese angelegt, und mit dem früher zum Schwemmen benutzten Wasser überrieselt werden kann.

Durch das Schwemmen können die unfruchtbarsten Sümpfe, der sterilste Sandboden in ganz kurzer Zeit in die herrlichsten Wiesen umgeschaffen werden.



Die Operation des Schwemmens beruht auf folgendem Verfahren: Der Bach oder Fluß **AG**, mit welchem das Schwemmen



vorgenommen werden soll, wird bei **B** abgeschlossen, und das Wasser mittelst eines besonderen Grabens **BCD** an dem abzuschwemmenden Hügel oder Bergabhang **E** so hoch hinauf geführt, als es das Gefälle des Grabens gestattet und das Wasser im Stande ist, die ihm vorgeworfene lockere Erde mit sich fort zu reißen oder der zu erhöhenden Stelle zuzuführen. Hieraus folgt, daß das Schwemmen sich um so wirksamer zeigen müsse, je stärker das zum Fließen benutzte Wasser selbst ist, und je mehr Gefälle dasselbe resp. der abzuschwemmende Hang selbst hat. Ist die Stelle, bis zu welcher geschwemmt werden soll, nicht über 6—8 Ruthen entfernt, und hat der abzuschwemmende Hang nicht unter 4 Zoll Gefälle auf die Ruthe, so ist ein Wasserkörper von einem Quadratsfuß Durchschnittsfläche vollkommen ausreichend. Bei stärkerem Gefälle ist weniger Wasser, bei stärkerem Wasser weniger Gefälle erforderlich. Um über größere Wassermassen disponiren zu können, ist es deshalb auch vortheilhaft, das Schwemmen mehr im Herbst und Frühjahr vorzunehmen.

Ist der Schwemmgraben BCD bis auf die Tiefe der abzuschwemmenden Anhöhe niedergelegt, so öffnet man denselben da, wo das Schwemmen beginnen soll, etwa bei F oder G; das Wasser wird nunmehr mit vermehrter Geschwindigkeit der Tiefe zufließen und alles seinem Weg Entgegentretende mit sich fortreißen. Dieß benutzend wirft man dem Wasser beständig Erde vor, welche man noch überdieß mit einem Rechen tüchtig aufrühren, und so deren Fortführung befördern läßt, bis dieselbe an diejenige Stelle kommt, wo man deren Ablagerung wünscht. In Bezug auf den abzuschwemmenden Boden, so muß man die Arbeit immer so dirigiren, daß die vorherbestimmte Neigung desselben immer erhalten bleibe. Damit die Flößbarkeit des Wassers durch dessen Ausbreitung nicht geschwächt, und hierdurch die zu schwemmende Erde früher niedergeschlagen werde, legt man an denjenigen Stellen, wo dergleichen frühzeitige Niederschläge erfolgen, in einer der Breite der Grabensohle gleichen Entfernung, auf die in der Zeichnung bei I angedeutete Weise Faschinen an; durch dieselben wird das Wasser mehr zusammengehalten, dessen Flößbarkeit gefördert und die Erde weiter geschwemmt. Mittelfst der Faschinen, die bald da, bald dorthin gelegt werden, kann man überhaupt der Strömung genau den Weg bezeichnen, welchen sie nehmen soll und nur durch deren Anwendung wird es möglich, die Erde 150 — 200 Schritt weit zu schwemmen. Die Faschinen von Wachholder, Tannen und Ginster sind die besten; hat man diese nicht zur Hand, so thun Stangen oder Latten, welche man mit Stroh 5 Zoll dick umwindet, die nemlichen Dienste.

Die durch das Schwemmen zu Tage kommenden Steine bringt man in die nach und nach zu überschwemmenden Vertiefungen und schwemmt sie hier mit Erde zu oder versenkt solche.

Will man über einen Bach weg schwemmen, so hat dieß ebenfalls mit Hülfe der Faschinen und eines über den Bach gelegten Bretterkanals keine Schwierigkeiten, wie dieß aus obiger Figur bei G zu ersehen ist.

Ein Mann richtet durch Schwemmen in einem Tage mehr aus, als 10—15 Mann mit den Karren.

Sollte der zu überschwemmende Grund aus gutem Boden

bestehen, welche man nicht gerne unter die angeflößte schlechte Erde bringen möchte, so gräbt man in Entfernungen von 10—15 Fuß denselben in Form flacher Gräben aus, bringt ihn auf einzelne Haufen und breitet solche, wenn die Gräben wieder mit schlechtem Grunde vollgefößt, über letzteren aus. Kann man die obere Bauerde des abzuschwemmenden Bodens zu gleichem Zwecke aufsparen, so ist dieß ebenfalls so gut, doch wird es erhebliche Kosten kaum rentiren.

Ist das Schwemmen vorüber, so schreitet man zur Ebenung aller vorhandenen etwaigen Vertiefungen und Erhöhungen, läßt die Oberfläche etwas abtrocknen, egget solche auf und säet den Boden mit dem entsprechenden Grassamen an.

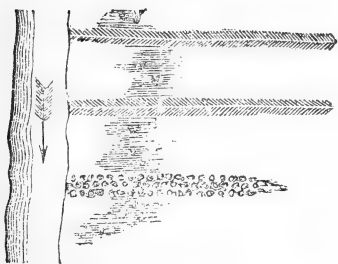
Kann man etwas Kompost oder ganz kurzen Mist aufbringen und das Ganze mit umgekehrter Egge zuschleifen, so wird dieß das Wachsthum des keimenden Samens sehr fördern.

Durch das bei Schwemmwiesen, überhaupt auch bei aufgeführtem Boden häufig sich einstellende *Equisetum palustre* lasse man sich nicht irren; es verliert sich in Bewässerungsanlagen sehr bald.

§. 129.

Aufschlemmung des Bodens durch Anlegung von Holz- pflanzungen und sogenannten Fangbuhnen.

Sehr häufig trifft es sich, daß größere Flüsse, sobald sie ihre Ufer übersteigen, ihre ehemaligen Flußbeete oder sonstige Vertiefungen aussuchen und sich oft den daselbst befindlichen Ländereien durch Auflösung schlechten oder Wegführung guten Bodens sehr nachtheilig beweisen. Diesem Uebel kann einfach dadurch abgeholfen werden, daß man quer durch diese Vertiefungen in Entfernungen von je 10



Ruthen, 20 Fuß breite Weidenpflanzungen, oder mit Rasen bedeckte Dämmchen anlegt; durch beide Vorrichtungen wird die Strömung des Wassers aufgehoben und letzteres veranlaßt, sein mitgeführtes

Material, Kies, Sand, Schluff etc. fallen zu lassen und so diese Vertiefungen in kurzer Zeit auszufüllen.

§. 130.

Welches ist die beste Zeit zur Ausführung von Wiesenbauarbeiten?

Die richtige Beantwortung dieser Frage ist an verschiedene Bedingungen geknüpft und abhängig.

- a) Von der Größe der anzulegenden Fläche, insbesondere ob die ganze Wiesenfläche auf einmal, oder in verschiedenen Abtheilungen in Angriff genommen werden soll.
- b) Von den auszuführenden Bewässerungssystemen, sowie insbesondere dem gegenwärtigen Bestand der Grasnarbe, ob nemlich förmlicher Umbau vorgenommen, ob der Rasen gut ist und wieder aufgelegt werden kann, oder durch Umbau und frische Ansaat eine neue Grasnarbe gebildet werden muß.
- c) Von den bestehenden Localverhältnissen, insbesondere der Möglichkeit, die benöthigte Anzahl von Arbeitern zu jeder Zeit erhalten zu können.
- d) Von dem bestehenden Wirthschaftssystem und
- e) der Witterung.

Ist die Wiesenfläche groß, so daß ein geringer Ausfall des Futters den Besizer nicht genirt, findet kein förmlicher Umbau nebst Erneuerung der Grasnarbe mittelst Ansaat im Großen statt\*, treten Weidberechtigungen nicht störend entgegen, sind die nöthigen Arbeiter immer und in gehöriger Anzahl zu erhalten, so kann das ganze Jahr (bei strengem Frostwetter allein ausgenommen) gebaut werden; nur muß, man um keinen zu großen Ausfall an Futter zu leiden, die ganze zu bewässernde Stelle nicht auf einmal in Angriff nehmen, sondern seine Arbeitskräfte auf eine kleine Fläche zu concentriren, besonders aber dahin zu trachten suchen, vorerst die Haupt-, Ab- und Zuleitungsgräben anzulegen, so wie die erforderlichen Schleußen zu erbauen; erst dann, wenn dieß geschehen, beginnt man mit den

\* Anm. Dieser könnte, da der Rasen sich erst im nächstfolgenden Jahre zu bestocken anfängt, und deshalb einen Ausfall an Futter bewirkt, hierauf nicht reflectirenden Landwirthem leicht Verlegenheiten bereiten.

übrigen Arbeiten und zwar zuerst an dem höchsten Theil der Wiese oder da, wo der Hauptzuleitungsgraben zuerst die fragliche Wiese berührt, und arbeitet so nach und nach mit dem Gefälle desselben fort. Es hat diese Baumethode den sehr wesentlichen Vortheil, daß die Arbeiter besser übersehen, das Angefangene bald vollendet und unbeschadet des übrigen Theiles der Wiese sogleich bewässert werden kann, während auf dem noch nicht berührten Theil das Futter noch fortwachsen und wirthschaftlich benutzt werden kann. Das durch den Bau selbst ruinirte Futter wird durch das nach der Anlage sogleich bewässerte vielfältig ersetzt. Selbst da, wo eine neue Grasnarbe mittelst Ansaat gebildet werden soll, ist ein derartiger Verlust nicht sehr bedeutend, wenn mit dem Grassamen zugleich eine Oberfrucht (Hafer, Gerste, Wicken) ange säet und in noch unreifem Zustande gemäht und als Grünfutter oder Heu gefüttert wird.

Bestehen jedoch Verhältnisse, welche das obige Verfahren nicht gestatten, so ist es besser, gleich nach vollendeter Heuerndte mit der Arbeit zu beginnen, und wenn nicht ein zu strenger Winter sich einstellt, bis zum Frühjahr damit fortzufahren.

Tritt nur gelindes Frostwetter ein, so ist es gerade nicht sehr nothwendig, die Arbeit ganz einzustellen; Abtragungen und Ausfüllungen können hier immer noch geschehen und die Form des Baues im rauhen hergestellt, bei eintretendem Thauwetter aber das saubere Abplaniren desselben, so wie das Auflegen der Rasen, wo dieß geschehen soll, vorgenommen werden.

Die Arbeiten nach eingethaner Grummeterndte vornehmen zu wollen, kann nur in den wenigsten Fällen gebilligt werden. Die Herbstbewässerung, als eine der vorzüglichsten, kann dann selten mehr benutzt werden und sind die Anlagen in der Nachbarschaft und dem Bereich des Fluthwassers benachbarter Bäche und Flüsse gelegen, so können hieraus bedeutende Nachtheile entstehen, indem die noch nicht vollendeten Grundarbeiten, in soweit solche noch nicht mit Rasen belegt, oder die Oberfläche benarbt ist, leicht so zerstört werden könnten, daß die Herstellung derselben bedeutende Kosten erfordern dürfte. Die kurzen Arbeitstage, die Unbeständigkeit der Witterung, so wie die Ungewißheit, mit der angefangenen Arbeit bis zum An-

fange der Vegetation im nächsten Frühjahr fertig zu werden, dürften ebenfalls einige Berücksichtigung verdienen.

Ist Entwässerung eines Distriktes nothwendig, so beginne man mit Ziehung der Entwässerungsgräben im Frühjahr; man erhält hierdurch den Vortheil, daß die Wiese bis zu dem Zeitpunkte, wo man mit den Bewässerungsarbeiten beginnen will, soweit abgetrocknet ist, daß letztere ohne große Schwierigkeiten alsdann vorgenommen werden können.

### §. 131.

Sollen die Arbeiten durch die Wiesenbesitzer selbst, im Accord oder durch Tagelöhner fertig gemacht werden?

Sehr oft sind Wiesenbesitzer der Meinung, eine Bewässerungsanlage werde weniger kostspielig, wenn sie solche durch ihre eigenen Leute (Kinder, Dienstboten, Tagelöhner ic.) ausführen lassen. Gehört die zu bewässernde Wiesenfläche einer größeren Anzahl von Besitzern, so ist eine solche Ausführungsweise durchaus nicht zu empfehlen.

Da wo der Kunstwiesenbau und die dabei vorkommenden Arbeiten noch nicht allgemein bekannt sind, werden letztere meistens so irregulär ausgeführt, daß schwerlich ein Techniker sich dazu hergeben dürfte, die Leitung derselben zu übernehmen; wenigstens würde dieselbe nicht sehr geeignet erscheinen, seinen guten Ruf als Techniker zu vermehren. Größere Güterbesitzer haben überdies selten mehr eigene Leute, als sie zum Betrieb ihrer Wirthschaft nöthig haben, und diese könnten deßhalb auch nur dann zum Wiesenbau verwendet werden, wenn solche durch zufällige Verhinderungen (schlechte Witterung u. dgl.) von ihren übrigen Arbeiten abgehalten wären, nicht zu gedenken, daß der umsichtige Landwirth für solche unvorhergesehene Fälle auch außer dem Wiesenbaue immer anderweitige Arbeiten parat hält, so wie daß die Ursachen solcher zufälligen Abhaltungen meistens auch der Ausführung von Wiesenbauarbeiten hindernd entgegenreten und auch der Techniker oder Aufseher für solche zufällige Arbeitstermine nicht immer bei der Hand sein kann. Hält man es jedoch für sehr wesentlich, die eigenen Leute bei dergleichen Arbeiten zu beschäftigen, so lasse man

diese nur mit bereits geübten Leuten gemeinschaftlich arbeiten, und nur die groben Arbeiten, das Pflügen, Eggen, Walzen, die verschiedenen Fuhren 2c. verrichten, das eigentliche saubere Ausarbeiten aber letztere vornehmen. Die geübten Arbeiter verlangen zwar auch mehr Lohn, oft das Doppelte wie der gewöhnliche Tagelöhner, allein sie arbeiten auch doppelt so viel und besser wie diese.

Die betreffenden Anlagen durch Tagelöhner fertig machen zu lassen, muß der größeren Kosten und der geringeren Förderung der Arbeit wegen wohl abgerathen werden, und ist bei ungebübten Leuten nur im Anfange der Arbeit und so lange zu entschuldigen, bis solche die gehörige Uebung erhalten haben und sich einen Maßstab für ihre Forderungen gegenüber ihren Leistungen zum Zweck späterer Accords-übernahmen bilden können.

Am besten wird es immer bleiben, die Arbeiten an den Wenigstfordernden zu veraccordiren, es wird jedenfalls hierdurch an Zeit gewonnen, und diese ist oft beim Wiesenbau von hohem Werthe.

Um die Kosten möglichst zu mindern, ist schon häufig der Gebrauch des Schwerzischen Grabenpfluges zur Anfertigung der kleineren Ab- und Zuleitungsgräbchen angerathen worden. Zur Ausführung grader egaler Grabenarbeiten ist jedoch gar kein Pflug, also auch nicht der Schwerzische Grabenpflug zu gebrauchen. In großen ausgedehnten Wiesenbezirken, in Gegenden, wo Handarbeiter sehr kostspielig sind und es nicht auf große Accurateffe ankommt, möchte besonders zur Ziehung kleiner Entwässerungsgräbchen der genannte Grabenpflug, von welchem wir S. 116, Nr. 14 eine Zeichnung liefern, sich allerdings als vorzüglich brauchbar beweisen. Mit einer Bespannung von 4 Pferden können bei nicht zu sehr verwachsenem Boden, welcher überdieß weder zu trocken noch zu naß sein darf, in einem Tage 2500 Ruthen Gräben von 12 Zoll Breite und 8 Zoll Tiefe ohne große Anstrengung gezogen werden; doch soll die Arbeit keine zu große Störung erleiden, sind noch 4 Mann zur Nachhülfe bei dem Pflügen nothwendig.

§. 132.

Unter welchen Umständen ist beim Umbau der Wiesen das Auflegen von Rasen zur Bildung einer neuen Grasnarbe, und unter welchen Verhältnissen die Ansaat von Grassamen zu gleichem Zwecke zu empfehlen.

Stehen dem Wiesenbau-Techniker bei seinen Arbeiten gute Rasen, nemlich solche, deren Gräser bei gehöriger Behandlung gute Erträge liefern, zu Gebote, so wird er diese mit Vortheil zur Bedeckung seiner Wiesen immer wieder zu verwenden suchen. Sind die Rasen dagegen schlecht, d. h. bestehen solche nicht aus einem Gemisch guter Gräser, sind solche im Gegentheil mit unedlen, wenig Nahrungsstoff gebenden Pflanzen bestanden, oder mit schädlichen Unkräutern und Giftpflanzen gemischt, so entschliefse man sich ohne Bedenken zur Ansaat, und wähle hierzu die dem Boden und den übrigen Verhältnissen entsprechenden Gräser. Sollte der Ertrag auch in dem ersten Jahre dem vom aufgelegten Rasen nicht gleich kommen, so wird man sich doch durch die Erndte der folgenden Jahre hinlänglich entschädigt finden.

Besteht der Boden aus beweglichem Flugsand oder Moorboden, so gelingen Ansaaten wohl auch, allein sie sind im Allgemeinen doch schwieriger auszuführen, und erfordern, sollen sie nicht mißrathen, im ersten Jahre wenigstens die beständige Aufmerksamkeit ihres Besizers. Am besten noch gedeihen solche Ansaaten, wenn man die Zuleitungs- und Ableitungsgräbchen mit Rasen einfaßt und beide zuweilen mit Wasser füllt, ohne selbiges jedoch überrieseln zu lassen. Bei lange andauernder Trocknung zeigt sich dieses Verfahren von besonderem Vortheile. Der Boden zunächst dieser Gräbchen wird feucht, verliert seine Beweglichkeit und der eingestreute Samen, so weit diese Feuchtigkeit sich erstreckt, kommt in ganz kurzer Zeit zum Keimen; bei trockener Witterung kann man alsdann, jedoch nur in ganz dünnen Schichten und nur ganz kurze Zeit das Wasser überrieseln lassen.

Zum Schutze der jungen Graspflanzen erscheint es vortheilhaft, mit den Grassamen auch noch eine Ueberfrucht, Gerste, Hafer ic. dünn, einzusäen. Letztere darf man alsdann aber nicht reif werden lassen, indem dieß sonst den jungen Graspflanzen namentlich in etwas ma-



gerem Boden, sehr schaden würde. Kurz nach der Blüthe gemäht gibt diese Ueberfrucht ein recht gedeihliches Futter, und ersetzt hierdurch meistens den etwaigen Ausfall der Gräserndte.

Sicherer noch geht man in der Bildung einer neuen Grasnarbe, wenn man das S. 119 vorgeschlagene Einimpfen besseren Rasens zur Anwendung bringt. Stehen jedoch nur schlechte Rasen zu Gebote so können auch diese noch zum Decken, namentlich des leichten Moor- und Sandbodens vortheilhaft verwendet werden, wenn man dieselben auf die Rasenseite legt, dann mit gutem Grassamen einsäet und mit etwas guter Erde ganz dünn überstreut. Diese alten Rasen können zwar nicht mehr wachsen, unterstützen aber in Folge ihrer Bewesung die durch Ansaat bewirkte junge Grasnarbe außerordentlich, so wie einige der besseren Gräser des alten Rasens doch ebenfalls wieder zum Vorschein kommen, dagegen den schlechten, tief wurzelnden Gräsern und Pflanzen durch diese Manipulation der Lebensfaden meist für immer abgeschnitten bleibt.

### §. 133.

Bei der Ansaat von Gräsern muß man besonders darauf sehen, guten hinlänglich reifen Grassamen zu erhalten, und denselben in gehöriger Mischung zur gehörigen Zeit in gut bearbeitetes Land zu säen.

Die zum Zweck der Ansaat auf den Futterböden gesammelten sogenannten Heublumen, welche meistens aus unreifem, zum Theil schlechten Grassamen bestehen, und denen öfters eine Masse von Unkrautsamen beigemischt, taugen nichts und sind in den meisten Fällen als die einzige Ursache des öfteren Mißlingens gemachter Ansaaten zu betrachten. Ebenso gibt es auf den natürlichen Wiesen mehrere Pflanzen, welche wohl als dem Vieh gesunde Nahrungsmittel betrachtet werden dürfen, und eine sehr kräftige Vegetation zeigen, deßhalb auch von einigen Landwirthen sehr protegirt werden, wie z. B. die Wegericharten, der wilde Salbei u. a. m.; untersucht man dieselben jedoch näher, so zeigt sich, daß sie ihre Füße unter den Tisch ihrer Nachbarn stecken, und diesen ihre Nahrung im Boden hinwegnehmen, so wie sie gierig mit ihren breiten Blättern den sie

umgebenden besseren Gräsern Luft, Licht, sowie die atmosphärischen Niederschläge ebenfalls hinwegnehmen, so daß also ihr kräftiges Wachsthum nur auf Kosten ihrer besseren Nachbarn geschieht. Sieht man sich überdieß bei der Heuerndte nach diesen viel versprechenden Schmarozern um, so hat man höchstens deren harte Stengel zu erndten, während die Blätter, in Pulver zerfallen, am Boden liegen.

Bezüglich der Anschaffung des Grassamens selbst, so dürfte es rathsam erscheinen, denselben von geeigneten Wiesengräsern selbst sammeln zu lassen, oder solchen von anerkannt reellen Handlungen zu beziehen. Schlägt man den ersteren, um die Hälfte billigeren Weg ein, so hat man besonders darauf zu sehen, daß jede einzelne Sorte besonders gesammelt wird. Das Abstreifen mit der Hand geht zu langsam und läßt sich nur bei wenigen Sorten, wie z. B. dem Honiggras, französischen Raigras und einigen anderen Arten anwenden; dagegen erreicht man seinen Zweck vollständiger und wohlfeiler, wenn man die ganzen Aehren, Kolben oder Rispen der Gräser abschwinden läßt. Es werden dieselben dann in dünnen Schichten an einem lustigen Ort im Schatten getrocknet, sodann gedroschen und gehörig gereinigt.

Weiber und Kinder können sich mit dieser Arbeit beschäftigen und täglich 15—20 Pfund reinen Samen liefern, welcher in den Samenhandlungen pr. Pfund mit 12 kr. und mehr bezahlt werden muß, während er hier kaum die Hälfte kostet.

Erzieht man sich seinen benötigten Grassamen selbst, so ist dieß allerdings die sicherste und wohlfeilste Methode; da jedoch die meisten Gräser, besonders die guten, einen unüberwindlichen Hang äußern, sich immer mit andern Gräsern zu vereinigen und mit ihnen gesellschaftlich zu leben, so hält es außerordentlich schwer, sie einzeln auf längere Zeit anzubauen, wenn man keinem beträchtlichen Kostenaufwand für das Säen u. ausgelegt sein will. Wenn man daher eine Anlage zur beständigen Gewinnung eines Vorraths von den nützlichsten Grassamenarten mit wenig Kosten machen will, so wird es zweckmäßig sein, diesen gesellschaftlichen Gang der Gräser zu benutzen, für die verschiedenen Bodengattungen und sonstigen Verhältnisse diesen entsprechende Samenschulen in der Art anzulegen, daß in denselben

mehrere Unterabtheilungen gemacht und  
 ser angefäet werden, welche ihren E  
 Reife bringen. Auf diese Weise erhä  
 derjenigen Mischung, wie solcher für  
 gen erforderlich ist, ohne durch Jäten b  
 solide Samenschulen nur auf gut zube  
 Lände angelegt werden müssen, versteht

In Bezug auf die Reife des Grassamens.

die Zeit für am geeignetsten, wenn die Halme gelb zu  
 fangen; dieß ist jedoch keineswegs richtig, sondern eher  
 Zeichen der Ueberreife zu betrachten, bei welcher ein nicht unbeträ  
 licher Theil desselben bei der Erndte verloren geht, indem bei den  
 meisten Gräsern der Samen bei der leisesten Berührung abfällt. Ein  
 sichereres Kennzeichen der Reife ist es, wenn man die Halme durch  
 die Finger zieht, und dann einige Körner in der Hand bleiben, als  
 dann ist es Zeit, solchen zu schneiden; doch läßt man denselben so  
 lange in den Aehren, bis er vollkommen trocken geworden. Kann  
 letzteres im Schatten bewirkt werden, so wird jedenfalls die Güte des  
 Samens dadurch erhöht.

§. 134.

Bei der Wahl der anzusäenden Gräser haben wir  
 besonders Rücksicht zu nehmen

1) Auf den Boden, worauf dieselben zu stehen kommen,  
 sowie die örtlichen Verhältnisse desselben,

2) Auf die Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten  
 der verschiedenen Gräser, insbesondere ob dieselben zu den früh  
 oder spätreifen, zu den mehr hohe Halme treibenden Obergräsern,  
 oder den niederen, mehr Blätter treibenden Untergräsern gehö  
 ren; ob dieselben mehr oder weniger Nahrungstoff besitzen; ob das  
 Futter für Pferde, Rindvieh oder Schaafe, ob für Mast- oder  
 Melkvieh bestimmt ist.

In Bezug auf das Gedeihen der Gräser auf verschiedenen  
 Bodengattungen und ihre örtlichen Verhältnisse gibt uns die  
 Erfahrung bereits hinlänglich genügende Anhaltspunkte; wir wissen  
 nemlich, daß jede Grasart ihre eigenthümliche Bodenart, und einen

Standort verlangt, sowie auch, daß Hand, keine zu scharfe Abgränzungen in es mehrere Grasarten gibt, welche auf verschiedenem Boden gleich gut

Futterpflanze, bei gleichem Wachsthum, tate bei der Fütterung zeigen kann, je ..chiedenem Boden gestanden, mit verschiedenen ..ngt wurde ic. sehen wir an mehreren andern Kultur- ..nen wie z. B. den Runkelrüben und einigen anderen ..zelfrüchten, sowie an verschiedenen Halm- und Schotenfrüchten und den meisten Gartengewächsen; es ist deßhalb auch mehr als wahrscheinlich, daß unser Vieh ebenfalls nicht unempfindlich auf den Geschmacksunterschied feines vorgelegten Futters ist, und die Verschiedenheit des letzteren abweichende Resultate zu unserm Nachtheil oder Vortheil hervorruft. Sichere Regeln, welche uns zur Zeit noch mangeln, hierüber festzustellen, dürfte dem Forschungsgeiste intelligenter Landwirthe noch vielen Spielraum gewähren, wir uns aber noch vor der Hand gemüßigt sehen, auf die seitherigen Erfahrungssätze unsere Bestimmungen zu gründen.

### S. 135.

Die Gelegenheit, sachgemäße Beobachtungen und Erfahrungen über die Beschaffenheit und Kultur der einzelnen Wiesenpflanzen, sowie über den ökonomischen Werth derselben und deren nachtheilige Eigenschaften als Fütterungsmittel zu machen, dürfte bei der großen Anzahl unserer Wiesenpflanzen nur wenigen gegeben sein. Eine Zusammenstellung der seitherigen Erfahrungen und Beobachtungen, wie solche von den berühmtesten Botanikern und Agronomen gemacht und in verschiedenen Werken\* niedergelegt wurden, kann deßhalb auch für das landwirthschaftliche, Wiesenbau treibende Publikum nicht ohne Interesse sein, und haben wir solche insoweit

\* Anm. Von Thaer, Schwerg, Papst, Weckherlin, Mehger, Sinclair, Hochstetter, Lengerke ic.

sie mit unseren eigenen Erfahrungen und Ansichten übereinstimmend sind, hier ebenfalls aufgenommen.

Ehe wir solche jedoch folgen lassen, uns überhaupt ausführlicher mit der Beschreibung der Gräser befassen können, dürfte es, um die von jenen Autoren gebrauchten allgemeinen Kunstausdrücke zu verstehen, geeignet sein, eine Erklärung derselben voranzuschicken.

Eine Grasart unterscheidet sich von jeder anderen durch ihre Eigenschaften, und durch die Zahl, Lage, das Verhältniß und die Farbe der verschiedenen Theile ihres Baues. Die auffallendsten daran sind: Die Wurzel (**radix**), das Stroh, der Stiel oder Halm, (**culmus**), die Blätter, (**folia**); die Blume (**flos vel gluma**); und der Samen (**semen**). Die Gestalt dieser Theile wechselt bei den verschiedenen Arten, daher ist es unumgänglich nothwendig, daß jede derselben genau bezeichnet werde, um sie von andern zu unterscheiden. Sollen hierbei aber keine Verwirrungen und Ungereimtheiten entstehen, so müssen an die Wörter, welche wir gebrauchen, auch besondere Ideen und Bedeutungen geknüpft werden.

Die Arten der Wurzeln sind:

- 1) Faserig (**fibrosa**), wenn die Wurzel aus mehreren Fäden oder Fasern besteht, wie bei den meisten Gräsern; z. B. **Festuca pratensis**.
- 2) Kriechend (**repens**), wenn die Wurzel wagerecht in der Erde liegt, und sich an den Gliedern derselben Halme bilden, wie z. B. bei **Triticum repens**; **Holcus mollis** etc.
- 3) Zwiebelich (**bulbosa**), wenn die Wurzel aus einer festen Substanz von sphärischer Gestalt besteht; z. B. **Hordeum bulbosum**.

Die Arten des Halms sind:

- 1) Sehr einfach (**simplicissimus**), der gar keine Aeste hat; z. B. **Melica coerulea**, etc.
- 2) Einfach (**simplex**) der zuweilen mehr als einen Ast hat; z. B. **Poa nemoralis**; **Lolium perenne**, **ramosum**, etc.
- 3) Etwas ästig (**subramosus**), der zuweilen mehrere Aeste hat; z. B. **Agrostis Mexicana**.

- 4) Aufrecht (*erectus*), wenn der Halm ziemlich senkrecht steht; z. B. *Alopecurus pratensis*.
- 5) Gerade (*strictus*), wenn der Halm vollkommen senkrecht steht; z. B. *Trichodium rupestre*.
- 6) Aufwärts steigend (*ascendens*), wenn der untere Theil des Halms an der Erde liegt, mit dem oberen Theil aber senkrecht in die Höhe geht; wie z. B. *Poa compressa*.
- 7) Niederliegend (*decumbens*), wenn der untere Theil des Halms anfangs schief in die Höhe geht, und der obere Theil sich wieder zur Erde beugt; z. B. *Festuca decumbens*.
- 8) Geflücht (*procumbens*), wenn der Halm ganz flach an der Erde liegt, ohne Wurzel an den Gliedern zu schlagen; z. B. *Poa procumbens*.
- 9) Kriechend (*repens*), wenn der Halm niederliegt, und unten mit Wurzeln besetzt ist; z. B. *Agrostis stolonifera*.
- 10) Nackt (*nudus*), der wenig Blätter mit kurzen Blattscheiden hat; z. B. *Melica coerulea* und *Festuca ovina*.
- 11) Borstenartig (*setaceus*), mit kurzen Blattscheiden und dünnem Halme; z. B. *Festuca tenuifolia*.
- 12) Rund (*teres*), d. h. cylindrisch; z. B. *Festuca glabra*.
- 13) Halbround (*semiteres*), der auf der einen Seite rund, auf der anderen flach ist; z. B. *Poa fertilis*.
- 14) Zusammengedrückt (*compressus*), wenn der Halm auf beiden Seiten flach ist; z. B. *Poa compressa*.
- 15) Zweischneidig (*anceps*), wenn ein zusammengedrückter Halm an beiden Enden scharf ist, z. B. *Poa aquatica*.
- 16) Vierseitig (*tetragonus*), mit drei oder vier runden oder stumpfen Ecken und flachen Seiten; z. B. *Festuca ovina*.
- 17) Knieförmig (*geniculatus*), wenn der Halm an den Gliedern knieförmig gebogen ist; z. B. *Elymus geniculatus*.
- 18) Zwiebeltragend (*bulbifer*), wenn sich Zwiebeln oder Knollen an den Gliedern befinden; z. B. *Phleum nodosum*.

Der Blumenstiel (*pedunculus*), ist derjenige Theil, welcher die Blume trägt. Er kann entweder ein Theil des Halms sein, wie z. B. beim Weizen oder bei der Gerste, oder

aus einer Anzahl besonderer Halme bestehen, die auf dem Haupt-  
halme sitzen, wie bei *Bromus sterilis*; oder jeder dieser besonderen  
Halme kann von neuem verzweigt sein; z. B. *Poa nervosa* und  
*Trichodium rupestre*. In beiden letzten Fällen nennt man es einen  
zusammengesetzten Blumenstiel.

#### Arten in der Gestalt der Blätter.

Die Blätter der Gräser sind alle einfach oder ungetheilt  
und zeigen daher wenig auffallende charakteristische Kennzeichen.  
Sie sind jedoch in der Gestalt der Spitzen, des Randes, der Lage  
und der Bekleidung ihrer Oberfläche verschieden. Die Spitze  
(apex) ist entweder spitzig (acutum), wie z. B. *Poa trivialis* u.,  
oder stumpf (obtusum), wie bei *Poa pratensis*.

Der Umfang hat vier Abweichungen.

- 1) Schwertförmig (ensiforme), ein längliches nach der Spitze  
zu allmählich abnehmendes Blatt, das zugespitzt ist; z. B.  
*Festuca cambrica*.
- 2) Linienförmig (lineare), wenn beide Seiten eines Blattes  
mit einander parallel laufen; z. B. *Sesleria coerulea*.
- 3) Pfriemförmig (subulatum), ein linienförmiges Blatt, das  
stark zugespitzt ist; z. B. *Poa glauca*.
- 4) Wimperiicht (ciliatum), wenn der Rand mit langen Haaren  
besetzt ist; z. B. *Festuca sylvatica*.

Die Fläche der Blätter wechselt wie folgt:

- 1) Rinnenförmig (canalidulatum), wenn die Mittelrippe des  
Blattes vertieft ist; z. B. *Festuca duriuscula*.
- 2) Gerippt (nervosum), wenn die Gefäßbündel stark sind, und  
von der Basis nach der Spitze laufen; z. B. *Bromus litoreus*.
- 3) Borstenartig (setaceum), wenn die Blätter beinahe cylin-  
drisch und Schweinsborsten ähnlich sind; z. B. *Festuca ovina*.
- 4) Flach (planum), wenn die Oberfläche des Blattes eben ist,  
ohne Rinnen, Punkte oder hervorstehende Rippen; z. B.  
*Poa fluitans*.

In Rücksicht der Lage wechselt das Blatt also:

- 1) Gedreht (obliquum), wenn die Blätter weder eine schiefe  
noch horizontale Richtung haben; z. B. *Phleum nodosum*.

- 2) Wagerect (*horizontale*), wenn die Blätter mit dem Halm beinahe einen rechten Winkel bilden; z. B. *Dactylis patens*.
- 3) Büschelweise stehend (*fasciulare*), wenn auf einen Punkt eine Menge Blätter stehen; z. B. *Agrostis fascicularis*.  
Die Blattscheide (*vagina*), ist die Fortsetzung des Blattes, das sich rund um den Halm legt, und ihn gleich einer Scheide umgürtet.

Das Blatthäutchen (*Sigula*), ist ein kleines durchsichtiges Häutchen, das am inneren Theil der Blätter sitzt. Es entspringt am Rande der Blattscheide und an der Basis des Blattes.

Es gibt folgende Arten:

- 1) Ganz (*integra*), das keine Einschnitte hat.
- 2) Gespalten (*bifida*) das an der Spitze in zwei Theile getheilt ist.
- 3) Zerschligt (*lacera*), wenn es am Rande wie zerrissen erscheint.
- 4) Wimperich (*ciliata*), wenn es am Rande mit kurzen hervorstehenden Haaren besetzt ist.
- 5) Abgestutzt (*truncata*), das oben abgestutzt ist.
- 6) Spizig (*acuta*), das eine kurze Spitze hat.
- 7) Langgespizt (*acuminata*), das eine lange vorstehende Spitze hat.
- 8) Sehr kurz (*decurrens*), das kaum zu sehen ist, und innerhalb der Scheide herunterläuft.

Die Blatthäutchen sind manchmal ein gutes charakteristisches Kennzeichen, indem es ziemlich constant und unveränderlich ist.

#### Arten des Blütenstandes.

Der seltsame Bau der Grasblüthen und ihre Wichtigkeit in der Bildung des Samens wären schon hinlänglich, die Aufmerksamkeit zu fesseln, wenn auch eine nähere Bekanntschaft damit nicht so nöthig wäre, um die verschiedenen Arten und Abarten mit Gewisheit von einander zu unterscheiden.

Der Blütenstand (*inflorescentia*), oder die Art, wie die Blüthen der Gräser auf den Halmen stehen, und darauf vertheilt



sind, ist das charakteristische Kennzeichen derselben. Man unterscheidet zwei Arten davon, die Aehre und die Rispe.

Die Aehre (*spica*), ist derjenige Blütenstand, wo viele Blumen ohne Stiel einen einfachen, geraden Hauptblumenstiel dicht umgeben. Die Arten heißen:

- 1) Gefn äult (*glomerata*), wenn die Aehre aus Knäulen zusammengesetzt ist, welches eigentlich aus Grasblüthen bestehende kleine Köpfe sind; z. B. *Sesleria coerulea*.
- 2) Quirlförmig (*verticillata*), wenn die Zwischenräume regelmäßig ausfallen, so daß die Blumen Quirle bilden; z. B. *Panicum verticillatum*.
- 3) Einseitig (*secunda*), wenn die Blumen auf einer Seite stehen; z. B. *nardus stricta*.
- 4) Walzenförmig (*cylindrica*), wenn die Aehre gleich dick mit Blumen bedeckt ist; z. B. *Panicum viride*.
- 5) Linienförmig (*linearis*), die sehr dünn und gleich dick ist, z. B. *Cynosurus erucaeformis*.
- 6) Bauchig (*ventricosa*), in der Mitte dick und an beiden Enden dünner z. B. *Alopecurus agrestis*.
- 7) Beblättert (*foliosa*), die zwischen den Blumen Blätter hat; z. B. *Cynosurus cristatus*.
- 8) Zusammengesetzt (*Composita*), wenn mehrere Aehren auf einem ästig getheilten Hauptstiel beisammen stehen; z. B. *Cynosurus erucaeformis*.
- 9) Gefingert (*digitalis*), wenn mehrere Aehren auf einem Halme sitzen, und fingerähnlich auseinander stehen; z. B. *Panicum sanguinalis*, oder *Cynodon dactylon*.

Die Spindel (*rachis*), ist eine lange, rauhe, fadenförmige Verlängerung, an welcher die Blumen sitzen, welche die Aehre bilden.

Das Grasährchen (*spicula*), besteht aus mehreren Blumen, die von einem einzigen Kelche eingeschlossen sind. Es wird nach der Zahl der Blumen und nach ihrer Gestalt bestimmt. Man unterscheidet folgende Arten:

- 1) Einblumig (*uniflora*), das eine Blume enthält; z. B. *Agrostis*.
- 2) Zweiblumig (*biflora*), das zwei Blumen hat; z. B. *Aira*.
- 3) Dreiblumig (*triflora*), das drei Blumen hat; z. B. *Poa glauca*.
- 4) Vielblumig (*multiflora*), das viele Blumen hat; z. B. *Bromus multiflorus*.
- 5) Rund (*teres*), wenn die Blumen in den Grasährchen so getheilt sind, daß ihr Querschnitt rund ausfällt, z. B. *Festuca fluitans*.
- 6) Eiförmig (*ovata*), wenn der Umfang des Grasährchens von der Art ist, daß es der Figur eines Eies ähnlich ist; z. B. *Bromus socialinus*.
- 7) Länglich (*oblonga*), wenn der Umfang des Grasährchens eine mehr oder weniger elliptische Figur beschreibt, z. B. *Poa trivialis*.

8) Linienförmig (*linearis*), wenn es sehr schmal und lang, dabei aber überall gleich breit ist; z. B. *Cyprus*.

In Beziehung auf die Oberfläche unterscheidet man das Grasährchen in glatte, raube, haarige und andere Arten.

Die Rispe (*Panicula*), besteht aus Blumen, welche auf mehr oder weniger zertheilten Blumenstielen stehen, wie es z. B. beim Hafer oder bei *Poa pratensis* der Fall ist. Die Arten heißen:

- 1) Einfach (*simplex*), die nur einfache Seitenäste hat; z. B. *Poa decumbens*.
- 2) Ästig (*ramosa*), wenn die Äste wieder zertheilt sind; z. B. *Bromus multiflorus*.
- 3) Vielästig (*ramosissima*), wenn die Äste der Seitenäste wieder ästig sind; z. B. *Trichodium caninum*, vel *Agrostis canina*. Var. *mutica*.
- 4) Abstehend (*patentissima*), wenn die Äste weit von einander abstehen, und nach allen Seiten ausgedehnt sind; z. B. *Agrostis repens*.
- 5) Gedrängt (*coarctata*), wenn die Äste dicht an einander stehen, z. B. *Agrostis palustris*.

- 6) Einseitig (*secunda*), wenn alle Aeste nach einer Seite hin gerichtet sind; z. B. *festuca glabra*.
- 7) Hängend (*nutans*), wenn die Aeste abwärts hängen; z. B. *Bromus tectorum*.

### Von der Blume.

Die Blume (*Flos*), besteht aus fünf Theilen, dem Kelche, oder äußeren Balg, der Blumenkrone oder dem innern Balg, den Staubgefäßen, dem Stempel und den Fruchtknoten, oder dem Entwurf zum künftigen Samen.

Der Balg (*Gluma*), ist der den Gräsern allein eigene Kelch (*Calix*), und enthält zuerst die Blume, nachher aber den Samen. Seine hauptsächlichsten Kennzeichen liegen in der Anzahl seiner Blätter, Spelzen (*valvulae*), genannt, woraus er besteht. Arten davon sind:

- 1) Einspelzig (*univalvis*), der aus einer Spelze besteht; z. B. *Lolium perenne*.
- 2) Zweispelzig (*bivalvis*), der zwei Spelzen hat, wie die meisten Gräser.
- 3) Vielspelzig (*multivalvis*), wenn der Balg aus mehr als zwei Spelzen besteht; wie bei der Gerste (*Hordeum*) und *Elymus*.
- 4) Kiel förmig (*carinatus*), wenn er wie der Kiel eines Schiffes oder Bootes gebogen ist; z. B. *Phalaris canariensis*.
- 5) Wimperartig (*ciliatus*), wenn er mit dünnen Haaren am Rande herum besetzt ist; z. B. *Phleum pratense*.
- 6) Abgestutzt (*truncatus*), wenn die Spitze wie wagerecht abgeschnitten erscheint; z. B. *Phleum pratense*.
- 7) Feingespitzt (*cuspidatus*), wenn er in dolchähnliche Spizen endigt; z. B. *Phleum pratense*.

Die Blumenkrone enthält die wesentlichen Theile der Blumen, nämlich die Staubgefäße, den Stempel und Fruchtknoten. Wenn der Samen gebildet ist, umgiebt sie ihn gemeiniglich und hängt daran; beide Theile, die Blumenkrone und der Kelch,

bilden die leeren Hülfsen beim Hafer, Weizen u. s. w. Die Arten heißen:

- 1) Einspelzig (*univalvis*), die bloß aus einer Spelze besteht; *Trichodium rupestre*.
- 2) Zweispelzig (*bivalvis*), wie bei den meisten Gräsern.
- 3) Begrannt (*aristata*), wenn sie mit einer Granne versehen sind.
- 4) Grannenlos (*mutica*), wenn keine Granne vorhanden ist.
- 5) Gerippt (*nervosa*), wenn die Spelze Rippen oder Adern hat, die von der Basis nach der Spitze laufen; wie z. B. *Poa nervosa*.
- 6) Wimpricht (*ciliata*) wie z. B. *Phleum pratense*.

Die Spelzen der Blumenkrone sind auch ihrer Gestalt nach verschieden; sie sind eiförmig, länglich, concav, eiförmig.

Die Staubgefäße (*stamina*) sind die männlichen Befruchtungswerkzeuge; jedes derselben besteht aus drei Theilen: dem Staubfaden (*filamentum*), Staubbeutel (*anthera*) und dem Blumenstaube (*pollen*). Der Staubfaden ist ein länglicher Körper, der zur Aufrechthaltung des Staubbeutels dient. Der Staubbeutel ist ein zelliger Körper, von länglicher Gestalt, der gemeinlich an beiden Enden gespalten ist. Der Farbe nach ist er verschieden, und zwar

Weiß in *Phleum echinatum*;

Gelb bei den meisten Gräsern;

Safranroth, in *Bromus erectus*.

Blau in *Melica coerulea*.

Der Stengel (*pistillum*) ist der weibliche Theil der Blume, und besteht ebenfalls aus drei Theilen: dem Fruchtknoten (*germen*), Griffel (*stylus*) und der Narbe (*stigma*).

Der Fruchtknoten macht den untersten Theil des Stengels aus, und erscheint als ein durchsichtiger, runder Körper; gewöhnlich aber braucht man ein Vergrößerungsglas, um ihn deutlich sehen zu können. Er ist der Entwurf des künftigen Samens.

Der Griffel (*stylus*), besteht aus zwei federähnlichen

Körpern, die auf dem Fruchtknoten sitzen; sie sind gewöhnlich rückwärts gebogen.

Die Narbe (*stigma*), sitzt an der Spitze des Griffels, und giebt ihm das federähnliche Ansehen.

Das Honiggefäß (*nectarinum*), ist ebenfalls ein Theil der Blume mehrerer Gräser, und man glaubt, daß sie zur Aufbewahrung des Honigs dienen. In ihrem Bau gleicht sie den Spelzen der Blumenkrone; ist aber sehr klein, zart, fein und durchsichtig. Bei den Gattungen *Nardes*, *Eriophorum*, *Alopecurus* und *Sesleria* findet man sie nicht.

### Verschiedenheit des Samens.

Wäre der Samen jeder Grasart nackt, so würde er seiner Kleinheit wegen kaum einige sichtbare Unterscheidungsmerkmale darbieten; allein die Fruchthülle (*pericarpium*), welche ihm zur Bekleidung dient, trägt auch dazu bei, ihm eine veränderte Gestalt zu geben und solche Samenarten von einander zu unterscheiden, die sich sonst sehr ähnlich sind. Weil aber die unterscheidenden Kennzeichen der Gräseramen so wenig bemerklich sind, und nur auf kleinen Abweichungen in der Gestalt beruhen, die sich auf drei oder vier hauptsächliche Figuren, nemlich rund, eirund, länglich und spizig beschränken; so hält es schwer, genaue Beschreibungen von der Gestalt des Samens zu geben, und man kann den Unterschied zwischen mehreren Sorten, wenn man sie in der Natur mit einander vergleicht, in wenigen Stunden weit schneller auffassen, als wenn man ganze Bände darüber schriebe, und ich lasse deßhalb hier auch die Charakteristik der verschiedenen Samenarten als ziemlich unwesentlich ganz bei Seite.

### §. 136.

Alle Arten von Gräsern können auch nach der verschiedenen Beschaffenheit der nährenden Bestandtheile unterschieden werden, die sie enthalten. Diejenigen Arten, welche die größte Aehnlichkeit in der äußeren Form mit einander haben, enthalten auch nähernde Bestandtheile, die weniger von einander abweichen,

als die nahrhaften Theile solcher Grasarten, die einander in der äußeren Gestalt unähnlicher sind.

Durch aufmerksame Beobachtungen und zahlreiche Vergleichen hat man nach Sinclair gefunden, daß

- 1) Gräser, welche Halme mit dicken Gliedern, dicke und saftige Blätter und Blüten mit wolligen Spelzen haben, am meisten Zucker und Schleim enthalten.
- 2) Wenn Gräser von dieser Bauart eine lichte, graugrüne Farbe haben, so ist der Zucker in stärkerem Verhältniß vorhanden.
- 3) Gräser, welche Halme mit dünnen Gliedern, spizige in einer Aehre beisammenstehende Blüten, oder eine ährenartige Rispe und dünne, flache, rauhe Blätter von hellgrüner Farbe haben, enthalten mehr bitteren Extract.
- 4) Gräser, welche Halme mit zahlreichen Gliedern, glatte und saftige Blätter = Blüten in einer Aehre oder gedrängten Rispe beisammen stehend, und stumpfe und breite Blümchen (Flosculi) haben, enthalten am meisten Kleber und Schleim.
- 5) Wenn Gräser von graugrüner Farbe so beschaffen, und die Blümchen wollig sind, so ist der Zucker in etwas geringerer Menge als der Schleim vorhanden.
- 6) Gräser, deren Blüten in einer Rispe stehen, spizige oder gegrannte Blümchen, am Halmen glatte Knoten, haarige Blattscheiden und glatte, saftige Blätter haben, enthalten am meisten Schleim und bitteren Extract.
- 7) Gräser, deren Blüten in einer Rispe stehen, deren Blümchen dünn vertheilt, spizig oder mit langen Grannen versehen sind, und hohe Halme mit wenig Knoten, flache und rauhe Blätter haben, enthalten mehr salzige Theile und bitteren Extract.
- 8) Gräser mit starken, kriechenden Wurzeln, wenig Halmen, flachen und rauhen Blättern, Blüten in einer Aehre beisammen stehend, enthalten mehr bitteren Extract und Schleim.

§. 137.

Beschreibung derjenigen guten Wiesenpflanzen, welche auf entsprechendem Boden und bei gehöriger Behandlung gute Erndten und dem Vieh ein gesundes, kräftiges Futter liefern\*.

1. Das englische Raygras, ausdauernder Volsch (*Lolium perenne* L.). Ist eine an den zusammengedrückten vielblüthigen, zweizeilig an der Spindel sitzenden Aehrchen, kriechenden Wurzeln und schief aufsteigenden Halmen leicht zu erkennende Grasgattung. Man findet dieses Gras von Juni bis August überall an allen Wegen, auf Wiesen, Tristen und Ackerrändern blühend.



Die Abarten dieses Grases sind sehr zahlreich; die vorzüglichsten sind: *Lol. perenne* var. *tenue* dünner Volsch; *L. perenne compositum* zusammengesetzter Volsch; *L. perenne ramosum*, ästiger Volsch; *L. perenne paniculatum* rispenförmiger Volsch; *L. perenne monstrosum*, doppelblüthiger Volsch; *L. perenne viviparum*, lebendig gebährender Volsch.

Die erste Abart (*tenue*) kommt auf trockenen Wiesen vor, deren Boden durch zu häufiges, unvernünftiges Abmähen erschöpft wurde.

Fig. 1. Aehrchen. Fig. 2. Blümchen. Sie unterscheidet sich von den Fig. 3. Fruchtknoten und Narbe. Fig. 4. andern Abarten durch ihre Honiggefäß.

\* Anmerk. In der nachfolgenden Monographie haben wir nur diejenigen Pflanzen aufgenommen, welche einen besonders praktischen Werth haben, oder ihrer für den Wiesenwirth nachtheiligen Eigenschaft wegen besonderer Berücksichtigung verdienen.

vollkommen aufrechte und dünne Aehre, deren 3 — 5blüthige Aehrchen klein sind und von einander entfernt stehen. Die nur in geringer Menge vorhandenen Wurzelblätter sind sehr schmal; die Halme beinahe nackt oder blattlos.

Die zweite Abart (*compositum*), kommt auf besserem Boden vor, zeigt sich aber wie *Lolium perenne* mehr auf befahrenen oder häufig von Fußgängern übertretenen Stellen. Sie unterscheidet sich durch ihre kurzen und breiten Aehren, die gegen die Spitze viel kleinere Aehrchen hat. Die letzten 7 — 9blüthigen sind grün oder bläulich; der Halm ist niemals aufrecht, sondern aufwärts steigend, und beinahe ganz mit den Blattscheiden bedeckt, die zahlreich sind.

Die dritte und bessere Art (*ramosum*), kommt häufiger auf reichem Wiesenboden vor; die Aehre beinahe aufrecht, Aehrchen kürzer, Spelze spitziger und der Halm mit langen Blättern besetzt; die Wurzelblätter sind zahlreich, und größer als bei allen vorhin genannten Abarten.

Das rispenförmige Raygras weicht von dem eigentlichen Charakter dieser Species ab, indem die Blumen in einer Aehre beisammen stehen.

Das doppelblüthige Raygras hat kugelförmige Aehrchen, welche der Aehre das Ansehen geben, als ob sie aus doppelten Blumen bestände.

Das lebendig gebährende Raygras wächst üppig im Nachsommer; es ist streng lebendig gebährend, weil es weder Blumen noch Samen, sondern junge Pflanzen an den Spelzen oder Aehren treibt. Wenn es unterstützt wird, kommen an den Aehren Pflanzen zum Vorschein, die öfters 2 — 3 Zoll lang werden.

Das englische Raygras, das eigentliche *Lolium perenne*, verdient wegen seiner Tauglichkeit für Weiden und Wiesen, wegen seiner Gedeihlichkeit für das Vieh, sowohl im grünen als dürren Zustande, und wegen der Möglichkeit, es beinahe überall anbauen zu können, vor allen andern Gräsern cultivirt zu werden. In England, Deutschland und Italien erkennt man dieses allgemein



an. Es zeichnet sich durch seinen dichten Stand, wodurch es, obgleich ziemlich kurz, doch einen guten Ertrag gibt und nicht leicht Unkraut unter sich aufkommen läßt, durch seinen frühen Trieb, worin es beinahe alle Gräser übertrifft und daher im Frühjahr oft recht zeitig aus Verlegenheiten hilft; durch seine große Nahrungsfähigkeit, indem es, auf der Weide genossen, namentlich auf Fettansatz wirken soll; durch seine Süßigkeit und Annehmlichkeit im jungen Zustande, und endlich durch die Leichtigkeit seiner Samengewinnung vortheilhaft aus.

Schwarz sagt von dieser Grasart:

Dieses herrliche Gras hat vielleicht eben so viele Widersacher als Freunde; alle diejenigen, welche ihm nicht hold sind, sind die, welche es nicht kennen oder den Zweck bei seiner Behandlung und Verwendung verfehlen. Wahr ist es, daß es sich hauptsächlich vor allen Gräsern zur Weide eignet, allein auch für die Wiesen ist es höchst wichtig, vorausgesetzt, daß ihm ein seinen Wünschen entsprechender Standort angewiesen wird. Auf schlechtem Boden gedeiht es nur schlecht, dagegen aber ist auch der beste Boden seiner werth, wenn gleich nicht nothwendig dafür. Am besten gedeiht es auf mildem, fruchtbarem Lehms- und sandigem Lehmboden.

Wir finden es in der Regel längs den Wegen, Heerstraßen, Rainen der Felder, mit einem Worte da, wo viel gelaufen und getrippelt wird. Daher wahrscheinlich seine unübertreffliche Eigenschaft für Weiden, zumal für Schafweiden. Am allermeisten gefällt sich dieses edle Gras auf Wässerungswiesen, und erreicht daselbst eine ansehnliche Höhe, statt daß es längs den Wegen und auf trockenen Weiden nur niedrig bleibt. Es ist nichts ungewöhnliches, auf Wiesen, die einen thonigen Boden haben, an solchen Stellen, die zufällig aber oft von Quellwasser benezt werden, nichts als Wiesenlölch zu sehen. Es wird an derlei Stellen von einer solchen Leppigkeit, daß es über einander lagert und man beim Darauftreten glauben sollte, man habe einen Polster unter den Füßen.

Ich hatte, sagt Schwerz, mehrere Jahre hindurch Gelegenheit, zu bemerken, daß auf einer Wiese, wovon das Gras alljährlich versteigert wurde, diejenigen Theile immer am höchsten hinauf getrieben wurden, die das meiste Raygras trugen, obgleich solches den übrigen Gräsern an Höhe des Wuchses nicht gleich kam. Dafür übertraf es sie aber an dichtem Stande und durch die Eigenschaft, daß es bei dem Heuen weniger an Gewicht verliert, als die andern Gräser.

Indessen ist es nicht zu läugnen, daß das Heu des Wiesenolchs zwar nicht grob oder rauh, aber doch hart ist, welches daher rührt, daß es unter die frühen Gräser gehört, also schon überreif ist, wenn die Wiese spät gemähet wird.

Nach Beobachtungen zu Hohenheim erhält man auf Land mit mäßiger Kraft 200 Pfund (= 11 Simri) Samen vom Morgen, auf gutgedüngtem Boden dagegen das Doppelte. Die Zeit der Einsammlung muß sehr sorgfältig getroffen werden; zu frühes Mähen bringt tauben, zu spätes wenigen Samen. Meistens 4 Wochen nach der Blüthe, Anfangs August, wenn die weiche Substanz des Kerns ins Mehligte übergeht, tritt der rechte Termin der Mahdreife ein.

Zur reinen Besamung einer Wiese mit englischem Raygras braucht man circa 30 — 36 Pfund Raygras- und ungefähr 4 — 5 Pfund Steinkleesamen.

## 2. Italienischer Polch (*Lolium italicum*).

Dieses Gras unterscheidet sich von *Lolium perenne* durch hellere Farbe der Blätter, höhere Stengel, gezrannte Aehren und kürzere Dauer der Pflanze.

Keine Grasart entwickelt sich von der Besamung an so schnell und liefert einen schnelleren Ertrag, als das italienische Raygras. Es gedeiht in fruchtbarem, nicht sehr feuchten, so wie auch in minder productivem, trockenen Boden und in letzterem weit besser als das englische Raygras. Der 3 — 4 Jahr keimfähige Samen kann vom Frühling bis Herbst ausgesäet werden.

Das Gras dauert wohl länger als zwei Jahre, allein nach dem zweiten läßt die Bestockung und somit auch der höhere

Ertrag etwas nach; deshalb ist es als Wiesen gras für die Dauer nicht empfehlenswerth; allein bei einer Wiesenanlage sollten wir es um deswillen den übrigen Gräsern beimischen, weil durch seine schnelle Entwicklung und Bestockung der Heuertrag im ersten und selbst noch im zweiten Jahr bedeutend erhöht wird, und bei früher Ansaat im Frühling, selbst auf den verschiedenartigsten Bodengattungen, im ersten Jahr zwei Schnitte liefert.

Man säet unter das italienische Raygras weißen Steinklee, um dadurch Bodenfutter zu erzielen und um den Futterertrag zu erhöhen. Der rühmlichst bekannte Gartendirektor Mezger in Heidelberg machte eine Ansaat von italienischem Raygras und Steinklee auf ziemlich trockenem Boden, welche nach 7 Jahren noch vier Schnitte jedes Jahr liefert. Defteres Schneiden ist eine Hauptbedingung, um viel und gutes Futter zu erhalten, weil die Stengel schnell Samen ansetzen und hart werden.

Bei gehörigem Umbau des Bodens wird es im Frühjahr mit einer Sommerfrucht ausgesäet: die Saat geht übrigens auch im Herbst und dann ohne Ueberfrucht an. Dombasle lobt seine schnelle Entwicklung. Seinen Ertrag schlägt derselbe dem einer 2 — 3jährigen Luzerne an, mehr noch als diese hielt es ihm in trockener Sommerperiode aus; seine desfallsigen Worte sind: „Ich kenne kein Gewächs, von dem sich eine so reichliche Futtererndte, selbst auf mäßig gutem Boden, erwarten läßt, und ich bin der Ueberzeugung, daß man auf einem fruchtbaren und mäßig feuchten Boden immer auf vier Schnitte rechnen darf. Im März ausgesäet, wird es noch im ersten Jahr zwei bis drei Schnitte, je nach der Fruchtbarkeit des Bodens und nach der Jahreswitterung geben.“

Nach Erfahrungen in Hohenheim ist sein Heuertrag unter gleichen Verhältnissen um  $\frac{1}{6}$  größer als der des englischen Raygrases \*.

\* Anm. Jedoch darf dann das Gras nicht zu alt werden, und reifen Samen tragen, indem dies den Stock entkräftet und den Ertrag mindert.

3. Wiefenschwingel, *Festuca pratensis*, L. Festuque de près in Frankreich; Meadow, Fescue-grass in England; Angs Svingee in Schweden.

Wurzel faserig, viele zarte Blätter und einen 2 — 3



Fuß hohen Stengel treibend, dessen oberer Theil zur Zeit der Blüthe eine fast spannenlange, beinahe aufrechtstehende, geästete, abstehende, etwas einseitige Rispe mit länglichen, fast gleich breiten, fünf bis zehnblüthigen Aehrchen bildet, deren Kronspelzen grannenlos, oder nur mit einer sehr kurzen Grannenspitze versehen, bald grün, bald röthlich gefärbt sind. Wird häufig mit *Festuca arundinacea*, von dem sie sich durch eine mehr zusammengezogene Rispe unterscheidet, verwechselt. In den Samenhandlungen u. von den Deconomen wird

indessen diese Form als der eigentliche Wiefenschwingel anempfohlen.

Als Wiefengras ist der Wiefenschwingel ein vorzügliches Obergas, verlangt jedoch einen guten, humosen, nicht zu feuchten und leetigen, aber auch nicht zu trockenen Boden, wo er sich sehr kräftig bestockt und 2 — 3mal abgemähet werden kann. In geeignetem Boden, bei gehöriger Düngung oder Bewässerung, liefert er viel und gutes Futter, das von Pferden und Rindvieh gern genossen wird. In trockenem, mageren Boden dagegen bestockt er sich gering, bleibt kurz und entspricht daselbst nicht. Der Wiefenschwingel gehört daher zu den vorzüglichsten Wiefengräsern, welcher bei Anlegung von künstlichen Wiesen, wenn der Boden nach obiger Angabe beschaffen ist, mit andern Gräsern gemischt, vorzugsweise zu empfehlen ist.

Schwarz sagt: Der Wiesenschwingel ist ein vorzügliches Obergas für schweren, thonigen Boden. Auf sandigem Boden wird er nicht selten von andern Gräsern verdrängt\*. Noch findet man ihn auf feuchten, ziemlich moorigen Wiesen. Weder als Mäh- noch als Weidegras steht er irgend einer Graspattung nach. Nach Davy übertrifft er, in der Blüthe abgeschnitten, alle übrigen Gräser an Nahrhaftigkeit. Er trägt reichlich Samen. Man kann denselben durchaus reif werden lassen, indem er nicht ausfällt.

4) Erhabener Schwingel; *Festuca elatior* L.



\* Anm. Wird ein solcher Boden jedoch regelmäßig bewässert, so läßt sich das oben Gesagte nicht annehmen.

Nispe nach einer Seite gerichtet; aufrecht; Aehrchen meist begrannt, das äußere walzenförmig.

Dieses Gras gleicht dem Wiefenschwingel sehr, allein es ist in jeder Beziehung größer, und blüht 8 oder 10 Tage später. Die Nispe des *Festuca pratensis* ist Anfangs aufrecht, nachher überhängend, während jene von *F. elatior* anfangs überhängend, nachher aber aufrecht ist. Aehrchen grün und blau, walzenförmig begrannt; Blätter rauher und weniger zugespitzt, als jene von *F. pratensis*.

Der Anbau dieses Grases, besonders, wenn es auf etwas feuchtem, thonigen Boden geschieht, ist für den Besitzer belohnend. Seine vorzüglichsten Eigenschaften sind: früher Krautertrag, nahrhaft und sehr ertragreich. Vergleicht man die sonstige Beschaffenheit desselben, mit jener anderer guten Gräser, z. B. *F. pratensis* oder *Alopecurus pratensis*, so kann man es freilich nicht zu den feinen, zarten Gräsern zählen; allein sehr selten dürfte es ein Gras von größerem Ertrage geben, was nicht zugleich etwas rauh und grob wäre. Diesem Mangel kann jedoch, wie bereits oben erwähnt, begegnet werden, wenn man das Gras oder Heu schneidet und mit Kleehesfel vermengt. Da es nicht viel guten Samen zur Reife bringt, so kann dessen Anpflanzung sicherer durch Wurzelsprossen geschehen.

#### 5) Erhabener Schwingel: *Festuca elatior* var. *fertilis*.

Diese Abart unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, daß sie etwas überhängende Nispen hat. Die Aehrchen sind sechsblüthig, mehr eiförmig und flach; die größere Kelchspelze ist öfters begrannt, und die Granne sitzt an der Spitze, mehr nach Art der Trespen als der Schwingel. Blätter glatter, und nicht so dunkelgrün.

Dieses mit dem gemeinen erhabenen Schwingel so nahe verwandte Gras trägt vielen Samen. Auf feuchtem, nicht leicht zu entwässernden Boden ist der Anbau dieses Grases sehr vortheilhaft. Im Krautertrag ist es aber so früh, wie die vorher genannte Art, und blüht um 8 — 10 Tage früher.

6) Rohrschwengel, (*Festuca arundinacea*), Festuque roseau, F. élevé in Frankreich.

Wurzel faserig, tief eingehend, ausdauernd, viele breite dunkelgrüne, im Alter hart werdende Wurzelblätter und 3 — 4 Fuß hohe Halme austreibend. Rispe weitschweifig überhängend, mit breiteren, aber etwas kürzeren Aehren als bei *F. pratensis*; die Aehren enthalten fünf, selten sechs oder sieben Blüthchen, deren Spelze grannenlos oder nur sehr kurz begrannt sind, und welche sich weiter von der ad 3 beschriebenen Art durch rohrartige längere Halme und Blätter, und in öconomischer Beziehung durch das Fortkommen auf mehr nassem Boden unterscheidet.

Es eignet sich als Obergas nur für nasse Wiesen, die einen kalten, thonigen, wasserhaltigen Untergrund haben, so wie auch auf niederen Wässerungswiesen. Als Wiesengras steht es wegen der härteren, rohrartigen Halme und den starren Blättern der vorigen Art im Werthe nach, und ist mehr zu Pferd- als zu Rindvieh- und Schaf-Futter zu gebrauchen.

7) Riesenschwengel, (*Festuca gigantea*), *Bromus giganteus* L., große Drespe; Tall fescue grass in England.

Wurzel faserig, Halm aufrecht, 3 — 4 Fuß hoch, von unten bis oben reichlich mit Blättern besetzt. Blätter lanzett-linealisch, alle ganz eben und fast ganz kahl. Rispe sehr ausgespreizt, schlaff, mit an der Spitze überhängenden Aesten. Spelzen unter der Spitze begrannt. Grannen schlanglich gebogen.

Der Riesenschwengel kommt auf feuchten Waldwiesen, in Gebüsch, Laubholzwäldern u. s. w. besonders in Niederungen, häufig und allgemein verbreitet vor und gedeiht fast in jedem Boden; liebt aber vorzüglich einen schweren, feuchten und beschatteten Grund; er wächst selbst noch in einem der Sonne undurchdringlichen Schatten, wo sonst keine andere Grasart mehr gedeiht, und eignet sich deshalb vorzüglich für Waldwiesen und Rasenplätze, die von Bäumen beschattet werden. Es ist diese Pflanze, wegen ihres starken Wachses und der Eigenschaft, im Schatten fortzukommen, wegen ihres frühen Triebes und des unter ihr reichlich auffommenden Untergrases eine sehr gute

Wiesenpflanze und wird von allem Vieh, wenn man es nicht zu alt werden läßt, gern gefressen; läßt man dagegen das Gras reif und überständig werden, so wird besonders das Heu hartstengelig und ungenießbar. Die beste Saatzeit ist im Frühjahr, wo man dann, wenn man es allein säen will, 45 Pfund auf den Morgen rechnet. Im ersten Jahr wächst es nur langsam, nimmt aber mit jedem Jahr an Vollkommenheit zu. Mäht man es, wenn der Halm völlig ausgebildet ist, so kann man es zweimal mähen, mähet man es jedoch, ehe es Halme treibt, so kann man auf kräftigem Boden auch 3 bis 4mal mähen. Selten sind die Blätter von einer andern Grasart breiter und länger und dabei so weich, saftig und schmackhaft, als an diesem Grase.

8) Schaffschwengel, (*Festuca ovina*.)

Schaf- Hart- oder Berggras, kleiner Vockbart in Deutschland; *festuque ovine* in Frankreich; *Sheeps Fescue grass* in England.

Wurzel faserig, einen dichten Rasen von Halmen und Blättern

treibend. Halmen in der Mitte der Rasen aufsteigend,  $\frac{1}{2}$  —  $1\frac{1}{2}$  Fuß hoch, rundlich, nach oben vierkantig, dünn, fast fadenförmig. Wurzelblätter haardünn, zusammengerollt, meist scharf, auf trockenen Standorten kürzer, auf feuchten oder beschatteten länger. Halmblätter kurz, den Wurzelblättern ähnlich. Rispe aufrecht, schmal, länglich, etwas einseitig, zusammengezogen, 1—2 Zoll lang.

Auf trockenen Wiesen, sandigen Stellen, Rainen, Hügeln, Bergen, Felsen, Heiden und sonst uncultivirten Orten, bis zu den höchsten Alpen hinauf allgemein und häufig verbreitet.

Dieses Gras erleidet nach Verschiedenheit des Standortes unend-





liche Abänderungen, ohne daß jedoch eine Species vor der andern wesentlichen Vorzug hätte, wir übergehen deshalb eine Beschreibung derselben und gehen zur Kultur und dem Gebrauche der oben bezeichneten Species über:



Fig. 1 Mehrchen  
2. Blumenkrone.  
3. Fruchtknoten  
mit federartigen  
Narben.

Der Schaffschwingel ist ein unbedeutendes Gras, welches aber dennoch einen besondern Werth hat, weil es auf dürren, sterilen Orten noch fortkommt, wo andere Gräser nicht mehr gedeihen, und von den Schafen gern gefressen wird. Es eignet sich daher in sandigen Gegenden zur Anlegung von Weiden, so wie auch als sehr gutes Untergras auf Wiesen mit besserem Boden, wo es ein bedeutend größeres Wachstum erlangt und bei trockenem Jahrgang, wo die Feuchtigkeit den unbewässerten Wiesen fehlt, in der Regel bessere Erndten liefert, als manche andere Gräser, die unter günstigen Verhältnissen sonst einen höheren Ertrag abwerfen. Wir empfehlen deshalb den Schaffschwingel, gemischt mit anderen Untergräsern zur Besamung solcher Wiesen, die nicht bewässert, und auf denen auch keine sonstigen, diesem vorzuziehenden Futterkräuter gebaut werden können.

9) Der rothe Schwingel, (*Festuca rubra*), ist ein gutes Futter, besonders für Schafe, hat kriechende Wurzeln, findet sich fast allenthalben auf trockenen, sonnigen Grasplätzen und in Wäldern, ändert aber in der Größe der Halme und Mehrchen, in der Länge und Steifigkeit der Blätter mannigfaltig ab, blüht im Juni und Juli; die Wurzelblätter sind gewöhnlich nicht sehr zahlreich, borstenförmig eingerollt.

10) Härtlicher Schwingel, *Festuca duriuscula*. **Hard fescue** in England.

Rispe einreihig, abstehend; Blümchen länger als ihre Grannen; Halm rund, obere Blätter flach; Wurzel faserig; ist der vorigen Art sehr ähnlich; er bildet ebenfalls mehr oder weniger dichte Rasen, aber wird meist größer, seine borstigen Blätter sind steifer. Die Rispe ist nicht so gedrängt, wiewohl auch nur in ziemlich



Fig. 1. Kelch mit ungleichen Spelzen. Fig. 2. Blümchen oder Krone und Staubbeutel. Fig. 3. Fruchtknoten nebst d. federart. walzenf. Narben.

kurze Aehrchen sich theilend, die Aehrchen sind größer und auch meist zahlreicher, immer deutlich begrannt, die Granne jedoch nicht länger als die Hälfte der Kernspelze; jedes Aehrchen enthält in der Regel 4—5 Blümchen.

Auf leichtem fruchtbarem Erdreich ist diese Grasart heimisch; allein man findet es auch immer auf den reichsten, natürlichsten Weiden und Wiesen, wenn der Boden Feuchtigkeit an sich hält, so wie es auf gut angelegten Bewässerungswiesen ebenfalls nicht fremd ist. Es ist unter den geringeren Gräsern eines der besten, und als Schaffutter sehr geeignet und besonders empfehlenswerth. Wenn es mit *Festuca pratensis* u. *Poa trivialis* vermischt steht, erlangt es seine größte Vollkommenheit. Auf nicht bewässerungsfähigen

Wiesen widersteht es einer langen ausdauernden Dürre besser als viele andere Gräser. Rechnet man diese Eigenschaften zusammen, so verdient es bei Wiesenanlagen ebenfalls eine Stelle; da es jedoch keinen sehr starken Ertrag liefert, so sollte man es nur in geringer Menge den übrigen Gräsern beimischen.

11) Gerstenförmiger Schaffschwingel, *Festuca ovina hordeiformis*.

Rispe gedrängt, Aeste fast getheilt, aufrechte Aehrchen, ge-



Fig. 1. Vergrößerte Aehren.  
2. Blumenkrone, Staubbeutel  
und lockere federartige Narbe.

drängt, 6—10blüthig, Wurzelblätter fadenförmig, Halmblätter sehr lang.

Diese Art blüht früher als andere Schwingelarten. Ihre nährenden Bestandtheile sind beinahe dieselben, wie bei *Festuca duriuscula*. In Beziehung auf frühzeitiges Wachsthum ist er allen andern Schwingelarten vorzuziehen; das Kraut ist sehr schön, zart und saftreich. Er wird weit mehr geschätzt, als *Festuca ovina*, eignet sich zu Anlegung von Weiden besonders auf trockenem, sandigen Boden.

12) Mannagrass, (*Festuca nitans* L.) In verschiedenen Gegenden von Deutschland Mannagrass, polnische Schwaden Entengras, schwimmendes Rispengras, fluthendes Viehgras u. Paturin flottant, herbe à la maune de Prusse in Frankreich; Flot Meadow grass, Flout grass in England; Svin Svingel, Mannagrass in Schweden; Manna Kasza polska in Polen.

Wurzel kriechend, Rispe einseitig ausgesperret. Aehren dem Aste angedrückt, Blümchen zahlreich, stumpf, rippig, mit kurzen dazwischen liegenden Rippen an der Basis. In Sümpfen, Teichen, Altwässern, überschwemmten Orten, Gräben, Bächen und an Ufern allgemein vorkommend.

Man hält dieses Gras zuweilen für das Fioringras. In der Blüthe kann man es jedoch leicht unterscheiden, weil dann die Zahl der Blümchen in jedem Kelche 5 — 11 beträgt,

während beim Fioringras nur eines vorhanden ist. Die Blätter sind auch viel breiter, flacher und ganz glatt, während sich dieselben beim Fiorin raub anfühlen.

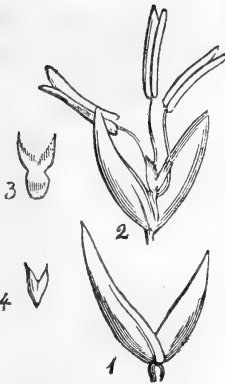
Das Mannagrass gedeiht in jedem Boden, jedoch nur im Wasser von 1 — 2 Fuß Tiefe. Der Anbau hat nur da einen Werth, wo große Versumpfungungen stattfinden, deren Ableitung gar nicht, oder nur mit unverhältnißmäßig großen Kosten möglich ist. In solchen Localitäten, wo in der Regel nur schlechtes Futter wächst, ist der Anbau dieses weichen Grases, welches jährlich dreimal geschnitten werden kann und von Pferden und Rindvieh, grün und getrocknet, gern gefressen wird, zu empfehlen. Der Hauptwerth dieses Grases aber besteht in dem Samen, welcher wie Sago zu Suppen verwendet wird, und eine angenehme, sehr nährrende Speise abgibt.

13) Polch- oder Raygrasartiger Schwingel,  
*Festuca loliacea*.



Aehre zweireihig, überhängend; Aehrchen beinahe sitzend, linienförmig länglich; Blümchen walzenförmig, grannenlos, spitzig, mit 5 dünnen Rippen an der Spitze.

Dieses Gras gleicht beim ersten Anblicke sehr dem englischen Raygras, (*Lolium perenne*); allein bei genauer Untersuchung findet man, daß die Kelchspelze, welche in *Lolium perenne* so stark in die Augen fällt, bei diesem Grase beinahe fehlt. Auch stehen die Aehrchen auf verschiedene Weise an der Spindel; beim



1. Rispe. 2. Blume. 3. Fruchth. u. Narbe. 4. Honiggefäß.

*Lolium perenne* stehen sie mit der andern Seite der Spindel gegenüber; beim Volsch-artigen Schwingel bieten sie ihr den Rücken zu. Wurzel faserig, dauernd.

Aus den in der unter S. 147 aufgestellten Tabelle enthaltenen Ertragsresultaten geht hervor, daß diese Schwingelart einen höheren Ertrag liefert, als der ausdauernde Volsch oder das englische Raygras, indem der Nahrungstoff des ersteren den des letzteren auf 1,2 württ. Morgen um 382 Pfund übertrifft.

Dieses Gras schießt ebenfalls früher auf, als der ausdauernde Volsch, und wird durchs Alter besser, was bei diesem nicht der Fall ist, indem derselbe sowohl in Beziehung auf Ertrag, als auf frühzeitiges Wachstum in etwas abnimmt, sobald er über 5 Jahr alt wird, (dies gilt besonders dann, wenn er auf etwas lockerem Boden steht), während *F. loliacea* sich nach dieser Zeit noch verbessert. Zu bedauern ist jedoch, daß der Samen dieser Grasart nicht leicht zur Reife kommt, indem die Blumen meist mißgestaltet sind, wodurch denn auch sein Anbau unbequem und kostspielig wird.

Auf Wässerungswiesen ist diese Grasart besonders zu empfehlen.

#### 14) Glatter Schwingel, *Festuca glabra*.

Rispe ästig, aufrecht, gedrängt, Aehrchen lanzettenförmig, 4—6 blüthig, glatt, begrannt, Wurzel faserig.

Dieses Gras unterscheidet sich von *Festuca duriuscula* und *Festuca rubra*, mit welchen es ziemlich nahe verwandt, durch längere Grannen und glattere Rispen, Aeste und Aehrchen. Letztere sind glänzend, die Wurzeln kaum kriechend und die Wurzelblätter länger. Dem härtlichen Schwingel ist diese Grasart untergeordnet. In Bezug auf frühzeitigen Ertrag jedoch steht der glatte Schwingel höher. Mit anderen frühzeitigen Gräsern, z. B. *Anthoxanthum odoratum* verglichen, ist der glatte Schwingel vorzuziehen, so



wie es überhaupt unter den feinblättrigen Schwingelarten zu den besseren gehört.



Fig. 1. Vergrößertes Blümchen.  
2. Vergrößerter Kelch.

Das Rispengras oder Viehgras (*Poa*), gehört unter die artenreichsten Grasgattungen; Blüthe: eine Rispe, welche meist vielästig und ausgebreitet ist — die Aehren an dieser Rispe sind am Grunde zugerundet, im übrigen entweder eiförmig oder gleichbreit, aus zwei Kelchspelzen und aus 3 bis 7 und mehr zweispelzigen Blümchen zusammengesetzt; die Spelzen sowohl des Kelches, als der Blümchen, sind eiförmig und spizig, oder stumpf, niemals lang zugespizt, stets grannenlos, auch ohne irgend eine Stachelspizze. Die Blätter sind stets flach, oft breiter, oft sehr schmal, doch niemals eigentlich borstenförmig. Diejenigen Arten, welche einigen Werth für uns haben, wollen wir hier folgen lassen.

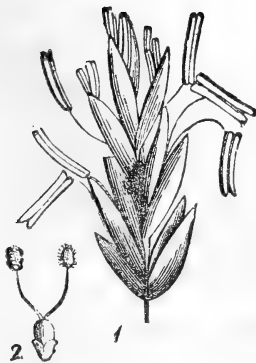
15) Das Wasserrispengras, großes Viehgras, *Poa aquatica*, wächst an den Ufern der Flüsse, Teiche und an sumpfi-



gen Orten, wird oft manns-  
hoch, hat starke, glatte Halme,  
meist mit 9 Knoten, und sehr  
ansehnliche, ausgebreitete Ris-  
pen mit schmalen (gleichbreiten)  
sechs- bis zehnbliithigen Aehr-  
chen; die Blätter sind flach,  
breit, etwas gefielt, die untersten  
sehr lang. Blattscheiden etwas  
zusammengedrückt, gestreift,  
glatt; Blatthäutch. kurz, stumpf.  
Die kriechenden Wurzeln laufen  
in knotige Halme aus. Dieses  
Gras ist jung ein gutes Viehfut-  
ter, die langen, starken Halme

können als Einstreu benutzt werden. Für  
nasse, sumpfige, nicht leicht zu entwässern-  
de Stellen ist dieses Gras sehr geeignet.

Diese Species enthält mehr Zuckerstoff,  
als irgend eine andere der besten Wiesen-  
gräser. Der Samen keimt nur gerne,  
wenn er in Morast gesäet wird. Am  
besten pflanzt man es aus Wurzelstücken  
fort, die sich ihrer kriechenden Natur wegen  
bald verbreiten und Wurzeln treiben, es  
kann dies zu allen Zeiten geschehen, wäh-  
rend eine Ansaat am besten im Herbst ge-  
rätth.



16) Wiesenrispengras (*P. pratensis* L.) Glattes Vieh-  
gras, in Deutschland; Paturin de prés in Frankreich; Great Mea-  
dow - grass in England.

Wurzel kriechend, Ausläufer treibend, Halm und Scheide  
fahl, Halmblätter am Grunde flach, das oberste kürzer als



Fig. 1. Fruchtknoten. 2. Kelch. 3. Vergrößertes Blümchen.

als seine Scheide. Blattscheidenhäutchenkurz abgestutzt. Rispe abstehend. Aeste rauh. Blüten auf dem Rücken und am Rande dicht flaumig und nach ihrer Trennung von der Pflanze zusammenhängend.

Man zählt hievon folgende Spielarten:

17) a. Breitblättriges Rispengras *Poa pratensis latifolia*. Mit kürzeren und breiteren Wurzelblättern, die, wie auch die ganze Pflanze, eine hechtbläuliche grüne Farbe angenommen haben.

18) b. Schmalblättriges Rispengras, *Poa angustifolia* L.

Rispe verwirrt. Aehrchen vielblüthig, weichhaarig. Halm aufrecht rund, mit zusammengerollten borstlichen Blättern, welche, wenn die Pflanzen in fruchtbarem Boden stehen, breiter und flacher werden. Wurzel kriechend. Das frühzeitige Wachsthum dieses Grases, wodurch dasselbe sich besonders auszeichnet, macht es besonders empfehlenswerth. Mehrere Wochen nach einander treibt es Blumenstengel, und in dieser Beziehung ist es von *Poa pratensis* und *Poa trivialis* verschieden. Es enthält mehr Nahrungstoff als letzteres, und sein Ertrag im Frühjahr ist beinahe doppelt so stark als der dieser Gräser.



Nr. 18.



Das Wiesenrispengras eignet sich besonders auf kräftigem, mürben, feuchten, warmen Boden, wo es ganz dichte Rasen bildet und bei starker Trocknung nicht leidet, sondern unter diesen Verhältnissen andere Gräser übertrifft. Es ist ein vorzügliches Untergras, das zwar nicht sehr viel, aber ein kräftiges Futter abwirft.



Fig. 1. Fruchtknoten.  
2. Vergrößert. Blume.

Man findet es meist auf allen sogenannten süßen Wiesen, und es verdient als Mischgras mit andern guten Gräsern bei Anlegung von solchen Wiesen ausgesäet

zu werden. Auf leichtem, sandigen Boden wird es dagegen etwas niedriger, und bekommt meist eingerollte Blätter.

19) Gemeines Rispengras, *Poa trivialis* L. *Patu-rin commun* in Frankreich; *Rough Stalked Meadow* in England.

Wurzel faserig. Halm 1, 2—3 Fuß hoch, rauh. Blattscheide scharf. Rispe gleichförmig, weitschweifig, ausgebreitet, mit scharfen, meist zu 5 stehenden Aesten, ovalen, meist 3blüthigen Aehrchen. Blümchen lanzettförmig, 5rippig, am Grunde weichhaarig. Die ganze Rispe und Aehrchen meist violett überlaufend, ins bräunliche spielend.

Die Rauhigkeit der Halme und Blätter, welche man bemerkt, wenn man dieses Gras durch die Finger zieht, das scharf zugespitzte Blatt, Häutchen und die faserige Wurzel unterscheiden dieses Gras hinlänglich von *Poa pratensis*.

Kommt auf guten Wiesen, Grasplätzen, Rainen und niederen,



Fig. 1. Kelch. 2. Aehren mit 3 Blumen, die Staubbeutel u. Kronspelzen zeigend. 3. Hohlgefäß. 4. Fruchtkoten u. federart. Narben.

besonderes feuchten Stellen, sowie auch auf leichten, feuchten Waldwiesen ziemlich all- gemein vor.

Das gemeine Rispengras ist eins der Hauptgräser auf feuchten, hauptsächlich thonigen Wiesen. Schwertz sagt von demselben folgendes: In abgetrockneten Teichen bildete bei mir das gemeine Rispengras einen solchen Fils, den die Sense kaum zu durchdringen vermochte. In der Lombardei wird es als die Königin aller Wiesenpflanzen betrachtet, wahrscheinlich auf däßigen Ueberstauungswiesen. Wenn es aber nicht ausgehen soll, so muß man es zur Samenreife kommen lassen. Er eignet sich daher hauptsächlich für Heuwiesen. Es gibt reichlich Samen, der aber nicht ohne viele Mühe zu reinigen ist. Es hängt sich mit seinen äußerst feinen,

in einander greifenden Fäden wie eine Perücke zusammen, die stark, am besten mit dem Ballen der Hand, über einem Drathsiebe gerieben werden muß um sauber zu werden. Der Hauptgrasbestand auf Englands reichster Wiese in Wiltshire besteht aus diesem Grase, aber auch sie wird gewässert. Bei anzulegenden Wiesen soll man dieses Gras niemals bei der Aussaat fehlen lassen.

Die Kälte erträgt dieses Gras nicht so gut und schießt im Frühling nicht so sehr auf, als *Poa pratensis*; wenn aber das Wetter warm genug ist, um die Gräser zu treiben, so wächst das gemeine Rispengras schneller, und treibt mehr Wurzelblätter, als die meisten andern Gräser.

Sinclair sagt in seinem *Hortus Gramineus Woburnensis*: Der vorzügliche Ertrag dieses Rispengrases vor vielen andern Arten, seine höchst nährenden Eigenschaften, die Zeit, um welche es zur Reife gelangt, die Vorliebe, womit es Ochsen, Pferde und Schafe fressen, sind Vorzüge, welche ihm eine der ersten Stellen unter denjenigen Gräsern anweisen, welche gerne auf reichem, feuchten Boden und in beschützter Lage wachsen; allein auf trockenen unbeschützten Stellen hat es nur wenig werth. Hier nimmt es alljährlich ab, stirbt nicht selten in 4 bis 5 Jahren.

Es gibt immer einen reichlicheren Ertrag, wenn es mit andern Gräsern vereint, als wenn es allein gezogen wird; und wenn es gehörig gemengt steht, gibt es auf demselben Boden einen doppelten Ertrag, so sehr liebt es Schutz. Alle Stellen auf Weiden, welche am kürzesten abgefressen sind, bestehen meistens aus diesem Gras. Aus allen diesen Thatsachen leuchtet hervor, daß das gemeine Rispengras, obgleich es als dauerndes Weidegras auf reichem und geschützten Boden höchst schätzenswerth ist, zur Wechselwirthschaft wenig taugt und in trockener, unbeschützter Lage keinen Werth hat.

## 20) Spätes Rispengras, *Poa fertilis*.

Rispe locker, abstehend; Aehren eiförmig, lanzettförmig, 5blüthig; Blümchen an der Basis mit wollenen Haaren versehen; Spelzen im Allgemeinen 5nervig; Blattcheiden etwas rauh; Halm etwas zusammengedrückt; Wurzeln ein wenig kriechend.

In Beziehung auf frühzeitiges Wachsthum kommt dieses Gras dem Wiesenfuchsschwanz, Knaulgras und haferartigen Honiggras zunächst; sein Ertrag ist nahrhafter als eine von diesen Gräsern. Auffallend ist es, daß das Dehnd mehr Nahrungstoff enthält (Tab. S. 147.), als jenes zur Blüthezeit; allein dieß muß

Nr. 20.



Fig. 1. Ein vergrößertes Aehrchen. 2. Blumenkrone und Staubbeutel. 3. Fruchtknoten. 4. Same.

der Eigenschaft zugeschrieben werden, die es besitzt, daß es immer und so lange, bis er friert, frische Blütenstengel treibt. Es wächst in jedem Boden; am besten in reichem frischen Boden. Es ist eines von den Gräsern, die am besten gesellschaftlich mit andern gedeihen.



Wenn es allein steht, bildet es keine vorzügliche Narbe, allein es erhöht den Werth der mit ihm gesäeten Gräser durch seine Nahrungshastigkeit, so wie die Eigenschaft, früh und spät zu treiben, und es kann deshalb auch dieses Gras den besten Gräsern bewässerter Wiesen beigezellt werden.

## 21. Geripptes Rispengras, *Poa nervata*.

Rispe aufrecht, oft einen halben Fuß lang mit dünnen Aestchen, welche dicht anliegen und etwas getheilt sind; Aehrchen klein, glatt, 5blüthig, von grüner Farbe; Kronspelzen glatt, mit fünf Rippen auf jeder Spelze; Blätter in zwei Reihen, fächerähnlich, etwas rau; Halm ein wenig zusammengedrückt. Wurzel dauernd.

Sowohl zur Blüthe, als Samenreife, sind die Erndten dieses Grases sowohl in Quantität, wie Qualität einander gleich; eine Eigenschaft, welche bei keinem anderen Grase angetroffen wird. Der Nahrungstoff im Dehnd ist ebenfalls größer, als bei den meisten andern Gräsern. Dieses Gras ist sehr dauerhaft. Es ist in Nordamerika zu Hause, wo die Winter länger und strenger und die



Sommer wärmer sind und hat dieselbe Eigenschaft, wie die sibirischen Pflanzen, daß nemlich der Ertrag um so größer ist, je strenger die Winter, und um so geringer je milder sie sind.

Das gerippte Rispengras liebt außer zähem Boden, alle Erdarten, wenn solche im Mittelzustand zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit sind.

Der Samen keimt nicht so leicht und wird nicht sobald reif, als der vieler anderen Gräser.

Fig. 1. vergrößertes Nehrchen.  
2. Kelch.

22) Gemeines Knaulgras (*Dactylis glomerata* L., *Dactyle pelotonné* in Frankreich; *Rough-Coko soot grass*, *Rough grass*, *Orchard grass*. in England.

Wurzel faserig, ein wenig kriechend. Halm  $1\frac{1}{2}$  — 2 Fuß hoch, aufrecht oder in den Gelenken gebogen. Der Blütenbau eine meist einseitige Rispe bildend, welche nur wenige Aeste hat, an deren Enden viele Nehrchen dicht zusammengeknäult sind. Blüht von Juni bis August. Hat flache, ziemlich breite, raube Blätter.

Das Knaulgras kommt sehr allgemein auf Wiesen, an Wegen, in schattigen Wäldern in den verschiedensten Formen und Farbenveränderungen vor.



Fig. 1. Vergrößertes Aehrchen. 2. Vergrößertes Blümchen. 3. Innere Spelzen oder Honiggefäß.

Das Knaulgras gedeiht fast in jedem Boden, sowie auf den verschiedensten Standorten, und ist besonders für solche Wiesen, die eine thonige Unterlage haben, kalt und feucht sind, oder auch auf schattigen Waldwiesen, als Unter- und Obergras, gemischt mit anderen dahin geeigneten Gräsern und krautartigen Pflanzen sehr empfehlenswerth. Wo aber der urbare Boden dünn ist, und auf zähem Thone aufliegt, oder wo die Unterlage Feuchtigkeit an sich hält, gedeiht das Knaulgras nur unvollkommen; denn obgleich eine Menge Pflanzen nach dem Säen des Samens aufgehen, so bleiben sie doch nicht im Besitze des Bodens. Ihre faserigen Wurzeln stecken nur locker darin, und sind die Ursache, daß solche leicht vom Vieh ausgerissen werden.

Diese Grasart bestockt sich zwar sehr stark, treibt viele Blätter und Stengel und liefert das meiste Futter vor allen Gräsern; allein die Stengel sind hart, weshalb man das Gras früh mähen, und bei Wiesenanlagen mit anderen Gräsern vermischen muß.

Schwarz sagt deshalb: Wird es mit Wiesenfuchschwanz, Wiesenlölch und rothem Wiesenlee auf einem etwas feuchten, kräftigen und consistenten Boden ausgesäet, so dürfte es, da alle vier Pflanzen sich früh mähen lassen, nach meinem Dafürhalten die beste Mähewiese geben, die man haben kann. Man kann es in der Regel dreimal abmähen. Der Samen fällt nicht so leicht aus, und läßt sich leicht gewinnen.

23) Goldhafer (*Avena flavescens* L.); Avoine jaunatre in Frankreich; Yellow Oatgrass in England; Hel Hafre in Schweden.



Wurzel faserich. Halm meist einfach aufrecht, 1—2 Fuß hoch, blätterreich. Blätter flach. Rispe gleichförmig ausgebreitet, aufrecht. Aehren meist dreiblütig und länger als die Bälge; Rückengranne anfangs gerade, später bajonettartig gefniet.

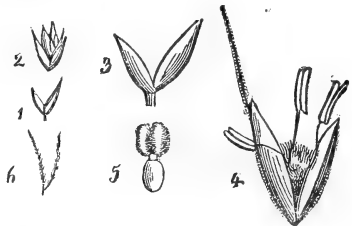


Fig. 1. Kelch mit ungleichen Spelzen. 2. Blümchen. 3. Vergrößerter Kelch. 4. Blümchen vergrößert mit den Grannen, welche oberhalb der Mitte der äußeren Spelze hervorkommt. 5. Verkehrt eiförmiger Fruchtknoten, Narbe dicht fadenartig. 6. Griffel kurz abgetrennt.

Kommt auf fetten und mageren Wiesen, Tristen, Rainen und anderen Grasplätzen Deutschlands bis in die höchste Subalpinenregion hinauf vor.

Der Goldhafer ist eine der besseren Grasarten, besonders für humose, leicht zu bewässernde Wiesen, die zwar keine reiche Bestockung hat, allein ein kräftiges Grünfutter und ein sehr gewürz- und nahrhaftes Heu gibt. Anhaltende Kälte, wie auch zu trockene Bitterung sind dem Wachsthum des Goldhafers nachtheilig und wirken störend auf dessen Bestockung ein.

24) Kurzhaariges Hafergras, *Avena pubescens*. Fein- oder reichhaariger Hafer in Deutschland; Avoine pubescente in Frankreich; Downy Oatgrass in England.



Wurzel faserig, öfters auch mit kriechenden Ausläufern versehen. Halm  $1\frac{1}{2}$  bis 3 Fuß hoch, aufrecht oder am Grunde in ein Knie gebogen. Blätter linealisch, etwas haarig. Rispe gleich, traubig. Aeste ein einzelnes Aehrchen, die längeren davon zwei tragend, die unteren meist zu fünf. Sieht dem französischen Raygras ähnlich und unterscheidet sich von ihm dadurch, daß in den Aehrchen jedes Blümchen eine Granne hat, während beim franz. Raygras nur zwei begrannete Blümchen in dem Aehrchen vorkommen.

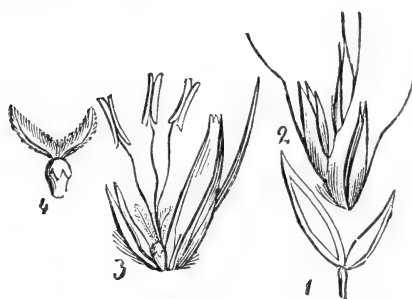


Fig. 1. Kelch. 2. Aehrchen. 3. Blümchen.  
4. Fruchtknoten mit federartiger Narbe.

Das kurzhaarige Hafergras liebt einen guten, nicht allzufeuchten, warmen, dabei kräftigen Boden, und findet sich sehr häufig auf trockenen und auch guten Wiesen, Rainen, Begrändern und dergleichen.

Auf obigen Standorten ist dieser Hafer eine der besten Grasarten, indem er ein sehr gutes, süßes Futter liefert und nach der ersten Schur viele und schöne Blätter treibt. Anhaltende Trockenheit hält dieses Gras in seiner Bestockung, wie auch andere, wohl sehr zurück, allein es liebt dennoch mehr einen etwas trockenen als zu feuchten Standort, weshalb es sich vorzugsweise als Mischgras zur Anlegung von mäßig bewässert werdenden Wiesen, wie auch solche die nicht



bewässert werden können, dabei aber eine etwas feuchte Lage haben, eignet.

Als Weidegras ist es ebenfalls vorzüglich.



25) Wiesenhafer *Avena pratensis* L. Berghafer, rothes Hafergras, Wiesenhafer, allgemeine Benennung in Deutschland; Avoine du prés in Frankreich; Meadow Oatgrass in England; Angs Havre in Schweden.

Wurzel faserig. Halm  $1\frac{1}{2}$  — 2 Fuß hoch, rund und an der Basis etwas gekniet. Blätter linearisch, oberseits sehr rauh. Scheide stielrund. Rispe zusammengezogen, traubig, die der unteren Aeste gezeit, die oberen einzeln, alle ein einzelnes Aehrchen, oder die längeren von den untersten deren zwei tragend.



Fig. 1. Kelch mit ungleichem Spelze. 2. Vollkommene Blume. 3. Fruchtknoten u. Narbe.

Dieses Gras gedeiht auf mehr trockenen als feuchten Wiesen, and eignet sich dahin um so mehr, wenn dieselben gewässert werden können. Es gibt süßes, aber nicht so gutes Futter, wie das kurzhaarige Hafergras, muß aber dennoch

immer zu den guten Wiesengräsern gezählt werden.

26) Französisches Raygras *Avena elatior* L. Haferartiges Honiggras, Hafergras, hoher Wiesenhafer, Rostgras in Deutschland; avoine élevé in Frankreich; oat-litke-soft-grass in England; Knyl hafre Fromental in Schweden.

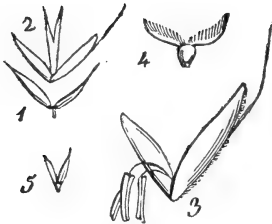


Fig. 1. Kelch. 2. Die beiden Blümchen mit Granne in der äußeren Spelze des unteren unfruchtbaren Blümchens, das fruchtbare Blümch. steht etwas höher. 3. Unfruchtbare Blümch. mit gekrümmter Granne. 4. Fruchtknoten mit federartiger Nabe. 5. Honiggefäß.

Wurzel faserig, Halm 2—4' hoch, aufrecht, strohartig. Blätter flach, meist kahl. Rispe länglich, gleichförmig, aufrecht oder oben etwas geneigt und zur Blüthenzeit ausgebreitet. Aehrchen etwas röthlich angelaufen. Zwitterblümchen meist ganz grannenlos.

Auf Wiesen, Tristen, Waldrändern, an Rainen und grasigen Stellen allgemein und sehr häufig und unter den verschiedensten Bodenverhältnissen vorkommend.

Das französische Raygras liebt einen nicht sehr feuchten, guten, fruchtbaren Boden, und ist selbst auf trockenem bindenden Boden noch sehr erträglich, wenn derselbe zeitig ge-

düngt, oder mit Gülle überfahren wird.

Ebenso kommt es auch auf feuchten und niederen Wiesen fort, und nimmt fast jeden Standort, Sumpf ausgenommen mit Vortheil ein. Es ist eins der fruchtbarsten Obergräser, das am meisten Ertrag liefert, und soll bei Wiesenanlagen, von welcher Bodenart sie auch sein, mögen, nirgends fehlen. Es treibt sehr lange Halme (oft über 6 Fuß) wächst nach dem Schnitte schnell nach, und verbindet außer etwas geringerer Nahrungstigkeit alle Eigenschaften eines vorzüglich-

chen Wiesengrases. In neueren Zeiten wurde dasselbe zur reinen Aussaat mit Klee zur Bildung künstlicher Wiesen, die nach 6—8 Jahren wieder zu Feld umgebrochen wurden, mit Vortheil angewendet.

Schwarz sagt vom französischen Raygrase: steht dasselbe an

seinem Orte, d. i. auf kraftvollem Boden, oder auf solchem, der alle drei Jahre gedüngt, oder mit fettem Wasser gewässert wird; sieht man dabei mehr auf Heumasse als auf Nahrhaftigkeit, so bleibt es eins der schätzbarsten Gräser, das wir haben. Drückt der Regen es auch seiner Länge wegen leicht an den Boden, so richtet es sich seiner hohlen elastischen Halme wegen gleich wieder auf.

Wahrscheinlich sind seine dem Stroh ähnliche Halme die Ursache einer geringen Nahrhaftigkeit. In dieser soll es um ein Drittel dem englischen Raygrase nachstehen. Als Weidegras ist dasselbe nicht zu empfehlen, indem es, wo es häufig abgebissen wird, zu kränkeln anfängt und bald ganz verschwindet.

27) Gemeines Kammgras, *Cynosurus cristatus* L.

Cynosure en crête, Cretelle, Queue de rat in Frankreich; Dogstail grass, Crested dogs-tail-grass in England; Cynosuro in Italien.



Wurzel faserig, zuweilen kurze Ausläufer treibend. Halme aufrecht oder in den untersten Gelenken gebogen,  $1\frac{1}{2}$  — 1 Fuß hoch, gestreift, kahle Blätter, schmal linealisch, in eine kurze Spitze auslaufend, oben kahl am Rande und auf dem Kiel scharf oder mit einzelnen Härchen. Die Rispe schmalährig, zweireihig, die wellig gebogene Spindel auf einer Seite entblößt. Die Blumenblätter sind tief in pfriemensförmige Einschnitte getheilt. Die Spelzen enthalten gewöhnlich 3 Blumen. Die kleinere Kronspelze endigt in 2 Spitzen, die größere in einer kurzen Granne. Die Blümchen stehen alle nach einer Seite.

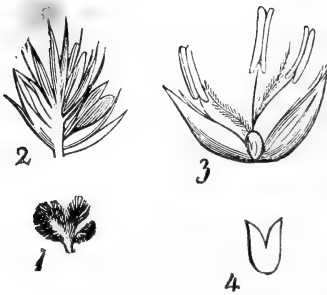


Fig. 1. Kelch. 2. Die beiden Blümch. mit Granne in der äußeren Spelze des unteren unfruchtbaren Blümchens; das fruchtbare Blümchen steht etwas höher. 3. Unfruchtbare Blümch. m. gekrümmter Granne. 4. Fruchtknoten mit federartiger Narbe. 5. Honiggefäß.

Dieses Gras ist eins der gemeinsten durch ganz Europa, und wächst sowohl auf feuchten, als trockenen Wiesen, Weiden, Triften, in Obstgärten, an Straßen u. Acker-rändern.

Das gemeine Rammgras gedeiht fast auf jedem Boden, allein auf geringerem und magerem weniger kräftig. Wegen seiner geringen Bestockung und der nachtheiligen Eigenschaft, daß es leicht hart und in diesem Zustande von dem Vieh verschmäht wird, kann es als ein gutes Mahdgras nicht

empfohlen werden, ist dagegen als Weidegras vorzüglicher, indem die Wurzeln tief in den Boden gehen und die Pflanze bei trockenem Wetter deshalb weniger leidet. Wenn es auch nicht zu den frühtreibenden Gräsern gehört, so darf es doch jenen beigezählt werden, welche während der Blüthe geschnitten den meisten Nahrungstoff besitzen, und welche einen sehr dichten Rasen bilden, so wie es von dem Wechsel der Witterung nicht so leicht wie andere Gräser angegriffen wird.

28) Wolliges Honiggras, *Holcus lanatus* L. Rogggras, Wollgras, Mehlhalm in Deutschland; Houque laineuse in Frankreich; Meadow Saltgrass in England; Ludd-tatel in Schweden.

Wurzel faserig. Halm  $1\frac{1}{2}$ —2 Fuß hoch, mit einem wolligen Ueberzug. Blätter weißwollig. Rispe abstehend. Aehre weißlich oder röthlich. Kelch wollicht. Unteres Blümchen vollkommen, gran-nelos, oberes mit einer hakenförmigen Granne versehen.

Ist vor anderen Gräsern durch die weißwolligen Blätter und Halmen leicht zu erkennen.

Kommt auf Wiesen, besonders an aufgeworfenen Gräben, auf torfigem Boden, auf grasreichen fetten Stellen durch ganz



Fig. 1. Vergrößerter Kelsch. 2. Die beiden Blümchen sind kürzer als der Kelsch 3. Fruchtknoten und dünne federartige Narbe.

Deutschland vor. Es liebt einen humusreichen, fruchtbaren, namentlich sehr lockeren Boden, und gibt ein sehr leichtes Futter, das überdieß von dem Vieh, Schafe ausgenommen, seiner wolligen Blätter wegen nicht gerne gefressen wird. Demungeachtet ist dessen Anbau, besonders auf torfigen Boden, wo es sehr üppig gedeiht, und hinsichtlich seiner Nahrungsfähigkeit mit den daselbst ursprünglich wachsenden einen vortheilhaften Vergleich auszuhalten im Stande, wohl zu empfehlen.

Da die Bestandtheile des Honiggrases meistens aus Schleim und Zucker bestehen, das Vieh aber mehr jenen Gräsern und Pflanzen den Vorzug gibt, welche einen mehr säuerlichen und salzigen Geschmack haben, so kann dieses Gras den Thieren an-

genehmer gemacht werden, wenn man das Heu bei dem Einpflanzen mit etwas Salz überstreut, was nur wenig Mühe und Kosten verursacht.

29) Weiches Honiggras, *Holcus mollis* kriechendes Honiggras in Deutschland; *Houque molet* in Frankreich; *Greeping Softgrass* in England.

Wurzel kriechend; Kelsch zumTheil nackt; unteres Blümchen vollkommen, grannenlos; oberes mit stark gebogener, hervorstehender Granne versehen; Blätter schwach behaart.



Fig. 1. Die beiden Blümchen, woran das untere vollkommen und grannenlos ist, und das obere die rückwärts gebogenen Grannen zeigt. 2. Der vergrößerte Kelch; und 3. der Fruchtknoten und die federartige Narbe.

Die kriechende Wurzel des weichen Honiggrases beweist beim ersten Anblick, daß es von *Holcus lanatus* verschieden ist. Die Blätter sind weicher und schmaler als jene vom *H. lanatus*, und stehen weiter aus einander. Bei letzterm ist die Granne im Kelche verborgen; bei *Holcus mollis* aber ragt sie darüber hinweg; auch ist sie gedreht und kniesformig gebogen, wie bei den Haferarten. Die Rispe des *Holcus lanatus* ist gemeinlich von röthlich-blauer Farbe, und grün schattirt, oder, wenn es im Schatten der Bäume wächst, weißlich grün. Die Rispe von *Holcus mollis* dagegen ist immer von blasser, weißlich grüner Farbe.

Die in der S. 147 enthaltenen Tabelle aufgestellten Resultate beweisen, daß dieses Gras, wenn es mit andern Specien verglichen wird, Vorzüge besitzt, welche ihm eine Stelle unter den besseren Gräsern anzusprechen erlauben; allein sein Ertrag im Frühjahr ist unbedeutend, und die Nachmahd beinahe gar nichts. Auch ist es ein sehr spätes Gras, und welche Vorzüge es

auch zur Blätterzeit besitze, so können sie blos dann in Anschlag gebracht werden, wenn es auf dem ihm eigenthümlichen Boden gezogen wird, welches ein leichter, unfruchtbarer Sandboden ist. Vergleichen wir seinen Ertrag auf diesem Boden mit andern Gräsern, so erscheint es besser; allein in jedem andern Erdreich

ist es beinahe schlechter als alle andere Gräser. Wenn die Wurzeln sich einmal in dem Boden verbreitet haben, können sie ohne viele und kostspielige Arbeit kaum mehr ausgerottet werden. Das Gras ist zwar außerordentlich zart, jedoch auch trocken und geschmacklos, und wird von dem Vieh ebenfalls nicht sehr geliebt.

30) Fioringras, Windhalm, (*Agrostis stolonifera* L.)

Hundegras, kriechende Schmelde in Deutschland; *Agrostis traçant* in Frankreich; **Common Bent-grass** in England; **Hoen Fioringras** in Schweden.

Wurzel lang und viele Ausläufer bildende. Rispe länglich kegelförmig, zur Blüthezeit locker, nachher zusammengezogen. Aeste wagrecht abstehend. Aestchen gegen die Seite der Aeste und abwärts gerichtet, die fruchttragenden zusammengezogen. Aeste und Blüthenstielen rauch. Blümchen groß, zahlreich; Kelchspelzen lang, zugespitzt, die äußern vom Kiel aufwärts befindlichen sägeförmig, die innern gegen die Spitze nur wenig. Blätter linealisch flach.



Auf feuchten Wiesen, an Gräben, in Wäldern, auf Triften und an Ufern im Flußkies allgemein verbreitet.

Ueber kein Futtergras hat man vor einiger Zeit mehr geschrieben und gestritten als über das Fioringras. Die über dasselbe gemachten praktischen Erfahrungen sind bis jetzt noch sehr widersprechend,

was wohl daher rühren mag, weil man nicht immer das ächte Gras aussäete, hauptsächlich aber, weil es in den verschiedenartigsten und oft sehr unpassendsten Bodenarten und Lagen angebaut worden zu sein scheint. Beobachtet man diese Graspflanze in ihrem natürlichen Zustande, so scheint ihr ein nasser, torfiger Boden am meisten zuzusagen.

Schwarz sagt über dasselbe: „Es gedeiht vorzugsweise auf feuchten und moorigen Wiesen, und so bleibt auch das Minder gute unter sichereren Umständen schätzbar.

Die Schosse dieses Grasses verlängern sich auf 2 — 4, ja manchmal auf 6 Meter. Man muß sich deswegen aber nicht vorstellen, als wenn man auch 10, 15 — 20 Fuß langes Heu davon einerntet werde. Der rankende braunröthliche Halm kriecht nämlich dicht über der Erde her, schlägt an jedem Knoten neue Wurzeln in dieselbe, und treibt von jedem dieser Punkte eine Schosse mit einigen Blättern bis zur Höhe von 1 — 1½ Fuß auf. So viel also und nicht mehr kann die Sense davon fassen.

Auf Wässerungswiesen, denen es nicht an Wasser fehlt, bietet dieses Gras ein saftiges, nährendes Futter und das beste Heu welches man kennt, besonders für Schafe. Auf trockenem, magerem Boden aber wird es so hart und saftlos, daß kein Thier es des Anbisses würdigt. Man pflanzt es sehr leicht durch Ableger fort, indem jedes auch noch so kleine Rankenstück Wurzeln schlägt.

Doctor Richardson aus Irland schreibt in einer, in der Bibliothèque britannique im Auszuge mitgetheilten Piece über das Fioringras folgendes:

„Das Fioringras hat lange Ranken oder Ausläufer, aus diesen wächst das Gras von hochgrüner Farbe hervor. Jene Ranken sind von 1 — 10 Fuß Länge, im Sommer beständig grün, zuweilen aber hin und wieder dunkelroth. Die mehrsten Ausläufer werden im Winter weiß, jedoch beschränkt sich diese Farbe nur auf die äußerste dünne Schale; nimmt man diese ab, so findet man das Innere stets von einer schönen, lebendig grünen Farbe. Dieses Gras giebt getrocknet ein Futter, welches von dem Hornvieh



allem andern Heu vorgezogen wird, und ist auf gleichem Boden dreimal so ergiebig, wie irgend eine andere der jetzt bekannten Grasarten; denn man kann von einem Acker (englisch = 1,2 württb. Morgen) 12 bis 16,000 Pfd. erndten. Die Vorzüge dieses Grasses bestehen nicht allein in dieser außerordentlichen Heugewinnung, sondern auch darin, daß man den ganzen Winter hindurch grünes und saftiges Futter haben kann. Auf diese Art habe ich (schreibt Richardson) meine Kühe mit frischem Grase vom December, bis spät in den April gefüttert.

Das Fioringras gibt der Milch der Kühe einen sehr angenehmen Geschmack und vermehrt die Menge derselben gegenüber von anderem Futter. Keine Art Gras macht das Hornvieh fetter, wie dieses. Obgleich es am besten in feuchter, tiefer Erde wächst, so verträgt es doch auch die Dürre auf trockenen Hügeln\*. Erst im Oktober, November und December muß das Fioringras zu Heu geschlagen werden. Es ist durchaus mit keiner Schwierigkeit verbunden, dieß Gras in den Wintermonaten zu Heu zu machen\*\*, denn es kömmt nur darauf an, die äußere Feuchtigkeit abtrocknen zu lassen, welches oft in einem Tage geschehen kann. Dann wird es in kleine Diemen, eine Elle hoch, aufgesetzt; weht es nachher wieder, so breitet man jene Diemen aus, und setzt sie noch am nämlichen Tage wieder in größeren zusammen. Das Heu ist dann fertig, und kann so aufgehäuft weder vom Schnee, noch Regen beschädigt werden. Selbst wenn ein langwieriger Regen auf geschlagenes Fioringras fällt, wird dieses dadurch nicht verdorben. Um zu untersuchen, welchen Grad von Feuchtigkeit das Fioringras ertragen kann, ehe es Schaden leidet, habe ich etwas davon 13 Tage lang in einen Fischteich bringen lassen, wie ich es wieder herausnahm, wurde es zu eben so gutem Heu gemacht, als das andere, welches nicht im Wasser gewesen war und auch in Rücksicht seiner Nahrhaftigkeit war es nachher nicht möglich einen Unterschied zu finden.

\* Liefert dann aber auch nur ganz geringen Ertrag. Anm. d. Herausg.

\*\* Anm. Bei bedeutendem Schneefall möchte dieß doch seine Schwierigkeiten haben. Der Herausgeber.

Das Land, worin Fiorin angebaut werden soll, muß dazu erst vorbereitet werden, so daß es recht mürbe und rein von Unkraut ist. Es ist das Gras selbst, welches man zum Aussäen oder Pflanzen benützt. Wenn es auch 3 — 4 Monate getrocknet auf dem Boden gelegen, so hat es doch noch Feuchtigkeit genug, um zum Anpflanzen gebraucht werden zu können. Man legt nemlich die Ranken auf dem zubereiteten Acker reihenweise, oder breitet sie überall aus, und bedeckt ungefähr  $\frac{2}{3}$  der Ranken mit Erde. Schon im ersten Jahre, nachdem es gepflanzt worden, gibt es eine sehr reichliche Erndte.“ So weit Richardson!

Auch in Dänemark hat früher dieß Gras die Aufmerksamkeit der vorzüglichsten Landwirthre geregt gemacht. Herr Ferd. de Conicht auf Frederiksbund in Seeland theilte in einer landwirthschaftlichen Zeitschrift „Landöconomiske Tidender“ unter Andern Folgendes mit: „Vor etwa 4 oder 5 Jahren las ich erst etwas über dieses Gras, und ich gestehe, daß ich Anfangs allen den auffallenden Eigenschaften des Fiorins keinen großen Glauben schenkte, doch versuchte ich den Anbau desselben, und bin jetzt ein so eifriger Anhänger desselben geworden, daß ich selbst bedeutende Aufopferungen nicht gescheut habe, um den Anbau desselben auf meinen Feldern auszudehnen. Im November 1814 wurden 16 Pferde mit demselben gefüttert, sie fanden so viel Geschmack an diesem Grase, daß sie selbst den Hafer in der Krippe liegen ließen, so lange noch Fiorin in der Raufe war. Die Pferde wurden dabei fett, und hielten sich bei anhaltender Arbeit prächtig im Stande, so lange sie von diesem Grase bekamen. Einige Diemen von diesem zu Heu gemachten Grase ließ ich den ganzen Winter über unter freiem Himmel stehen; im Frühling wurden sie auseinander gerissen, nach Hause gefahren, und den Kühen gegeben, welche dieß Heu mit Begierde fraßen. Es hatte einen so vortheilhaften Einfluß auf die Milch, daß die Butter davon fast ebenso fett, wie mitten im Sommer wurde. Etwas Fiorin ließ ich den ganzen Winter über auf der Wurzel stehen, und nachher im Frühling mähen; es war eben so kräftig, wie das im Herbst geschlagene. Die Stellen, welche ich im Herbst 1813 mit Fiorin bestellte, habe ich schon im Sommer 1814 mähen können.“

Daß dieses Gras nicht vom Regen leidet, und sehr gut im Spätherbst gemäht und zu Heu gemacht werden kann, darüber hab ich die bündigsten Erfahrungen gesammelt.

Da es noch verschiedene Abarten dieses Grases gibt, wie unter andern 1) das schmalblättrige, wurzelsprossende Straußgras, *A. stol.* var. *angustifolia*; 2) begranntes, wurzelsprossendes Strauß-

Nro 1.

Nro. 2.



Fig. 1. Vergrößertes Blümchen.

„ 2. Krone.



Fig. 1. Kelch. 2. Krone.

gras, *A. stol.*, var. *aristata*; 3) wurzelsprossendes Hainstraußgras, *A. stol.*, var. *nemoralis*; 4) Sumpfwindhalm, *Agrostis palustris* u. und diese einander so ähnlich sind, daß man sie, ohne dieselben vorher auf das genaueste untersucht zu haben, wozu schon einige botani-

sche Kenntnisse gehören, leicht mit anderen verwechseln kann, so darf man sich eigentlich nicht wundern, wenn bisher so widersprechende Versuche mit vielleicht einer der bei weitem schlechteren Abarten gemacht wurden.

Will man dieses Gras als Weidegras benutzen, so darf man es nicht für sich allein, sondern mit andern Gräsern vermischt säen. Baut man dieses Gras für sich allein, so kann man es nicht mit Nutzen abhüten, indem sich die häufig treibenden Wurzelsprossen auf die Erde legen oder von dem Vieh fest an dieselbe getreten werden, die Knoten dann Wurzeln fassen und jenes dann verhindert wird, die schätzbarsten Theile der Pflanzen zu genießen; steht es aber mit andern Gräsern vermengt, so findet dieser Nachtheil nicht statt, indem sich dann diese Wurzelsprossen an die übrigen Gräser anlehnen und abgehalten sind, Wurzeln zu schlagen.

Der hauptsächlichste Vorzug dieses Grases auf beständigen Weiden und Wiesen ist sein spätes Wachsthum. Bis andere Gräser ihre Vollkommenheit erreicht haben, bleibt es gewissermassen zurück, und sobald ihre Kräfte erschöpft sind, fangen jene des Fioringrases an, sich bemerklich zu machen. Spät im Herbst \* habe ich auf solchen Weiden die Sprossen weit auslaufen sehen, und bemerkt, daß sie vom Vieh nicht berührt wurden; im Frühling aber wurden sie gewöhnlich abgefressen, und der Schutz, den sie den darunter befindlichen Gräsern gewährten, zeigte sich in dem vorzüglichen und frühen Wachsthum derselben, wo sich die Sprossen am meisten ausgebreitet hatten. Nach dieser Zeit war das Fioringras kaum zu erkennen, bis die andern Gräser sich abermals erschöpft hatten.

Vergleicht man das Fioringras mit einigen der besseren Gräser, z. B. dem Knaulgras (*Dactylis glomerata*) Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) und Wiesenfuchschwanz (*Alopecurus pratensis*), so findet man (aus Tabelle S. 147) daß

\*) Sagt Sinclair in seinem *Hortus Gramineus Woburnensis*. Uebersetzt von Schmidt.

*Agrostis stolonifera*, var. *latifolia*, wenn man den Ertrag im December schneidet, pr. Acker an Nahrungstoff enthält . . . . . 1435 Pfd.

*Dactylis glomerata*, vom frühen Krautertrag im Frühling . . . 358 Pfd.  
vom Ertrag zur Blüthezeit . . . 1089 „  
von der Nachmahd . . . . . 281 „  

---

1728 Pfund.

*Festuca pratensis*, vom frühen Krautertrag im Frühling . . . 382 Pfd.  
vom Ertrag zur Blüthezeit . . . 957 „  
von der Nachmahd . . . . . 380 „  

---

1719 Pfund.

*Alopecurus pratensis*, vom frühen Krautertrag im Frühling . . . 483 Pfd.  
vom Ertrag zur Blüthezeit . . . 478 „  
von der Nachmahd . . . . . 255 „  

---

1216 Pfund.

Das Knaulgras ist demnach unter den angeführten Umständen besser als das Fioringras, im Verhältniß wie 11:9; und der Wiesenschwingel beinahe eben so. Der Wiesen-Fuchschwanz dagegen ist schlechter als Fiorin, beinahe im Verhältniß, wie 6:7.

Unter den Varietäten des Straußgrases dürfte die folgende zum landwirthschaftlichen Gebrauche nur noch zu empfehlen sein.

31) Sumpf-Windhalm, *Agrostis palustris*.

Rispe während der Blüthe locker, ährenförmig, wenn der Same reif ist; Kelchspelzen gleich, die äußeren allein gesägt; größere Kronspelze mit einer kleinen geraden, oberhalb der Mitte angewachsenen Granne versehen, die bis zur Spitze reicht.

Dieses Gras ist eigentlich eine Wasserpflanze und je nach dem Boden, worin es wächst, von verschiedener Größe. Zwar wächst dasselbe auch auf zähem Thonboden; doch scheint es nur in sehr feuchter, meistens unter Wasser stehender Erde besonders zu gedeihen und wird hier nicht selten über 5 Fuß lang. Auf

armem thonigem Boden dagegen ist es kleiner als *Agrostis stolonifera* var. *angustifolia*. Die speerförmig in eine Spitze auslaufende Rispe wird in Sümpfen ziemlich groß, schrumpft aber nach der Blüthenzeit sehr zusammen und wird ährenförmig. Die Farbe der Rispe ist lichter als bei jedem andern wurzelsprossenden Straußgrase.

Auf guten Wiesen möchte dieses Gras, da es vom Vieh nicht gerne genossen wird, nicht wohl zu empfehlen sein, allein um so mehr auf nassen, sumpfigen, vom Wasser öfters überstauten, Wiesen.

32) Acker-Trespe, *Bromus arvensis*. Rispe beinahe auf-



recht, abstehend, wenig ästig; Aehrchen eirund = länglich, nackt; Blümchen dachziegelförmig, niedergedrückt, gerippt; Granne eben so lang als die Kelchspelze; Blätter etwas haarig; Halm zwei bis drei Fuß hoch; an der Basis mehr oder weniger niedergebogen, nachher aufrecht, rundlich, gestreift, glatt; Rispe gewöhnlich 6 Zoll lang, vielblüthig; Rispen-Stängel gestreift, unten glatt, oben gekniet, Aehrchen oben grünlich, und unten bläulich-braun. Diese Art gleicht einigermaßen der vielblüthigen Trespe; allein man kann sie leicht daran unterscheiden, daß die Aehrchen viel mehr linienförmig, und unten braun und blau gefärbt sind.

Fig. 1. Unterer Theil eines vergrößerten Aehrchens, wovon der Kelch und ein Blümchen mit der Granne an der größern Kronenspelze vorsteht. Fig. 2. Honiggefäß. Fig. 3. Fruchtart mit federartiger Narbe.

Angestellten Beobachtungen zufolge scheint diese Trespe auf reiche Wiesen beschränkt zu sein, während *Bromus multiflorus* und *Bromus mollis* hauptsächlich auf armem oder ausgefogenem Wiesenboden zu finden sind. Unter den genannten Trespenarten, welche alle genau einjährig sind, scheint *B. arvensis* die vorzüglichste zu sein. Wenn man dieses Gras zur Blüthezeit schneidet, so gibt es vieles und nahrhaftes Heu; läßt man es dagegen bis zur Samenreife stehen, so erhält man nur ein Futter, was gegenüber den übrigen Gräsern von sehr geringem Werthe ist. Gewöhnlich hält man die jährigen Trespen für schlechte Gräser, während doch nicht zu läugnen, daß besonders die Acker-Trespe frühzeitig ins Kraut schießt, und unsern Thieren dann ein gesundes, nahrhaftes Futter gibt. Sie erschöpfen den Boden nur wenig und gehören zu den flachwurzelnden Gräser, denen aus letzterer Ursache sodann auch die atmosphärischen Dungstoffe mehr zu gute kommen. Sobald der Same reif ist, fällt er aus, und wächst schnell unter den Wurzelblättern der dauernden Gräser auf, und ehe der Winter eintritt, hat es schon eine beträchtliche Höhe erreicht. Es widersteht der Kälte besser, als viele unter den besten Wiesengräsern; daher ist es unter der Zahl derer, welche den größten Grasertrag im Frühjahr geben (Tab. S. 147.).

Da es nur ein Sommergewächs ist, so ist der demnächstige Ertrag nur von der nächst vorhergehenden Samenreife abhängig, und wäre deshalb, da letzterer den geringsten Ertrag und die mindeste Nahrungsfähigkeit resultirt, deshalb für ständige Wiesen nur dann zu empfehlen, wenn der Same anderwärts gezogen und auf die Wiesen zur geeigneten Zeit gesäet würde; schlecht bestandenen Wiesen könnte auf diese Weise ein viel höherer Ertrag abgewonnen werden. *B. mollis* ist der obigen Art nachzusetzen und deshalb zum Anbau nicht ganz zu empfehlen.

33) Weiße Trespe, Futtertrespe, *Bromus mollis*, ein für alles Vieh vortreffliches Gras; sie wächst fast allenthalben auf Wiesen, Grasplätzen, Mauern und an Wegen; hat 1—2 Fuß hohe Halme, sehr weichdichte und ziemlich langbehaarte Blatt-scheiden, fein behaarte Blätter, aufrechte, zusammengezogene Rispen



mit fein behaarter Spindel und aufrechte, eiförmige, fünf bis zehnbüthige, feinhaarige Aehren, deren gerade Grannen etwa so lang sind als die Spelze.

Diese Trespenart gleicht zwar der äußeren Gestalt nach der vorigen Art, unterscheidet sich aber dadurch, daß sie einige Wochen früher blüht und den Samen vor der Heuerndte zur Reife bringt, was der Trespe günstig ist, in dem dann ihre Erhaltung für das nächste Jahr gesichert ist.

Ogleich der vorigen Art im Ertrag nicht gleich zu rechnen, ist solche doch, namentlich in armem Boden, eine gute Futterpflanze.

Fig. 1. Kehel. 2. Blümchen. 3. Honiggefäß. 4. Fruchtknoten..

34) Wiesenlieschgras, *Phleum pratense* L., Thimoteus-, Kolben- oder großes Lieschgras, Hirtengras u. in Deutschland; Fleau des prés in Frankreich, Timothy-grass in England, Thimoteigrass in Schweden.

Wurzel faserig, Stalm 2 — 3 Fuß hoch, gestreift, blätterreich; Rispe ährenförmig, walzig. Kommt wild auf feuchten, meist guten und mitunter auch auf kalten, thonigen Wiesen in Deutschland, England und Frankreich; cultivirt auf Feldern in Nordamerika und theilweise in England vor. Während dem man anderwärts den Werth des Thimoteusgrases herunter zu setzen sucht, wahrscheinlich als Folge unrichtiger Behandlung, steht es bei dem Holsteiner und Mecklenburger in hohen Ehren, und dieß zwar nicht mit Unrecht, da in dem moorigen, torfigen Boden, welcher seiner Natur am meisten entspricht, wenig Gräser gebaut werden können, welche ihm an Frühzeitigkeit, so wie an Güte und Masse ihres Wachsthums gleichgestellt werden können.



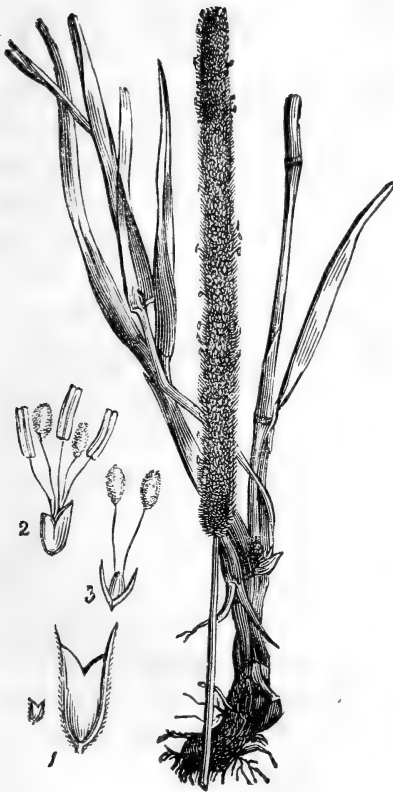


Fig. 1. Vergrößerter Kelch, an welchem die Franzen zu erkennen, und derselbe in natürlicher Größe. 2. Krone u. Staubgefäß. 3. Honiggefäß, Fruchtknoten und Narbe mit langen Griffeln.

Es kann in blankes Wasser gesäet werden, ohne zu mißrathen; viele unnütze und rohrartige Pflanzen und das Moos werden durch dasselbe unterdrückt, und der Heubestand auf jeden Fall sehr verbessert. Doch auch leichte Felder und Knippberge, selbst Sandschollen, wo es, weil seine Wurzeln sich pelzartig verweben, zur Befestigung beiträgt, machen seinem Anbau Ehre.

Läßt man das Thimoteusgras zu alt werden, so ist es ein eben so schlechtes, rauhes Futter, als es jung gefüttert dem Rindvieh ein sehr nahrhaftes, gedeihliches Futter liefert und von den Pferden mit einer wahren Lusternheit verzehrt, so wie auch im getrockneten Zustande selbst von den Schafen nicht verschmäht wird.

Die Halme dieses Grases enthalten zur Samenzeit mehr Nahrungstoff, als jene aller anderen Gräser. In Beziehung auf frühzeitigen Blätterertrag im Frühling ist es besser als das Knaulgras. Der Werth des Grases zur Samenreife übersteigt den des Grases zur Blüthezeit, wie 14 : 5; ein Umstand, welcher dieses Gras vor vielen andern zum Heumachen geschickt macht. Das Gras kann bis spät ins Frühjahr hinein geschnitten werden, ohne den Halmen zu schaden, was bei solchen Gräsern nicht

geschehen darf, die früher blühen, wenn man nicht beinahe die Hälfte der Erndte verlieren will, wie aus der S. 147. enthaltenen Tabelle ersichtlich ist.

Obgleich mehr Nahrungstoff in dem Ertrag zur Zeit der Samenreife enthalten ist, als zur Zeit der Blüthe, so ist doch auch so viel Nahrungstoff in dem Dehnd, welches bei einer frühzeitigen Mahd des Heugrases hätte nachwachsen können, enthalten, daß solcher den durch eine spätere Mahd des Grases zur Zeit der Samenreife gewonnenen Nahrungstoff bei weitem übertrifft. Ist die Witterung trocken, so muß man zur Blüthezeit mähen lassen; bei feuchter, trüber Witterung aber muß man es wenigstens 8 Tage länger stehen lassen; denn nach dieser Zeit nimmt es in Bezug auf Nährhaftigkeit mehr zu, als vor dieser Periode in zehn Tagen.

35) Kleines Wiesenlieschgras, *P. pratense*, var. *minus*.



Fig. 1 ist d. vergröß. Kelch, mit dem an d. Basis der Grannen auf einmal fehlenden Franzen; Grannen vorwärts stehend.

Dieses Gras, eine Abart des Vorhergehenden, unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß die Spelzen überhaupt größer, weniger gewimpert, mehr rückwärts gebogen sind, und sich mit einer dolchähnlichen Spitze endigen. Die Halme sind beinahe ganz von den Blattscheiden bedeckt. Die Gelenke des Halmes weniger aufgelaufen, nicht aufrecht, sondern aufwärts steigend; die Wurzel mehr einer Zwiebel gleichend. Grannen auswärts stehend; (bei *P. pratense* sind sie einwärts gekehrt).

Eine Vergleichung dieses Grases mit der vorigen Art wird zeigen, um wie viel es geringer ist.

*Phl. pratense* enthält, wie aus der S. 147. enthaltenen Tabelle ersichtlich, zur Blüthezeit 1595 Pfd. Nahrungstoff  
 „ Samenreife 3666 Pfd. „  
 Summa 5261.

Das kleinere Wiesen-Vieschgras dagegen zur Blüthe- und Samenzeit 1684 Pfd., also weniger wie *Phl. pratense* 3579 Pfd., oder das erstere ist besser als dieses, beinahe im Verhältniß von 25 : 8. Dieses beweist, wie wichtig es ist, eine Abart von einer andern gehörig unterscheiden zu können, wenn sie in ihren äußern

Kennz. so viel Aehnlichkeit mit einander haben, wie es bei diesen beiden Gräsern der Fall ist. Die Samen sind ebenfalls einander sehr ähnlich, und ihre Unterscheidungszeichen sehr unbedeutend. Das kleine Wiesen-Vieschgras ist viel später im Frühlingsertrag als die größere Abart, und bringt den Samen auch ungefähr eine Woche später zur Reife.

36) Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis* L.; Kolbengras, Taubgerste in Deutschland; vulpin des prés in Frankreich; Meadow-Foxtail-gras in England; Angkafle, Raygras in Schweden.

Wurzel faserig. Halm 1—2—3 Fuß hoch, aufrecht oder in einem Knie aufsteigend, kahl. Blätter linealisch-lanzettlich, in eine lange Spitze auslaufend.



Fig. 1. Kelch u. Blümchen vergröß. 2. Staubbeutel. 3. Fruchtknoten und Griffel vergrößert. 3. Dasselbe verkleinert.

Rispe ährenförmig, walzig, stumpf. Kommt auf fetten Wiesen und in Grasgärten fast durch ganz Europa verbreitet vor.

Der Wiesenfuchsschwanz ist eines der vorzüglichsten Wiesengräser, das guten Boden, Dung und Wasser verlangt, wo es sich aber sehr gut bestockt und früh und reichliches Futter hervorbringt. Es hat nur den Fehler, daß es in seinen Standorten zu wählerisch ist. Die Wiesen, auf welchen dieses Gras dominirt, müssen vor oder eben im Anfange der Blüthenzeit gemäht werden, indem es alsdann zu den schätzbarsten Futterpflanzen gerechnet werden darf.

Schwerz sagt: Es gehört unter die früh reifenden Gräser, und ist eine vorzügliche Pflanze für feuchten, fetten, etwas thonigen Boden. Auf mageren aber taugt er durchaus nicht; wenigstens habe ich in einer Gegend, die ich lange bewohnte, und wo nie eine Wiese gedüngt noch bewässert wird, auch nicht eine einzige Pflanze davon gefunden.

Selbst unter der besten Behandlung erreicht der Wiesenfuchsschwanz seinen höchsten Ertrag vor vier Jahren nicht, wenn er aus Samen gezogen wird; daher ist er zur Wechselwirthschaft vielen Gräsern untergeordnet. Wenn er bewässert wird, gedeiht er gut und hält sich dann meistens auf den Rücken der Erhöhungen: er ist sehr ausdauernd.

37) Rohrartiger Fuchsschwanz, *Alopecurus arundinacea*.

Wurzel stark kriechend; Blätter lanzettförmig; Aehre länglich, gedrängt; Spelzen auf dem Rücken haarig, und am Rande stark gewimpert. Die Blümchen sind größer und linienförmiger, aber durchaus von gleicher Breite, als jene von *A. pratensis*. Grannen fehlen zuweilen ganz; Halme sehr groß im Vergleich mit jenen des gemeinen Fuchsschwanz; die rohrartigen Blätter unterscheiden ihn jedoch gleich von *A. pratensis*.

Die Substanz der Halme und Blätter dieses Grases ist rauher, als jene von *A. pratensis*. In Wässerungswiesen, denen durch das Wasser immer frische Dungstoffe zugeführt werden, ist dieses Gras an seinem Platz. Auf trockenen Wiesen, welche nicht jedes Jahr gedüngt werden können, ist bei dessen Anbau Vorsicht an-

zuwenden, indem solches, wie überhaupt alle mit kriechenden Wurzeln versehene Pflanzen, den Boden zum Nachtheil der benachbarten Pflanzen sehr ausfaugt. Als ein Bestandtheil dauernder Weide kann es nicht empfohlen werden; doch sind der Ertrag und die nährenden Bestandtheile so beträchtlich, dabei dessen Wachsthum im Frühling so zeitig, daß dasselbe zur Gewinnung von Grünfutter oder Heu besonders geeignet erscheint.

38) Wohlriechendes Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum* L. Flouve adorante in Frankreich; Vernal-grass in England; Varlerod in Schweden.



Fig. 1. Kelch von natürlicher Größe. 2. Blümchen. 3. Fruchtknoten und Griffel. 4. Innere Spelze oder Honiggefäße.

Wurzel faserig. Halm aufrecht, 1 — 1½' hoch, glatt, mit kurzen Blättern von unten an besetzt, Rispe ährenförmig, länglich, ziemlich locker.

Kommt überall auf feuchten und trockenen Wiesen, in Wäldern und an grasigen Stellen aller Regionen vor.

Das Ruchgras wird häufig seines guten Geruches wegen angebaut, indem man der Meinung ist, daß es den Thieren ebenfalls behage und diesen eine eben so nahrhafte und gesunde Kost liefern, als der Geruch stark und angenehm sei; allein daß es ein falscher Schluß ist, von unsern Gefühlen u. Empfindungen auf die der Thiere schließen

zu wollen, geht in dem vorliegenden speciellen Fall schon daraus hervor, daß das obige Ruchgras ungeachtet seines nicht unangenehmen Geruches, von dem Rindvieh und den Schafen nur im größten Hunger angenommen wird.

### Die Schmiele, *Aira*.

Diese Grasgattung hat ausgebreitete Rispen, deren kleine Blümchen zu zwei in jedem Kelche beisammen stehen. Der Kelch ist zweispelzig, auch jedes der beiden Blümchen hat zwei Kronenspelzen und eine feine Granne am Grunde oder Rücken der äußeren Kronenspelze; nur die erste der zunächst beschriebenen Arten ist ohne Grannen.

Als die vorzüglichsten Arten der obigen Gattung können betrachtet werden:

39. Die Wasserschmiele, *Aira aquatica*, wird 1—2' hoch. Die Blätter sind kürzer, als bei *Festuca fluitans* und an der Spitze mehr abgerundet. In der Blüthe sind sie am besten von einander zu unterscheiden, indem die Wasserschmiele nur 2 Blümchen in jedem Kelche hat, das Flußrispengras dagegen 5—11. Es wächst an Quellen und hier und da auf nassen Wiesen, ist ein treffliches, süßes Futtergras. Es blüht im Juni und Juli, hat flache Blätter, eine aufrechte, ausgesperrte, vielblüthige Rispe mit kleinen Blümchen, deren Spelzen stumpf sind; die Kronspelzen ragen über die Kelchspelzen hervor und sind grannenlos.

Dieses Gras gedeiht nur da, wo solches beständig mit Wasser überzogen ist.

40. Die Rasenschmiele, *Aira cespitosa*, blüht im Juni und Juli auf Wiesen, Waldplätzen und an feuchten Orten, besonders an Ufern; sie wird 2—4' hoch, hat sehr ausgebreitete Rispen mit bräunlich silberfarbigen (bisweilen auch grünlichen oder gelblichen) glänzenden Aehrchen; die stumpfen Kronspelzchen haben eine kurze, gerade Granne, welche bald kürzer, bald etwas länger ist als die Blümchen, deren 2, selten 3 in einem Kelche.

Wurzel faserig; Wurzelblätter dichte Büschel bildend. Sie ist, wenn man sie nicht zu alt werden läßt, ein gutes Gras für das Vieh. Die Blätter sind schmal, flach und gefurcht, an den Rändern etwas behaart und scharf.

41. Blaue Schmiele, blaues Perlgras, *molinia coerulea*.

Das blaue Perlgras wächst auf feuchten Weiden, auf saftigen Waldwiesen und Torfmooren; für ähnliche Lokalitäten ist dessen

Ansaat also zu empfehlen. Es blüht im Juli und August; hat eine lange, vor dem Aufblühen dicht an der Spindel anliegende Rispe mit wenigen Aesten; die zwei bis vier blüthigen Aehrchen sind purpur-violett und ihre Blümchen haben bläulichrothe Staubbeutel und Narben und einen zweispelzigen Kelch; die Kronspelzen sind länger als der Kelch, stumpf und ohne Grannen; der Halm scheint gar keinen Knoten zu haben, woran dieses Gras leicht zu erkennen ist — der einzige Knoten nämlich, welcher doch vorhanden ist, befindet sich fast an der Wurzel; es wird 2—5 Fuß hoch, ändert diese Größe aber sehr nach seinem Standort, so daß es oft, namentlich im trockenen, nur wenig feuchtem, Sandboden kaum 1 Fuß hoch wird. Da dieses Gras, wenn man es nicht zu hart werden läßt, ein dem Vieh gedeihliches Futter abgibt, so ist dessen Anpflanzung besonders auf feuchten, schattigen Waldwiesen ebenfalls zu empfehlen.

42. Geschlingelte Schmielen, *Aira flexuosa*.

Rispe abstehend, dreizackig, mit hin- und hergebogenen Aesten; Blümchen ungefähr so lang als der Kelch, spitzig; Grannen von der Mitte der äußeren Spelze ausgehend, länger als der Kelch, gedreht; Blätter borstenförmig.



Fig. 1. Vergrößerte Blume. 2. Fruchtknoten, Narbe und Honiggefäß.

Der Ertrag dieses Grases ist auf Heideboden oder sonstigem leichten Boden besser als auf strengem Lehmboden; auf letzterem vermindert sich jährlich der Ertrag, bis zuletzt das Gras ganz verschwindet.

Im Ertrag ist auf entsprechendem Boden *A. flexuosa*, *Festuca ovina* weit vorzuziehen und zum Anbau auf geeignetem Boden mehr wie diese zu empfehlen.

43) Das nickende Perlgras, *Melica nutans*, blüht in

trauben- oder ährenförmigen Rispen, die eiförmigen stumpfen, grünlich-purpurfarbigen Aehrchen hängen nur an einer Seite der Spindel; sind zweiblütig, doch befindet sich zwischen den beiden Blümchen noch ein drittes verkümmertes, geschlechtloses, oder statt desselben auch nur ein gestieltes Knöpfchen; die beiden Kelchspelzen und auch die Kronen-  
spelzen sind stumpf und ohne Grannen. Blüht im Mai und Juni in schattigen Laubhölzern, hat flache Blätter, wird 1 — 2 Fuß hoch und wird von dem Vieh gerne genossen.



Fig. 1. Blüthenkelch. 2. Ein geöffnetes Aehrchen. 4. Zwei Samen.

44) Hundswelzen, *Triticum cananinum*.

Kelchspelzen etwas begrannt, mit drei oder fünf Rippen versehen; Blümchen vier, begrannt; Blätter flach; Wurzel faserig, dauernd.



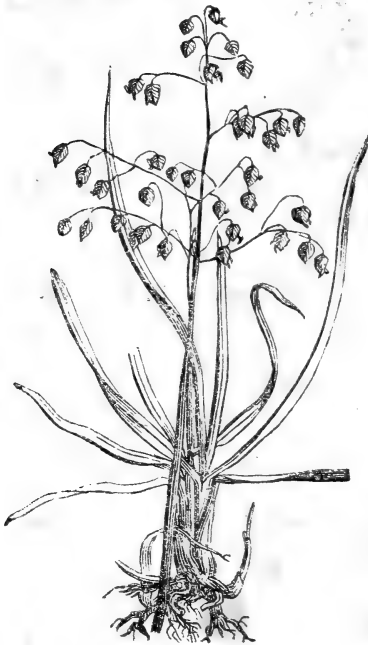
Da dieses Gras im Frühjahr sehr bald zu wachsen beginnt, so wie auch im übrigen Vorzüge besitzt, so kann es den besseren Gräsern beigezählt werden. Es trägt viel Samen, der bald aufgeht; die Pflanzen gelangen beinahe in jedem Boden schnell zur Vollkommenheit, ausgenommen in solchem, welcher sehr zähe und feucht ist. Den einzigen Mangel, welchen dieses Gras mit beinahe allen Gräsern, welche bald im Frühjahre treiben, gemein hat, besteht darin, daß es nur wenig Dehyd producirt.

45) Rohrblätteriges Glanzgras, *Phalaris arundinacea*.

Rispe aufrecht, mit abstehenden Aesten; Blümchen gedrängt, nach einer Seite gewendet; äußere Kronen aus zwei bartigen Spelzen bestehend. Wurzel kriechend, knotig; Halme zwischen 2 und 6 Fuß hoch; Blätter rauh, flach, spitz zulaufend, gestreift; Blatthäutchen kurz, etwas stumpf, zuweilen sehr kurz; Kelchspelzen auf jeder Seite zweinervig, nicht viel größer als die Krone, am Rande haarig, und auf jeder Seite mit einem kleinen, dünnen, haarigen Anhang versehen, die äußere Spelze nicht eingerollt; Honiggefäße zwei, lanzettförmig lang zugespitzt, mit einem Einschnitt am äußeren Rande; Samen eirund flach und glänzend.

Wie aus der im §. 147 enthaltenen Tabelle zu entnehmen, so ist der Ertrag des obigen Grases auf zähem, thonhaltigem Boden weit ertragreicher, als auf sandigem Lehmboden. Die vorzüglichen Nahrungskräfte, welche es außerdem besitzt, müssen es dem Eigenthümer von dergleichen Boden empfehlen. Das Gras ist keineswegs grob, wenn man es mit andern Gräsern von demselben Ertrage vergleicht. Trockenes Stroh ist ein viel gröberes Futter, als das Heu von diesem Grase. Die Nachteile der groben Beschaffenheit dieses so wie ähnlicher Gräser können dadurch gehoben werden, daß man das Gras etwas früher wie die übrigen Gräser mäht, bei dem Einbringen des Heues mit etwas Salz übersireut und bei dem Gebrauche das Heu zu Hecksel schneidet.

46) Gemeines Zittergras, *Briza media*.



Krispe aufrecht ausgebreitet. Aehrchen fast herzförmig, enthalten in einem zweispelzigen Kelche 3—9 Blümchen, Blättchen sehr kurz abgeschnitten, blüht im Mai und Juni, und wird 1—1½ Fuß hoch.

Das Zittergras findet man sowohl auf trockenen, als feuchten Wiesen, auf Weiden, Grasplätzen und in Waldungen.

Das Zittergras eignet sich mehr auf trockenen als feuchten Wiesen und liebt einen humusreichen Boden. Dem Ertrage nach gehört es zwar zu den weniger ergiebigen Gräsern, allein demohngeachtet darf es zum Anbau empfohlen werden, indem es entweder Gräser verbessert und den Wuchs derselben nicht verdrängt, sondern mit bescheidenen Ansprüchen zwischen denselben fortwächst, und von allem Vieh gerne gefressen wird.

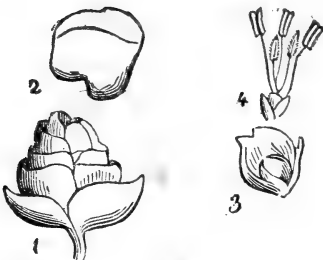


Fig. 1. Vergrößertes Aehrchen. 2. Krone. 3. Same mit der äußeren Kronspelze umgeben. 4. Fruchtknoten, Honiggefäß, Staubgefäße, Griffel und Narben.

ten, Honiggefäß, Staubgefäße, Griffel und Narben.

§. 138.

Außer den obigen Gräsern erweisen sich noch nachfolgende krautartige Wiesenpflanzen als sehr nützlich und zwar von den verschiedenen Kleearten:

1) Der weiße Steinklee, *Trifolium repens* L. Derselbe ist zu den Untergräsern zu zählen und auf Wegen, Wiesen und Tristen sehr gemein, ist einjährig, hat einen aufrechten, ästigen Stengel mit dichtbehaarten, eiförmigen, fast walzenförmigen Blumenköpfchen, so daß die kleinen blaßröthlichen Blümchen vor den längeren Haaren, welche vom Kelche ausgehen, kaum sichtbar sind. Die Blättchen sind bei dieser Art länglich, oft auch schmaler und fast gleich breit, mehr oder weniger haarig.

Der mittlere Theil der Wurzel des weißen Klees geht ziemlich tief in den Boden, die Pflanze wird dadurch geeignet, großer Trockenheit, besonders auf sandigem Boden, zu widerstehen. Die Aeste, welche auf dem Boden hinziehen, senden faserige Wurzeln von den Knoten aus, die nicht tief eindringen. Daher kommt es auch, daß sich der weiße Klee in Erdarten von ganz verschiedener Beschaffenheit erhält; denn, wenn die Oberfläche zu trocken ist, den Wurzelästen Nahrung zuzuführen, so werden sie durch die Hauptwurzel erhalten, und sollte die Zähigkeit und Nässe des Bodens in einem Winter so groß sein, daß diese Wurzeln dadurch verfaulen, so werden solche durch die Wurzelfasern in gutem Stand erhalten. Pflanzt man den weißen Klee für sich allein, so bildet er bei weitem keine so gute Wiese, als wenn er mit Gräsern vereint gezogen wird. Eine reine Kleeweide soll bei Schafen Krankheiten veranlassen, während dieselbe, mit anderen Gräsern vermischt, die vorzüglichste Weide gibt.

2) Gelber Hopfenklee, (*Trif. agrarium* L.).

Hat aufrechte, 1 — 2 Fuß hohe, etwas behaarte und ästige Stengel mit schönen gelben Blumenköpfchen, welche eine länglichrunde oder walzenförmige Gestalt haben und zuletzt eine bräunliche Farbe annehmen; die Blätter sind kurzgestielt, mit lanzettartigen etwas gesägten Blättchen; man findet ihn auf trockenen Wiesen, Waldplätzen und Brachäckern und blüht von Juni bis September. Obgleich derselbe nur einjährig ist, so ist es demnach ein sehr gutes Futterkraut, was sich durch den ausfallenden Samen immer von neuem fortpflanzt.

3) Der rothe Wiesenflee, *Trifolium pratense perenne L.*,

ist beinahe auf allen Wiesen anzutreffen, und ist als schätzbares Futterkraut allgemein bekannt; von der folgenden rothen Art unterscheidet



er sich theils durch die rundlichen eiförmigen fast immer ganz randigen Blättchen, durch den dichten, rundlich eiförmigen Blumenkopf, an dessen Grund zwei ungestielte Hüllblätter sitzen, und besonders dadurch, daß der unterste Kelchzahn (der längste) kürzer ist als die Blumenkrone.

4) Der mittlere oder bogige Klee, *Trifolium medium L.*,

ist dem Wiesenflee ziemlich ähnlich, aber die Blumenköpfe, welche einzeln oder zu zwei beisammen stehen, sind weniger dicht, haben am Grunde keine Hüllblätter, und der unterste Kelchzahn ist fast eben so lang als die Blumenkrone; der niederliegende oder aufsteigende Stengel ist hin und her gebogen und ästig, die Blättchen sind länglich eiförmig, oft fast lanzettlich, am Rande bald ganz, bald äußerst fein gezähnt und wimper-



artig; er hält die Mitte zwischen *Trifolium pratense* und *Trifolium alpestre*.

Das in der Nachmahd erhaltene Gewicht an Nahrungstoff ist dem zur Blüthezeit gleich. So wie aber die Pflanze über diese Periode des Wachstums hinweg ist, wird sie holzig, besonders an der Basis der Stengel. Wenn man den Samen nie reif werden läßt, so treibt sie den ganzen Sommer und Herbst hindurch Blumenstengel. Sie widersteht großer Hitze besser, als die meisten anderen Wiesengräser und Kräuter, und fährt fort zu blühen, selbst wenn die umherstehenden Pflanzen auf starkem Lehmboden verbrannt sind. *T. repens* und *procumbens* sind beinahe nur die einzigen Pflanzen, welche neben dieser grün bleiben.

Der Anbau dieser Pflanze ist, da er überdem auf leichtem Boden fortkommt, zu empfehlen.

5) Der Bastard-Klee, *Trifolium hybridum* L. hat aufsteigende fußhohe, ästige Stengel, rundliche Blumenköpfe, deren obere Hälfte weiße, die untere blaßrothe (zulezt braune) Blüthe hat. Die Blätter sind unbehaart, die Blättchen umgekehrt eiförmig oder länglich elliptisch, am Rande fein gesägt und an der Spitze ausgerandet. Er wächst auf Weideplätzen und Wiesen und blüht von Juni bis August. Ist ein gutes Futterkraut.

6) Der Erdbeerenklee, *T. fragiferum* L., findet sich auf feuchten Wiesen und Feldern, hat einen kriechenden Stengel, langgestielte Blätter mit rundlichen oder umgekehrt eiförmigen, ausgerandeten, am Rande sehr fein gesägten, kahlen Blättchen, halbkugelige, langgestielte Blumenköpfschen mit kleinen röthlichen Blümchen; gegen die Zeit der Fruchtreife werden die Köpfschen größer, die stehen bleibenden Kelche blasen sich auf und geben dem Köpfschen dann eine fast kugelförmige, erdbeerartige Figur; er blüht vom Juni bis September und ist ebenfalls ein sehr gutes Futterkraut.

Pl. 6.



Fig. 1. Blümchen. 2. Vergrößerter Blüthenkopf. 3. Vergrößer-tes Blümchen. 4. Hülse mit Samen.

Pl. 7.



7) Bergklee, weißer Bergklee, *Trifolium montanum*, wächst auf Bergwiesen, in trockenen Wäldern und auf Anhöhen, ist aufrecht, 1 Fuß und höher; die lanzettartigen Blättchen sind aderig gestreift und am Rande fein gesägt; hat weiße

Blumen in eiförmigen Köpfchen, gewöhnlich zu drei an der Spitze des Stengels, das mittlere Köpfchen auf längerem Stiel; er ist ein vorzügliches Futter und für trockenen Boden sehr geeignet.

8) Der Waldklee, rother Bergklee, rother Spitzklee, *Trifolium alpestre*, wächst auf trockenen, waldigen Anhöhen auf welchen er oft in großer Menge angetroffen wird, hat auf



rechte, 10—15 Zoll lange, haarige, einfache Stengel mit dichten einzelnen oder zu zwei sitzenden, von Hüllblättern unterstützten Blumenköpfchen. Die Blättchen sind lanzettförmig, von den Adern nach zwei Seiten in die Quere gestreift, am Rande fein gezähnt und gewimpert; blüht im Juni und Juli.

9) Esparsette, Türkentlee, *Hedysarum onobrychia*



Fig. 1. Blüthe. 2. Reifer Samenstengel. 3. Samenkron.

Die Wurzel ist stark, und steigt tief in die Erde hinab, die Stängel sind aufsteigend, meist aber liegend, 2 — 3 Fuß lang und gefurcht, die Blätter gefiedert, 9 bis 13 elliptische, etwas fast behaarte, unten graugrüne, nervige Blättchen, welche an dem Ende ein zartes Spitzchen haben. Die sehr langen Blumenstiele sind behaart; die Blumen dachziegelförmig, in einer walzenförmigen, eisförmigen Aehre, von rosenrother Farbe mit dunkleren Streifen; die Flügel sind meistens kürzer als der Kelch, die Samenhülle ist gegliedert, unbehaart, einsamig, stachelig, gezähnt. Kommt in Württemberg so besonders auf der rauhen Alp häufig wildwachsend vor, und ist als künstliche Futterpflanze sehr



geschätzt. Sie liebt einen 2—3 Fuß tief gründigen, kältigen Boden; liefert alsdann aber auch sehr gute Erndten.

10) Luzerne, *Medicago sativa*, auch ewiger Klee genannt, wird über 2 Fuß hoch, trägt blaue Blumen in kurzen Trauben,



der Samen in schneckenartig- oder mondformig gewundenen glatten Hülsen, die Blätter gedreit, also kleeartig. Diese Pflanze ist eine der schätzbarsten Futterkräuter, nur Schade, daß sie im Boden etwas wählerisch ist, indem sie schlechterdings einen mehrere Fuß tiefgründigen, trockenen Boden verlangt; im kräftigen Boden gedeiht sie wohl am besten, verschmäht demohngeachtet aber auch einen guten Mittelboden nicht und gibt dann bei gehöriger Pflege, bei 12—15jähriger Dauer jährlich eine 3—4fache reichliche Erndte. Als künstliche Futterpflanze wird dieselbe schon längstens auf Aeckern angebaut, als Wiesen-

pflanze, besonders in Bewässerungswiesen, ist dieselbe noch wenig empfohlen worden; gleichwohl aber hat sie auch hier entschiedenen Werth und gedeiht hier besonders auf einem sandigen durchlassenden Boden ganz vorzüglich, besonders wenn die Ueberrieselung nur von kurzer Dauer ist, und erst dann wiederholt wird, wenn die Trockenheit des Bodens ein solches erheischt. Eine mit französischem Raygras gemischte Ansaat bewährt sich, auf die obige Weise behandelt, auf das Vortheilhafteste, und hilft, besonders in trockenen, futterarmen Jahren, durch frühzeitigen Trieb und reichlichen Ertrag recht sehr aus Verlegenheiten.

11) Der gelbe Schneckenklee, Sichelklee, Schwedisches Heu, *medicago falcata* L. Derselbe hat liegende, 1 — 2 Fuß lange Stengel, gelbe Blumen in länglichen Köpschen, und Hülsen, welche sichelförmig gebogen und fein behaart sind; er wächst überall an Hecken, Wegen, Mauern und auf Wiesen, blüht im Juni und August, ist gegen die Kälte außerordentlich unempfindlich u. als Pferdefutter auf mageren Wiesen besonders zu empfehlen; wird in Schweden künstlich angebaut.



12) Die Hopfenluzerne, *medicago lupulina*, hat ganz am Boden liegende, weichbehaarte, ästige Stengel, 6 Zoll bis 1 Fuß lang; die Blättchen sind fein behaart, rundlich oder umgekehrt eiförmig, vorngezähnt, dreizählig, die gelben Blümchen sehr klein in kleinen, dichten Köpschen, die Hülsen nur nierenförmig und einsamig und werden zur Zeit d. Reife schwarz. Diese Art wächst allenthalben auf Wiesen, Triften und an Wegen, blüht von Mai bis in den Herbst.

13) Der gemeine Schoteklee, *Lotus corniculatus* L.;

ist von den vorhergehenden kleeartigen Gattungen durch lange, grade Hülsen unterschieden; die Blüthen sind größer, die Blätter ebenfalls dreizählig, wie beim Klee, scheinen aber fünfzählig zu sein, weil die Aftersblättchen fast von gleicher Bildung mit den eigentlichen Blättchen sind. Die Blumen sind gelb, vor dem Aufblühen meist roth, stehen in langgestielten, doldenartigen Köpfschen beisamen; die Stengel sind liegend, an feuchten Orten wohl bis 3 Fuß lang und aufrecht, die Blättchen umgekehrt eiförmig, die untern etwas stumpf, ganz randig, bald unbehaart bald wimpericht.



Fig. 1. Kelch und Staubbeutel vergrößert.  
2. Blumen in natürlicher Größe.

Diese Kleeart ist gegen die Kälte äußerst unempfindlich und deshalb wegen seiner sichtbar vortheilhaften Einwirkung auf die Thiere als Nahrungsmittel sehr beliebt. Die Milch und Butter der Kühe, welche von dieser Pflanze genossen, erhalten eine schöne, gelbe Farbe und einen vorzüglichen Wohlgeschmack.

Sprengel sagt von dieser Pflanze: „Unter allen Gewächsen, welche der etwas moorige Wiesenboden hervorbringt, steht der gehörnte, gelbe Klee obenan, denn er liefert ein eben so reichliches, als nahrhaftes Futter. Der gehörnte Klee ist in der That ein vortreffliches Futtergewächs und läßt sich auf moorigem Boden mit dem größten Vortheil anbauen. Er ist sowohl grün, als trocken gleichgut zu benutzen. Derselbe ist zur Anpflanzung auf Sumpf- und Morastboden sehr geeignet, indem stehendes stagni-

rendes Wasser denselben keineswegs zu belästigen scheint. Das Moos verliert sich in seiner Nachbarschaft sehr bald. Will man den gehörnten Schotenklee auf einer Wiese anpflanzen, so braucht man nur im Frühjahr den Samen auszustreuen und mit einer mit Dornen geflochtenen Egge zu überziehen.

14) Die Wiesenblatterbse, *Lathyrus pratensis* L. mit gelben wohlriechenden Blumen an vielblüthigen Stielen, bauchigem Kelch mit 5 Zähnen, wovon die beiden obern viel kürzer sind, breiten Griffel, plattgedrückten Samen und meist einpaarige Blätter mit kletternden Ranken, viereckige Stengel; sie wird häufig auf Wiesen und an Hecken angetroffen, ist sehr ästig, rankend und ein sehr gutes Viehfutter.

15) Die wilde Blatterbse, *Lathyrus sylvestris*, hat breitgeflügelte Stengel und Blattstiele, die Stengel liegen an der Erde oder klettern an Gesträuchen mittelst der gabelichen Ranken oft 4 — 5 Fuß lang in die Höhe; die Blätter stehen einpaarig, sind lanzettartig, sehr lang zugespitzt, dreinervig, und haben schmale, pfriemenförmige Asterblätter neben sich; die Blumen sind purpurroth, ziemlich groß, drei bis acht an einem langen Stiel, die Hülsen lang, schmal, mit ihren Stielchen herabgebogen und kahl. Liebt steinigen Boden und blüht von Juni bis August. Ist als Futterpflanze zu empfehlen.

16) Zaunwicke, *vicia sepium*.



Hülsen gestielt, meist vier beisammen, aufrecht, glatt; Blättchen eiförmig, stumpf, die äußern kleiner. Stamm mittelst kleiner Gabelchen rankend 1 — 2 Fuß hoch, je nach der Beschaffenheit des Bodens, worin er wächst, gefurchte Blätter vielpaarig, in eine größere Gabel auslaufend. Blättchen eiförmig stumpf, zuweilen

ausgerandet, etwas haarig die äußeren nach und nach kleiner werdend. Blüht gemeinlich in vieren, auf sehr kurzen Blumenstielen, die alle nach einer Seite zu gerichtet sind; die Blumen dunkelblau, veilschenblau. Hülse beinahe aufrecht, braunpunktirt, glatt. Samen kugelförmig.

Die Zaunwicke schießt sehr bald im Frühjahr ins Kraut und treibt noch im späten Herbst, so wie sie auch meistens den ganzen Winter über grün bleibt. Allein es hält etwas schwer, den Samen zu sammeln, weil die Hülsen aufspringen und den Samen fallen lassen. Die nährenden Bestandtheile dieser Wicke bestehen beinahe nur aus Schleim und Zucker, der bittere Extract, welcher in dem Nahrungsstoffe der Blätter aller Gräser vorhanden ist, findet sich in geringerem Verhältniß darin. Die Pflanze gedeiht am Besten im Schatten, aber selbst auf mittelmäßigem Boden und in offener Lage ist ihr Ertrag nicht unbeträchtlich; hat sie einmal Besitz von einer Stelle genommen, so erhält sie sich ziemlich lange darin. Die Thiere genießen sie sehr gerne und ziehen sie manchen guten Gräsern vor. Auf thonhaltigem Boden ist der Ertrag geringer.

17) Die Vogelwicke, (*Vicia cracca*).

Blumenstiele vielblütig; Blüten dachziegelförmig, Blättchen lanzettförmig, behaart; Blatthäutchen halbbogenförmig, meist ganz. Wurzel kriechend, dauernd. Stengel viereckig, scharfgestreift, und sehr hoch werdend, wenn er sich an höhere Gegenstände anschmiegen kann. Neste von den Winkeln der oberen Blätter an abwechselnd; Blätter wechselweis aus 8 — 12 Paar Blättchen bestehend, in ein langes ästiges und gekrümmtes Gabelchen auslaufend, die Blättchen öfterer wechselsweise als entgegenstehend, auf beiden Seiten mehr oder weniger grau, mit seidenartigen Haaren, am Ende gewöhnlich abgerundet und in eine kurze Spitze auslaufend. Blumen blond oder veilschenblau. Hülse  $\frac{1}{2}$  Zoll lang, vier oder fünf kugelrunde Samen enthaltend, so groß wie eine Linse.

Eine auf Wiesen vorzügliche Futterpflanze, welche sich neben der Graspflanze ganz gut verträgt, da sie wie alle schmetter-

lingsblüthigen Pflanzen einen großen Theil ihrer Nahrung aus der Atmosphäre erhält, daher dem Boden weniger Kraft entzieht, und nebenbei noch das Moos und ähnliche Schmarozer aus deren Nähe vertreibt.

Kalte modrige Wiesen scheinen ihr besonders zuzufagen, da sie auf denselben gut gedeiht, wo sie dann auch, wenn ihr nicht sonst schädliche, unschmackhafte Pflanzen beigemischt sind, von dem Rindvieh recht gerne genossen wird.

18) Waldwicke, *vicia sylvatica*.



Fig. 1 eine unreife Schote.

Fruchtsengel vielblüthig; Blättchen elliptisch; Blatthäutchen halbmondförmig, gezähnt. Die Stengel wachsen, wo sie sich anranken können, sehr in die Höhe oder weit kriechend auf der Erde hin fort. Die Blätter bestehen aus 6 oder 9 Paar, meist wechselweis stehenden Blättchen. Blatthäutchen paarweise, klein, tief pfriemförmig eingeschnitten. Blumen weißlich, mit schönen blauen Streifen. Hülsen lanzettförmig, glatt, blaßbraune Wurzel dauernd. Findet sich fast in ganz Europa. Enthält von allen Wickenarten am meisten Nahrungstoff und wird von allem Vieh gern genossen.

19) Von den *Plantago*-Arten ist nur der schmalblättrige Wegebreit, *Plantago lanceolata*, als eine auf Wiesen nützliche Pflanze zu betrachten, dagegen die breitblättrigen *Plantago*-Arten *Plantago-major* et *Plantago-media*, als dem Graswuchs hinderliche Pflanzen anzusehen sind, indem sie da, wo sie in Menge

vorhanden, eine beträchtliche Fläche Landes wegnimmt, ohne diesen Verlust durch irgend einen Ertrag zu entschädigen, da die Blätter meistens so flach auf dem Boden liegen, daß solche die Sense zu fassen nicht im Stande ist.

§. 139.

Soll die Stallfütterung einigermaßen die Vortheile der Thierzucht im freien natürlichen Zustande gewähren, so müssen unsere Futterpflanzen nicht blos aus nährenden und den Magen der Thiere anfüllenden Stoffen bestehen, sondern es müssen denselben auch noch jene Pflanzen, welche auf den Organismus der Thiere, z. B. die Verdauung, Reinigung des Blutes u. s. w., mit einem Wort, auf die Herstellung und Erhaltung der Gesundheit der Thiere vorteilhaft einwirken, und welche das Thier im freien Zustande schon von selbst nach seinem Bedürfniß aufsucht, beigemischt sein. Wir lassen einige derartige Pflanzen, wie sie schon meistens auf Wiesen angetroffen und von dem Viehe gern genossen worden, hier folgen:

1) Der Stein-Vibernell, *Pimpinella Saxifraga*, hat



fast kugelrunde, gestreifte Früchte; die Hüllen fehlen ganz, die Dolden sind vielstrahlig mit weißen Blüthen (selten mit rothen). Wird meist nur 10 Zoll hoch, blüht vom Juli bis September auf Weiden, steinigen Hügeln, in lichten Wäldern und auf Wiesen. Er hat einen aufrechten, gestreiften, fast unbehaarten Stengel mit 1—2 Aesten, an deren Enden, wie an der Spitze des Stengels selbst die Dolden stehen; die Wurzelblätter sind einfach gefiedert, mit runden, sägeartig eingeschnittenen und gezähnten Fiederblättchen; die

Stengelblätter, meist nur eines, sind fast immer doppelt gefiedert mit schmalen Fiederchen. Die Wurzel ist lang, schmeckt Anfangs süßlich und gewürzhaft, dann scharf und stechend, treibt Schweiß und wird häufig als Viehheilmittel gebraucht; das Kraut ist ein gesundes, milchmachendes Futter und auf Wiesen schon deshalb nützlich.



2) Der große Bibernell, *P. magna*, hat 2 — 4 Fuß hohe, eckige, ästige, unbehaarte Stengel; die Blätter sind einfach gefiedert; die Fiedern eiförmig, tiefgeschlitzt und gezähnt (das Endfiederblatt dreilappig). Er blüht vom Juli bis in den Herbst auf Wiesen, in Gebüsch und Wäldern und hat ähnliche Eigenschaften wie die vorhergehende Art.



3) Die gemeine Schafgarbe, *Achillea millefolium*, kann leicht an den kurzen, verhältnißmäßig breiten Strahlenblümchen, welche den Rand der gemeinschaftlichen Blume bilden, erkannt werden; der Kelch ist aus dachziegelartigen Schuppen zusammengesetzt, der Fruchtboden mit Spreublättchen besetzt, die Samen nackt. Wächst überall an Wegen, Ackerrändern, auf trockenen Wiesen, hat doppelt gefiederte, mehr oder weniger behaarte Blätter mit schmalen, spitzigen Lappchen; die weißen (selten röthlichen) Blumen stehen in einer



Asterdolde und haben einen gewürzhaften Geruch; die Arzneikräfte dieser Pflanze, so wie deren Werth als Futterpflanze, besonders für Schafe, sind längst anerkannt.

4) Der gemeine Rainfarren oder das Wurmkraut,



*Tanacetum vulgare* L., hat lauter gelbe Röhrenblüthchen in dem halbkugelförmigen, schuppigen Kelche, aber diese Blüthchen sind nicht alle von gleicher Beschaffenheit, indem die am Rande befindlichen kleineren dreispaltig, nur weiblich sind und nur einen Griffel haben, welcher indessen nicht hervorragt; die zahlreicheren Zwitterblümchen sind fünfspaltig und haben den Griffel mit den beiden Narben herausstehend. Der Fruchtboden ist nackt; gehört unter die sehr gemeinen Pflanzen, welche häufig auf Wiesen, Rainen, Ackerändern und

sonst unangebauten Orten wachsen. Er wird 3—4 Fuß hoch, hat eckige Stengel mit gefiederten Blättern, deren Fiederblättchen scharf gezähnt und schmal sind; die gelben, sehr stark riechenden Blumen stehen in Doldentrauben; die weiblichen Randblümchen sind nur bei genauer Untersuchung zu finden und fehlen oft auch ganz. Er blüht im Juli und August; die Blüthe ist bitter, und als Arzneimittel vorzüglich gegen Würmer im Gebrauche, besonders bei Pferden, wo die Wirksamkeit des Samens sehr gerühmt wird.

5) Die gemeine Cichorie oder Wegwart, *Cichorium intybus* L., hat in dem gemeinschaftlichen Kelch eine einfache Reihe ziemlich großer bandförmiger Blümchen; der Kelch ist doppelt, der innere besteht aus 8 gleich langen, der äußere aus fünf abstehenden Blättchen. Wurzel und Blätter enthalten einen bitteren Milchsaft; erstere ist spindelförmig, der Stengel aufrecht, eckig, ästig mit schrotförmigen Wurzel- und buchtig gezähnten Stengelblättern; die großen, himmelblau (selten rosenroth oder weißen) Blumen sitzen an den fast nackten Aesten meist gepaart, an den Spigen einzeln.

Das Kraut ist dem Vieh angenehm u. wird jung auch von den Menschen als Salat oder Gemüse genossen. Diese Wurzel hat Arzneikräfte; da man sie nicht lange stehen lassen darf, indem sie sonst hart und den Thieren ungenießbar wird, so eignet sie sich am besten zu Weiden, namentlich für Schafe, welche sie gerne fressen.

Nr. 6.



Nr. 5.



6) Der gemeine Löwenzahn od. das Pfaffenröhrlein, *Leontodon Taraxacum* L., ist schon zu Ende April und im Mai überall auf Wiesen, Grasplätzen, an Wegen und Mauern blühend zu finden und blüht fast den ganzen Sommer hindurch fort; die Blätter sind schrotsägeförmig. Der hohle Blumenschaft, welcher getrennt einen milchigen

Saft von sich gibt, eine Spanne hoch, hat doppelten Kelch, in welchem sehr viele bandförmige, gelbe Blümchen enthalten sind; der äußere Kelch zurückgeschlagen. Der gemeine Löwenzahn ist eine sehr gute Futterpflanze, nach deren Genuß die Kühe viele Milch geben; Wurzel und Kraut besitzen heilsame Kräfte.

7) Der Fieberklee, Bitterklee, *Menyanthes trifoliata*.



Die Blätter stehen kleeartig zu drei beisammen. Die Blattstiele sind lang und mit Blattscheiden besetzt; die daran befindlichen Blättchen eirund und gezähnt. Die schönen weißen, mit Roth vermischt Blumenkronen sind trichterförmig, fünfspaltig und inwendig zottig, haben einen fünfteiligen Kelch und stehen in einer lockeren Traube. Die Pflanze blüht im Mai und Juni hin und wieder auf sumpfigen Wiesen, in Morästen, an Seen und Teichen. Die ganze Pflanze enthält eine starke Bitterkeit, und ist

daher in Wechselfiebern, bei schlechter Verdauung u. s. w. empfohlen worden, und deren Anpflanzung, da sie außerdem dem Vieh nicht unangenehm ist, zu empfehlen.

8) Die wilde Dostie oder der wilde Majoran, *Origanum vulgare* L.



Die Blumen stehen nicht quirlförmig, sondern in gedrängten Büscheln oder Aehren, welche mit gefärbten Deckblättern versehen sind; der Kelch ist fünfzählig, die Blumenkrone hat eine aufrechte, etwas ausgerandete oder eingedrückte Oberlippe, und eine dreilappige Unterlippe, deren Lappen ohne Einschnitte oder Kerben sind.

Die Pflanze ist sehr gewürzhaft, blüht im Juli und August, wird meist 2 Fuß hoch, hat eiförmige, etwas haarige Blätter; die Blumen sind röthlich, selten weiß; findet sich häufig auf trockenen Wiesen, an Zäunen und Hecken.

9) Die wilde Engelwurz, *Angelica sylvestris* L., hat



vielsirahlige Dolden mit kugelförmigen Döldchen und verhältnißmäßig kleinen Hüllblättern; die Samen haben zwei Flügel und drei Rippen; ist auf feuchten Wiesen und an Gräben in Wäldern allenthalben in Deutschland zu Hause, und blüht im Juli und August; sie wird meist 4 — 6 Fuß hoch, hat einen dicken, runden, glatten, unten mit einem bläulichen

Duft überzogenen Stengel, der erst nach oben sich in einige Aeste theilt, welche die röthlich-weißen Blüthchen in großen, stark gewölbten Dolden tragen, die aus vielen kleinen, kugelichten Döldchen zusammengesetzt sind; die Wurzelblätter sind doppelt gefiedert, die Fiederblättchen eiförmig gesägt. Die Wurzel ist

groß und gewürzhalt, und kann gleich der ächten Angelicawurzel gebraucht werden.

10) Gemeiner Baldrian, Katzenbaldrian, heilsamer Baldrian, Theriakskraut, *Valeriana officinalis* L., wächst

sowohl an Sümpfen und an feuchten Hecken, als auch auf trockenen, steinigen Orten durch ganz Europa. Der Stengel ist oft halb Manns hoch, hohl, hat gefiederte Blätter. Die Blümchen stehen in Doldentrauben, sehen röthlich oder weißlich aus, riechen ziemlich stark. Die Wurzel hat einen durchdringenden, nicht angenehmen Geruch und enthält ein wesentliches Del. Sie ist ein vortreffliches Arzneimittel, dessen Wirksamkeit in vielen Krankheitsfällen sich bewährt hat, besonders aber ist die Wurzel der Pflanze von besonderer Wirkung.



11) Die große Brennnessel, *Urtica dioica* L., hat bekanntlich die lästige Eigenschaft, daß Blätter und Stengel bei der Berührung eine brennende Empfindung auf der Haut und in Folge davon sogar Blasen verursachen. — Die männlichen Blüten der Brennnessel haben einen vierblättrigen, die weiblichen einen zweiblättrigen Kelch, die Blumenkrone fehlt bei beiden ganz. Hat eine ausdauernde Wurzel, wird bei 3—5 Fuß hoch.

Man findet sie an Zäunen, Wänden und Mauern und auf schattigen Waldwiesen häufig. Trocken, wo sie nicht mehr brennen, sind die Nesseln ein sehr gesundes Viehfutter. In vielen Krankheiten, wovon unser Hornvieh befallen wird, wird sie und zwar mit vollem Recht als Arzneimittel angewendet, vorzüglich auch

dann, wenn das Vieh blutige Milch gibt. Sie wird am besten im jungen Zustande verfüttert, weil im Alter die Stengel zu holzig werden. Sie wächst auf dem dürrsten, magersten Boden, blüht im Juli und August. Wo die Nessel auf Wiesen erscheint, muß sie als nütliches Futterkraut erkannt und nicht als Unkraut betrachtet werden; man sollte deßhalb auch bei neuen Ansaaten immer etwas Nesselsamen mit unter streuen, wenigstens die Raine und Grabenufer mit demselben bepflanzen.

12) Die wilde Möhre, *Daucus carotta*, durch die Kultur



zu unserer Gartenmöhre umgeschaffen, wächst überall auf dürren, trockenen Wiesen. Die Stengel sind oft 2 — 3 Fuß hoch, und so wie die Blätter, mehr oder weniger haarig. Die Blätter sind dreimal gesiedert, und die Einschnitte schmal, lanzettförmig. Die Strahlen der Dolden sind nach dem Verblühen einwärts gebogen, so daß die Dolde in der Mitte hohl erscheint. In der Mitte der Dolde befindet sich zuweilen eine schöne, purpurrothe Blüthe. Der Samen ist mit steifen Borsten an der Rippe befestigt. Die

ganze Pflanze ist eine gute Wiesenpflanze.

- 13) Der gemeine Kümmel, *Carum Carvi L.*, ist auf trockenen Wiesen und grasigen Weideplätzen gemein, hat doppelt gefiederte Blätter mit schmalen Fiederchen und weißen Blumendolden, welche im Mai und Juni erscheinen.



Die Pflanze ist ein treffliches Viehfutter, und daher auf Wiesen sehr nützlich; der Gebrauch der Samen als Gewürz und in der Arzneikunst ist bekannt.

- 14) Gemeiner, gelber Steinklee, *Melilotus officinalis L.*



Die Blüthchen sind nicht in Köpfchen, sondern in langen Trauben gestellt, die Hülse ist ein- bis zweisamig; die Blätter gedreit, und haben wie die ganze Pflanze, besonders in getrocknetem Zustande, einen eigenthümlichen Geruch, und einen bitterlichen, schleimigen Geschmack, wächst hauptsächlich an Uferplätzen, und 2—3 Fuß hoch.

- 15) Der Wasser-Rostfenchel, Pferdesamen, *Phelandrium aquaticum L.*, wächst in Gräben und Sümpfen, wo er vom



Juni bis August blühend angetroffen wird; er hat sehr dicke, hohle, glatte, gefurchte, mit weit ausgesperrten Aesten versehene Stengel, woran 2—3 mal gefiederte Blätter sich befinden, deren Abtheilung weit aus einander gesperrt und zurückgebogen sind, die weißen Blüthendolden stehen auf kurzen Stielen den Blättern gegenüber. Die eiförmigen, glatten, etwas gestreiften Samen dieser Pflanze sind sehr gewürz-

haft u. ein wirksames Mittel gegen gewisse Krankheiten der Pferde, besonders gegen den sogenannten Rog derselben.



16) Tausendguldenkraut, *Erythraea Centaurium* L., Wurzel einjährig, Stengel 1 — 2 Fuß hoch, aufrecht, viereckig, glatt, Blätter gegenüber stehend, stiellos, umfassend, eiförmig, länglich, stumpf, ganzrandig, glatt, dreirippig. Blumen in dichten Dolden; Blumenkrone trichterförmig, fünfspaltig, rosenroth, selten weiß; Blumenröhre am Schlund verengert, bauchig; Kelch tief fünfspaltig, fünfseitig, bleibend, halb so lang, als die Blumenröhre. Blüht vom Juli bis August auf

Wiesen und Weideplätzen.



Die ganze Pflanze ist bitter und hat vortreffliche Arzneikräfte, besonders ist sie magenstärkend und schweißtreibend.

§. 140.

Für Wiesen welche sich nicht leicht entwässern lassen und deren Erträge als Einstreu benutzt werden sollen, eignen sich folgende Gräser und krautartige Pflanzen:

1) Gemeines Rohrschilf, *Arundo Phragmites L*; *Roseau commune* in Frankreich; *Common Reed* in England, *Rör* in Schweden; Halm 4 — 8 Fuß lang, steif, etwas holzig, meistens fingerdick. Blätter groß, breit, lang, seegrün, scharfrandig.

Wild wachsend kommt dasselbe in Seen, Sümpfen, Ufern, Bächen und sumpfigen Stellen in Europa allgemein verbreitet vor.

Wenn das Rindvieh auch bisweilen die ganz jungen Blätter mit Begierde frisst, so können wir diese Pflanze doch als Futterpflanze nicht empfehlen; als Streumaterial ist sie aber von großem Nutzen, und die Anpflanzung derselben in Streuwiesen oder solchen Localitäten, aus denen nicht alles Wasser abgeleitet werden kann, wie z. B. in alten Flußbetten, verlassenen Torfgruben u. besonders empfehlenswerth.

2) Die spitzige Segge, das Schnittgras, *Carexa acuta L*, ist an Flußufern und auf nassen Wiesen häufig, wird  $1\frac{1}{2}$  — 3 Fuß hoch; die Halme sind sehr scharf dreieckig, an der Spitze überhängend mit 2 — 3 langen männlichen, und 2 — 4 noch längeren, walzenförmigen, entfernt stehenden weiblichen Aehren, deren Spelzen lanzettförmig, spitzig, schwarz mit grünem Nerv, und fast länger als die längliche, kaum gespitzte Frucht. Die Blätter dieser Segge sind ziemlich breit, am Rande sehr schneidend, die des Halmes fast über die Aehren emporragend. Dieses Rindgras ist dem Rindvieh sehr schädlich, oft sogar tödtlich; trocken kann es wenigstens unter den Heckerling geschnitten und mit den Pferden verfüttert werden, doch ist es auch hier von geringem Werthe, als Einstreu vorzüglicher.

3) Die Sumpf = Segge *C. paludosa* L. ist an Flußufem, in Gräben und Sümpfen gemein, blüht gewöhnlich schon im April und Mai, ist dann 1½ — 2 Fuß hoch, wird aber später 3' hoch; der ungleich dreikantige Halm ist an den Ranten sehr scharf und schneidend, trägt an der Spitze 2 — 3 walzige männliche Aehren mit dunkelbraunen, stumpfen Spelzen, und unter denselben zwei bis vier etwas entfernte, anfangs schmale, zur Zeit der Fruchtreife ziemlich dicke, walzige, aufrechte, weibliche Aehren, deren Spelzen schwarz = oder rothbraun mit grünem Nerv, spizig (oft etwas begrannt) und schmaler sind als die ein = förmigen, nervig gestreiften, mit einer kurzen, fast zweizähligen Spitze versehenen Früchte. Die Blätter dieser Segge sind sehr lang, 2 — 4 Linien breit, manche grün, am Rande und Kiel äußerst scharf von feinen, sägeartigen Stacheln. Die kriechende Wurzel ist braun.

4) Die Ufer = Segge *Carex riparia* L. wächst an denselben Orten, wie die vorige, ist ihr ähnlich, aber seltener; sie wird meist noch höher, 3 — 4' hoch, hat noch breitere blaugrüne Blätter, an der Spitze des dreikantigen, sehr scharfen Halmes drei bis vier männlichen Aehren, wovon die oberste dicker und größer als die andere ist, unter denselben drei bis fünf entfernt stehende, lange, weibliche Aehren, wovon die untersten kurz gestielt und etwas nickend sind; die Spelzen der weiblichen Aehren sind lanzettförmig, lang zugespizt, grün mit rothbraunem, schmalem Rande, länger als die etwas aufgeblasenen, nervig gestreiften, in einen zweispaltigen Schnabel verschmälerten Früchte.

5) Die Blasen = Segge *Carex vesicaria* findet man häufig in Sümpfen und Wassergräben, blüht im Mai und Juni, wird 1½ — 3 Fuß hoch, hat einen dreieckigen, scharfkantigen Halm mit 2 — 3 linienförmigen männlichen, und 2 — 4 entfernten, länglich walzigen, dicken, weiblichen Aehren, deren lanzettförmige, spizige Spelzen grünlich mit rothbraunem Rande eingesaft und weit schmaler sind, als die aufgeblasenen, glatten, glänzenden,

gelblich grünen, in einen dünnen zweispitzigen Schnabel sich endigenden Früchte. Die Blätter dieser Segge sind lebhaft grün, 2 — 3 Linien breit und am Rande sehr scharf; die untersten Aehren sind gestielt und nickend.

6) Die hängende oder große Segge - *Carex Agastachys*, kommt in feuchten Wäldern vor, wo sie im Mai blüht und vom Juni bis Juli die Früchte reifen; sie zeichnet sich durch ihre sehr breiten, festen, am Rande scharfen, unterwärts bläulichen Blätter und den im fruchtragenden Zustand 3—5 Fuß hohen, dreikantigen, ziemlich glatten Halm mit einer 3—5 Zoll langen männlichen und 3—6 Zoll entfernten gestielten, hängenden, sehr langen, walzenförmigen, weiblichen Aehren aus, an welchen die zahlreichen, grünen, verhältnißmäßig kleinen, spitzigen Früchte sehr gedrängt sitzen. Die Wurzelblätter sind  $\frac{1}{2}$  Zoll breit oder breiter, die blühende Pflanze  $1\frac{1}{2}$  — 2 Fuß hoch, die Spelzen der männlichen Aehren rothbraun, grün genervt, die weiblichen Aehren im blühenden Zustande sehr dünn mit ähnlichen, noch etwas dunkleren Spigen.

7) Der Teich-Calmus, *Acorus Calamus L.*, wächst in Gräben und Teichen, hat schwertförmige, sehr lange Blätter, und an dem 3 — 5 Fuß hohen dreieckigen Schaft etwa eine Spanne unter der Spitze einen fingerlangen, walzenförmigen Kolben, der mit den grünlichen, dicht an einander gedrängten Blümchen ganz überzogen ist. Die Blätter sind als Einstreu zu benutzen, die Wurzel als Arzneipflanze zu verwerthen.



### 8) Die Rohrkolbe *Typha*.

Dieses ausgezeichnete Scheingras ist getrennten Geschlechts, und entwickelt am Ende des Halmes einen langen Kolben, dessen obere Hälfte aus männlichen Blüten, die untere dickere, walzige Hälfte aus den weiblichen Blüten besteht; die männliche Hälfte, welche nach dem Verblühen bald verschwindet und nur die nackte Spindel zurückläßt, besteht aus sehr vielen Staubfäden, deren jeder gewöhnlich drei, bisweilen auch mehr Staubbeutel trägt. Zwischen den Staubfäden befinden sich haarförmige Schüppchen, welche die Stelle von Kelchen zu vertreten scheinen — die weibliche Hälfte besteht aus langgestielten Staubwegen, deren Griffel in eine keulenförmige Narbe endigen. Diese Staubwege sind mit feinen Haaren umgeben und stehen ausnehmend dicht um die Spindel, eine sammtartige Walze bildend, welche anfangs grün, nachher braun, endlich fast schwarz ist. Die Blätter dieser Sumpfpflanze sind sehr lang, steif und aufrecht. Hierher gehörige Arten:

9) Die breitblättrige Rohrkolbe *Typha latifolia* ist in Teichen und an sumpfigen Orten sehr gemein, treibt runde, feste, 5 — 6 Fuß hohe Halme, mit flachen, fast schwertförmigen Blättern, die 6 — 9 Linien breit sind und fast die Spitze des Halmes erreichen.

Die Blätter werden von den Fassbindern benutzt, um damit die Fugen der Fässer auszufüllen und zu verstopfen und sind in so weit ein nicht unbeträchtlicher Handelsartikel.

Als Einstreu ganz vorzüglich.

### §. 141.

Zur Befestigung von Dämmen, Böschungen, Sandfeldern u. eignen sich

#### 1) Sandrohr *Arundo Arenaria*.

Kelch einblütig, blaß strohgelb; derselbe ist länger als die Krone; Rispe ährenförmig, steif, aufrecht und gedrängt, 6—8 Zoll lang; Blümchen aufrecht, leicht begrannt; Blätter eingerollt,



Fig. 1. Kelch. 2. Blümchen. 3. Fruchtknoten, Griffel und Honiggefäß vergrößert.

2) Die Quecke, *Triticum repens*.

Kelch 5-blüthig, pfriemförmig, vielnervig; Blümchen lang zugespitzt; Wurzel dauernd, stark kriechend; Halme dünne, aufrecht, 2 und mehr Fuß hoch, rund, glatt, gestreift, mit 5–6 Knoten, welche letztere häufig roth gefärbt sind; Blätter sehr ausgebreitet, unten

scharf zugespitzt. Wurzel stark kriechend, knotig; ganze Pflanze graugrün; 2–3 Fuß hoch, gestreift, glatte, feste Halme, Blätter schmal, steif, scharf zugespitzt, häufig gerollt. Blatthäutchen lanzettförmig spitzig, beinahe 1 Zoll lang, meist geheilt oder zerrissen.

Als Futter werthlos, zur Befestigung des Bodens, der Abdachungen u. ganz vorzüglich.

Nr. 2.



Fig. 1. Wehrchen. 2. Kelch. 3. Blümchen. 4. Honiggefäß. 5. Fruchtknoten mit federartiger Narbe.

glatt, oben und am Rande runzlich, öfters nach einer Seite stehend; Aehre beinahe aufrecht, 2—3 Zoll lang, flach aus zahlreichen Aehrchen bestehend, welche öfters mehr oder weniger begrannt sind.

Die Quecke ist ein überall häufig verbreitetes Gras, und in vielen Gegenden auf Aekern ein recht lästiges Unkraut. Auf Wiesen ein vorzüglich milchgebendes Futter; mit ihren kriechenden Wurzeln wuchert sie überall weit umher. In sandigen Gegenden dient sie zur Befestigung des Flugsandes, so wie dieselbe Dämme und Böschung, welche mit denselben bepflanzt werden, haltbar macht.

### 3) Sandhafergras *Elymus aronarius* L.

Strandgras, blaues Sandgras, wilder Weizen, wilder Roggen in Deutschland; Lyme-grass in England.

Blätter eingerollt, starr; Aehre aufrecht gedungen.

An sandigen Meeresufern in den Dünen der Nordseeinseln, auf Sandfeldern und an sandigen Ufern in Baiern, der Lausitz und in Sachsen zu Hause.

Als Futterpflanze ist das Sandhafergras durchaus nicht zu gebrauchen, dagegen um so mehr als Uferdeckungs-pflanze. Dieses Gras nemlich wuchert außerordentlich und kann durch das Pflanzen der Wurzelsprossen sehr schnell vermehrt werden; die Wurzeln sind sehr stark, meist umherkriechend und mit mächtigen Fasern versehen, weshalb es zur Deckung sandiger Dämme und Flußufer,



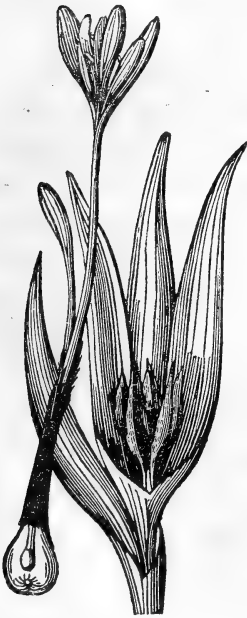
Fig. 1. Aehrchen. 2. Blümchen.  
3. Fruchtknoten.

so wie zur Bindung des Flugsandes in mehreren Dünenländern angebaut wird.

§. 142.

Von den schädlichen Wiesenpflanzen und Unkräutern.

1) Herbstzeitlose, *colchicum autumnale*.



Hat eine trichterförmige lillafarbige Blumenkrone, deren lange Röhre bis in die zwiebelichte Wurzel hinabreicht, wo der Fruchtknoten verborgen liegt; der Saum der Krone ist sechsspaltig. Im Herbst, wenn Blätter und Stengel bereits abgewelkt, kommt die Blume zum Vorschein. Tief in der Erde sitzt die in eine braune Haut eingehüllte giftige Zwiebel. Auch die tulpenähnlichen Blätter enthalten ebenfalls ein Gift, eben so der in einer dreifächerigen Kapsel enthaltene Samen der Pflanzen.

Wird auf Wiesen, welche etwas feucht aber nicht naß sind, häufig angetroffen. Um die Befruchtung der Pflanzen und so ihre Verbreitung zu verhindern, wird das Abbrechen der Blüthe empfohlen,

und zur gänzlichen Vertilgung derselben das Ausstechen der ganzen Pflanze; so sicher letzteres auch sein möchte, so dürfte solches doch bei, mit der Zeitlose gänzlich überzogenen Wiesen kaum ausführbar, ein gänzlicher Umbruch aber dann jedenfalls vorzuziehen sein. Im getrockneten Zustande, als Heu, ist diese Pflanze, den Samen abgerechnet, welcher sich auf der Wiese und in der Scheuer größtentheils verliert, dem Vieh weniger schädlich, während

häufiger Genuß des Samens, so wie der grünen Blätter, immer tödtlich wirkt.

Von den auf Kosten des landwirthschaftlichen Vereins im Großherzogthum Hessen mehrere Jahre lang vorgenommenen Vertilgungsmethoden hat sich die des Ausziehens der Schlotten, wenn solche in vollem Saft standen, also im zeitigen Frühjahr, am bewährtesten und billigsten gezeigt: Gewöhnlich wurden zu dergleichen Versuchen die Schulkinder verwendet, und denselben eine von der Zeitlose stark heimgesuchte Wiese 1 — 2 Morgen groß, gegen eine Prämie von 10 — 15 fl. zur Reinigung überwiesen, was außer dem pecunairen Vortheil noch den Nutzen hatte, daß die Kinder diese schädliche Pflanze, und zur eigenen Nutzenanwendung die Art ihrer Vertilgung kennen lernten. In einem halben Tage konnten 50 — 60 Kinder einen Morgen reinigen und brachten auf diese Weise oft 100000 Schlotten zusammen. Die Folge hiervon war, daß die im Boden gebliebene Zwiebel, wie man sagt im Saft ersticke, und nicht mehr zum Vorschein kam. Im nächsten Jahr kamen dann nur noch diejenigen, welche etwa im vorigen ganz übersehen, oder frisch aus dem Samen gekeimt, oder das vorigemal nicht gehörig ausgezogen waren. Soll diese Arbeit nemlich von Wirkung sein, so muß die Schlotte nahe an der Zwiebel abbrechen; um sich diesen Erfolg möglichst zu sichern, muß das Ausziehen der Schlotten bei feuchtem Wetter und weichem Boden vorgenommen werden.

In noch kürzerer Zeit und ohne alle Mühe wird man diese Gäfte los, wenn man die Wiese bewässert.

2) Das Sumpf = Vergißmeinnicht (Mausöhrchen) *Myosotis palustris* mit seinen schönen himmelblauen, inwendig gelben Blümchen, ist uns jedermänniglich als das Sinnbild des Andenkens und der treuen Liebe bekannt, nicht so beliebt ist es als Futterpflanze, indem das Vieh es verachtet, und es Pferden und Schafen sogar schädlich sein soll.



3) Der Hahnenfuß oder Ranunkel, *Ranunculus*, hat sehr viele Arten, welche meist gelb, einige aber weiß blühen, alle haben einen fünfblättrigen Kelch und fünf Kronenblätter, deren jedes mit einer kleinen Honigschuppe versehen ist; viele nackte Samen sitzen auf dem Fruchtboden. Alle Ranunkelarten besitzen scharfe Säfte, einige sind sehr giftig; die Blätter sind bei einigen ganz (ohne Einschnitte), bei andern gelappt, bei den meisten Arten Hahnenfußartig getheilt, oder zusammengesetzt. Die einzelnen Arten sind:

a) Der große Sumpfranunkel; zungenblättriger Hahnenfuß, *Ranunculus Lingua*, hat aufrechte 2 — 3 Fuß hohe Stengel mit lanzettförmigen, gezähnelten Blättern und großen gelben Blumen; er wächst in Sümpfen und Gräben und ist giftig.

b) Der schmalblättrige Hahnenfuß, *R. flammula* das Brennkraut, Egelkraut oder die kleine Sumpf-Ranunkel hat schmal-lanzettförmige Blätter, ist mehr niederliegend und in allen Theilen viel kleiner wie die vorige Art; findet sich häufig an überschwemmten Orten, in Sümpfen und Gräben. Das Kraut ist scharf und zieht Blasen.

c) Der Gift-Hahnenfuß, Giftblume, *R. sceleratus* findet sich gewöhnlich in Gräben und Sümpfen, blüht von Juni bis September und ist einzählig. Die Pflanze wird  $\frac{1}{2}$  —  $1\frac{1}{2}$  Fuß hoch, mehr oder weniger ästig; die Wurzelblätter sind gestielt, handförmig lappig mit 3 — 5 stumpfen Lappen (die Lappen bald ganz randig, bald stumpf gefeibt). Wenn die kleinen, blasgelben Blumen verblüht sind, verlängert sich der Fruchtboden, der viel kleinen Samen trägt. Diese Art ist ausnehmend scharf und giftig.

4) Der gemeine Stechapfel, *Datura Stramonium*.



Diese krautartige höchst gefährliche Giftpflanze wächst oft in sehr großer Menge auf Bach- und Grabenufern und an Wiesenrainen und fetten Erdhaufen. Ist durch ihre weißen trichterförmigen Blumen und ihre stacheligen, den wilden Kastanien ähnlichen, vielfächerigen Fruchthülsen leicht zu erkennen. Alle Theile dieser Pflanze sind giftig. Wenn diese Pflanze von den Thieren wegen ihres edelhaften Geruches auch nicht leicht genossen wird, so wirkt sie doch

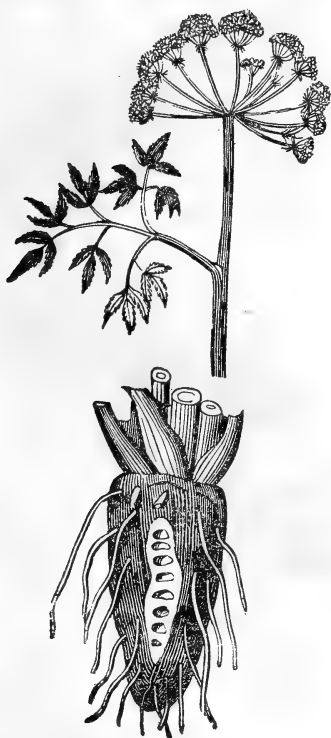
schon dadurch nachtheilig, daß sie eben ihres üblen Geruches wegen das übrige Futter, mit welchem sie in Berührung kommt verdirbt und den Thieren ungenießbar macht.

5) Der schwarze Nachtschatten *Solanum nigrum L.* ist ein giftiges Unkraut, das meist 1 Fuß und drüber hoch wird, einen ästigen Stengel mit eiförmigen, fast eckigen oder gezähnten Blättern hat und als einjährige Pflanze zuweilen auch auf Wiesen vorkommt. Schon der widrige Geruch, den die Pflanze von sich giebt, macht sie verdächtig, wenn man auch sonst nichts schädliches von ihr wüßte. Die Blüthe erscheint im Juni und Juli, und hat viel Aehnlichkeit mit der Kartoffelblüthe, ist aber viel kleiner und stets weiß. Die Früchte sind runde Beeren von der Größe

einer mittelmäßigen Erbse, welche im unreifen Zustande grün, aber wenn sie reif ist schwarz, bei einer gewissen Abart auch roth ausfieht. Es hängen immer mehrere zusammen an abwärts-hängenden Stielen und bilden eine Doldentraube. Inwendig enthalten sie einen röthlichen Saft und viele bräunliche Samen-körner. Den Thieren ist sie tödlich.

6) Der Wasserschierling (*Cicuta virosa*) ist eines der

giftigsten Gewächse. Er wächst in Sümpfen, an Bächen und in Wassergräben, wird 2 – 4' hoch; der Stengel ist rund, schwach gefurcht, ästig und hohl, die Wurzelblätter sind dreifach gefiedert, die Fiederblättchen linienlanzettförmig und gesägt; die weißblüthigen Dolden sind vielstrahlig und gewölbt, sie stehen meist den Stengelblättern gegenüber. Der giftigste Theil der Pflanze ist die knollige Wurzel, welche am meisten der Selleriewurzel ähnlich, jung kugelförmig, im Alter mehr länglich, inwendig hohl und durch Duerwände in Fächer abgetheilt ist, und an Geschmack einer Petersilienwurzel sehr nahe kommt. Wenn man sie zerschneidet, so fließt ein gelber, stinkender, aber süßlich schmeckender Saft heraus, welcher



das stärkste Gift enthält. Dieser Saft theilt sich selbst dem Wasser mit, worin die Pflanze wächst, und macht dasselbe unrein, stinkend und schädlich. Den Thieren, mit Ausnahmen der Ziegen, ist der Genuß tödlich.

7) Das Gnadenkraut *Gratiola officinalis*.



Blumen einzeln gestielt, in den Blattwinkeln röthlich gelb, zuweilen auch weiß; wird eine Spanne bis 1 Fuß hoch, trägt gegenüberstehende, lanzettförmige, gegen die Spitze zu gesägte Blätter. Fein gegliederte, kriechende, ausdauernde Wurzel.

Die Pflanze ist sehr bitter, hat giftige Eigenschaften, wird in der Arzneikunde gebraucht, und blüht von Juni bis August auf feuchten, sumpfigen Wiesen und Weideplätzen.

Nr. 8.



8) Gemeines Schöllkraut *Chelidonium majus*.

Wurzel ausdauernd, bei der Verletzung einen pomeranzensfarbigen Milchsaft von sich gebend. Stengel aufrecht und haarig, 1 — 3 Fuß hoch, milchend, doch weniger dunkelgelb als die Wurzel. Blätter gefiedert, oben hell-

grün, glatt, unten graugrün, fein behaart; eingeschnitten gelappt, Lappen stumpf, Blumen in Dolben; Blumenblätter eirund, gelb; Blumenstiele einblütig, zottig. Schoten fahl, aufrecht, zweiflappig, Samen klein, glänzend schwarz, mit einem weißen Ramm versehen.

Als Futter ist diese Pflanze für das Vieh sehr schädlich.

9) Die Wiesenschelle, *Rhinanthus crista galli*.

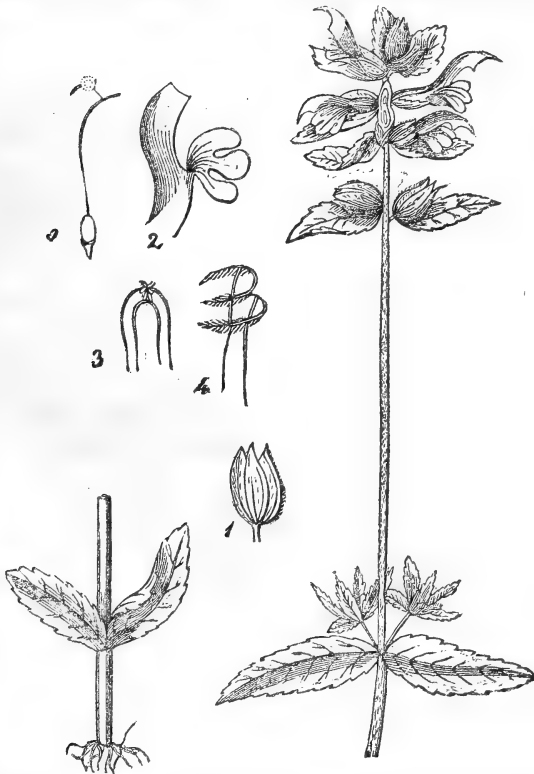


Fig. 1. Kelch. 2. Blume. 3. Staubfäden. 4. Dieselben vergrößert. 5. Der Stengel.

Hat einen bauchigen, zusammengedrückten, vierzähligen Kelch; die Oberlippe der Krone ist gewölbt, zusammengedrückt und ausgerandet, die Unterlippe dreilappig, die Staubbeutel sind haarig;

aus den Fruchtknoten bildet sich eine zweifächerige, zusammengedrückte Kapsel. Alle Arten sind einjährig; blüht im Mai und Juni auf trockenen Wiesen und Aekern; er wird 1 Fuß hoch, hat lanzettartige, ziemlich breite, etwas gesägte Blätter, und ansehnliche, blaßgelbe Blumen mit 2 blauen Zähnen am Halme.

Wenn diese Pflanze auch in ihrer Jugend von dem Vieh gefressen wird, so verschmäht solches dieselben doch in ihrem älteren oder getrockneten Zustande durchaus. Da der Samen dieser Pflanze vor der Werbung des Heues reif wird und ausfällt, so kann eine Wiese, wenn sich auch nur einige Exemplare auf derselben befinden sollten, in kurzer Zeit mit derselben ganz überzogen werden, und ist um so mehr als eins der schädlichsten Unkräuter (auf Wiesen und Aekern) zu betrachten, als sie nicht allein die besseren Pflanzen verdrängen und ihren Platz einnehmen, sondern auch den in ihrer Nachbarschaft befindlichen Pflanzen die zu ihrem Wachsthum nöthige Nahrung noch hinwegnehmen.

Ein zeitiges und mehrmaliges Abmähen der noch jungen Pflanzen habe ich immer als von sehr gutem Erfolge kennen gelernt.

Das Abweiden mit Schafen ist zu gleichem Zwecke ebenfalls schon empfohlen worden; in größeren Districten dürfte jedoch dieses Verfahren dem obigen nachzusetzen sein, da durch das Beweiden selten alle Pflanzen vertilgt werden, einzelne aber schon geeignet sind, eine allgemeine Verbreitung derselben zu veranlassen.

Da wo beide Mittel nicht anschlagen sollten, dürfte ein förmlicher Umbau des Grundstückes und mehrjährige Bestellung mit Hackfrüchten, so wie eine spätere Ansaat mit Grassamen, als das wirksamste Mittel erscheinen.

10) Das Sinnenkraut, der Duwock, *Equisetum palustre* und *arvense*. Dieses schädliche Unkraut, sagt Herr von Lengerke ist eben so rasch in seiner Ausbreitung, als es vielseitig ist in seinen nachtheiligen Eigenschaften. Die erstere wird, auf eine wirklich erstaunenswürdige Weise, durch sein ganz eminentes Wurzelvermögen gefördert; Ausläufer seiner Wurzeln erstrecken sich factisch in einer Länge und Tiefe von 25 ja 30 Fuß!

Sprengel erzählt uns, daß es in den Marschen Weiden gäbe, welche noch vor 20 Jahren das fetteste Vieh lieferten, statt daß sie jetzt, nachdem das *Equisetum* sich eingefunden hat, nur noch mit Pferden und Schafen zu benutzen sind. Die trefflichste Milchkuh versagt die Milch, so wie sie auf eine mit Zinnkraut verunreinigte Weide kommt. Wenn in den Elbmarschen z. B. eine Kuh auf einer Weide, welche keinen Duwock trägt, täglich 24 — 30 Quart Milch gibt, so liefert sie, sobald man sie auf eine Weide treibt, welche viel Duwock enthält, nur noch 8 — 10 Quart. Schlimmer aber noch fast als dieser Umstand ist die nachtheilige Einwirkung des *Equisetum* auf den Verdauungsprozeß. Das mit demselben gefütterte Vieh magert ab, leidet an Durchfall und legt den Grund zu manchen Krankheiten. Sowohl grün als getrocknet bleiben die nachtheiligen Wirkungen des Duwocks sich gleich.

Bei übererdeten nassen Wiesen habe ich häufig den Duwock zum Vorschein kommen sehen, bei Rückenbeeten, welche gehörig trocken gelegt, sowie bei öfterem abmähen und alsbaldigem bewässern der mit *Equisetum* überzogenen Stellen, hat sich derselbe ebensobald wieder verloren.

11) Großer Huslattig *tussilago petasites*.

Ein auf lehmigem und kalkhaltigem Boden häufig vorkommendes Unkraut, das mit seinen sehr breiten Blättern den Boden beschattet, und hierdurch den besseren Gräsern u. Lust, Licht und die atmosphärischen Niederschläge hinwegnimmt.

Das sicherste von mir immer am bewährtesten befundene Mittel zur Vertilgung des Huslattigs war das öftere Abstechen der Pflanzen und unmittelbar darauf folgende Ueberwässerung derselben.

Nr. 11.



Fig. 1. Eine Zwitterblume. 2. Eine weibliche Blüthe.

Nr. 12.



12) Die dornige Heuchel oder Hauhechel, (*Ononis - spinosa*).

Auf trockenen Hügeln, wüsten Feldern und an Wegen, so wie auf trockenen Wiesen, deren Untergrund aus Lehmboden besteht, sehr gemein. Ein 1—2 Fuß hohes Sträuchlein bildend; aufrecht, mit einseitig behaarten Ästen, zahlreichen, meist zu zwei beisammenstehenden spitzigen Dornen u. purpurfarbigen Schmetterlingsblumen, welche einzeln



oder zu zwei aus den Blattwinkeln kommen fünfteilige Kelche haben, deren Fahne gestreift, die Hülsen kaum länger als der Kelch sind; Blätter zu drei, wie beim Klee, oder auch einfach; Wurzel zäh und tief in den Boden dringend. Jung, wo sie noch keine Dornen hat, frisst sie wohl das Vieh, trotz ihres nicht angenehmen Geruchs, älter wird dieselbe dornig, hart und holzig; in diesem Zustand wird sie vom Vieh nicht allein nicht angerührt, sondern auch das mit denselben gemischte Futter gemieden.

Umbruch, öfteres Mähen und Bewässern, sind die Mittel ihrer Vertilgung.

13) Wiesensalbei, *Salvia pratensis*.

Zweilippigen, fünfzähligen Kelch, eine rachenförmige Blumenkrone, viereckigen Stengel, mit quirlförmig gestellten Blumen, in jedem Kelch 4 nackte Samen; man trifft sie fast überall auf Wiesen, welche einen trockenen sandigen Lehmboden haben. Er hat schöne blaue (sehr selten blaßrothe oder weiße) Blumen mit gewölbter Oberlippe; die Blätter der Pflanze sind runzlicht, von starkem, unangenehmem Geruch, die untersten langgestielt, herzförmig länglich, doppelt gefeilt. Sie wird gemeinlich  $1\frac{1}{2}$ —3 Fuß hoch und blüht von Mai bis Juli. Man hält sie hin und wieder für ein gutes Futter, in Wirklichkeit aber verdient sie nicht dieses Lob, indem sie den besseren Gräsern die Nahrung hinwegnimmt, und selbst keine giebt, da sie das Rindvieh nicht gerne frisst, und überdies die Blätter, welche den Hauptbestandtheil der Pflanze ausmachen, bei dem Trocknen des Futters zu Heu, als Staub zerfallen. Auf guten Wiesen sollte dieselbe also auch nicht angetroffen werden. Defteres Abstechen der Pflanze, das Mähen vor der Samenreife, das Ausziehen mit der Wurzel sind die wirksamsten Mittel zu ihrer Vertilgung.

14) Gemeiner Kälberkropf, wilder Körbel, *Chaerophyllum sylvestre*. Dolden an der Spitze des Stengels flach, besondere Hülle 5 — 6 spaltig, Blättchen eirund lanzettförmig, ungleich, zuletzt zurückgebogen. Blumenblätter weiß, unregelmäßig. Samen schwarz, lang, glatt und glänzend mit kurzem Schnabel, Blätter dreifach gefiedert, groß, dunkelgrün, glatt oder schwach be-

haart, Blättchen fiederförmig, lanzettförmig spizig, Blattscheiden gestreift, glatt; innerhalb des Randes haarig, Stengel 2—3 Fuß hoch, aufrecht, gestreift, an den Gelenken etwas angeschwollen, hohl, ungesleckt, unten etwas rauhaarig, oben glatt. Wurzel rübenartig, außen gelblich, innen weiß.



Die Pflanze blüht im Mai und Juni und es sehen die Wiesen, wo er sich oft in großer Menge vorfindet, um diese Zeit ganz weiß. Das Kraut wird zwar von dem Vieh nicht geradezu verschmäht, hat auch einige Arzneikräfte, doch nur wenige Nahrungsstoffe und muß deshalb und da sie einen großen Raum einnimmt und nicht selten

bessere Gräser verdrängt, mehr als Unkrautpflanze betrachtet werden. Das Ausziehen der Pflanze vor der Samenreife ist das sicherste Mittel zu ihrer Vertilgung. Die Wurzel hat giftige Eigenschaften.

15) Gemeine Wallwurz, *Symphitum officinalis*.



Wurzel ausdauernd, lang, ästig, 1—2 Finger dick, außen schwarz, inwendig weiß; sehr schleimig. Stengel aufrecht, rau, eckig, gefurcht, ästig, 1—2 Fuß hoch, Blätter abwechselnd, stiellos, am Stengel herablaufend, eilanzettförmig, rau,

oben dunkelgrün, unten heller. Blumen an den Spitzen der Zweige in einseitig überhängenden Trauben stehend, weißlich gelb oder roth. Wird auf feuchten Wiesen beinahe überall angetroffen und dabei in solcher Menge, daß hierdurch der Ertrag sonstiger guten Pflanzen sehr geschmälert wird. Abstechen der Wurzel vor der Blüthe ist eins der sichersten Vertilgungsmittel dieser Pflanze.

§. 143.

Nachdem wir in dem Vorhergehenden sowohl die vorzüglicheren als auch schädlicheren Wiesenpflanzen, ihren Charakter und ihre Neigungen, ihren Nutzen, so wie die Mittel zur Vertilgung der schädlichen kennen gelernt, sind wir im Stande, für die einzelnen Boden- und Wirthschaftsverhältnisse die geeignetsten Pflanzen zu bestimmen, und durch deren Anpflanzung und weitere fachgemäße Pflege, wohin auch die Vertilgung der schädlichen Pflanzen und Unkräuter gehört, den Ertrag unserer Wiesen auf den höchst möglichsten zu realisiren.

1) Für Wiesen auf fruchtbarem, kräftigem, sogenanntem warmen Boden mit Bewässerung eignen sich:

a. als Obergräser.

Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*.

Wiesenschwingel, *Festuca pratensis*.

Erhabener Schwingel, *Festuca elatior*.

Goldhafer, *Avena flavescens*.

Kurzhaariger Hafer, *Avena pubescens*.

Französisches Raygras, *Avena elatior*.

Italienisches Raygras, *Lolium italicum*.

Wiesensiefchgras, *Phleum pratense*.

Akertrespe, *Bromus arvensis*.

Schmalblättriges Rispengras, *Poa angustifolia*.

Gemeines Rispengras, *Poa trivialis*.

b. als Untergräser.

Englisches Raygras, *Lolium perenne*.

Wiesensiefchgras, *Poa pratensis*.

Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum*.  
Härtlicher Schwingel, *Festuca duriuscula*.

2) Auf demselben Boden ohne Bewässerung und statt deren Düngung.

a. Obergräser.

Französisches Raygras, *Avena elatior*.  
Italienisches Raygras, *Lolium italicum*.  
Wiesenschwingel, *Festuca pratensis*.  
Wiesenhafer, *Avena pratensis*.  
Goldhafer, *Avena flavescens*.  
Kurzhaariger Hafer, *Avena pubescens*.

b. Untergräser.

Englisches Raygras, *Lolium perenne*.  
Schaffschwingel, *Festuca ovina*.  
Wiesenrispengras, *Poa pratensis*.

3) Auf thonigem, wasserhaltigem sogenannten kalten Boden.

a. Obergräser.

Knautgras, *Dactylis glomerata*.  
Rohrschwingel, *Festuca arundinacea*.  
Wiesentiefgras, *Phleum pratense*.  
Französisches Raygras, *Avena elatior*.

b. Untergräser.

Englisches Raygras, *Lolium perenne*.  
Fioringras, *Agrostis stolonifera*.  
Gemeines Rispengras, *Poa trivialis*.

4) Auf moorigem torfigem Boden.

a. Obergräser.

Wiesentiefgras, *Phleum pratense*.  
Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*.  
Honiggras, *Holcus lanatus*.  
Französisches Raygras, *avena elatior*.  
Rohrschwingel, *Festuca arundinacea* oder *Festuca elatior*.

b. Untergräser.

Fioringras, *Agrostis stolonifera*.

Honiggras, *Holcus lanatus*.

Ruchgras, *Anthoxantum odoratum*.

- 5) Auf schattigen Waldwiesen und Baum = Grasgärten.

a. Obergräser.

Knaulgras, *Dactylis glomerata*.

Riesenschwingel, *Bromus giganteus*.

Französisches Raygras, *avena elatior*.

Italienisches Raygras, *Lolium italicum*.

Kurzhaariges Hafergras, *avena pubescens*.

b. Untergräser.

Englisches Raygras, *Lolium perenne*.

- 6) Um auch noch dem eigentlichen, nicht leicht zu entwässernden Moorsumpf und ähnlichen Localitäten einen Ertrag abzugewinnen, säe oder pflanze man auf denselben an:

Rohrschilf, *Arundo phragmites*.

Rohrschwingel, *festuca arundis*.

Mannagrass, *festuca fluitans*.

Fioringras, *Agrostis stolonifera*.

Wiesenlieschgras, *Phleum pratense*.

Sumpfwindhalm, *Agrostis palustris*.

Wasserschmiele, *Aira aquatica*.

- 7) Auf eigentlichen Streuwiesen.

Rohrschilf, *Arundo phragmites*.

Rohrschwingel, *festuca arundis*.

Sumpfwindhalm, *Agrostis palustris*.

Große Segge, *Agastachis*,

Ufersegge, *Carex riparia*,

Blasensegge, *Carex vesicaria*,

Spizige Segge, *Carex acuta*,

Sumpfssegge, *Carex paludosa*,

Teichalmus, *Acorus calamus*,

Breitblättrige Rohrkolbe, *Typha latifolia*.

Werden den obigen Futtergräsern noch einige dem Boden u. ebenfalls entsprechende krautartige Pflanzen beigemischt, so erhöht dies den Ertrag einer Wiese im Allgemeinen, so wie es auch auf die Güte des erzeugten Futters von wesentlichem Einflusse ist.

Auf allen Wiesen, mit Ausnahme der ad 6 und 7 bemerkten, säe man:

weißen Steinklee, *Trifolium repens*,  
rothen Klee, *Trifolium pratense*, und  
Hopfenklee, *Medicago lupulina*.

Wiesen auf torfigem, thonigem und feuchtem Boden mische man noch bei:

Schotenklee, *Lotus corniculatus*.  
Bastardklee, *Trifolium hybridum*.

Da, wo man auf einen alsbaldigen Ertrag zu sehen hat, ist auch die Ansaat von italienischem Raygras immer zu empfehlen.

8) Auf Sand- und Kiesboden können angebaut werden und sind auf demselben zu Hause:

Schaffschwingel, *Festuca ovina*,  
die geschlängelte Schmiele, *Aira flexuosa*,  
der gerstenförmige Schaffschwingel, *Festuca ovina hordeiformis*,

der gemeine Windhalm, *Agrostis vulgaris*,  
das zusammengedrückte Rispengras, *Poa compressa*,  
und der gewöhnliche Schotenklee, *Lotus corniculatus*.

Kann derselbe bewässert werden, so können dem obigen Samen noch beigemischt werden:

französisches Raygras, *avena elatior*,  
englisches Raygras, *lolium perenne*,  
Goldhafer, *avena flavescens*,  
härlicher Schwingel, *Festuca duriuscula*,  
weißer Klee, *Trifolium repens*.

9) Zur Befestigung der Ufer und Dämme dienen:  
Sandhafer, *Elymus Arenarius L.*

Sandrohr, *Arundo arenaria*.

Quecke, *Triticum repens*.

10) Pflanzen, welche in hochgelegenen Gegenden, auf Bergrändern, theils steinigem, theils sandigem oder trockenem Boden gedeihen sind:

Schaffschwingel, *Festuca ovina*,  
weichhaarige Tresse, *Bromus mollis*,  
geschlängelte Schmiele, *Aira flexuosa*,  
jähriges Rispengras, *Poa annua*,  
weißer Steinklee, *Trifolium repens*,  
Bergklee, *Trifolium montanum*,  
Waldklee, *Trifolium alpestre*,  
Sichelklee, *Medicago falcata*,

§. 144.

Zu den frühreifen Wiesengräsern und Kräutern gehören:

der Wiesenschwingel, *Festuca elatior*,  
„ Schaffschwingel, *Festuca ovina*,  
das Knaulgras, *Dactylis glomerata*,  
„ Wiesenrispengras, *Poa pratensis*,  
„ gemeine Rispengras, *Poa trivialis*,  
„ Zittergras, *Briza media*,  
„ Honiggras, *Holcus lanatus*,  
„ Wiesenlieschgras, *Phleum pratense*,  
„ Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*,  
„ Ruchgras, *Anthoxantum odoratum*,  
englisches Raygras, *Lolium perenne*,  
französisches Raygras, *Avena elatior*,  
Akertresse, *Bromus arvensis*,  
Zaunwicke, *Vicia sepium*,

Alle übrigen oben genannten Gräser gehören zu den spätreifenden. Die Zeit des vollständigen Aufblühens der Gräser habe ich zu gleicher Zeit als die ökonomische Reife derselben angenommen, indem alsdann das Gras in dem Zustande ist,

wo es in der Regel die meiste Nahrungsfähigkeit besitzt und deshalb auch um diese Zeit geerntet werden sollte.

§. 145.

Es ist um so nothwendiger, ein Gemisch mehrerer früh und spätreifen, so wie von hoch und niedrig wachsenden Gräsern anzusäen, als hiervon zum Theil die Sicherheit einer unter gleichen Umständen möglichst vollkommenen Heuerndte abhängig ist, und letztere gefährdet sein würde, wollte man nur eine Grasforte, oder nur lauter früh- oder lauter spätreife, oder nur lauter Ober- oder lauter Untergräser wählen, so wie schon aus der Erfahrung abgeleitet werden kann, daß eine und dieselbe Species, welche unter sonst gleichen Verhältnissen im Gemisch mit mehreren anderen Gräsern gebaut wird, verhältnismäßig größere Erträge liefert, als wenn solche für sich allein gebaut werden würde.

§. 146.

Als Futter für die einzelnen Viehrassen haben sich außer obigen krautartigen Pflanzen noch folgende Gräser besonders bewährt:

I. Für Rindvieh.

- 1) Französisches Raygras, *avena elatior*.
- 2) Englisches Raygras, *Lolium perenne*.
- 3) Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*.
- 4) Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum*
- 5) Riesenschwingel, *Bromus giganteus*.
- 6) Wiesenrispengras, *Poa pratensis*.
- 7) Italiensisches Raygras, *Lolium italicum*.
- 8) Fioringras, *Agrostis stolonifera*.
- 9) Wiesenhafer, *Avena pratensis*.
- 10) Kurzhaariges Hafergras, *Avena pubescens*.
- 11) Goldhafer, *Avena flavescens*.
- 12) Wiesenschwingel, *Festuca pratensis*.



**Bedürftigen Wiesenpflanzen**

| Menge der nahrhaftesten<br>Theile, wenn das<br>Stroh gemäht wird |                            | In 100<br>Theilen<br>Nutz |               |                      |  |
|--|----------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|--|
| Erntezeit  | nach d.<br>Samen<br>reife. | als<br>Drehm              | der<br>Blüthe | als<br>Futter<br>für | als Streu und<br>zur Befestigung<br>des Bodens |
|  | ℔                          | ℔                         |               |                      |  |
| i. b. J.   | 643                        | 53                        | 9,1           | Rindv., Schafe       |  |
| i. b. J.   | —                          | —                         | —             | dto.                 |  |
| i. b. M.   | 446                        | 380                       | 14,8          | Rindvieh             |  |
| dto.   | 2392                       | 978                       | 7,8           |                      |  |
| angä   | —                          | —                         | 7,8           |                      |  |
| i. b. M.   | 1595                       | —                         | 12,8          |                      |  |
| ust  | 837                        | —                         | —             | Rindvieh             |  |
| i. b. M.   | 127                        | 66                        | —             | de                   |  |
|  | 340                        | 80                        | 4,6           |                      |  |
| angä   | 447                        | 199                       | 12,0          |                      |  |
| e Juli   | 260                        | 149                       | 11,7          |                      |  |
| i. b. M.   | —                          | —                         | 9,1           | , Pferde             |  |
| e Juli   | 553                        | 67                        | 10,7          | dto.                 |  |
| te Jul   | 186                        | 48                        | 7,8           | Rindvieh             |  |
| te Aug   | 4466                       | —                         | 6,5           |                      |  |
| i. b. M.   | 199                        | 111                       | 9,7           | indv., Schafe        |  |
| e Juni   | 781                        | 191                       | 18,3          |                      |  |
| ust  | 386                        | 223                       | 10,4          |                      |  |
| e Juli   | 1169                       | 112                       | 11,3          | §                    |  |
| e Juli   | 1616                       | 521                       | 19,8          |                      |  |
| i. b. M.   | 1451                       | 281                       | 9,1           | §                    |  |
| Augu   | 430                        | 80                        | 16,9          | §                    |  |
| te Juli  | 212                        | 212                       | 6,2           |                      |  |
| ust  | 148                        | —                         | 12,7          |                      |  |
| te Juli  | 255                        | 265                       | 10,4          | indv. Schafe         |  |
| e Juli   | 478                        | 132                       | 22,1          | §                    |  |
| Ende   | 815                        | 159                       | 19,2          |                      |  |
| . u. ©   | 1153                       | —                         | 18,0          |                      |  |
| e Augu   | 1042                       | 71                        | 12,5          | Vieh                 |  |
|  | 1435                       |                           |               |                      |  |





| Wie<br>ist<br>am<br>zur<br>er | 100 Theile fri-<br>sches Gras geben<br>Heu |                         |               | Nutzen                  |  |
|-------------------------------|--|-------------------------|---------------|-------------------------|--|
|                               | in der<br>Blüthe                           | in der Sa-<br>menreife. | beim<br>Dehnb | als<br>Futter<br>für    | als Streu und<br>zur Befestigung<br>des Bodens |
| Knitt.                        | —  | —                       | —             | für alles Vieh          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | dto.                    |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.                    |  |
| ife.                          | —  | —                       | —             | dto. jung für Schaafe   |  |
|                               | —  | —                       | —             | Pferde, Rindvieh        |  |
|                               | —  | —                       | —             | Pferd., Rindv., Schaafe |  |
| ife.                          | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife.                          | —  | —                       | —             | Pferde, Rindv., Schaafe |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | Pferde                  |  |
|                               | —  | —                       | —             | Pferde, Rindvieh        |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | Pferde                  |  |
|                               | —  | —                       | —             | Schafe                  |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | Pferde, Rindvieh        |  |
|                               | —  | —                       | —             | Pferde                  |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | Pferde, Rindv., Schaafe |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | Rindvieh u. Schaafe.    |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
| ife                           | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |
|                               | —  | —                       | —             | dto.      dto.          |  |

## II. Den Pferden sagen besonders zu.

- 1) Mannaschwingel, *Festuca fluitans*.
- 2) Wiesenschwingel, *Festuca elatior*.
- 3) Englisch Raygras, *Lolium perenne*.
- 4) Knaulgras, *Dactylis glomerata*.
- 5) Fioringras, *Agrostis stolonifera*.
- 6) Wiesenfischgras, *Phleum pratense*.
- 7) Rohrschwingel, *Festuca arundinacea*.

## III. Für Schafe.

- 1) Die Rasenschmiele, *Aira canescens*.
- 2) Das Wiesenrispengras, *Poa pratensis*.
- 3) Das jährige Rispengras, *Poa annua*.
- 4) Das gemeine Rispengras, *Poa trivialis*.  
„ *compressa*.  
„ *bulbosa*.
- 5) Der Schaffschwingel, *Festuca ovina*.

### §. 147.

Tabellarische Zusammenstellung der Ertragsverhältnisse u. mehrerer der vorbeschriebenen Gräser und krautartigen Wiesenpflanzen.

(Siehe nebenstehende Tabelle).

Table with columns: Lechnungsnummer, Benennung der Gräser, Lage und Bodenbeschaffenheit, Blüthezeit, Samenreife, Menge der Samen, Wurzel, Länge des Stroh, Ertrag eines engl. Acre, Menge der nachreifen Bestandtheile, In 100 Theilen trocknen Heu, Anrecht auf Kosten, Die Ertragsfähigkeit, 100 Theile frisches Gras, Nutzen, als Futter für, als Stroh zur Befestigung des Bodens.







## II. Den Pferden sagen besonders zu.

- 1) Mannaschwengel, *Festuca fluitans*.
- 2) Wiefenschwengel, *Festuca elatior*.
- 3) Englisch Raygras, *Lolium perenne*.
- 4) Knaulgras, *Dactylis glomerata*.
- 5) Fioringras, *Agrostis stolonifera*.
- 6) Wiefenlieschgras, *Phleum pratense*.
- 7) Rohrschwengel, *Festuca arundinacea*.

## III. Für Schafe.

- 1) Die Rasenschmiele, *Aira canescens*.
- 2) Das Wiefenrispengras, *Poa pratensis*.
- 3) Das jährige Rispengras, *Poa annua*.
- 4) Das gemeine Rispengras, *Poa trivialis*.
  - „ *compressa*.
  - „ *bulbosa*.
- 5) Der Schaffschwengel, *Festuca ovina*.

### §. 147.

Tabellarische Zusammenstellung der Ertragsverhältnisse u. mehrerer der vorbeschriebenen Gräser und krautartigen Wiefenpflanzen.

(Siehe nebenstehende Tabelle).

§. 148.

Der Werth einer Wiesenpflanze ist nicht allein von dem in derselben enthaltenen Nahrungsstoff, sondern auch zugleich von der Masse genießbarer Futterstoffe, welche sie producirt, abhängig. Beides zusammen genommen sind die Factoren, welche den Werth eines Grases bestimmen, denn wenn auch ein kräftiges Heu einem weniger kräftigen vorzuziehen, so haben wir doch bei dem Futter der Thiere auch noch auf andere Dinge Rücksicht zu nehmen. Außer dem eigentlichen Nahrungsstoff bedürfen die Thiere nemlich auch noch eines den Magen ausfüllenden Stoffes, wodurch dann jene Theile des Futters, welche nicht als eigentliche Nahrungstoffe betrachtet werden können, einen Werth erhalten, so daß ein Futter, welches bei größerer Masse  $\frac{1}{2}$  weniger Nahrungsstoffe hat als ein anderes, darum nicht auch um  $\frac{1}{2}$  weniger werth ist.

In der Regel hält man das Heu von bewässerten Wiesen für weniger nahrhaft als das auf trockenen unbewässerten, so wie auch mit Dung überführten Wiesen, und hat in so weit recht, wenn man unter Bewässerung ein Monate langes Ueberstauen, oder eine in gleicher Dauer stattfindende Ueberrieselung verstanden wissen will (S. 17. Nr. 2. a). Mäßig und nach richtigen Grundsätzen gewässertes Futter steht gleiche Gewichte mit einander verglichen, hinsichtlich seiner nährenden Stoffe unbewässertem, unbedüngtem Futter nur sehr wenig nach. Wird jedoch das auf gleichen Flächen producirtes Futter und der in demselben enthaltene Nahrungsstoff summarisch mit einander verglichen, so spricht sich der deßfallige Kalkul jedenfalls zu Gunsten der bewässerten Fläche aus.

Nehmen wir z. B. bei Raygras 25 P. C. Heugewicht als nährenden Bestandtheile an, so wären in dem Ertrage eines Morgens bewässertter Wiese = 45 Centner etwa 1125 Pfund enthalten. Bei unbewässerten, ungedüngten Wiesen können die nährenden Bestandtheile zu 33 P. C. und bei dem gewöhnlichen

Ertrag von 12 Centnern per Morgen zu 396 Pfund angenommen werden; die nährenden Bestandtheile betragen also auf gleicher Fläche auf Bewässerungswiesen um 729 Pfund mehr als bei unbewässerten, ungedüngten Wiesen. Bei Düngerswiesen möchte unter sonst günstigen Umständen der Ertrag an nährenden Bestandtheilen, wie ich sogleich nachzuweisen gedenke, sich nicht höher, als bei Wässerungswiesen stellen.

Sinclair hat in seinem mehrerwähnten Werke (Beschreibung der Gräser u.) die Resultate interessanter Untersuchungen in obiger Beziehung niedergelegt, und ich theile solche hier folgend wörtlich mit:

„Heu von bewässerten Wiesen hält man gewöhnlich für weniger nahrhaft, als solches, welches auf reichem, dauerndem Weideland gewonnen wird. Aus diesem Grunde habe ich den Ertrag an nährenden Bestandtheilen mit einander verglichen, und weit weniger Unterschied gefunden, als ich glaubte, wie es aus nachstehenden Angaben erhellen wird:

|  |          |
|--|----------|
| Ausdauernder Lolch ( <i>Lolium perenne</i> ), zur Blüthezeit von einer bewässerten Wiese genommen, welche bis Ende April mit Schafen abgehütet worden war, enthält Nahrungsstoff . . . . . | 72 Gran. |
| Ein gleiches Gewicht von demselben Grase und von einer reichen alten Weide genommen, welche ungefähr um dieselbe Zeit zum Heumachen eingeschlossen wurde, enthielt Nahrungsstoff . . . . . | 95 „     |
| Daselbe Gras, von der Wiese genommen, welche im Frühling nicht abgehütet wurde, enthielt . . . . .   | 100 „    |
| Daselbe von der reichen Weide genommen, die nicht abgeweidet wurde, enthielt . . . . .   | 120 „    |

Eine bewässerte Wiese kann man als ein Treibhaus für Gras ansehen und die etwas geringere Quantität an Nahrungsstoffen dem schnelleren Wachsthum zugeschrieben werden. Dieselben Wirkungen entstehen ebenfalls aus einem Uebermaß an Dünger.

Auf einem Flecke einer künstlichen Wiese, auf welchem viel Rußdünger sich angehäuft hatte, war das Gras außerordentlich

hoch und sehr schön dunkelgrün, so daß man es von dem übrigen Theile des Raygrases schon in beträchtlicher Entfernung unterscheiden konnte.

Vier Unzen von diesem Grase wurden untersucht, und enthielten

|  |          |
|--|----------|
| Nahrungstoff . . . . .   | 72 Gran. |
| Dieselbe Menge Gras, von mäßig reichem Boden, welcher diesen Fleck umgab, enthielt Nahrungsstoff . . . . .   | 122 "    |
| Bei einem andern Versuche enthielt dieselbe Grasart auf ungedüngtem Boden . . . . .  | 95 "     |
| Auf demselben Boden sehr stark gedüngt, enthielt das Gras bloß . . . . .   | 50 "     |
| Gemeines Queckengras, auf mäßig gedüngtem Boden, gab 14 Unzen Gras, wovon das oben angegebene Gewicht an Nahrungstoff enthielt . . . . .                       | 90 "     |
| Auf armem, kiesigem Sandboden, mit einer Unterlage von Thon, gab es 16 Unzen, woran das oben angegebene Gewicht an Nahrungstoff enthielt . . . . .             | 80 "     |
| Auf einem Boden, welcher beinahe ganz aus einem Thon bestand, wurden 12 Unzen Gras gewonnen, wovon das gewöhnliche Gewicht an Nahrungsstoff enthielt . . . . . | 69 "     |
| Haferartiges Honiggras gab auf einem thonhaltigen, mäßig gedüngtem Lehmboden 23 Unzen Gras, wovon das angegebene Gewicht an Nahrungsstoff enthielt . . . . .   | 84 "     |
| Auf einem Boden von beinahe reinem Thon war der Ertrag 13 Unzen, wovon 4 an Nahrungsstoff enthielten . . . . .   | 89 "     |
| Auf kiesigem Sandboden, mit wenig Dünger, war der Ertrag 10 Unzen, wovon 4 an Nahrungsstoff enthielten . . . . .   | 80 "     |
| Auf Heideboden war der Ertrag 8 Unzen, wovon 4 an Nahrungsstoff enthielten . . . . .   | 83 "     |

Bei allen diesen Versuchen waren die Gräser zweijährig, und wurden in derselben Periode des Wachstums untersucht.

§. 149.

Wenn wir auch einzelne Erfahrungen und Merkmale über die Wirkung, welche verschiedene Pflanzen in dem thierischen Körper hervorbringen, haben, so sind dies so wenige, daß wir unmöglich im Stande sind, ein vollständiges System hierauf zu gründen. Im Allgemeinen nur ist uns z. B. bekannt, daß Pflanzen, welche viel Zucker, Pflanzenleim, Pflanzeneiweiß, Phosphor, Schwefel und Chlor enthalten auf die Erzeugung von Milch eine entschiedene Influenz ausüben. Hierher gehören besonders:

Englisches Raygras, *Lolium perenne*.

Wiesenschiefgras, *Phleum pratense*.

Rohrschwingel, *Festuca elatior*.

Wiesenschwingel, *Festuca pratensis*.

Wiesenrispengras, *Poa pratensis*.

Gemeines Rispengras, *Poa trivialis*.

Störingras, *Agrostis stolonifera*.

„     *alba*.

§. 150.

Um ein mehr auf Fettansatz wirkendes Futter zu erhalten dürfte es rathsam erscheinen, den Gräsern, welche eine geringere Mastungsfähigkeit besitzen, einige krautartige Pflanzen (Klee, Schotenfrüchte u.) beizumischen.

**Mischungsverhältniß der einzelnen Grassorten  
und Menge des erforderlichen Samens.**

§. 151.

Die hauptsächlichsten Eigenschaften, welche den Werth eines Grases bedingen, sind: Nahrungskräfte, Ertrag, frühzeitiges Wachstum, Wiedererzeugung oder die Eigen-

schaft, schnell nachzuwachsen, nachdem es geschnitten ist, und die Leichtigkeit die es bietet, aus Samen fortgepflanzt werden zu können. Da nunmehr aber die obigen Eigenschaften sich nicht in einer Grasart vereinigt finden lassen, so bleibt uns nichts übrig, als eine Anzahl von Gräsern auszuwählen, welche vereinigt den obigen Bedingungen am nächsten entsprechen.

Würde man bei der Wahl der Gräser auf eine frühe Blüthezeit derselben besonderen Werth legen, so würden folgende Gräser diesem Zweck am besten entsprechen:

Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Honiggras (*Holcus odoratus*), weiche Tresse (*Bromus mollis*), jähriges Rispengras (*Poa annua*) und Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*). Es würden diese Gräser, wenn solche auf Boden von guter Beschaffenheit gestanden, in der letzten Hälfte des Maimonats geschnitten werden können, da solche um diese Zeit sämmtlich in der Blüthe stehen würden; der Ertrag würde indessen sehr gering sein, da die nährenden Bestandtheile der ganzen Erndte von  $1\frac{1}{2}$  württ. Morgen — nehmen wir an, daß von jedem der genannten Gräser gleich viel angesät wurde — nur 367 Pfund betragen würden.

Eine Vereinigung des Wiesenrispengrases (*Poa pratensis*), gemeinen Rispengrases (*Poa trivialis*), härthlichen Schwingels (*Festuca duriuscula*), gemeines Zittergras (*Briza media*), lolkartigen Schwingels (*Festuca loliacea*), gerstenförmigen Schaffschwingels (*Festuca ovina hordeiformis*) u. c., gibt eine Erndte, die man in der ersten Juni-Woche schneiden kann. Besteht die Erndte aus gleichen Theilen dieser Gräser, so betragen die in denselben enthaltenen Nahrungstoffe per.  $1\frac{1}{2}$  württ. Morgen 486 Pfund, übertreffen also die der vorigen Erndte um 119 Pfund.

Eine Vereinigung zu gleichen Theilen Knaulgras (*Dactylis glomerata*), WiesenSchwingel (*Festuca pratensis*), haferartiges Honiggras (*Holcus avenaceus*), ausdauernder Lolch (*Lolium perenne*), aufrechte Tresse (*Bromus erectus*) und Akertresse (*Bromus arvensis*), wird eine Erndte liefern, welche man Ende

Juni mähen kann, und welche 844 Pfund Nahrungstoff enthält, die vorige Erndte also um 358 Pfund und die erstere Erndte um 477 Pfund übertrifft.

Eine Mischung von Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), gelblichem Wiesenhafer (*Avena flavescens*), gemeinem Kammgras (*Cynosurus cristatus*), grauem Rispengras (*Poa nemoralis*), Wiesengerste (*Hordeum pratense*), Wiesenerbse (*Lathyrus pratensis*), vielblüthige Trespe (*Bromus multiflorus*), liefert eine Erndte, welche man gegen Ende Juli schneiden kann. Der darin enthaltene Nahrungstoff beläuft sich auf ungefähr 1008 Pfund.

Unter den vorbeschriebenen Gräsern und Wiesenpflanzen dürfen die nachbemerkten als diejenigen bezeichnet werden, welche die vorhin bemerkten Eigenschaften, nemlich hauptsächlich nährende Kräfte, frühes Wachstum, Ertrag, Nachwuchs, Fortdauer im Boden und die leichte Möglichkeit einer Fortpflanzung durch Samen besitzen. Zugleich werden wir das Gewichtsverhältniß der einzelnen Sorten zu einander festzustellen suchen. So sind, wenn zur Ansaat einer Fläche 100 Pfund Grassamen genommen werden, erforderlich:

|                                     |    |        |
|-------------------------------------|----|--------|
| von <i>Dactylis glomerata</i> . . . | 11 | Pfund. |
| „ <i>Festuca pratensis</i> . . .    | 9  | „      |
| „ <i>Alopecurus pratensis</i> . . . | 6  | „      |
| „ <i>Poa trivialis</i> . . . . .    | 16 | „      |
| „ <i>Holcus avenaceus</i> . . .     | 2  | „      |
| „ <i>Phleum pratense</i> . . . . .  | 4  | „      |
| „ <i>Festuca duriuscula</i> . . .   | 8  | „      |
| „ <i>Cynosurus cristatus</i> . . .  | 9  | „      |
| „ <i>Poa nervata</i> . . . . .      | 3  | „      |
| „ <i>Poa nemoralis</i> . . . . .    | 4  | „      |
| „ <i>Poa angustifolia</i> . . . . . | 2  | „      |
| „ <i>Agrostis stolonifera</i> var.  |    |        |
| <i>latifolia</i> . . . . .          | 4  | „      |
| „ <i>Lolium perenne</i> . . . . .   | 6  | „      |
| „ <i>Trifolium repens</i> . . . . . | 4  | „      |

|   |   |        |
|---|---|--------|
| von <i>Vicia sepium</i> . . . . .                         | 7 | Pfund. |
| „ <i>Anthoxanthum odoratum</i> .                          | 2 | „      |
| „ <i>Trifolium pratense per-</i><br><i>enne</i> . . . . . | 2 | „      |
| „ <i>Achillea millefolium</i> . .                         | 1 | „      |

§. 152.

Die gehörige Menge Grassamen auf eine Wiesenfläche zu bestimmen ist ein Gegenstand, welcher große Beachtung verdient, nicht sowohl in Beziehung auf die Kosten, als die schnelle Bildung einer guten Grasnarbe. Sät man weniger Samen als erforderlich ist, um jeden Theil der Wiesenfläche mit jungen Graspflanzen zu bestocken, so entsteht dadurch ein verhältnißmäßiger Verlust am Ertrag. Die kleinen Stellen, welche auf kürzlich angelegtem Wiesenlande von Pflanzen entblößt bleiben, erscheinen im Einzelnen unbedeutend, oder entgehen häufig der Beachtung gänzlich; wenn man sie aber auf dem Umfang einer Wiese zusammen nimmt, so entsteht hieraus eine Fläche, welche oft 10 — 15 P. C. der ganzen Fläche beträgt und den Ertrag eines Grundstückes selbst in gleichem Verhältnisse mindert. Auf den besten natürlichen Wiesen sieht man keine leeren Stellen; jeder Theil der Oberfläche ist dicht mit Pflanzen besetzt; wie man dieß auf künstlichen nur aus einer oder zwei Grassorten bestehenden Wiesen nie antrifft; die Ursache hiervon liegt ziemlich nahe: jede Pflanze hat zu ihrem Wachsthum verschiedene Stoffe nothwendig, je mehr sie solche auf ihrem Standort vorfindet, um so gedeichtlicher ist bei sonst noch geeigneten Umständen das Wachsthum der Pflanzen; hieraus geht hervor, daß auch jede Pflanze einen gewissen Raum in Anspruch nimmt, welcher diesen Stoff enthält; bei dichter Saat sehen wir deßhalb auch eine Pflanze die andern so lange verdrängen, bis die letzte den zu ihrem Wachsthum erforderlichen Raum und die unumgänglich nothwendigen Nahrungstoffe findet. Besteht die Ansaat nur aus einer Species oder aus mehreren, welche gleiche Nahrungstoffe erfordern, so werden sich



auch bei dem üppigsten Wachsthum immer noch leere Stellen zeigen, während eine größere Anzahl von Pflanzen, welche verschiedene Nahrungsstoffe erfordern, ganz gut neben einander bestehen können, und wie wir dieß bei natürlichen Wiesen sehen, die kleinsten Zwischenräume einnehmen. Soll deßhalb die künstliche Wiese in dieser Beziehung den natürlichen entsprechen, so müssen wir ebenfalls eine größere Anzahl von Gräsern ansäen.

Eine rauhe, unebene Oberfläche erfordert viel mehr Samen, als eine ebene Fläche. Ist die Oberfläche zur Saatzeit naß, so braucht man ebenfalls mehr Samen.

Da die verschiedenen Grassamen nicht einerlei Umfang und Gewicht haben, so muß man hierauf bei der Ansaat ebenfalls Rücksicht nehmen, d. h. um eine mehr gleichmäßige Ansaat zu bewirken, von den gröbereren Grassamen mehr, von den kleineren Grassamen weniger nehmen. Um hierfür gewisse Anhaltspunkte zu haben, sind in der obigen Tabelle (Rubrik a, b, c und d), die nöthigen Daten enthalten; obgleich solche zwar nicht auf alle Wiesenpflanzen ausgedehnt sind, so umfassen dieselben doch so viele Arten, und sind dieselben unter sich so verschieden, daß es nicht schwer halten wird, für jede in diesen Rubriken nicht aufgenommene Sorte eine ähnliche zu finden, um hiernach dann immer noch ziemlich richtige Bestimmungen treffen zu können.

### §. 153.

Wenn man die Samen obiger Gräser und Pflanzen in dem §. 151 angegebenen Verhältniß mit einander mischt, so kommen von 6 württ. Bierling dieser Mischung, wenn man ihn auf einen württ. Morgen Land ausgesäet, nicht mehr als kaum 2 Pflanzen auf den Quadrat Zoll; während auf einer alten reichen Weide 4—6 Pflanzen auf den Quadrat Zoll abgerechnet werden dürfen. Diese Anzahl ist außerdem noch auf die Voraussetzung gegründet, daß jedes Samenkorn aufgehe, und eine Pflanze erzeuge, so wie die Pflanzen in dem Boden regelmäßig vertheilt seien.

Es gibt indessen mehr als eine Veranlassung, welche das Wachsthum und Gedeihen vieler Samenkörner verhindert, wenn man daher die erforderlichen Pflanzen auf einem gegebenen Raume erhalten will, so muß man für dergleichen zufällige Ergebnisse eine nicht unbeträchtliche Zugabe von Samen machen. Auf Bewässerungswiesen kann die Pflanzenanzahl am stärksten angenommen werden, da ein Theil der Pflanzen seine meiste Nahrung unmittelbar aus dem Wasser erhält; wie z. B. *Poa trivialis*, *Bromus arvensis*. &c.

### §. 154.

Läßt man sich den benötigten Grassamen von einer Handlung kommen, so verlange man jede einzelne Sorte getrennt, um sich gehörig überzeugen zu können, auch die verlangten Sorten richtig erhalten zu haben.

Sämmtlichen Grassamen vor dem Säen untereinander zu mischen, ist um deswillen nicht anzurathen, weil der schwerere Samen sich im Sätuche untenhinsetzen und eine ungleiche Saat entstehen würde.

Um gleichmäßigsten noch wird die Saat, wenn jede einzelne Sorte für sich besonders gesäet wird, oder wenigstens nur diejenigen Sorten untereinander gemischt werden, welche so ziemlich einerlei Schwere haben. Die beste Zeit zur Ansaat ist im August und September, indem derselben alsdann die Winterfeuchtigkeit zu gute kommt.

Eben so wird das Keimen des Samens noch dadurch gefördert, daß man denselben, wenn er gesäet, über Nacht auf der Oberfläche liegen läßt, und ihn erst am nächsten Morgen, ehe der Thau abgetrocknet, mit dem Rechen oder einer kleinen Handegge unterbringen läßt. Das zu tiefe Unterbringen des Samens ist dem Keimen desselben nachtheilig; am besten geräth es noch, wenn das Feld gehörig klar gemacht, gewalzt, hierauf die gröbereren Grassamensorten gesäet und ganz leicht mit einem Rechen untergebracht

werden, worauf man alsdann auch noch den leichteren Samen säet und nun das Ganze blos mit einer Walze überzieht.

### §. 155.

Bei Anlegung einer jungen Grasnarbe sollte man sich nie veranlaßt finden, jährige noch breitblättrige Pflanzen, am allerwenigsten aber breitblättrigen Klee mit dem Grassamen zu mischen, indem hierdurch der Bildung einer schönen ertragreichen Grasnarbe gearbeitet wird. Der im Anfange bei dergleichen Ansaaten erhaltene Vortheil wird durch den Grasverlust der folgenden Jahre bei weitem übertroffen. Alle dergleichen Sommerpflanzen nehmen im Anfange ihres Wachsthums nicht unbeträchtliche Flächen weg, welche, wenn jene zurückgehen, leer bleiben, den Ertrag bedeutend mindern und der Rasenfläche ein sehr unsauberes Ansehen geben.

Ein leichtes Ueberdüngen der jungen Grasnarbe ist im Anfange und bis sich letztere vollständig gebildet, sehr zu empfehlen. Da wo die Graspflanzen zu dünne stehen, muß nachgesät werden.

### §. 156.

Ob man den Ertrag junger Wiesen abmähen oder durch die Schafe abweiden lassen soll, hierüber sind die Meinungen noch sehr getheilt. Die Erfahrung jedoch lehrt, daß das Abweiden mit Schafen nur nachtheilig wirkt, indem dieselben die jungen Graspflanzen meistens zu kurz abbeißen oder solche ganz aus der Erde reißen. Der bessere Stand der Gräser, wo solcher nach dem Beweiden mit Schafen bemerkt wurde, rührt jedenfalls mehr daher, daß die lockere Erde um die Grassstöcke fest angetreten, so wie denselben einige Dungstoffe durch die Schafe zugeführt wurde. Abmähen der Graspflanzen, Ueberdüngung mit Gülle oder Compost, so wie das Ueberziehen mit einer schweren Walze wird in den meisten Fällen günstigere Resultate liefern.

In Bezug auf die Zeit der Ernte des jungen Grases, so hat man

mehrfältige Versuche gemacht und gefunden, daß, wurden dergleichen junge Gräser vor dem Blühen gemäht oder abgeweidet, die Nachmahd für denselben Jahrgang sehr verzögert und geschwächt wurde; während nach der Blüthezeit abgebracht die Pflanzen eher dadurch gestärkt und dieselben veranlaßt wurden, sich mehr zu bestocken. Ebenso hat man beobachtet, daß alle Graspflanzen, wenn sie bald nach dem ersten Frühlingstrieb kurz abgeschnitten wurden, beiläufig  $\frac{1}{3}$  weniger Ertrag lieferten, als wenn man solche nach dem Erscheinen der Blüthe abgemäht hatte. Das Nachtheiligste für junge Graspflanzen ist es, solche im ersten Jahre zur Samenreife gelangen zu lassen, indem hierdurch der Boden entkräftet wird, die Pflanze ihre größte Produktionskraft verliert und der Rasen nichts weniger als geschlossen wird.

§. 157.

Zweck der Bewässerung.

Bei Anlegung einer Bewässerung schweben uns mehrere Zwecke vor, nemlich:

- 1) den Gräsern die in dem Wasser enthaltenen, die Produktionskraft und somit die Erträge der Grundstücke sichernden Dungstoffe mittelst des Wassers zuzuführen.
- 2) Die Auflösung des in dem Boden befindlichen Pflanzennahrungstoffes in der Weise zu bewirken, daß solcher, als in seine kleinsten Partikeln zerlegt, in die Saströhren der damit in Verührung gebrachten Pflanzen eindringen und verbunden mit den übrigen in Thätigkeit befindlichen Reagenzien, Luft, Licht, Wärme u. sich als Produktionskraft äußern können.
- 3) Die jungen Graspflanzen gegen die auf den Vegetationsprozeß nachtheiligen Einwirkungen der Witterung zu schützen.
- 4) Die Vertreibung und Zerstörung der der Wiesenkultur schädlichen Thiere und Pflanzen, so wie endlich
- 5) die Verbesserung des schlechteren Bodens durch Aufschwemmung fruchtbarer Erde.

So wie aber ein vernünftiger mit der Natur der Pflanzen im Einklange stehender Gebrauch des Wassers die obigen Bedingungen erfüllen und zum Segen für uns werden kann, ebenso sehr kann eine un Zweckmäßige Anwendung desselben zu unserem Nachtheile ausfallen. Eine Bewässerungsanlage, sollte solche auch nach allen Regeln der Kunst ausgeführt sein, verliert ihren Werth, ihre Bedeutung bei einem ungehörigen Gebrauche des Wassers.

§. 158.

Wie soll man bewässern?

So lange die Vegetation noch nicht begonnen, also zwischen October und April, soll das Wasser bloß als durch seine fruchtbaren Niederschläge düngendes, und die in dem Boden enthaltenen rohen Pflanzennahrungstoffe zersetzendes, auflösendes, bei bereits begonnener Vegetation und während des Verlaufs derselben auch noch als schützendes, die Pflanzen erfrischendes und stärkendes Mittel dienen.

Im Winter und während die ersten Pflanzenkeime sich zu entwickeln anfangen, soll deshalb das zur Bewässerung benutzt werdende Wasser eine höhere, später eine etwas tiefere Temperatur, als die dasselbe umgebende Atmosphäre haben, oder mit andern Worten, bei kaltem Wetter soll das Wasser die Pflanzen wärmen, bei warmem Wetter dieselben kühlen und erfrischen. Quellen, welche im Winter und Sommer eine immer gleiche Temperatur haben, entsprechen mit geringen Ausnahmen beiden Forderungen am vollständigsten.

§. 159.

Die häufig verbreitete Meinung, als ob das Quellwasser zur Bewässerung im Allgemeinen zu kalt sei und deshalb nichts taue, rührt eben daher, daß man bei dem Gebrauche desselben auf die äußere Temperatur, so wie den augenblicklichen Zustand der Graspflanzen zu wenig Rücksicht genommen hatte. Wer,

während eine milde Frühlingsluft von vielleicht 10° — 12° R. die Vegetation geweckt und die zarten Hälmlchen aus ihrer bisherigen sie schützenden Hülle hervorgelockt, mit Quellwasser von nur 7 — 8° Temperatur bewässern wollte, würde jedenfalls auf den Saftumtrieb der Pflanzen störend einwirken, und hierdurch einen mehr oder minder krankhaften Zustand derselben herbeiführen; während derjenige, welcher nur zur Zeit, wo die äußere Temperatur niedriger als die der Quelle ist, oder die Pflanzen so weit erstarrt sind, daß ein derartiger Wechsel jenen weniger nachtheilig werden, im Gegentheil eine sachgemäße Erfrischung denselben nur zuträglich sein kann, frisches Quellwasser auf seine Wiese läßt, wer insbesondere nicht in den heißen Mittagstunden, sondern Nachts oder am frühen Morgen, wenn die äußere Atmosphäre, so wie die Wiesenpflanzen selbst abgekühlt, seine Wiese mit Quellwasser bewässert, nur den ersprießlichsten Nutzen hiervon haben wird.

Aus den oben entwickelten Gründen hat sich öfters das Bewässern der Wiesen im März ebenfalls als nachtheilig bewiesen, und deßhalb die Meinung veranlaßt, als ob alles Wässern im März den Wiesen nachtheilig sei, während doch unter Berücksichtigung der obigen Bedingungen, insbesondere aber, wenn das Wasser eine höhere Temperatur als die Atmosphäre hat, der Vortheil einer Bewässerung um diese Zeit keineswegs bestritten werden kann.

### §. 160.

Durch die sich im Herbst gewöhnlich einstellenden starken Regen wird in Gebirgsgegenden, besonders da wo starker Ackerbau getrieben wird, eine Menge düngender Stoff von den Aekern, Wegen, aus Ortschaften u. abgeschwemmt und dem nächsten Bach oder Fluß zugeführt. Durch den Abgang des Schnees im Frühjahr geschieht dieß ebenfalls, und zwar in um so größerem Maße, je weniger starke Regen sich im Herbst eingestellt haben. Es ist deßhalb auch die Herbst- und Frühjahrswässerung als die beste des ganzen Jahres zu betrachten, indem durch dieselbe der meiste

Dungstoff auf den Wiesen niedergelegt wird. Aus gleichem Grunde sind auch die ersten Herbstfluthen zur Bewässerung die besten, man suche solche deshalb auch so viel als möglich und dieß unbeschadet des Graswuchses geschehen kann, auf das vortheilhafteste zu benutzen.

Je zeitiger man daher seine Wiesen zur Herbstbewässerung herstellen lassen kann, um so vortheilhafter wird es sein. Die etwaigen Schleußenreparaturen lasse man deshalb auch schon während der Grummeterndte oder vor derselben, die Reinigung und Herstellung der Ab- und Zuleitungsgräben aber sogleich nach der Grummeterndte vornehmen.

#### §. 161.

Soll eine Bewässerung von Vortheil sein, so darf nur so viel Wasser aufgebracht werden, als nothwendig ist um die Wiese gehörig anzufeuchten. Ist der Boden 5—10 Zoll tief von dem Wasser durchdrungen, so lege man die Wiese so lange wieder trocken, bis eine weitere Befeuchtung nothwendig erscheint. Luft und Sonne sind dann nicht abgehalten ihre wohlthätigen Einflüsse auf den Vegetationsprozeß auszuüben, so wie die Pflanzenorgane ebenfalls Zeit gewinnen die ihnen durch das Wasser zugeführten Pflanzennahrungsstoffe aufzunehmen und gehörig zu verarbeiten. Der von unsern rationellen Viehzüchtern befolgte Grundsatz: wenig und oft findet auch hier volle Anwendung.

Daß über die eigentliche Dauer und Wiederkehr der Bewässerung keine allgemeine geltende Regeln aufgestellt werden können, indem solche von localen Verhältnissen, von der Beschaffenheit des Bodens u. abhängig sind, haben wir bereits in dem Vorhergehenden (§. 32 und 33) zu entwickeln gesucht.

#### §. 162.

So großen Nutzen eine gute Herbstbewässerung auch gewährt, so muß man solche doch so zeitig einstellen, daß die Wiese vor dem Eintritt strengen Forstwetters wieder gehörig abtrocknen kann, ohne diese Vorsicht können dem Wiesenwirth leicht bedeutende

Nachtheile entstehen: friert nemlich das im Boden befindliche Wasser, so wird der Rasen hierdurch in die Höhe getrieben und dessen Wurzeln außer Verbindung mit der sie bisher umgebenden Erde und so zum Verderben gebracht. Im Frühjahr bei beginnender Vegetation liegen dergleichen Rasen dann todt und erstorben da. Wo das Wasser beständig auf die Wiesen läuft, ist zwar ein eigentliches Auffrieren des Rasens weniger zu befürchten, gleichwohl aber ist auch eine derartige Bewässerung nicht zu empfehlen; Das Gras fängt bei dem ersten warmen Frühlingstage unter dem Eise, gleich wie in einem Glashause an zu wachsen, und wird da es hier der äußeren Luft größtentheils entbehrt, so verweicht, daß es nach dem Wegschmelzen des Eises gegen jede rauhe Witterung äußerst empfindlich ist und wo es nicht ganz erstickt und verdorben wurde, im Wachsthum stehen bleibt und ziemlich untergeordnete Erträge liefert; weniger ist dieß der Fall, wenn die Auflösung des Eises mehr durch das Wasser, als durch die Sonnenstrahlen geschieht. Am sichersten aber geht man immer, wenn dringende Verhältnisse das Gegentheil nicht gerade erheischen, den Winter über gar nicht zu wässern, sondern die Bewässerungsschleuße so zu schließen, daß auch selbst in den Bewässerungsgraben nicht das geringste Wasser eindringen, dort vielleicht zu Eis gefrieren und hierdurch bei eintretendem Thauwetter den vortheilhaften Gebrauch der sich alsdann öfters ergebenden meist mit vielen Dungstoffen gemischten Fluthen hindern könnte. Letztere, welche die wegen Regenmangel oft mageren Herbstfluthen vollkommen ersetzen, suche man nun aber auch um so mehr möglichst vortheilhaft zu benutzen.

Nur auf mit Moos überzogenen Wiesen ist eine Bewässerung im Winter zu empfehlen, indem durch das Eis das Moos in die Höhe gezogen wird, so daß man solches dann später mit dem Rechen und der Egge leicht beseitigen kann. \*

\* Anmerk. Ist auf diese Weise das Moos hinweggebracht, so muß man die hierdurch kahl gewordenen Stellen wieder mit gutem Grassamen ansäen und mit einem eisernen Rechen oder einer scharfen Egge überziehen.



§. 163.

Hat im zeitigen Frühjahr das Wachsthum der Gräser bereits begonnen, und ist dabei eine gelinde, warme Temperatur, während das Wasser, indem solches vielleicht noch mit Schneewasser gemischt, viel kälter ist, so stelle man die Bewässerung so lange ein, bis die Gräser mehr erstarrt sind und denselben ein schneller Temperaturwechsel weniger schadet. Hat man jedoch in dieser Wachstumsperiode einen Reif oder Nachtfrost zu befürchten, oder wird man von denselben während der Nacht überrascht, so beeile man sich möglichst, die Bewässerungsschleuse zu ziehen und das Wasser so viel als thunlich auf der ganzen Wiese zu verbreiten. Kann dieses noch vor Sonnenaufgang geschehen, oder ist der Himmel mit Wolken bedeckt, so wird der Zweck um so vollständiger erreicht und die junge Graspflanze vor den verderblichen Einflüssen dieser Witterungsverhältnisse geschützt sein\*; doch muß das Wasser jedenfalls so lange auf der Wiese belassen werden, als diese der Vegetation nachtheiligen Witterungsverhältnisse selbst dauern.

Sind die Wiesenpflanzen gehörig erstarrt, so setze man die Bewässerung regelmäßig bis zur Heuerndte in der Art fort, daß man unter Berücksichtigung der Lage und wasserhaltenden Kraft des Bodens (§. 32) in geeigneten Terminen, auf lehmigem Boden etwa alle 8 Tage, das Wasser aufbringt und nachdem die ganze Wiese 24 Stunden lang vollständig überrieselt, solche wieder gehörig trocken zu legen sucht. Man lasse sich hierbei durch das üppigere Aussehen solcher Wiesengräser, welche längere Zeit vom Wasser übersluthet, nicht irre führen die Nahrungsfähigkeit und der gesunde Zustand des Futters, stehen nicht immer im richtigen Verhältniß zur Masse und meistens finden wir ein solches mastiges Futter in eben dem Verhältniß matt und kraftlos, als nur mäßig gewässertes Futter gesund und kräftig ist.

§. 164.

Hat das Gras einige Höhe erreicht, so sollte man mit trübem schlammigem Wasser nur dann noch wässern, wenn man

\* Anm. Da das Wasser um diese Zeit eine höhere Temperatur als die Atmosphäre hat, so ist das Obige leicht erklärlich.

die Gewißheit hat, noch einigemal mit hellem Wasser nachwässern und so die sich anhängenden erdigen Theile wieder abschwemmen zu können. Auf Wiesen deren Erzeugniß aus schlechten Gräsern besteht, welche nur als Einsireu benutzt werden können, braucht man diese Rücksicht nicht zu nehmen und wird es zur Erhöhung und Verbesserung des Bodens von wesentlichem Vortheil sein, trübes schlammiges Wasser so oft zu benutzen, als Gelegenheit hierzu vorhanden.

Je näher man der Heuerndte rückt, je größer das Gras bereits gewachsen, je mehr der Boden in Folge dessen beschattet, und je weniger deshalb Luft und Sonne auf die Austrocknung des Bodens einwirken können, um so seltener ist eine durchgreifende, lange andauernde Bewässerung erforderlich.

Ist die Witterung sehr warm und trocken, so schadet es keineswegs, wenn man zwei Tage vor dem Mähen den Boden noch einmal flüchtig überwässern läßt; die Sense greift um so lieber und das Mähen geht um so besser und rascher von Statten.

Ist das Heu eingeerntet, sind die Be- und Entwässerungsgräbchen gereinigt, und die Grasstoppeln um etwas verharscht, so daß kein Wasser in die offenen Halme mehr eindringen und eine Stockfäule verursachen kann, beginnt man wieder mit der regelmäßigen Bewässerung und setzt solche unter Berücksichtigung der obigen Regeln bis auf ohngefähr 14 Tagen vor der Grummet-erndte fort.

Ist das Grummet eingebracht, so beeile man sich, die Gräben, Dämme und Schleusen in gehörigen Stand zu stellen, um das neue Bewässerungsjahr mit dem größtmöglichsten Effect beginnen zu können.

### §. 165.

Stellen sich dann und wann starke Regenwetter ein, so ist eine Bewässerung, zum Zweck der Anfeuchtung, weniger nothwendig. Enthält aber das Wasser vielen Dungstoff beigemischt, wie dieß bei starkem anhaltendem Regen öfters der Fall ist, so bewässere man dennoch, nicht um die Wiese feucht zu

machen, sondern um die in dem Wasser enthaltenen Dungstoffe auf der Grasnarbe niederzulegen. Einen Nachtheil hat man hierbei nicht zu befürchten, denn abtrocknen kann ja ohnedieß die Wiese nicht, und eine vermehrte Zuführung von Wasser ihr also auch nicht schädlich werden.

§. 166.

Einige Kieselmeister rathen an, das Wasser bei warmem Wetter nur des Nachts aufzulassen, da, geschehe dieß am Tage, dasselbe zu sehr erwärmt werde und hierdurch auf die Pflanzen schädlich einwirke. Allein bei größeren Districten läßt sich dies nicht wohl ausführen, indem sonst eine zu lange Zeit dazu gehört, auf der ganzen Wiese herum zu kommen, selbst aber auch in kleineren Districten, wo das Wasser nach bereits bestehenden Regulativs oft auf die Viertelstunde hin vertheilt ist, läßt sich solches nicht realisiren. Die Außerachtlassung dieser Regel hat aber auch weniger zu sagen, wenn das Gras schon einige Höhe erreicht, der Boden beschattet gewesen und man das Wasser in etwas stärkeren Schichten als wie gewöhnlich überrieseln ließ. Nur bei dem Umschlagen des Wassers suche man einen den Pflanzen nachtheiligen Temperaturwechsel zu verhindern, man lasse zu dem Behufe im Anfange nur wenig Wasser ein und verstärke solches nur nach und nach bis zu dem gewöhnlichen Maaße. Beobachtet man diese Regeln, so wird eine Bewässerung an warmen Tagen der Vegetation ebenfalls zuträglich sein.

Durch eine bloß zur Nachtzeit ausgeführte Bewässerung entsteht aber noch der sehr zu beachtende Nachtheil, daß solche, namentlich in größeren Districten nicht so ebenmäßig wie am Tage ausgeführt werden kann und dem Wiesenwärter viel Veranlassung zu Irregularitäten gegeben wird.

§. 167.

Soll in größeren Districten die Bewässerung selbst regelmäßig, das ist so ausgeführt werden, daß jeder in dem fraglichen Complex betheiligte Wiesenbesitzer das ihm gebührende Wasser-

quantum im Verhältnisse der zu bewässernden Flächen erhalte, so darf die Vertheilung des Wassers nicht dem einzelnen Wiesenbesitzer überlassen bleiben, sondern es muß für den ganzen Distrikt ein eigentlicher Wiesenwärter angestellt, demselben eine genaue, seine Dienstverhältnisse betreffende Instruction gegeben und derselbe hierauf eidlich verpflichtet werden.

§. 168.

Pflege und Unterhaltung der Wiesen.

Die beste Wiese, die schönste Bewässerungsanlage, wird solche nicht auch gehörig unterhalten, verliert sehr bald ihren Werth, ja derselbe kann bei fortgesetzter Vernachlässigung sogar unter den früher vor der Anlage gehabtten herunter sinken. Es ist dieß nicht selten der Grund, weshalb in Gegenden, wo die rationelle Behandlung der Kunswiesen noch nicht bekannt, selbst zweckmäßig ausgeführte Anlagen den gehofften Ertrag nicht gewährten, deshalb wieder eingingen und die irrige Meinung veranlaßten, als ob derartige Anlagen überhaupt die anderwärts gepriesenen Vortheile nicht realisirten.

Es tragen bei solchen Resultaten nicht immer ganz grobe allgemeine Vernachlässigungen die Schuld, sondern die Außerachtlassung des geringfügigsten Gegenstandes ist oft im Stande, solche zu bewirken. Ein Maulwurfschaufen, mehrere in einem Bewässerungsgräbchen durch das Wasser zusammengeschobene Baumblätter u. vermögen den Lauf des Wassers zu hemmen, und es kann, werden diese Kleinigkeiten nicht beseitigt, hierdurch der Ertrag leicht auf ein Viertel des seitherigen gebracht werden, dieß um so mehr, je mehr die Form der Grundstücke deren Trockenlegung schon an und für sich bedingt, wie z. B. der Rückenbau, und je mehr die Natur der vorhandenen Gräser bereits an das Wasser gewöhnt sind, oder durch dasselbe seither im Wachsthum begünstigt wurden.

Die Kunswiesen erfordern in den ersten Jahren ihrer Anlage um so mehr Aufmerksamkeit und eine sorgfältige Unterhaltung,

als dem Techniker beinahe unmöglich ist, die bei jenen vorkommenden Grundarbeiten, namentlich wenn solche von einigem Belange sind, so ausführen zu lassen, daß keine ungleiche Senkungen derselben statt finden könnten. Es sind deshalb auch im Anfange kleine Nachbesserungen vorzunehmen, hier eine Schaufel voll Erde hinzubringen, dort einen Nasen um etwas niederzudrücken. 2c.

Ebenso wie der Acker, soll er anders dem Fleiß seines Bebauers lohnende Erndten liefern, einer Pflege: des Düngens, Pflügens, Eggen, Ziehens von Wasserfurchen, Ausfüllungen von Vertiefungen 2c. bedarf, ebenso bedürfen die Wiesen einer obgleich weit geringeren und weniger kostspieligen Pflege wie jene.

Hieher gehört:

1) Die Anstellung eines tüchtigen Wiesenwärters.

Je weniger bisher in einer Gegend Bewässerungsanlagen bestanden, und deren Behandlung, Pflege und Unterhaltung bekannt sind, um so mehr ist in nur etwas ausgedehnten Bewässerungsanlagen die Anstellung eines tüchtigen, gut unterrichteten Wiesenwärters erforderlich.

Manche oft mit einem bedeutenden Kostenaufwande ausgeführte Bewässerungsanlage erkennt man nach einigen Jahren ohne eine beständige Aufsicht kaum mehr. Die Schleusen befinden sich in einem vernachlässigten Zustande, die Ab- und Zuleitungsgräben verfallen, mit Gras gänzlich zugewachsen oder sonst unbrauchbar; da wo man grünende Wiesenflächen zu sehen hoffte, haben Moose und schlechte nur geringen Ertrag liefernde Gräser und Kräuter sich eingebürgert und nicht unbeträchtliche Summen sind oft erforderlich, eine solche maltraitirte Wiese wieder herzustellen, während von vornen herein die Ueberwachung eines tüchtigen Wiesenwärters solche mit unverhältnißmäßig geringen Kosten in gutem Stande erhalten und dem Besitzer einen höheren Ertrag gesichert haben würde. Die Besitzer selbst haben nicht immer die Fähigkeit und noch seltener den guten Willen, eine größere Bewässerungsanlage zu übersehen und das Erforderliche so herzustellen, daß solches dem allgemeinen Zweck ersprießlich

wäre. Die gleichmäßige Vertheilung des Wassers auf dem Grundstück selbst: sowie die zweckmäßige Ableitung von demselben, und die beides bezweckenden Anstalten, (die erforderlichen Gräbchen) hält er für überflüssig und läßt sie verfallen u. d. Diefers auch hat der Besizer nicht einmal die Zeit, um das Nothwendige selbst besorgen zu können. Dienfiboten und Tagelöhner aber sind des beständigen Wechsels wegen hierzu am allerwenigsten geeignet.

Zu den Eigenschaften eines brauchbaren Wiesenwärters rechne ich besonders, daß derselbe jung, von robustem kräftigem Körperbau und somit geeignet sei, die mit dieser Stelle verbundenen Beschwerlichkeiten zu ertragen. Wenn die Menschlichkeit, so wie das eigene Interesse gebieten, darauf zu sehen, daß der Wiesenwärtler mit den erforderlichen Kleidungsstücken, namentlich einem guten Mantel und einem Paar tüchtigen Wasserstiefeln versehen sei, so sind solche doch nur als ein Palliativmittel anzusehen und deshalb die obigen Eigenschaften durchaus nicht für überflüssig zu halten. Wer nicht im Stande ist, Wind und Wetter, Regen und Schnee, überhaupt dem Ungeßüm einer rauhen, unfreundlichen Witterung die Stirne zu bieten, wer nasse Füße und eine kalte stürmische Herbstregennacht zu scheuen Ursache hat, taugt durchaus nicht für das Amt eines Wiesenwärters. Sehr oft hält man alte Leute, welche zu keiner andern Arbeit mehr tauglich sind, immer noch als Wiesenwärtler für brauchbar und beurkundet dadurch, daß man weder die beim Wiesenbau vorkommenden Arbeiten und Beschwerlichkeiten, noch sein eigenes Interesse kenne.

Der Wiesenwärtler soll ferner mit dem Zweck der verschiedenen Bewässerungsanlagen, so wie der zweckmäßigsten Anwendung derselben vertraut sein. Sehr gut ist es daher, sich schon vor Ausführung der Bewässerungsanlage nach einem tüchtigen Manne, welchem man später das Amt eines Wiesenwärters übertragen kann, umzusehen und hat man denselben gefunden, ihn als Gehülfen bei Ausführung der Arbeiten: beim Nivelliren, dem Abstecken der Profile und als Aufseher bei den verschiedenen Grundarbeiten zu verwenden, er

lernt hiebei die Anlage und deren Zweck kennen und wird später mit um so mehr Umsicht und Ueberlegung die Bewässerung selbst ausführen. Je größer der zu bewässernde District ist, je verwickelter die Localverhältnisse in Bezug auf Zu- und Ableitung in demselben sind, um so länger dauert es, bis ein Wiesenwärter diesen und das Verfahren bei der Bewässerung selbst kennen gelernt hat; so wird es z. B. ohne gehörige Localkenntniß dem angehenden Wiesenwärter kaum möglich werden, zur Nachtzeit seine Wiesen regelmäßig zu bewässern. Hat man deshalb einen tüchtigen eingübten Wiesenwärter, so suche man sich denselben möglichst zu erhalten, man sei mit dessen Bezahlung nicht karg, muntere ihn von Zeit zu Zeit durch ein lobendes Wort, durch ein kleines Geschenk auf, und suche wenn möglich sein eigenes Interesse an den höheren Ertrag seiner Pfleglinge zu binden. Man sichere ihm z. B. für jedes Fuder, welches die Wiese mehr gibt, eine kleine Gratifikation zu. u. s. w.

Um bei einem stattfindenden Austritt eines Wiesenwärters nicht in die Verlegenheit zu kommen, einem Ungeübten diese Stelle übertragen zu müssen, wird es, wie ich dieß auch anderwärts als vortheilhaft befunden, zweckmäßig erscheinen, statt eines Wiesenwärters deren zwei anzustellen, und denselben abwechselnd die Pflege und Wartung der Wiesen zu übertragen. Diese können sich dann auch gegenseitig z. B. bei großen Fluthen, beim Reinigen der Gräben &c. unterstützen. In größeren Wiesenbezirken wird während der Bewässerungszeit in den verschiedenen Districten (abwechselnd) immer bewässert, daher die Anwesenheit des Wiesenwärters um diese Zeit auch beständig nothwendig erscheint; gleichwohl aber kann einem einzelnen Manne nicht wohl zugemuthet werden, immer gegenwärtig zu sein, und also auch für diesen Fall die Anstellung eines zweiten Wiesenwärters wünschenswerth. Um den Wiesenwärter gehörig controliren zu können, überlasse man in Bezug auf die Vertheilung des Wassers nichts seinem eigenen Gutdünken. Man theile die ganze zu bewässernde Fläche in mehrere Abtheilungen und bestimme im Verhältniß zur Größe derselben &c. die Dauer

der Bewässerung für solche nach Tag und Stunden. Dem deshalb festgesetzten Regulativ füge man dessen Dienstinstruction bei und gestatte demselben nicht, ohne vorherige Anfrage und ohne gewichtige Gründe hiervon abzugehen. Kommt ein Besitzer auf die Wiese und findet das Wasser nicht in der für diese Stunde im Regulativ bestimmten Abtheilung, so war der Wiesenwärter säumig. Ohne Regulativ läßt der weniger sorgsame Wiesenwärter das Wasser vier Wochen auf einer und derselbe Stelle und wird immer Gründe für seine Nachlässigkeiten finden.

Da wo der gewöhnliche Tagelohn 24 fr. beträgt, zahlt man einem tüchtigen Wiesenwärter für die Ueberwachung, Bewässerung der Wiesen, so wie für Unterhaltung und Reinigung der größeren Ab- und Zuleitungsgräben in einen etwa 200 Morg. großen Wiesendistrict, per Morg. 36 fr., wofür derselbe alsdann 120 Tage zu wässern hat. Ist die Wiesenfläche kleiner, so ist der Bewässerungstermin ebenfalls kürzer und der Lohn des Wärters geringer. Bei ganz kleinen Flächen muß der Lohn wieder zunehmen und so zwar, daß dem Wiesenwärter wenigstens noch 1 fl. Lohn per Tag verbleibt. Werden dem Wiesenwärter auch noch die Reinigung der kleinern Zu- und Ableitungsgräbchen übertragen, so können demselben per laufende Ruthe noch weiter  $\frac{1}{2}$  fr. vergütet werden.

Ein tüchtiger Wiesenwärter vermag 100 — 120 Morgen ohne die größte Anstrengung zu bewässern und die vorhandenen Gräben im gehörigen Stande zu erhalten. Zwei Mann sind zur Wartung von 300 Morgen vollkommen ausreichend. Tagelöhner gestatte man dem Wiesenwärter nur in ganz außergewöhnlichen Fällen, z. B. da wo Hochgewässer in der betreffenden Anlage bedeutende Reparaturen nothwendig gemacht ic.

In Beilage E habe ich ein Formular einer Instruction für Wiesenwärter beigelegt und sind aus derselben die weiter als nothwendig erscheinenden Funktionen des Wiesenwärters zu entnehmen.



## 2) Reinigung der Gräben.

Wer den Zweck und die Bedeutung der bei dem Wiesenbau vorkommenden Gräben genau kennt, wird zugeben, daß von deren Instandhaltung, so wie von einem sachgemäßen Gebrauche derselben der gute Erfolg der Anlage selbst abhängt. Je öfterer daher solche Gräben gereinigt und sonst ihrem Zweck entsprechend unterhalten werden, um so besser ist es. Jedenfalls sollte nie unterlassen werden, dieselben nach eingethaner Heu- und Grummet-erndte, so wie vor dem Beginn der Frühjahrsbewässerung, bis auf die ursprüngliche Sohle, welche durch Eichschwellen oder hinlänglich starke Pfähle zu fixiren wäre, auszuheben, und Beschädigungen an den Grabenufern, Dämmen und Schleußen herzustellen. Je sorgfältiger diese Bauwerke unterhalten werden, um so vollständiger entsprechen dieselben ihrem Zwecke, mit um so weniger Kosten sind dieselben immer im gehörigen Stande zu erhalten. Langjährige Erfahrungen haben mich überzeugt, daß es am vortheilhaftesten ist, die Unterhaltung der Gräben, Ufer und Dämme dem angestellten Wiesenwärter zu überlassen und denselben dahin zu verpflichten, solche immer in brauchbarem Stande zu erhalten. Derselbe wird alsdann, um nicht zu viele Arbeit auf einmal zu erhalten, keine periodische Fegungen vornehmen, sondern zu allen Zeiten und überall, wo ihm Ungehöriges begegnet, solches zu beseitigen suchen.

Nur von Zeit zu Zeit, etwa alle 4 — 5 Jahre, wenn durch Anschlemmung von Erde u. an den Grabenwandungen die Grabenprofile enger geworden, dürfte eine Hauptrenovation, eine Erweiterung des Grabens nach den früheren Dimensionen nothwendig erscheinen.

Die bei der Herstellung der Gräben gewonnenen Rasen und Erde bringt man auf lange schmale Haufen; je öfter dieselben umgearbeitet werden, um so mehr werden solche überall hin mit Nutzen verwendet werden können. Den größten Mangel an Ueberlegung verräth es den Grabenauswurf, besonders der Entwässerungsgräben, an den Ufern derselben liegen und so einen den Abzug des Wassers hindernden Damm bilden zu lassen.

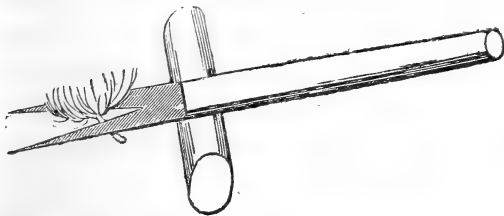
3) Begräumung von Hecken, Unkrautpflanzen, Holz, Laub, aufgeschwemmtem Boden, Sand, Kies, Steine und dergleichen.

Hecken und sonstiges Gestrüppe, Bäume *z.*, welche Bedeutung solche auch als Gränzzeichen haben können, sollten nie in dem Innern eines geregelten zum Heumachen bestimmten Wiesengrundes angetroffen werden, oder der Besitzer giebt zu erkennen, daß er den Werth einer guten Wiese nicht zu würdigen versteht. Bäume, Hecken und dergleichen schaden in mehrfacher Weise 1) dadurch, daß auf den von denselben in Anspruch genommenen Stellen kein Futter wächst, 2) hindern dieselben beim Mähen; 3) sind sie durch ihren Schatten dem Trocknen des Heues und Grummets hinderlich; während der Heuerndte, und bei trockenem Wetter und kurzen Nächten hat dieß wohl etwas weniger zu sagen, desto mehr aber bei der Grummerndte; hier sind die atmosphärischen Niederschläge schon bedeutender, die Nächte länger, und warmes, trockenes Wetter seltener. Das Grummet selbst ist schwerer, legt sich dichter an den Boden, und ist deßhalb schwieriger zu trocknen. 4) Dienen solche Hecken den Mäusen und anderem Ungeziefer zum sicheren Aufenthalt, indem diese hier nicht so leicht verfolgt werden können. 5) Außerdem aber giebt ein solches Gestrüppe der schönsten Wiese ein unordentliches, ungerichtetes Ansehen.

Als Gränzzeichen sollten dergleichen Bäume, Hecken *z.* durchaus nicht geduldet werden, indem außer den obigen Nachtheilen der Besitz des Grundeigenthums durch dieselben keinesweges gesichert erscheint.

Sollten dergleichen Hecken zu wirthschaftlichem Gebrauche erforderlich sein, wie *z.* B. die Korb- und Bandweiden, so pflanze man sie wenigstens dahin, wo sie weniger Schaden bringen können, *z.* B. an die Grabenufer, an die Enden der einzelnen Gewannen *z.*; man kann sie an solchen Stellen näher zusammen rücken, wo sie dann schönere Ruthen treiben und dem Graswuchs weniger hinderlich sind.

Nimmt man das Ausreuten der Gräben zur Zeit des Safttriebes vor, so ersicken die im Boden bleibenden Wurzeln im Saft und schlagen dann nicht so leicht wieder aus. Die Ausrottung mit der Wurzel hat vor dem bloßen Abhauen derselben wesentliche Vorzüge; um jenes jedoch auf eine leichtere, minder kostspielige Weise als durch das Ausgraben mit der Schaufel u. zu bewerkstelligen, bedient man sich eines hiernächst verzeichneten Instrumentes, des sogenannten Heckenziehers. Derselbe besteht aus



einer starken, zweizinkigen, eisernen Gabel, welche an einer langen Stange befestigt ist. Bei dem Gebrauche derselben wird der auszureu-

tende Strunk mit der Gabel gefaßt und das entgegengesetzte Ende der Stange entweder in die Höhe gehoben, oder, nachdem man derselben zuvor eine hinlänglich hohe Unterlage gegeben, gegen den Boden gedrückt; in beiden Fällen wird der Strauch mit seinen Wurzeln aus dem Boden gerissen.

Die ausgereuteten Wiesenstücke berasen sich sehr bald, besonders wenn solche mit etwas Grassamen angesäet werden.

Als das allgemeinste und sicherste Mittel, den ein- oder zweijährigen, sich beständig durch den Samen fortpflanzenden Wiesenunkräutern, insbesondere den größeren, stark wuchernden Abbruch zu thun und deren gänzliche Ausrottung vorzubereiten, ist das Abmähen derselben vor der Samenreife, bei den perennirenden Pflanzen aber die Trennung des Blätterstrunkes von der Wurzel während des stärksten Safttriebes, sowie das Ausstechen oder Ausziehen der ganzen Wurzel sehr zu empfehlen. Man darf sich hierbei durch einen einmaligen Versuch nicht ermüden lassen. Sehr oft kommt noch, wenn bereits die älteren Pflanzen zerstört sind, der in früheren Jahren abgefallene Samen zum Keimen; diesen jungen Pflanzen muß man dann, in gleicher Weise wie

den älteren, den Krieg erklären und denselben Abbruch thun, wo man sie findet.

Haben die Unkräuter sich bereits so verbreitet, daß sie den Hauptbestand einer Wiese ausmachen, so ist Umbruch der Grasnarbe nebst mehrjährigem Bau des Bodens mit Hackfrüchten und nachherige Wiederansaat mit einem Gemisch guter Gräser, als das sicherste Mittel der Vertilgung derselben, so wie als die beste Art, schnell eine gut bestandene Wiese zu erhalten, zu betrachten. Eben so ist in vielen Fällen das Bewässern der Wiesen als ein sicheres Vertilgungsmittel mehrerer schädlichen Wiesenunkräuter, z. B. der Herbstzeitlose, des Schaftgrases, der Binsen u. zu betrachten.

Bei mehreren der §. 142 aufgezählten Wiesenunkräuter, sind auch die Mittel zu ihrer Vertilgung angegeben, weshalb ich das Hierhergehörige dort nachzuschlagen bitte.

Das im Herbst und bis zum Frühjahr hin in der Nähe von Laubwäldungen den Wiesen durch den Wind, und in Bewässerungsanlagen durch das Wasser zugeführte Laub, sollte man alsbald zu entfernen suchen, indem, wo solches nur in einigermaßen dicken Schichten auf den Wiesen liegen bleibt, die unter demselben befindliche Grasnarbe sehr leicht zerstört, so wie in Bewässerungsanlagen der Lauf des Wassers aufgehalten und die Bewässerung hierdurch gehindert wird. Um das durch das Wasser angeflößt werdende Laub, überhaupt alle den Lauf des Wassers hindernde, die Wiese verunreinigende Gegenstände, ehe solche die Bewässerungsanlage berühren, zurückzuhalten, ist die Anlegung eines sogenannten Rechens zu empfehlen; man hat alsdann nur nöthig, die hier angeflößten und zurückgehaltenen Gegenstände von Zeit zu Zeit zu beseitigen und kann solche, nachdem sie getrocknet, als Einstreu benutzen, oder zu Asche verbrannt, als Düngungsmittel für moosige Wiesen verwenden.

Sind Eichwäldungen in der Nähe der Wiesen, und kommt deren Laub auf die Wiesen oder in die Bewässerungsgräben, so hat man auf dessen Abhaltung und Beseitigung um so mehr Rücksicht zu nehmen, als der in demselben enthaltene Gerbestoff den Graspflanzen nachtheilig ist; es darf deshalb auch ein solches

Wasser, in welchem dergleichen Blätter liegen, so lange nicht zur Bewässerung benutzt werden, als dessen bläuliches und bräunliches Aussehen eine Beimischung von Gerbestoff vermuthen läßt.

Die durch das Wasser angeflößten Holzstücke, Erde, Sand, Kies und Steingeroll müssen alsbald, und ehe der Rasen verdorben, oder die angeflößten Gegenstände von dem Gras durchwachsen, die Wiese dadurch uneben, und die Wegschaffung jener schwieriger wurde, weggebracht werden. Zu Ausfüllungen von Vertiefungen sind dergleichen Materialien oft sehr gut zu gebrauchen.

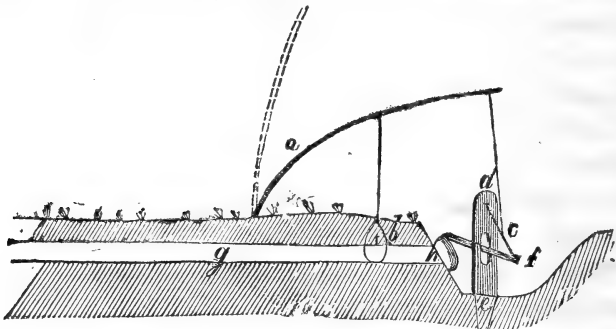
4) Ebenung der Maulwurfshügel und Verteilung des Maulwurfs, der Schaar- und Feldmäuse, der Ameisen, Engerlinge u.

Ältere, mit Gras überzogene Maulwurfshügel sind mir immer ein Zeichen einer liederlichen Wirthschaft, indem auf solchen in der Regel schlechteres Futter wächst und dieselben den Mäher hindern, das übrige Futter möglichst dicht an der Erde abzumähen; wo man dergleichen vorfindet, suche man solche mit der Haue oder dem Wiesenhobel abzuheben, setze dieselben in einzelne Haufen schichtenweise mit Kalk- und Stalldünger vermischt zusammen, begieße sie dann und wann mit Gülle und suche, indem man von Zeit zu Zeit die Haufen umarbeitet, die einzelnen sich noch vorfindenden Rasen möglichst zu verkleinern; man erhält hierdurch einen zur Verbesserung schlechter Wiesenstellen sehr brauchbaren Kompost. Die frischen Maulwurfshäufen muß man, so lange das Gras noch nicht gewachsen, sogleich mit der Schaufel, oder bei größerer Anzahl mit der Ackerschleife auseinander, oder mit dem Handmuldbrett an die tieferen Stellen, oder auf den Komposthaufen zu bringen suchen.

So lange es noch ein anderes Mittel gibt, den Wärmern, Engerlingen und ähnlichem Ungeziefer Abbruch zu thun, als mit Hülfe des Maulwurfs, sollte man den letzteren nicht, wie solches schon so oft vorgeschlagen, zu emancipiren, oder sich mit ihm gegen jene zu alliren suchen.

In Bewässerungsanlagen, wenn solche regelmäßig ausgeführt und benutzt werden, verlieren sich die oben genannten, dem Wiesenbau schädlichen Thiere ohnedieß sehr bald; wo dieses

Mittel jedoch nicht zu Gebote steht, müssen andere in Anwendung gebracht werden, so bei den Maulwürfen, den Schaar- und Feldmäusen das Wegfangen und Tödten. Insbesondere kann man den Maulwürfen am meisten Abbruch thun, wenn man ihre Jungen, so lange solche das Nest noch nicht verlassen können, zu vertilgen sucht. Es geschieht dieß am besten vom halben März bis Ende April, welches ihre eigentliche Wurfzeit ist. Geht man um diese Zeit auf die Wiesen, so fallen einzelne Haufen durch ihre Größe ganz besonders auf; öffnet man dann diese Haufen, so findet man in der Mitte derselben ungefähr in gleicher Höhe mit dem Niveau der Wiese ein aus Laub, Grasshalmen u. gemachtes Lager, und in diesem gewöhnlich 3—6 junge Maulwürfe. Nimmt man diese hinweg und verhält sich einige Zeit ganz ruhig, so kommen auch die Alten, welche man dann mit einem Spaten oder einer Hacke ebenfalls abfangen kann. Außerdem kann sowohl den Maulwürfen, als auch den Schaarmäusen mit der bekannten, hiernächst verzeichneten Maulwurfsfalle beträchtlicher Abbruch

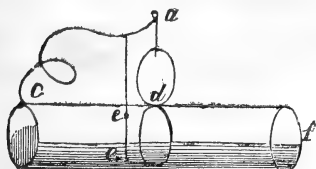


geschehen. **a** ist ein  $\frac{3}{4}$ " starker, 4' langer Stock, von grünem Eichen- oder einem anderen zähen Holze, welcher in der, in obiger Zeichnung angegebenen punktirten Richtung zunächst eines Maulwurfganges in die Erde gesteckt wird. An diesem Stock ist dann ungefähr in der Mitte desselben mittelst eines mäßig starken Bindfadens die Schleife **b**, und an dem oberen Ende desselben das Stellholz **c** befestigt. Soll diese Vorrichtung fängisch gestellt werden, so wird der Gang des Maulwurfs oder der Schaarmaus bis auf die Sohle desselben, ungefähr einen halben Fuß breit

aufgeräumt und die Röhre bei h mit einem kleinen Rasen verschlossen, sodann das Fallonholz d mit seinem Trittholz k so tief in die Erde gesteckt, daß letzteres mit seinem einen Ende bei h, auf dem die Röhre verschließenden Rasen auslegt, und an seinem anderen Ende k das Stellholz o in einem daselbst befindlichen Einschnitte aufnimmt, während das obere Ende des letzteren in einen ähnlichen Einschnitt bei d eingreift und durch die federnde Kraft des Stockes a in die Höhe gezogen wird. Mit einem hierzu construirten Spaten wird hierauf zunächst der Deffnung der Röhre ein Einstich bis auf die Sohle der letzteren gemacht und in diese die Drathschleife in gleicher Tiefe gelegt; kommt nun der Maulwurf und will den, die Röhre verschließenden Rasen hinwegstoßen, so wird das Trittholz k bei h in die Höhe gehoben, wodurch das Stellholz aus seinen bisherigen Anhaltspunkten und zu gleicher Zeit die Schleife bei b durch die Federkraft des Stockes in die Höhe geschneilt und der Maulwurf somit gefangen wird.

Als Vertilgungsmittel der Feldmäuse, welche den Wiesen bei zu großer Vermehrung nicht weniger Schaden zufügen, wie die Maulwürfe, hat man schon das Ausgießen von deren Gängen, Legen von Giften, des Mäusebohrers und andere Mittel mehr empfohlen; sie haben sich jedoch bei der Ausführung im Großen weniger wirksam bewiesen; dagegen scheinen, wie solches sich in der Erfahrung auch hinlänglich bestätigt, die folgenden Mittel dem beabsichtigten Zwecke mehr zu entsprechen.

a) Die Vertilgung durch Mausfallen; letztere werden in den Rheingegenden \* nach folgender Konstruktion von Eisen- oder



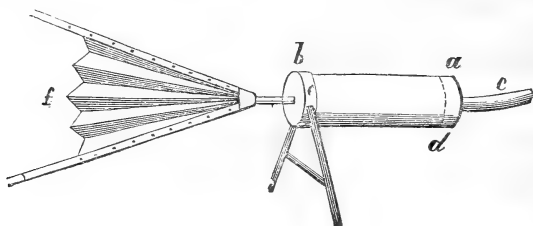
Weißblech um 3 kr. das Stück verfertigt; sie bestehen aus einem 3" langen Cylinder von 1 Zoll Durchmesser; in der Mitte derselben bei d ist ein etwa  $\frac{1}{2}$  Linie breiter Einschnitt bis auf die Mitte des Cylinders gemacht; bei e ist

\* Anm. Einfacher habe ich solche seitdem in Oberschwaben gesehen. Daselbst wird die Röhre aus Holz gefertigt: ein dünner Stock vertritt die Stelle der Enden. Eine solche Falle wird hier um 1—2 kr. gefertigt.

ein sich federnder Draht angeniethet, an dessen einem Ende *a*, in einem daselbst befindlichen Ohre, ein Drahttring *d* von gleichem Durchmesser wie der Cylinder sich befindet.  $\frac{3}{4}$  Zoll von dem obigen Einschnitt entfernt nach *c* hin werden oben und unten an der Blechröhre zwei kleine, etwa  $\frac{2}{10}$  Linien im Durchmesser haltende Löchlein *e* angebracht, um durch dieselben einen Faden ziehen, und nachdem die Schleife *d* in den obigen Spalt durch Herabdrücken des Federdrahtes *c* gebracht, den letzteren festbinden zu können, wodurch zugleich die Falle gestellt ist. Ehe man letzteres wirklich vornimmt, tritt man vorerst alle Mauslöcher zu, um zu sehen, in welchen Löchern sich auch wirklich dergleichen befinden. Hat man sich hierüber die nöthige Gewißheit verschafft, so steckt man die auf obige Weise gestellte Falle mit dem Ende *f* in die offenen Mäuselöcher; so wie nun die Maus heraus will, durchbricht sie den Faden im Innern des Rohres, die Feder schnellt dadurch in die Höhe und die Maus ist hierdurch gefangen; versteht man sich mit der gehörigen Anzahl von Fallen, so kann man sich auf diese Weise sehr bald von diesen lästigen Gästen befreien. Man kann die Röhren auch statt von Blech von Holz drehen lassen. Frauenzimmer können sich ganz gut mit dem Stellen der Fallen befassen, und haben sich zu diesem Zwecke noch außer der Falle mit ein paar langen Nadeln und Zwirn zu versehen und ab- und zuzugehen, um die gefangenen Mäuse zu beseitigen und die Falle frisch zu stellen. Und damit man keine der Fallen übersieht, steckt man bei jede derselben ein weißes Stäbchen.

Eine der sichersten und am leichtesten ausführbaren Methoden, Maulwürfe, Schaar- und Feldmäuse auszurotten ist

b) Das Ausräuchern derselben. Es wird hierzu eine Vorrichtung nach beiläufig folgender Form erforderlich; *a b* ist ein





eiserner Cylinder von etwa 15 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser; das untere Ende *a* desselben ist mit einer festen Platte geschlossen, in deren Mitte sich eine Oeffnung befindet, über welcher von außen eine 8 — 10 Zoll lange Röhre *c* angebracht ist. Einen Zoll hoch über dieser Platte befindet sich in dem Inneren des Cylinders bei *d* ein Rost (Gitter), damit das hinein zu werfende Räucherwerk nicht die Oeffnung der Röhre, als den einzigen Ausgang des Rauches, verstopfe. Der obere Theil des Cylinders schließt sich mit einem gut passenden Deckel *e*, in welchem ebenfalls ein Loch ist, in welches die Spitze des Blasebalges *f* gesteckt wird. Von Außen ist an dem Cylinder eine eiserne, zweibeinige, bewegliche Stütze angebracht, mit welcher der Apparat auf dem Boden aufgestellt wird.

Den Tag zuvor, wenn man das Räuchern unternehmen will, tritt man so viel als möglich alle Mäuselöcher zu. Da diese nur des Nachts diejenigen wieder öffnen, welche zu ihrer Wohnung führen, so weiß man bestimmt, wo man zu räuchern hat, statt daß man sonst fruchtlos an manchem nicht mehr bewohnten Loche ansetzen würde. Der Cylinder wird mit Lumpen gefüllt, zwischen welche etwas Schwefelblumen oder gestoßener Schwefel eingestreut wird. Man bringt sodann Feuer an die Lumpen, schließt den Cylinder mit seinem Deckel, und schiebt die Röhre in ein Mausloch. Die Stütze dient, um den Cylinder in einer festen und schiefen Richtung zu erhalten. Nun wird der Blasebalg mittelst seiner Spitze in das Loch des Deckels eingelassen und eine kleine Zeit darauf los geblasen; dann setzt man in einiger Entfernung wieder bei einem andern Loche an, doch muß man das vorhergegangene wieder fest zutreten. Die wenigen Löcher, welche am nächsten Morgen wieder offen sein werden, räuchert man dann ebenfalls und man wird, falls diese Maßregel allgemein ausgeführt wird, sich sehr bald von diesen lästigen Gästen befreit sehen.

Die Ameisen schaden nicht nur mechanisch, sondern sie theilen dem Boden auch Stoffe mit, welche dem Wachsthum der Pflanzen nachtheilig sind.

Das beste Mittel ihrer Vertilgung ist jedenfalls eine tüchtige Ueberrieselung; wo diese nicht ausführbar erscheint, müssen die Ameisenhaufen abgestochen und mit Kalk vermischt auf Haufen gesetzt werden. In die abgestochenen Stellen bringt man ebenfalls etwas Mist und ungelöschten Kalk, häckelt das Ganze um und säet es mit den entsprechenden Gräsern aufs Neue an. Haben die Ameisen aber bereits so sehr überhand genommen und ist, wie dieß gewöhnlich der Fall ist, der Boden durch dieselben sehr locker und zur Ausnahme von Gräsern und deren Keimung unbrauchbar gemacht worden, so ist in solchen Fällen und wenn man nicht wässern kann, Umbruch und frische Ansaat unumgänglich nothwendig.

Größere Verwüstungen, wie die Ameisen, richten in manchen Jahren die Maikäfer an, indem deren Larve oft die ausgedehntesten Wiesenflächen, besonders wenn solche aus sandigem Boden bestehen, so unterwühlen, daß deren Ertrag beinahe auf Null herabsinkt. Das Ueberfahren mit einer nicht zu langen, demohngeachtet aber möglichst schweren, steinernen Walze um die Mittagszeit, bei welcher die Engerlinge nach der Oberfläche steigen, dürfte zu empfehlen sein; ebenso das Stampfen der Oberfläche, das Uebertreiben und Pferchen mit Schafen &c.

Das Bewässern der angegriffenen Stelle ist ebenfalls sehr gut und besser wie alle bisher bekannten Mittel.

Die Grasraupen (*Phalaena graminis*) erscheinen oft in so großer Menge auf Grasländereien und sind dabei so gefräßig, daß sie den Ertrag einer Wiese in ganz kurzer Zeit zu zerstören vermögen. Haben sie eine Wiese abgefressen, so ziehen sie weiter, ihre Verheerungen in gleicher Weise fortsetzend. Man macht da, wo ihr Weg hingehet, meist von Osten nach Westen, einen 1 Fuß breiten, 15 Zoll tiefen Graben und sticht denselben auf der der Raupe zugekehrten Seite senkrecht, auf der anderen Seite des Grabens jedoch etwas schräg überhängend ab. Die Raupen gehen zwar in den Graben, können aber des auf der anderen Seite überhängenden Ufers wegen nicht mehr aus demselben herauskommen indem sie immer wieder zurückfallen und nun getödtet werden können.

Große Steine breche man entweder förmlich aus, oder sprengte sie bis auf eine dem Graswuchs weniger schädliche Tiefe ab und versenke die einzelnen Stücke, wenn man solche zur Befestigung des Ufers von Flüssen und sonstigen Wasserbauten nicht zweckmäßiger verwenden kann.

5) Vertilgung der Unkräuter und Giftpflanzen; diese sind im Stande, den Ertrag einer Wiese sehr herunter zu bringen. Im Allgemeinen erscheinen das Mähen vor der Samenreife, Abstechen ihrer Wurzeln, förmlicher Umbruch, so wie gehöriges Bewässern der damit behafteten Wiesen als die geeignetsten Mittel ihrer Vertilgung.

Das Zinnkraut, *Equisetum palustre*, die Herbstzeitlose *Colchicum autumnale* u. a. m. haben sich in Bewässerungswiesen sehr bald verloren. Bei den verschiedenen Seggen oder Binsenarten fand man das öftere Abmähen derselben besonders wirksam.

Ein weiterer den Mähewiesen zugesügt werdender Nachtheil ist:

Das Beweiden derselben. Wenn außergewöhnliche Fälle zuweilen das Betreiben der Wiesen mit Vieh entschuldigen lassen, so sollte dieß doch nicht allgemeine Anwendung finden. Im Herbst und bei festem Boden hält man das Beweiden mit Schafen selten für nachtheilig, ohne zu überlegen, daß das nach der Grummeterndte noch nachwachsende Gras den Wiesen gegen die rauhe Witterung des Winters Schutz gewährt, bei Ueberrieselung den Dünger, den Schlamm zurückhält und später, wenn solcher verfault ist, dem Rasen als Dünger zu Gute kommt. In neuen mittelst Anbau bewirkten Bewässerungsanlagen sollte in keinem Falle und so lange die junge Grasnarbe noch nicht diejenige Festigkeit erhalten hat, um dem Tritte der Thiere widerstehen zu können, das Betreiben mit Schafen gestattet werden, noch weniger das Behüten mit schwerem Vieh, bei weichem Boden und schon begonnener Vegetation.

Da das Bewässern der Wiesen im Herbst und Frühjahr als der geeignetsten Zeit von vorzüglicher Wirksamkeit betrachtet werden darf, so wäre ein Beweiden derselben um diese Zeit um so weniger

zu gestatten, als hierdurch die Gräben ruinirt werden, und durch das Durchtreten der Thiere in den weichen Boden die Grasnarbe zerstört und die Wiese löcherig und uneben gemacht wird. Das Gras in den tief getretenen Löchern kann nicht gemäht werden, und schmälert deshalb schon den Ertrag nicht unbeträchtlich, so wie auch das Wasser in denselben stehen bleibt und eine Versäuerung des Bodens veranlaßt. Ein Beweiden im Frühjahr hat außer diesem noch den Nachtheil, daß die frühtreibenden Gräser durch das öftere Abbeißen endlich in einen krankhaften Zustand versetzt nach und nach absterben und schlechten, nur geringen Ertrag liefernden, Gräsern und Unkräutern Platz machen.

Intelligente Landwirthe schlagen den den Wiesen durch das Beweiden derselben zugefügten Nachtheil zu  $\frac{1}{8}$  des ganzen jährlichen Ertrages an. Außerdem wird durch das Beweiden an Futter für das Vieh nur sehr wenig gewonnen. Im Mecklenburgischen rechnet man, daß die Herbstweide während 30 Tagen auf guten Wiesen, welche von 100 Quadrat-Ruthen einen Ertrag von 20 Ctr. liefern, 42 Pfund Nahrungstoff gewonnen werde.

Ist der Weidegang einigermaßen vom Gehöfte entfernt, und ist dabei die Weide nicht sehr gut, so kommt es oft hungrier in den Stall zurück, als es aus demselben auf die Weide kam, der Verzettelung des Mistes unterwegs und des geringeren Milchtrags nicht zu gedenken.

An manchen Orten, so namentlich in England, hält man einen Wechsel zwischen Mahd und Huth dem Gedeihen der Grasnarbe sehr förderlich. Dieser Vortheil ist jedoch nur scheinbar und dadurch erklärbar, daß durch den Abfall der Thiere, namentlich da wo solcher gehörig auseinander gestreut wird, die Vegetation in etwas unterstützt wird; ob aber dieser Zweck nicht in vollkommenerer Weise zu erreichen wäre, wenn den betreffenden Wiesen das nämliche Düngerquantum in anderer Weise zugeführt würde, möchte entscheiden mit ja zu beantworten sein, so wie meistens zugegeben werden muß, daß die ersparten Werbungs- und Transportkosten des Grumets u. die den Wiesen und der übrigen Wirthschaft durch das Weiden verursachten Nachtheile nicht ersetzen.

§. 169.

Soll die Pflege und Unterhaltung der Wiesen von möglichstem Nutzen sein, so muß solche auf einem Wiesenrunde allgemeine Anwendung finden. Ohne ein gehöriges Zusammenwirken sämtlicher Besitzer eines Wiesenareals sind die meisten der oben gegebenen Regeln erfolglos, höchstens nur momentan wirkend. Wo statt eines Gemeinnes nur ein gemeiner Sinn besteht, wo der Nachbar, sei es aus Bosheit, Faulheit oder Unwissenheit Gift- und Unkrautpflanzen, Maulwürfe, Scharmäuse, Engerlinge und anderes schädliches Ungeziefer auf seiner Wiese duldet, wo jeder rücksichtslos seinen Weg über des andern Wiese nimmt, und sein Futter über noch ungemähtes Gras hinwegfährt, wo die Reinigung der Zu- und Ableitungsgräben nicht allgemein zusammenwirkend vorgenommen wird, wo im Allgemeinen ein böser Geist herrscht, da wird es dem Einzelnen schwer halten, einen geregelten, normalen Zustand einzuführen, da sind dann wieder Belehrungen und wo, wie dieß meistens der Fall sein wird, diese nicht auslangen, gesetzliche polizeiliche Bestimmungen die einzigen Auskunftsmitel, einen geregelten Zustand herbeizuführen. In gleicher Weise, wie wir zur Ausführung von Be- und Entwässerungsanlagen die Einführung eines Wiesenculturgesezes \* für nothwendig erachteten, so dürfte in Bezug auf Schonung, Pflege und Unterhaltung der Wiesen die Ernennung von Wiesenvorständen\*\* so wie die Aufstellung von Local-Wiesen-Polizeiordnungen platzgreifend erscheinen. Welcher Umfang den letzteren zu geben, welche Gegenstände in denselben aufzunehmen sein dürften, würde vielleicht aus dem in Beilage D enthaltenen Schema einer Wiesenpolizeiordnung (wie solche seit 1840 in der Großh. Hessischen Provinz Starkenburg, im Kreise Bensheim, meinem ehemaligen Wirkungskreise eingeführt) zu entnehmen sein, so daß mir hier nur noch übrig bliebe, die dort aufgeführten Bestimmungen zu motiviren. Die Gegenstände, welche eine Berücksichtigung

\* Anm. Meines Wissens bestehen nur in Großherzogthum Hessen und in einzelnen Landestheilen von Preußen ausführliche Wiesenculturgeseze, aus ersteren füge ich unter Beilage C. einen wörtlichen Abdruck des seit 1830 dort bestehenden Wiesenculturgesezes bei.

\*\* Anm. Deren Funktion aus Beilage B. Art 41 u. flgd. zu ersehen.

bei Aufstellung von Wiesenpolizeiordnungen nothwendig machen und welche der Wiesenvorstand zu überwachen hätte, dürften sich hauptsächlich beziehen:

- 1) auf zeitige Schließung der Wiesen.
- 2) Gleichzeitiges Bemähen derselben.
- 3) Beschränkung der Fuß- und Fahrwege.
- 4) Gehörige Begränzung derselben.
- 5) Säuberung von schädlichen Gewächsen und Ungeziefer.
- 6) Geregelte Wässerung und besonders anzuordnende Wiesenwärter.

Was das zu 1) bemerkte Schließen der Wiesen betrifft, so ist zur Genüge bekannt, wie hin und wieder noch der sehr unlöbliche Gebrauch besteht, daß im Frühling, wenn bereits die Vegetation begonnen, selbst das Gras schon einige Zoll gewachsen, das Weiden des Viehes aller Art noch gestattet und im Herbst, noch ehe das Dehnd in Folge schlechter Witterung alle eingeheimset, in gleicher Weise das Weiderecht ausgeübt wird, ohne je Rücksicht darauf zu nehmen, ob der Boden trocken oder bis zum Durchtreten der Grasnarbe feucht ist; daß dies alles mit nicht geringen Nachtheilen für die Wiesenbesitzer verbunden sein muß, ist in der Natur der Sache begründet und bedarf keines näheren Nachweises und es muß deshalb auch wünschenswerth sein, den Wiesenvorständen das Recht eingeräumt zu sehen, den Schluß der Wiesen so wie das Deffnen derselben je nach den Umständen früher oder später bestimmen zu können. Nach dem 1. April sollte das Beweiden der Wiesen in keinem Falle und vor dem 1. October nur dann gestattet werden, wenn sämtliche Wiesen gemähet sind und das Futter eingeheimset ist.

## Zu 2. Von der gleichzeitigen Beerndtung der Wiesen.

Auch in Beziehung auf die Beerndtung der Wiesen ist es nöthig, daß dieselben sowohl bei der Heu- als Grummet-Erndte bis zu einem gewissen Termin alljährlich geschlossen bleiben, in der Art, daß vor demselben Niemandem erlaubt ist, seine Wiesen zu mähen. Hängt es nicht, wie dieses an vielen Orten der Fall ist, von der Bestimmung der Wiesenbesitzer ab, ihre Wiesen

an einem bestimmten Tag zu mähen, oder existirt hierüber gar keine Norm, so ist mit der Erlaubniß zu mähen dem einzelnen Wiesenbesitzer auch das Recht gegeben, seine Erndte über des Andern noch ungeschorene Wiesen einzufahren. Den übrigen Wiesenbesitzern wird, mähen sie nicht zu gleicher Zeit, hierdurch empfindlicher Schaden zugefügt; der Frevel und Grenzstreitigkeiten, die nothwendigen Gefolge dieser Unordnungen nicht zu gedenken.

Wir halten deswegen auch die in der W. Polizeiordnung den Wiesenvorständen eingeräumte Befugniß, den alljährlichen Erndetermin nach vorausgegangener Berathung mit den 6 Höchstbegüterten zu bestimmen und die Beerndtung einer Wiese vor diesem Termine verhindern zu können, für gerechtfertigt.

### Zu 3. Von der Beschränkung der Fahr- und Fußwege auf Wiesen.

Wir werden fast keinen Wiesengrund sehen, der nicht nach allen Richtungen hin, oft von ganz gleichlaufenden Wegen durchschnitten ist, die sich gerade so oft finden, als es eben die Bequemlichkeit, von dem einen nach dem anderen Orte angenehm oder kürzer zu gelangen, erfordert. Daß hierdurch das Gras auf diesen mehr als dem Bedürfniß entsprechend breiten Wegen, die, legte man sie neben einander, eine nicht unbedeutende Fläche bilden würden, zertreten wird, ist eben so klar, als daß die Frevel hierdurch mehr begünstigt als gehindert werden. Die Befugnisse der Wiesenvorstände, die überflüssigen Wege aufzuheben, so wie auch die Bestimmung, welche Wege für die Folge zur Wegbringung des Heues einzuhalten wären und der Erlaß dahin abzweckender polizeilichen Bestimmungen würden daher nur in Interesse der Wiesenbesitzer liegen.

### Zu 4. Von der Begrenzung der Wiesen.

Um die so häufig vorkommenden Gränzirrungen und die noch viel gewöhnlicheren Streitigkeiten, die bei dem Mähen der Wiesen darüber sich ereignen, ob der zuerst mähende Nachbar sich in der ihm angewiesenen Grenze gehalten und nicht vielmehr

einen Theil der Wiese des Nachbarn mit seiner Sense mit zugezogen hat, zu vermeiden, ist es Sache der Wiesenpolizei, für eine gehörige Begrenzung der Wiesen zu sorgen. Es wird dies am zweckmäßigsten geschehen, wenn in der Richtung der Grenzlinien 3—5 Zoll breite und tiefe Gräbchen gezogen und dieselben von Zeit zu Zeit erneuert werden.

### Zu 5. Reinigung der Wiesen.

Alle Gewächse, die ohne zu dem Bestand einer guten Grasnarbe zu gehören, auf Wiesen wachsen, erscheinen als der Wiesen-cultur nachtheilig. Dieß gilt ebenfalls von den Bäumen und Gesträuchen aller Art, womit man häufig noch die Wiesen bewachsen findet. Ein Verbot hiergegen in der Wiesenpolizeiordnung ist nur um so mehr an seinem Plage, je mehr dergleichen nachtheilige Pflanzen durch ihren Samen und mittelst ihrer Wurzeln die davon befreiten Grundstücke zu überziehen im Stande sind.

Von dem auf Wiesen lebenden Ungeziefer läßt sich dasselbe anwenden, und dem Wiesen-Vorstande muß daher auch die Befugniß zustehen, deßfallige Anordnungen zu treffen.

### Zu 6. Von der Wässerung der Wiesen.

Die Vortheile, welche die Zu- und Ableitung des Wassers auf den Wiesen dem einzelnen Besitzer darbieten, und die Nachtheile, die durch Entbehrung oder Ueberfluß an Wasser entstehen, sind zu bedeutend, als daß man, um die Rechte der einzelnen Wiesenbesitzer nicht zu gefährden und den häufig sich hiebei ereignenden Streitigkeiten vorzubeugen, diesen Gegenstand nicht unter die polizeiliche Aufsicht des Wiesenvorstandes stellen sollte. Die erste Bestimmung dürfte hier sein, daß die Wässerungsanstalten stets in dem gehörigen Zustande erhalten werden, daß also z. B. für gehörige Reparatur der Schleusen, für Offenhaltung der Gräben u. s. w. gesorgt werde. Ebenso wäre in der W. P. Ordnung die beim Wässern selbst einzuhaltende Ordnung zu bestimmen, dabei aber jedes



eigenmächtige Wässern Einzelner, das Oeffnen und Schließen der Schleusen oder Bewässerungsgräbchen, streng zu verbieten.

Zu 7. Von der Beaufsichtigung der Wiesen durch den Wiesenvorstand und besonders zu bestellenden Wärter.

Die Vortheile einer steten Beaufsichtigung der Wiesen, namentlich der bewässerungsfähigen, wurden bereits in dem vorhergehenden (§. 168) erwähnt, theils liegen dieselben so nahe, daß ein näherer Nachweis über die Nützlichkeit derselben dem denkenden Landwirth kaum nothwendig erscheinen dürfte.

### §. 170.

#### Verjüngung der Wiesen.

Es ist eine durch vielfältige Erfahrungen hinlänglich bestätigte Wahrheit, daß Wiesen um so mehr im Ertrage abnehmen, je älter deren Grasnarbe bereits geworden, jemehr die Bodenkraft der oberen seither mit den Graswurzeln in Berührung gewesenen Bodenschichten schon consumirt ist, und je weniger letztere durch Ausbringung von Mist, oder anderen Dungstoffen seither unterstützt wurde. Die Wurzeln der Gräser werden hart und holzig, deren Saugröhren verengen sich und sind nicht mehr im Stande, Pflanzennahrungstoffe aufzunehmen und den Pflanzen zuzuführen. In je kräftigerem Zustande früher eine Wiese gewesen, je mehr dieselbe mit dem besseren höhern Ertrag liefernden Gräsern bestanden, je geringer ist der spätere Ertrag; die schlechtern, nur wenig Nahrung bedürftenden Gräser gewinnen die Oberhand, oder es machen beide den Moosen, Flechten u. Platz.

Die Bildung einer neuen, höheren Ertrag sichernden Grasnarbe kann auf verschiedene Weise stattfinden: erstens durch Uebererdung, zweitens mittelst Umbruch. Bei ersterer wird die Erde entweder nur so stark aufgebracht, daß das Gras wieder durchwächst oder sie wird in einer solchen Mächtigkeit

aufgebracht, daß der alte Rasen hierdurch erslickt wird und ein neuer mittelst Ansaat hervorgerufen werden muß. Bei Verjüngung mittelst Umbruch wird entweder der alte Rasen wieder aufgelegt, oder in neuer mittelst Ansaat gebildet. Jeder dieser verschiedenen Meliorationen kann, je nach den verschiedenen Verhältnissen, der Vorzug eingeräumt werden, wir wollen deßhalb auch beide einer näheren Erörterung unterziehen.

### I. Rasenverjüngung mittelst Uebererdung.

Soll diese Melioration sich besonders wirksam erweisen, so muß derselben eine hinlängliche Entwässerung der etwa versumpften Stellen vorausgehen; ohne diese wird eine radicale Verbesserung kaum möglich werden. Ist die Entwässerung aber auch zweckmäßig durchgeführt, so liefern übererdete Wiesen die auffallend günstigsten Resultate; der Erfolg ist um so größer, je mehr Dungtheile (wozu ich auch jene mineralischen Stoffe rechne, welche in dem übererdeten Boden nicht enthalten, dem Gedeihen der zu kultivirenden Pflanzen aber förderlich) in der aufgebrauchten Erde enthalten sind. Daß das Ueberfahren schlechter, humussaurer Wiesen mit magerem Sande meistens sehr günstige Erfolge resultirt, dürfte zum Theil schon das so eben Gesagte bestätigen, und sich besonders darauf stützen, daß dem ursprünglichen Boden eben gerade diejenigen mineralischen Theile (Kali und Kieselerde) fehlten, welche zum Theil in vorherrschender Menge in dem Sande enthalten sind.

Durch das in dem Sande enthaltene Kali wird die in dem Boden enthaltene Säure getilgt und die Zersetzung des bisher unauflöslichen sauren Humus bewirkt. In je größerer Quantität letzterer sich in dem Bereich der Pflanzenwurzeln befindet, je inniger die aufgebrauchte Erde mit demselben in Berührung kommt, je mehr die Auflösung dieser vegetabilischen Rückstände auf mechanischem Wege mittelst der übrigen Bestandtheile des Sandes oder der Erde überhaupt unterstützt wird, um so auffallender, um so nachhaltiger ist die Wirkung einer solchen Uebererdung.

Auf sehr schwammigen Torfwiesen, welche öfters mit Vieh betrieben werden, ist die Aufbringung von Sand besonders wirksam, indem hier mehr eine innigere Verbindung des aufbrachten Sandes mit dem Boden selbst stattfindet.

Die geeignetsten Bodenarten für Uebererdungen sind Lehm und Sand; Letten taugt am allerwenigsten hierzu.

Was die Menge der aufzubringenden Erde betrifft, so kommt es hierbei besonders darauf an, ob die seitherige Grasnarbe erhalten, oder ein neuer Rasen mittelst Ansaat gebildet werden soll; im ersteren Falle würde schon eine 2 Zoll starke Erdschichte, oder ein einspänniger Wagen oder ca. 8 Handkarren per Quadratruthe hinreichend sein, dem beabsichtigten Zwecke zu entsprechen, indem die untergeordneten blätterreichen, meist nur wenig Werth habenden Wiesenpflanzen und Unkräuter hierdurch unterdrückt werden, während die eigentlichen Gräser hindurch wachsen, und in der frischen Erde neue Wurzeln bilden, welche letztere ihre Functionen in größerem Umfange, wie die älteren zum Theil abgestorbenen erfüllen können. Die unterdrückten Pflanzen und Wurzeln gehen in Verwesung über und befördern so noch als Pflanzennahrungstoff die Vegetationskraft der jungen Graspflanzen.

Wenn jedoch der Bestand der älteren Grasnarbe von so geringer Qualität wäre, daß statt der Erhaltung jener die Bildung einer ganz neuen Grasnarbe im Interesse des Besitzers liegen würde, da dürfte eine 4 — 5 Zoll starke Uebererdung, wozu etwa 1000 einspännige Fuhren auf den württ. Morgen gehören, diesem Zwecke vollkommen genügen.

Hat man zu diesem Behuf die Erde aufgebracht, so breitet man sie, wenn möglich vor Winter, aus einander, pflügt und egget sie gehörig, und säet sie alsdann das nächste Frühjahr mit einem Gemisch von Wicken und Gerste oder Hafer, und wenn diese untergebracht, mit den dem Boden und den sonstigen örtlichen Verhältnissen (S. 143 und S. 155) entsprechenden Gräsern ein, überzieht das Ganze mit der Dornegge und zuletzt mit der Walze.

Um jedoch dem jungen Graswuchs nicht zu schaden, darf

man das Wickengemenge nicht zur Reife kommen lassen, sondern muß es vor derselben abmähen, damit die Graspflanzen mehr Licht, Luft und Wärme so wie die atmosphärischen Niederschläge genießen und in Folge dessen sich besser bestocken können.

Kann die neue Wiese bewässert werden, so gebe man derselben durch die aufzubringende Erde soviel als möglich die zur Bewässerung zweckmäßigste Form; es verursacht dies nicht viel mehr Kosten und gewährt später nicht unbeträchtlichen Vortheil.

Was wir S. 156 über die Behandlung der jungen Grasnarbe gesagt, findet auch hier volle Anwendung.

So auffallende Resultate obige Meliorationen auch liefern mögen, so darf doch nicht aus denselben abgeleitet werden, als ob deren Wirkung auf eine längere Reihe von Jahren ausreiche; dies ist keineswegs der Fall, dies um so weniger, je magerer der ursprüngliche Boden und die aufgeführte Erde waren. Länger als fünf Jahre dürfte eine derartige Verbesserung kaum bemerklich bleiben, und alsdann wieder in nicht bewässerungsfähigen Wiesen eine durchgreifende Düngung nothwendig werden.

Die beste Zeit zum Uebererden ist der Herbst, indem alsdann während des Winters der Boden durch die Einwirkungen des Frostes milder gemacht, und mit atmosphärischen Dungsstoffen gemischt wird. Da jedoch der Landwirth um diese Zeit mit dem Gespann noch viel, im Winter dagegen weniger zu thun hat, manche Wiesen um letztere Zeit auch zugänglicher sind, so dürften, die gegenseitigen Vortheile und Nachtheile gegen einander abgewogen, sehr oft der Winter als die geeignetste Zeit zur Vornahme dieser Arbeit erscheinen.

Soll der gute Erfolg der Uebererdung nicht zweifelhaft werden, so müssen derartig behandelte Ländereien vor Ueberschwemmung geschützt werden können.

Tritt ein in der Nähe eines Wiesengrundes befindlicher Fluß öfters über seine Ufer, ohne seine erdigen oder düngenden Stoffe auf der Grasnarbe niederzulegen, so kann man nach S. 129 denselben sich zu diesem Zwecke dienstbar machen.

## II. Verjüngung der Wiesen mittelst Umbruches.

- a) Wenn der vorhandene Rasen wieder aufgelegt wird.

Ist eine Wiese der Hauptsache nach mit vielen guten Gräsern bestanden, aber nebenbei auch mit manchen tiefwurzelnden schädlichen Unkräutern bewachsen, außerdem das Land sehr uneben, nimmt solches im Ertrage nach und nach ab, so kann letzterer, vorausgesetzt, daß der unter der Grasnabe befindliche Boden überhaupt nicht zu den schlechteren gehört, bedeutend gehoben werden, wenn der Rasen abgeschält, bei Seite gebracht, der Boden gehörig gelockert, der Rasen wieder aufgelegt und festgeschlagen wird.

Die Vortheile dieses Verfahrens bestehenden in folgenden:

- 1) die alten holzigen, ihren Zweck nur noch unvollständig entsprechenden Grasswürzeln werden abgeschnitten und hierdurch die Grassstöcke veranlaßt, neue Wurzeln zu erzeugen; diese können alsdann ihren Functionen wieder in vollkommenerer Weise nachkommen.
- 2) Kommen die Wurzeln selbst mit einer frischen, lockeren, produktionsfähigen Erde in Berührung und können somit den Pflanzen selbst mehr Nahrungstoff zuführen.
- 3) Werden viele, besonders tiefwurzelnde Unkrautpflanzen außer Verbindung mit ihrem Wurzelstock gebracht und hierdurch deren Verderben herbeigeführt.

So wie, überhaupt genommen, der Ertrag einer auf diese Weise behandelten schlechten Wiese wesentlich gehoben werden muß. Der Erfolg ist um so gesicherter, wenn nach dem Lockern des Bodens Kompost, oder ein dem Boden entsprechender mineralischer Dünger aufgebracht und derselbe mit der Erde gehörig vermischt wird. Der Erfolg einer solchen Düngungsweise ist viel auffallender und nachhaltiger, als bei auf den Rasen gebrachtem Dünger. Eine solche Melioration ist weder umständlich noch kostspielig, wenn man sich zum Lockern und Ebnen des Bodens der gewöhnlichen Ackerwerkzeuge bedient.

b) Wenn der alte Rasen zerstört und ein neuer mittelst Ansaat gebildet wird.

Ist eine Wiese nur mit schlechten, nahrungslosen oder dem Vieh sogar schädlichen Pflanzen bestanden, ist solche mit Flechten und Moosen überzogen, dann ist Umbruch und die Ansaat besserer Gräser das geeignetste und wohlfeilste Mittel, eine Wiese zu verjüngen.

Sind die nöthigen Entwässerungsgräben gezogen, ist das Land gehörig trocken gelegt, so bricht man solches im Herbst um, läßt die Rasen auf der oberen Seite liegen und säet im Frühjahr Hafer, welcher tüchtig eingegget wird; man fürchte hierbei nicht, daß der Boden zu fest werde, und der Hafer mißrathen könne; durch den Rasen selbst legt sich die Erde ziemlich locker, dieß wird noch durch das Aufrieren während des Winters befördert. Ist daher die Witterung nur mäßig feucht, so gedeiht auch ohne weitere Bearbeitung der Hafer ganz vorzüglich.

Ist der Hafer abgebracht, bricht man noch vor Winter den Boden um, und läßt ihn so in rauhen Furchen bis zum nächsten Frühjahr liegen, säet ihn dann mit den erforderlichen Gräsern, welchen man noch als Schutzfrucht Hafer oder Gerste beigemischt ein, und verfährt im Uebrigen, wie in dem Vorhergehenden gelehrt wurde.

Ist der unter dem schlechten Rasen befindliche Boden nur von geringer Produktionsfähigkeit, oder kann der Boden überhaupt nicht mit dem Pfluge bearbeitet, also nicht in obiger Weise urbar gemacht werden, so kann man sich noch dadurch helfen, daß man den Rasen abschälen, mit der Grassseite nach unten hin wieder auflegen, mit den entsprechenden Gräsern einsäen, und diese gehörig eineggen, oder 1 Linie dick mit gewöhnlicher Erde oder Kompost überstreuen läßt. Der alte Rasen verfault und verschafft in diesem Zustande der jungen Grassnarbe nicht unbeträchtliche Produktionskraft.

## Von der Heuerndte.

### §. 171.

Die Erzeugnisse unserer Grundstücke in sachgemäßer Weise zu erndten, so wie zum späteren Gebrauche aufzubewahren, ist eben so wichtig, wie die der Erndte vorangegangene Cultur derselben. Daß in Beziehung auf die Gewinnung und Aufbewahrung des Heues große Mißgriffe gemacht werden, kann nicht in Abrede gestellt werden, aber eben so wenig auch, daß kein landwirthschaftliches Geschäft mit mehr Ueberlegung und Berücksichtigung der obwaltenden Umstände und Verhältnisse vorgenommen werden muß, als die Heuerndte. Es wird diese Behauptung um so plaggreifender werden, wenn wir erwägen, daß wir es nicht mit einzelnen Pflanzenarten, wie beim Fruchtbau, sondern mit einer Masse von Pflanzen zu thun haben, welche auf einem und demselben Grundstücke in verschiedenen Zeiten blühen und reifen, so wie, daß viele Gräser ihre meiste Nahrungsfähigkeit zur Zeit der Blüthe haben, so wie es wieder andere gibt, welche solche erst zur Zeit der Samenreife entwickeln, ferner daß wir früh und spät reisende Pflanzen auf einem und demselben Grundstücke haben, und daß wir besonders zur Zeit der Heu- und Dohmerndte von der Witterung und den disponiblen Arbeitskräften abhängig sind. Welchen bedeutenden Einfluß aber alle diese Dinge auch auf den reinen Ertrag einer Wiese ausüben können, läßt sich schon daraus entnehmen, daß, wie durch die Erfahrung hinlänglich bestätigt, schlecht geworbenes Heu, hinsichtlich seiner Nahrungsfähigkeit, sich zu gut eingebrachtem wie 1 : 10 verhalten kann.

### §. 172.

#### Wann soll man mähen?

Dem Wiesenbesitzer drängen sich vor der Heuerndte verschiedene Fragen auf; als eine der wichtigsten dürfte die obige gelten: Wir wollen uns bemühen, solche sachgemäß zu beantworten.

Aus der Erfahrung, unterstützt durch wissenschaftliche Untersuchungen, ist uns bekannt, daß die meisten Gräser ihre größte Nahrungsfähigkeit dann besitzen, wenn solche in voller Blüthe

stehen, indem sie um diese Zeit den meisten Pflanzenschleim und Zuckerstoff besitzen, welchen sie später bei der Reife des Samens, als zu dessen Ausbildung gehörig, verlieren, und daß als Folge hiervon, wie auch aus der S. 147 enthaltenen Tabelle ersichtlich, der Werth einer und derselben Grasart, in verschiedenen Zeiten gemäht, von 5 auf 2 herabsinken kann, so wie endlich auch, daß während der Samenreife die Bodenkraft am meisten in Anspruch genommen wird \* und daß das Wenige, was bei längerem Stehenlassen des Heugrases an Quantität gewonnen wird, bei der Grummet-erndte sowohl in der Menge als auch Güte des Futters verloren geht. Es gibt indessen noch viele Landwirthe, welche der jedenfalls irrigen Ansicht sind, daß die größere Bestockung einer Grasnarbe nur von dem bei der Reife ausfallenden Grassamen herrühre, und daß, um diesen Zweck zu erreichen, das Gras vor der Samenreife nicht gemäht werden dürfe, ohne zu bedenken, daß in herrschaftlichen Parks, auf Weiden, auf Bleichplätzen, wo der Grassamen nie zur Reife kommt, dennoch der schönste, dichteste Rasen befindlich ist. Es sollte deßhalb auch immer Regel sein, lieber etwas zu früh als zu spät zu mähen. Das späte Mähen ist ein Anlehen auf wucherische Zinsen; man bekommt dadurch wohl um einige Centner schlechten nahrungslosen Heues mehr, allein um das vielfache an Grummet weniger, ohne daß die Verschiedenheit der Nahrungsfähigkeit in einem günstigen Verhältnisse stünden.

Wird früher, das ist, wenn die meisten Gräser in der Blüthe stehen, zu Heu gemäht, so hat die Grasnarbe Zeit, vor dem Eintritt

\* Anm. Säen wir z. B. einen Acker mit Klee oder irgend einer Halmfrucht an, mähen die Hälfte zur Zeit der Blüthe und lassen die andere Hälfte samenreif werden, bringen dann auch diese ab und säen das ganze Grundstück nun mit einer Nachfrucht ein, so werden wir finden, daß letztere an denjenigen Stellen, auf welchen wir die Vorfrucht bis zur Samenreife stehen ließen, geringere Vegetationskraft zeigt, als wo wir solche schon zur Zeit der Blüthe hinwegbringen ließen. Ähnliche Erscheinungen bietet das frühere und spätere Mähen unserer Wiesen. Wer das Gras zu alt werden läßt, wird in den meisten Fällen nur ein nahrungsloses Futter und wenig Dehmud erhalten, so wie nicht zu übersehen sein dürfte, daß es Gräser gibt, welche, wenn solche einmal zur Samenreife gekommen, ganz absterben, sich also nichts weniger als bestocken können und hauptsächlich nur diesem Umstande dürfte es zuzuschreiben sein, daß wir auf den meisten Weiden, immer einen außerordentlich dichten Rasen antreffen.



der größten Sommerhize sich zu bestocken, den Boden zu beschatten und so diesen später gegen die austrocknenden Strahlen der Sonne zu beschützen, so wie das Dehmd durch ein längeres Wachsthum ebenfalls fester und nahrhafter wird.

Die beste Zeit zur Mahd dürfte auf 8—14 Tage vor Johanni (24 Juni) festzusetzen, und nur aus besonderen Gründen um einige Tage später vorzunehmen sein. Einige Wiesenwirthe halten die Zeit der Reife des Hahnenkammes (*Rhinanthus*) als die beste Zeit zum Mähen. Es trifft dieser Zeitpunkt mit der obigen Bestimmung so ziemlich nahe zusammen.

Da um die Zeit der Heuerndte, oder kurz vor oder nach derselben meistens Regenwetter einfällt, von der trockenen Einheimfung des Futters aber dessen Qualität hauptsächlich abhängt, so hat man jetzt auf die meteorologischen Erscheinungen, so wie den Stand des Barometers besonders zu achten\*.

Die sich um diese Zeit einstellenden Regen richten sich häufig nach den vorausgegangenen Frühlings- oder Mairegen. Kommen dieselben frühzeitig, und erfolgt darauf wieder eine Zeitlang trockenes Wetter, oder bleiben diese Mairegen vielleicht ganz aus, so kommt die Johannisregenzeit alsdann früher, höchstens im letzten Drittheil des Juni. Kann man vor dieser Zeit mit der Heuerndte fertig werden, so ist es gut; aber auf länger als den 21. muß man nicht rechnen. Ist diese Regenzeit vorüber, so wird das Wetter wieder beständig; man warte aber diese Regenzeit wohl ab, und lasse sich nicht durch ein paar schöne Tage verführen, indem sich der Regen oft unvermuthet wieder auf ein paar Tage einstellt, weshalb man mit dem Mähen sich nicht zu sehr beeilen sollte. Schlägt das Regenwetter schnell in gutes Wetter um, so ist die Witterung nicht beständig; klärt sich aber der trübe Himmel nur langsam auf, kann man zuverlässiger auf beständiges Wetter hoffen.

\* Anm. Da ein Steigen des Quecksilbers nicht immer schönes Wetter, so wie ein Fallen desselben nicht immer Regenwetter andeutet, überhaupt aber zur richtigen Beurtheilung des Barometers als Wetterverkündiger besondere Regeln zu beobachten sind, so erlaube ich mir sowohl diese, als einige andere meteorologische Notizen in Beilage H. mitzutheilen.

Kommen die erwähnten Mairegen etwas spät im Mai, oder kommen sie mit Gewittern, so kommt auch die Johannisregenzeit später und meist erst im zweiten Drittheil des Julius, vom 10. bis 18. Juli. In diesem Falle muß man die Heuerndte zeitig vornehmen, damit man vor der Regenzeit fertig werde, und kehre sich nicht daran, ob schon viel oder wenig Gras auf den Wiesen vorhanden; den etwaigen geringen Ausfall an Heu wird die Grummeterndte vollkommen ersetzen.

Ist die Witterung unbeständig, so lasse man täglich nicht mehr Gras mähen, als noch denselben Tag auseinander geworfen, und indem es stets gewendet soweit getrocknet wird, daß man es an demselben Abend noch auf Lusthausen bringen kann. Gut ist es in solchen Fällen, die Mäher dazu anzuhalten, daß sie außer der Sense zugleich auch Rechen und dergl. mitbringen, damit solche, wenn die Witterung bedrohlich wird, beim Zusammenbringen helfen können.

War das Frühjahr kalt und trocken und wurde hierdurch das Wachsthum des Grases zurückgehalten, so kann unbeschadet der Güte des Futters die Heuerndte noch um einige Tage verschoben werden; dieser Verzug wird sich besonders dann auch als sehr nützlich bewähren, wenn sich gegen die Heuerndte noch häufige und warme Regen einstellen. In Bewässerungsanlagen wird eine derartige Rücksichtnahme seltener nothwendig werden.

Auf schlechten, sauren, sumpfigen Torfwiesen, deren Ertrag mehr als Einstreu denn als Futter benutzt wird, überhaupt solche, welche doppelte Werbungs-kosten nicht rechtfertigen möchten und wo deshalb nur eine Erndte statt findet, da erscheint es rathsamer, nach dem Eintritt der Samenreife zu mähen.

Wo jedoch nasse Wiesen sind, deren Ertrag (Schilf, Rohr ꝛc.) als Futter benutzt werden soll, mäht man noch früher als doppelschürige Wiesen, damit das Heu nicht gar zu hart und für die Thiere ungenießbar wird.

Werden Wiesen in der Blüthezeit mit trübem Wasser überschwemmt, so wäre es nicht rathsam, ehe und bevor die schlammigen Theile mittelst starkem Regen oder einer kräftigen Ueberrieselung

abgewaschen mähen zu lassen. Nur für den Fall, daß das Wasser von solch einem überschwemmten Grundstück nicht abgeleitet werden könnte und ein Faulen des Grases zu befürchten stünde, wäre ein Abmähen des verschlammten Grases zu entschuldigen. Ist ein reines, fließendes Wasser in der Nähe, so kann man das Gras in demselben zuvor waschen und dann trocknen; die beßfalligen Kosten werden durch größere Brauchbarkeit und Güte des Futters hinlänglich ersetzt.

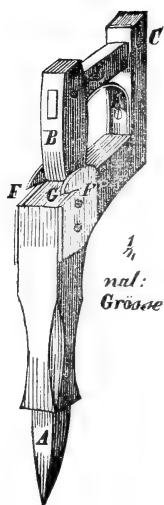
In Bezug auf die Tageszeit, so sind die Morgen- und Abendstunden zum Mähen die besten; es kann solches dann viel accurater verrichtet werden, als wenn die Sonne alle Feuchtigkeit (Thau u.) hinweggenommen und die Halme und Blätter nun schlaff am Boden hängen.

§. 173.

Vor dem Mähen müssen die Sensen gehörig in Stand gesetzt, dieselben besonders so hergestellt werden, daß sie gehörig gränzen, d. h. keine Rämme stehen lassen.

Obgleich die Sensen zwar nur selten geschliffen zu werden brauchen, so müssen solche doch wenigstens jeden Tag zweimal gedengelt, d. h. die Schneide derselben mit einem Hammer, dem sogenannten Dengelhammer, auf dem Dengelstock einem ganz kleinen Ambose, so dünn ausgeklopft werden, daß solche wieder frische Schneide erhält. Je schärfer die Sense, je ebener die Wiesenfläche, um so mehr wird man im Stande sein, letztere sauber abzumähen. Da indessen nicht geringe Uebung und Geschicklichkeit dazu gehört, dieses Dengeln regelmäßig und schnell auszuführen, so dürfte die nachfolgende Beschreibung einer in Frankreich, dem Departement Ober-Vienne, erfundenen sehr zweckmäßigen Dengelmaschine, mit Hülfe deren auch der Ungeübteste das Schärfen der Sense schnell und richtig vornehmen kann, von manchen meiner Leser nicht ungünstig aufgenommen werden.

Das kleine Maschinchen, von welchem wir nebenstehend eine Zeichnung in  $\frac{1}{4}$  der natürlichen Größe liefern, ist ganz von Eisen, und kann mit der Spitze A in jedem Stück Holz befestigt



werden; **B** ist der eigentliche Dengelhammer, dessen Stiel **D** bei **C** durch einen daselbst befindlichen Bolzen mit dem übrigen Theil der Maschine verbunden ist, jedoch daselbst so viel Spielraum hat, daß derselbe durch die Feder **E** etwa  $\frac{3}{4}$  Zoll hoch gehoben werden kann; **G** ist der eigentliche Dengelstock, auf welchem die Sense unter den Hammer gebracht und indem man mit einem hölzernen Schlegel auf den Hammer **B** klopft, die Sense gedengelt wird. Damit letztere jedoch nur so weit unter den Dengelhammer kommt, als zur Schärfung der Schneide nothwendig ist, sind zu beiden Seiten des Dengelstockes zwei Platten **F** eingeschraubt, welche mit Einschnitte versehen sind, um die Sense aufzunehmen und der Schneide

derselben die gehörige Lage unter dem Dengelhammer zu geben.

### §. 174.

In Hinsicht auf das Mähen selbst, so sehe man mit aller Sorgfalt darauf, daß das Gras dicht über dem Boden weggeschnitten wird; es ist dieß sowohl des augenblicklichen Futtergewinnes, als auch des Nachwuchses wegen besonders nothwendig. Wird bei zehn Zoll hohem Grase nur um einen Zoll höher gemäht, so ist gleich der zehnte Theil des ganzen Ertrages der Wiese verloren.

Eben so wenig gestatte man beim Mähen zu breite Sensenhiebe (Gemahden), da hierdurch, indem die Sense sich gegen das Ende des Hiebes um etwas hebt, das Gras nicht am Boden weggeschnitten wird und sogenannte Schwadenbalken entstehen \*. Gleich verwerflich wie die Balken sind die sogenannten Kämme, welche entstehen, indem zwischen den Sensenhieben immer höheres Gras stehen bleibt. Die Sense ist in solchen Fällen nicht gehörig gestellt und muß deren Gebrauch untersagt werden.

\* Anm. Ein guter Mäher kann wohl 6—7 Fuß breite Gemahden machen und hiebei das Gras sauber abmähen.

Das nothwendigste Requisit bei der Heuerndte sind deshalb auch gute Mäher, und man muß, um bei dem Eintritt derselben nicht in Verlegenheit zu kommen, sich bei Zeiten nach diesen umsehen. Hat man keine eigenen Dienstkleute, welche man zu dieser Arbeit verwenden kann, so nehme man einen zuverlässigen Mäher, accordire mit diesem und überlasse ihm, die nöthigen Leute aufzutreiben. Am besten ist es, man berechnet sich, wie viele Arbeiter für eine bestimmte Wiese nöthig sind und macht sich hiernach einen Satz für jede andere Wiese, indem man denselben beim Accord zu Grunde legt. Schlechte Mäher sind umsonst zu theuer; sind solche aber gut, so bezahle man lieber etwas mehr, als daß man sich zu karg zeigt. Dieselben können es auf die eine oder andere Weise immer wieder einbringen und man wird dann auch zur Zeit der Heuerndte nicht in die Verlegenheit kommen, keine Mäher erhalten zu können.

Das Trocknen des Heues, so wie das Auf- und Abladen, welches mit dem Mäherlohn gleichsteht, gibt man denselben Leuten ebenfalls in Accord.

Bei dem Mähen suche man den besten Mäher aus und stelle ihn als Vormäher an, um sowohl auf den Fleiß der Uebrigen Acht zu haben, als ihnen mit gutem Beispiele vorzugehen.

Man lasse ferner wo möglich nur des Morgens und Abends, bei Regenwetter aber auch den ganzen Tag mähen, da wenn der Boden feucht ist, die Sense besser greift; in den wärmeren Mittagsstunden werden nur Wasserplätze und andere feuchte Stellen zum Mähen ausgesucht.

## §. 175.

### Vom Trocknen des Grasses.

Liegt der Schwad dick, so muß er, um besser trocknen zu können, mit dem Harkenstiel (besser geschieht es mit der Hand) rechts und links auseinander geworfen werden, wobei man darauf zu sehen hat, daß das Gras gleichmäßig auseinander gestreut wird und keine einzelnen Grassklumpen liegen bleiben. Liegen die Schwaden sehr

dünn, so werden immer zwei und zwei schon durch das Mähen zusammengeworfen und auf jeder Seite noch ein weiterer daran geschlagen.

Diese Arbeit geschieht, wenn trockenes Wetter ist, unmittelbar hinter dem Mähen; bei bedenklichem Wetter oder wenn es regnet, muß man erst trockenes Wetter abwarten, denn die Erfahrung lehrt, daß das im Schwad liegende Heugras sich mehrere Tage bei Regenwetter hält, ohne zu verderben, während dünn auf der Wiese ausgebreitetes Futter, sobald solches mehrere Tage beregnet wird, an seiner Dualität viel verliert, wie man dieß an seiner gelb- und weißgraulichen Farbe leicht erkennen kann. Hält das Regenwetter längere Zeit an, so wird das Heu matt und kraftlos und tritt dann leicht in Fäulniß über. Bei der Nachmahd ist schon weniger zu befürchten, indem hauptsächlich dann die meist niedere Temperatur der Zersetzung des Grases entgegenwirkt.

Nach dem Streuen kommt das Wenden. Je günstiger die Witterung zum Trocknen ist, um so mehr Arbeiter muß man hierzu aufstellen; letztere werden so angestellt, daß sie den Wind zur rechten Seite haben, wenn links gewendet wird und umgekehrt; man muß auch hier wieder die einzeln vorkommenden Grasklumpen und zusammenhängenden Büsche auseinander zu schütteln suchen; diese Vorsicht ist um so nothwendiger, je dicker das Gras liegt, je unbeständiger die Witterung ist, je mehr Feuchtigkeit die Luft enthält und je saftiger das Gras überhaupt ist. Je kräftiger ein Boden ist, je mehr animalische Theile das zur Bewässerung benutzt werdende Wasser beigemischt enthält, je mehr eine Wiese von erhöhten Gegenständen eingeschlossen, je weniger daher ein gewisser Luftzug Statt findet, um so schwerer hält es, das Gras von seinen wässerigen, eine nachtheilige Gährung befördernden Theilen zu befreien, um so mehr Sorgfalt muß bei der Trocknung selbst angewendet, und um so öfter dasselbe umgearbeitet werden.

Wenn das Gras hierauf gewelkt ist, so wird es, ehe des Abends Thau gefallen und das Gras naß geworden, linienweise in kleine sogenannte Wetterhäufchen von etwa zwei Fuß Höhe und sechs Quadratfuß Bodenfläche gebracht, damit es dem Thau und

etwaigen Regen weniger Oberfläche bietet und von demselben weniger durchdrungen werden kann. Man bringt es zu diesem Behufe erst in einzelne Rämme zusammen, damit das Heu noch mehr abtrocknen kann und wenn man damit auf der ganzen Wiese fertig ist, werden erst die Haufen gemacht. Bei zu befürchtendem Regen aber macht man diese Rämme nicht, sondern richtet gleich die Häufchen her, um vor dem Regen wenigstens so viele Haufen zusammenzubringen als möglich.

Je mehr das Gras abgetrocknet, um so größer macht man die Haufen, doch auch nicht so groß, daß man sie zur weiteren Abtrocknung zunächst ihres Standortes nicht mehr bequem auseinander streuen könnte. Die Höhe dieser Haufen dürfte, je nach den vorliegenden Umständen, zwischen zwei und acht Fuß und deren unterer Durchmesser zwischen drei und fünf Fuß variiren. Grundsatz hierbei bleibt immer, die Haufen mit möglichst geringer Bodenfläche und senkrechten Seitenwandungen zu errichten.

So lange das Heu nicht gehörig trocken ist, werden die Haufen jeden Morgen, sobald der Thau abgetrocknet, auseinander geworfen und bis zur gehörigen Abtrocknung von Zeit zu Zeit gewendet. Ist das Futter hinlänglich trocken und wurde solches nicht vorher beregnet, so muß es eine stahlgrüne Farbe haben, und wenn man es zusammendrückt, rauschen; in diesem Zustande kann es sodann in 10 — 20 Centner große Haufen gebracht und bis zur Einheimsung stehen gelassen werden.

S. 176.

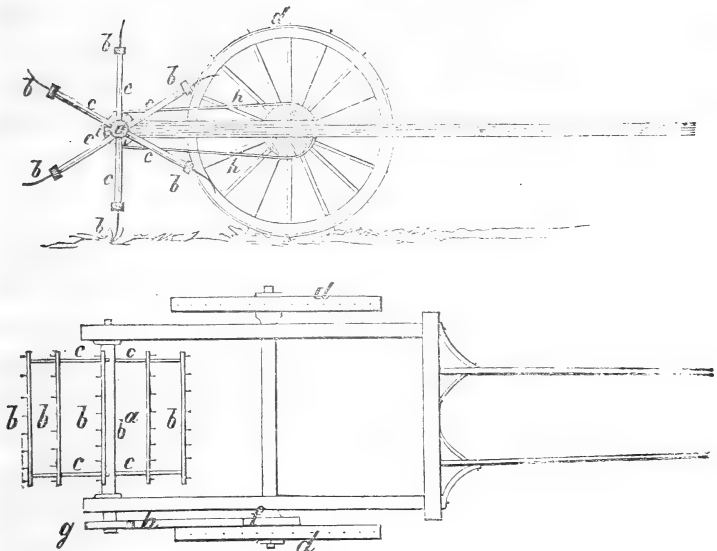
Wenn die gute Witterung beständig zu sein verspricht, so wird es die Güte des Heues sehr wesentlich fördern, wenn man das Gras, statt solches auseinanderzustreuen, in ganz kleine spitzige Häufchen so locker wie möglich setzt, und das Gras in denselben mehr durch den Luftzug als durch die heißen Sonnenstrahlen trocknen läßt; es behält dann seinen, gutem Heu eigenthümlichen aromatischen Geruch, so wie seine schöne grüne Farbe und gibt in diesem Zustande ein sehr kräftiges und nahrhaftes Futter. Um

das Trocknen auf diese Weise zu befördern, braucht man nur, ist die eine Seite dieser Häufchen abgetrocknet, solche mit der Heugabel umzukehren und aufzulockern. Je öfterer und sorgfältiger das Kehren oder Wenden und Auflockern des ausgestreuten oder auf Lufthäufchen befindlichen Grases, besonders bei starkem Luftzuge geschieht, um so schneller geht die Heuwerbung von statten, um so besser wird das Futter. Die äußeren Theile der Pflanzen werden hierbei so sehr abgetrocknet, daß eine nachtheilige Erhitzung nicht mehr stattfinden kann, während im Innern derselben eine nicht unbedeutende Menge eingedickten, die Nahrungsfähigkeit des Futters sehr qualificirenden Pflanzensaftes enthalten ist. Es wird deshalb auch in der Heuerndte nicht selten dadurch gefehlt, daß man glaubt, je dürrer, je ausgetrockneter durch die Sonne das Heu geworden, um so besser sei es; allein es bedarf kaum eines näheren Nachweises, daß bei einer zu großen Austrocknung durch die Sonne auch viele feine, aromatische, ölige Stoffe entweichen, welche nach der obigen Methode im Heu zurückbleiben; es werden diese zwar auch auf dem Stocke eine lebhaftere Gährung veranlassen, dadurch aber gerade dem Heu die so beliebte Beschaffenheit gegeben werden, bei der es den bekannten aromatischen Geruch erhält, und dem Vieh ein mehr nährendes und gedeihliches Futter abgibt, als bei auf andere Weise bereitetem Heu.

§. 177.

Um das Heu schnell zu trocknen und so demselben die obigen guten Eigenschaften zu verschaffen, hat man hin und wieder, so besonders aber in England Heuwendemaschinen eingeführt, von welchen einige zwar sehr complicirt und kostspielig, aber nicht in eben dem Grade zweckmäßiger sind, als andere einfachere, minder kostspielige; zu den letzteren gehört die nachstehend verzeichnete.





Die Maschine bewegt sich auf zwei Rädern dd, welche ungefähr so stark sind, wie die eines leichten Cabriolets. Bei a befindet sich die hölzerne oder eiserne Axc der eigentlichen Wendemaschine, an welcher die einzelnen, mit 12—15 Zoll langen,  $\frac{1}{2}$  Zoll starken, etwas gebogenen eisernen Zähnen versehenen, 7 Fuß langen Flügel b mittelst der Speichen c befestigt sind.

An dem Rade d ist bei e eine Scheibenrolle e von beiläufig 30 Zoll Durchmesser, bei i an dem äußeren Ende der Axc a ein dergleichen von 15 Zoll Durchmesser angebracht. Beide Rollen sind durch ein Band ohne Ende (f) mit einander verbunden. Mittelst einer ganz einfachen Vorrichtung kann die Axc a vor- und zurückgeschoben und hierdurch das obige Band angezogen oder locker gemacht werden; geschieht ersteres, so wird, sobald sich die Räder d vor- oder rückwärts bewegen, die Axc a und mit ihr die Flügel b dieselbe Bewegung, jedoch mit doppelter Geschwindigkeit wie die Rolle e machen. Bewegt sich die Maschine vorwärts, so fassen die Zähne derselben das zu trocknende Gras und werfen solches in die Höhe, wodurch dasselbe in ganz kurzer Zeit oft schon in einem Tage so trocken wird, daß es eingefahren werden kann.

Die Maschine wird entweder durch ein Pferd oder ein paar Menschen in Bewegung gesetzt. Mit einem Pferd bespannt und im Schritt gehend, wendet sie in zwanzig Minuten das Gras von 1, 2 württembergischen Morgen.

§. 178.

In nicht sehr nassen Jahren hat sich folgende Heuverbundsmethode als vortheilhaft bewiesen: Unmittelbar nach dem Mähen läßt man das Gras, falls es nicht vom Thau oder Regen naß sein sollte, sogleich auf ganz kleine, etwa 2—3 Fuß hohe Häufchen von möglichst geringer Bodenfläche setzen; um das Eindringen des späteren Regens zu verhindern, darf man dann nur auf jedes Häufchen eine Handvoll Gras so ausbreiten, daß die Halmen abwärts hängen, an welchen dann der Regen abläuft. Ist das Gras nach dem Mähen noch naß, so streut man dasselbe auseinander und nachdem die obere Seite abgetrocknet, wendet man es mit der Harke um, worauf es dann, sobald auch diese Seite abgetrocknet, ebenfalls in kleine Häufchen gesetzt werden kann. In diesen Häufchen bleibt es nun bis zur genügenden Abtrocknung stehen.

Wird die oben bemerkte Abtrocknung genau beobachtet, und das Gras in möglichst lockerer Form auf Häufchen gebracht, so braucht man nicht zu fürchten, daß dieselben sich im Inneren zu sehr erhitzen und verderben könnten. Sind jedoch dem Gras viele saftige Pflanzen, Klee und dergleichen beigemischt, und ist die Atmosphäre ohnedieß etwas feucht, so thut man wohl, wenn man die Häufchen etwas auflockert oder solche ganz umwendet.

Die Vortheile dieser Methode sind folgende: 1) Ersparung an Arbeit gegen die gewöhnliche Verfahrungsweise. 2) Es werden die nährenden Bestandtheile durch die Sonne nicht ausgezogen und verändert, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren; das Heu bleibt mit Ausnahme dessen, was oben aufgelegt, fast so grün, als es bei dem Mähen war, und endlich 3) kann das Heu von dem Regen nicht so leicht beschädigt werden.

§. 179.

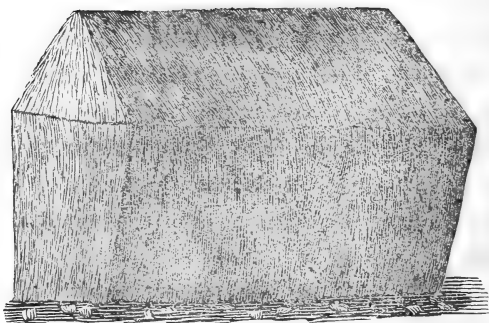
Eine weitere noch bessere Methode ist das Trocknen des Heugrases mittelst der in Oberschwaben beinahe allgemein eingeführten sogenannten Heizen; es sind dieß 4—5 Fuß hohe, 3 Zoll starke, mit vielen Sprossen versehene Stangen, welche mit ihrem unteren zugespitzten Ende in die Erde gesteckt, und auf die Sprossen derselben dann das Heugras zum Trocknen gehängt wird.

Die Gipfel der meisten Nadelhölzer, wenn solche der obigen Stärke entsprechen, sind, wenn die Aeste ein wenig abgestutzt werden, zu diesem Gebrauche vorzüglich geeignet, bei Holzfällungen oft leicht um billigen Preis zu erhalten, und dauern, wenn sie immer wieder ins Trockene gebracht werden, viele Jahre, so wie sie nachher immer noch als Brennholz beinahe den ursprünglichen Werth haben. Die Vortheile des Gebrauches dieser Heizen sind so groß, daß man solche, wo sie einmal eingeführt sind, nicht leicht wieder abgehen läßt.

Bei dem Gebrauche steckt man die Heizen auf der Wiese herum und schüttelt nun das Gras so wie es gemäht, locker auf denselben herum, wo es dann bis zur völligen Abtrocknung, wozu etwa 6—8 Tage erforderlich sind, unberührt hängen bleibt.

§. 180.

Eine weitere Werbungsmethode ist das sogenannte Hocken des Heues, wie solches in Piesland, Mecklenburg und an andern Orten gebräuchlich. Dasselbe besteht darin, daß man das zu Heu bestimmte Gras, nachdem solches gemäht und nur mäßig abgetrocknet, in viereckige Haufen von nicht unter 12 Fuß Länge, 3—4 Fuß Breite, 6—8 Fuß Höhe und senkrechten, beinahe überhängenden Seitenwandungen, so aufschichtet, daß die Spitzen der Gräser nach außen zu liegen kommen, wobei es von den Arbeitern, welche sich mit dem Aufsetzen der Hocken beschäftigen, mäßig festgetreten wird. Der obere Theil der Hocke wird dachförmig zugesezt, so daß die ganze Hocke etwa nachfolgende Figur



erhält, und dann mit dem Rechen sauber abgezogen, so daß die äußeren Halmen und Blätter regelmäßig zu liegen kommen, und etwaiger Regen an denselben ablaufen kann. So läßt man nun die Hocke bis zur völligen Austrocknung stehen; letztere wird, je nachdem das Gras auf trockenem oder mastigem Boden gestanden, in 6—8 Tagen erfolgen.

Tritt anhaltend regnerische Witterung ein, so bringt man das Gras, auch wenn solches noch nicht gehörig abgetrocknet, in solche Hocken und verfährt ganz so wie oben angegeben. Sobald jedoch das Wetter sich wieder aufhellt und beständig zu werden verspricht, bricht man die Hocken auseinander, läßt sie noch nachwellen und setzt sie dann nach einigen Stunden wieder auf, wo sie dann bis zu deren Einheimung stehen bleiben können. Daß, um letzteres bequemer verrichten zu können, die Hocken in eine Linie gesetzt werden müssen, versteht sich von selbst.

Die mit dieser Werbungsmethode verbundenen Vortheile bestehen kürzlich in folgendem:

- 1) Die Möglichkeit, auch bei Regenwetter unverdorbenes Heu gewinnen zu können, indem der Regen nicht so leicht in diese Hocken eindringen, die Luft aber die hohen schmalen Heuwände leicht durchwehen kann, ohne daß ein starker Wind sie umzuwerfen vermöchte, besonders dann nicht, wenn die lange Seite der Hocke in die Richtung der gewöhnlich herrschenden Winde zu stehen kommt.

- 2) Ist das auf diese Weise gewonnene Futter kräftiger und dem Vieh angenehmer. Da, wie wir oben gesehen, das Gras nur kurze Zeit unaufgesetzt liegen bleibt, so kann der, einen nicht unwichtigen Theil der thierischen Nahrung bildende Pflanzenschleim, der Zuckerstoff, so wie die aromatischen Oele der Pflanzen weder von dem Thau oder Regen sehr ausgelaugt noch durch die Wärme der Sonnenstrahlen verflüchtigt werden, wie dieß bei andern Werbungsmethoden der Fall sein kann. Ein weiterer Vortheil ist
- 3) Ersparung an Kosten. Daß dieß bei der fraglichen Werbungsart stattfinden müsse, geht schon aus der Einfachheit derselben hervor. Das öftere Wenden, Aufsetzen, Ausbreiten u. wird hier meistens gespart, man hat dabei nicht nöthig, gutes Wetter abzapassen und deshalb Arbeitsleute disponibel zu halten, so wie auch dadurch, daß der Wind die Hocken nicht so leicht wie die runden Heuhaufen umwirft, ebenfalls die Kosten sich mindern.

§. 181.

Der anderwärts gepriesenen Heubereitung durch Selbsterhizung, der sogenannten Braunheubereitung, kann ich, obgleich ich den Werth eines gut gelungenen derartigen Fabrikats durchaus nicht in Abrede stellen will, dennoch das Wort nicht reden, da es noch andere Werbungsmethoden gibt, welche einfacher, sicherer und mit weniger Risiko ausführbar sind.

Herr von Pengerke theilt in seinem sehr empfehlenswerthen Werke „Anleitung zum praktischen Wiesenbau“ das Verfahren des als tüchtigen Landwirth bekannten Domainenrath Poggé zu Roggow in Mecklenburg bei der Braunheubereitung mittelst Selbsterhizung mit und lasse ich solches als vollkommen der Praxis entnommen um so mehr hier folgen, als dasselbe auch noch in Rücksicht auf die Heuwerbung im Allgemeinen

bemerkenswerthe Momente enthält. „Vogge ließ ungern seine Wiesen im Regen mähen, sondern wo möglich nur bei gutem Wetter. Erwartet man Regen, so ward das Gras noch am Tage des Mähens in ganz kleine, etwa zwei Fuß hohe, fast cylinderförmige Haufen gesetzt. Hierin — so lautet seine Vorschrift — kann es acht Tage stehen, ohne zu verderben. Hält der Regen länger an, so müssen sie, wenn sie etwas abgetrocknet, umgekehrt werden, weil das Gras sonst eine gelbe Farbe annimmt. Vermöge ihrer eigenen Schwere sinken sie so fest zusammen, daß das Durchrechen unmöglich wird. Bei gutem Wetter ließ Vogge gleich hinter der Sense streuen, und was Vormittags gemähet war, am Nachmittage wenden. Die Nacht blieb alles auseinander. Des andern Tages ward es zweimal gekehrt; zweimal, weil das dicke liegende Heu sonst nicht sämmtlich vor Luft und Sonne kommen würde, und gegen Abend in sechs Fuß lange und drei Fuß hohe Haufen gesetzt. Vogge zog diese langen Haufen den runden vor, weil, wenn das Heu schon etwas bewelkt, es sich hierin nicht so sehr zusammendrückt. In den langen Haufen ließ er es gern einen, oder ein paar Tage, je nachdem die Witterung beschaffen, stehen, und fuhr mit dem Mähen und Zusammensetzen des andern Heues fort.

Jene langen Haufen werden bei anscheinend günstiger Witterung am Morgen ganz frisch aus einander gebracht, wieder zweimal gewendet und am Abend in fudergröße Haufen gesetzt. Nun sind alle Blätter und feine Grashalme trocken; in den großen und dicken Halmen befindet sich aber noch Saft. Wenn diese großen Haufen 5—8 Tage gestanden haben, so erhitzt sich das Heu, und der in einzelnen Halmen enthaltene Saft wird vertheilt und von der ganzen Masse gleichmäßig eingesogen. Werden diese Haufen darauf aus einander gebracht, so verdunstet die Feuchtigkeit dann desto leichter. War die Witterung erwünscht, so ist das Heu nun zum Einfahren gut.

Da es in Roggow an Zimmerraum gebrach, setzte man alles Heu, mit Ausnahme des Pferdeheues, in Miethen, und das Heu

bekam eine braune Farbe und einen pikanten süßlichen Geruch. Das Vieh liebte dieß Heu sehr, auch war es demselben gedeihlich.

Die Mißlichkeit, welcher es häufig unterliegt, den rechten Zeitpunkt zum Auseinanderwerfen der Haufen zu treffen, macht nach meiner (Vogges) Erfahrung die hier beschriebene Werbungsart gefährlicher als irgend eine. Nicht ein, sondern mehrere Male habe ich bei anhaltendem Regenwetter müßig ansehen müssen, wie mein Futter theilweise total verdarb, während meine Nachbarn, bei ihrer alten Methode, zwar ausgelauchtes, aber doch wenigstens gesundes und noch genießbares Futter einheimsten.

### §. 182.

Sehr oft trifft es sich, daß Wiesen zur Zeit der Heuerndte mit Wasser überschwemmt sind, und daß man genöthigt ist, das Heu zum Trocknen auf höher gelegene Stellen zu bringen. In diesem Falle bringe man dasselbe, wenn möglich auf Stoppelfelder und streue es dort dünn auseinander; da es hier hohl zu liegen kommt, so trocknet es schnell und kann bald eingeheimset werden. Beim Trocknen des Grummets möchte dieses Verfahren jedoch weniger plaggreifend erscheinen, indem die kürzeren Halme zwischen die Stoppeln fallen und dann zu viel verloren gehen möchten.

Ist eine Wiese so versumpft, daß man mit dem Fuhrwerk ohne einzusinken nicht in dieselbe kommen kann und deßhalb das Heu auf größere Strecken tragen muß, dürfte folgendes Verfahren hierbei als zweckmäßig erscheinen:

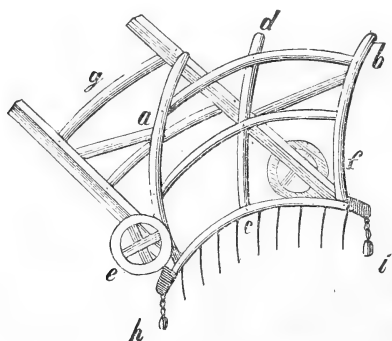
Das Heu wird in 2 — 3 Ctr. schweren Haufen zusammen gebracht und so, damit sie sich setzen, bis den andern Morgen stehen gelassen. Dann werden zwei hinlänglich starke Stangen von etwa 2½ Zoll Durchmesser und 15 Fuß Länge zu beiden Seiten des Heuhaufens, etwa 15 Zoll breit, so unter denselben geschoben, daß die beiden Enden desselben so weit hervorsehen, daß mittelst derselben zwei Männer mit Traggurten den Haufen in

die Höhe heben und bis zur gewünschten Stelle forttragen können; zu größerer Sicherheit bindet man die Stangen zunächst des Heuhaufens mit Seilen so zusammen, daß solche während des Tragens nicht auseinander rücken können.

§. 183.

Um das Zusammenbringen der Heukämme auf größere Haufen schnell zu bewerkstelligen, ist das hin und wieder übliche sogenannte *Baumen* zu empfehlen. Man macht zu dem Ende recht lange Kämme, nimmt eine dicke Stange, wie man solche zum Binden der Heu- und Getreidewagen zu gebrauchen pflegt, legt dieselben querüber an den Anfang eines Kammes und spannt an jedem Ende ein Pferd vor, welche vorwärts gehend den Heukamm in der Mitte haben; zwei Menschen treten hierbei auf den Baum, während sie sich an einem Strick halten, welcher an der Zugkette befestigt ist, und schleppen so die Heukämme auf Haufen zusammen; hinter dem Baum wird noch nachgeharkt.

Einfacher noch und mit weniger Schwierigkeiten wird das Zusammenbringen des Heues mittelst des sogenannten *Heuschlittens* bewerkstelligt. Die Form desselben, wie ich solchen habe ausführen lassen, ist aus folgender Zeichnung zu entnehmen:



Von a — b ist derselbe 6' breit, von c — d 4' hoch; die beiden Rädchen sind von Holz oder Eisen 12 Zoll hoch und beliebig breit. Die bei h o i befindlichen 5 Zoll langen eisernen Zähne stehen 1½ Zoll vom Boden ab, können aber, wenn der Schlitten bei g in die Höhe gehoben

wird, bis auf den Boden hinunter gelassen werden. Soll nun das Heu auf der Wiese zusammen gebracht werden, so bringt



man den Schlitten an das Ende eines Kamines oder einer Haufenreihe, so daß sich diese vor der Mitte von jenem befinden, spannt bei h und i zwei Pferde an und läßt diese zu beiden Seiten längs dem aufzubringenden Heu hergehen, während zwei Weibsteute mit dem Rechen das etwa Verzettelte nachzubringen suchen; es ist unglaublich, welche große Menge von Heu man auf diese Weise in ganz kurzer Zeit zusammen zu bringen im Stande ist.

### **Von der Einheimfung des Heues.**

#### **§. 184.**

Ist das Heu in Haufen gut getrocknet, kann es eingefahren werden. Ist das Heu langsam und mehr in Wind und Luft als durch die Sonne getrocknet, so kann es eingebracht werden, auch wenn dasselbe nicht bis zum Brechen dürr ist. Bei dem Heu jedoch, welches rasch und in heißer Sonnenhitze getrocknet, muß man sehr vorsichtig sein, um so vorsichtiger, je saftreicher vorher das Futter gewesen; sehr oft ist bloß das Äußere der Pflanze abgetrocknet, währenddem das Innere derselben noch grün und saftig ist, und da jedes Heu überhaupt im Bansen noch einmal schwitzt, so geschieht es hier in um so größerem Maße; was nicht selten die nächste Veranlassung zum Verderben des Futters durch Verfohlung oder Selbstentzündung ist. Man thut deßhalb immer wohl, wenn es die Witterung erlaubt, das Heu, ehe man es einfährt, noch ein paar Nächte in größeren Haufen auf der Wiese stehen und dort verschwigen zu lassen.

Beim Aufladen des Heues auf den Wagen muß letzterer ganz gleich stehen, auch die Deichsel in gerader Richtung mit demselben sein, indem sich solche der Lader als Richtschnur nimmt und hierdurch alsdann im Stande ist, den Wagen gehörig gerade zu laden. Bei starkem Winde muß der Wagen so stehen, daß der Wind vom Haufen, welcher geladen werden soll, nach dem Wagen weht; ist kein Wind, so wird der Wagen zwischen zwei Haufenreihen gefahren, damit man immer einmal rechts einmal

links aufladen kann; man muß daher, soll das Geschäft des Aufladens möglichst gefördert werden, die Heuhaufen, deren jeden man etwa 2—3 Centner groß macht, in gerader Linie aufsetzen und immer zwei und zwei zusammenstellen lassen, zwischen denen dann der Wagen durchfährt.

Beim Laden der Schichten fängt man vornen an, und wenn die erste Schichte beendigt ist, so fängt man die zweite von hinten an und beendigt sie vornen; die dritte fängt man wieder von vornen an und geht nach hinten, und so wird stets abgewechselt; alle Schichten aber werden nach hinten zu höher geladen als vornen. Ist fertig geladen, so bindet man den Wiesenbaum auf, zieht ihn, nachdem er vornen befestigt, mit dem Wagenseil und der bekannten Winde scharf nach hinten herunter, harft das Futter ab, zieht auch alles Heu aus den Leitern, welches zwischen den Radspeichen hängt, oder sonst an die Räder anstreicht, und beim Fahren verunreinigt werden könnte. Das abgekämmte Heu wird unter den Baum gestopft oder zur künftigen Fuhre aufgehoben.

Zum Heufahren muß übrigens der Wagen so lang und so breit gestellt werden, als nur immer möglich ist.

### §. 185.

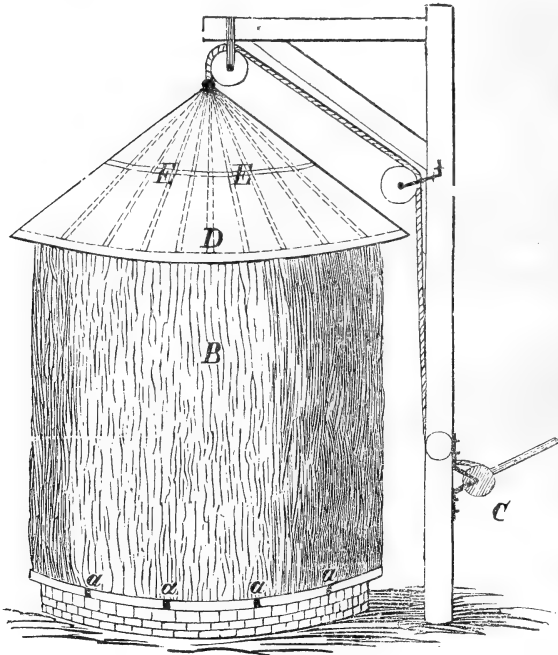
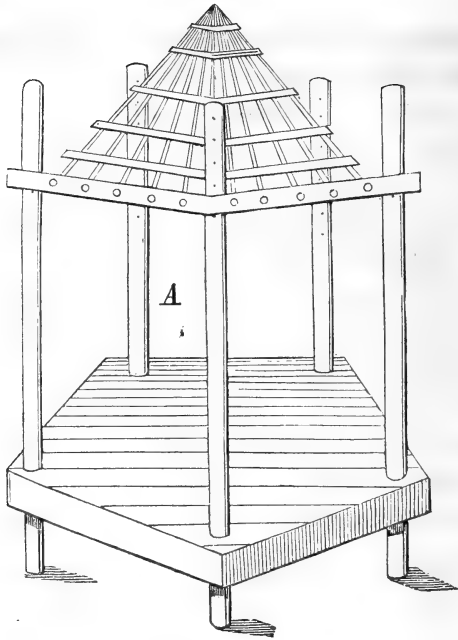
Das fertige Heu wird entweder auf dem Wirthschaftshofe in hierzu bestimmte Räume unter Dach gebracht; oder wo es bei einem ausgedehnten Wiesenareal an dem nöthigen Raum hierzu fehlt, in der Nähe des Gehöftes, oder bei großer Entfernung von demselben, und wenn die Abfuhrwege durch der Heuerndte vorausgegangene Regen unbrauchbar geworden, die Einheimsung also viele Zeit und Gespann erfordern würde, einstweilen auf der Wiese selbst in größeren, etwa 20 Fuder fassenden Haufen, sogenannten Miethen oder Feimen aufgesetzt, wenn nicht, wie dieß an vielen Orten Württembergs z. B. in Oberschwaben, auf dem Schwarzwald und anderwärts häufig angetroffen wird, zu diesem Zweck auf der Wiese selbst von leichtem Zimmerholz gefertigte und mit ein-

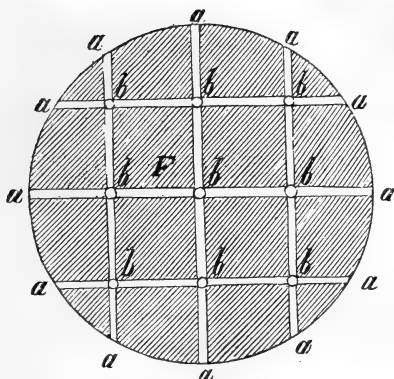
fachen Brettern beschlagene verschließbare Heuschuber vorhanden sind. Beide letzteren haben den Nutzen, daß die Heuwerbung, so wie die sichere Unterbringung des Heues in viel kürzerer Zeit zu bewerkstelligen ist, als wenn unter den vorausgesetzten Umständen alles Heu sogleich auf den Wirthschaftshof gebracht werden muß, und daß die Einheimung mehr zur gelegenen Zeit und mit geringerer Anstrengung auszuführen ist. \*

Was die den Feimen zu gebende Form betrifft, so wird solche meist in cylindrischer Form oder auch in der Gestalt eines sich nach Oben erweiternden vielseitigen Prismas ausgeführt. Um die untere Lage des eingebrachten Futters vor dem Verderben zu sichern, darf solche nicht auf den flachen Boden aufzuliegen kommen, sondern es muß derselben eine etwa 10" starke Unterlage von Reifern, Rohr, Stroh oder zur Einstreu bestimmten Gräsern gegeben werden.

Wo regelmäßig jedes Jahr Feimen errichtet werden, da legt man solche schon an und für sich etwas erhöht an, um die Feuchtigkeit noch mehr von denselben entfernt zu halten. Diese Erhöhung kann entweder von Rasen und Erde errichtet, oder von förmlichem Mauerwerk ausgeführt werden. In den nachfolgenden Zeichnungen geben wir das Bild zweier feststehenden Feimen, deren Construction aus der Zeichnung selbst ersichtlich sein dürfte.

\* Anmerk. Sorgsame Wirthe werden schon vor der Heuerndte die verschiedenen Heusorten nach den vorherrschenden Grasarten für die einzelnen Viehgattungen ausgewählt haben und nun solche abgesondert in besondere Räume zu bringen suchen. Die §. 146 gegebenen Andeutungen dürften hierbei von Nutzen sein.





Die Feime **A** hat das Unbequeme, daß das mit Stroh oder einem andern Material gedeckte Dach (wovon wir in unserer Zeichnung nur das Gerippe aufgenommen haben) sehr mühsam zu heben oder herabzulassen ist, und ohne die Hülfe von 4—6 Mann kaum bewerkstelligt werden kann.

In Figur **B** habe ich ein Feimendach construirt, welches 1 Mann mittelst einer bei **C** angebrachten Winde bequem heben oder senken kann. Das Gerippe des Daches ist so construirt, wie solches in der Zeichnung durch die punktirten Linien angedeutet ist. Der Kranz **D** besteht aus einer 1 Zoll breiten, 5 Linien starken eisernen Schiene, die Stäbe **E** aus 5 Linien starkem Eisendraht; das Ganze wird mit Stroh, am besten aber mit getheertem Segeltuche überzogen. Da das Dach nicht viel auszuhalten hat, so hält ein solcher Ueberzug wohl 20—25 Jahre. Um das Zugseil vor der Witterung zu schützen, läßt man solches in einen bretternen Kanal laufen.

Um gegen eine nachtheilige Erhizung des Futters jedenfalls gesichert zu sein, ist der Boden der Feimen, wie aus Fig. **F** zu ersehen, mit im Lichten 5 Zoll weiten Kanälen durchschnitten, welche mit Ausnahme derjenigen Stellen, wo sich solche durchkreuzen, mit einfachen Brettern bedeckt sind. Soll das Heu eingebracht werden, so werden 5 Fuß lange, 5 Zoll starke hölzerne Walzen in die Oeffnungen **b** gestellt, und das Heu zwischen dieselben eingebracht und möglichst fest getreten; ist dieß bis auf eine Höhe von 4 Fuß geschehen, so zieht man die obigen Walzen um etwa 2 Fuß in die Höhe und füllt den zwischen denselben befindlichen Raum in gleicher Weise wie vorhin mit Heu aus, und setzt so die Arbeit bis unter das Dach der Feime fort. Hat sich nach einigen Tagen die Feime gefest, so füllt man dieses wieder nach und zieht nun

die bis dahin gehobenen Walzen ganz heraus; die hierdurch gebildeten leeren Räume werden dann für die Folge dem Zwecke von Dunströhren sehr vortheilhaft entsprechen, und eine Selbstentzündung des Futters, wie solche, namentlich bei feucht eingebrachtem Futter, so häufig vorkommt, kaum mehr zu fürchten sein.

In gleicher Weise können auch in den übrigen Aufbewahrungsräumen zu gleichem Zwecke Vorkehrungen getroffen werden.

Um die Ausdünstung des Heues noch mehr zu befördern und zu verhindern, daß dasselbe nicht feucht und muldrig wird, ist es gut, auf eine etwa 2 Fuß starke Heuschichte eine 5 Zoll starke Strohschichte zu bringen. Man nimmt hierzu gerne dasjenige Stroh, welches ohnedieß als Futterstroh bestimmt ist, indem dasselbe hierdurch den Geruch und Geschmack des Heues annimmt und deßhalb von dem Vieh gerne genossen wird.

## §. 186.

### Von der Grummet-Erndte.

Der eigentliche Erndtetermin ist gegen den 8. September hin anzunehmen; doch ist es besser lieber, etwas früher mit derselben zu beginnen. Manche Wirthe warten noch immer auf mehr Zuwachs, und lassen darüber das beste Wetter verstreichen. Man nehme lieber mit weniger vorlieb, wenn es nur gut gewonnen werden kann, und man suche daher den Herbstregen zuvor zu kommen; starkes Grummet auf den Wiesen verlangt auch sehr gutes Wetter zum Trocknen.

Bekommt das Grummet rothe Spizen, so hört das Wachsthum desselben auf und muß sofort gemäht werden, indem es sonst sowohl an Quantität als Qualität nicht unbeträchtlich verliert.

Das Grummet kann nicht so schnell zu gute gemacht werden, wie das Heu und erfordert größere Sorgfalt. In Bezug auf die Tageszeit, so kann man den ganzen Tag fortmähen lassen, indem jetzt sehr starker Thau fällt, der oft den ganzen Tag nicht aus dem Grummet geht und deßhalb das Mähen erleichtert.

Wenn nicht Umstände gerade das Gegentheil fordern, so lasse man die Grummettschwaden wenigstens 24 Stunden still liegen, wodurch das Trocknen des Grummetts wesentlich gefördert wird. Das auf der Wiese in Haufen gebrachte Futter läßt man einige Tage stehen, damit es von der Luft noch besser ausgezogen, überhaupt trockener wird. Um die Oberfläche der Wiese möglichst eben zu erhalten, so müssen die Sensenschläge beim Grummet jene beim Heu quer durchschneiden, damit letztere wieder beseitigt werden.

Im Uebrigen gelten bei der Grummeterndte alle jene Regeln, welche wir früher bei der Heuerndte empfohlen haben.

Da das Trocknen des Grummetts, der um diese Zeit in größerem Umfang statt findenden atmosphärischen Niederschläge wegen, meistens mehr Schwierigkeit hat, als das Trocknen des Heues, deßhalb auch größere Kosten erfordert, so ist es oft vortheilhafter, das Grummet grün zu verfüttern oder bei festem Boden durch Schafe oder Rindvieh abweiden, als solches zur Einheimung trocken zu lassen.

In Bewässerungswiesen jedoch dürfte ein Abweiden des Grummetts aus dem §. 169 entwickelten Gründen kaum zu empfehlen sein.

## **Von den Weiden.**

### **§. 187.**

Grundstücke, auf welchen die zur Nahrung des Viehes dienenden Pflanzen nicht abgemäht, sondern vom Vieh selbst abgeweidet werden, heißen Weiden. Werden diese immer mit dem Vieh betrieben, so heißen sie beständige, ewige Weiden; Frühjahrs- oder Herbstweide, wenn solche nur um diese Jahreszeit mit Vieh betrieben werden. Wenn solche mehrere Jahre als Weide, dann wieder als Ackerland benutzt werden u. s. f., so nennt man solche Grundstücke Wechselweiden.

### **§. 188.**

Ich will keineswegs der Weidewirtschaft als dem Ueberbleibsel eines längst veralteten für unsere jetzigen Wirtschafts-

verhältnisse nicht mehr passenden Nomandenlebens keineswegs das Wort reden und solche allgemein als die vorzüglichste Benutzungsweise des Wiesenlandes bezeichnen, gleichwohl aber kann es doch Lagen-, Boden- und Wirthschaftsverhältnisse geben, welche jener Grasnutzung entschiedenen Vorzug einräumen. Wo der Bodenfelsig, oder steinig, steil, entlegen oder flachgründig ist und nicht bewässert, oder des rauhen Klima's wegen Fruchtbau nicht exercirt werden kann; in Wirthschaften, welche im Verhältniß zum Ackerbau ein dem Pfluge unzugängliches, zu großes Wiesen-Areal besitzen u., können in vielen Fällen vortheilhafter als Weiden, denn als eigentliche Mähewiesen benutzt werden; daß selbst aber auch bei entsprechenden Wirthschaftsverhältnissen auf dem fruchtbarsten Boden eine rationelle Weidewirthschaft den höchsten Reinertrag zu liefern im Stande ist, davon liefern Belgien, Holland, England u. die sprechendsten Beweise. Daß indessen Gemeindeweiden in den seltensten Fällen zu den obigen rationellen Weidewirthschaften zu rechnen sind, werden alle diejenigen zugeben, welche je dergleichen Wirthschaften näher zu beobachten Gelegenheit hatten. Von allen Gemeindegliedern in oft sehr ungebührlicher, dem eigenen Interesse entgegenwirkender Weise benutzt, von Niemand gepflegt und unterhalten, zu allen Zeiten und bei jeder Witterung mit allem Vieh, Pferden, Rindvieh, Schafen und Gänsen betrieben, findet hier weder Schonung noch Wechsel statt. Nur im ersten Frühjahr haben Gemeindeweiden ein grünes Ansehen, welches sie aber in Folge der üblen Bewirthschaftung sehr bald verlieren und zu Anfang des Sommers das Bild einer öden, ausgebrannten, unfruchtbaren Steppe liefern. Das hungrige Vieh frisst mit den noch vorhandenen schlechten, nur geringen Nahrungsstoff gebenden, durch den Auswurf der Thiere verunreinigten Pflanzen zugleich den daran klebenden Staub und die Insektenbrut hinein. In den Vertiefungen sammelt sich ein faules, stinkendes, der Gesundheit der Thiere durch seine Ausdünstung, so wie den Genuß desselben schädliches Wasser; an den Rändern dieser Sümpfe wachsen schädliche, giftige Pflanzen, die in Ermangelung anderer frischen Kräuter von den Thieren genossen werden und diese in einen kranken Zustand versetzen.



Ansteckende, ganze Viehstapel verheerende Seuchen sind das Endresultat solcher fehlerhaft bewirthschafteten Grundstücke.

§. 189.

Da wir in dem Obigen den Werth der Weiden wenn auch nur für einzelne specielle Fälle bereits angenommen, so wie im Allgemeinen die bei dieser Culturweise häufig vorkommenden Fehler berührt haben, so halten wir uns auch verpflichtet, hier jene Regeln und Grundsätze aufzunehmen, deren Beachtung den höchstmöglichen Ertrag eines Grundstückes als Weideland zu realisiren im Stande sind.

Soll ein Weideland sich gehörig rentiren, so haben wir in besondere Rücksicht zu nehmen: 1) Entwässerung nasser Stellen. 2) Vertilgung des Mooses und anderer schädlichen Pflanzen. 3) Vertilgung schädlicher Thiere: Maulwürfe, Mäuse, Engerlinge &c. 4) Abtragung trockener Höhen und Ausfüllung nasser Vertiefungen. 5) Verjüngung der Grasnarbe durch Umbruch und künstliche Besamung mit solchen Gräsern und Kräutern, welche sowohl dem Boden als der Art des weidenden Viehes entsprechen. 6) Gehörige Schonung der Weide in Berücksichtigung der Jahreszeiten, der Witterung und des nassen oder trockenen Zustandes der Weide selbst. 7) Abtheilungsweise Behütung, so wie demgemäße Eintheilung des Weidegrundes. 8) Gehörige Absonderung der verschiedenen Vieharten. 9) Pflege und Unterhaltung der Weide.

§. 190.

In Bezug auf Trockenlegung der Weiden, so findet alles das, was wir in dem Vorhergehenden über Entwässerung im Allgemeinen gesagt, auch hier auf die eine oder andere Weise ebenfalls Anwendung.

Ist ein Bach vorhanden oder kann das aus den Vertiefungen abgeleitet werdende Wasser anderwärts auf trockene Stellen gebracht, diese damit bewässert werden, so wird dieß den Ertrag des Weidelandes außerordentlich erhöhen. Daß die betreffende Weidefläche

während der Bewässerung oder unmittelbar nach derselben nicht mit Vieh betrieben werden darf, versteht sich von selbst.

§. 191.

Es kann den Werth eines Weidelandes nur erhöhen, wenn einzelne kleine unregelmäßige Erhöhungen (Maulwurfs- oder Ameisenhügel ꝛ.) abgehoben, kleine Vertiefungen ausgefüllt, und Dornen und sonstiges Gestrüppe ausgereutet wird. Werden letztere mit den abgehobenen Rasen auf Haufen zusammengebracht, verbrannt und die Asche auf der Grasnarbe umhergestreut, so wird der Graswuchs dadurch wesentlich befördert; ebenso auch, wenn die Rasen und übrige Erde mit Asche, Kalk, Mist, Gülle ꝛ. gemischt und später in Compost verwandelt auf der Grasnarbe umhergestreut werden.

§. 192.

Umbruch. Nichts ist im Stande, den Ertrag eines Weidelandes, dessen Untergrund aus einem frischen kräftigen Boden besteht, mehr zu erhöhen, als jeweiliger Umbruch und Wiederansaat mit den dem Boden und übrigen Verhältnissen entsprechenden Gräsern. Dieses Culturverfahren scheint um so nothwendiger, als durch das Weiden selbst die besseren schnell wachsenden, nahrhaften Gräser sich nach und nach um so mehr verlieren, je irregulärer seither die Weidewirtschaft selbst betrieben, je weniger mit den verschiedenen Weidedistrikten und den auf dieselbe getriebenen Thiergattungen abgewechselt wurde, so daß zuletzt nur noch die schlechtesten, nur geringe Nahrungsfähigkeit besitzenden, Gräser und Unkräuter übrig blieben.

Bei der Wahl der Gräser ist besonders die Beschaffenheit des Bodens, so wie die Viehgattungen, für welche solche bestimmt sind, besonders zu berücksichtigen; das deßfalls Nothwendige haben wir bereits §. 134 und 135 näher zu bezeichnen gesucht.

§. 193.

Schonung der Weide. Niemals sollte man sich veranlaßt finden, Weiden, so lange solche noch nicht gehörig abgetrocknet,

mit Vieh zu betreiben. Die Nichtbeachtung dieser Regel hat verschiedene sehr wesentliche Nachtheile. Durch das tiefere Eintreten der Thiere in den Boden geht ein nicht unbeträchtlicher Theil der Nuzung des Weidelandes verloren, indem der Graswuchs in den hierdurch entstehenden Löchern, in Folge des sich ansammelnden Regenwassers verschlechtert, wo nicht ganz vertilgt wird. Aufmerksame Beobachter haben den auf diese Weise erlittenen Nachtheil auf  $\frac{1}{3}$  der ganzen Erndte schätzen wollen, was wir ebenfalls nicht übertrieben finden.

In gleicher Weise nachtheilig ist die beständige Hut im Frühjahr bei eben erst beginnender Vegetation; hier leidet die junge Graspflanze nicht weniger durch den Tritt als den Zahn der Thiere; beide wirken um diese Zeit aber in sehr nachtheiliger Weise auf den Ertrag und Bestand der Grasnarbe. Die besseren Gräser verlieren sich sehr bald, um den schlechteren, geringeres Wachsthum zeigenden und meist nur wenig Nahrungstoff enthaltenden Gräsern Platz zu machen. Man darf nur Vergleiche zwischen behüteten und nicht behüteten Wiesen anstellen, um sich von dem Gesagten auf das vollständigste zu überzeugen.

Verschiedene Thiergattungen zu gleicher Zeit auf einem und demselben Grundstück zu weiden, hat sich ebenfalls als nachtheilig bewiesen. Wird größeres und kleineres Vieh auf eine und dieselbe Weide getrieben, so lasse man dem größeren die Vorhut.

#### §. 194.

Zur Schonung der Weiden trägt es sehr wesentlich bei, wenn die ganze Wiesenfläche in einzelne 10—25 Morgen große Abtheilungen, sogenannte Koppeln, zerlegt, diese mit nicht sehr hohen Umzäunungen, am wohlfeilsten von lebendigen Hecken eingefast und abwechselnd dem Vieh nach und nach zur Weide überwiesen werden. Die Vortheile, welche hieraus entstehen, sind folgende: 1) das Vieh bedarf nicht der beständigen Anwesenheit eines Wärters, und kann nach Alter, Beschaffenheit und andern Verhältnissen zweckmäßig abgetheilt werden. 2) Läuft das Vieh

in solchen Koppeln nicht so viel umher, vertritt deshalb auch nicht so viel Futter, und ist 3) gegen rauhe ungestüme Witterung so wie gegen heißen Sonnenschein mehr als auf offenen Weiden geschützt, und werden nicht so oft, wie auf diesen, gestört, können somit der Ruhe und der Verdauung besser pflegen, was jedenfalls ebensowohl auf die Milch- als Fleischproduktion der Thiere von dem wesentlichsten Einfluß ist. In England hat man die Erfahrung gemacht, daß man auf 50 Morgen Weideland in 5 Koppeln getheilt und mit Hecken umgeben, so viel Vieh ernähren kann, als auf 60 Morgen desselben Landes ohne Umzäunung. 4) Wird die Vegetation durch solche Umzäunungen wesentlich gefördert, indem die rauhen Winde, Reife u. von den Grundstücken abgehalten und verhindert werden, ihre schädlichen Einwirkungen auf das Gedeihen der Gräser zu äußern. Die Vegetation beginnt deshalb hier früher, so wie das Erzeugniß solcher Koppeln von zarter und nährender Beschaffenheit ist. 5) Gewähren dergleichen Einfassungen Schutz gegen Frevler von außen, so daß auch kein Fuß breit Land innerhalb der Koppel unbenützt liegen bleibt. 6) Kann das betreffende Land abwechselnd zur Weide und zum Fruchtbau verwendet werden, ohne daß das eine durch das andere behindert werde. Es kann sogar durch Letzteren die Anlegung einer Weide in vortheilhafter Weise vorbereitet, und bei zweckentsprechendem Verfahren die Produktionsfähigkeit der ersteren wesentlich gefördert werden. 7) Liefern dergleichen Häge ebenfalls einen nicht unbedeutenden Ertrag an Holz, was namentlich in holzarmen Gegenden nicht ohne Werth sein dürfte.

Die Nachtheile welche man diesen Umzäunungen häufig Schuld gibt, bestehen kürzlich in folgendem: 1) Sie nehmen einen beträchtlichen Raum weg, besonders wenn sie, wie dieß häufig in England so wie im Holsteinischen zu geschehen pflegt, auf Dämmen erbaut werden. 2) Die Hecken dienen dem Ungeziefer häufig zum Aufenthaltsorte. 3) Bei Schneegestöber häuft sich der Schnee oft in beträchtlichen Massen an den Hecken auf und hält eine zeitige Vegetation an diesen Stellen sehr zurück. 4) Da der Luftzug innerhalb dieser Koppeln nur unbedeutend ist, außerdem die Häge vielen Schatten

machen, dieß um so mehr, je höher sie sind, so geht das Abtrocknen des Grases nur sehr langsam von statten, was besonders dann, wenn der Ertrag solcher Koppeln zu Heu gemacht werden soll, besonders zu berücksichtigen ist. Was den ersten Einwurf betrifft, so ist derselbe nur scheinbar, und ist widerlegt, sobald man annimmt, daß die Abdachungen der Dämme und Gräben mit Grassamen eingesäet oder mit Rasen belegt werden und diese dann mehr Gras liefern als die Fläche, auf welcher solche errichtet sind. Was den zweiten Einwurf betrifft, so verliert derselbe ebenfalls seinen größten Werth, wenn diese Häge nicht zu breit und hoch gezogen werden. Der dritte Einwurf ist wohl der begründetste, allein jene Nachtheile lassen sich leicht dadurch beseitigen, daß man bei beginnendem Frühjahr mit der bekannten Schneeschleife den Schnee auseinander zu bringen, und so bei warmem Wetter seine schnelle Auflösung zu bewirken sucht. Was endlich den vierten Einwurf betrifft, so ist derselbe bei Anlage von nicht zu hoher Umzäunung ebenfalls widerlegt. Wären aber auch alle Einwürfe begründet, so sind doch die obigen Vortheile der Umzäunung, besonders in höhern, rauhern, der Vegetation weniger günstigen Gegenden, selbst bei gewöhnlichem Wiesenlande so überwiegend, daß man, wo diese bekannt, wie z. B. in England &c., jene nicht zu scheuen pflegt\*.

§. 195.

Zur Anlage von dergleichen Hägen lassen sich die meisten Laub- und auch einige Nadelholzarten gebrauchen. Als die geeignetsten erscheinen: die Weißdornen, die Weiß- und Rothbuchen, die Rothtannen, Linden, die Weiden, Berberitzen, der Liguster und die Akazien. Letztere ist beinahe für alle Bodengattungen geschaffen und geeignet, in zwei Jahren undurchdringliche Häge zu bilden, so wie letztere bei gehörigem Betribe einen nicht unerheb-

\* Anm. Daß solche Koppelwirthschaften sich nur da realisiren lassen, wo das Land völlig frei bewirthschaftet werden kann und die Grundstücke in größerm ungetrenntem Complexe beisammen liegen, so wie auch noch Wiesen genug vorhanden sind, um den nöthigen Futterbedarf für den Winter zu erzielen, bedarf keiner nähern Hinweisung.

lichen Holztertrag abwerfen. Zu letzterem Behufe pflanzt man sie reihenweise und schneidet jedes Jahr eine Reihe bis auf den Wurzelstock zurück. Auf diese Weise findet immer eine Verjüngung des Hages statt, ohne daß derselbe jedoch kahl abgetrieben zu werden braucht.

Die Liguster (*Ligustrum vulgare*) eignet sich ihres dichten, schönen Buchses wegen, und da die Blätter von keiner Viehgattung genossen wird, besonders zur Anlegung solcher Häge.

Was die Anlegung selbst betrifft, so bestehen hierüber bereits so viele Abhandlungen, daß ein Weiteres anzuführen für überflüssig erachtet werden dürfte.

#### §. 196.

Liegt Weidewirthschaft einmal im vorherrschenden Interesse des Grundbesizers, so kann die Pflege und Instandhaltung solcher Grundstücke auch nicht wohl mehr in Frage gestellt werden. Als hierher gehörig rechne ich besonders die Reinigung der Grasnarben von Laub, Holz, angeflößter Erde, Verbreitung der thierischen Abfälle (Excremente) u. c. Letzteres ist um so nothwendiger, als die Grasnarbe unter diesen Abfällen verdirbt und das Vieh das in der Nähe derselben aufwachsende Futter unberührt stehen läßt. Ferner gehört hierher die Reinigung der vorhandenen Gräben, Vertilgung der Maulwürfe, Scharmäuse, der Ameisen u. c. und Beseitigung der durch letztere bewirkten Haufen. In welcher Weise dieß zu geschehen ist, wurde bereits in dem Vorhergehenden angegeben. Ferner gehört hierher die Vertilgung der schädlichen Unkräuter und Giftpflanzen, so wie Verjüngung der Grasnarbe durch Uebererdungen, und bei mangelnder Produktionskraft Ueberdüngung derselben mit Compost u. dgl.

#### §. 197.

##### Vom Düngen der Wiesen.

Da der Ertrag eines Grundstückes von der in demselben enthaltenen Produktionskraft abhängig ist, so muß letztere, wo sie

nicht in dem Boden vorhanden, diesem auf die eine oder die andere Weise zugeführt werden. Auf die einfachste, am wenigsten kostspielige Weise geschieht dieß bei den Wiesen durch das Wasser mittelst Ueberrieselung. Wo hierzu keine Gelegenheit vorhanden, müssen denselben, falls solche nicht bis zur gänzlichen Unfruchtbarkeit herabsinken sollen, jene zur Ernährung der Pflanzen nöthige Stoffe auf anderem Wege (durch Zuführung genugsamen Düngers etc.) zugewiesen oder die Wiese umbrochen und mit frischem Grassamen angesät werden, wo dann der verwesende Rasen die Stelle des Düngers vertritt.

Die verschiedenen Dungstoffe sind sich aber in Bezug der denselben beigemischten eigentlichen Pflanzennahrungstoffe so wie der übrigen Nebenbestandtheile, sowohl in Quantität als Qualität, keinesweges einander gleich; daher sind sie denn auch in Rücksicht der nährenden oder düngenden Kraft und ihres Einflusses auf die physische Beschaffenheit des Bodens so wie auf die nachher angebauten Pflanzen außerordentlich verschieden.

#### §. 198.

Man theilt die verschiedenen Düngerarten in vegetabilische, animalische, mineralische und gemischte. Letztere sind solche Düngungsmaterialien, die theils vegetabilischen, theils thierischen, theils mineralischen Stoffen ihre Entstehung verdanken.

#### §. 199.

Der Mist, welcher aus den festen und liquiden Abgängen der Thiere entsteht, ist zusammengesetzt aus den Rückständen der vegetabilischen, animalischen etc. Nahrungsmittel und dert hierischen Substanzen, die sich mit letzteren im Körper der Thiere verbunden haben.

Der Mist ist im Allgemeinen nicht nur nach Beschaffenheit der Thierarten, die ihn liefern, sondern auch nach der Qualität und Quantität der Nahrungsmittel, welche sie erhalten, von sehr verschiedener Beschaffenheit. So gibt ein mit Körnern und Heu

kräftig gefüttertes Thier besseren Mist, als ein anderes seiner Art, das bloßes Stroh zu seiner dürstigen Nahrung erhielt. Auch die Behandlung des Mistes auf der Miststätte hat großen Einfluß auf dessen Eigenschaften.

§. 200.

Die vorzüglichsten Mistarten sind:

- 1) Der Rindviehmist. Wenn er in Haufen mit seiner natürlichen Feuchtigkeit über einander liegt, erleidet er zwar eine gehörige aber mit wenig Wärme-Entwicklung begleitete Gährung oder Zersetzung. Er bleibt daher feuchter und verändert sich mit der Zeit in eine breiartige speckige Masse. Die Einstreuungsmaterialien werden durch diesen Mist nicht so schnell zersetzt, daher er lange in einem strohigen Zustande bleibt. Der Rindviehmist ist jedem Boden angemessen und deshalb einer der vorzüglichsten Mistarten. Er wirkt zwar langsamer als manche andere Düngungsmittel, aber desto nachhaltiger. Da er wenig Wärme entwickelt und mehr kühlend wirkt, so eignet er sich für warmen, higigen Boden ganz vorzüglich. Auf thonigem kalten Boden wirkt derselbe daher auch weniger vortheilhaft.

In 100 Theilen frischem Kuhmist sind nach Liebig enthalten:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Stickstoff  | $\frac{2}{10}$   |
| Kohlenstoff | $6\frac{2}{10}$  |
| Wasserstoff | $\frac{8}{10}$   |
| Sauerstoff  | $4\frac{8}{10}$  |
| Asche       | $1\frac{8}{10}$  |
| Wasserstoff | $85\frac{9}{10}$ |

- 2) Der Pferdemit. Er geht, wenn er sich selbst überlassen wird, in eine schnelle, viele Wärme entwickelnde Gährung über, wobei seine Feuchtigkeit größtentheils verdunstet, und wenn er dicht zusammen liegt, seine Substanz sich stark vermindert. Liegt er hingegen zu locker, so wird er leicht schimmelig und in beiden Fällen seine Brauchbarkeit sehr vermindert.



Um diese Nachtheile zu verhüten, muß derselbe von Zeit zu Zeit mit Wasser oder Gülle begossen werden.

Wenn der Pferdemist während seiner Gährungsperiode auf die Wiesen gebracht wird, so wirkt er sehr schnell und kräftig, besonders auf feuchtem und nasfkaltem Boden und bei hinlänglich starken atmosphärischen Niederschlägen. Auf sandigem Boden und bei andauernder Trodnung kann derselbe aber auch in sehr verderblicher Weise wirken.

- 3) Der Schafmist wirkt sehr schnell und kräftig auf die Vegetation; seine Wirkung hält aber höchstens nur 2 Jahre an. Ganz vorzüglich schickt sich dieser Dünger für kalten schweren Boden. Ueberstreut man je zuweilen den Schafdünger mit Erde, so gewinnt man sowohl an Masse, so wie auch die Qualität desselben als Wiesendünger sehr wesentlich verbessert wird.

Hordenschlag oder Pferch ist besonders für feuchte, moosige Wiesen zu empfehlen, oder auch da, wo das Aufbringen anderweitigen Düngers mit Schwierigkeiten und größern Kosten verbunden wäre.

Ein Schaf kann in einer Nacht 10 Quadratschuh düngen, je nach der Länge der Nächte und der Saftigkeit des genossenen Futters; mithin düngen 300 Stück in einem Pferch 3000 Quadratfuß, und einen württembergischen Morgen von 38400 Quadratfuß in 13 Nächten, folglich, wenn man den Pferch in einer Nacht dreimal ändert, in  $4\frac{1}{2}$  Nächten, oder wenn er nur zweimal geändert wird, in  $6\frac{1}{2}$  Nächten. Der Pferch von 3000 Stück kann einer mittelmäßigen Düngung von 8 Fuder à 22 Centner gleich gerechnet werden. Die durch Pferchdüngung hervorgebrachte Erhöhung des Erndte-Ertrags kann indessen nicht als Maßstab zur Werthschätzung derselben dienen. Der Pferch wirkt nicht allein unmittelbar durch seine pflanzennährenden Stoffe, sondern auch, und vielleicht zum größten Theil, durch seine Eigenschaft, die Zersetzung des im Boden befindlichen Humus zu befördern und diesen in Pflanzennahrung umzubilden.

Die Erhöhung des Erndte=Ertrags wird also zu einem großen Theil auf Kosten der in dem Boden vorhandenen, jedoch noch nicht zerlegten Produktionskraft bewirkt.

- 4) Der Ziegenmist kann in seiner Beschaffenheit und Wirkung dem Schafdünger gleich gerechnet werden.
- 5) Der Schweinemist ist in der Qualität sehr verschieden. Schweine, welche nur mit Branntweinspüllich, grünen und weniger kräftigen Stoffen gefüttert werden und welchen viel eingestreut wird, produciren einen Dünger von ziemlich geringem Werth. Gutes kräftiges Futter bei nicht zu starker Einstreu erzeugt ebenfalls einen kräftigen Dünger.
- 6) Der Mist von Federvieh ist in der Regel sehr higig und kann deshalb durch ein Uebermaß schädlich werden, indem er leicht eine ägende Eigenschaft annimmt. Für moosige Wiesen ist derselbe sehr brauchbar.
- 7) Der Abtrittsdünger, wenn derselbe mit Erde und Gülle vermischt, auf Haufen gebracht und so lange sitzen gelassen wird, bis derselbe gehörig abgetrocknet, gibt einen für Wiesen ganz vorzüglichen Dünger. 6—8 Scheffel sind für den württembergischen Morgen ausreichend.

#### §. 201.

Eine Mischung der eben genannten Düngerarten kann auf allen Bodengattungen verwendet werden, und ist in seiner Wirkung vorzüglicher, als jede dieser Arten für sich.

Der ganz verrottete oder kurze Mist ist zwar kräftiger in seiner Wirkung, allein bis er in diesen Zustand kommt, gehen auch viele nützliche Stoffe verloren, so wie auch dessen Quantität bedeutend gemindert wird.

Der frische und strohige Mist wirkt bei dessen Gebrauche auf den Wiesen in doppelter Weise:

- 1) indem die abschwemmbarren Theile durch den Regen abgespült und den Pflanzen als Nahrungstoff zugeführt werden.
- 2) indem der strohige Theil den jungen Pflanzen im Frühjahr

Schutz gegen die raube Witterung gewährt. Am vortheilhaftesten ist es, nicht zu strohigen Dünger mit Erde zu vermischen und ihn so als Wiesendünger zu verwenden.

§. 202.

Was die genaue Bestimmung des aufzubringenden Düngerquantums betrifft, so ist solche nicht ganz leicht, indem dieselbe von der Beschaffenheit des Bodens, der Lage, dem Klima, der Jahreszeit, der öfteren oder langsameren Wiederkehr des Düngers, den Stoffen, aus welche derselbe zusammengesetzt, ob derselbe sich in speckigem oder strohigem Zustande befindet, abhängig ist. Im Allgemeinen aber darf wohl angenommen werden, daß 80 Centner halbverrotteten Düngers, (d. i. eines solchen, in welchem wohl noch die einzelnen Strohhalme zu erkennen, jedoch schon so mürbe sind, daß solche leicht brechen) auf nicht ganz entkräfteten, lehmigen Boden, als eine halbe, 6 dergleichen Fuder als eine schwache, 8 dergleichen Fuder eine gute, 10 dergleichen Fuder eine starke und 12 dergleichen Fuder eine ausgezeichnete starke Düngung genannt werden kann.

Bei der Düngung eines Rheinländischen Morgens mit 4 zweispännigen Fuder Mist kommt auf jede D.-Ruthe 44,4 Pfund Mist und da ein solches Fuder gewöhnlich 40 R.=Fuß enthält, so wird der Mist  $\frac{1}{13}$  Zoll hoch auf der Wiese liegen.

Bei einer Düngung mit 6 Fuder auf einen Morgen kommt auf jede D.-Ruthe 66,6 Pfund Mist und dieser nimmt auf der Wiese genau vertheilt eine Höhe von  $\frac{1}{9}$  Zoll ein. Bei 8 Fuder kommen auf die D.-Ruthe 88,8 Pfund und das Land wird  $\frac{1}{7}$  Zoll hoch bedeckt. Werden 10 Fuder Mist aufgebracht, so kommen auf die D.-Ruthe 111 Pfund und derselbe  $\frac{2}{11}$  Zoll hoch zu liegen. Wird ein Morgen mit 12 Fuder Mist gedüngt, so kommen auf eine D.-Ruthe 133,3 Pfund, und das Land wird  $\frac{2}{9}$  Zoll hoch mit demselben bedeckt. Ein frischer, kräftiger Wiesenboden sollte wenigstens alle drei Jahr einmal vollständig überdüngt werden; in besserer Kraft und einem gleichmäßigeren Ertrag wird jedoch

eine Wiese erhalten, wenn dieselbe jedes Jahr mit  $\frac{1}{3}$  des obigen Quantums gedüngt wird. Bei stark aufgebrachtem Dünger kommt verhältnißmäßig weit weniger mit der Grasnarbe und dem Boden in Berührung, als bei dem weniger aber um so öfter aufgebrachten Dünger, was besonders bei Mangel an Regen sehr bemerkbar wird.

### §. 203.

Um dem Fruchtbau den so sehr nothwendigen Dünger nicht zu entziehen, sollte man bei dem Düngen der Wiesen allen Stalldüngers zu entbehren suchen; es ist dieß nicht so schwer, als dieß für den ersten Augenblick scheinen möchte, indem es eine Menge von Gegenständen gibt, welche den Mist, wenn auch nicht für immer zu ersetzen, doch denselben auf eine lange Reihe von Jahren entbehrlich machen können. Hierher gehören:

Gülle, Jauche, Pfuhl oder Mistlache, Knochenmehl, Hörner, Hornspäne, Klauen, Abfälle aus Gerbereien, Haare, Wolle, Haut, Flechsen u. dergl. Abfälle in Leimsiedereien, wollene Lumpen, Steinkohlenasche, das Fleisch gefallener Thiere, Mergel, gebrannter Kalk, Gyps, Kochsalz, Ruß, Holzasche, ausgelaugte Holzasche, Torfasche, Malzkeime, Teich- und Grabenschlamm, Torf, Straßenerde, Sand, Bauschutt, Auskehricht, Rasen, Kartoffelstroh, Tabakstengel, Schwefelsäure, Kompost.

### §. 204.

Gülle, Jauche, Pfuhl oder Mistlache, in ihrem frischen, ungegohrnen Zustande in Anwendung gebracht, übt, besonders wenn der Boden sehr trocken, einen auf die Vegetation nachtheiligen Einfluß aus, so namentlich auch auf die Gräser. Die mit frischer Gülle begossene Grasnarbe wird gelb und stirbt ab. Dieser Erscheinung ist es denn auch meistens zuzuschreiben, daß man dieses köstliche Düngmittel häufig noch für nachtheilig

hält und keine Anwendung von demselben macht. Ist der Pfuhl gehörig vergohren, so ist derselbe, besonders bei etwas feuchter Bitterung angewendet, ein oft schneller und kräftiger als Mist wirkendes Düngmittel; jedoch zeigt er sich nur bei der ersten Erndte, selten im zweiten Jahre noch wirksam. Sehr häufig sieht man noch den Mißbrauch, daß das Regenwasser dem Güllenbehälter zugeführt wird, in der Meinung, die düngenden Stoffe zu vermehren, während Wasser, obgleich zum Wachsthum der Pflanzen nothwendig, doch kein eigentliches Düngmittel ist und nur dazu dient, die Kosten der Ausbringung zu vermehren. Auf einem württembergischen Morgen verwendet man 30—40 Eimer à 160 Maas.

Excremente vom Rindvieh mit Gülle in einen liquiden Zustand versetzt und auf die Wiesen gebracht, ist von vorzüglicher Wirksamkeit und längerer Dauer. Abtrittdünger mit 6 Theilen Wasser vermischt gibt ebenfalls einen flüssigen Dünger, welcher in seiner Wirkung der natürlichen Gülle gleich zu rechnen ist. Auf folgende Weise läßt sich ebenfalls eine künstliche Gülle bereiten: In einen verhältnißmäßig großen Behälter bringt man Regenwasser, oder in dessen Ermangelung weiches Bachwasser und in dasselbe grüne Pflanzen, Unkräuter, das Spülicht aus der Küche, thierische Abfälle: Haare, Haut, Knochen, Blut, Abtrittsdünger, Kalk u. dgl., und läßt das Ganze in Gährung kommen, mischt sodann noch mit demselben auf je 1000 R.-Fuß Flüssigkeit 1 Scheffel unausgelaugter Asche, eben so viel gebrannten und gelöschten Kalk und 50 Pfund Salz. Auf Wiesen und Acker gebracht, wird diese künstliche Gülle sich außerordentlich wirksam beweisen. 15—20 Eimer gute kräftige Gülle rechnet man einem zweispännigen Fuder Mist gleich. Hin und wieder bedient man sich noch des auch früher in Hohenheim im Gebrauch gewesenen zweirädrigen Brabanter Güllenkarrens, wie solcher in Scherz praktischem Ackerbau beschrieben; allein dieselben faulen sehr schnell, sind vor dem Fackwerden äußerst schwer zu schütten und neben dem hohen Ankauf ist auch deren Unterhaltung ziemlich kostspielig. Man läßt deshalb auch diese Güllenkarren abgehen und bedient sich mehr gewöhnlicher Sauchenfässer; dieselbe halten  $1\frac{1}{2}$ —3 Eimer (9—18 Centner),

und werden entweder auf einen gewöhnlichen auch zu andern Zwecken benutzt werdenden oder eigens hierzu gefertigten vier-rädrigen Wagen gelegt und demselben eine solche Einrichtung gegeben, daß man das Faß vornen auflüpfen und vollständig entleeren kann. Man läßt hierbei die Jauche nicht durch ein auf dem Boden des Fasses befindliches Loch, sondern in verticaler Richtung nach unten ablaufen, wobei sie denn auf ein unter der Oeffnung befindliches Brett fällt und sich so ziemlich gleichmäßig verbreitet. Hat es im Winter Schlittenbahnen, so wird das Faß mit seinen übrigen Vorrichtungen abgehoben und auf Schlitten gesetzt.

§. 205.

Das Knochenmehl oder die zu Pulver gemahlene oder gestampfte Knochen, wirken nach den meisten Erfahrungen auf trockenem, warmem und ebenfalls auf sehr humusreichem Boden sehr gut, aber auf schwerem, naßkaltem Boden weniger. — 4 Centner Knochenmehl pr. württembergischen Morgen rechnet man für eine schwache, 5—6 Centner für eine hinreichende, und 8—10 Centner für eine starke Düngung. Sind die Knochen nur grob zerstoßen, so muß man eine größere Menge anwenden, und werden in diesem Falle öfters 16—18 Centner pr. Morgen genommen. Frische Knochen haben mehr Dungstoff, als alte bereits ausgelaugte Knochen; von letztern müssen ebenfalls mehr genommen werden. 50 Pfund gutes Knochenmehl leisten das nemliche, was 14 Centner Stalldünger bewirken.

Knochenmehl mit Gülle tüchtig angefeuchtet und mit ungelöschtem Kalk vermischt, gibt einen vorzüglichen Dünger, besonders für torfige und moosige Wiesen. Unerachtet der Wirksamkeit dieses Düngersurrogats, so ist demselben doch in Berücksichtigung der Schwierigkeit und Beschränktheit seiner Anschaffung so gar großer Werth nicht beizulegen und steht in dieser Beziehung, eben so wie der Guano und manche andere chemische Präparate, deren Ingredienzien schwer zu erhalten oder theuer sind, vielen andern nach.

§. 206.

Hornspäne, Hörner und Klauen, letztere im zer kleinerten Zustande, sind dem besseren Knochenmehl gleich zu rechnen. Will man beide, letztere im unverkleinerten Zustande anwenden, so schlägt man sie einzeln hin und wieder in die Erde; sie erzeugen dann auf eine lange Reihe von Jahren einen sehr üppigen Wachsthum des Grases. Hornspäne rechnet man 4 Scheffel auf den Morgen.

Die Abfälle aus Gerbereien und Leimsiedereien, aus Tuchfabriken; wollene Lumpen und dergleichen in verkleinertem Zustande können als ein gutes Düngmittel betrachtet werden. Das Fleisch gefallener Thiere in Gruben mit ungelöschtem Kalk und Erde gemischt, gibt nach der Zersetzung des Ersteren einen ganz vorzüglichen Dünger.

§. 207.

Bei dem Mergeln wird die mit Vortheil anzuwendende Menge von der Beschaffenheit des Bodens und des Mergels bedingt. Je mehr Kalk der Mergel enthält, um desto weniger ist erforderlich; Sandmergel sollte mehr auf Thon- und Lehmboden und Thonmergel mehr auf Sandboden gebracht werden.

Was die Art der Anwendung des Mergels betrifft, so thut man am besten, wenn man den ausgegrabenen Mergel vor Winter auf das Land schafft, ihn ganz gleichförmig über die Oberfläche desselben ausbreitet, damit er so durch Frost und Witterung mürbe und zum Zerfallen geneigt gemacht wird. Ist letzteres geschehen, so überzieht man die ganze bemergelte Fläche mit der Dornegge, um eine recht innige Verbindung des Mergels mit dem Boden zu bewirken.

Wenn die Mergelung gehörig ausgeführt wird, so hat sie in den meisten Fällen, besonders aber auf torfigen, moorigen, mit Moos überzogenen Wiesen ausgezeichnete Erfolge. Ein Haupterforderniß eines glücklichen Erfolges ist, daß der Boden entweder von Natur reich an Humus sei, oder wo dies nicht der Fall ist, mit einer gehörigen Mistdüngung oder auch durch Ueberführung fruchtbarer Erde abwechselnd unterstützt werde;

vernachlässigt man diese Regel, so zerfällt der Mergel nach und nach allen Humus im Boden und dieser sinkt dann in einen unfruchtbaren Zustand herab, dessen Verbesserung durch Mist u. oft sehr schwer wieder bewirkt werden kann. 800 — 1000 Kubikfuß auf 1 Morgen würrt. kann als eine schwache, 1200 — 1400 Kubikfuß als eine mittlere und 1600 — 1800 Kubikfuß als eine starke Mergelung betrachtet werden. Auf einem reichen Kalkboden zeigt sich die Anwendung des Mergels weniger wirksam.

§. 208.

Der gebrannte Kalk äußert sich in kalkfreiem, strengem, nasalktem Boden, besonders auf sauren, moorigen, moosigen, jedoch nicht zu nassen Wiesen besonders wirksam, indem er im gebrannten Zustande die Humusstoffe und die Pflanzenreste schnell zerlegt und somit gewissermaßen Pflanzennahrungstoffe bildet, da dieselben in der Humuskohle wie in den Pflanzenresten chemisch gebunden sind. Er trägt deshalb auch zur Erschöpfung des Bodens bei, da er selbst den Pflanzen nichts als Kalkerde anzubieten vermag. Etwas feuchte, jedoch nicht zu nasse Witterung ist dem guten Erfolg der Kalkdüngung förderlich; doch soll das Ausstreuen des Kalkes bei möglichst trockenem Wetter geschehen; indem, geschieht dies bei Regenwetter, nur ein geringer Erfolg von der Kalkdüngung zu erwarten ist. Sechs Scheffel per Morger dürften in den meisten Fällen ausreichend erscheinen. Seine Wirkung im ersten Jahr ist der einer mittelmäßigen Mistdüngung gleich zu rechnen, und wenn letztere nicht ganz versäumt wird, 8 — 10 Jahre lang sichtbar.

Am besten ist es, ein Fuder desselben mit 6 Fuder Torf- oder Mooserde schichtweise zu mengen, den Haufen von Zeit zu Zeit mit Jauche zu besprühen, zugedeckt 2 — 4 Monate liegen zu lassen und kurz vor einem Regen auszustreuen. Die beste Zeit zur Kalkdüngung auf Wiesen ist im Herbst; im Frühjahr aufgestreut könnte er sehr leicht in trockene Witterung kommen und dann weniger Wirkung zeigen.



§. 209.

Der Gyps- oder schwefelsaure Kalk wird in feingemahlenem Zustande in Anwendung gebracht. Erfahrungen haben gezeigt, daß derselbe vor Winter aufgestreut sich am meisten bewährt; weniger der im Monat März und Februar ausgestreute, am wenigsten der im Mai und Juni ausgesäete. Bei allen kleeartigen Gewächsen zeigt sich der Gyps besonders wirksam, und wo vorher keine derartigen Pflanzen anzutreffen waren, zeigen sie sich nach der Gypsdüngung oft in großer Menge und Ueppigkeit.

Auf sauren, moosigen, jedoch gehörig entwässerten Wiesen, zeigt er sich ebenfalls vortheilhaft; auf nassen, sumpfigen Wiesen bringt derselbe oft gar keine Wirkung hervor.

Ist nach dem Aussäen des Gypses die Witterung feucht, so hat man um so mehr einen günstigen Erfolg zu erwarten; 2 Scheffel per Morgen werden in den meisten Fällen als genügend betrachtet werden dürfen.

Noch größer ist die Wirkung, wenn man 6 Simri Gyps mit 6 Simri Holzasche vermischt und das Ganze öfters mit Mistlachenwasser anfeuchtet und bis zur Aussaat im Trockenen liegen läßt\*.

\* Anmerk. Seit her war man häufig der Ansicht, als ob der Gyps nur als ein bloßes Reizmittel wirke, und die Pflanzen anrege, mehr Nahrung, besonders aus der Luft zu sich zu nehmen. Liebig, einer der competentesten Richter in dieser Sache, sagt Seite 80 seiner organischen Chemie: „Die so in die Augen fallende Wirkung des Gypses auf die Entwicklung der Grasarten, die gesteigerte Fruchtbarkeit und Ueppigkeit einer Wiese, die mit Gyps bestreut ist, beruht auf weiter nichts, als auf der Fixirung des Ammoniak der Atmosphäre, auf der Gewinnung von derjenigen Quantität, die auf nicht gegypstem Boden mit dem Wasser wieder verdunstet wäre.“

Das in dem Regenwasser gelöste kohlen saure Ammoniak zerlegt sich mit dem Gyps auf die nemliche Weise, wie in den Salmiakfabriken; es entsteht lösliches, nicht flüchtiges, schwefelsaures Ammoniak und kohlen saurer Kalk. Nach und nach verschwindet aller Gyps, aber seine Wirkung hält an, so lange noch eine Spur davon vorhanden ist.

Man hat die Wirkung des Gypses und vieler Salze mit der von Gewürzen verglichen, welche die Thätigkeit des Magens, der Eingeweide steigern und den Organismus befähigen, mehr und kräftiger zu verdauen.

§. 210.

Das Kochsalz wirkt, in geringer Menge angewendet, vorthailhaft, in größeren Massen zerstörend auf die Vegetation; 50 Pfund reichen für den Morgen aus.

Außer der dem Boden durch Salzdüngung mitgetheilten Produktionskraft hat diese Düngungsweise noch den sehr wesent-

Eine Pflanze enthält keine Nerven, es ist keine Substanz denkbar, durch die sie in Rausch, in Schlaf, in Wahnsinn versetzt werden kann, es kann keine Stoffe geben, durch welche ein Blatt gereizt wird, eine größere Menge Kohlenstoff aus der Luft sich anzueignen, wenn die andern Bestandtheile fehlen, welche die Pflanze, der Samen, die Wurzel, das Blatt neben dem Kohlenstoff zu ihrer Entwicklung bedürfen.

Die günstigen Wirkungen von kleinen Quantitäten den Speisen der Menschen beigemischten Gewürzen sind unläugbar, aber man gibt ja den Pflanzen das Gewürz allein, ohne die Speise hinzuzufügen, die sie verdauen sollen, und dennoch gedeihen sie mit weit größerer Leppigkeit.

Man sieht leicht, daß die gewöhnliche Ansicht über den Einfluß gewisser Salze auf die Entwicklung der Pflanzen weiter nichts beethätigt, als daß man die Ursache nicht kannte.

Die Wirkung des Gypses, des Chlorcalciums ist eine Bindung des Stickstoffs, ein Festhalten in dem Boden von Ammoniak, was die Pflanzen nicht entbehren können.

Um sich eine bestimmte Vorstellung von der Wirksamkeit des Gypses zu machen, wird die Bemerkung genügen, daß 100 Pfund gebrannter Gyps so viel Ammoniak in dem Boden fixiren, als 6250 Pfund reiner Pferdeharn demselben in der Voraussetzung zuführen können, daß der Stickstoff der Hippurssäure und der des Harnstoffs in der Form von kohlen-saurem Ammoniak ohne den geringsten Verlust von der Pflanze aufgenommen wurden.

Nehmen wir nun nach Boussingault an, daß das Gras  $\frac{1}{100}$  seines Gewichtes Stickstoff enthält, so steigert 1 Pfund Stickstoff, welches wir mehr zuführen, den Ertrag der Wiese um 100 Pfund Futter und diese 100 Pfund Mehrertrag sind der Erfolg der Wirkung von 4 Pfund Gyps.

Zur Assimilation des gebildeten schwefelsauren Ammoniaks und zur Zerlegung des Gypses ist, seiner Schwerlöslichkeit (1 Theil bedarf 400 Theile Wasser) wegen, Wasser die unentbehrlichste Bedingung; auf trockenen Feldern und Wiesen ist deshalb sein Einfluß nicht bemerkbar, während auf diesen thierischen Dünger durch die Assimilation des gasförmigen kohlen-sauren Ammoniaks, was sich daraus in Folge seiner Verwesung entwickelt, seine Wirkung nicht versagt.

Die Zerlegung des Gypses durch das kohlen-saure Ammoniak geht nicht auf einmal, sondern sehr allmählig vor sich, woraus sich erklärt, warum seine Wirkung mehrere Jahre anhält.“

lichen Vortheil, daß das Vieh, welches vorher das Futter nicht anrührte, es nun mit Begiede frißt.

In Deutschland wurde seines zu hohen Preisen wegen das Kochsalz bisher noch wenig als Düngmittel in Anwendung gebracht; in chemischen Fabriken, in Salinen, gibt es indessen unter den Abgängen oft viele Stoffe, deren Hauptbestandtheil das Kochsalz ausmacht und dieses daher als Dünger vollkommen ersetzen und um billigen Preis zu haben sind.

Auf den Morgen rechnet man nicht mehr als 5 Centner, welche einen Kostenaufwand von 4 fl. verursachen können. Auf sauren, moosigen, überschwemmtgewesenen Wiesen zeigt sich dieses Düngsalz ganz vorzüglich brauchbar, doch darf der Boden nicht zu higig sein, und muß das Salz in zeitigem Frühjahr gestreut werden. Noch sicherer geht man, wenn man das Salz ein paar Wochen vor der Ausfaat desselben mit etwa 5 bis 6mal so viel guter Erde vermischt und an einem mäßig feuchten, vor dem Regen jedoch hinlänglich geschützten Orte ein paar Wochen lang sitzen läßt, und dann diese Mischung zeitig im Frühjahr austreut.

### §. 211.

Der Ruß ist ebenfalls ein sehr kräftiges Düngersurrogat, indem er Kohle, effigsaures oder kohlenaures Ammoniak und extractive Bestandtheile enthält. Derselbe wird schon längst entweder allein, oder in Vermischung mit andern Körpern als Dünger verwendet.

In Belgien düngt man das zu Raps bestimmte Land oft mit Ruß. Ein Kubikfuß = 34 Litres wird gewöhnlich mit einem Franken bezahlt. Auf den württ. Morgen sind etwa 25 — 30 Kubikfuß erforderlich.

In England ist die Anwendung des Rußes, besonders des Steinkohlenrußes, ziemlich allgemein. Für sich allein thut er auf leichtem, steinigem, freidigem oder kalkigem Boden vortreffliche Dienste; braucht man ihn aber zu einem Düngergemenge, so sind zwei Fuder Ruß, zwei Fuder Kalk und zehn

Fuder Erde das beste Verhältniß. Die Wirkung auf Grasländereien ist auffallend und schnell wirkend.

§. 212.

Die Holzasche wirkt meistens auf alle Pflanzen und Bodenarten, besonders aber die humusreichen vortheilhaft ein, da sie meist alle mineralischen Körper in sich schließt, welche die Pflanzen als Nahrung bedürfen, so wie sie auch die im Boden enthaltenen Pflanzennahrungstoffe auflösen hilft und für die Gewächse zugänglich macht. Auf Wiesen ist sie deshalb das beste Düngungsmittel und erhöht den Ertrag in den ersten 2 Jahren oft um das Doppelte, 16 — 20 Scheffel pro Morgen hält man für hinlänglich.

Die ausgelaugte Holzasche, der Aescherich, wirkt auf Wiesenboden, namentlich auf mit Moos überzogenen Wiesen äußerst vortheilhaft und eignet sich für alle Bodengattungen, insbesondere aber auf gehörig entwässertem Moor- und Torfboden. Drei Wagen voll (à 36 — 40 Kubikfuß) ist eine schwache Düngung, welche bei der ersten Erndte gut, zur zweiten aber nur noch ganz schwach wirkt. Eine mittelmäßige Düngung mit 5 — 6 Wagen voll ist auf 2 — 3 Erndten von Einfluß, und eine starke Düngung 8 — 12 Wagen voll 4 — 5 Jahre lang durch einen höheren Ertrag zu erkennen.

Die Seifensiederasche gehört ebenfalls hieher, ist jedoch ihres Gehaltes an Kalk, Gyps, phosphorsaurer Kalk- und Talkerde und Kali wegen dem gewöhnlichen beim Waschen erhaltenen Aescherich um vieles vorzuziehen, und ist das beste Vertilgungsmittel des Moooses und der Binsen. Die anzuwendende Menge entspricht den obigen Ansätzen, doch ist der Erfolg jenem vorzuziehen.

§. 213.

Die Torfasche ist in soweit ein gutes Wiesenverbesserungsmittel, als sie Gyps, Kochsalz, phosphorsauren Kalk und Talkerde enthält; hat sie, wie dies öfters der Fall ist, auch noch

schwefelsaures Kali, so ist sie noch besser. Je leichter und trockener der Boden, desto wirksamer ist dieselbe, besonders aber ist solche auf Niederungen mit schwarzem Boden besonders anwendbar, trockenem Sandboden jedoch weniger angemessen; doch muß man sie bis zu ihrem Gebrauche in vor Regen geschützten Räumen aufzubewahren suchen. Von Zeit zu Zeit mit Gülle übergossen ist deren gute Wirkung noch auffallender, steht aber doch der unausgelaugten Holzasche, wenn solche auf gleiche Weise behandelt wird, nach. In den Niederlanden mengt man die Torfasche mit Menschenkoth, läßt das Ganze alsdann zusammengähren und so weit abtrocknen, daß es zu Pulver verarbeitet und in dieser Form ausgestreut werden kann. Im ersteren Falle, wo die Torfasche für sich allein angewendet wird, können 25—30 Scheffel, im letzteren Falle aber schon 15—20 Scheffel pro Morgen als eine starke Düngung betrachtet werden.

§. 214.

Steinkohlenasche vertreibt die Würmer und Nerven, Moose und Rohr verschwinden nach einer Ueberdüngung mit Steinkohlenasche. Mit Pferdemist vermengt ist sie ein trefflicher Dung.

§. 215.

Malzkeime 6 — 8 Scheffel pro Morgen äußern sowohl auf die Vegetation der Gräser einen günstigen Einfluß, als wie solche auch als ein Mittel der Zerstörung des Mooses bekannt sind.

§. 216.

Der Schlamm aus Gräben und Teichen ist ein um so vorzüglicherer Dünger, mit je mehr Dungstoffen das durch und in dieselben geführte Wasser gemischt gewesen; doch muß eine solche Erde wenigstens ein Jahr lang der freien Atmosphäre bloßgestellt, und dabei öfters durch einander gearbeitet werden. Wird fetter Teich- und Grabenschlamm mit gebranntem ungelöschtem Kalk gemischt und so verwendet, so ist der Erfolg noch viel bedeutender.

Um sich einen derartigen Wiesendünger auf eine leichte Weise zu verschaffen, legt man an hierzu passenden Stellen, am besten auf oder ohnweit der Wiese selbst, sogenannte Schlammfänge an, in welche man sodann bei Regenwetter das von den benachbarten Feldern kommende Regenwasser leitet und daselbst seine anderwärts losgeriffene Erde und Dungstoffe niederschlagen läßt. In der Nähe von Bächen lassen sich dergleichen Schlammfänge anlegen, indem man erstere in letztere, denen man einen etwas großen Umfang geben läßt, führt, und dort ihre mitgeführten Dungstoffe niederschlagen läßt. Kann man bestehender Verhältnisse wegen nicht bewässern, so kann man sich doch vielleicht auf diese Weise die in dem Wasser enthaltenen Dungstoffe zu Nutzen machen.

Gässenerde ist in gleicher Weise wie die Teich- und Grabenerde anzuwenden.

#### §. 217.

Der Sand thut auf solchen Wiesen eine gute Wirkung, deren Boden sehr humusreich, lose und schwammartig ist; denn hier fehlt demselben meistens die zum Gedeihen der Pflanzen nöthige Kiesel-erde, so wie eine hinlängliche Festigkeit. Dem Sand sind in der Regel wenig befruchtende Stoffe beigemischt, nichtsdestoweniger aber führt derselbe eine schnelle Zersetzung der humosen Theile herbei, indem er mechanisch auf dieselben wirkt.

Als eigentlicher Dungstoff wirkt der Sand um so mehr, in je größerem Umfange demselben Kali, Kalk, Talk und Natronsilicate beigemischt sind. Als Düngungsmittel ist es hinreichend, denselben 2 — 3 Zoll dick aufzufahren. Soll die Wiese später aber nicht einen weit geringeren Ertrag wie vordem liefern, so muß der Ueberführung mit Sand sehr bald eine Mist- oder Kompostdüngung folgen, worauf man in einigen Jahren wieder eine Ueberdüngung folgen lassen kann &c.

#### §. 218.

Bauschutt, unter welchen sich keine Steine befinden, ist für nasse, sumpfige, torfige Wiesen ein vorzügliches Düngemittel,

indem er häufig dem Boden Stoffe mittheilt, welche ihm seither mangelten, demohngeachtet aber zum Wachsthum der Pflanzen nothwendig und ersprießlich sind.

§. 219.

Die Düngung mit Rasen; hierzu findet sich häufig Gelegenheit und ist für Wiesen eine der schädlichsten Meliorationen. Man setzt zu diesem Behufe, indem man die Rasen, die Grasseite nach oben hin, dicht an einander, legt runde Haufen von nicht zu geringem Umfange. Zwischen jede Schichte Rasen streut man ungefähr eines Messerrückensdicke gebrannten, an der Luft zerfallenen Kalk ein; nach einiger Zeit, etwa nach 4 Wochen läßt man den ganzen Haufen mit einer scharfen Hacke umarbeiten um die einzelnen Rasen in möglichst kleine Stückchen zu zerlegen; das Ganze wird dann wieder in regelmäßige, den vorigen ähnliche Haufen gebracht und um den Werth des Rasendüngers noch mehr zu erhöhen, jede Schichte von etwa 6 Zoll stark mit guter Gülle möglichst stark angenegt und so wieder diese Haufen 4 Wochen lang sitzen gelassen, worauf sie dann nochmals mit der Hacke durcheinander gearbeitet und zum Ueberstreuen auf der Wiese verwendet werden. 16 — 20 zweispännige Wagen voll reichen zur Ueberdüngung eines württ. Morgens vollkommen aus.

§. 220.

Das Kartoffelstroh, wenn es vor dem Ausnehmen der Kartoffeln, wo es seine meisten Blätter noch hat, abgeschnitten und so über die Wiesen gebreitet wird, daß dieselbe vollkommen damit bedeckt wird, wirkt gleich einer mehr als mittelmäßigen Mistdüngung. Das Kartoffelstroh zeigt sich hier in doppelter Beziehung wirksam, einmal als Dünger und dann wieder, indem es die Gräser und Wiesenkräuter gegen die Winterkälte und nachtheiligen Frühjahrfröste schützt. Die Wirkung als Dünger ist auffallend; von weitem schon erscheinen im Frühjahr diejenigen Stellen, auf welchen Kartoffelkraut gelegen, dunkelgrün und die Vegetation in vollem Gange, während anderwärts die Gräser noch gelb und erstorben daliegen.

Ist im Frühjahr keine Kälte mehr zu befürchten, und hat die Vegetation bereits begonnen, so wird das Kartoffelstroh abgereicht, und nach Hause in die Dunggrube gebracht, wo es nunmehr leichter verfault, indem es durch die Winterfeuchtigkeit und den Einfluß der Atmosphäre bereits mürber geworden ist.

Wird das Kartoffelstroh in ganz kleine Stücke geschnitten und auf der Wiese umhergestreut, so wird das Abrechen gespart und die Wirkung als Dünger ist nachhaltiger.

Die Tabakstengel, welche viele Alkalien enthalten, auf gleiche Weise behandelt, können ebenfalls als Wiesendünger benutzt werden.

#### §. 221.

Schwefelsäure läßt sich ebenfalls als Wiesendünger anwenden\*, wenn dieselbe tausendfach mit Wasser verdünnt und in diesem Zustande über die Pflanzen in Form eines starken Regens ausgegossen wird. Es kann ein gewöhnliches Güllenfaß, an welchem irgendwo ein Brausekopf angebracht, hierzu verwendet werden. Auf 4 Eimer wären dem Obigen nach eine Maas Schwefelsäure erforderlich und diese Masse dann hinreichend, 1 württ. Morgen zu überdüngen, wozu sonst 2 Scheffel Gyps nöthig sind. Diese kosten eben beiläufig ohne Transportkosten 2 fl. 40 kr., während eine Maas Schwefelsäure, wenn solche im Großen angeschafft, 1 fl. 24 kr. kosten wird, wobei die sehr geringen Transportkosten ebenfalls nicht angeschlagen sind. Bringt man in den Behälter, in welchem man diesen flüssigen Dünger fabricirt, Pflanzenstoffe und läßt diese hier in Gährung kommen, so wird die Dungkraft noch wesentlich verbessert, so wie die festen Pflanzenrückstände ebenfalls auch als ein sehr guter Dünger verwendet werden können.

#### §. 222.

Mengedünger oder Kompost wird bereitet, indem man mehrere der oben genannten Dungstoffe: Mist, Gülle, Erde,

\* Anmerk. Journ. d'agric. du med.

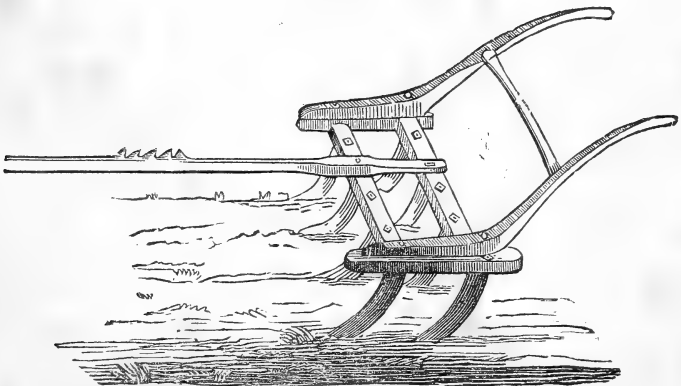


Kaſen, Sand, Thon, Torf, Gyps, Kalk, Aſche, Salz ꝛc. in gehöriger Weiſe mit einander vermiſcht. Guter Kompoſt iſt gewöhnlichem Stalldünger auf Wieſen vorzuziehen, indem derſelbe für alle Bodengattungen paſſend erſcheint, der Graſnarbe nicht allein die erforderlichen Düngſtoffe zuführt, ſondern auch eine den Ertrag erhöhende Verjüngung der Graſnarbe in zweckmäßiger Weiſe vorbereitet.

Ein Kompoſt, welcher dem Aufkommen der Inſekten entgegen wirkt und keine Unkräuter erzeugt, beſteht aus folgenden Ingredienzien: 2 Fuder der beſten Erde, 2 Simri Dfenruß, 6 Pfund Salpeter, 1½ Simri Aſche, ½ Fuder Mergel oder 1 Simri Kalk und 2 Simri Tauben- oder Schafmiß; dieſelben werden gehörig gemiſcht, und auf 1 württ. Morgen 1 Fuder dieſes Düngers gebracht.

### §. 223.

Um eine Wieſendüngung möglichſt vortheilhaft zu nutzen, iſt es zweckmäßig, vor dem Aufbringen derſelben den Kaſen mit dem gewöhnlichen hiernächſt verzeichneten Sechspfluge der Länge und Breite des Grundſtückes nach in 3 — 4 Zoll breite Streifen zu durchſchneiden, wobei die Seche 5 Zoll tief in den



Boden eindringen; letztere müſſen etwas gekrümmt und gut

verstählt sein. Zwei tüchtige Ackerpferde sind im Stande in einem Tage zwei Morgen auf diese Weise zu bearbeiten. Der Nutzen dieser dem Düngen vorauszuschickenden Arbeit besteht darin, daß

- 1) das vorhandene Moos durch den Sechspflug größtentheils losgerissen wird;
- 2) die alten Grasswurzeln, deren Saströhren so holzig geworden, so sehr verwachsen sind, daß solche den Pflanzen die im Boden vorhandenen Nahrungstoffe nur noch in unvollkommener Weise zuführen können, werden dadurch von einander getrennt und veranlaßt, neue Wurzeln zu treiben und auf diese Weise die Grasnarbe zu verjüngen.
- 3) Der aufgebrachte Dünger hat hierdurch mehr Gelegenheit, in den Boden einzudringen und mit den Pflanzen in Berührung zu kommen; die Wirkung desselben muß deshalb auch um so größer sein, und somit es möglich werden, mit einer kleineren Quantität Dünger dieselben Resultate zu erreichen.

Wird nach Anwendung des Sechspfluges ein dem Boden zc. entsprechendes Gemisch von Grassamen pro Morgen etwa 10 Pfund ange säet, oder würde mit dem Sechspflug zugleich eine Säemaschine in Verbindung gebracht, welche letztere den Samen in die von den Sechen gemachten Einschnitte säete, so würde die Absicht der Verjüngung der Wiese nur um so vollständiger erreicht werden. Versuche, welche ich hierüber im Kleinen und mittelst Handarbeit habe ausführen lassen, haben das Obige vollkommen bestätigt.

#### §. 224.

Soll der auf die Wiesen gebrachte Dünger gehörige Wirkung thun, so muß man denselben möglichst gleichmäßig auf der Oberfläche zu vertheilen und mit der Erde in die innigste Berührung zu bringen suchen; ersteres muß man schon während des Abladens des Düngers zu bewerkstelligen suchen, letzteres wird dadurch bewirkt, daß man den Dünger möglichst zu verkleinern sucht und mit einer, mit Dornen durchflochtenen Egge

nach allen Richtungen tüchtig überzieht. Daß die Anwendung strohigen Düngers letzteres weniger zuläßt, versteht sich von selbst.

Obgleich das Düngen auf diese Weise mehr Arbeit erfordert so sollte man solche doch nicht scheuen, indem hierdurch nur der größtmöglichste Effect der Wiefendüngung: Erzeugung von gutem und vielem Futter erreicht wird, ohne gerade unverhältnißmäßig großen Kostenaufwand zu erfordern.

### **Vom Abschälen und Brennen des Rasens.**

S. 225.

Wenn das Abschälen und Verbrennen des Rasens auf entsprechendem Boden, zur gehörigen Zeit, und mit der erforderlichen Umsicht und Sachkenntniß vorgenommen, die Fruchtbarkeit eines Bodens in erstaunlicher Weise zu mehrern im Stande ist, so darf doch auch nicht außer Acht gelassen werden, daß bei verkehrter Anwendung dieser Kulturmethode entgegengesetzte Resultate hervorgerufen werden können und dürfte es deßhalb nicht unangemessen erscheinen, die wichtigsten Anhaltspunkte des eigentlichen Verfahrens derselben hier ebenfalls aufzunehmen.

In Bezug auf die Bodenbeschaffenheit, so dürften sich Torfmoose, mit einem Uebermaas von Humussäure geschwängelter Boden, so wie ein wilder, seither verschlossener, den atmosphärischen Einflüssen deßhalb weniger zugänglich gewesener Boden, sogenannte Sedungen u. am erfolgreichsten für diese Melioration zeigen, so wie besonders Torfmoose überhaupt auf keine billigere und schnellere Weise als durch das Brennen ihrer Oberfläche zu kultiviren sein.

Altem verwahrlosten, mit Moos überzogenem, erschöpftem Wiesen- und Weideland, kann durch Brennen des Rasens und der damit verbundenen übrigen Kultur des Bodens seine vorige Fruchtbarkeit größtentheils wieder gegeben werden. Versuche mit dem Brennen des Rasens, gegenüber dem bloßen Umbruche, haben die Nützlichkeit der ersteren Methode auf das augenscheinlichste dargethan. Während Binsen und schlechte, saure Carexarten sich

nach dem Brennen verloren und besseren Gräsern Platz machten, war auf bloß umgebrochenen Wiesen, welche später wieder als Grasland liegen blieben, die frühere schlechte Qualität des Erzeugnisses noch immer zu erkennen und erst nach mehrjähriger Bewirthschaftung als Ackerfeld und Mischung des Bodens mit säuretilgenden Mitteln war es möglich, die verschiedenen Wiesenunkräuter so ganz besonders die Binse das Zinnkraut u., zu vertilgen.

§. 226.

Soll die Operation des Brennens sich besonders wirksam beweisen, so muß demselben eine ausreichende Entwässerung der betreffenden Grundstücke vorausgehen; wie solches am besten zu bewerkstelligen, ist bereits in dem Vorhergehenden enthalten.

§. 227.

Das Abschälen der Rasen geschieht auf nicht sehr feinigem, viele Baum- und Strauchwurzeln enthaltenden Boden am besten, schnellsten und leichtesten mit dem Pfluge. Die Tiefe des Abschälens beträgt zwischen 1 und 6 Zoll. Bei nur seichter Oberkrumme kann der Rasen nie zu dünn abgeschält werden, indem eigentlich nur die dünnen und zersehten Pflanzenstoffe durch das Brennen auflöslicher und den später zu kultivirenden Pflanzen zugänglicher gemacht werden sollen. Je weniger Pflanzenstoffe überhaupt in der Erde enthalten sind, um so weniger wirksam wird sich auch das Brennen zeigen, ja es kann sich ein solches bei einem ohnedieß mageren Boden durch Zerstörung der wenigen im Boden enthaltenen Huminstheile sogar als nachtheilig beweisen.

§. 228.

Als die beste Zeit zum Brennen der Rasen dürfte das Frühjahr angenommen werden, wird solches im Herbst vorgenommen, so versenken sich viele in der Asche enthaltene Dungstoffe in die Tiefe und haben deßhalb für die landwirthschaftliche Kultur keinen Werth.

§. 229.

Enthält der Boden sehr viel Humus, oder besteht derselbe bis auf eine nicht unbeträchtliche Tiefe ganz aus demselben, wie z. B. bei Moor und Torfboden, so bricht man den Rasen im Herbst 3 — 8 Zoll tief auf, und läßt ihn so bis zum nächsten Frühjahr liegen. Anfangs Mai wird er so abgetrocknet sein, daß man alsdann mit dem Brennen desselben beginnen kann.

Das im Frühjahr Aufgebrochene kann bei günstiger Witterung und einiger Behandlung schon nach 4 Wochen ebenfalls gebrannt werden. Zu diesem Ende bringt man auf der dem Winde entgegengesetzten Seite des Grundstückes die trockenen Rasen in Brand und indem man dem Winde immer entgegen schreitet, streut man die angezündeten Rasen auf dem noch nicht brennenden umher, um auch diese zum Brennen zu bringen, bis auch die ganze übrige Fläche angezündet ist. — Da die auf der Erde liegende Seite der Rasen selten, besonders bei nicht andauernd trockener Witterung, so austrocknen, daß solche die zum Brennen gehörige Trockenheit erhalten, so ist es besser, die Rasenstreife in einzelne Stücke zu zerlegen, und solche zum Trocknen auf die schmale Kante nebeneinander zu stellen. Auf diese Weise trocknen die Rasen in 8 Tagen vollkommen aus, so daß nun das Brennen derselben auf die vollkommenste Weise stattfinden kann. Um das mühsame Zerhauen der Rasen nach dem Pflügen zu umgehen, bedient man sich des §. 116. beschriebenen Rasenmessers, mit welchem man vor dem Pflügen in die Länge den Rasen quer durchschneidet. Unmittelbar nach dem Brennen egget man die Oberfläche tüchtig, und wiederholt solches noch einigemal, worauf man alsdann das Pflügen und Brennen noch einmal vornimmt, oder auch das Land mit dem entsprechenden Samen ansäet und solchen mit der Egge oder dem Pfluge unterbringt.

§. 230.

Um zu verhüten, daß das Feuer nicht zu tief in den Boden eindringe und Löcher und Unebenheiten veranlasse, wird das in den rings um die Grundstücke herziehenden Gräben befindliche Wasser

so weit angehauf, als das Abbrennen der Grundstücke geschehen soll. Der Boden wird hierdurch feucht und das Feuer gehindert, tiefer in denselben einzudringen.

§. 231.

Um den Zweck des Verbrennens möglichst vollständig zu erreichen, werden die Rasen auf Haufen in Form eines abgestuften, inwendig hohlen Kegels von 3 — 3½ Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser aufgesetzt. Noch ehe man die Haufen oben etwas zubaut, steckt man in den hohlen Raum derselben etwas trockenes Reisholz, Dornen, Ginster, Rohr, Kartoffelkraut, Bohnenstroh, u. dgl., und macht an den Boden des Haufens ein kleines Zugloch, durch welches man den Haufen anzünden und das Feuer unterhalten kann. Die noch etwas feuchten Rasenstücke läßt man unten an der Erde liegen, um solche später auf die schon brennenden Haufen werfen und so das vielleicht zu starke Feuer derselben mäßigen zu können. Ist das im Innern der Haufen befindliche Material in Brand, so tritt man das bis jetzt im oberen Theil des Haufens offen gelassene Luftloch mit einem Rasen bis auf eine kleine Oeffnung zu; die Flamme wird hierdurch gezwungen, durch alle übrigen sich sonst noch vorfindlichen kleinen Oeffnungen zu dringen und so den Haufen auf die vollkommenste Weise zu entzünden. Es ist hierbei von Vortheil, wenn die Verbrennung nicht zu rasch, sondern so langsam geschieht, daß solche mehr ein langsames Verglimmen als ein rasches Auflodern genannt werden kann; da, was auch durch die Erfahrung bestätigt, der nur verkohlte Rasen größere Dungkraft äußert, als der förmlich in Asche aufgelöste. Nachdem die Haufen gehörig durchgebrannt sind, was in 3 — 4 Stunden zu geschehen pflegt, stößt man die Haufen zusammen und bringt die etwa noch nicht gehörig verkohlten Rasenstücke in die Mitte derselben, damit auch diese noch verbrennen, wenigstens noch so geröstet werden, daß solche bei der späteren Bearbeitung leicht zerfallen. Der ganze Haufen wird alsdann so gleichmäßig wie möglich auf dem ganzen Grundstück verbreitet, auf der Brandstelle selbst, läßt man nur wenig Asche liegen, da der Boden

hier ohnedieß sowohl durch die Erhizung, als durch das daselbst entstandene saure Ammoniak eine so große Fruchtbarkeit erhalten hat, daß er in dem ersten Jahre die üppigste Vegetation hervorzurufen im Stande ist.

Statt der runden Haufen kann man auch die Rasen in länglichen Riethen aufsetzen, in deren Inneres man alsdann das als Brandstoff zu verwendende Material einlegt und solches an einem Ende anzündet; durch das Verstopfen oder Deffnen des anderen Endes dieses Feuerungskanal's kann man dann ziemlich leicht den Verbrennungsprozeß nach Gefallen mehr oder mindern.

Das Umherziehen der Asche muß man Morgens frühe bei windstillem Wetter, ehe sich der Thau verloren, vornehmen lassen, indem sich sonst die Asche zu sehr verstäubt. Man sucht, wenn möglich so lange noch der Boden warm ist, die Asche unterzupflügen, indem durch vielfältige Erfahrung bestätigt ist, daß auf diese Weise das Brennen sich am wirksamsten zeigt. Um hierbei die Hufe der Thiere nicht zu beschädigen, umwickelt man dieselben während des Pflügens mit nassen Tüchern. Das Unterpflügen der Asche geschieht möglichst flach, um sie bei dem Eggen um so besser mit dem Boden zu vermischen. Nach dem Unterpflügen der Asche läßt man das Feld 4 — 5 Tage ruhig liegen; zeigt sich alsdann während dieser Zeit zwischen den Furchen Schimmel, so kann man dieß als ein Zeichen großer Fruchtbarkeit betrachten. Das Feld wird nun, nachdem man zuvor tüchtig geeignet, zum zweitenmal, jedoch um 1½ bis 2 Zoll tiefer als das erstemal, gepflügt, wieder geeignet und nachher die Saatsfurche 4—5 Zoll tief gegeben.

#### §. 232.

In wie weit ist das Düngen trockener Feldwiesen mit Stalldünger vortheilhaft oder nicht.

Um die obige Frage gehörig beantworten zu können, dürften vorerst die Produktionskosten des Düngers und dann der durch denselben beim Frucht- und Grasbau erzielt werdende Mehrertrag festzustellen sein. In dem Nachfolgenden wollen wir uns bemühen, die hierzu nöthigen Anhaltspunkte zu geben.

1) In Bezug auf die Produktionskosten des thierischen Düngers.

Jeder Landwirth weiß, daß schon eine sehr gute Kuh dazu gehört, wenn solche im Durchschnitt genommen jährlich 1200 Maas Milch geben soll. Rechnen wir die Maas Milch zu 3 Kreuzer, höher dürfte solche kaum anzunehmen sein, so ist der jährliche Nutzen einer solchen Kuh zu 60 fl. anzuschlagen. Der Werth des Kalbes bleibt hier außer Betracht, da auch für Verpflegungskosten und Risiko, sowie an Miethe für Stallung und Futterboden u. nichts gerechnet ist. Vergleichen wir nun den Futterbedarf mit dem Ertrag, so stellt sich ein sehr ungünstiges Verhältniß heraus, indem sich der jährliche Bedarf an auf Heu reducirtem Futter, bei einer täglichen durchschnittlichen Fütterung von 25 Pfund auf 91 Centner oder im Geldbetrag, den Centner nur zu 48 Kreuzer angenommen auf circa 73 fl. berechnet. Es übersteigt somit die Ausgabe die Einnahme um 13 fl., welche nunmehr von dem Dünger-Conto übernommen werden müssen. Diesem Conto kommen aber noch weiter zur Last die Kosten für Streustroh; werden täglich 8 Pfund oder jährlich 29 Centner angenommen und der Centner ebenfalls zu 48 Kreuzer berechnet, so verursacht dieß eine weitere Ausgabe von 23 fl. 12 fr., so daß der Werth des Düngers im Ganzen mit 36 fl. 12 fr. der Wirthschaft zur Last kommt, und nimmt man die Düngergewinnung von 91 Ctr. Futter und 29 Ctr. Streustroh zu 240 Ctr. oder 12 Wagen voll an, so wird der einzelne Wagen nicht unter 3 fl. und einschließlich des Fuhrlohns, der Kosten des Auf- und Abladens und Breiten des Düngers nicht unter 3 fl. 30 fr. angenommen werden dürfen.

Untersuchen wir nun

2) auch, welche Resultate wir in Bezug auf Futtergewinnung durch das Düngen der Wiesen erhalten, so ergiebt sich, daß trockene Feldwiesen (welche in Bezug auf die Güte des Bodens als Ackerfeld in die erste Klasse gehören würden,) wenn solche mehrere Jahre nicht gedüngt werden, kaum 15 Centner Heu und Grummet liefern. Bei



Anwendung von 10 Wagen voll Stalldünger und hinlänglichem Regenfall kann der Ertrag auf derselben Wiese im ersten Jahr zu 36 Ctr., im zweiten zu 24 Ctr., im dritten zu 18 Ctr. angenommen werden, so daß im Ganzen 78 Ctr., also um 33 Ctr. mehr als bei ungedüngten Wiesen gewonnen werden, welche im Roggenwerth zu 1178 Pfund = 4,7 württembergische Scheffel und im Geldwerth zu 37,6 fl. anzuschlagen sein dürften. Dieser Mehrertrag von 33 Ctr. oder 37,6 fl., wurde aber mit einem Aufwande von 10 Wagen Dünger oder in Geld (per Wagen zu 3 fl. 30 fr. veranschlagt) mit 35 fl. gewonnen, so daß also wenn wir den benötigten Dünger um die obige Summe baar kaufen würden, ein baarer Nachtheil bei dieser Bewirthschaftungsweise nicht zu fürchten stände. Gehen wir nun aber noch einen Schritt weiter, um zu untersuchen, ob die Wiese auch im Stande ist, die rohen Stoffe des zur größeren Futterproduktion nothwendigen Düngers selbst zu erzeugen, oder ob hierzu noch anderweitige Hülfe nothwendig ist, so finden wir in dem Vorhergehenden bereits nachgewiesen, daß um 33 Ctr. Futter mehr zu gewinnen 10 Wagen oder 200 Ctr. Mist verwendet werden müssen. Nun gibt aber der Mehrertrag von 33 Ctr. Futter durchschnittlich nur 66 Ctr. Dünger; die fehlenden 134 Ctr. müssen also da, wo keine Gelegenheit zum Ankauf desselben gegeben, dem Fruchtbau entnommen werden, ohne daß dieser etwas dafür zurückerhielte. Der Feldbau unterstützt deshalb auch den Wiesenbau, statt daß der umgekehrte Fall statt finden sollte. Bei einer solchen Wiesenwirthschaft ist demnach auch nicht nur kein Gewinn, sondern für die Wirthschaft, so lange dieselbe diesen Dünger nicht entbehren oder solchen zu Erzielung anderweitiger einen höhern Reinertrag liefernden, die Thätigkeit der arbeitenden Klasse fixirenden Handelsgewächse verwenden kann, ein reiner Verlust zu anzunehmen.

Wir haben oben angenommen, daß 1 Morgen Dungwiese circa 26 Ctr. Futter producire; es sind also zur Ernährung einer Kuh, wenn solche nur mit Gras und Heu gefüttert wird, 3½ Mrg. Wiesen erforderlich. Denken wir uns aber nun noch diese 3 Morgen Wiesen in Ackerland umgewandelt und in gehörige

Fruchtfolge gebracht, so ist nicht zu läugnen, daß solche nicht allein das zur Ernährung einer Kuh erforderliche Futterquantum produciren, sondern daß sogar noch ein nicht unbeträchtlicher Theil desselben übrig bleiben kann; ja es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß oft das auf solchen umgebrochenen schlechten Wiesen erzeugte Stroh mehr werth ist, als zwei, drei der seit-herigen Heuerndten.

Aber nicht alle Wiesen, z. B. die an sehr steilen Abhängen gelegenen, dann die zu nassen und in Folge bestehender Localverhältnisse nicht leicht zu entwässernden Wiesen können dem Fruchtbau überwiesen werden. Da wo letzterer nur geringe Ausdehnung hat und der Ertrag eines Gutes mehr auf Viehhaltung und Milchwirthschaft beschränkt ist, wie wir solches häufig in Gebirgsgegenden z. B. der Schweiz zu sehen Gelegenheit haben, wo der Dünger für das in geringem Umfange vorhandene Ackerfeld in hinreichender Menge disponibel ist, da würde es die größte Ignoranz verrathen, den überflüssigen Dünger nicht unsern Wiesen zuführen zu wollen. Aber selbst auch da, wo kein Ueberfluß an Dünger vorhanden und die Vermehrung der Futters räthlich, ja mitunter nothwendig erscheint, dabei die Kosten der Düngung durch den höheren Ertrag eines Wiesenlandes gerechtfertigt erscheinen, da wird es immerhin den rationalen landwirthschaftlichen Grundsätzen entsprechen, auch die Wiesen zu düngen; man suche dieß aber mehr mit mineralischen und vegetabilischen, als animalischen Dungstoffen zu bewirken, indem man letztere immer mit mehr Vortheil beim Fruchtbau wird verwenden können.

Des Vergleiches wegen wollen wir auch hiervon ein Beispiel anführen.

Ein Morgen abgetragenes Land erster Klasse giebt nach zweijähriger Ruhe vom Pflug ohne Düngung \* noch ungefähr 3 Scheffel Roggen und 8½ Ctr. Stroh, hernach noch 5 Scheffel Hafer mit 4¾ Ctr. Stroh und hernach 900 Pfund Kleeheu, zusammen 12 Scheffel, 6 Meß. Roggenwerth; ist er aber mit

\* Ann. Nach J. v. R. sehr schätzbarem Handbuch für angehende Landwirthe.

10 Fuder Mist gedüngt worden, so ist der Ertrag an Roggen, Hafer und Klee wenigstens 36½ Scheffel Roggen werth, mithin hat nach dieser Rechnung jedes Fuder Mist einen Mehrertrag von ohngefähr 2 Scheffel 6 Mezen (preuß. oder 5,9 würt. Simri.) hervorgebracht, welche nur zu 8 fl. per württ. Scheffel berechnet, einen Werth von circa 6 fl. haben, während, wenn wir den Dünger auf Wiesen verbraucht, derselbe nur zu 3 fl. 43 kr. hätte verwerthet werden können.

§. 233.

Unter welchen Umständen ist es rätzlich, Wiesen in Ackerland, oder Ackerland in Wiesen umzuwandeln?

Ueber keinen Gegenstand der landwirthschaftlichen Praxis ist schon mehr gestritten worden, und divergiren die Meinungen so sehr, als bei dem in Frage gestellten. Die Einen wollen alle Wiesen zu Ackerland umgebrochen, die Andern alles Ackerland zu Wiesen angelegt haben. Beides sind die Extreme und die für dieselben gewöhnlich geführt werdenden Beweisgründe in den wenigsten Fällen stichhaltig. Das, was der beständige Secretair der landwirthschaftlichen Vereine für das Großherzogthum Hessen, Deconomierath Pabst \*; Seite 219 der landwirthschaftlichen Zeitschrift für das Großherzogthum Hessen, Jahrgang 1837 hierüber sagt, glaube ich als sehr gediegen meinen Lesern wörtlich mittheilen zu dürfen.

Nach der Einleitung in diesen Gegenstand sagt derselbe: Natürlich muß bei diesen Fragen vorausgesetzt werden, daß es sich von selbst versteht, denjenigen Grund und Boden als Wiese zu belassen, der wegen zu nasser, oder sonst ungünstiger Lage dem Pfluge unbedingt nicht zugänglich ist.

Ich bin aber damit allein nicht zufrieden, sondern behaupte, daß man überhaupt um so viel mehr Wiesen haben oder anzulegen suchen müsse, je ungünstiger die Lage an sich für den Ackerbau, oder je schlechter der Boden ist, sobald bei dem einen

\* Anm. Der gegenwärtige, rühmlichst bekannte Direktor der land- und forstwirthschaftlichen Lehranstalt zu Hohenheim, Herr Geheimerath v. Pabst.

oder anderen dieser Fälle, oder bei dem Zusammentreffen beider (ungünstige Lage und schlechter Ackerboden), die natürlichen Verhältnisse für den Wiesenbau nur einigermaßen günstig sind, was sich sehr häufig trifft.

Zur Begründung der hier eben ausgesprochenen Ansicht diene weiter Folgendes.

In allen rauheren Gebirgsgegenden muß der immer gering bleibende Ertrag dem Ackerboden durch vermehrte Arbeit und Düngung abgezwungen werden; die Viehzucht allein gewährt hier den Hauptertrag, und dieser Ertrag fällt auf diejenigen Grundstücke zurück, welche das Futter für das Vieh geliefert haben; dieß sind vor allem die Wiesen. In soweit also die Lage einigermaßen für den Graswuchs günstig ist, wird man in allen rauhen Gegenden nicht leicht zuviel Wiesen haben, und kaum dürfte hier der Fall vorkommen, in dem es räthlich sei, eine einigermaßen gute Wiese in Feld umzuwandeln, es müßte denn die Absicht vorliegen, mittelst Aufbruch die Wiese zu verzüngen; dagegen würde in solcher Lage häufig manches Ackerland besser Wiese oder selbst Weide sein (namentlich ein Wechsel mit Feldbau, wovon nachher) denn bei genauer Rechnung findet es sich stets, daß in schlechter Lage mit schlechtem Boden das Feld entweder gar keinen Reinertrag oder dessen nur höchst wenig liefert, und nur der als Grasland gut und verständig benutzte Boden den Ertrag abwirft, wovon der Bauer lebt. — Ein ähnlicher Fall tritt bei sehr tiefer Lage ein, welche zeitweise von Ueberschwemmungen oder auch nur noch zu großer Nässe leidet; es würde doppelt thöricht sein, hier den Boden aufzubrechen, einmal weil der Ertrag dadurch unsicher wird, und dann weil bei eintretenden Ueberschwemmungen der aufgebrochene Boden mit fortgerissen werden kann. — Wer daran zweifelt, daß bloße Wiesen- und Weidenutzung eine hohe Boden-Benutzung gewähren könne, der begeben sich einmal in die niederländische Gebirgsgegend, das Limburger-Land genannt, oder in die Grasniederungen Hollands.

Setzen wir nun auch voraus, daß Klima und Lage an und für sich dem Ackerland vollkommen günstig seien, dagegen ein

schlechter Boden vorherrsche; — wir wollen nur die beiden Extreme, Sand und Thon, ins Auge fassen; — so wird in solchen Verhältnissen der künstliche Futterbau um so schwieriger, je schlechter der Boden ist. Da wir aber unter allen Umständen voraussetzen müssen, daß eine gute Landwirthschaft nur da existirt, wo ein hinreichender Futterbau und Viehstand vorhanden ist, so sind darum Wiesen in letztgedachtem Falle wieder von hoher Wichtigkeit. Man muß daher bei vorherrschendem Sandboden jede feuchte Lage, jede Stelle, wohin man etwas Wasser bringen kann, dazu benutzen, Wiesen zu unterhalten, anzulegen. Bei vorherrschendem zu schwerem Boden verhält es sich eben so, nur unterstützt hier die Beschaffenheit des Bodens selbst glücklicherweise die Anlegung und Unterhaltung von Grasland weit mehr, als bei von Natur zu leichtem, trockenem Boden. — Je mehr Wiesen eine Wirthschaft mit schlechtem Boden hat, desto besser, sicherer wird sie bestehen; je weniger Wiesen, um so ärmer, schlechter wird es um sie aussehn.

In guter Lage mit solchem Boden, worin der Anbau der verschiedenen Futterkräuter mit großer Sicherheit gedeiht, wo also die künstlichen Futterfelder die Stelle der Wiesen einnehmen, wo jene allerdings höheren Ertrag, als mittelmäßige oder gar geringe Wiesen abwerfen, wo durch die Einschaltung des Futterkräuterbaues eine möglichst einträgliche Fruchtfolge begründet ist; da sind die Wiesen allerdings entbehrlich, und da ist es auch ein Zeichen von noch geringem Culturzustande, wenn man große Strecken wenig einträglicher, dem Pfluge zugänglicher Wiesen liegen, oder wenn man das Vieh zur vernachlässigten Weide treiben sieht auf Boden, der gutes Ackerland sein könnte. Demohngeachtet ist auch in solchen Verhältnissen etwas natürliches Wiesenland, sobald es von der Lage ist, daß es bei gehöriger Pflege, mit oder ohne Bewässerung, als gut bezeichnet werden darf, eine große, eine unschätzbare Stütze für den Ackerbau; denn so sicher, als eine gute Wiese, trägt kein künstliches Futterfeld, und so naturgemäß, als gutes Wiesenheu, ist kein anderes Futter für unseren Viehstand; fehlt aber Gras, wie Klee Luzerne, Esparsette u. mit

eingerechnet,) so ist weder im Sommer noch im Winter die Unterhaltung einer guten Viehzucht auf die Dauer möglich, und darum erkenne ich Rüben, Kartoffeln und dergleichen auch nur bedingungsweise als Stellvertreter für das abgehende Dörrfutter im Winter an; vollständig können sie dasselbe nie ersetzen, so wichtig sie auch als Hauptzusatz des Winterfutters sind.

Vergleichen wir endlich eine gute Bewässerungswiese im Reinertrage mit gutem Ackerfeld, so wird sich, so bald wir bei letzterem Düngung und Arbeit im wahren Werthe anschlagen, bei ersterer in der Regel ein höherer Reinertrag, als bei letzterem, herausstellen, sei es nun, daß wir das Futter, weil wir es nicht nöthig haben, verkaufen, oder sei es, daß wir dasselbe in unserer Wirthschaft verwenden, dadurch einen höheren Ertrag aus der Viehzucht erzielen, und zugleich in den Stand gesetzt werden, einen einträglichen Handlungsgewächsbau zu treiben, den wir ohne die Wiesenzulage wenigstens zum Theil unterlassen mußten. Selbst der kleine Bauer, der kaum für zwei Fahr-Rühe Arbeit hat, wird durch einen verhältnismäßigen Besitz guter Wiesen in den Stand gesetzt, viel mehr Handarbeit auf seinen Ackerbau verwenden, durch diese mehr verwendete Arbeit an sich also schon einen höheren Verdienst erzielen zu können, als ohne diese; denn hätte er keine Wiesen, so müßte er mehr Feld zum Futterbau liegen lassen, er müßte einen größeren Theil von Arbeit und Dünger auf den Anbau der nöthigen Futtermittel verwenden, würde im Düngungszustande seines Feldes überhaupt geringer stehen, und aus allen diesen Ursachen weniger solcher Produkte ziehen können, welche von einer kleinen Fläche einen hohen Rohertrag abwerfen, ein Umstand, der wegen der Verwerthung der eigenen Handarbeit für den kleinen Grundbesitzer allerdings von höchster Wichtigkeit ist, weshalb ihm auch nicht damit gedient sein kann, zu viel Wiesen und verhältnismäßig zu wenig Feld zu haben.

Aus allen diesen Darlegungen wird hervorgehen:

- 1) Daß man auch unter den günstigsten Verhältnissen für den Ackerbau dahin trachten solle, wenigstens etwas gute Wiesen

zu haben, sie also, wenn sich Lage dafür findet, anzulegen, keineswegs aber die vorhandenen wenigen guten Wiesen vollends in Ackerfeld umzuwandeln.

- 2) Daß gute Bewässerungswiesen für den größeren Grundbesitzer nicht leicht in zu großer Ausdehnung vorhanden sein können, für den mittleren und kleineren Grundbesitzer aber allerdings ein Uebermaß derselben gegen den Feldbesitz es um so mehr rathlich machen kann, einen Theil in Ausbruch zu nehmen, je kleiner der Besitz des Einzelnen ist. Dieser Fall wird sich aber nicht sehr oft finden; dagegen wird es nicht seltener vorkommen, daß man bei hinreichendem Ackerfelde wohl thut, eine in Bewässerungswiesen verwandlungsfähige Feldfläche, zumal wenn solche entfernt vom Orte liegt, zu Wiesen anzulegen.
- 3) Daß man um so viel mehr den Wiesenbau auszudehnen trachten solle, je schlechter die climatische Lage, oder der Boden, oder beide zusammen sind. Dabei bleibt stets vor- ausgesetzt, daß eine dürre, sterile Lage, wenn nicht etwas Wasser dahin zu bringen ist, unter keinen Umständen zu Wiesen sich eignet. Man denke dann, wenn der Feldbau hier eben so unbelohnend ist, an Weide- oder Waldnutzung.
- 4) Daß eine wegen zu trockener Lage schlechte Wiese um so mehr in Ackerfeld umgewandelt werden sollte, je mehr der Boden an sich dafür geeignet ist.

Zum Schlusse muß ich noch einen Mittelweg berühren, welcher in nicht wenig Fällen wohl das beste Auskunftsmittel sein würde. Es ist nemlich gewiß, daß es in vielen Gegenden nur wenig gute, aber viel schlechte Wiesen gibt, theils wegen etwas zu trockener Lage und Mangel an Wässerung, theils wegen Mangel an geeigneter Düngung und guter Pflege; ferner ist es gewiß, daß der Aufwand an Dünger für eine Wiese, welche ohne jährliche Düngung keinen genügenden Ertrag abwirft, häufig nach Verhältniß des dadurch erreichbaren Ertrags viel zu hoch ist, und der Düngungsstand des Feldes dadurch viel zu sehr geschwächt wird. Dennoch bleibt in solchen Lagen, weil sie zum Kleebau auch zu unsicher sind und der

Aufbruch der ganzen Wiesen den Ackerbau gefährden würde, oder weil die Entfernung vom Orte zu groß ist, der Besitz einer ansehnlichen Wiesenfläche sehr wünschenswerth. Hier sind wohl sicherlich die Wechselwiesen am rechten Plage. Um ihren großen Werth, der leider bei uns fast gar nicht gekannt ist, zu schätzen, hebe ich hier eine Stelle aus einem größeren Aufsatze über Wechselwiesen aus No. 29. dieser Zeitschrift 1834 aus, worin es unter anderem heißt: „Es ist einleuchtend, daß auf einem etwas feucht gelegenen, gut vorbereiteten Acker der Graswuchs eine Reihe von Jahren sehr einträglich sein muß, während es gewiß ist, daß er später nach und nach abnimmt; nicht weniger gewiß aber ist, daß die nach einer Reihe von Jahren wieder umgebrochene Grasnarbe gleich einer Düngung zu betrachten ist, wonach mehrere reichliche Erndten gewonnen werden können &c. — — Mögen nun auch die Fälle selten sein, wo es am Plage ist, sämmtliches Feld in einen Wechsel zwischen Acker- und Grasland zu bewirthschaften, so sind dagegen diejenigen um so häufiger, daß man mehrere dazu taugliche Grundstücke, oder bisherige etwas zu trockene Wiesen zu der Benutzung als Wechselwiesen vortheilhaft auswählen kann, dergestalt, daß die eine Hälfte dieser Grundstücke abwechselnd zu Ackerfeld genommen, während die andere Hälfte als Wiese verwendet wird &c. Dst ist auch der Aufbruch und zweckmäßige Wiederanlegung (Verjüngung) einer Wiese hinreichend, auf eine lange Reihe von Jahren eine gute Wiese an die Stelle der vorher schlechten zu erhalten\*.

Der Aufbruch alter Wiesen und eine zweckmäßige Wiederanlegung derselben wird zwar bei uns in neuerer Zeit öfters vorgenommen, eigentliche Wechselwiesen existiren aber noch selten; ihre Wichtigkeit kann besonders für Gebirgsgegenden nicht genug empfohlen werden; selbst da, wo bewässert werden kann, dürften mitunter die Wechselwiesen in Frage genommen werden.

\* Ann. Je besser der unter den Rasen befindliche Boden ist, je mehr Produktionskraft derselbe besitzt, je mehr die übrigen örtlichen Verhältnisse die Vegetation zu unterstützen im Stande sind, je mehr die Wiesen vorher mit schlechten, vielen Raum einnehmenden, wenig Nahrungstoff gebenden Unkräutern bestanden, um so länger werden die guten Folgen einer derartigen Kultur sichtbar bleiben.



§. 234.

Ueber Wechselwirthschaft im Allgemeinen.

Nach Liebig.\*

Eine langjährige Erfahrung hat bewiesen:

1) daß einjährige Kulturpflanzen auf einem und demselben Boden hinter einander folgend nicht mehr gut gedeihen; 2) daß die Fruchtbarkeit des Bodens vermehrt wird, wenn das Feld zwar gebaut (gepflügt, geegget wird) im übrigen aber ohne eine Frucht zu tragen liegen bleibt, 3) daß gewisse Pflanzen erst nach einer Reihe von Jahren wieder einen entsprechenden Ertrag gewähren, während andere bei gehöriger Düngung hinter einander gebaut werden können; 4) daß manche Pflanzen den Boden verbessern, andere ihn schonen, und wieder andere (und dieß sind die häufigsten) ihn angreifen oder erschöpfen.

Durch die Exkremente von Thieren und Menschen wird die Fruchtbarkeit des Bodens im Allgemeinen gesteigert. Allein nicht immer steht die Erndte mit der Düngung im geraden Verhältnisse, und man hat dabei die Erfahrung gemacht, daß ein für eine gewisse Pflanzengattung unfruchtbares Feld für eine andere dennoch fruchtbar gewesen ist. Man kam deshalb zur Ueberzeugung, daß die Fruchtwechselwirthschaft die beste sei, welche nicht allein mit verhältnißmäßig wenigem Dünger einen möglichst hohen Ertrag erzielt, sondern auch die Fruchtbarkeit des Bodens durch Mannigfaltigkeit der Kultur eben so gut wie durch zeitliche Ruhe (die Brache) zu erhalten und zu steigern sucht.

Daß aber ein Fruchtwechsel wirklich nöthig und vortheilhaft ist, läßt sich mit Hülfe chemischer Principien darthun.

So nehmen nach de Candolle die Wurzeln der Pflanzen, indem sie jede Art von löslichen Materien des Bodens aufsaugen, unter diesen eine Menge Substanzen in ihre Masse auf, welche unfähig zu ihrer Nahrung sind. Diese Materien werden durch die Wurzeln wieder abgeschieden und kehren als Exkremente in

\* Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Phytologie S. 143 — 181.

den Boden zurück. Von derselben Pflanze können sie nun als Exkremente zu ihrer Assimilation nicht verwendet werden, und je mehr dieser Boden von diesen Stoffen enthält, desto unfruchtbarer muß er für die nemlichen Pflanzen werden. Diese Materien können aber von einer zweiten Pflanzengattung assimilirbar sein. Indem sie so einer andern Pflanze zur Nahrung dienen, wird diese den Boden von diesen Exkrementen befreien und ihn somit für die erste Pflanze wieder fruchtbar machen, und wenn sie selbst durch ihre Wurzeln Stoffe absondert, die der ersteren zur Nahrung dienen, so wird der Boden dadurch auf doppelte Weise gewinnen.

Nach Macair-Princep, welcher durch direkte Versuche bewiesen hat, daß viele Pflanzen durch ihre Wurzeln extraktartige Materien absondern, sollen die verschiedenartigen Pflanzengattungen bald einen scharfen und harzigen, bald einen milden und gummiähnlichen Stoff absetzen.

Die gummigen und harzigen Exkremente, so wie alle, welche Kohlenstoff enthalten, rühren von den Nahrungsmitteln her, welche die Pflanzen aus der Luft aufnehmen. Es sind dieß nicht assimilirbare Stoffe, welche nach de Caudolles Ansicht dem Boden in Form von Exkrementen zurückgegeben werden, oder nach Macaire-Princep Materien, welche die Pflanzen ausschwigen, durch die sie dem Boden den Kohlenstoff wiedergeben, den sie von seinem Humus in ihrer frühesten Periode der Entwicklung empfangen haben. Wenn es nun schon hiernach auf der einen Seite erklärlich wird, warum man z. B. nach Getreide kein Getreide, nach Erbsen keine Erbsen ziehen kann, auf der anderen aber unerklärlich, wie und auf welche Weise die Brache das Feld verbessert und zwar um so mehr, je sorgfältiger es bearbeitet wird, so muß man allerdings den Ernährungsprozeß der Pflanzen in Betracht ziehen, dabei aber gleichzeitig auf den physiologischen und chemischen Hergang der Verdauung und Ernährung bei den Menschen und der Thierwelt zurückgehen und mit Berücksichtigung der dabei vorkommenden Procedures analoge Schlüsse auf den Lebensprozeß der Pflanzen ziehen.

Gleich wie in den Exkrementen der einen Thiergattung immer

noch Stoffe enthalten sind, welche einer andern wieder Nahrungs-  
theile abgeben, ebenso verhält es sich auch mit den Pflanzen, welche  
Stoffe, die zu ihrer Ernährung nicht mehr dienen, dem Boden als  
Excremente zurückgeben, welche letztere einer zweiten und dritten  
Pflanze wieder zur Nahrung dienen und selbst zum Bestehen  
derselben unentbehrlich sind.

Diese Excremente erleiden durch die Einwirkung des Wassers  
und der Luft, so wie durch das Umackern eine Veränderung, d. h.  
sie werden in Fäulniß und Verwesung übergeführt. In einem  
kalkreichen Boden geschieht dieß schneller, in einem Thon- oder  
Lehmboden langsamer. In dem einen Boden wird man die  
nemliche Pflanze nach dem 2ten Jahre, in anderen Bodenarten  
nach dem 5ten oder 9ten Jahre mit Vortheil wieder bauen können,  
weil die Verwandlung und Zerstörung der auf ihre Entwicklung  
schädlich einwirkenden Excremente in dem einen Fall schon in dem  
2ten und im andern erst im 9ten Jahre vollendet ist, woraus  
sich dann auch die Nothwendigkeit des Pflanzenwechsels erklärt.  
Deshwegen geräth z. B. in der einen Gegend der Klee auf dem  
nemlichen Felde erst im 6ten, im andern erst im 12ten, der Weizen  
im 3ten und 4ten Jahre wieder.

Die Verwitterung der oberen Feldschichte, oder die Humi-  
ficirung läßt sich allerdings durch Anwendung von kalihaltigen  
Stoffen, durch gebrannten Kalk, durch unausgelaugte Asche u.  
beschleunigen.

Durch die Brache erlangt der Boden einen Theil seiner  
früheren Fruchtbarkeit schon dadurch wieder, daß, weil in der Zeit  
der Brache, neben der fortschreitenden Verwitterung, die Zer-  
störung oder Humificirung der darin enthaltenen Excremente  
erfolgt.

Eine Ueberschwemmung ersetzt die Brache in kalireichem  
Boden in der Nähe des Rheins, des Nils, wo man ohne Nach-  
theil auf denselben Aekern hintereinander Getreide baut. Eben  
so vertritt das Wässern der Wiesen die Wirkung der Brache;  
das an Sauerstoff so reiche Wasser der Bäche und Flüsse bewirkt,  
indem es sich unaufhörlich erneuert und alle Theile des Bodens

durchbringt, die schnellste und vollständigste Verwesung der angehäuftten Excremente \*. Wäre es das Wasser allein, was der Boden aufnimmt, so würden sumpfige Wiesen die fruchtbarsten sein. Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, daß die Vortheilhaftigkeit des Fruchtwechsels da begründet erscheint, wo die angebaut werdenden Pflanzen alle zu ihrer Entwicklung unentbehrlichen Bestandtheile in hinreichender Menge und in einem Zustande vorfinden, daß solche von ihnen aufgenommen werden können. So bedürfen alle Pflanzen der Alkalien, die eine Pflanze wie die Graminen, in der Form von kiesel-sauren, die andern in der Form von wein-sauren, citronen-sauren, essig-sauren, flees- sauren &c. Salzen. Eine dritte Pflanzengattung bedarf des phosphor-sauren Kalks, eine andere der phosphor-sauren Bittererde, manche können ohne kohls- sauren Kalk nicht gedeihen.

Die Kiesel-säure ist die erste feste Substanz, welche in die Pflanzen gelangt, sie scheint die Materie zu sein, von der aus die Bildung der Holzfasern ihren Anfang nimmt \*\*.

Bepflanzen wir nun einen Boden mehrere Jahre hinter einander mit verschiedenen Gewächsen, von welchen die erste in dem Boden die anorganischen Bestandtheile zurückläßt, welche die zweite,

\* Ann. Dieß gilt besonders dann, wenn statt einer Ueberstauung, welche Luft und Wärme, so wie die übrigen bei dem obigen Prozeß mehr oder weniger thätigen atmosphärischen Einflüsse von den Pflanzen und dem Boden abhält, eine bloße Ueberrieselung eingeführt wird und diese mit je zeitweiser Trockn- legung gehörig abwechselt, überhaupt aber die mit einmal zu überrieselnde Fläche nicht zu groß genommen, so wie das zur Bewässerung gebrauchte Wasser nicht unmittelbar zur Ueberrieselung verwendet wird. In beiden Fällen setzt das Wasser nicht allein seine Dungstoffe zunächst des Hauptzuleitungsgrabens ab, sondern es nimmt vermöge seiner Eigenschaft, sich mit lös- baren Körpern zu assimiliren, von andern Pflanzen ausgeschiedene Stoffe (Excremente) in sich auf, welche es nun den entfernteren Wiesentheilen zuführt; daß letztere hierbei nicht gewinnen kann, haben wir in dem Obigen bereits dargethan. D. B.

\*\* Ann. Wo daher in einem Ackerboden die Kiesel-säure so wie die Alkalien fehlen oder nur in geringem Grade vorhanden sind, wie z. B. in den meisten Torfmooren, da gedeihen die meisten Pflanzen, besonders aber die Holz- pflanzen nur dann wenn diese Stoffe dem Boden in mechanischer Weise zuge- führt werden. In Bewässerungsanlagen geschieht dieß auf die einfachste Weise mittelst des Wassers. U. d. S.

diese wieder, was die dritte bedarf, so wird er für diese drei Pflanzen fruchtbar sein.

Wenn nun die erste Pflanze z. B. Weizen ist, welcher die größte Menge kiesel-saures Kali consumirt, während die auf ihn folgenden Pflanzen nur geringe Menge Kali dem Boden entziehen, wie Leguminosen, Hackfrüchte u., so wird man nach dem 4ten Jahre wieder Weizen mit Vortheil bauen können, denn während dreier Jahren ist der Boden durch die Verwitterung wieder fähig geworden, kiesel-saures Kali in hinreichender Menge an die jungen Pflanzen abzugeben.

Für die anderen anorganischen Bestandtheile muß für verschiedene Pflanzen, wenn sie hintereinander gedeihen sollen, ein ähnliches Verhältniß berücksichtigt werden.

Eine Aufeinanderfolge von Gewächsen, welche dem Boden einerlei Bestandtheile entziehen \*) muß im Allgemeinen ihn nach und nach völlig unfruchtbar für diese Pflanzen machen.

Eine jede dieser Pflanzen hat während ihres Wachstums eine gewisse Menge kohlenstoffreicher Materien an den Boden zurückgegeben, welche nach und nach in Humus übergingen; allein wenn derselbe auch in der Periode des Wachstums für manche Pflanzen ausreicht, um sie zur vollendeten Entwicklung zu bringen, so ist er dennoch unzureichend, gewisse Theile der Pflanzen (Samen und Wurzeln) mit einem Maximum von Nahrung zu versehen. Ein Maximum des Ertrags aber steht genau im Verhältniß zu der Menge der Nahrungsstoffe, die ihr in der ersten Zeit ihrer Entwicklung dargeboten werden.

Diese Nahrungsmittel sind Kohlensäure, welche der Boden in der Form von Humus, es ist Stickstoff, den er in der Form von Ammoniak erhalten muß, wenn dieser Zweck erreicht werden soll.

Die Bildung von Ammoniak kann auf dem Culturlande nicht bewirkt werden, wohl aber eine künstliche Humuserzeugung. Diese muß als eine Hauptaufgabe der Wechselwirthschaft und als zweite Ursache ihrer Vortheilhaftigkeit angesehen werden.

\* Anm. Oder wie bei den Wiesen jedes Jahr dieselben Conjumente sind. D. S.

Das Ansäen eines Feldes mit einer Brachfrucht, mit Klee, Roggen, Lupinen, Buchweizen zc. und die Einverleibung der ihrer Blüthe nahen Pflanzen in den Boden durch Umackern löst diese Aufgabe in sofern, als der jungen Pflanze verwesende zu ihrem Wachsthum taugliche Materien zugeführt werden. Vollständig wird dieser Zweck durch Bepflanzung des Feldes mit Esparsette oder Luzerne erreicht. Diese durch einen starken Wurzelbau und eben so starken Blätterwuchs ausgezeichneten Pflanzen bedürfen aus dem Boden nur einer geringen Menge von anorganischen Stoffen. Bis zu einem gewissen Grade von Entwicklung gekommen, bleibt ihr alle Kohlen säure, alles Ammoniak, was die Luft und der Regen zuführen; was der Boden nicht aufnimmt, saugen die Blätter ein; sie sind es, durch welche die assimilirende Oberfläche vervier- oder versechsfacht wird, welche die Verdunstung des Ammoniaks auf der Oberfläche hindern, indem sie solche bedecken, so wie deren Excremente nicht unerhebliche Nahrungsstoffe für die folgenden Pflanzen abgeben.

Diese Bereicherung des Bodens mit Stoffen, welche fähig sind, in Humus überzugehen, dauert mehrere Jahre hinter einander, aber nach einer gewissen Zeit zeigen sich kahle Stellen.

Die Pflanzennahrungsstoffe sind consumirt und die Erde so mit Excrementen angeschwängert, daß jede Wurzelfaser damit umgeben ist; in dem auflösliehen Zustande, den sie eine Zeitlang bewahren, wird ein Theil davon wieder von der Pflanze aufgenommen, auf welche sie nachtheilig wirken, indem sie nicht assimilirbar sind.

Beobachtet man nun ein solches Feld (eine Wiese) eine Reihe von Jahren hindurch, so sieht man deutlich, daß die kahlen Flecke sich wieder mit Vegetation (immer derselben Pflanze) bedecken, während andere kahl und anscheinend unfruchtbar für die nemliche Pflanze werden. Dies geht dann abwechselnd so fort.

Die Ursachen dies Kahl- und abwechselnd Fruchtbarmwerdens sind einleuchtend. Die Excremente auf den kahlen Plätze erhalten keinen neuen Zuwachs; dem Einfluß der Luft und Feuchtigkeit Preis gegeben, gehen sie in Verwesung über, ihr schädlicher Einfluß hört auf; die Pflanze findet die ihr schädlichen Stoffe

entfernt und trifft im Gegentheil wieder Humus an, den sie auf's Neue consumirt\*.

### **Von der Kultur der Wiesen im Wechsel, oder den sogenannten Wechselwiesen.**

#### §. 235.

Die regelmäßige wechselseitige Benutzung eines Grundstückes als Acker und Wiese, muß wie aus dem Vorhergehenden abzuleiten, von so entschiedenem Vortheil für den landwirthschaftlichen Betrieb sein, daß bei dem unverkennbaren Vorwärtsschreiten unserer Agrikultur eine möglichst allgemeine Aufnahme in den Rotationsplan derselben um so mehr prognosticirt werden darf, als durch dieselbe ein Mittel begründet wird, mehr Futter produciren, eine größere Quantität Dünger einer kleinern Ackerfläche zuzuwenden und letzteren hierdurch, so wie durch die Ersparung von Zeit und Arbeitskräften, höhere Erträge wie früher dem Ganzen abgewinnen zu können.

#### §. 236.

Das seither häufige Mißlingen dieser Kulturmethode ist weniger in der Schwierigkeit der Ausführung, als der Verkehrttheit der dabei in Anwendung gebrachten Mittel aufzusuchen. Man bricht die Wiese um, baut sie mehrere Jahre, in der Regel mit Pflanzen, welche die Bodenkraft in ungewöhnlicher Weise in Anspruch nehmen und überläßt, wenn dieses Ausplünderungssystem keinen Reinertrag mehr zu geben verspricht, das Grundstück ohne Düngung und Ansaat seinem Schicksale, hoffend, daselbe herge dennoch die zur Bildung einer neuen kräftigen Grasnarbe erforderlichen Stoffe in seinem Schooße.

\* Anm. Alle diese Erscheinungen sehen wir ebenfalls beim Wiesenbau. Ist eine Zeitlang trockene, warme Witterung, so werden diese Excremente schneller zersezt, und in Humus verwandelt, tritt nun hinlängliches Regenwetter ein, so werden diese Stoffe den Pflanzen zugänglicher gemacht und der Wachsthum letzterer in auffallender Weise befördert.

Außergewöhnlich viel glaubt man schon gethan zu haben, wenn man den ausgemergelten Boden nochmals umbricht und statt mit gutem Grassamen mit sogenannten Heublumen übersäet, und wundert sich wohl noch gar, wenn der in letzterem enthaltene Grassamen nicht aufgehen will, dagegen Unkraut die ganze Fläche überzieht.

Unter solchen Verhältnissen können Wechselwirthschaften allerdings keine günstigen Resultate liefern, noch zur Nachahmung aneifern. Wird dagegen nach folgender Anweisung verfahren, so dürfte bei nicht ganz trockenen Jahren oder wo man, wie in Bewässerungsanlagen, Gelegenheit hat, dem Boden die nöthige Feuchtigkeit zuführen zu können, der gute Erfolg nicht lange zweifelhaft bleiben.

#### §. 237.

Um den guten Erfolg möglichst zu sichern, haben wir besonders Rücksicht zu nehmen:

- 1) Auf die Auswahl der Grundstücke. Hierbei ist besonders zu berücksichtigen, daß da, wo man Gräser mit gutem Erfolg bauen will, das Land kein dürres, allzu trocken gelegenes sein darf, sondern eine etwas feuchte Lage haben muß, wenn solches nicht bewässert werden kann \*, bedarf keiner näheren Hinweisung. Kann diesen Bedingungen jedoch entsprochen werden, so ist jeder Boden, wenn anders nur Samen in demselben feinem, oder die Oberfläche mit bereits vorhandenem Rasen belegt werden kann, besonders aber Sand, Lehm, Thon hierzu geeignet.
- 2) Vor dem Aufbrechen des Rasens bereits bestehender

\* Anm. In der Lombardei, so wie auch im Siegenschen, dem Lüneburgischen &c. hält man jezeitigen Umbruch selbst bei regelmäßig angelegten Kunstwiesen noch für nützlich. Wird beständig nur mit klarem Wasser, welches nur wenig erdige Stoffe niederschlagen und eine Verjüngung der Grasnarbe bewirken kann, bewässert, und haben sich die besseren Gräser zum Theil verloren und schlechte Gräser und Unkräuter eingestellt, nimmt überhaupt der Ertrag ab, so erkenne ich die Nothwendigkeit und Nützlichkeit eines Umbaues ebenfalls an, weniger wo die entgegengesetzten Verhältnisse stattfinden.



Wiesen muß auf gehörige Trockenlegung derselben gehörige Rücksicht genommen, und das in dieser Beziehung etwa Erforderliche (Ziehung von Gräben 2c.) vorgenommen werden. Kann das überschüssige Wasser über das Niveau der im Bau zu nehmenden Fläche angestaut und zurückgehalten, so wie letztere bei einfallender Trodnung damit angefeuchtet werden, so wird dies zur Beförderung des beabsichtigten Zweckes sehr wesentlich beitragen.

Ist das Grundstück längere Zeit als Wiese benutzt worden und soll nunmehr in Ackerland umgewandelt werden, so ist eine eigentliche Düngung desselben nicht gerade absolut nothwendig, doch wird es zur Zerlegung des Rasens und der in dem Boden befindlichen Pflanzennahrungstoffe wesentlich beitragen, wenn kurz vor dem Umbruch, welcher möglichst vor Winter vorzunehmen wäre, pro Morgen 5—6 Scheffel an der Luft zerfallener Kalk auf die Oberfläche gestreut würden. Der Boden wird hierdurch milder und die etwa in demselben enthaltene Säure getilgt\*.

### 3) Ansaat.

Ist der Boden vor Winter aufgebrochen, so wird er zu der gehörigen Zeit im Frühjahr mit Hafer angesäet\*\*, tüchtig geegget und bis zur nächsten Erndte liegen gelassen. Im nächsten Frühjahr, nachdem zuvor der Acker gehörig klar gemacht, werden Erbsen oder Wicken angesäet, diese aber vor der Samenreife zu Heu oder Grünsfütter abgemäht, das Grundstück alsdann bis zum nächsten Frühjahr mit der größten Sorgfalt gebaut, damit alles Unkraut zerstört und der Boden zur Aufnahme des Grassamens geschickt gemacht werde. Vor dem letzten Pflügen werden per Morgen 6 — 8 Wagen voll Kompost oder eben so viel

\* Anm. Was ebenfalls noch durch das §. 225 angegebene Brennen des Rasens wesentlich gefördert wird, so wie dasselbe überhaupt sehr geeignet ist, den Boden in ganz kurzer Zeit gehörig urbar zu machen.

\*\* Anm. Man sehe §. 171. II. b.

verrotteter Mist aufgebracht \* und gebreitet, der Acker sodann mit Gerste, jedoch  $\frac{1}{3}$  weniger wie gewöhnlich, angesät und flach untergepflügt; der zur Ansaat bestimmte Grassamen wird alsdann nebst einigen Scheffeln Kalk aufgestreut und das Ganze mit der Dornegge überzogen.

§. 238.

Zur Ansaat der Wechselwiesen taugen diejenigen Gräser und Pflanzen am meisten, welche in der kürzesten Zeit zu ihrer Vollkommenheit gelangen, breite und saftige Blätter haben und nicht schnell Samen tragen. Gewächse dieser Art geben, wie man vermuthet, den größeren Gewichtsertrag an Kraut und erschöpfen den Boden am wenigsten.

Hierher gehören

- 1) Englisches Raygras, *Lolium perenne*.
- 2) Französisches Raygras, *avena elatior*.
- 3) Goldhafer, *Avena flavescens*.
- 4) Wiesenlieschgras, *Phleum pratense*.
- 5) Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*.
- 6) Härthlicher Schwingel, *Festuca duriusecula*.
- 7) Polchartiger Schwingel, *Festuca loliacea*.
- 8) Gemeines Rispengras, *Poa trivialis*,
- 9) Wiesenrispengras, *Poa pratensis*,
- 10) Geripptes Rispengras, *Festuca nervata*,
- 11) Langwurzlicher Klee, *Trifolium macrorhizum*.
- 12) Steinklee, *Trifolium melilotus officinalis*.
- 13) Vogelwicke, *Vicia cracca*.
- 14) Waldwicke, *Vicia salvatica*.

§. 239.

Ist der Grassamen gefeimt und etwa einen Zoll hoch gewachsen, so überzieht man den etwas lockeren Boden mit der Walze. Die Gerste muß, noch ehe solche die Aehre geschoben,

\* Anm. Ein Wagen voll Dünger geht auf die Wiesen gebracht, wirkt mehr, als 5 Wagen voll oben aufgebracht.

abgemäht werden, damit der Grassamen nicht unterdrückt und der Boden entkräftet werde.

Das Abweiden des ersten jungen Grases vermag ich um so weniger zu empfehlen, als ich mich von den Nachtheilen desselben vielfach zu überzeugen Gelegenheit hatte. Das Schaf wirkt auf der jungen Grasnarbe hauptsächlich nur dadurch einigermaßen vortheilhaft, daß die Erde um die Wurzeln der Gräser fester angetreten wird, und diese deshalb sich besser bestocken können; dasselbe aber wird auch mit einer kurzen, schweren Walze bewirkt. Will man sich aber durchaus der Schafe hierzu bedienen, so treibe man sie flüchtig über die junge Grasnarbe hin, damit solche nicht viel Zeit behalten, um durch das Ausziehen der jungen Graspflanzen Schaden bringen zu können.

#### S. 240.

#### Anlegung von Wiesen auf Moorboden.

Besteht die Oberfläche des Moorbodens aus Moostorf (einer braungelben, sehr lockeren Torfsubstanz), oder liegt derselbe sehr nahe unter der Oberfläche, so ist die Umschaffung in Wiesenland mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden, indem dem Boden Stoffe fehlen, welche zum Wachsthum der Pflanzen nothwendig sind, nemlich Kieselerde, Kali, Gyps, Küchensalz 2c., so wie auch, wenn der Torfboden zu sehr entwässert wird, derselbe zu trocken und für die Anpflanzung von Gräsern untauglich wird.

Möglichste Zerstörung des Moortorfes, sei es durch Verbrennung oder Wegschwemmung desselben, so wie Ueberführung mit Sand, Kali, Gyps, Kochsalz 2c. sind die geeignetsten Mittel, die Urbarmachung der Hochmoore zu unterstützen. Hat man Gelegenheit, die Wiesen zu bewässern, so können denselben schon sehr oft mittelst des Wassers die meisten der obigen Stoffe zugeführt werden.

Die geeigneten Pflanzen für dergleichen Boden haben wir in dem Vorhergehenden (S. 143) bereits kennen gelernt.

Kann die Oberfläche solcher Grundstücke mit anderwärts

abgehobenen Rasen belegt werden, so wird dies dem beabsichtigten Zweck am vollständigsten entsprechen, besonders dann, wenn der Rasen möglichst dick abgehoben wurde und eine regelmäßige Bewässerung stattfinden kann. Die hierdurch erzielten Vortheile sind in der That so bedeutend, daß es sich der Mühe lohnen würde, den Rasen anderwärts auf dazu geeigneten Grundstücken mittelst Ansaat zu bilden und hierher zu verpflanzen. Wird während des Transports des Rasens auf die abgehobenen Stellen eine der Stärke der Rasen entsprechende Schichte Torferde aufgefahren, mit Kalk und Asche überstreut und beides mit der Ackerkrume gehörig vermischt, so wird letztere ebenfalls in Kraft bleiben und nach wie vor wirthschaftlich benutzt werden können.

## **Vom Schleußen- Wehr- und Brückenbau.**

### **§. 241.**

Eine ganz vollständige Anleitung zur Ausführung von Bauwerken der obigen Art, wie solche bei größeren Flüssen und Strömen vorkommen können, hier geben zu wollen, dürfte dem Zwecke dieses Werckens keinesweges entsprechen, dieser Gegenstand aber doch auch nicht ganz außer Acht zu lassen sein, indem derselbe, wenn auch nur in geringerem Umfange, beim Wiesenbau ebenfalls häufig vorzukommen pflegt, ohne daß es sich jedoch in den meisten Fällen lohnen möchte, zum Zwecke der Ausführung einen besonderen Techniker anzustellen. Ich werde mich deshalb bemühen, auch in dieser Beziehung meinen Lesern das unumgänglich Nothwendige in möglichster Kürze vorzuführen.

### **§. 242.**

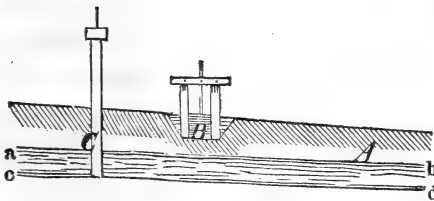
Schleußen sind künstliche Vorrichtungen, um das in Flüssen und Kanälen laufende Wasser aufzuhalten und bis zu einer gewissen Höhe zu heben, anzustauen, oder demselben auf eine zeitlang eine andere Richtung zu geben, oder auch um den Ab- und Zulauf desselben in irgend einer Weise zu reguliren.

§. 243.

Die Formen der Schleußen sind eben so verschieden, wie die besonderen Zwecke, zu welchen dieselben bestimmt, wie die Localitäten, wo dieselben erbaut, so wie die Materialien, aus welchen solche zusammengesetzt sind.

Der Hauptsache nach sind alle Schleußen entweder mit hinlänglich starken Schiebern (Schußbrettern) oder eigentlichen Thüren versehen, mittelst deren die Schleuße geschlossen oder geöffnet werden kann, je nachdem das Wasser zurückgehalten oder fortgelassen, oder der Lauf desselben in anderer Weise regulirt werden soll.

Soll z. B. das Wasser aus dem Kanal A zum Zweck



einer Bewässerung in den Kanal B geleitet werden, so ist hierzu die Anlegung einer Schleuße bei C nothwendig, mittelst welcher das Wasser zurückgehalten (angestaut) und auf diese Weise bei hinlänglichem

Zufluß bis zur gewünschten Höhe gehoben wird. Man nennt dergleichen Schleußen deshalb auch Stauschleußen.

§. 244.

Wird das Wasser in dem obigen Kanal zuweilen so stark, daß es auch ohne Anstauung in den Kanal B tritt, und will man dieses, da es vielleicht manchmal, z. B. kurz vor oder während der Heuerndte Schaden bringen könnte, verhüten, so erscheint es zweckmäßig, bei B eine sogenannte Schußschleuße anzulegen.

Die Schleußenöffnungen werden entweder durch Thüren oder Thore, denen eine horizontale oder verticale Bewegung gegeben wird, oder durch einen Schieber, welcher sich in einer Nutze oder einem Fulse auf und abbewegen und in jeder beliebigen Höhe feststellen läßt, geschlossen.

§. 245.

Die Wehre sind Bauwerke von Erde, Holz oder Steinen, welche dazu bestimmt sind, entweder 1) das Wasser zurückzuhalten und, gleich den Stauschleußen, bis zu einer gewissen Höhe zu heben, und werden dann Stauwehre genannt, oder sie haben 2) den Zweck, den Wasserstand eines Flusses in der Weise zu reguliren, daß das zu irgend einem Zwecke, etwa dem Betrieb eines Mühlwerkes, oder einer Bewässerungsanlage erforderliche Wasserquantum zurückgehalten, das zu diesem Behufe überflüssige Wasser aber über das Wehr abgeleitet wird; dergleichen Bauwerke nennt man alsdann gewöhnlich Fluth- oder Ueberfallwehre. Bei den meisten Mühlen und diesen ähnlichen Wasserwerken sind dergleichen Wehre vorhanden. Haben diese Wehre zu gleicher Zeit die Einrichtung, daß solche mit Schützen versehen sind, welche gezogen und die ganze Wassermasse hierdurch abgeleitet werden kann, so werden solche Zugwehre, andernfalls wenn solche eine Senkung des Wasserpiegels nicht gestatten, sondern nur das überflüssige Wasser über dieselben hinweggeht, Streichwehre genannt.

§. 246.

Die Wehre haben vor den Schleußen meist den Vorzug, daß sie billiger herzustellen und zu unterhalten sind. Sind letztere dagegen von Quadersteinen aufgeführt und gut construirt, so haben erstere vor diesen wenigstens in Bezug auf Dauerhaftigkeit und geringe Unterhaltung nichts voraus, sondern stehen denselben in manchen Stücken noch nach. Ist das Gefäll des Flusses schwach, so wird sich eine Anstauung weit oberhalb des Wehres erstrecken, bei geringer Uferhöhe das benachbarte Land hierdurch übermäßig angefeuchtet und in einen sumpfähnlichen Zustand versetzt werden. Bei Schleußen, welche von Zeit zu Zeit den Ablauf des Wassers gestatten, ist dergleichen weniger zu fürchten. Bei Eisgängen legt sich gewöhnlich in der Nähe der Wehre das Eis an, veranlaßt Verstopfungen des Flußbettes, Ueberfluthungen der Ufer und des benachbarten Geländes. Bei eintretenden

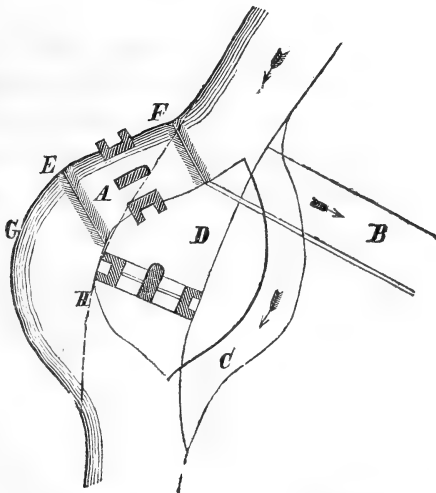
Sommerfluthen und hohen Wehren sind ähnliche Nachteile zu befürchten, während bei Schleußen, welche gezogen werden können dergleichen nicht statt findet.

§. 247.

Die Brücken sind Bauwerke, welche sowohl für Fußgänger als Reiter oder Fuhrwerke einen bequemen Uebergang über künstliche oder natürliche Vertiefungen, insbesondere über Gräben, Bäche, Flüsse und Ströme gestatten sollen.

§. 248.

Soll ein Wasserbauwerk der obigen Art ausgeführt werden, so erfordern schon die Vorarbeiten zu demselben, wohin besonders die nothwendige Trockenlegung der Baustelle gehört, oft nicht unbedeutende Kosten. Sollte z. B. bei A eine Stauschleuße u.



erbaut werden, um das Wasser aus dem Fluß in den Kanal B leiten zu können, so müßte man zur Ableitung des Wassers von der Baustelle etwa bei C einen Interimskanal anlegen, und falls hierdurch der Zweck noch nicht vollständig erreicht würde,

auch noch die Baustelle selbst mit dem Wasserstande des Flusses entsprechend hohen Dämmen eingefasst und das dann noch in diesem eingeschlossenen Raum vorhandene und sich später sammelnde Wasser auf die eine oder andere Weise (welche wir später noch näher berühren wollen) beseitigt werden. Je schwieriger diese Vorarbeiten auszuführen, je größere Anstrengungen insbesondere die Beseitigung des Wassers auf der Baustelle selbst erfordert ic. um so bedeutender werden die Kosten des ganzen Bauwerkes, ja diese letzteren Arbeiten schon können unter Umständen oft so bedeutend werden, daß hierdurch die Rentabilität der ganzen Anlage überhaupt in Frage gestellt werden dürfte. Bei Entwerfung eines Planes, so wie bei Aufstellung von Kostenüberschlägen hat man deshalb immer die gehörige Rücksicht auf solche Localverhältnisse zu nehmen.

#### §. 249.

Oft schon können durch die schickliche Wahl der Baustelle erhebliche Kosten gespart werden. Würde z. B. das oben projectirte Bauwerk auf der Landzunge bei **D** erbaut und nach dessen Vollendung das Flußbett nach der punktirten Linie rectificirt, so würde neben den Vortheilen der Rectification selbst die Fertigung und spätere Beseitigung des Interimskanals **C**, so wie der beiden Fangdämme **E** und **F** gespart werden und die Förderung des Wassers auf der Baustelle selbst weniger schwierig sein.

#### §. 250.

Ebenso hat man vor Anlegung von Wasserbauwerken auf die Strömung des Flusses und die Angriffe desselben auf seine Ufer die gehörige Rücksicht zu nehmen; so wird bei der obigen Situation der Fluß sich bei **D** und **G** vertiefen und dessen Ufer im Abbruch kommen, während derselbe bei **A** und **H** ruhig vorüberfließt, sein Material fallen läßt und hierdurch das Ufer zu weiterem Hervortreten veranlaßt.



§. 251.

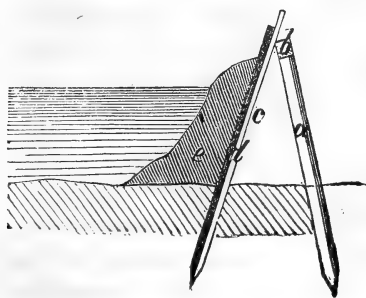
Von Anlegung der Fangdämme.

Ist die Stelle, auf welcher ein Bauwerk errichtet werden soll, von Wasser bedeckt, und kann solches, auf so lange der Grundbau dauert, nicht anderwärts wohin geleitet werden, so kann man die Baustelle durch sogenannte Fangdämme einschließen und durch Beseitigung des zwischen denselben befindlichen Wassers trocken legen.

Diese Fangdämme müssen deshalb möglichst wasserdicht und so stark angelegt werden, daß sie dem Druck des hinter demselben stehenden Wassers gehörigen Widerstand zu leisten im Stande sind. Die Höhe derselben ist gewöhnlich auch die Breite ihrer Basis, beträgt erstere jedoch mehr als 8' so nimmt man auch nur die halbe Höhe und noch 4 Fuß als Breite an.

Die gegen das Wasser gerichtete Seite eines Dammes heißt die äußere oder vordere, die nach der Baustelle hin die innere oder hintere Seite.

Stellt sich das Wasser nicht höher als 4 — 5 Fuß vor den Damm, so genügt eine einfache Holzwand, nach folgender Figur construirt.



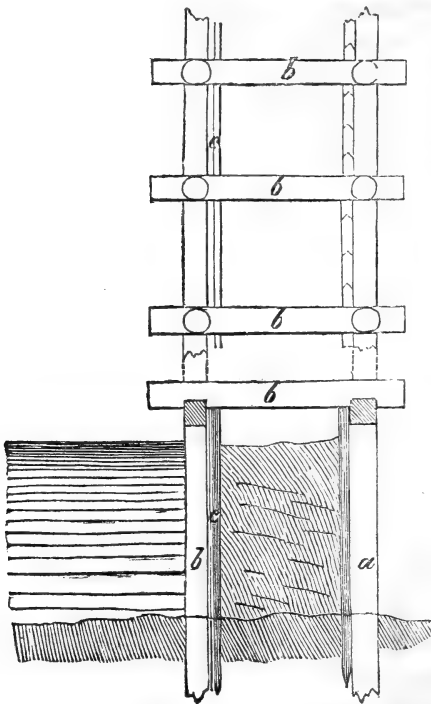
Eine Reihe Pfähle a, 4 — 5 Fuß von einander entfernt, wird in der dem Fangdamm zu gebenden Richtung etwas schräg und hinlänglich fest eingeschlagen, an dem obern Ende nach dem Schnurschlag mit Zapfen versehen und auf demselben eine Querschwelle b,

ein sogenannter Holm befestigt. Auf den Holm legt man sodann schräg nach der Wasserseite hin, auf die ganze Breite des projectirten Fangdammes hinlänglich starke Bretter c, Fuge an Fuge und treibe solche so viel möglich mit einer Handramme in den Boden ein; sie sind zu diesem Behuf an dem untern Ende um

etwas abgeschragt, wie aus der Zeichnung zu ersehen. Auf diese Bretterwand wird eine zweite Wand, jedoch so gelegt, daß die Fugen der erstern vollkommen gedeckt sind und ebenfalls um etwas in die Erde getrieben. Vor diesen Brettern wird sodann Erde bis zu der erforderlichen Höhe und Stärke aufgeschüttet.

§. 252.

Ist der Wasserstand höher als 4 — 5 Fuß, wird der Fangedamm nach folgenden Zeichnungen aus zwei Pfahlreihen *a* und *b*



gebildet, diese aber, so wie im vorigen §. gelehrt, in gleicher Höhe angezapft und beholmt, so wie die Holme *h* durch aufgekämte Zangen *b'*, *b'* quer mit einander verbunden.

Auf den inneren Seiten werden hierauf Bretter oder Bohlenverkleidungen *c* oder förmliche Spundwände (von welchen später die Rede sein wird) angebracht, und der Zwischenraum zuletzt mit Erde ausgefüllt. Bei nicht zu hohem Wasserstande wird ebenfalls nach §. 251 eine doppelte Verkleidung mittelst einfacher Bretter vorgenommen, diese jedoch

nach Fig. *c* senkrecht eingestellt. Wird aber die Wand so hoch, daß die Bretter zu schwach werden würden, müssen stärkere Bohlen genommen werden; es ist dieß besonders an der hinteren

Seite nothwendig, indem hier die Füllerde auf die hintere Bekleidung drückt, während die vordere Bekleidung einerseits von dem Wasser, andererseits von der Füllerde gedrückt wird.

§. 253.

Ist das Gerüst zu einem Fangdamm hergestellt (was am bequemsten auf einem Floß geschehen kann,) sind die Wandungen gehörig bekleidet, dann wird das Innere mit Erde ausgeschüttet, und der Fangdamm hierdurch so wasserdicht wie möglich gemacht. Besteht der Grund aber aus feinem Trieb sand, Torf, Schlamm &c. so muß dieser zuvor tief genug ausgebaggert, so wie die vorhandenen Wurzeln, Steine &c. herausgeschafft werden, um die Erdausfüllungen vollkommen dicht zu erhalten.

Die Fangdämme dürfen nicht stumpf an die Ufer anstoßen, sondern müssen noch um mindestens 5' in dieselbe hineintreten.

Zum Ausfüllen der Fangdämme bedient man sich vorzüglich des Thons, Lehms oder anderer fetten Erde, welche so viel wie möglich festgestampft wird; man muß jedoch mit dem Stampfen aufhören, sobald man bemerkt, daß die Erde breiig und schlammig wird, wie man dieß bei Schluff-Lehm und Sandboden so oft wahrnimmt. Dadurch daß immer wieder frische Erde aufgefüllt und gestampft wird, erhält auch die weniger feste Masse nach und nach die erforderliche Festigkeit.

§. 254.

Die Fangdämme werden entweder ganz im Wasser erbaut, so daß sie von dem Wasser rings umgeben sind, wie z. B. bei einzelnen Brückenpfeilern, oder sie schließen sich mit beiden Enden an ein und dasselbe Ufer an, oder sie schließen den ganzen Strom ab und gehen von einem Ufer zum andern; letztere Construction läßt sich nur da ausführen, wo dem Fluß auf die Dauer der Ausführung des Bauwerks eine andere Richtung gegeben werden kann.

§. 255.

Von den Kasten.

Soll ein Bauwerk ausgeführt werden und es ist der Boden, auf welchem solches errichtet werden soll, nicht so fest, daß er einem größeren Druck zu widerstehen vermöchte, oder daß die Widerstandskraft zu ungleich wäre und eine ungleichmäßige Senkung des auf demselben zu errichtenden Mauerwerkes zu befürchten wäre, so muß dasselbe, um letzteres zu vermeiden, auf einem dem Fuße des Mauerwerkes entsprechenden Gitter von hinlänglich starkem Zimmerholz, einem sogenannten Kaste, erbaut werden. Von der Nachgiebigkeit des Bodens hängt die Stärke der einzelnen Kasthölzer so wie der übrigen Vorrichtungen hierbei ab. Wird der Kast flach auf die Erde gelegt, so nennt man ihn einen liegenden, fliegenden oder gestreckten Kast. Aber auch der Gebrauch eines liegenden Kastes verhindert es selten ganz, daß sich das Bauwerk nicht noch um etwas setze, doch ist die Last des letzteren mehr auf die ganze Kastfläche vertheilt und eine ungleiche Senkung des auf demselben befindlichen Bauwerkes weniger zu fürchten. Im Falle aber auf ein gleichmäßiges Setzen aller Theile eines Bauwerkes, z. B. der Pfeiler einer Bogenbrücke u. s. w. nicht zu rechnen, wo überhaupt der Boden zu nachgiebig ist, wie im torfigem, sumpfigen, überhaupt weichen Boden, und also ein Bauwerk zu sehr gefährdet wäre, muß man, wenn man jenen nicht bis auf den festen Boden aufgraben kann oder will, oder dieß zu große Kosten verursachen sollte, den Kast auf hinlänglich fest in den Boden geschlagenen (ingerammten) Pfählen legen. In einem solchen Zustand wird alsdann der Kast ein Pfahl oder ein stehender Kast genannt.

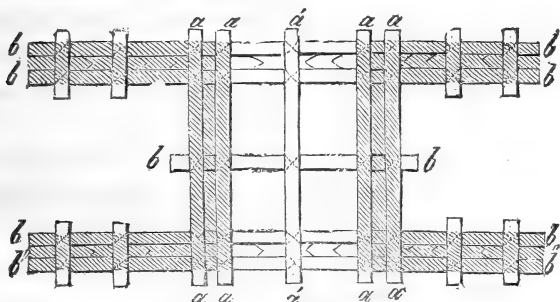
Von der Tüchtigkeit und Festigkeit des Kastes hängt die Dauer des Bauwerkes selbst ab. Ist der Kast entweder schlecht konstruirt, ist er dem Verderben zu sehr ausgesetzt, was z. B. bei abwechselnd trockenem, dann nassen Zustand des Holzes in kurzer Zeit statt findet, so ist das ganze Bauwerk dadurch

gefährdet und in Folge dessen der gänzliche Umbau desselben erforderlich, da ohne diesen die Herstellung des Kofes in den meisten Fällen unmöglich ist. Da alles Holz, besonders aber Erlen und Eichenholz, wenn es immer von Wasser bedeckt ist, eine beinahe ewige Dauer erhält, so sollte man bei Anlegung von Wasserbauwerken hierauf besondere Rücksicht nehmen und den Kof so tief legen, daß er immer von Wasser bedeckt ist\*.

§. 256.

### A. Bau der liegenden Kofe.

Ein liegender Kof besteht aus den Lang- oder Haupt-



schwollen aa aa, welche auf die Querschwellen oder Lager-  
schwollen bb, bb c. gestreckt und mit Bohlen belegt werden, auf  
die sodann die Pfeiler, Wiederlager, Seiten- und Flügelwände  
der Schleuße, Brücke c. zu stehen kommen.

Obige Zeichnung stellt den Kof einer Schleuße oder ein-  
bogigen Brücke vor, die dunkeln gefärbten Stellen bezeichnen die  
Seiten und Flügelmauern, zwischen den beiden Seitenmauern aa  
und aa befindet sich sodann der Wasserlauf.

Die Stärke der Schwellen richtet sich nach der Schwere des

\* Anm. Das festeste Holz, wenn solches nicht immer vom Wasser bedeckt  
und den wechselnden Einflüssen der Witterung und der Atmosphäre bloß gestellt  
ist, dauert nicht über 40 Jahre, mit salzigem Seewasser bespült 80 Jahre.  
Schlechtes Holz verfault in 20—30 Jahren.

auf denselben aufzurichtenden Bauwerkes, 5—8 Zoll dürfte für unsere Zwecke vollkommen ausreichen. Die Entfernung derjenigen Schwellen, auf welchen unmittelbar Mauerwerke errichtet werden, muß so groß sein, daß die äußere Kante der Fußbreite des Mauerwerks entspricht und die einzelnen Werkstücke mit ihren beiden Enden auf den Schwellen aufliegen; die übrigen Schwellen können auf 3—5 Fuß von einander entfernt gelegt werden.

Da von der Dauerhaftigkeit des Rostes die des ganzen Bauwerkes abhängig ist, so muß man zur Anfertigung des erstern das beste gesündeste Holz nehmen und dessen Stämme durch tiefe Einschnitte nicht zu schwächen suchen. Ist das Bauwerk von solcher Länge, daß die Hauptschwellen nicht aus einem Holzstücke gefertigt werden können und deshalb mehrere Holzstücke zusammen gestoßen werden müssen, so muß der Stoß immer auf der Mitte einer Querschwelle zusammentreffen. Kommen mehrere Stöße vor, so muß man mit denselben zu wechseln suchen, so zwar, daß auf jede Querschwelle höchstens ein Stoß kommt.

Die Einschnitte in die Querschwellen dürfen höchstens  $1\frac{1}{2}$ —2" betragen, in diese kommen sodann die Längschwellen ungeschwächt zu liegen.

#### S. 257.

Bevor der Rost gelegt wird, muß der Boden, worauf derselbe zu liegen kommt, erst vollkommen geebnet werden. Hierauf werden die Querschwellen so gelegt, daß ihre gesammten Oberflächen in eine wagrechte Ebene zu liegen kommen. Sollten sie ungleich dick (hoch) sein, so müssen die Stärkeren um so viel tiefer in den Boden gelegt werden.

#### S. 258.

### B. Bau der Pfahlroste (stehenden Roste.)

Ist der Grund bis zur Tiefe des anzulegenden Rostes ausgegraben, der Boden alsdann aber noch so weich, daß trotz der Anwendung eines fliegenden Rostes eine ungleichmäßige Senkung

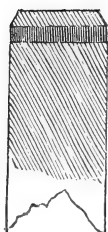
des Bauwerks zu befürchten wäre, so muß der Krost auf hinlänglich starke, in gehöriger Menge und mit der erforderlichen Festigkeit bis zur geeigneten Tiefe in den Boden eingetriebene Pfähle gelegt werden.

Die Krostpfähle müssen rund und unbehauen eingerammt werden, indem sie so ihre größte Stärke behalten. Doch kann es auch besondere Fälle geben, welche das Beschlagen der Krostpfähle erheischen. Gedrehtes oder windschief gewachsenes Holz taugt für Krostpfähle nicht. Die Pfähle werden von der Rinde, von Aesten und Knoten befreit, und wo die gehörige Rundung fehlen sollte, nur so viel als nothwendig nachgeholfen.

Die Krostpfähle erhalten an ihrem unteren Ende eine dreiseitige Spitze, deren Länge der dreifachen Stärke des Pfahls entspricht; sie dringen so lieber in den Boden ein, ohne sich so leicht zu drehen, wie rund oder viereckig gespitzte Pfähle dieß so gerne thun. Wird der Pfahl an seinem schwächeren oder Zopfende gespitzt, so läßt er sich zwar anfangs mit weniger Schwierigkeit in den Boden treiben, später aber wegen der stattfindenden Reibung und Pressung um so schwerer; auch lassen sich solche Pfähle durch aufgefrorenes Eis beim Steigen des Wassers leicht in die Höhe heben, so wie sie sich durch das Einschlagen der benachbarten Pfähle sehr oft von selbst wieder heben. Um beides zu vermeiden, ist es daher besser, die Pfähle an ihrem dickeren Ende spizen und in die Erde schlagen zu lassen. Auch trägt ein Pfahl mehr, wenn er mit dem dickeren Ende eingerammt wurde.

Die Pfähle dürfen, damit sie nicht splintern und Fasern bekommen und hierdurch schwerer in den Boden eindringen, nicht auslaufend zuspitzt, sondern müssen statt dessen stumpf abgospitzt werden.

Beim Einrammen wird der obere Theil des Pfahles durch die öfters wiederholten Schläge des Kammflozes oft faserig und schwammig, wodurch die Schläge auf denselben weniger wirksam werden; man sucht dieß dadurch zu vermeiden, daß man den Rand des Pfahlkopfs wie aus folgender Zeichnung zu ersehen, um etwas abschrägt.



Bei starken Schlägen geschieht es auch öfters, daß der Pfahl am Kopfe leicht aufsplittert; um dieß zu vermeiden legt man um den Pfahlkopf einen starken eisernen Ring, welchen man, ist der Pfahl tief genug eingetrieben, abnehmen und an einem anderen Pfahl benutzen kann.

§. 259.

In hartem kieseligen Boden, in Steingeröll und dgl., wollen die Pfähle öfters nicht tiefer eindringen, indem sie sich splintern und umlegen; in solchen Fällen wird alsdann das Beschuhren der Pfähle nothwendig. Die Spitze der Pfähle wird nämlich nach folgender Zeichnung mit einem 5 — 10 Pfund schweren eisernen



Beschlag, dem sogenannten Schuh, versehen. An jeder Spitzenfläche erhält der Schuh eine Verlängerung, die sogenannte Feder, welche an den Pfahl genagelt und so der Schuh befestigt wird. Die Nagellöcher müssen nach oben länglich sein, damit die Nagelköpfe nicht abspringen, wenn die Pfahlspeize, welche übrigens genau in den Schuh passen soll, dennoch bei dem Einrammen der Pfähle etwas tiefer in den Schuh eindringen sollte.

§. 260.

Das sogenannte Aufspöpfen der Pfähle, welches geschieht, indem man auf einen bereits geschlagenen Pfahl, welcher den gehörigen festen Grund noch nicht erreicht, einen andern aufsetzt und beide bis zur erforderlichen Tiefe niedertreibt, sollte man durch Anwendung hinlänglich langer Pfähle zu vermeiden suchen.

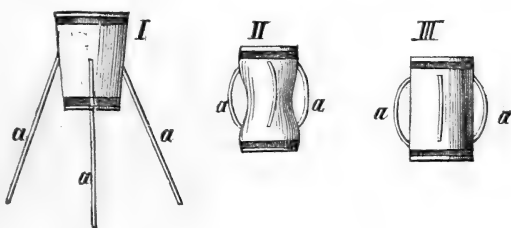
Um die nothwendige Länge der Rostpfähle zu ermitteln schlägt man zuvor sogenannte Probepfähle, nimmt aber dann die eigentlichen Rostpfähle um etwas länger.



§. 261.

Um die Pfähle bis zur erforderlichen Tiefe niederzutreiben, bedient man sich sowohl einfacher als auch zusammengesetzter Schlagmaschinen (sogenannter Rammmaschinen).

Man hat Hand und Zugrammen. Die folgenden Figuren zeigen verschiedene Arten der Handrammen



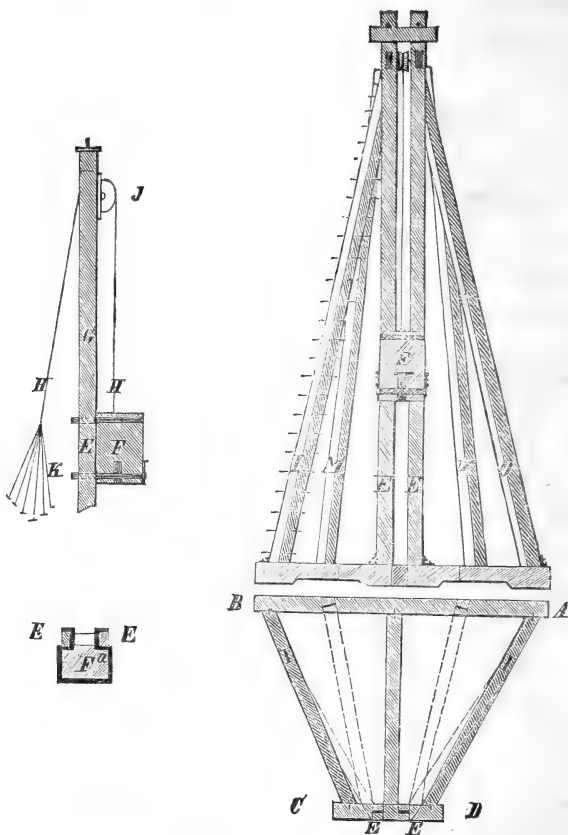
Dieselben sind 50 — 100 Pfund schwer, von festem Holze gefertigt und an ihren beiden Enden mit starken eisernen Ringen versehen. Mehrere Arbeiter heben an den Handhaben *a* den Rammkloß (die Jungfer) 2 — 3 Fuß in die Höhe und lassen sie dann in möglichst senkrechter Richtung auf den perpendicular gestellten Pfahl fallen; damit dieß in vollkommenerer Weise geschehen könne, auch Niemand von den Arbeitern durch Abweichen der Jungfer von dem Pfahl beschädigt werde, wird auf den einzuschlagenden Pfahl eine runde, einen halben Zoll dicke, mehrere Fuß lange eiserne Stange eingeschoben und der Rammkloß, durch dessen ganze Länge vorher ein etwa 1" im Durchmesser haltendes Loch gebohrt wurde, über dieselbe geschoben; an dieser Stange nun bewegt sich die Ramme auf und ab.

Steht der Pfahl noch zu hoch, so kann man sich der Ramme Nr. I. bedienen, mit welcher man höher reichen kann, oder bei der Unzulänglichkeit dieses Mittels kann man auch ein Gerüste fertigen, auf welchem die Arbeiter stehen und den Pfahl tiefer treiben können.

§. 262.

Zugrammen sind größere Schlagmaschinen, bei welchen der sich in einer Ruthe bewegende Rammkloß, den mehrere Menschen

durch das über eine Rolle, die sogenannte *Rammscheibe*, gehende Rammthau in die Höhe geschleift, auf den einzuschlagenden Pfahl fallen gelassen wird. Die nachstehende Figur gibt das Bild einer solchen Zugramme.



Die wesentlichsten Theile sind *A B C D* das Fußgestelle; auf demselben sind perpendicular aufgestellt: die beiden *E. E.* Läufer, zwischen denen sich der Rammbar (Rammkloz, auf und ab bewegt).

An dem Rammbar ist an einer Dese das Kranztau *H* und an diesen, nachdem es zuvor die Zugrolle *J* passirt, die Zugleinen *K* mit ihren Knebeln befestigt.

L und O sind die beiden Vorderruthen; M und N die Hinterruthen. Die Bestimmung derselben ist, die Läufer in einer senkrechten Stellung zu erhalten.

Der Rammbär wird aus zähem, festem, schwerem Holze 4—10 Centner schwer gefertigt und der größeren Haltbarkeit wegen mit starken eisernen Ringen beschlagen. Die Figur F a zeigt den horizontalen und die Figur F den verticalen Durchschnitt des Bären und wie sich derselbe zwischen den Läufern E bewegt. Die beiden Ringe, welche den Rammbären umfassen, endigen sich auf der Rückseite desselben krampenartig, umfassen so die Läufer und verhindern, daß der Bär nicht von der letzteren sich entfernen kann.

Die Rammscheibe wird gewöhnlich von Weißbuchenholz, 3 Zoll dick und 18 Zoll Durchmesser gefertigt. Die Axe ist in der Scheibe festgemacht und bewegt sich in den auf den Läufern befestigten zum Auf- und Zumachen eingerichteten Pfannen.

Soll ein Pfahl tiefer eindringen, als ihn der Bär im tiefsten Stande erreichen kann, so wird ein Stück Holz, der sogenannte Knecht, auf den Pfahl aufgesetzt, welcher dann statt desselben die Schläge empfängt.

### §. 263.

An den Rammen kommen folgende Taae vor:

- 1) Das Rammtau H, dasselbe ist wenigstens  $1 - 1\frac{1}{2}$ " dick und 80' — 100' lang. Es wird am Rammbär befestigt und läuft oben um die Rammscheibe herum.
- 2) Die Zugleinen, welche am anderen Ende des Rammtaues befestigt sind und an ihrem unteren Ende mit einem Knebel, einem walzenförmigen Holz  $1\frac{1}{2}$ " dick, 12 — 15 Zoll lang versehen sind und dem Arbeiter dazu dienen, durch Anziehung des Rammtaues den Rammbär in die Höhe zu schnellen. Einer der schrägen Ständer L, hat durchgehende Sprossen, die ein Fuß auseinander und an jeder Seite 9 Zoll hervorstehen, damit man oben hinaufsteigen und die nöthigen Vorrichtungen vornehmen kann.

Beim Aufschlagen der Rammmaschine muß man sehr

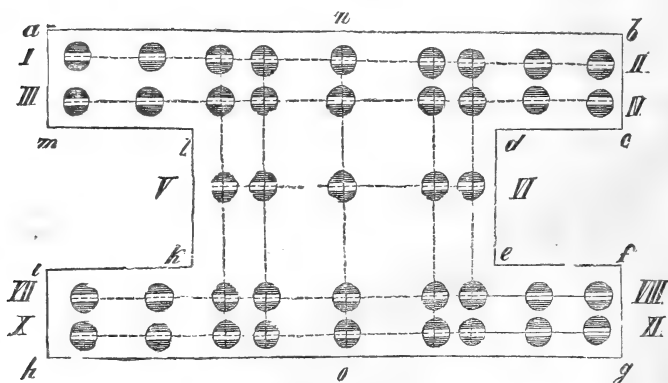
vorsichtig fein und die einzelnen Stücke gehörig mit einander verbinden. Um den Rammbär in der Höhe zu erhalten, wenn man am Pfahle etwas zu thun hat, sind an den Läufern hin und wieder Böcher angebracht, durch welche ein eiserner Bolzen gesteckt wird, auf welchem der Rammbär aufsitzt.

Auf je 100 Pfund Schwere des Rammbäres rechnet man 4 Arbeiter. Zwanzig Mann sind jedoch in den meisten Fällen hinreichend. Hierzu gehört ferner noch ein Obermann, so wie ein Rammmeister, welcher die Pfähle unter den Rammbär bringt und während des Einschlagens in Ordnung hält. Die Mannschaft wird in Kreisen, deren Mittelpunkt das gerade herunter hängende Rammtau ist, hinter einander und so gestellt, daß ihre Zuglinien einen abgestumpften Keil bilden. Zwanzig hinter einander erfolgte Rammschläge nennt man eine Hitze, nach welcher die Arbeiter jedesmal etwas ausruhen. In jeder Stunde müssen wenigstens 240 Schläge geschehen.

Eigentlich sollte ein Pfahl nicht eher für fest erklärt werden, bis er während einer Hitze nicht mehr als 2 Zoll tief einsinkt.

§. 264.

Soll die nachstehend verzeichnete, dem in §. 256. projectirten Krost entsprechende, Verpfählung



ausgeführt werden, so verfährt man dabei auf folgende Weise.

Zuerst wird das Kostbett, d. i. die Fläche a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, auf welchem das betreffende Bauwerk errichtet werden soll, nach der demselben zu gebenden Richtung, so wie nach seiner verschiedenen Länge und Breite und unter Berücksichtigung der etwa noch weiter gegebenen Bestimmungen mit gehörig langen Pfählen abgesteckt und bis zur gehörigen Tiefe ansgegraben, so zwar, daß um den zum Schlagen der Kostpfähle nöthigen Raum zu erhalten, der Umfang desselben nach allen Seiten 2' mehr als das eigentliche Maaß beträgt.

Es ist von wesentlichem Vortheil und die Dauerhaftigkeit einer Schleuße oder Brücke sehr sichernd, wenn die Flügel- und Widerlagsmauern sich an den fest gewachsenen Boden anlehnen, oder um einen oder mehrere Fuß in denselben hinein ragen. Jedenfalls muß der zwischen beiden befindliche Raum mit Letten oder einer andern bindenden Erde ausgestampft werden. Die Ausgrabungen des Kostbettes bekommen, um diese Zwischenräume von möglichst geringem Umfange zu erhalten, keine Abdachungen, sondern werden möglichst senkrecht geführt. Bei einiger Tiefe der Ausgrabung geschieht es, besonders bei sandigen und mit Sand vermischten Boden, nicht selten, daß die Seitenwandungen einsürzen. Wo man dergleichen zu befürchten hat, muß man dieselben mit Stangen und Brettern abzusprießen, zu stützen suchen.

Ist die Baustelle auf die obige dem Zweck entsprechende Weise hergerichtet, so werden sowohl die Directionen der verschiedenen Pfahlreihen, so wie die Entfernung der einzelnen Kostpfähle, wie solche auf dem Grundriß, welcher bei größeren Arbeiten nie fehlen sollte, angegeben ist, durch 1 Zoll dicke Wisirstäbchen abgesteckt. Hat man sich von der Richtigkeit dieser Arbeit überzeugt, so schreitet man zum Einrammen der Pfähle selbst, indem man mit der ersten Pfahlreihe (I. — II.) anfängt. An den durch die Wisirstäbchen bezeichneten Stellen werden, um das Eindringen der Kostpfähle zu erleichtern, mit einem gewöhnlichen Pfahleisen 1—2 Fuß tiefe Löcher gemacht, die Pfähle senkrecht in denselben aufgestellt und mit der oben beschriebenen Hand- oder Zugamme bis zu der erforderlichen Tiefe niedergedrückt. Hat man erst einen

Pfahl richtig geschlagen, so läßt sich der Stand der übrigen mit der Blei- oder Wasserwage, oder auch dadurch leicht bestimmen, daß man längs einer Pfahlreihe eine schmale Rinne zieht und diese mit Wasser füllt; haben alle mit dem Normalpfahl gleichen Abstand von dem Wasserspiegel, so muß deren oberer Theil in einer Horizontale liegen. Ist eine Reihe Pfähle auf diese Weise geschlagen, so wird möglichst auf die Mitte derselben ein Schnurschlag gemacht und von demselben aus die Länge, Breite und Höhe der Zapfen abgetragen und letztere diesen Dimensionen entsprechend ausgeführt. Die Abstände der einzelnen Zapfen von einander, so wie deren Breite, werden mit einer hinlänglich langen Latte genau abgenommen, auf die für jede Reihe bestimmte Querschwelle aufgetragen, die Zapfenlöcher hiernach ausgearbeitet und erstere sodann sogleich aufgelegt. In gleicher Weise werden die übrigen Pfahlreihen III. IV. V. VI. VII. VIII. 10. beschafft und mit den entsprechenden Schwellen belegt.

Auf diesen Querschwellen wird nunmehr die Mittellinie der Schleuße ganz genau bezeichnet, und von selbiger aus die Maße der Entfernungen der einzelnen Längschwelle von einander abgetragen. Da wo die Längschwelle die Querschwellen berühren, werden beide durch 1 Zoll tiefe Einschnitte auf einander verkämmt und mit 14" langen hölzernen Nägeln befestigt.

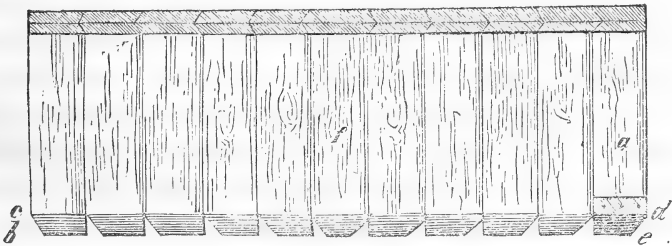
#### §. 265.

##### Anfertigung der Spundwände.

Die Spundwände gehören zu den wesentlichsten Theilen eines den Strömungen eines Wassers (wie z. B. beim Brückenbau) oder dem einseitigen Drucke desselben, (wie solches bei den Schleußen- oder Stauwerken vorkommt) ausgesetzten Bauwerkes, indem sie im allgemeinen genommen dazu dienen, das Unterwaschen so wie den endlichen Einsturz desselben zu verhindern. Beim Schleußenbau sind solche um so wichtiger, je größer der einseitige Druck des Wassers auf die Seitenwände und den Boden der Schleuße ist.

Die Spundwände werden gewöhnlich, aus 3 und mehr Zoll starken Bohlen von Eichen oder Erlenholz zusammengesetzt, gespündet.

Ihre Länge richtet sich nach der Höhe resp. dem Drucke des Wassers, welches zurückzuhalten sie bestimmt sind, so wie nach der Beschaffenheit des Bodens, in welchem sie zu stehen kommen. Der untere Theil der Spundwand sollte wo möglich immer in eine feste, das Wasser nicht leicht durchlassende, Schichte zu stehen kommen. Damit die einzelnen Spundpfähle eine recht dichte, dem Wasser undurchdringliche, Wand bilden, werden sie an einer ihrer schmalen Seiten ihrer ganzen Länge nach mit einer Nuthe, an der andern Seite mit einem Spund versehen und so neben einander gestellt, daß immer der Spund des einen Pfahls in die Nuthe des andern paßt. Man gibt diesen Pfahlverbindungen verschiedene Formen; folgende dürfte als die zweckmäßigste gelten.



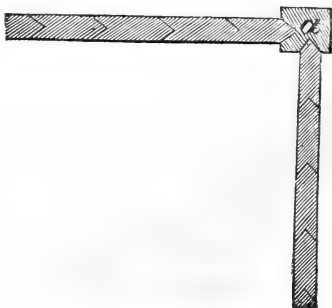
Nach der Mitte der Pfahldicke zu werden nach einem zuvor gegebenen Schnurschlag die Pfähle an ihrem unteren Ende abgeschragt, damit sie besser in den Boden eindringen; um dieß namentlich in festem kieseligen Boden noch mehr zu befördern, beschlägt man den unteren Theil desselben, wie oben bei dem Pfahl a angedeutet, ebenfalls mit Eisen. Um einen gehörig dichten Schluß der einzelnen Spundpfähle zu veranlassen, wird die Hälfte der Spundpfähle von der Mitte der Spundwand aus auf der rechten Seite, nach der Linie b c, und die andere Hälfte auf der linken Seite à e, der Herz oder Mittelpfahl f aber auf beiden Seiten abgeschragt; hierdurch werden die Pfähle selbst bei dem Einrammen nach der Mitte zu getrieben und die einzelnen Fugen um so dichter.

Die Spundwand kommt bei den Schleußen immer perpendicular unter die Schleußenthür oder die daselbst befindliche Schlag-

schwelle, (gewöhnlich zwischen die erste und zweite Pfahlreihe) zu stehen und geht jedenfalls so weit, als die Querschwellen reichen.

Die Rostpfähle werden zuerst eingetrieben, die Verzäpfung vorgenommen und die Querschwellen aufgelegt und vernagelt und an beiden Enden, so wie in der Mitte, mit Zangenhölzern gehörig verbunden, zwischen diesen Querschwellen zuletzt werden die Spundpfähle, in der Reihenfolge, wie solche vorher zusammengefügt und numerirt wurden, senkrecht aufgestellt und möglichst dicht zusammengepaßt. In dieser Stellung muß man die Spundpfähle durch sogenannte Zwingen, welche aus zwei in der Dicke der Spundwand von einander gelegten auf die Länge der Spundwand an ihren beiden Enden durch Querriegel verbundenen 4 kantigen, 5 Zoll starken Holzstücken bestehen, zu erhalten suchen. Durch begetriebene Keile und angebrachte Sprießen läßt sich dieß auf eine leichte und einfache Weise bewirken. Sie werden anfänglich nur durch schwache Schläge, etwa durch Handrammen, eingetrieben; leisten diese keinen Dienst mehr, so wendet man ebenfalls die Zugramme an, doch so, daß man mit derselben nicht den ganzen Pfahl auf einmal bis zu seiner gehörigen Tiefe nieder treibt, sondern sobald der Pfahl um etwas z. B. einen Fuß eingeschlagen mit der Rammmaschine wieder weiter rückt, und so fort fährt, bis die ganze Spundwand auf die Höhe der Langschwellen niedergetrieben ist.

Macht eine Spundwand einen Winkel, so müssen, wie aus folgender Zeichnung zu ersehen, dem Eckpfahl a zwei Nuthen gegeben werden.





§. 266.

Sind auf diese Weise die Koft- und Spundpfähle geschlagen und die Querschwellen an ihren gehörigen Ort gelegt, so werden die Koftfache bis zu ihrer Oberfläche mit zähem Letten ausgestampft, oder mit kleineren oder größeren gefügten Steinen ausgeschlagen, mit Traßmörtel ausgegossen und hierauf auch die Langschwellen auf die im Grundriß bezeichneten Stellen gelegt, und zwischen den Langschwellen und Zangenhölzern der ganze Koft sowohl unter dem projectirten Mauerwerk, als auch im Wasserlauf mit gut zusammengefügten, zwei bis dreizölligen eichenen, buchenen oder erlenen Dielen so belegt, daß die Adern des Bohlenholzes die des Schwellenholzes rechtwinklig durchschneiden; die Fugen werden dann mit Berg gut kalfatert und mit Schiffsstheer überstrichen.

§. 267.

Der zwischen den Langschwellen und dem unteren Schleußenboden befindliche leere Raum wird bis zur Oberfläche der ersteren mit auf die platte Seite und nach der Länge in gutem Verband gelegten Backsteinen mit Traßmörtel ausgemauert und übergossen und das Ganze auf die vorherige Weise mit gesunden 3 Zoll starken eichenen Bohlen so belegt, daß solche 1 — 1½ Zoll unter die Seitenwandungen der Schleuße zc. reichen und auf diesem Boden nunmehr sowohl die Mittellinie als auch der Grundriß des auf demselben zu errichtenden Bauwerkes auf das Genaueste verzeichnet. Der Grundbau ist nunmehr beendigt und kann sofort der Oberbau \* mit der Errichtung der Seitenwandungen selbst begonnen werden.

§. 268.

a) Von dem Mauerwerk im Allgemeinen.

Nach der Verschiedenheit ihrer Anwendung nennt man die Mauern:

\* Anm. Beim Brückenbau, namentlich den hölzernen Brücken, ist die Behöhlung des Koftes nicht nothwendig, dagegegen eine Ausrollung mit längeren Steinen, wo solche ohne große Schwierigkeiten vorgenommen werden kann, um so mehr zu empfehlen.

- 1) Grundmauern, wenn solche ganz in die Erde zu stehen kommen.
- 2) Futtermauern (Stützmauern), die mit der Vorderseite (Flucht, Haupt) zu Tage, mit der Hinterseite aber gegen die Erde oder anderes Mauerwerk stehen.
- 3) Freimauern (Hauptmauern), die mit beiden Häuption, zweihauptig, zu Tage stehen, und bei denen der Schwerpunkt senkrecht in ihre Grundfläche trifft.

§. 269.

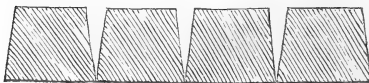
Einen Stein versetzen heißt ihn in der Mauer in sein Lager bringen. Das Lager des Steines im Bruch heißt sein Bett.

Die horizontalen Fugen zweier Steine nennt man Lagerfugen, die verticalen Stoßfugen.

§. 270.

Um die Fugen des rauhen Mauerwerkes auszufüllen und so eine innigere Verbindung der einzelnen Steine zu bewirken, bedient man sich des Kalkes oder Mörtels. Je weniger Kalk hierzu erforderlich, je enger die Fugen, um so weniger kann sich ein Bauwerk setzen, d. h. die kubische Masse einen kleineren Raum einnehmen und um so dauerhafter wird das Bauwerk sein. Rein und scharf bearbeitete größere Werkstücke werden öfters trocken (d. h. ohne Anwendung von Mörtel) und so versetzt, daß man kaum die Fugen zu bemerken im Stande ist; höchstens gießt man die letzteren, nachdem solche versetzt, mit einem sehr flüssigen Mörtel aus.

Viele Handwerker suchen die äußeren am Haupte befindlichen Fugen dadurch recht dicht zu machen, daß sie die Steine nicht nach dem Winkel ausarbeiten, und sie dann wie folgende Figur zeigt, versetzen; allein dieß Verfahren ist mangelhaft und sollte, da ein dichter Verband des Mauerwerkes in dieser Weise nicht stattfinden kann, nie geduldet werden.



Um die Fugen immer so dünn als möglich fertigen zu können, müssen alle Lagerfugen genau wagrecht gehalten sein, um nicht durch dickere Fugen von Zeit zu Zeit ausgleichen zu müssen.

### §. 271.

Steine, welche mit Kalkmörtel vermauert werden, müssen auf ihrer ganzen zu kittenden Oberfläche tüchtig angewässert und von allen anhängenden Unreinigkeiten gesäubert werden. Backsteine legt man vorher ganz ins Wasser.

Auch der Wassermörtel muß zuvor, so wie die Fugen selbst, in welche er gestrichen wird, angenetzt werden.

Bei Verkittungen, besonders mit heißen Kitten, ist es umgekehrt. Die zu kittende Flächen müssen ganz abgetrocknet und öfters noch durch Kohlenfeuer erwärmt werden.

### §. 272.

Weil der Frost das Wasser im Mörtel ausdehnt und dadurch den Zusammenhang aufhebt, so muß man nicht zu einer Jahreszeit mauern lassen, wo dergleichen Nachteile eintreten können.

Man muß dafür sorgen, daß die Mauer leicht und gehörig austrocknen kann. Ehe dieß erfolgt, muß deshalb der äußere Verputz, so wie das Hinterfüllen mit Erde unterbleiben.

Im Wasser erhärtet nur der Wassermörtel (dessen Bereitung wir später abhandeln werden,) bald, gewöhnlicher Mörtel erst nach sehr langer Zeit.

### §. 273.

Je regelmäßiger die Form der rauhen Bruchsteine ist oder denselben solche durch Bearbeitung gegeben wird, um so solider wird das Bauwerk. Das Zurichten der Steine hängt indessen mit von der Härte derselben ab, und kann oft so kostbar werden, daß man eher durch Verstärkung der Mauer die gehörige Festigkeit zu erhalten sucht.

§. 274.

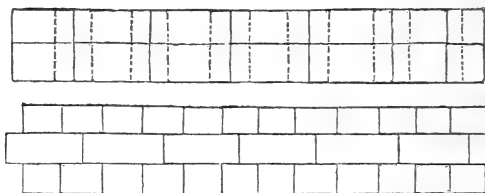
Unter Verband, Mauerverband, versteht man die Fugen neben und über einander.

Die Stoßfugen zweier auf einander liegenden Schichten dürfen bei regelmäßigem Verbande nie zusammentreffen.

Eine Schicht, in welcher die Steine mit ihrer Länge nach der Länge der Mauer liegen, heißt eine Lauffschicht und die einzelnen Steine heißen Läufer. Eine Schichte, in der die Steine nach der Breite der Mauer laufen, heißt eine Streckschicht, und die einzelnen Steine darin heißen Strecker, Binder, Kopfsteine. Eine Kollschichte nennt man es, wenn Backsteine auf die hohe Kante gestellt werden.

§. 275.

Der Blockverband entsteht, indem nach folgender Figur immer eine Lauffschicht mit einer Streckschicht abwechselt. Hierbei

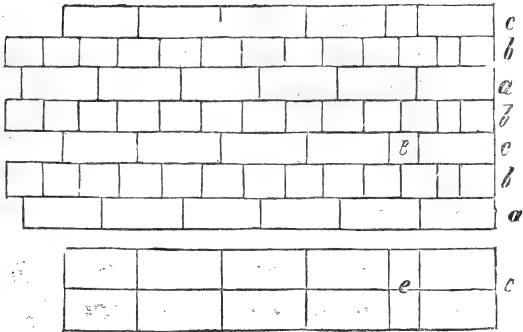


ist immer Hauptregel, daß von der Ecke der Mauer aus in der einen Flucht von außen lauter Läufer, in der anderen aber lauter Binder zu liegen kommen.

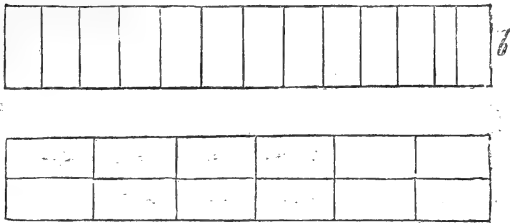
§. 276.

Der Kreuzverband ist der größeren Verwechslung der Fugen dem Blockverbande noch vorzuziehen. Die einzelnen Schichten wechseln bei demselben so ab, daß die 1ste, 5te, 9te, 13te, dann die 2te, 4te, 6te, 8te u., endlich die 3te, 7te, 11te, 15te Schichte u. wieder dieselbe wird.

**Fig. I.**



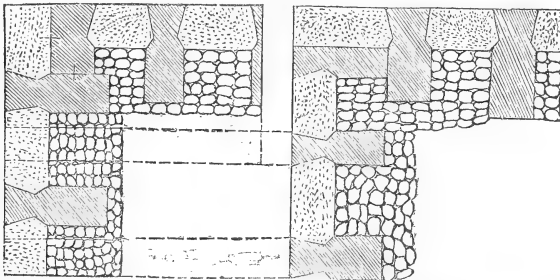
**Fig. II.**



In obigen Zeichnungen (Fig. I. und II.) sind gleiche Schichten mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

§. 277.

Der gothische oder polnische Verband besteht in der Bekleidung einer rauhen Mauer mit regelmäßigen Steinen an der Außenseite.



Es wechseln dabei Läufer und Binder mit einander ab, so daß die Binder über die Läufer hinaus im hintern Mauerwerke eingreifen, damit sich verbinden und die Bekleidung festhalten.

§. 278.

Vom Verbande der Quadermauern. Die Länge und Breite eines Werkstückes wird im Lager die Höhe senkrecht im Haupte gemessen. Soll eine Mauer ganz von Werkstücken erbaut und so dick werden, als diese breit sind, so legt man lauter Laufschichten so übereinander, daß alle Stoßfugen oben und unten auf die Mitte eines Steines fallen.

Bei dickeren Mauern legt man mehrere Läufer, welche die Mauerdicke ausmachen, neben einander und auf diese wieder eine Binderlage. Sind dabei die Binder halb so breit als die Läufer lang sind, so erhält man den eben beschriebenen Blockverband und es kommen auf jeden Läufer zwei Stoßfugen der Binder. Die Stoßfugen der Läufer müssen immer von Bindern überdeckt sein.

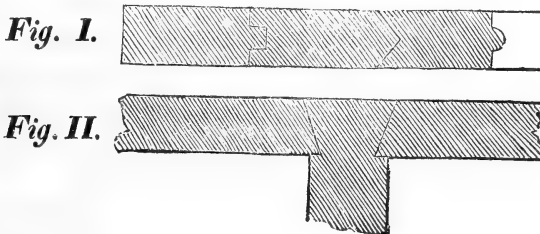
§. 279.

Futter-, Schleusen- und Brückenmauern, welche dicker sind, als die Länge eines Binders beträgt, werden nur höchst selten durchaus von Werkstücken ausgeführt. Gewöhnlich werden bei solchen Dimensionen die Mauern von rauhen Bruchsteinen oder Backsteinen gemauert und nur im Haupte mit Werkstücken bekleidet. In gewöhnlichen Fällen soll die Breite oder Dicke eines Läufers bei solchen Bekleidungen wenigstens 1 Fuß, die Länge eines Binders aber  $2\frac{1}{2}$  — 3 Fuß betragen. Die Verbindungsarten sind verschieden. Durch weniger Binder werden die Kosten zwar vermindert, aber in demselben Maßstabe auch oft die Haltbarkeit eines Bauwerks geschwächt. Den besten Verband erhält man, wenn man neben jeden Läufer einen Binder und die Lagen so über einander legt, daß jeder Binder auf die Mitte eines Läufers kommt. Man kann aber auch abwechselnd auf jede Läuferlage eine Binderlage folgen lassen.

Der hintere Theil eines Binders, so weit er in die Hintermauerung eingreift, sollte immer um etwas stärker als der vordere sein, indem er auf diese Weise besser von dem übrigen Mauerwerk zurückgehalten wird.

§. 280.

Um das Verrücken der einzelnen Werkstücke zu verhüten, verbindet man die einzelnen Quadratstücke mit eisernen Klammern. Durch eine entsprechende Construction der einzelnen Werkstücke kann jedoch diese Verklammerung auch gespart werden. Es geschieht dieß, z. B. wenn die Läufer unter sich nach Fig. I. oder die Binder mit den Läufern nach Fig. II. verbunden werden.



§. 281.

Ausführung von Futtermauern. Den Futtermauern, welche zum Schutz der Flußufer oder anderer Bauwerke errichtet werden, gibt man bei 10 Fuß Höhe 2 Fuß obere Breite und eine dem sechsten bis achten Theil entsprechende Abdachung; um das Maß der Abdachung wird sodann der Mauerfuß verstärkt.

§. 282.

Entweder werden die Futtermauern ganz von Feld- oder Bruchsteinen aufgeführt oder mit Backsteinen oder Werkstücken verkleidet. Im letzteren Falle werden sie auch öfters mit Backsteinen ganz hintermauert.

Was im vorigen Paragraphen in Bezug auf den Verband gesagt wurde, gilt auch hier, sowohl bei der Verkleidung als Hintermauerung.

Kommen diese Futtermauern im Wasser zu stehen, so müssen solche mit einem guten schnell trocknenden Wassermörtel ausgeführt

werden. Bei dem inneren Mauerwerk kann auch gewöhnlicher Mörtel gebraucht werden.

§. 283.

Um die Abdachung bei wagrechter Lagerfügun $\ddot{u}$ g herzustellen, müssen die einzelnen Werkstücke an ihrem Vorderhaupte die der Abdachung entsprechende Schräge erhalten. Bei den Werkstücken geschieht dieß in bekannter Weise. Bei Backsteinen kann die Abschrägung durchs Abschleifen bewerkstelligt werden. Nach *Woltmann* können zwei Mann auf einer durch Wasser oder Thierkräfte in Bewegung gesetzten Schleifmaschine täglich 1200 Stück fertig bringen. Einfacher möchte die gewünschte Form jedoch vor dem Brennen der Steine hergestellt werden können.

Die Lagerfugen solcher Böschungsmauern senkrecht mit der Abdachung zu machen, wie dieß je zuweilen geschieht, muß als fehlerhaft verworfen werden, indem hierdurch das Wasser viel leichter in die Fugen bringen und durch Frostwetter die Mauer zerstört werden kann.

§. 284.

Sollen größere Bauwerke, besonders solche, an denen viele Verkröpfungen und Bogenstücke vorkommen, ausgeführt werden, sollen die einzelnen Werkstücke gehörige Verbindung und dichten Schluß erhalten, so genügt es nicht allein, dem Bauhandwerker Grund- und Aufriß so wie die verschiedenen Horizontal- und Vertical-Durchschnitte nebst den Maßen der einzelnen Werkstücke zu übergeben, sondern es müssen demselben von jedem verschieden geformten Stein besondere Modelle, sogenannte Schablons, von welchen derselbe die Form des ganzen Steins, so wie der einzelnen Theile auf den Stein überzutragen im Stande ist, in natürlicher Größe mitgetheilt werden. Diese Schablons nach den im verjüngten Maßstabe entworfenen Zeichnungen zu fertigen, möchte namentlich bei den nicht ganz regelmäßig geformten Werkstücken sehr unvollkommene Resultate liefern, es müssen diese vielmehr von einer



Zeichnung in natürlicher Größe abgetragen werden. Diesem zu genügen, zeichnet man auf einen hinlänglich großen Reißboden, zu welchem auch der Fußboden eines großen Zimmers öfters zu gebrauchen ist, die ganze Schleuße *ic.* oder einzelne Haupttheile derselben mit den verschiedenen Steinfügungen in natürlicher Größe und trage von hier aus die verschiedenen Horizontal- und Vertical-Durchschnitte auf die Schablons über, deren so viele gefertigt werden müssen, als es verschieden geformte Quaderstücke gibt.

§. 285.

Da von der richtigen Zubereitung und dem gehörigen Gebrauche der Baumaterialien die Dauerhaftigkeit und der Nutzen eines oft sehr kostspieligen Bauwerkes abhängt und nirgends die Außerachtlassung bestehender Regeln sich mehr bestraft, als wie beim Wasser-, insbesondere aber beim Schleußen- und Brückenbau, so liegt hierin Aufforderung genug, auch dem unbedeutend scheinenden unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden; dieß um so mehr, als solche dem gewöhnlichen Handwerker zum Nachtheil seines Bauherrn nur zu oft abgeht. Dieß gilt besonders auch

§. 286.

von dem Löschen und Aufbewahren des Kalkes.

Da der gebrannte Kalk aus der Luft wieder Feuchtigkeit und Kohlensäure aufnimmt, und hierdurch um so unbrauchbarer wird, je mehr er beide Stoffe absorbiert hat, so muß man denselben sogleich nach dem Brennen zu löschen und in Gruben aufzubewahren suchen.

Beim Löschen werden die Kalksteine in der Speißpfanne neben einander gelegt und zuerst mit so viel Wasser besprenkt, daß solche anfangen zu zerfallen; dann wird nach und nach das nöthige Wasser zugegeben und mit der Kalkhade gehörig durcheinander gerührt, so daß sich das Ganze als ein gleichförmiger dünnflüssiger Brei darstellt, welchen man alsdann in die Kalkgrube laufen läßt; in gleicher Weise fährt man fort, bis aller Kalk gelöscht ist. Zum

Löschchen nimmt man das reinste, von Kohlensäure am meisten freie Wasser. Regenwasser ist das beste. Wird der Kalk nicht gleich verbraucht, so deckt man denselben, nachdem er einige Consistenz erhalten, um die in der Luft enthaltene Kohlensäure von demselben abzuhalten, mit einer etwa 5—10 Zoll starken Sandschichte zu.

### §. 287.

Vom Sand und dem Mörtel. Der Sand zum Mörtel muß ganz rein von allen erdigen und fremden Beimischungen, nöthigenfalls durch Schlemmen befreit sein. Besonders schädlich sind ihm beigemengte Thontheile, die feucht ihn wie ein Schleim umhüllen und die Bindung mit dem Kalk hindern. Man erklärt ihn für rein, wenn er, trocken in die Luft geworfen, nicht stäubt, auf weißem Tuche gerieben, dieses nicht schmutzt, im hellen Wasser umgerührt, dieses nicht trübt. Eckiger Berg- oder Grabensand ist der beste, nach ihm der Flußsand. Je rauher desto besser.

Die Menge des dem Kalk beizumischenden Sandes ist gleich der Menge des zu fertigenden Mörtels.

Die leeren Zwischenräume des Sandes sind gleich dem Volumen des dem ersteren beizumischenden Kalkes. Der leere Zwischenraum des Sandes ist gleich der Menge Wasser, welches derselbe in einem Gefäß aufnehmen kann, ohne daß dasselbe auf der Oberfläche sichtbar wird. Sollten also 20 Kubikfuß Mörtel gefertigt werden, so müßten hierzu auch eben so viel Kubikfuß Sand, und wenn die leeren Zwischenräume des Sandes nach dem Obigen 8 Kubikfuß betragen \*, so würde der Zusatz des Kalkes einem gleichen Umfang entsprechen.

### §. 288.

Die weitere Güte des Mörtels hängt von der sorgfältigen Mischung und Bearbeitung desselben ab. Je weniger Wasser

\* Anm. Gewöhnlich betragen diese Zwischenräume  $\frac{1}{3} = \frac{1}{10}$  des kubischen Gehalts des Sandes.

zu der Bearbeitung des Mörtels genommen, je mehr Kalk und Sand mit einander vermischt, um so vorzüglicher ist der Mörtel. Da diese Arbeit viel Sorgfalt und Aufmerksamkeit verlangt, so sollte man sie auch nicht, wie dies so oft geschieht durch unwissende Lehrlinge oder im Akkord, sondern im Taglohn und unter beständiger Controle verrichten lassen.

### §. 289.

Von Fertigung eines Betons zur Befestigung des Grundbettes an Brücken und Schleusen.

In Frankreich und in neuerer Zeit auch in Deutschland wird häufig statt des Pfahlrostes als erste Grundlage einer massiven Schleuse oder einer Brücke ein Cement oder Beton verfertigt und angewandt, der sich unterm Wasser verhärtet und die Stelle des Rostes vertritt. Man verfährt hierbei auf folgende Weise:

Zuerst wird die Baustelle 6 — 8 Fuß tief ausgegraben, die hierdurch entstandene Bettung 1 Fuß hoch mit faustgroßen Steinen möglichst dicht belegt und mit folgendem Mörtel ausgegossen. Zwei Theile ungelöschter Kalk werden mit Wasser besprengt und auf diese Weise gelöscht; sobald man letzteres wahrnimmt, bedeckt man denselben mit  $1\frac{1}{2}$  Theil Traß erster Qualität,  $1\frac{1}{2}$  Theil scharfen Bach- oder Grubensand und 6 Theilen Ziegelmehl, wobei man Sorge trägt, daß die Oberfläche des Haufens oft und leicht befeuchtet werde, damit die Auflösung des Kalkes langsam und vollkommen vor sich gehe; es wird alsdann so viel warmes Wasser mit einer Gartenbrause unter beständigem Durcharbeiten der Masse zugeschüttet, daß hierdurch eine überall gleichförmige flüssige Masse entsteht, welche man sodann über das erste Steinlager hinschüttet und dafür sorgt, daß die leeren Zwischenräume desselben von dem Cement ordentlich durchdrungen werden, worauf das Ganze mit 15—20 Pfund schweren Stampfen zusammen gestoßen wird.

Hierauf wird wieder eine zweite, jedoch nur 5 Zoll starke

Schichte angelegt und in gleicher Weise wie vorhin behandelt, und so fährt man dann in ähnlicher Weise fort, bis auf die Höhe des Wasserlaufes. Der Beton erhärtet sich sehr bald und man muß sich deshalb beeilen, mit der zweiten, dritten u. Schichte fertig zu werden, ehe die erste u. trocken wird.

Um das Unterwaschen der Bettung zu verhüten, werden an geeigneten, in der obigen Zeichnung angegebenen Stellen, vor Fertigung des Betons oder während derselben, die Spundwände geschlagen.

### §. 290.

Von der Ausführung von Schleußen, Dohlen oder Sielen, Aquaducten, Wehren u.

Da wo gute Hau- oder Werksteine leicht und um billigen Preis zu erhalten sind; oder wo überhaupt der Preis der Hau- steine dem des Holzes gleich oder gar unter demselben steht, wie dies in den Rhein-, Main- und Neckargegenden und einen großen Theil Württembergs der Fall ist, da sollte man sich unbedingt für den Steinbau aussprechen, indem derartige, mit gehöriger Vorsicht und Sachkenntniß ausgeführte Bauwerke eine beinahe ewige Dauer erhalten, deshalb auch einen zeitweisen Umbau nie und größere Reparaturen nur in sehr seltenen Fällen erheischen. Wo das Holz jedoch nur sehr geringen, öfters gar keinen Werth hat, gute Werksteine aber nur schwer zu erhalten sind, wie solches in vielen Gegenden Rußlands, Polens, in Galizien, Südpreußen und Böhmen der Fall ist, da kann man sich eben so gut auch und um so mehr für den Holzbau aussprechen, als demselben durch stärkere Dimensionen und zweckmäßige Behandlung größere Haltbarkeit und Dauer gegeben werden kann.

### §. 291.

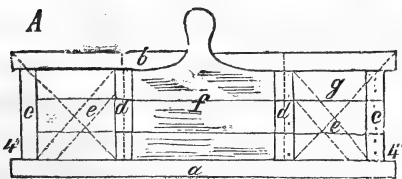
Von der Erbauung hölzerner Schleußen u.

In Bewässerungsanlagen vertritt ein nach folgender Figur oder nach dem Profil des Grabens in welchem es gebraucht werden

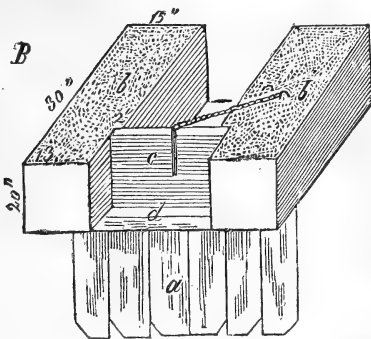


fol, geformtes Brett, welches an den untern Ranten mit Eisenblech beschlagen, die Stelle einer kleinen Stauschleufe. Soll an einer Stelle das Wasser angestaut werden, so wird das Staubrett mit seiner scharfen Kante in den Boden gedrückt und demselben mittelst eines Pfahles eine Stütze gegeben, damit es nicht so leicht umfallen kann.

§. 292.



Feststehende kleine Stauschleußen, wenn solche von Holz gemacht werden, gibt man nachstehend verzeichnete Form.



Von gehauenen Werkstücken werden sie am zweckmäßigsten auf folgende Weise ausgeführt.

§. 293.

Von der Erbauung einer größeren Stauschleufe.

In Gegenden, wie die oben genannten, wo das Holz einen hohen Werth hat, ist die einfachste Schleußenconstruction die hiernächst verzeichnete.

Fig. I.

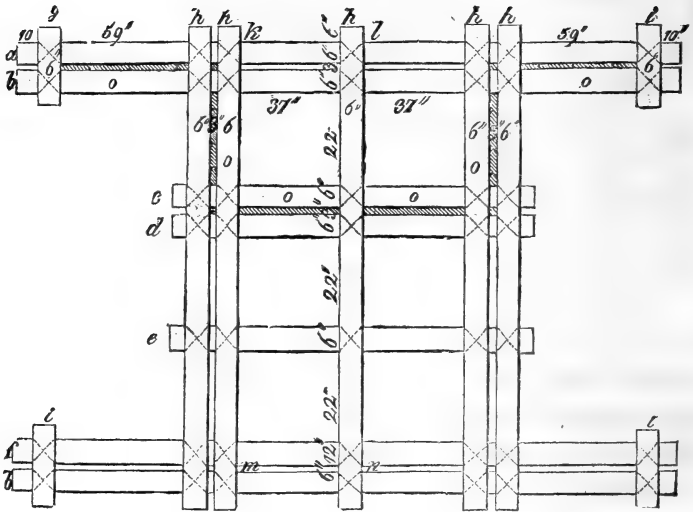


Fig. II.

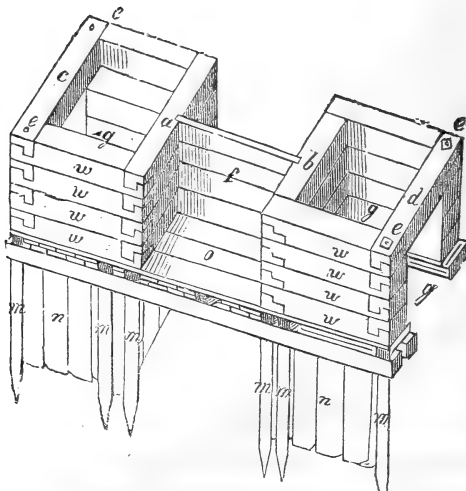
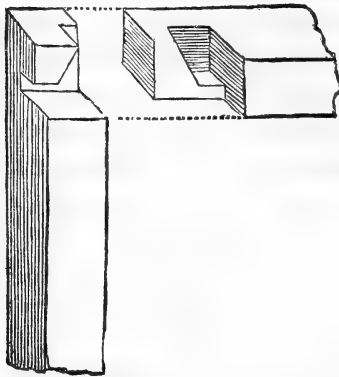


Fig. III.



Der Koff, Fig. I. ruht auf den mit einem X bezeichneten Pfählen; wo der Boden indessen nicht aus einem lockeren, schwammigen Moorboden besteht, können die Koffspfähle auch hinwegbleiben. Die beiden Querswellen a und b sind jede 6 Zoll ins Gevierte stark, 20 Fuß lang, liegen 3 Zoll von einander entfernt und sind durch die beiden Zangen g und i mit einander verbunden. Die Querswellen c und d sind zu 12 Fuß lang und von gleicher Stärke, wie die obigen angenommen. Die Querschwelle f ist von gleicher Länge, wie die obigen, dagegen aber 6 und 12 Zoll stark.

Die Lang- oder Hauptschwellen h sind 126 Zoll lang und von gleicher Stärke wie die übrigen.

Ehe die letzteren gelegt werden, müssen die zwischen den ersteren befindlichen leeren Räume bis auf die Oberfläche derselben mit Letten oder einem Beton ausgefüllt werden.

Die Langschwellen werden sodann auf die Querswellen verblattet, d. i. jede derselben an der Gränze der Berührungsfäche etwas, nie aber mehr als die halbe Schwellendicke eingeschnitten; das zwischen diesen Einschnitten befindliche Holz bis auf die Tiefe derselben herausgestemmt, die Schwellen auf einander gelegt und so vernagelt. Um das Holz hier nicht unnöthiger Weise zu verschwächen, ist die beiderseitige Verblattung nur zu 1 Zoll tief angenommen. Da wo die Querswellen nicht von den Lang-

schwollen bedeckt sind, werden erstere mit 2 Zoll starken Bohlen belegt, mit Backsteinen ausgemauert, und die ganze Fläche des Wasserlaufes *k l m n* so mit dreizolligen Bohlen belegt, daß solche noch zu beiden Seiten 1 Zoll unter die Seitenwandungen stoßen, welche zu diesem Behufe hier mit einem Fasse versehen sind. Die Bohlen selbst werden sodann mit hinlänglich langen Nägeln oder auf andere Weise befestigt. Bei *o* befindet sich zwischen den Längs- und Querschwellen die 3 Zoll starke, 6 Fuß hohe Spundwand; dieselbe reicht bis auf die Oberfläche der Längschwollen, und ist da, wo die letztere, oder die Querschwellen solche rechtwinklich durchschneiden, auf die Breite der Schwelle eingeschnitten. Bezüglich der Fertigung von Spundwänden verweise ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf das bereits S. 265 Gesagte.

Der Oberbau der Schleuße besteht, wie aus **Fig. II.** zu ersehen, aus gehörig mit einander verbundenen Blockwänden.

Aus **Fig. III.** ist ersichtlich, auf welche Weise die Verbindung zu bewerkstelligen, daß die einzelnen Rahmenhölzer in unverrückter Lage erhalten bleiben, und um auch die ganzen Rahmen unter sich in gehöriger Verbindung zu erhalten, ist der unterste Rahmen auf die Rostschwollen, der zweiten Rahmen auf den ersten, der dritten auf den zweiten aufgenagelt u. s. w. Durch die beiden Rahmenhölzer *e* und *d* werden die Seitenwandungen der Schleußen noch mehr zusammengehalten, und dies noch wesentlich dadurch gefördert werden, wenn bei *e* alle Wandhölzer, so wie das Bohlenlager durchbohrt und in die hierdurch entstehenden Löcher ein demselben entsprechender Draht gesteckt wird, an dessen unterem Ende ein vorstehender Knopf, an dem oberen Ende aber eine Schraubenmutter befindlich, mittelst welcher alle Hölzer zusammengezogen werden können. Bei *a* und *b* genau über der Spundwand sind sämtliche Rahmenhölzer mit einer Nuthe versehen, in welcher sich das Schutzbrett *f* auf und ab bewegt.

Das Schutzbrett besteht aus mehreren einzelnen Bohlen, welche je nach dem Bedürfniß der Anstauung in größerer oder geringerer Anzahl auf einander gelegt werden; dieselben sind



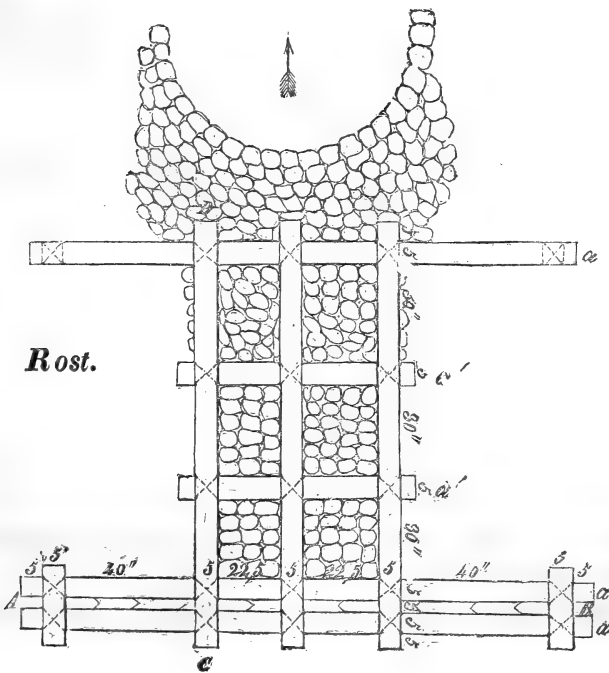
außerdem mit 2 Haken versehen, um sie einzeln ohne große Anstrengung beseitigen zu können.

Von wesentlichem Vortheil ist es und trägt sehr zur Erhaltung und zum Schutz der Schleuse bei, wenn sowohl die inneren als äußeren Seiten der Schleußenwände mehrmals mit Schiffstheer angestrichen und noch überdies mit  $1\frac{1}{2}$  zölligen Dielen bekleidet werden. Für die inneren Seiten können auch einfache, zu sonst nichts mehr brauchbare, einzöllige Bretter verwendet werden, da solche nur dazu bestimmt sind, die in die Räume g gebracht werdende Erde von den eigentlichen Schleußenwänden abzuhalten.

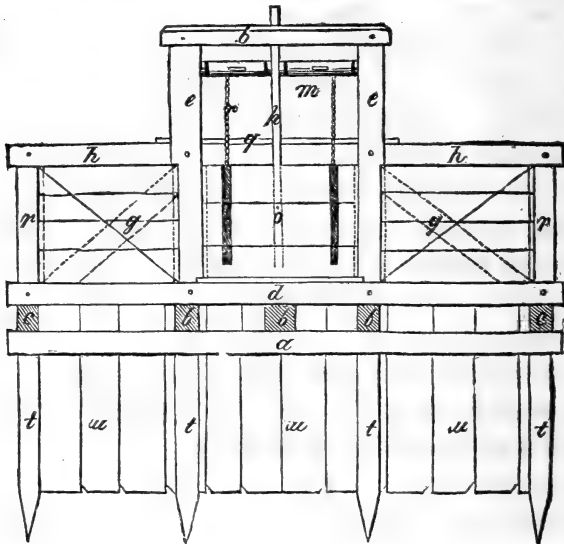
Könnten die Räume g mit gewöhnlichem Mauerwerk ausgefüllt werden, so wäre dies wohl am allerbesten; wo dies nicht ausführbar, genügt es ebenfalls, zähen Letten bis zur oberen Höhe der Wandung einzustampfen.

§. 294.

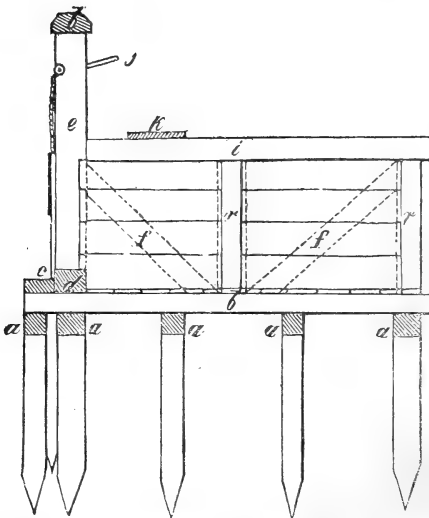
Sollen die Schleußenwände aus einfachen Holzwänden



Vordere Ansicht nach der Linie A. B.



Seitenansicht nach der Linie C. D.



bestehen, so dürfte denselben am besten folgende Construction gegeben werden.

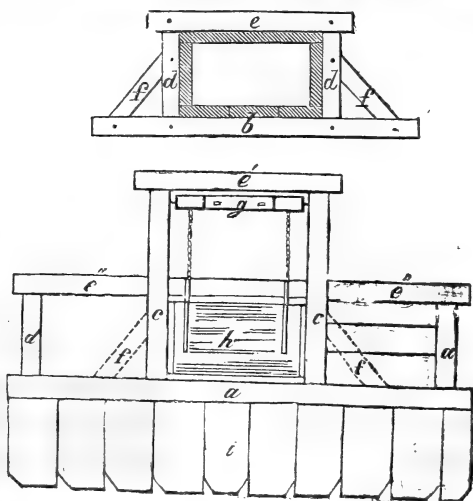
Der Krost besteht aus den Längsschwellen a, zwischen deren

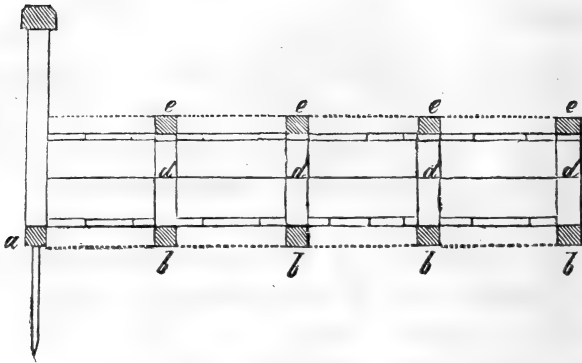
beiden vorderen, in der Linie A, B, die Spundwand zu stehen kommt; ferner aus den Langschwellen b und den Zangenhölzern an den mit Kreuzchen bezeichneten Stellen werden die Krostpfähle e; niedergetrieben. Auf eine Tiefe von 20 Zoll wird der ganze Krost und auch noch ein Theil des Flußbettes unterhalb der Schleußenmündung mit regelmäßig zugerichteten Steinen bis zur Oberfläche des Schleußenrostes ausgerollt. Nimmt man rauhe Bruchsteine zur Ausrollung, so müssen diese gehörig in einander geschichtet, gestampft und mit einem hydraulischen Mörtel ausgegossen werden. Um das Ausflößen der Krollsteine zu verhindern, legt man an dem unteren Ende der Ausrollung eine Schwelle vor, oder gibt jener die oben bei der Zeichnung des Krostes angegebene Bogenform; diese wirkt hier gleich einem Gewölbe und wird den beabsichtigten Zweck vollkommen sichern.

Die Schleußenwandungen bestehen aus den Grundschwellen d resp. b, den Pfosten r, und den Brustschwellen h. Die äußere Seite der Wandungen, so wie die Sohle des Wasserlaufs, werden mit  $1\frac{1}{2}$  zölligen Bohlen, welche auf ihre ganze Stärke in die Pfosten eingelassen, bekleidet.

§. 295.

Soll unter einen Damm durch Wasser geführt werden,

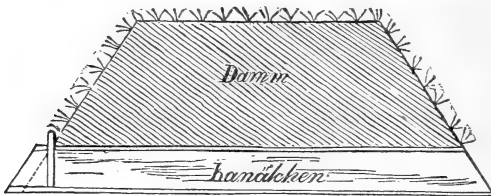




so ist die Erbauung einer hölzernen oder steinernen Röhre, oder eines Kanals von demselben Material erforderlich. Von Holz werden solche nach folgendem Duer- und Längendurchschnitt ausgeführt.

§. 296.

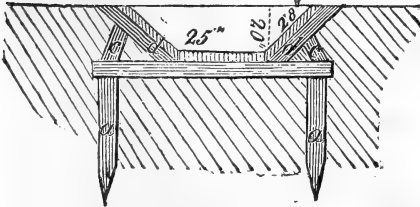
Für geringere Wassermassen genügt, es nach folgender Zeichnung von 4 Brettstücken zusammengenagelte und vornen mit



einem Schieber versehene Kanälchen zu gebrauchen. Dieselben erhalten eine der Breite der Bedämmung, durch welche sie gelegt werden, entsprechende Länge und können von Sandsteinen, gebrannten Maurerziegeln, Brettstücken oder gewöhnlichen Brunnenröhren in ganz einfacher Weise hergerichtet werden. Die deßfalligen Kosten können sich, je nachdem diese Durchläßchen von einfachen Brettern oder gehauenen Sandsteinen gefertigt werden, auf 30 fr. — 2 fl. belaufen.

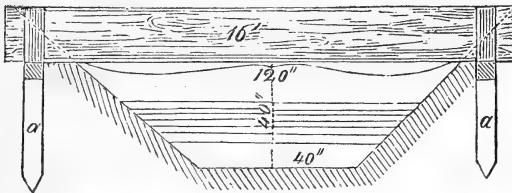
§. 297.

Soll ein Zu- oder Ableitungsgraben mittelst eines Kanals  
Vorderansicht.

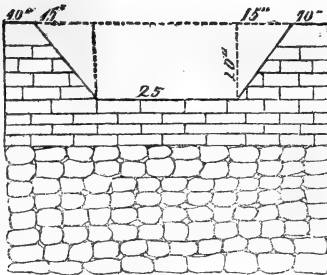


(Aquaducts) i.e. über einen  
andern Graben hinweg ge-  
leitet und derselbe von Holz  
ausgeführt werden, so gibt  
man demselben etwa folgende  
Form.

Seitenansicht.

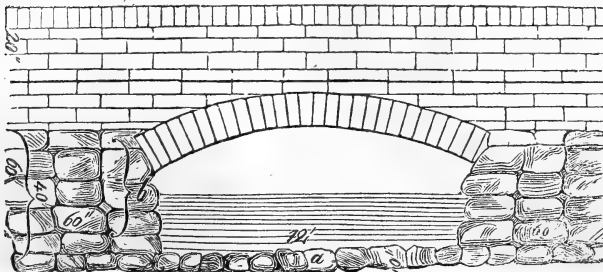


Sohle



des Kanals.

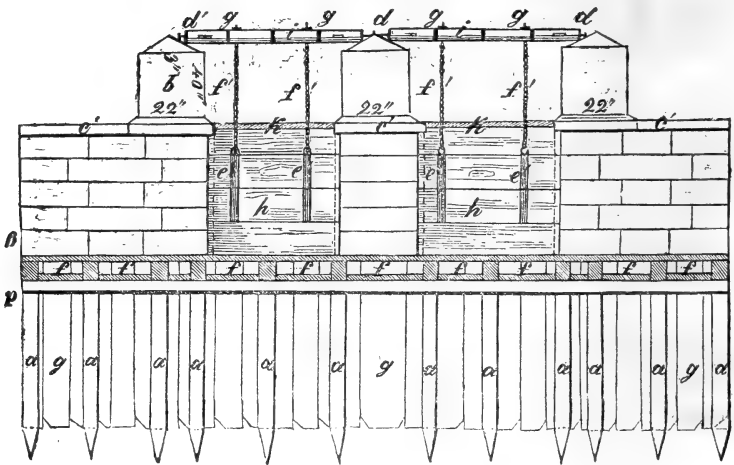
Soll der obige Kanal von  
Steinen ausgeführt werden,  
so dürfte demselben am  
passendsten folgende Form  
zu geben sein.



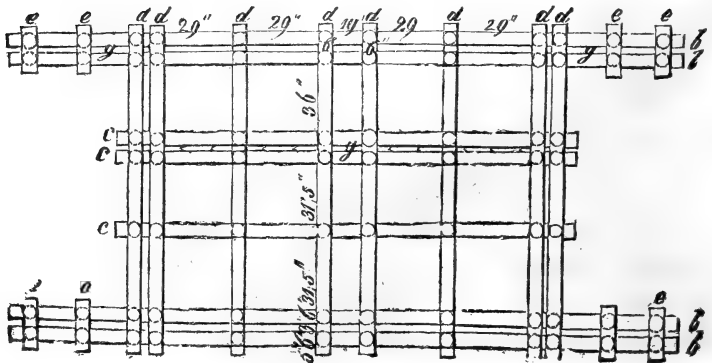
§. 298.

Wir wollen nunmehr auch die Zeichnung einer von sauber zugerichteten Werkstücken zusammengesetzten größeren Schleufe mit doppeltem Wasserlauf, im Ganzen und nach den verschiedenen Quaderschichten, folgen lassen.

**Fig. I.**

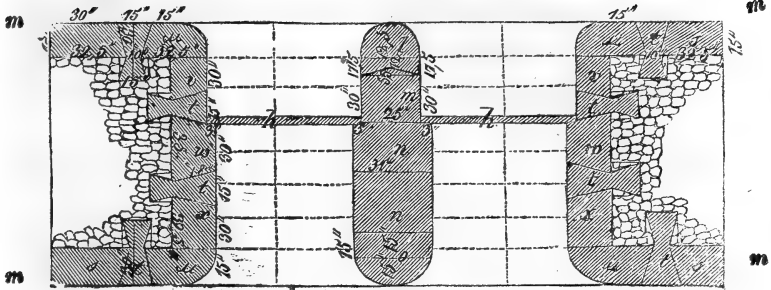


**Fig. II.**



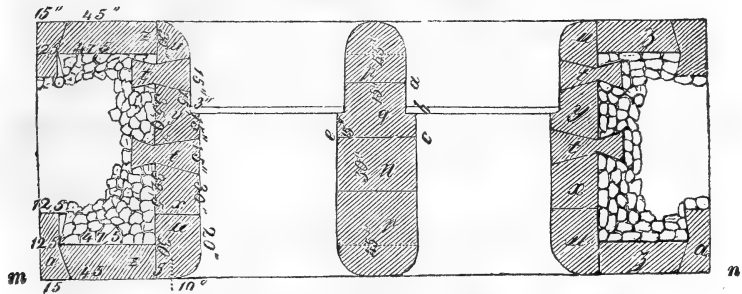
**Fig. III.**

I. III. und V. Schichte.

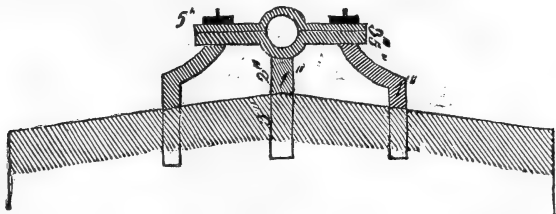


**Fig. IV.**

II. und IV. Schichte.



Walzenträger.



**Erklärung der Zeichnungen.**

- Fig. I. a sind die Rostpfähle, welche in Fig. II mit o bezeichnet sind.  
 g die Spundpfähle, die ganze Spundwand ist in Fig. II. mit demselben Buchstaben bezeichnet.  
 b ist die vorderste Querschwelle, auf welchen die verschiedenen in Fig. II. mit d bezeichneten Längsschwellen und Zangenhölzer e liegen und mit erstern 1" tief verplattet sind.  
 f ist der untere, g der obere von Bohlen gefertigte Schleusenboden; der leere Raum zwischen beiden ist mit einem Beton ausgegossen, oder mit Backsteinen ausgemauert.

- m sind die Seitenmauern der Schleufe.
- n der Mittelpfeiler derselben.
- b die Pilare (würfelförmige Steine), auf welche in besonderen nach Fig. IV. geformte Walzenträger
- g die Walzen mit ihren Zapfen zu liegen kommen; an diesen befinden sich
- f die Ketten mittelst denen
- h die Schuttbretter in die Höhe gezogen werden.

Fig. III. enthält den Grundriß der 1. 3. und 5.

- „ IV. den Grundriß der 2. 4. Quaderschichte mit ihrer Hintermauerung. Die aus beiden Figuren zu entnehmende Form der einzelnen Werkstücke ist immer so, daß bei den verschiedenen Schichten nie Fuge auf Fuge trifft.

Auf die Construction der einzelnen Werkstücke enthalten wir uns um so mehr hier einzugehen, als das befalls Erforderliche aus dem Obigen, insbesondere der hier nächst verzeichneten Schleusen, so wie dem weiter unten enthaltenen Kostenüberschlage zc. zu ersehen ist.

Die Koftgefache können mit dem §. 289 beschriebenen Beton bis zur Oberfläche der Hauptschwelle ausgefüllt, und die Quadermauern mit gewöhnlich rauhen Bruchsteinen hintermauert werden. Die Werkstücke selbst werden trocken verfest, die Fugen aber mit dünnem Kalkmörtel ausgegossen.

## Vom Brückenbau.

### §. 299.

Die Brücken werden entweder von Holz, oder ganz massiv von Steinen, oder nur mit steinernen Pfeilern, welche auf verschiedene Art mit Holz überlegt werden, erbaut. Hölzerne Brücken sind entweder gemeine Jochbrücken oder gehängte oder gesprengte Brücken.

### §. 300.

In Bewässerungsanlagen, wo nur zur Zeit der Heu- und Grummeterndte das Fahren über Gräben, namentlich solchen, welche wie manche Zuleitungsgräben nicht immer Wasser haben, nothwendig wird, ist die Erbauung von Brücken nicht immer nothwendig, deßhalb auch nicht ökonomisch. Eine solche Brücke kostet im geringsten Falle 25 fl., also eine jährliche Ausgabe von 1 fl. 15 fr., während ein jeder Arbeiter zur Zeit der Heuerndte um 15 fr. die Grabenwände einhauen und so eine Furth durch den Graben machen, so wie denselben, wenn die Wiesen wieder geschlossen, öffnen wird.



§. 301.

Die einfachsten Brücken für schmale Gräben sind die sogenannten Schweizerbrücken, wie solche v. Lengerke in seinem praktischen Wiesenbau beschreibt.

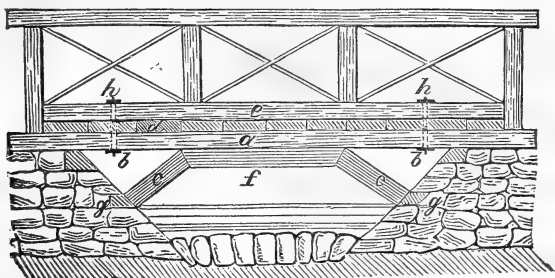
Dieselben werden auf folgende Weise construirt: Man läßt auf die der Brücke zu gebende Breite 3—4 Zoll starke runde



Holzprügel a und b, wie aus der obigen Zeichnung zu ersehen, dicht neben einander legen, zwischen dieselben legt man sodann Faschinen, Reiser u. dgl. und deckt das Ganze mit auf die Grasseite gelegten Rasen und diese mit Erde, welche man zuletzt noch mit Rasen belegt, zu. Solche Brücken kosten höchstens pr. Stück 2 fl., können von jedem Tagelöhner gefertigt werden und dauern ziemlich lange.

§. 302.

Bei größeren hölzernen Brücken werden die Seitenmauern entweder senkrecht oder wie in obiger Zeichnung, nach der Abdachung



der Grabenwände aufgemauert und die Sohle mit Steinen ausgerollt.

Ist der Graben oder Bach, über welchen hin eine Brücke angelegt werden soll, von geringer Breite, etwa 10—12 Fuß, so genügt es, auf die zu beiden Seiten der Brückenmauern gelegten, der Breite der Brücke entsprechenden, 8 Zoll starken, eichenen Mauerlatten b, 3 oder 5 Brückenschwellen von 8'' Breite und 10 Zoll Höhe zu bringen und diese alsdann mit 4 Zoll starken Brückenbohlen zu belegen, so wie mit einem dem in obiger Zeichnung

ähnlichen Brückengeländer zu versehen. Um das Entweichen der Brückenbohlen zu verhindern, werden solche mit den Brückenruthen *e* bedeckt und diese mittelst der Schrauben *h* mit der Brückenschwelle *a* verbunden.

§. 303.

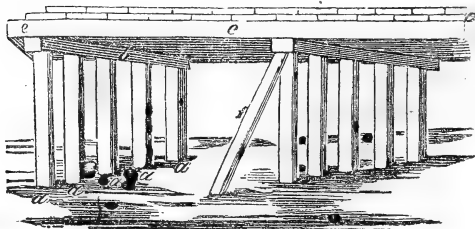
Zur besseren Erhaltung der Brückenhölzer streicht man solche, sobald sie gehörig trocken geworden, mit heißem Steinkohlen- oder einem andern Theer an.

Da die Fahrbahn am meisten sowohl durch die abwechselnde Feuchtigkeit und Trocknung, so wie durch das Fuhrwerk angegriffen wird, so muß man dieselbe auch am meisten zu schützen suchen; am besten geschieht dieß durch Ueberdachung, da ein solches aber des vielen Holzes wegen sehr kostspielig ist, so hat man hin und wieder eine Verfahrungsweise eingeführt, welche darin besteht, daß man die getheerte Brücke auf der Fahrbahn mit einem etwa 2 Zoll starken Beton belegt und auf diesem erst ein Pflaster von sauber zugerichteten Steinen fertigt.

§. 304.

Beträgt die Breite des Flusses mehr als 20 Fuß, so müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, um das Schwanken und Brechen der Brückenhölzer zu verhindern. Dieß kann in mehrfacher Weise geschehen:

- 1) durch unterstellte Joche; diese werden gebildet, indem auf die Breite der Brücke und in der Richtung des Flusses an derjenigen Stelle, wo sich die größte Schwankung befinden würde, eine Reihe hinlänglich langer und starker Pfähle *a*

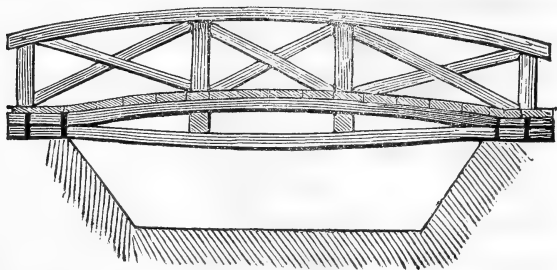


mit der Rammmaschine gehörig festschlägt und mit dem Lagerbalken *b* so verbindet. Auf letztere kommen sodann die Brückenruthen *e* und auf

diese die 4" starke Bebohlung *d* quer über zu liegen; in ähnlicher Weise wird dann auch die Fahrbahn noch mit 3 Zoll starken Dielen belegt.

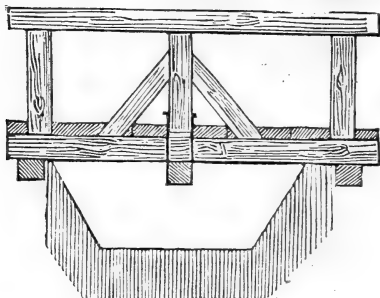
Die Dauerhaftigkeit der Jochpfähle wird wesentlich gefördert, wenn an jeder Pfahlreihe zur Abwendung des Eises ein sogenannter Eisbrecher, ein mit einer eisernen Schneide versehener, schräg eingeschlagener Pfahl *e* angebracht und die Pfahlreihe selbst mit eichenen Brettern beschlagen wird.

- 2) Durch Verstärkung der Brückenschwellen, insbesondere dadurch, daß man denselben bei gleicher Breite mit der vorigen, größere Höhe gibt.
- 3) Daß man zu den Brückenschwellen krumm gewachsene Hölzer nimmt, oder sie nach einem regelmäßigen Bogen-Segment biegen läßt und in dieser Lage durch einen mit denselben verzahnten Balken zu erhalten sucht. Oder auch, daß man die Brückenschwellen aus zwei jedoch schwächeren Hölzern bestehen läßt, diese auf einander legt, an ihren beiden Enden mit starken eisernen Ringen, welche um etwas eingelassen werden, mit einander verbindet und sie alsdann mit einem Keil von einander treibt. Da bei letzterer Konstruktion, wie aus nachfolgender Zeichnung noch näher ersichtlich, eigentlich



keine Biegung folglich auch kein Brechen, sondern nur ein Zerreißen der Holzfasern statt finden kann, zu letzterem aber eine viel größere Kraft gehört als zum Brechen, so lassen sich auf diese Weise mit einem geringen Kostenaufwande leichte Feldbrücken herstellen, welche eine außerordentliche Tragkraft haben.

- 4) Durch Anlegung von Sprengwerken; wir sehen ein solches bei *c f* der S. 302 verzeichneten Figur. Die beiden Bughölzer, *c* auf welchen die Tragschwelle *f* liegt, ruhen, um den Druck der Brücke gleichmäßig zu vertheilen, auf in die Mauer eingelassene Mauerlatten *g*.



- 5) Durch Anlegung von Hangwerken. Dieselben werden etwa nach nebenansteheuder, leicht verständlicher, Konstruktion ausgeführt.

§. 305.

So vortheilhaft indessen die Anwendung der Spreng- und Hangwerke bei hölzernen Brücken auch ist, indem den letzteren hierdurch eine weitere Deffnung gegeben werden kann, so ist es doch damit immer, besonders bei sehr weiten Spannungen, eine mißliche Sache. Die Reparaturen an denselben sind immer etwas schwierig, so wie hölzerne Brücken überhaupt, wenn sie nicht von ganz gesundem fehlerfreiem Holze erbaut und mit der größten Sorgfalt unterhalten werden, nur von kurzer Dauer sind.

**Von dem Bau steinerner Brücken.**

§. 306.

Die steinernen gewölbten Brücken sind die dauerhaftesten und rechnet man die steten Unterhaltungskosten der hölzernen Brücken, auch die wohlfeilsten. Die erste Erbauung derselben kostet zwar mehr und oft sehr beträchtliche Summen, allein diese zahlen sich durch eine viel längere Dauer und Ersparniß aller Unterhaltungskosten vortheilhaft aus.

Bei allen Brücken muß gehörige Rücksicht darauf genommen werden, daß die Deffnungen auch größere Fluthwasser abzuleiten im Stande sind und solche durch Eisgänge nicht so leicht verstopft werden und hierdurch Schaden nehmen.

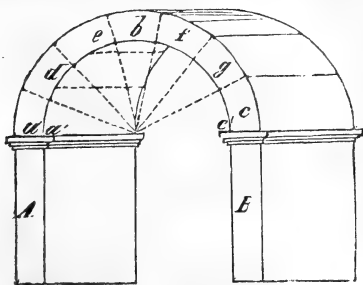
Der Grundbau steinerner Brücken ist meistens der beschwerlichste und kostbarste Gegenstand. Die Baustelle muß entweder durch Ableitung des Wassers, Abdämmung desselben oder auf andere Weise trocken gelegt werden, um die Widerlager und Brückenpfeiler gründen zu können. Oder es werden an der betreffenden Stelle eine hinlängliche Anzahl Pfähle bis zu ihrer absoluten Festigkeit niedergetrieben, diese dann um mehrere Fuß tief unter dem niedrigsten Wasserstand abgeschnitten, mit einem gehörig verbundenen Roste belegt und auf diesen dann das Mauerwerk ausgeführt. Die Zwischenräume der Pfähle sucht man dann mit Steinschutt u. dgl. auszufüllen, sowie eine Steinvorlage zu machen, welche das Unterwaschen der Pfeiler verhindert.

§. 307.

Kann ein Flussbett oder wenigstens ein Theil desselben durch die Ableitung des Wassers trocken gelegt werden, so ist dieß eine große Erleichterung, und deren Berücksichtigung jedem Hydrotechniker zu empfehlen. Kann man nach §. 248 dem Bach oder Fluß an der Baustelle selbst eine angemessene Richtung geben; so kann man vielleicht die ganze Brücke im Trockenen bauen, was die Arbeit sehr fördern und die Kosten wesentlich mindern würde.

§. 308.

In Bezug auf die bei steinernen Brücken gebräuchlichen technischen Kunstausdrücke, so haben wir zu unterscheiden, den Bogen *a b c*; derselbe ist aus einzelnen keilförmigen Steinen *a d e b f g c* (Gewölbesteinen) zusammengesetzt. Mehrere Bogen mit einander verbunden bilden ein Gewölbe. Die Pfeiler *A* und *B*, auf welchen der Bogen ruht, heißen Widerlager, Stirnpfeiler, oder wenn zwei neben einander befindliche Gewölbe darauf ruhen, Pfeiler (Mittelpfeiler).



Die ersten Gewölbsteine, welche auf dem Widerlager ruhen, wie **a** und **c** heißen Gewölbeanfänger. Der mittlere Gewölbesteinf **b** Schlußstein des Gewölbes. Die vordere Ansicht eines Bogens **a b c** heißt seine Stirnfläche, Vorbogen, wenn derselbe etwas hervortritt. Die innere Fläche senkrecht auf den Vorbogen innere Wölbung. **a' c'** ist die Weite der Wölbung, Spannung, Sprengung.

§. 309.

Die Dauer und Sicherheit der Gewölbe beruht größtentheils auf seinen Widerlagern; senken sich diese oder geben dem Seitendrucke derselben nach, so ist der Einsturz des Gewölbes beinahe unvermeidlich und die Passage über eine solche Brücke, namentlich mit schwer geladenem Fuhrwerk, höchst gefährlich.

Die Stärke der Widerlager richtet sich nach der Weite der Spannung der Gewölbe. Bellidor und nach ihm Suckow in seiner Baukunst gibt hiefür folgende Dimensionen für ein Kreisgewölbe.

| Äußere Entfernung der Widerlager. | Höhe der keilförmigen Steine. |    |     | Höhe der Widerlager bis an den Bogen. | Dicke der Widerlager bei freistehenden Gewölben. |    |     |
|-----------------------------------|-------------------------------|----|-----|---------------------------------------|--|----|-----|
|                                   | '                             | "  | ''' |                                       | '  | "  | ''' |
| 6                                 | 1                             | 3  |     | 6                                     | 2  | 2  | 3   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 2  | 3  | 3   |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 2  | 4  | 1   |
| 8                                 | 1                             | 4  |     | 6                                     | 2  | 4  | 9   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 2  | 7  | 3   |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 2  | 8  | 6   |
| 10                                | 1                             | 5  |     | 6                                     | 2  | 10 | 7   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 2  | 11 | 10  |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 3  | "  | 11  |
| 12                                | 1                             | 6  |     | 6                                     | 3  | 2  | 10  |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 3  | 4  | 3   |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 3  | 5  | 4   |
| 14                                | 1                             | 7  |     | 6                                     | 3  | 7  | 3   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 3  | 8  | 10  |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 3  | 9  | 10  |
| 16                                | 1                             | 8  |     | 6                                     | 3  | 11 | 4   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 4  |    | 9   |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 4  | 1  | 9   |
| 20                                | 1                             | 10 |     | 6                                     | 4  | 8  | "   |
|                                   |                               |    |     | 8                                     | 4  | 8  | 10  |
|                                   |                               |    |     | 10                                    | 4  | 10 | 7   |
| 25                                | 2                             | "  | 6   | 12                                    | 5  | 11 | 2   |
| 30                                | 2                             | 3  | "   | 12                                    | 6  | 9  | 8   |
| 40                                | 2                             | 8  | "   | 12                                    | 8  | 6  | 7   |

Dem Landpfeiler gibt man nach der Landseite hin einige Abdachung, die Erde schließt sich dann um so dichter an, als bei senkrechttem Widerlager.

Um die Landpfeiler gehörig zu schützen, müssen hinlänglich starke Flügelmauern sich an diese anschließen und im Verband mit diesen aufgeführt werden.

Den mittleren Pfeilern gab man ehemals dem Wasser entgegen eine etwas scharfere Form, zieht jedoch in neuerer Zeit die runde Form vor, indem solche von dem Eise weniger wie die scharfen Ecken angegriffen werden, und die Strömung des Wassers selbst auch für die Brücke weniger nachtheilig ist.

### §. 310.

Je flacher ein Bogen ist, um so mehr Gewalt übt derselbe auf seine Widerlager aus, je höher letztere sind, um so stärker müssen dieselben angelegt werden. Je lagerhafter und regelmäßiger die zum Bau der Brücke zu verwendende Steine, je kleiner die Fugen sind, welche dieselben bilden, um so dauerhafter wird die Brücke werden.

Wo man außer dem Zweck, dem einer sicheren und bequemeren Ueberfahrt, nicht auch noch die größte Eleganz im Auge hat, können die meisten Brücken bis zu einer Bogenweite von 30 — 35 Fuß mit rauhen Bruchsteinen ausgeführt werden und kosten dann meistens nur  $\frac{1}{4}$  bis zu  $\frac{1}{6}$  einer mit sauberen Quadrern ausgeführten Brücke. Doch muß alsdann ein derartiges Mauerwerk zu einer Jahreszeit ausgeführt werden, daß solches von strengem Frost nicht überrascht wird und vor Eintritt desselben noch gehörig austrocknen kann; dabei, und wenn das Gewölbe etwas flacher (als wie Zirkelform) gehalten wird, muß man dasselbe um etwas stärker bauen, \* insbesondere zu demselben frisch gelöschten Kalk nehmen und die Fugen mit einem flüssigen, schnellbindenden Kalkmörtel ausgießen. Steht ein solches Mauerwerk einige Zeit in Ruhe, so wird es zu einer unzertrennlichen Masse.

\* Anmerk. Die in obiger Tabelle enthaltenen starken Gewölbe sind auch für rauhes Mauerwerk hinreichend.

Es ist besser und auch wohlfeiler, statt eines breiten Brückensbogens deren zwei kleinere zu machen.

Je höher ein Bogen gespannt wird, desto größere Lasten kann er ertragen; je senkrechter der Druck des Gewölbes auf seine Widerlager wirkt, desto weniger sind die letzteren in Gefahr, aus einander gedrückt zu werden. Hohe Brückengewölbe erfordern indessen hohe Auffahrt und hieraus entspringende größere Kosten.

### §. 311.

Was wir oben beim Schleußenbau von dem richtigen Verband der einzelnen Werkstücke gesagt, findet auch hier volle Anwendung.

Die Gewölbefugen müssen so klein als möglich gehalten, nach dem Schlusse mit dünnen Plättchen genau verzwickelt und mit einem Gusse überzogen, die Winkel zwischen Widerlager und Gewölbe gehörig ausgemauert und das ganze Mauerwerk auf dem Gewölbe mit einer  $1-1\frac{1}{2}$  Fuß starken Thonschichte gedeckt und die Fahrbahn der Brücke schichtenweise in Kies gepflastert werden.

Läßt sich, wie dieß sehr oft der Fall ist, der Bau einer Schleuße mit dem einer Brücke vereinigen, so unterlasse man dieß nicht, indem hierdurch mehr als die Hälfte der Kosten gespart werden kann.

## Vom Wehrbau.

### §. 312.

Die Wehre sind entweder Zug- oder Streichwehre. Erstere sind von den gewöhnlichen Schleußen wenig und meistens nur dadurch unterschieden, daß das Flußbett unterhalb des Wehrs tiefer als oberhalb desselben liegt, und bei der Ausführung, welche mit dem gewöhnlichen Schleußenbau ziemlich conform ist, nur darauf zu sehen, daß durch den Abfall des Wassers aus dem obern in das untere Bett das Wehr selbst nicht unterwaschen werde; welche

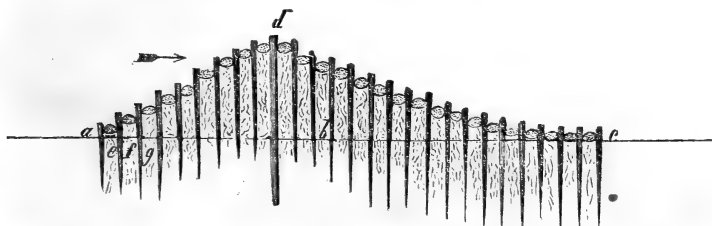


Vorkehrungen in dieser Beziehung zu treffen, finden wir auch bei Ausführung der Streichwehre beschrieben, so daß wir unmittelbar zum Bau der letzteren übergehen können.

§. 313.

Die Streichwehre können in mehrfacher Weise von Holz oder mit Steinen oder aus beiden zugleich und in Bezug auf letzteres Material entweder von rauhen Bruchsteinen, regelmäßig zugerichteten Werkstücken oder mit gebrannten Steinen ausgeführt werden.

Für kleinere Gräben und wo dieselben nur einen geringen Druck des Wassers auszuhalten haben, können solche auf folgende ganz einfache Weise hergerichtet werden.



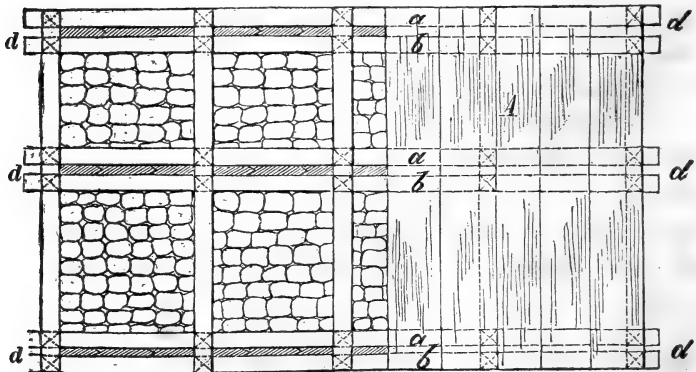
Auf die ganze Breite des zu stauenden Baches werden 2—3 Zoll starke, 3' lange Pfähle *e* am besten von ungeschältem Weidenholz, in 5 zölliger Entfernung bis auf die Sohle des Baches niedergetrieben \*. Auf 5 Zoll Entfernung kommt eine zweite Reihe *f*, auf weitere 5 Zoll die dritte Reihe *g* u. s. w. nach *b* und *c* hin, jedoch mit dem Unterschiede, daß jede folgende Reihe bis nach *d* um etwas höher und von hier nach *e* hin um etwas niedriger als die vorhergehende Reihe zu stehen kommt. Es entsteht hierdurch eine Neigung des Wehrkörpers, welche nach *a* hin anderthalbfüßig, nach *e* hin dreifüßig sein soll. Statt der Pfahlreihe *d* wird

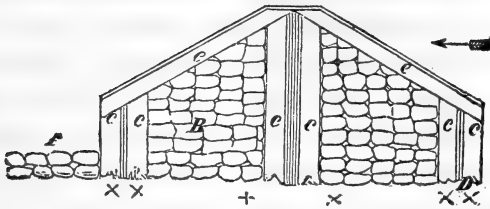
\* Anmerk. Werden die Pfähle, nachdem der Saft zurückgetreten, mit dem dickeren Theil in die Erde geschlagen, so treiben dieselben Wurzeln und tragen hierdurch sehr wesentlich zur Erhaltung eines solchen Wehrs bei.

eine von Doppelbrettern gefertigte Spundwand aufgestellt und die Zwischenräume dieser und der Pfahlenreihen so mit Steinschotter ausgefüllt, daß erstere noch um einen halben Fuß über demselben hervorragen; dieser letztere Raum wird dann noch, um das Wegfließen des Steinschotters zu verhindern, mit Faschinen ausgefüllt und diese noch mit Pfählen befestigt. Die Abdachungen des Grabens oder Baches beschlägt man ebenfalls mit Weidenpfählen, so daß solche noch um einen halben Fuß über die Oberfläche hervorsehen, und füllt den zwischen denselben befindlichen Raum ebenfalls mit (jedoch etwas größeren) Steinen aus. Die Weiden wachsen und bilden eine Uferbefestigung, wie man solche auf keine andere Weise mit so billigen Kosten herzurichten im Stande sein wird; nur darf man die jungen Triebe nicht zu alt werden lassen, sondern muß immer einen buschigen Holzbestand in der Nähe des Bodens zu erhalten suchen.

§. 314.

In Flüssen, welche oft bedeutende Wassermassen abzuführen haben, dürften Wehre der vorigen Art dem gedachten Zwecke auf längere Zeit zu entsprechen nicht im Stande sein und deßhalb die Erbauung eines solideren Wehres nothwendig werden. Die einfachste Konstruktion dürfte nach folgenden Zeichnungen zu erhalten





und da der größte und wichtigste Theil des Baues von Holz ausgeführt wird, da besonders zu empfehlen sein, wo größere Werksteine ohne bedeutende Kosten nicht zu haben sind.

Der Grundriß dieses Wehrs ist aus Fig. A., der Querdurchschnitt aus Fig. B. zu entnehmen. An den mit einem + bezeichneten Stellen, werden 8 — 10 Zoll starke eichene Kospfähle *c* bis auf ihre absolute Festigkeit und die erforderliche Höhe niedergetrieben und durch die aufgezapften Holmschwellen *a* und *b* so wie durch eingelegte Zangenhölzer fest mit einander verbunden. Zwischen denselben werden alsdann die Spundwände *d* bis auf die gehörige Tiefe geschlagen, die schrägen Holmhölzer *e* aufgelegt und mit den ersteren (*a* und *b*) möglichst fest verbunden.

Die zwischen den Kosp und Spundpfählen befindlichen leeren Zwischenräume werden sodann entweder mit regelmäßig zugerichteten Werksteinen oder Maurerziegeln ausgemauert, oder mit größeren und kleineren Bruchsteinen möglichst dicht ausgeschlagen und mit einem schnell bindenden, dünnflüssigen Wassermörtel ausgegossen. Ist die Ausfüllung auf die eine oder andere Weise bis zur dachförmigen Oberfläche ausgeführt und gehörig abgeebnet, so wird letztere mit gespündeten 3 Zoll starken eichenen Dielen belegt und solche auf den vorhandenen Holmhölzern fest aufgenagelt.

Um damit sich, wenn das Wasser über das Wehr stürzt unterhalb desselben bei *f* nicht eine Vertiefung, ein sogenannter Kolk bildet, welcher den Wehrbau sehr leicht gefährden könnte, so bringt man daselbst ein aus größeren Steinen bestehendes sogenanntes Sturzbett, wie solches bei *f* angedeutet, an. Die

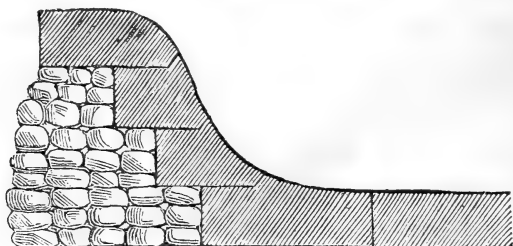
einzelnen Steine brauchen hierbei nicht aus sauber zugerichteten, fest mit einander verbundenen Werkstücken zu bestehen, sondern meistens hinreichend, hierzu raube Bruchsteine, jedoch von solcher Größe zu nehmen, daß solche von dem Wasser nicht leicht fortgespült werden können. Die sich ergebenden Zwischenräume werden mit kleineren Bruchsteinen ausgeschlagen. In Ermangelung der nöthigen Steine kann das Sturzbett auch von Holz hergerichtet werden, indem man unterhalb des Wasserfalles einen mit dem Wehrbau fest verbundenen Pfahlrost legt und auf diesen entweder massive Balken oder 3zöllige, eichene Bohlen befestigt.

§. 315.

Sind größere Feldsteine in der Nähe zu haben, so kann man mit denselben sehr oft ein recht brauchbares Wehr auf ganz einfache Weise herstellen. Die gröberen Steine werden zu dem Ende in der dem Wehr zu gebenden Richtung und Form möglichst dicht zusammengesetzt und die noch vorhandenen Zwischenräume mit kleinen Steinen ausgeschlagen; je größer hierbei die untere Abdachung des Wehres gemacht, je flacher dieselbe gelegt wird, um so dauerhafter ist das Wehr.

§. 316.

Wäre ein Wehr von sauber zugerichteten Werksteinen zu erbauen, so dürfte demselben beiläufig folgende Construction zu geben sein. Ist der Baugrund nicht von fester Beschaffenheit, so ist das Wehr auf einem gut construirten Roste, dessen Form



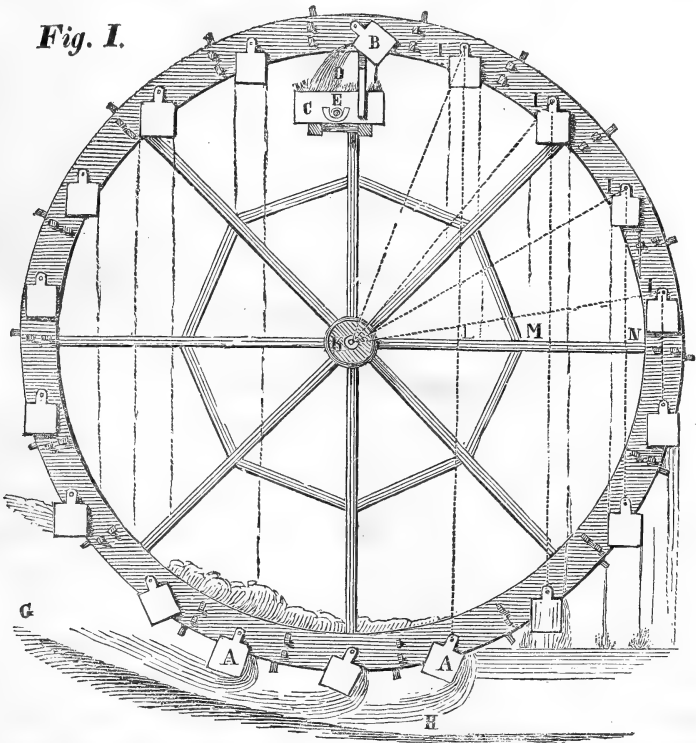
ich aus dem Vorhergehenden als bekannt voraussetze, zu errichten.

§. 317.

Anlegung von Schöpfrädern und Pumpwerken.

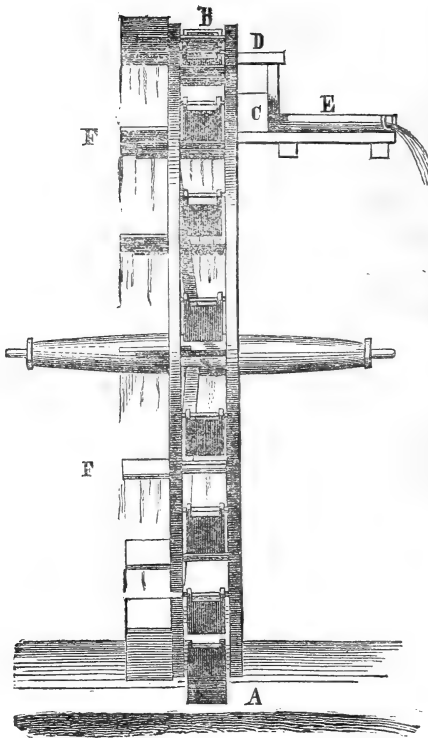
Da wo der zur Bewässerung zu benützende Bach viel tiefer als die zu bewässernde Fläche liegt und das Wasser mittelst einer Stauschleuse nicht bis zu der erforderlichen Höhe gehoben werden darf, indem hierdurch vielleicht die oberhalb der Stauung gelegenen Grundstücke unter Wasser gesetzt und versumpft, oder die daselbst befindlichen Mühlwerke Schwellwasser \* erhalten würden, da kann für Wiesenflächen von geringem Umfange (ca. 8—12 M.)

Fig. I.



\* Anm. Wenn das Wasser unterhalb einer Mühle sich so hoch anstaut, daß die Räder theilweise im Wasser gehen, so nennt man dies Stau- oder Schwellwasser.

*Fig. II.*



die Anlegung von Schöpfkrädern und Pumpwerken zum Zweck der Bewässerung noch vortheilhaft erscheinen, vorausgesetzt, daß die zur Bewegung des Rades nöthige Wasserkraft (Wassermasse und Gefälle) vorhanden ist, oder unbeschadet den übrigen Verhältnissen geschaffen werden kann. Die Wasserkraft ist das Produkt, Masse und Gefälle sind dessen Faktoren; je größer die beiden letzteren, um so beträchtlicher ist die erstere, um so mehr Wasser kann gehoben, eine um so größere Fläche mit demselben bewässert werden. Da wo das nöthige Gefälle mangelt, kann solches durch eine geringe Beengung des Baches des oberhalb Schöpfkrades bewirkt werden.

Fig. I. stellt ein Schöpfkrad von der Seite, Fig. II. ein solches von der Stirne aus betrachtet, vor. Beide Räder sind der Hauptsache nach auf dieselbe Weise wie die gewöhnlichen

Mühlenwasserräder construirt, nur mit dem Unterschiede, daß bei ersterem die Radschaufeln sich auf der Seite, bei letzteren aber auf der Stirne des Rades befinden, und daß auf der den Radschaufeln entgegengesetzten Seite des Radfranzes, kleine (etwa einen Kubikfuß fassende) Kästchen B angebracht sind, welche sich während der Umdrehung des Rades mit Wasser füllen, und solches bis zur entsprechenden Höhe gehoben, in einen Kasten C ausleeren, von wo aus es dann mittelst der Rindeln E dem Bewässerungsgraben zugeführt wird.

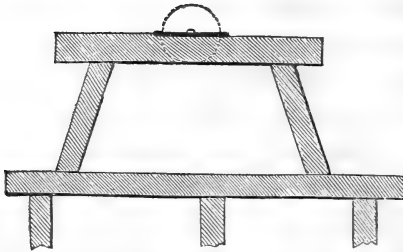
Die Schöpfkästchen sind entweder auf der äußeren Seite des Radfranzes angebracht, wie bei Fig. I., oder befinden sich zwischen den beiden Radfelgen, wie bei Fig. II.

Sie sind entweder fest mit dem Radfranz verbunden, oder hängen wie bei Fig. I. senkrecht an einem Zapfen und leeren sich, indem sie auf der entsprechenden Höhe angekommen, an dem Kasten C anstreifen und dadurch umgebogen werden, in denselben aus. Ebenso können die Radschaufeln sich zwischen den beiden Radfelgen befinden und zu beiden Seiten des Rades die Schöpfkästchen angebracht sein.

Die Anzahl der letzteren wird in der Regel durch das Maß des Durchmesser in Schuhen ausgedrückt bestimmt, so daß z. B. bei einem Rade von 12 Fuß Durchmesser auch 12 auf einer Seite des Rades befindliche Schöpfkästchen angebracht sind.

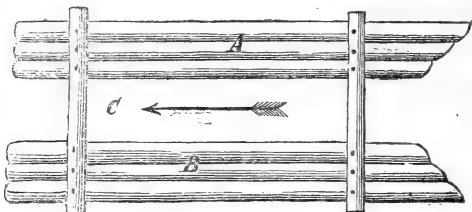
Die Größe der einzelnen Schöpfkästchen ist von der Wasserkraft, so wie der Größe der Radschaufeln abhängig.

Die Art der Aufstellung der Schöpfräder ist ebenfalls verschieden. Die Vorrichtung, auf welcher die Zapfen der Radwellen aufliegen, besteht bei kleineren, nur mehrere Fuß hohen Rädern, einfach aus zwei fest in die Erde geschlagenen, hinlänglich starken Pfosten, auf und zwischen welchen das Schöpf rad gehängt wird. Bei größeren Wasserrädern müssen diese Radträger schon solider sein, und bestehen dann gewöhnlich aus den untenverzeichneten, sogenannten Joch- oder Bugstellen, welche entweder auf dem festen Boden stehen oder auf einem Pfahl = Krost oder einer Unterlage von Stein erbaut sind, oder



es sind dieselben auf zwei mehrere Fuß von einander entfernten, und mit Querbölgern fest verbundenen kleinen Holzflößen A und B so befestigt, daß zwischen denselben in dem Raume C das Schöpf- rad sich noch frei bewegen kann.

Letztere Aufstellungsweise ist besonders an größeren Bächen und Flüssen, deren Wasserhöhe sich oft ändert, besonders zu empfehlen. Mit dem Steigen und Fallen des Flusses hebt und senkt sich



auch das Floß, und mit ihm das Rad; so wie ersteres auch mit Leichtigkeit an eine andere Stelle gebracht werden kann.

Die Kosten eines kleineren Schöpfrades können auf 25—30 fl. die eines größeren Rades sammt Floß auf 120 — 150 fl. kommen und es dauert wohl 15 Jahr. Werden die einzelnen Holzstücke mit Schiff- oder Mineraltheer angestrichen und dies von Zeit zu Zeit wiederholt, so ist die Dauer desselben wohl auch auf 20—25 Jahre anzunehmen.

Pumpwerke werden da angebracht, wo die zu bewässernde Fläche schon so hoch gelegen, daß ein gewöhnliches Schöpf- rad zur Hebung des Wassers nicht mehr hinreichen und die Erbauung eines hierzu brauchbaren Rades zu große Kosten verursachen würde.



Es gibt Hebe- und Druckpumpen, beide sind zu bekannt, als daß es nothwendig wäre, eine detaillirte Beschreibung derselben hier aufzunehmen. Dieselben sind entweder einfach oder zusammengesetzt; letztere fördern in der Regel mehr Wasser wie erstere, sind dagegen auch kostspieliger und complicirter.

Die verschiedenen Pumpwerke werden entweder durch Wasser-, Wind- oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt.

Sehr oft kann einer bereits bestehenden zu andern Zwecken bestimmten Maschine noch ein derartiges zu dem obigen Zweck bestimmtes Pumpwerk angehängt werden, was dann allerdings die geringsten Anlagekosten erfordert.

Die Größe der zu bewässernden Fläche ist auch hier von der gehoben werdenden Wassermasse abhängig. Bei Anwendung von Dampfkraft dürfte letztere am ergibigsten ausfallen, die Anwendung derselben aber wieder von der Größe des zu bewässernden Areal's, so wie dem Preise des Brennmaterials bedingt werden, der Gebrauch derselben aber keinesweges, wie dies für den ersten Augenblick scheinen möchte, zu den chimairischen überspannten Plänen zu zählen sein. Kostet z. B. eine Dampfmaschine für diesen Zweck 20,000 fl. und könnten 200 Morgen das nöthige Wasser durch dieselbe zugeführt werden, so würden die hierher gehörigen Kosten pro Morgen jährlich betragen . . . . . 4 fl.

Würde der noch hin und wieder sehr wohlfeile

Torf als Feuerungsmaterial benutzt und jährlich 500,000 Stück gebraucht, so würden die weitem

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Kosten pro Morgen ca. . . . . | 3 fl. 42 fr. |
| im Ganzen also                | 7 fl. 42 fr. |

oder in runder Summe 8 fl. betragen, hierdurch aber vielleicht der Ertrag um 20 Centner guten Futters vermehrt werden können.

S. 318.

Beseitigung des Wassers von der Baustelle.

Da bei Ausführung von Wasserbauwerken die Beseitigung des Wassers von der Baustelle oft nicht unbedeutende Kosten veranlaßt, so muß man wo möglich in einer trockenen

Jahreszeit, im Sommer und Herbst zu bauen, und den Bau, so viel als es mit Rücksicht auf Tüchtigkeit möglich ist, beschleunigen.

Wenn auch die zur Abhaltung des Wassers von der Baustelle getroffenen Vorkehrungen (Fangdämme etc.) noch so pünktlich ausgeführt wurden, so ist es doch nicht immer möglich, durch dieselben den beabsichtigten Zweck, den der Trockenlegung, vollständig zu erreichen, dies um so weniger, je stärker der Andrang des unterirdischen Wassers (der Quellen etc.) ist, so daß hierzu oft noch besondere Mittel in Anwendung gebracht werden müssen. Die Ableitung des Wassers mittelst eines offenen Grabens wäre wohl in den meisten Fällen das einfachste Mittel, allein in den wenigsten Fällen kann hiervon Gebrauch gemacht werden.

Sind es einzelne Quellen, mit welchen man es zu thun hat, so lassen sich solche durch eingerammte Pfähle manchmal verstopfen, gewöhnlich aber brechen sie an anderen Stellen wieder zum Vorschein. Nimmt man jedoch statt der Pfähle förmliche Röhren, wie solche bei Brunnenleitungen im Gebrauche sind, so steigt das Wasser in diesen in die Höhe, so daß man solches oft von hier aus in Rindeln weiter leiten kann.

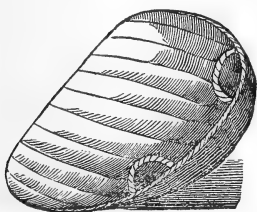
Die Maschine, deren man sich zur Förderung des Wassers bedient, sind so mannigfaltig und meistens so complicirt, daß es die Gränze dieses Werks überschreiten würde, wollte ich specielle Mittheilungen von denselben hier aufnehmen; ich glaube mich auch derselben um so mehr entheben und mehr auf die einfacheren, im gewöhnlichen Gebrauche befindlichen Förderungsmittel beschränken zu dürfen, als in den meisten hydrotechnischen Werken, auf welche ich hiermit verweise, vollständige Beschreibungen derselben enthalten sind.

Ist die Förderungshöhe, auf welche das Wasser zu heben, nicht über 4 Fuß, so wird eine von Brettern zusammengenagelte Rinne über den Fangdamm und auf unterstellte Joche oder Böcke gelegt, an welche sich zu beiden Seiten eine Reihe Arbeiter stellt und mit ledernen oder hölzernen Eimern von beiläufig  $\frac{1}{3}$  Kubikfuß Inhalt das Wasser in dieselbe bringt. In einer

Minute kann ein Mann auf diese Weise 15 Kubikfuß Wasser fördern. Bis zu 8 Fuß Höhe sind aber 2 Reihen nöthig. Die zweite steht dann auf einem Gerüste. Es gehören dabei immer zwei und zwei Mann zusammen. Der obere setzt den geleerten Eimer rechts, der untere den vollen Eimer links neben den oberen Mann.

Mit einer muldenförmig gebogenen Schaufel von Holz oder Blech kann ebenfalls das Wasser ohne Schwierigkeit 4—5 Fuß hoch geworfen werden. Der Effect ist größer, wenn die damit Arbeitenden sich in eine Reihe stellen und den Wurf zu gleicher Zeit ausführen.

Ist das Wasser nur auf eine geringe Höhe von etwa 3 — 4 Fuß zu heben, so kann dies in sehr zweckmäßiger Weise mittelst der nebenverzeichneten von Stroh, Weiden u. dgl. geflochtenen und mit Theer überzogenen Mulde geschehen; zwei Mann fassen die Mulde, schöpfen solche mit Wasser und heben sie bis zur erforderlichen Höhe.



## Aufstellung von Kostenüberschlägen, und Beschaffung der nöthigen Fonds.

### §. 319.

Keine Anlage, besonders eine solche von einiger Ausdehnung, sollte begonnen werden ohne einen gehörigen genauen Plan entworfen, ohne vorher bestimmt zu haben, in welcher Weise die Arbeit ausgeführt, die nöthigen Materialien angeschafft, die erforderlichen Arbeiter und die nöthigen Fonds aufgebracht werden sollen (§. 95). Wird eine nur einigermaßen ausgedehnte Anlage ohne Berücksichtigung dieser Regeln d. h. planlos ausgeführt, so sind Unordnungen und Verirrung aller Art die unvermeidliche Folge; bald wird es an den nöthigen Materialien, bald an den zur Herbeischaffung derselben nöthigen Fuhren

mangeln, bald wird es an den erforderlichen Handarbeitern fehlen, oder dieselben sind in Ueberfluß vorhanden, oder nicht hinreichend beschäftigt, die Zeit wird zersplittert, ohne daß die beabsichtigte Anlage große Fortschritte macht, die Arbeitsleute wollen bezahlt sein, auch wenn sie nur wenig geleistet haben. Soll die Arbeit dann forcirt, das Versäumte nachgeholt werden, so muß man den Leuten zahlen, was sie verlangen ic.

Durch die Berechnung und Vergleichung der Arbeit mit dem hierzu erforderlichen Material und den nöthigen Arbeitskräften lernt man das Bedürfniß von beiden kennen und ist nunmehr im Stande, die nöthigen Anstalten und Dispositionen zu treffen; die Arbeit geräth nicht ins Stocken, und kann mit Ruhe und weiser Sparsamkeit ihrem, mit Zuverlässigkeit im Voraus zu bestimmenden Ende zugeführt werden. Ohne eine vorläufige Uebersicht ist man niemals im Stande, den Bau nach dem berechneten Kostenvoranschlag auszuführen, es müssen nothwendig Ueberschreitungen entstehen, sobald bei dem Arbeiten nicht das Verhältniß zwischen Erzeugung und Verarbeitung, zwischen Transport und Verwendung, zwischen Arbeiter und der zum Bauen bestimmten Zeit beobachtet und genau eingehalten wird, welches einzig durch ähnliche Ansichten und Vergleichen erzielt werden kann. In dem weiter unten Folgenden werden wir die nöthigen Anhaltspunkte für Aufstellung von dergleichen Ueberschlägen zu geben suchen.

Ist man mit dem Aufsichtspersonal nicht in Verlegenheit, stehen die Arbeiter in hinlänglicher Anzahl zu Gebote, kann man wie z. B. beim Brücken-, Schleußen und Wehrbau auf Beschaffung der erforderlichen Materialien mit Sicherheit rechnen; so ist es am besten, die Arbeit so viel zu beschleunigen, als solches ohne Nachtheil derselben geschehen kann. Um so schneller eine Anlage beendigt ist, desto früher kommt auch der erhöhte Ertrag des betreffenden Grundstückes dem Besitzer zu gute. Der Nachtheil für den Besitzer einer Anlage ist deßhalb auch um so größer, je ausgedehnter die Anlage werden, je später solche in Folge mangelnder Arbeiter fertig werden wird.

Bei Grundarbeiten kann ein Aufseher in der Regel 100 — 150 Arbeiter ganz gut übersehen.

Man lasse die Arbeiten, besonders diejenigen, welche nicht eine stete Beaufsichtigung erfordern, so wenig wie möglich im Tagelohn ausführen, sondern suche solche nach zuvor bestimmten, dem Werth der Lieferung oder Leistung entsprechenden Preisen in Accord, oder an den Mindestfordernden mittelst öffentlichen Abstreichs zu vergeben. Wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß die wohlfeilsten Preise einzelner Arbeiten und Materialien nicht allezeit die besten und nicht immer geeignet sind, die Anlage oder das einzelne Bauwerk wohlfeil zu machen. Ein Accordant, welcher zu wohlfeile Preise eingeht, versteht entweder die Arbeit nicht, oder er hat die Absicht, auf eine unerlaubte Art und zum Nachtheil der Anlage die Arbeit auszuführen, um den Schaden für sich weniger fühlbar zu machen. Im ersteren Falle widerstreitet es den Grundsätzen der Humanität und Billigkeit, von der Unwissenheit eines Accordanten Vortheile ziehen und diesem Nachtheile zufügen zu wollen, während derselbe durch seinen Fleiß die Vortheile der Anlage befördern helfen soll; in dem zweiten Falle kann man gegen die Folgen nicht gleichgültig sein, welche sich bei einer solchen Anlage in Bälde äußern müssen.

Jeden Bauführer muß zwar nach Pflicht und Gewissen die größte Deconomie bei Ausführung seiner Arbeiten leiten, allein er darf den fleißigen, unternehmenden und thätigen Mann nicht drücken, er muß niemals übertriebene, sondern nur solche Preise bestimmen, bei welchen ein Unternehmer nur durch seine Fertigkeit und Thätigkeit sich einen lohnenden Ertrag seiner Arbeiten erzielen kann. Unverhältnißmäßig hohe Arbeitsgebilde und Preise verschleudern den Baufond ohne Erfolg, und machen die Arbeiter liederlich und träge, weil sie ohne Mühe, ohne Anstrengung einen großen Verdienst erwerben können. Auch für die folgenden Arbeiten werden die Preise ohne Noth erhöht. Die späteren Uebernehmer, welche in den früheren unverhältnißmäßig hohen Preisen nur die Unwissenheit des Technikers oder Bau-

führers erkennen, wissen erstere immer geltend zu machen und es hält dann, namentlich bei mangelnder Concurrenz, sehr schwer, niedere der Sache und dem Kraftaufwand entsprechende Preise einzuführen.

### §. 320.

Ueber jede nur einigermaßen bedeutende Arbeit muß ein förmliches Protokoll (man sehe die Beilage F., G. und H.) aufgenommen und der oder die Uebernehmer in demselben als solche eingetragen werden. Um jedoch freie Hand zu behalten und nicht genöthigt zu sein, einem unfähigen, unzuverlässigen Arbeiter die Ausführung einer Arbeit übertragen zu müssen, behält man sich die Wahl unter den drei Letztbietenden vor.

Um nicht in weitläufige Prozesse und hieraus entspringende Kosten verwickelt zu werden, nehme man in dem Protokoll die Bestimmung auf: daß im Falle eines Anstandes, welcher in Folge der verschiedenen Deutung des Protokolls etwa entstehen könnte, der Uebernehmer auf jedes gerichtliche Verfahren verzichtet und an die Entscheidung des Oberamts oder der oberen Baubehörde gebunden ist.

Die weiter nothwendig aufzunehmenden Punkte sind in der oben allegirten Beilage enthalten.

### §. 321.

Alle Arbeitscontracte müssen genau und bestimmt entworfen werden, indem sonst der unredliche Contrahent die Deutung des Protokolls zu seinem Vortheil auszulegen sucht, während er seinen übernommenen Verbindlichkeiten auf alle nur mögliche Weise auszuweichen strebt.

Die Materialien müssen genau beschrieben, und alle Nebenumstände, welche auf das Maas, die Form, Quantität, Qualität, Herbeifuhr, so wie überhaupt den Transport wesentlichen Bezug haben, in dem Protokoll enthalten sein, so daß keine Gelegenheit gegeben ist, den Baufond zu benachtheiligen oder die Arbeiten nachlässig auszuführen.

Arbeiten, welche bei einiger Uebereilung dem Baue selbst die erforderlichen Solidität entziehen könnten, sollten mehr im Tagelohn und dieser unter strenger Aufsicht ausgeführt werden.

Muß man Tagelöhner nehmen, so unterlasse man nicht, dieselben immer unter Aufsicht arbeiten zu lassen. Ohne Aufseher würde man vielen Schaden haben, und kaum die halbe Arbeit würde gefertigt werden. Daß der Aufseher die auszuführenden Arbeiten und die dabei vorkommenden Manipulationen selbst genau kennen und hierin ungeübteren Arbeitern selbst Unterweisung zu geben im Stande sein muß, darf kaum in Frage gestellt werden.

Wegen Ausführung der Arbeit selbst hält man sich lediglich an den Aufseher, und nicht an den Arbeiter, damit man nicht mit zu vielen Menschen zu thun bekommt und sehe darauf, daß diese die Arbeiter gehörig anhalten, ohne sie durch unvernünftiges Antreiben und Poltern mißmuthig zu machen.

### §. 322.

Das beste Mittel, die Arbeiten gut und schnell auszuführen, ist eine reelle humane Behandlung der Arbeiter. Ehe man deshalb eine Arbeit beginnt, so sorge man für den erforderlichen Fond \*. Wo dieser fehlt, ist verzinsliche Aufnahme des erforderlichen Kapitals das geeignetste Mittel. Um den einzelnen, vielleicht ärmeren Grundbesitzern, welche an dergleichen Kosten zu participiren haben, nicht beschwerlich zu fallen, können die aufgenommenen Kapitalien in 10 — 15 jährigen Terminen rückzahlbar gemacht werden, so daß eigentlich der Besitzer erst dann etwas zu bezahlen hat, wenn die Kosten bereits durch den höheren Ertrag gedeckt sind.

\* Anm. Weiß der Arbeiter, daß er immer nach ausgeführter Arbeit genau und pünktlich ausbezahlt wird, so arbeitet er viel lieber und um billigeren Lohn, als wenn er oft Wochen und Monate lang auf seinen Verdienst warten muß und ihm die Erhebung desselben durch Verationen aller Art erschwert wird.

§. 323.

Um genaue Kostenüberschläge aufstellen zu können, müssen wir vorerst das Verhältniß der Größe der auszuführenden Arbeiten zu den verschiedenen mechanischen und thierischen Arbeitskräften, in verschiedenen Localitäten und unter verschiedenen Verhältnissen ausgeführt, genau kennen und mit den Preisen der verschiedenen Materialien und Geräthschaften auf das innigste vertraut sein. Eigene Erfahrungen reichen hierbei selten aus, besonders aber wird der angehende Techniker im Anfange seiner praktischen Wirksamkeit die Erfahrungen Anderer zu nützen sich veranlaßt finden, dieß um so mehr, als einzelne selbst gemachte Erfahrungen noch keinen Maßstab für alle folgende Fälle geben; dieß gilt hauptsächlich da, wo die Arbeiter mit der Arbeit noch nicht recht vertraut sind und die erforderliche Fertigkeit noch nicht besitzen. Die Leistungen geübter Arbeiter zu denen, welche die nöthige Übung noch nicht erlangt haben, können in den meisten Fällen wie 3 : 2 angenommen werden. Probearbeiten können deshalb auch nur für die nächste Zeit maßgebend sein und müssen, so wie die Fertigkeit der Arbeiter zunimmt, für die nächste Zeit immer wiederholt werden.

Probearbeiten bilden daher für den angehenden Techniker wichtige Erfahrungssätze und sollten, wo sich zu deren Sammlung günstige Gelegenheit zeigt, nie außer Acht gelassen werden.

§. 324.

Bei der Bestimmung der Erd-Arbeitspreise nach gewissen, in bestimmten Zeiträumen vorgenommenen Probearbeiten, ist darauf Bedacht zu nehmen: ob das Geschäft mit außerordentlicher Anstrengung oder mit weniger Kraftaufwand betrieben werden mußte, da im ersten Falle der Uebernehmer nicht so viel Stunden arbeiten kann, wie im letzteren Falle. Will man daher Probearbeiten nach der Uhr ausführen lassen, so muß man bei jeder Art von Arbeit genau zu ermitteln suchen, wieviel Stunden der Arbeiter des Tages wirklich in Thätigkeit sein kann, ohne sich so anzugreifen, daß er für die übrige Zeit zur Arbeit unfähig ist. In der Regel können diejenige Probearbeiten als maßgebend betrachtet werden,



welche bei Accordsarbeiten und ohne daß die Uebernehmer etwas davon merken, gemacht wurden.

Als Anhaltspunkte für Anfänger lassen wir folgende, sich auf Probearbeiten stützende Angaben folgen.

I. In Bezug auf Grundarbeiten.

A. Grabenarbeit.

a) größere Entwässerungsgräben.

Bei Anlegung eines Entwässerungsgrabens von 2 Fuß Sohlenbreite 1,5 Fuß Tiefe und einfüßiger Abdachung konnten 5 Mann in 10 Arbeitsstunden 36, 5 laufende Ruthen in nicht schwer zu bearbeitendem Boden fertig bringen, und die ausgebrachte Erde hierbei 8 Fuß vom Grabenbord entfernt in einen regelmäßig geformten Damme bringen, wobei sie noch das Planiren, Schnürspannen, das Abheben der Rasen und Wiederauflegen an den Böschungen mit zu besorgen hatten. Wird die Längenruthe mit 7 fr. bezahlt, so stellt sich der Taglohn eines Arbeiters auf 51 fr., was im Vergleich zum gewöhnlichen Tagelohne, zu 36 fr. pr. Tag, keine übermäßige Bezahlung genannt werden kann, dieß um so weniger, als diese Arbeiten oft mit größeren Anstrengungen und sonstigen Unbequemlichkeiten verbunden sind. Bei einer andern Arbeit der Art konnte 1 Mann in 2½ Stunden 96 c' Erde in dieser Weise verarbeiten, was den obigen Leistungen so ziemlich nahe kommt.

Oberbaudirector Triefst liefert uns in seinem Werke über die Anfertigung richtiger Kostenanschläge folgende Beobachtungen bei einem Taglohn von 1 fl.

Wenn der Arbeiter 10 Stunden arbeitet, so kann er 1¼ Schachtruthe leichten Boden aus einer Tiefe von 3 — 6 Fuß los graben und 50 Schritte weit verkarren. Folglich jede Schachtruthe kostet

Bei mittlerem Boden 1¼ Schachtruthe, folglich jede Schachtruthe

Bei schwerem Boden 1 Schachtruthe . . . 1 fl.

Bei sehr festem Boden ⅝ Schachtruthe, folglich jede Schachtruthe zu

Wenn in Sand- und Moorboden ein Graben bei einfüßiger Böschung 2 — 3 Fuß tief gezogen und der Auswurf 3' vom Grabenbord entfernt geworfen werden soll, können pr. Schachtruthe bezahlt werden . . . . . 12 fr.

Für dieselbe Arbeit in leutigem, lehmigem Boden, welcher noch mit dem Spaten ohne große Anstrengung gestochen werden kann . . . . . 20 fr.

Bei 4 Fuß Tiefe . . . . . 30 fr.

Bei 5 — 6 Tiefe . . . . . 36 fr.

Von 6 — 9 Fuß Tiefe . . . . . 48 fr.

Ist der Boden sehr steinig, und muß die feste Erde, der Lehm und die Steine mit der Hacke los gehauen werden, so rechnet man bei einer Tiefe von 2 — 3' die Schachtruthe Grabenarbeit zu . . . . . 30 fr.

Bei einer Tiefe von 3 — 4 Fuß kann 1 Arbeiter in 1 Tag  $2\frac{1}{8}$  —  $2\frac{2}{3}$  Schachtruthen, bei 5 — 6 Fuß Tiefe  $1\frac{1}{2}$  — 2 Schtrth., bei 6 — 9 Fuß Tiefe 1 —  $1\frac{1}{2}$  und bei schwierigem Boden nur  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{3}{4}$  Schachtruthen Erde auswerfen.

Bei Kanalarbeiten ist es oft von Vortheil, sich zur Losarbeitung des Bodens des Pfluges zu bedienen. Mit 2 Pferden bespannt leistet dieser so viel als 40 Handarbeiter.

Wenn ein Graben von 5 Fuß Sohlenbreite und einfüßiger Böschung tief ist

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' | 10' |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

so erhält die laufende Ruthe an körperlichem Inhalt

|      |       |     |     |     |     |     |      |      |      |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 60c' | 140c' | 240 | 360 | 500 | 660 | 840 | 1040 | 1260 | 1500 |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|

und es kann daher dieselbe bei 48 fr. Tagelohn angeschlagen werden zu

| fl. | fl. | fr. | fl. | fr. | fl. | fr. | fl. | fr. | fl. | fr. | fl. | fr. |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

**B e z e i c h n u n g**

der

**Bodenverhältnisse.**

- Weicher Boden . . . . .
- Wenn der Grund erst gehackt werden muß . . . . .
- Wenn derselbe mit Riez oder ganz kleinen Steinen vermischt ist . . . . .
- Fester Riez . . . . .
- Weiche Tagsteine . . . . .
- Harte oder feste Steine . . . . .

|      |      |      |      |      |        |       |         |         |       |
|------|------|------|------|------|--------|-------|---------|---------|-------|
| 14   | 32   | 57   | 1 40 | 2 35 | 3 44   | 5 10  | 6 56    | 9 1 11  | 3     |
| 22   | 50   | 1 28 | 2 16 | 3 20 | 4 37   | 6 9   | 7 58    | 10 4 12 | 30    |
| 29   | 1 7  | 1 56 | 3 —  | 4 20 | 5 56   | 7 50  | 10 3 12 | 6 15    |       |
| 36   | 1 24 | 2 24 | 3 36 | 5 —  | 6 36   | 8 24  | 10 24   | 12 36   | 15 30 |
| 43   | 1 40 | 2 52 | 4 19 | 6 —  | 8 1 10 | 21 13 | — 15    | 57 19   | 15    |
| 1 34 | 3 38 | 5 16 | 9 21 | 13 — | 17 9   | 21 50 | 27 2 32 | 39 45   | —     |

b) Kleine Beentwässerungsgräbchen von 6 — 10 Zoll Sohlenbreite und 4 — 8 Zoll Tiefe, welche in bereits benarbteten Wiesen angelegt werden, indem der Rasen auf die Breite der Sohle mit dem Wiesenbeil durchgehauen, der Rasen abgehoben, neben angeworfen, die Erde bis zu der weiter nothwendigen Tiefe mit dem Grabenspaten ausgehoben, in einen Karren geladen und auf 2 Ruthen Entfernung transportirt wird, können von 3 Arbeitern, in einem Tage bei 10 stündiger Arbeit 120 Ruthen fertig gemacht werden; im Tagelohn kaum die Hälfte; 1 — 1½ fr. pr. laufenden Ruthe sind als eine genügende Bezahlung anzusehen.

Mit dem schwerzischen Grabenpflug, 4 starken Pferden und 4 Tagelöhnern können täglich 2500 Ruthen Graben von 10 — 12" Tiefe und 10 — 12" Sohlenbreite gefertigt werden. Die Kosten, welche hieraus entstehen sind:

|                                 |   |   |   |                            |
|---------------------------------|---|---|---|----------------------------|
| 1) Tagelohn für 4 Mann à 36 fr. | . | . | . | 2 fl. 36 fr.               |
| 2) " " 4 Pferd à 2 fl. 20 fr.   | . | . | . | 9 fl. 20 fr.               |
|                                 |   |   |   | <u>Summa 11 fl. 44 fr.</u> |

Es kommt somit die laufende Ruthe auf 1<sup>1</sup>/<sub>10</sub> Heller, welche durch Handarbeiten ausgeführt das Siebenfache kosten würde.

c) Kleinere Bewässerungsgräbchen, welche gebildet werden, indem an der Stelle desselben der Rasen ausgehoben und auf der einen Seite des hiedurch entstehenden Gräbchens aufgesetzt wird, während der aus dem Entwässerungsgräbchen ausgehobene Rasen auf die andere Seite desselben zu liegen kommt und beide Rasen alsdann mit Erde hinterfüllt werden, können 3 Mann Accordarbeiter (in 10 Arbeitsstunden) 90 Ruthen fertig bringen, während nur höchstens 60 Ruthen im Tagelohn beschafft werden. 1½ — 2. Kr. pr. laufende Ruthe sichern dem fleißigen Arbeitern einen guten Tagelohn.

d) Größere Bewässerungsgräben, bei welchen kein Grundtransport statt findet, und die für die beiderseitige Bedämmung nöthige Erde, so wie der zur Bedeckung der Abdachungen erforderliche Rasen an der Baustelle selbst gewonnen wird, kann in leicht zu bearbeitendem Boden die Schachttruthe um 20 fr. gefertigt werden, und der Tagelohn eines fleißigen Arbeiters sich alsdann

auf 1 fl. — 1 fl. 20 fr. stellen. Je größeren Umfang die Be-  
dammungen erhalten, um so besser stellt sich der Lohn des Arbeiters  
bei gleicher Bezahlung (20 fr. pr. Schachtruthe), da derselbe bei  
gleichem körperlichen Inhalt weniger Planirarbeit zc. hat.

e) Fertigung von bedeckten oder Unterdraingraben.  
100 Ruthen Unterdraingraben von 25 Zoll Tiefe, 12 Zoll Sohlen-  
breite und gar keiner oder nur sehr geringer Abdachung kommen in  
nicht schwer zu beschaffendem Boden ohne Einfüllung 5 fl.  
Zu 100 Ruthen ist als Füllmaterial erforderlich:

I. Wenn nach S. 49. Figur I. gebrannte Steine  
hierzu genommen werden:

- 1) Für 3 Wagen voll alte Dachziegel oder diesen ähnliche  
Steinplättchen zur Belegung der Sohle, als Unterlage für  
die Seitenwandungen, einschließlich des Fuhrlohns auf durch-  
schnittlich 1 Stunde Entfernung . . . 3 fl. 54 fr.
- 2) Für 4000 Backsteine (Mauerziegel) pr. 1000 16 fl. 64 fl.
- 3) Anfuhrlohn für letztere (auf 1 Stunde) . . . 10 fl.
- 4) Fertigung der Kanäle pr. laufende Ruthe 6 fr. 10 fl.
- 5) Um die Kanalsteine mit einer 5 Zoll starken Schichte  
Steingeröll oder dergleichen zu bedecken, sind  
erforderlich 600 Kub. Fuß, welche sammt Anfuhr,  
Auf- und Abladen und dem Einfüllen kosten 10 fl.
- 6) An Tannenreisig oder dergleichen Deckmaterial  
sind erforderlich zwei zweispännige Fuhren,  
welche zu veranschlagen sind zu . . . 6 fl.
- 7) Das Einlegen derselben und Decken mit Erde  
pr. Ruthe 1½ fr. im Ganzen . . . 2 fl. 30 fr.

Summa aller Kosten 106 fl. 24 fr.

so daß die laufende Ruthe solcher Unterdrains auf ca.  
1 fl. 6 fr. kommt.

II. Wenn derselbe nach S. 49. Figur VI. von rauhen  
Bruchsteinen ausgeführt wird, so entstehen folgende Kosten:

- 1) Für die Fertigung des eigentlichen Grabens auf  
25 Zoll Tiefe und 5 Zoll Sohlenbreite . . . 6 fl. 12 fr.
- 2) An Kanalsteinen sind erforderlich 0, 96 Kub.

Ruth. diese können einschließlich des Transport 6 fl. 12 fr.  
Fuhrlohnsauf 1 Stunde Entfernung kosten . 15 fl.

- 3) die Fertigung des Steinkanals . . . . . 10 fl.
- 4) Um die Kanalsteine mit einer 5 Zoll starken Schichte Steingeröll zu decken, sind erforderlich 900 Kub. Fuß, deren Anschaffung kosten kann 10 fl.
- 5) Für Bedeckung der Schichte d mit Rasen einschließlich des Transports der Legteren und Einfüllung der oberen Erdschichte pr. laufende Ruthe 2 fr. . . . . 3 fl. 20 fr.

Summa aller Kosten 44 fl. 32 fr.

so daß eine Ruthe 21, 6 Kreuzer kosten würde.

**III.** Wenn der selbe nach S. 49. Figur II. von Hohlziegel ausgeführt wird. Nothwendig wird hierbei:

- 1) Die Anlegung des Grabens von 8 Zoll Sohlenbreite und 25 Zoll Tiefe . . . . . 4 fl.
- 2) Für drei Wagen voll alte Steinplättchen wie oben ad. a. berechnet . . . . . 3 fl. 54 fr.
- 3) Für 666 Stück Hohl- oder Firstziegeln pr. Stück einschließlich des Fuhrlohns 2½ fr. . . . . 27 fl. 45 fr.
- 4) Für das Legen derselben pr. laufende Ruthe 1¼ Kreuzer, im Ganzen . . . . . 2 fl. 5 fr.
- 5) Zum Decken der Hohlziegel mit Kies oder Steingeröll sind erforderlich 500 Kub. Fuß oder im Geldwerth . . . . . 5 fl. 36 fr.
- 6) Einfüllen der Erde bis zur Oberfläche . . . . . 2 fl. 55 fr.

Summa 46 fl. 15 fr.

oder pr. Ruthe 27, 7 Kreuzer.

**IV.** Wenn dieselben nach Figur III. gemacht werden, so ändern sich überhaupt die obigen Preis-Ansätze, indem alsdann bei 100 Ruthen Länge nothwendig wird:

- 1) die Anlegung eines Grabens von 12 Zoll Sohlenbreite 25 Zoll Tiefe . . . . . 5 fl.
- 2) Für 4 Wagen voll Steinplättchen . . . . . 5 fl. 12 fr.
- 3) Für 1332 Hohlziegel . . . . . 55 fl. 30 fr.

Transport 65 fl. 42 fr.

- |   |              |
|---|--------------|
| 4) Für das Legen derselben pr. laufende Ruthe         |              |
| 2 fr.   | 3 fl. 20 fr. |
| 5) Für das Decken der Hohlziegel mit einer 5" starken |              |
| Schichte Kies oder Steingeröll 700 Kub. Fuß           | 7 fl. 50 fr. |
| 6) Für das Einfüllen der Erde bis zur Oberfläche      | 4 fl.        |

Summa 80 fl. 52 fr.

So daß eine laufende Ruthe also 48 Kreuzer kostet.

V. Werden die Unterdrains von Hohlziegeln nach der S. 49. Fig. ad IV. bezeichneten Weise ausgeführt, so ergeben sich folgende Kosten:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) die Anlegung eines Grabens von denselben   |               |
| Dimensionen wie Lit. b. wird kommen auf       | 4 fl.         |
| 2) Für 1332 Hohlziegel 2½ fr.                 | 55 fl. 30 fr. |
| 3) Für das Legen derselben                    | 3 fl.         |
| 4) Für das Decken der Hohlziegel mit einer 5" |               |
| starken Riesschichte                          | 5 fl. 36 fr.  |
| 5) Für das Einfüllen der Erde                 | 2 fl. 55 fr.  |

Summa 71 fl. 1 fr.

So daß also die laufende Ruthe auf 40 fr. kommen dürfte.

VI. Bei V. S. 49. werden sich die Kosten belaufen:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1) Für Fertigung eines Grabens von 12 Zoll   |               |
| Sohlenbreite und 25 Zoll Tiefe               | 5 fl.         |
| 2) Für 4 Wagen voll Steinplättchen           | 5 fl. 12 fr.  |
| 3) Für 1998 Stück Hohlziegel a 2½            | 83 fl. 15 fr. |
| 4) Für das Legen derselben pr. Ruthe 3 fr.   | 5 fl.         |
| 5) Für das Decken derselben mit einer 5 Zoll |               |
| starken Schichte Kies oder Steingeröll 700   |               |
| Kub. Fuß                                     | 7 fl. 50 fr.  |
| 6) Für das Einfüllen der Erde                | 4 fl.         |

Summa 110 fl. 17 fr.

So daß die laufende Ruthe auf 1 fl. 6 fr. kommen würde.

VII. Wenn der Unterdrain nach Fig. VII. ausgeführt würde, dürften die Kosten kommen:

- 1) Für das Ausheben eines Grabens von 12 Zoll  
Sohlenbreite und 25 Zoll Tiefe . . . . 5 fl.
  - 2) Den Graben 15 Zoll hoch mit grobem Flußkies  
oder Steingerölle auszufüllen . . . . 21 fl.
  - 3) Für das Ausfüllen des Grabens mit Erde . . . . 4 fl.
- 
- Summa 30 fl.

so daß die laufende Ruthe auf 18 fr. zu stehen kommt.

**VIII.** Wenn der Unterdrain nach Fig. VIII. ausgeführt würde, so ergeben sich folgende Kosten:

- 1) Für das Ausheben eines Grabens von 12 Zoll  
Sohlenbreite und 25 Zoll Tiefe . . . . 5 fl.
  - 2) Für 1666 Stück 2 Fuß lange, 2 Zoll starke  
Pfähle . . . . . 7 fl. 12 fr.
  - 3) Für 40 Wellen oder Reifachbunde à 12 fr. . . 1 fl. 20 fr.
  - 4) Für das Einstellen der Pfähle und Einlegen  
des Reifachs, letzteres durchschnittlich auf 5''  
hoch . . . . . 1 fl. 40 fr.
  - 5) Für das Decken mit Rasen und Einfüllen des  
Grundes . . . . . 3 fl. 20 fr.
- 
- Summa 18 fl. 32 fr.

so daß die laufende Ruthe auf 11, 1 Kr. zu stehen kommt.

**IX.** Wenn der Unterdrain nach Fig. IX. gemacht wird, so betragen die Kosten im Ganzen 10 fl.

und pr. laufenden Ruthe . . . . . 10 fr.

1) Die Kosten der Aushebung alter Gräben richtet sich nach der seither gewöhnlichen Unterhaltung derselben. Je nachdem es dem Gras, Schilf, Röhrlig u. dergl. bisher gestattet war, sich auszubreiten und je mehr hiedurch das Wasser veranlaßt wurde, sein mitgeführtes Material, Sand, Kies, Schlamm u. dergl. fallen zu lassen, um so größer werden die Herstellungskosten.

Werden die verschiedenen Gräben jedes Jahr zweimal ausgehoben, worunter indessen nicht eine bloßes Abmähen der im Grabenzug befindlichen Gräser u. sondern ein förmliches Ausheben der Sohle auf ihre ursprüngliche Tiefe verstanden werden darf, so können folgende Ansätze als maßgebend betrachtet werden.



Wenn der Arbeiter im Trockenen stehen, oder wenigstens nicht unterm Wasser zu arbeiten genöthigt ist, so können demselben für die laufende Ruthe bezahlt werden.

|     |  |                                |
|-----|--|--------------------------------|
| 1)  | Wenn die Querdurchschnittsfläche des auszuhebenden Grundes beträgt | 5 Ddzoll. — $\frac{5}{10}$ fr. |
| 2)  | Wenn diese Durchschnittsfläche beträgt                             | 10 — $\frac{6}{10}$ fr.        |
| 3)  | " " " "  | 15 — $\frac{7}{10}$ fr.        |
| 4)  | " " " "  | 20 — $\frac{8}{10}$ fr.        |
| 5)  | " " " "  | 25 — $\frac{9}{10}$ fr.        |
| 6)  | " " " "  | 30 — 1 fr.                     |
| 7)  | " " " "  | 35 — $1\frac{3}{10}$ fr.       |
| 8)  | " " " "  | 40 — $1\frac{4}{10}$ fr.       |
| 9)  | " " " "  | 50 — $1\frac{8}{10}$ fr.       |
| 10) | " " " "  | 60 — $2\frac{1}{10}$ fr.       |
| 11) | " " " "  | 70 — $2\frac{5}{10}$ fr.       |
| 12) | " " " "  | 80 — $2\frac{8}{10}$ fr.       |
| 13) | " " " "  | 90 — $3\frac{2}{10}$ fr.       |
| 14) | " " " "  | 100 — $3\frac{6}{10}$ fr.      |
| 15) | " " " "  | 200 — $7\frac{2}{10}$ fr.      |
| 16) | " " " "  | 300 — $10\frac{8}{10}$ fr.     |

Muß der Arbeiter im Wasser stehen, oder derselbe den Graben durch Querdämme in einzelne Abtheilungen zerlegen, und solche erst vom Wasser befreien, ehe er den Graben bis zu der erforderlichen Tiefe ausheben kann, so dürfen die Kosten um die Hälfte, bis zum doppelten des obigen Ansatzes höher berechnet werden.

### B. Erdtransport.

Ein Arbeiter, welcher abwechselnd zum Ziehen eines Wippkarrens verwendet wurde, brauchte 18 Minuten Zeit, um einen 8 R.-Fuß haltenden Karren zu laden, oder zu einer Schachtruthe 3 Stunden 45 Minuten, so daß also die Schachtruthe bei 10 Arbeitsstunden auf 18 fr. zu stehen kommt.

Anderwärts hat man gefunden, daß ein Mann täglich  $2\frac{1}{4}$  Schachtruthen Erde auf Schiebkarren laden kann, was auf die Schachtruthe 22 fr. beträgt. Bei einer andern Probe, wo ein

Mann so viel loshackte, als 2 Mann mit einem Wippkarren von 8 Kubikfuß Inhalt 38 Ruthen weit auf einer Abdachung von 4 Grad herabzufahren und auf- und abzuladen vermochten, ergaben sich folgende Resultate:

1 Schachttruthe fester Erde auf die obige Strecke zu fahren und den leeren Karren wieder zum Ort des Aufladens zu bringen, erforderte an Zeit . . . . . 90 Min.

Das Abladen der Erde, Umwenden und Reinigen des Karrens . . . . . 9 "

Das Aufladen der Erde, welche die 3 Männer während des Fahrens loshackten . . . . . 115 "

Summa ∴ 214 Min.

Die ganze Zeit, während welcher 3 Mann 1 Schachttruthe loshackten, aufzuladen und zu transportiren vermochten, betrug demnach 3 Stunden 34 Minuten, und auf einen Mann reducirt 1 Stunde 11 Minuten; per Stunde 5 Kreuzer gerechnet, würde die Schachttruthe auf 53½ Kreuzer zu stehen kommen.

Bringt man das Fahren und Abladen der Erde durch 2 Mann nach verschiedenen Entfernungen mit Ausschluß des Aufladens und Loshackens besonders in Anschlag, so bilden sich hiernach folgende Preisansätze:

| Entfernung<br>in Ruthen. | Transportkosten durch Handkarren. |                                   |     |     |   |     |     |        |     |  |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|---|-----|-----|--------|-----|--|
|                          | Arbeitszeit<br>in Minuten.        | Für das Hin- und<br>Herauffahren. |     |     | Zusatz fürs<br>Abladen und<br>Umwenden. |     |     | Summa. |     |  |
|                          |                                   | fl.                               | kr. | hl. | kr.                                     | hl. | fl. | kr.    | hl. |  |
| 10                       | 66                                | "                                 | 4   | 2   | 1                                       | 2   | "   | 6      | "   |  |
| 20                       | 114                               | "                                 | 9   | "   | 1                                       | 2   | "   | 10     | 2   |  |
| 30                       | 162                               | "                                 | 13  | 2   | 1                                       | 2   | "   | 15     | "   |  |
| 40                       | 210                               | "                                 | 18  | "   | 1                                       | 2   | "   | 19     | 2   |  |
| 50                       | 258                               | "                                 | 22  | 2   | 1                                       | 2   | "   | 24     | "   |  |
| 60                       | 306                               | "                                 | 27  | "   | 1                                       | 2   | "   | 28     | 2   |  |
| 70                       | 354                               | "                                 | 31  | 2   | 1                                       | 2   | "   | 33     | "   |  |
| 80                       | 402                               | "                                 | 36  | "   | 1                                       | 2   | "   | 37     | 2   |  |
| 90                       | 450                               | "                                 | 40  | 2   | 1                                       | 2   | "   | 41     | 2   |  |
| 100                      | 498                               | "                                 | 45  | "   | 1                                       | 2   | "   | 46     | 2   |  |

Eine Schachteltruthe Erde mit Schiefkarren auf horizontalem Boden 50 — 80 Schritte (12 — 20 Ruthen) weit zu fahren, nachdem die Erde leicht oder schwer ist, kostet bei gewöhnlichem Tagelohn zu 30—40 Kr. — 36—48 Kr.

Will man das Fahren der Erde zu den Dämmen und sonstigen Wiesenbauarbeiten durch Pferde auf kleinen Distanzen im Tagelohn mit Vortheil anwenden, so muß dafür gesorgt werden, daß das Karrenpferd soviel wie möglich in Thätigkeit erhalten werde, weil der Lohn für Pferd und Geschirr (mit Ausschluß des Fuhrmanns), ungefähr so viel kostet, als 3 — 4 Handarbeiter, so daß auf jede Stunde, welche das Pferd während des Ausladens müßig steht, 24 fr. verloren gehen. Es erfordert daher eine kluge Ueberlegung bei dem Transport durch Pferde, die Lader und Fuhrleute immer vollständig so zu beschäftigen, daß sobald ein Karren geladen und abgefahren ist, ein anderer leerer Karren wieder an dessen Stelle tritt, damit sowenig die Auflader als die Pferde müßig stehen.

Bei einer von dem berühmten Perronet angestellten Probefahrt, bei Anführung eines Dammes, nach den verschiedenen Entfernungen ergaben sich folgende Resultate:

| Anzahl der Beobachtungen. | Mittlere Entfernung in französischen Schuhen. | Zahl der Fahren in einem Tage mit einem Pferd. | Lose Erde in R. = Schuhen (Pariser-Maß). | Resultate anderweitiger Versuche. | Steigen des Wegs in Zollten auf die Ruthe. |
|---------------------------|---|--|--|-----------------------------------|--|
| 1                         | 516   | 61   | 427                                      | 433                               | 6—8"                                       |
| 2                         | 942   | 40   | 280                                      | 297,7                             | 4—6"                                       |
| 3                         | 1290  | 38   | 266                                      | 237                               | 0—   |
| 4                         | 1500  | 34   | 238                                      | 211                               | 0—   |
| 5                         | 1710  | 29   | 203                                      | 189,8                             | 0—   |
| 6                         | 1980  | 24   | 168                                      | 168,9                             | 6—8"                                       |
| 7                         | 2828  | 20   | 140                                      | 125                               | 6—8"                                       |

Nach Krönkes Versuchen kommen 900 Kubiffuß fester Erde mit Wagen 40 Ruthen weit nach einem Damme zu fahren, incl. Auf- und Abladen zu 13 fl. 48 fr.; die Schachteltruthe folglich, einschließlich des zu 3 Kreuzer anzuschlagenden Planirens, 1 fl. 32 fr.

Ein Mann trägt in einer Butte, wie solche die Weinbergs-

arbeiter und Küfer haben, auf ziemlich unebenem Boden, wo mit dem Schieb- und Wippkarren nicht mehr gearbeitet werden kann, in vier Minuten 200 Pfd. oder 16 Kubikfuß Lehmerde 50 Schritte, oder 12 württ. Ruthen weit; doch dauern die Arbeiter nicht auf längere Zeit aus und müssen deshalb die Träger wenigstens alle 3 Stunden wechseln. Frauenzimmer mit Körben leisten den dritten Theil der obigen Arbeit.

Um den abgeschnittenen Rasen eines Morgens (würtb.) auf 4 Ruthen Entfernung zu transportiren, sind 10 Mann einen ganzen Tag erforderlich und die hierdurch entstehenden Kosten, den gewöhnlichen Tagelohn zu 36 fr. angenommen, zu 6 fl. zu veranschlagen.

Beim Hand in Handbieten können Arbeiter, welche auf 3 Fuß Entfernung von einander aufgestellt sind, in 2 Sekunden 8 Pfund Last von Hand zu Hand gehen lassen.

Ein Mann kann in 4,5 Minuten 12 — 14 □ Fuß Rasen von 2 — 3 Zoll Dicke in seinen Karren laden und auf 4 Ruthen Entfernung heranzufahren; in 10 Arbeitsstunden demnach 1720 □ Fuß.

### C. Bei Anführung von Materialien

rechnet man an Fuhrlohn für 30 Centner:

- |  |          |
|--|----------|
| 1) auf guter Chaussee für die Stunde . . . . . | 2 fl.    |
| 2) auf schlecht unterhaltener Straße . . . . . | 5 fl.    |
| 3) auf schlechten Feldwegen . . . . .          | 7—10 fl. |

In Bezug auf die Geschwindigkeit, so braucht ein Einspanner zur Führung von 15 Centnern, oder einer Pferdelaft auf gutem Weg 40 Ruthen weit zu fahren . . . . . 1,40 Min.  
40 Ruthen weit leer zu fahren . . . . . 1,20 „

Also 40 Ruthen weit beladen hin und leer zurückzufahren . . . . . 3 Min.

In einer Sekunde wird der beladene Karren gefahren . . . . . 3 Fuß  
In einer Sekunde der leere Karren zurück . . . . . 4 Fuß  
Im Mittel . . . . . 3,5 Fuß.

Ein Zweispänner kann durchschnittlich auf einer gut unterhaltenen Straße fahren:

|         |            |                                |
|---------|------------|--------------------------------|
| 18 — 20 | Kubiffuß   | Bruchsteine,                   |
| 20 — 24 | "          | Sandsteine,                    |
| 400     | gebrannte  | Backsteine,                    |
| 30      | Kubiffuß   | Lehm oder Sand,                |
| 36      | "          | gebrannten ungelöschten Kalk,  |
| 70—75   | Kubiffuß   | eichenes Schwellenholz,        |
| 75—80   | "          | tannenes Schwellenholz,        |
| 200     | Quadratfuß | eichene 3 Zoll starke Dielen,  |
| 300     | "          | dergl. 2 Zoll starke,          |
| 600     | "          | dergl. 1 Zoll starke,          |
| 750     | "          | tannene 1 Zoll starke Bretter, |
| 375     | "          | " 2 " " Bohlen,                |
| 250     | "          | " 3 " " Bohlen.                |

Der Weg von der Wohnung auf den Bauplatz und von hier zurück in die Wohnung muß dem Fuhrmann ebenfalls gerechnet werden; man schreibt demselben gewöhnlich hierfür eine Stunde gut, braucht er mehr, so kommen diese dem Fuhrmann besonders zur Last. Rechnet man ferner 7 wirkliche Arbeitsstunden, so wie die wechselweise Erholungs- oder Ruhezeit zu 2 Stunden, so beträgt der ganze zu entschädigende Zeitaufwand 10 Stunden, wofür bei dem Einspanner eine Bezahlung von 2 fl. 20 kr. stattfindet.

Damit das Pferd während des Aufladens nicht zu lange müßig stehe, stellt der Fuhrmann gegen Entschädigung 2 Auflader, welche während der Abwesenheit des Karrens einen zweiten Karren laden oder sich mit Aufhacken der Erde, Ausbrechen der vorhandenen Steine u. beschäftigen; der Fuhrmann hat bei dem Laden ebenfalls hülfreiche Hand zu leisten.

Da das Pferd während des Aufladens bei einer Entfernung von 20 Ruthen in den 9 Arbeitsstunden des Tages 5 Stunden 53 Minuten still stehen muß, mithin 3 Stunden 53 Minuten länger als seine absolut nöthige Ruhezeit erfordert, so wird diese übrige Zeit ebenso bezahlt, als wenn das Pferd in Activität wäre, indem der Fuhrmann sonst seinen vollen Tagelohn nicht erhalten würde.

Bei den folgenden Distanzen bis zu 360 Rth. vermindert sich diese überflüssige Ruhezeit und bleibt zuletzt nur noch 1 Stunde 58 Minuten.

## Preistabelle

für das Anfahren von Materialien, Erde Raster etc. nach den verschiedenen Entfernungen bei horizontaler oder doch nur wenig geneigter Lage

| Entfernungen vom Auf- bis zum Abfahrtsorte | Zeit des Anfahrens durch 2 1/2 Mann (der Fuhrmann selbst als 1/2 M.) zu 1 Rarren. | Zeit des Abfahrens. | Summe. | Zahl der Rarren zu 1/2 Kub. Meter in 1 Tag. | Jeber Rarren kostet nach dem Lohn von 5 1/2 Granfen | Stufabefosten | Summa des Lohns von 12 Kub. Meter. | Koffenbetrag für einen Kub. Meter. | Bemerkungen.                            |
|--|---|---------------------|--------|---|---|---------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
|  |   |                     |        |   |   |               |                                    |                                    |   |
| 18   | 8,4   | 1,5                 | 12,9   | 41,8  | 13,1  | 6             | 19,1                               | 38,2                               | Von 18 Ruthen bis 324 Ruthen            |
| 36   | 8,4   | 3,0                 | 14,4   | 37,4  | 14,7  | 6             | 20,7                               | 41,4                               | ist die Arbeitszeit zu 9 Stunden ge-    |
| 54   | 8,4   | 4,5                 | 15,9   | 33,8  | 16,5  | 6             | 22,5                               | 45,0                               | rechnet, weil das Pferd bei den kurzen  |
| 72   | 8,4   | 6,0                 | 17,4   | 30,9  | 17,7  | 6             | 23,7                               | 47,4                               | Distancen während des Auffahrens zum    |
| 90   | 8,4   | 7,5                 | 18,9   | 28,3  | 19,4  | 6             | 25,4                               | 50,8                               | Arbeits mehr, als seine absolut nöthige |
| 108  | 8,4   | 9,0                 | 20,4   | 26,3  | 20,9  | 6             | 26,9                               | 53,8                               | Ruhezeit von 2 Stunden genießt          |
| 126  | 8,4   | 10,6                | 22,0   | 24,5  | 22,4  | 6             | 28,4                               | 56,8                               | nemlich bei 18 Ruthen Entfernung        |
| 144  | 8,4   | 12,1                | 23,5   | 23,0  | 23,9  | 6             | 29,9                               | 59,8                               | 5 St. 51 Min. bei 324 Ruthen            |
| 180  | 8,4   | 15,1                | 26,5   | 20,3  | 27,0  | 6             | 33,0                               | 66,0                               | 1 St. 58 M.                             |
| 216  | 8,4   | 18,1                | 29,5   | 18,2  | 30,2  | 6             | 36,2                               | 72,4                               |   |
| 252  | 8,4   | 21,2                | 32,6   | 16,5  | 33,3  | 6             | 39,3                               | 78,6                               |   |
| 288  | 8,4   | 24,2                | 35,6   | 15,1  | 36,4  | 6             | 42,4                               | 84,8                               |   |
| 324  | 8,4   | 27,2                | 38,6   | 14,0  | 39,3  | 6             | 45,3                               | 90,6                               |   |
| 360  | 8,4   | 30,3                | 41,7   | 12,6  | 40,10   | 6             | 50                                 | 1                                  | Von 360 Ruthen an wird die              |
| 396  | 8,4   | 33,3                | 44,7   | 11,5  | 44,10   | 6             | 54                                 | 1                                  | Ruhezeit während des Auffahrens nicht   |
| 432  | 8,4   | 36,3                | 47,7   | 10,6  | 48,10   | 6             | 58                                 | 1                                  |   |

24 mehr gerechnet und die Thätigkeit des Fuhrwerks auf 7 Stunden bestimmt und dem Fuhrmanngehaltet, 2 Stunden Ruhefund zu halten.

|      |      |     |   |       |       |     |     |    |   |    |     |
|------|------|-----|---|-------|-------|-----|-----|----|---|----|-----|
| 468  | 1300 | 8,4 | 3 | 39,3  | 50,7  | 9,9 | 52  | 10 | 1 | 62 | 24  |
| 504  | 1400 | 8,4 | 3 | 42,4  | 53,8  | 9,2 | 56  | 10 | 1 | 66 | 32  |
| 540  | 1500 | 8,4 | 3 | 45,4  | 56,8  | 8,6 | 60  | 10 | 1 | 70 | 40  |
| 576  | 1600 | 8,4 | 3 | 48,4  | 59,8  | 8,1 | 64  | 10 | 1 | 74 | 48  |
| 612  | 1700 | 8,4 | 3 | 51,5  | 62,9  | 7,7 | 68  | 10 | 1 | 78 | 56  |
| 648  | 1800 | 8,4 | 3 | 54,5  | 65,9  | 7,3 | 72  | 10 | 1 | 82 | 64  |
| 684  | 1900 | 8,4 | 3 | 57,5  | 68,9  | 6,9 | 76  | 10 | 1 | 86 | 72  |
| 720  | 2000 | 8,4 | 3 | 60,6  | 72,0  | 6,6 | 80  | 10 | 1 | 90 | 80  |
| 756  | 2100 | 8,4 | 3 | 63,6  | 75,0  | 6,3 | 84  | 10 | 1 | 94 | 88  |
| 792  | 2200 | 8,4 | 3 | 66,6  | 78,0  | 6,0 | 88  | 10 | 1 | 98 | 96  |
| 828  | 2300 | 8,4 | 3 | 69,6  | 81,0  | 5,7 | 92  | 10 | 2 | 02 | 04  |
| 864  | 2400 | 8,4 | 3 | 72,7  | 84,1  | 5,5 | 96  | 10 | 2 | 06 | 12  |
| 900  | 2500 | 8,4 | 3 | 75,7  | 87,1  | 5,3 | 100 | 10 | 2 | 10 | 20  |
| 936  | 2600 | 8,4 | 3 | 78,7  | 90,1  | 5,1 | 104 | 10 | 2 | 14 | 28  |
| 972  | 2700 | 8,4 | 3 | 81,8  | 93,2  | 4,9 | 108 | 10 | 2 | 18 | 36  |
| 1008 | 2800 | 8,4 | 3 | 84,8  | 96,2  | 4,7 | 112 | 10 | 2 | 22 | 44  |
| 1044 | 2900 | 8,4 | 3 | 87,8  | 99,2  | 4,6 | 116 | 10 | 2 | 26 | 52  |
| 1080 | 3000 | 8,4 | 3 | 90,9  | 102,3 | 4,4 | 120 | 10 | 2 | 30 | 60  |
| 1116 | 3100 | 8,4 | 3 | 93,9  | 105,3 | 4,3 | 124 | 10 | 2 | 34 | 68  |
| 1152 | 3200 | 8,4 | 3 | 96,9  | 108,3 | 4,2 | 128 | 10 | 2 | 38 | 76  |
| 1188 | 3300 | 8,4 | 3 | 99,9  | 111,3 | 4,0 | 132 | 10 | 2 | 42 | 84  |
| 1224 | 3400 | 8,4 | 3 | 103,0 | 114,4 | 3,9 | 136 | 10 | 2 | 46 | 92  |
| 1260 | 3500 | 8,4 | 3 | 106,0 | 117,4 | 3,8 | 140 | 10 | 3 | 50 | 100 |
| 1296 | 3600 | 8,4 | 3 | 109,0 | 120,4 | 3,7 | 144 | 10 | 3 | 54 | 108 |
| 1332 | 3700 | 8,4 | 3 | 112,1 | 123,5 | 3,6 | 148 | 10 | 3 | 58 | 116 |
| 1368 | 3800 | 8,4 | 3 | 115,1 | 126,5 | 3,5 | 152 | 10 | 3 | 62 | 124 |
| 1404 | 3900 | 8,4 | 3 | 118,1 | 129,5 | 3,4 | 156 | 10 | 3 | 66 | 132 |
| 1440 | 4000 | 8,4 | 3 | 121,2 | 132,6 | 3,3 | 160 | 10 | 3 | 70 | 140 |
| 1476 | 4100 | 8,4 | 3 | 124,2 | 135,6 | 3,3 | 164 | 10 | 3 | 74 | 148 |
| 1512 | 4200 | 8,4 | 3 | 127,2 | 138,6 | 3,2 | 168 | 10 | 3 | 78 | 156 |

Für die 24 und 28 Stunden

Ist der Transport in größerer Entfernung zu bewerkstelligen, so sind Wagen den Karren vorzuziehen, umgekehrt bei kürzeren Entfernungen und auch dann, wenn das Fuhrwerk auf einem kleineren Raum öfters umzudrehen ist, was mit Wagen nicht so leicht und schnell geschieht wie mit Karren. Da außerdem die ganze Last auf der Axe resp. den beiden Rädern liegt, so wird bei Auffüllungen die Erde mehr zusammen gefahren, was oft von Vortheil ist.

#### D. Planirarbeiten.

Werden die gröbereren Grund- und Planirarbeiten mit dem Pfluge, dem Muldbrett und der Egge vorgenommen, wie dieß in den meisten Fällen, wo der Boden nicht versumpft und eine mehr ebene Lage hat, anzuempfehlen ist, so können dem Ueberschlag folgende Erfahrungssätze zu Grunde gelegt werden.

|  |                            |              |
|--|----------------------------|--------------|
| Ein Gespann kräftiger Bauernpferde pflügt in mildem, nicht sehr festem Boden bei | 5 zölligem Schnitt täglich | 1, 2 Morgen, |
| „  | 8 „ „ „                    | 2, 0 „       |
| „  | 10 „ „ „                   | 2, 5 „       |

Da wo die Erde nicht mehr mit der Schaufel geworfen werden kann, die Weite des Transports aber immer noch so gering ist, daß das Pferd zu lange Zeit müßig stehen würde, ist die Anwendung des Muldbretts zu empfehlen; ein Mann mit 2 Pferden kann dann mit demselben mehr verrichten, als 6 Sturzkarren, 6 Führer, 6 Pferde und 2 Auflader, wobei jedoch vorausgesetzt wird, daß der Boden so weit aufgelockert ist, daß die Schneide des Muldbretts ohne Anstrengung eingreifen kann.

|   |                  |                             |       |
|---|------------------|-----------------------------|-------|
| Zwei Pferde und ein Knecht können bei zweimaligem Ueberziehen | 21 Morgen eggen, | bei dreimaligem Ueberziehen | 15 M. |
| „ vier „  | „                | „                           | 11 M. |
| „ fünf „  | „                | „                           | 8 M.  |
| „ sechs „   | „                | „                           | 7 M.  |

Ist die nöthige Erde so aufgebracht, daß solche nicht mehr



über 5 Fuß weit zu transportiren, so können für das saubere Planiren 3 fr. per Quadratruthe bezahlt werden.

Werden keine sauberen Planirarbeiten vorgenommen, so kann ein Mann in einer Stunde 60 Kubikfuß Erde, à 108 Pfund, in verticaler Höhe 4 Fuß und in horizontaler Entfernung 10 Fuß weit werfen. Da jedoch diese Arbeit ungewöhnliche Anstrengungen erfordert, so können nicht mehr als 6 Arbeitsstunden per Tag gerechnet und müssen hiernach die Arbeitsvergütungen für die Schachtruthe bestimmt werden. Letztere würde hier bei Annahme von 48 fr. Tagelohn 14 fr. betragen.

Die größte Tiefe, aus welcher die Erde frei mit der Schaufel herausgeworfen werden kann, beträgt 10 Fuß, oder in horizontaler Entfernung 26 Fuß.

Bei einer gewissen Probearbeit wurde eine Schachtruthe fester, mit kleinen Steinen untermengter Thonboden, von welchem 5 Kubikfuß fester Erde, 8 Kubikfuß loser Erde lieferten, von einem Mann in 4 Stunden 40 Minuten losgehackt, und mit einer Schaufel 8 — 10 Fuß weit geworfen, so daß also der Arbeiter bei 10 Arbeitsstunden beiläufig 22 fr. per Schachtruthe verdienen mußte.

Bei einem sehr festen und steinigten Boden wurde in  $7\frac{1}{2}$  Stunde 1 Schachtruthe losgehackt, und 8 — 10 Fuß weit geworfen, so daß bei 10 Arbeitsstunden die Schachtruthe auf 36 fr. zu stehen kommt.

Ist Grund und Boden mit Holz bewachsen, so können der Erfahrung zufolge folgende Zahlungsnormen angenommen werden.

1) Eine Gartenhecke auszurotten, von der laufenden Ruthe 12 fr.

2) Dünnes Strauchholz, jede Quadratruthe 1 fl. — 1 fl. 12 fr.

3) Schlagholz mit alten Stämmen per Quadratruthe 1 fl. 36 fr.  
bis 2 fl. 20 fr.

4) Baumstämme von  $\frac{1}{2}$ ' Durchmesser . . . 24 fr.

„ „ 1' „ . . . 36 fr.

„ „  $1\frac{1}{2}$  „ . . . 48 fr.

„ „ 2 „ . . . 1 fl. —.

Da bei den Holzbeständen selbst eine große Verschiedenheit besteht, indem es beim Strauchholz bald größere bald kleinere Lücken giebt, so muß bei Aufstellung von Kostenüberschlägen hierauf ebenfalls Rücksicht genommen werden.

#### E.

##### Grabarbeiten.

Ein Mann oder eine Frau kann mit dem Grabscheid in einem Tage bequem 16 Quadratruthen Sand=Land, also in 24 Tagen einen Morgen (384 Quadratruthen) 1 Fuß tief umgraben; im Lehm Boden 12 — 14 Ruthen; in Thonboden 9 — 10 Ruthen. Noch weniger kann geleistet werden in einem unreinen Boden und beim Aufsuchen und Entfernen von Wurzeln. Nach dem obigen Ergebnis und dem gewöhnlichen Tagelohn kann nunmehr auch der Preis für die einzelne Quadratruthe bestimmt werden und beträgt in gutem Boden in Hohenheim 2 Kreuzer zc.

#### F.

##### Arbeiten mit der Haxe oder Hacke.

Ein Mann ist im Stande, in 10 Arbeitsstunden 24 Quadratruthen nicht sehr festen Ackerboden mit der Rotthaxe 6 Zoll tief umzuhacken.

16 Ruthen in festem Lehm Boden.

10 — 12 Ruthen in festem Thonboden und 9 — 10 Ruthen in Rasen= und steinigem Boden.

#### G.

##### Rasnarbeiten.

Vier Mann, von welchen einer immer die Schnur zu spannen hat, schneiden in 10 Arbeitsstunden einen württemb. Morgen in 1 Quadratfuß große Stücke, ohne sich dabei besonders zu ermüden.

Das Abschälen der Rasen kann auf verschiedene Weise geschehen;

- 1) mit dem Wiesenbeil,
- 2) mit der Rasenschaukel,
- 3) mit dem Pflug.

Mit dem Wiesenbeil kann 1 Mann täglich 6 Quadrat-  
ruthen, in 8" lange und breite Stücke hauen und abheben und  
auf 2 Ruthen Entfernung auf Haufen setzen.

Mit dem Wiesenbeil und der Rasenschaufel können  
von 3 Mann täglich (während 10 Arbeitsstunden) 32 Ruthen Rasen  
in 1 Quadratschuh große Stücke, oder auch in Rollen abgeschält  
und bei Seite gebracht werden.

Mit der Rasenschaufel und dem Rasenmesser, geht  
die Arbeit nicht schneller, da ebenfalls hierzu immer 3 Mann  
gehören.

Mit dem Pflug können die Rasen von einem Morgen in  
einem Tage abgeschält werden, wenn dieselben vorher mit dem  
Rasenmesser nach der Breite des Grundstücks durchgeschnitten sind.

Ein geübter Arbeiter ist im Stande 15 — 20 Quadrat-  
ruthen regelmäßig mit Rasen zu belegen, wenn Quadratstücke  
hierzu verwendet werden. Bei Rollen etwas weniger.

Schlägt man das Rasenstechen, das Beseitigen derselben auf  
2 Ruthen Entfernung, das Auf- und Abladen, die Herbeifuhr und  
das Auflegen per Quadratruthe zu 10 Kreuzer an, so werden  
die Preise für verschiedene Entfernungen sich etwa auf folgende  
Weise berechnen lassen.

| Entfernung der<br>Rasen in Ruthen. | Das Rasenstechen,<br>die Beseitigung der-<br>selben. Auf- und<br>Abladen und Auf-<br>legen derselben. | Das Hin- und Her-<br>fahren des Karrens. | Summa.                         |
|------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 2 —                                | fr.<br>8  | fr.<br>2                                 | 10                             |
| 10 —                               | 8   | 3  | 11                             |
| 20 —                               | 8   | 4  | 12                             |
| 30 —                               | 8   | 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>            | 13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> |
| 40 —                               | 8   | 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>            | 14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> |
| 50 —                               | 8   | 8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>            | 16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> |
| 60 —                               | 8   | 10                                       | 18                             |
| 70 —                               | 8   | 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>           | 19 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> |
| 80 —                               | 8   | 13 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>           | 21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> |
| 90 —                               | 8   | 15                                       | 23                             |
| 100 —                              | 8   | 17                                       | 25                             |

Das Festschlagen der aufgelegten Rasen mittelst der Rasenklatsche fordert einen starken und kräftigen Mann, und ein solcher kann in einem Tage 36 Quadratruthen fest schlagen; wechseln, wie dieß stets sein sollte, 2 Mann mit einander ab, so können solche in 1 Tag auch bis 50 Ruthen fertig bringen.

Mit der früher beschriebenen Rasenwalze können zwei Mann 720 Quadratruthen in 10 Arbeitsstunden 3 mal überziehen.

### §. 325.

#### Kosten im Allgemeinen.

Bei Berechnung der Kosten des natürlichen Wiesenbaues kommt es hauptsächlich darauf an, ob viel oder wenig Grundarbeiten nothwendig sind; betragen die Kosten, exclusive des Schleußen- und Wehrbaues, jedoch mehr als 15 fl. — 20 fl. per Morgen, so entschliesse man sich zum Kunstwiesenbau, derselbe kostet zwar mehr, allein der Ertrag ist dann aber auch um vieles höher.

Sind nur hin und wieder an einzelnen Stellen Grundarbeiten vorzunehmen und bestehen diese hauptsächlich in der Anfertigung der erforderlichen Gräben, so kann der württemb. Morgen um 10 — 12 fl. hergestellt werden.

Sind endlich aber, außer den erforderlichen Gräben, gar keine Planirarbeiten vorzunehmen, so dürfte der Kostenüberschlag 6 fl. per Morgen kaum übersteigen.

Regelmäßiger Beethangbau dürfte unter den obigen Voraussetzungen in gleichem Maasse zu berechnen sein, wie der natürliche Wiesenbau, indem derselbe keine besondere Kosten erheischt.

Von dem nur angedeuteten Rückenbau gilt ganz dasselbe, was wir bei den beiden vorherigen Bewässerungssystemen angeführt.

Ist die Fläche, auf welcher künstlicher Rückenbau ausgeführt werden soll, mit Holz, insbesondere Dornhecken und Stockausschlag, bewachsen, ist der Boden schwer zu bearbeiten, besteht

derselbe aus festem Kies, Steingeröll oder Felsen, muß viel aufgefüllt werden, und findet anderwärts starker Abtrag statt, so kann der Morgen leicht auf 140 — 200 fl. kommen. Bei minder ungünstigen Verhältnissen dürfte der Morgen mittelst Handarbeit um 90 fl., und bei besonders günstigen jedoch nicht billiger als 50 fl. herzustellen sein. Werden die hauptsächlichsten Grundarbeiten mit dem Pflug und Muldbrett vorgenommen, so kann dieß den obigen Preis bis auf 30 fl. ermäßigen.

§. 326.

Heuwerbungskosten.

Um eine hieher gehörige Kostenberechnung aufstellen zu können, dürfen folgende Erfahrungssätze zu Grunde gelegt werden:

Ein Mann mäht täglich  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Morgen; zum Heumachen (Trocknen) braucht man auf einen Morgen 3 Personen, bei stark gewachsenem Grummet 4 Personen. \*

Wäre demnach die Wiese 50 Morgen groß, so wären hierauf erforderlich:

1) Zum Mähen 36 Mann, und denselben im Accord zu geben per Morgen 40 fr. im Ganzen . 33 fl. 20 fr.

2) Zum Trocknen, Auf- und Abladen sind erforderlich 100 Mann und denselben im Accord zu geben per Morgen 40 fr., im Ganzen 33 fl. 20 fr.

Oder für Mähen und Trocknen zusammen genommen 66 fl. 40 fr. oder per Morgen . 1 fl. 20 fr.; welche Ansätze da angenommen werden können, wo der Tagelohn 24 — 30 fr. beträgt.

Anm. In England, wo man größere Sorgfalt auf Vereitung des Heues verwendet, rechnet man auf 4 Mäher 20 Heumacher.

Ist der Sommer sehr trocken, so werden weniger Personen zu Heumachen nöthig sein, und man auf geringere Accorde rechnen dürfen.

§. 327.

Ertrag der Wiesen; Gewicht und Raumbedarf des Heues.

Sehr gute Wässerungswiesen geben per württemb. Morgen 45 — 60 Centner.; unter gewöhnlichen Verhältnissen 24 — 45 Ctr. Heu und Grummet.

Sehr gute Düngerwiesen geben per Morgen 36 — 45 Ctr.; mittelgute, zweischürige 24 — 30 Ctr.; einschürige magere Wiesen 10 — 12 Ctr.; schlechte einmähdige kaum 5 — 10 Ctr.

Das Verhältniß des Heues zum Grummet kann im Mittel angenommen werden wie 100 : 50, im geringsten Verhältniß wie 100 : 35, im höchsten Verhältniß wie 100 : 81.

Ein Centner gutes Wiesenheu nimmt im zusammengebrückten Zustande 22297 rheinl. Kubikzoll Raum ein.

Ein Haufen Heu, welcher kegelförmig gesetzt, 7' hoch und dessen Grundfläche 7' Durchmesser hat, enthält ohngefähr 8 Ctr. feines oder 6 Ctr. grobes Heu.

Das Heu, wenn es lange auf dem Futterboden liegt, nimmt um so mehr an Gewicht ab, je schneller solches getrocknet und je weniger Zeit es hatte, auf der Wiese in größeren Haufen seinen Gährungsprozeß zu vollenden. Der Gewichtsverlust selbst beträgt zwischen 15 bis 20 P. C., beim Grummet ist derselbe am stärksten indem er oft 30 P. C. beträgt.

Dem Volumen nach verliert das Heu auf dem Boden zwischen 10 — 15 P. C.

§. 328.

Heufuhren.

Ein zweispänniger Wagen mit gewöhnlicher Felgenbreite ladet in der Regel nicht mehr als 20—24 Centner, ist die Wiese jedoch sehr trocken, so daß die Räder nicht zu tief einschneiden, so können auch wohl 30 Ctr. und bei breiten Radselgen und trockenen Wiesen selbst 30 — 36 Ctr. ohne Anstand geladen werden.

Sind bei dem Laden zwei Auflader und 1 Recher vorhanden, so können 30 Ctr. in einer halben Stunde geladen und der Wagen zur Abfuhr zugerichtet werden.

§. 329.

**Kosten = Berechnung Behufs der Aufstellung von Ueberschlägen bei Schluessen-, Wehr- und Brückenbauarbeiten\*.**

Schwere verschiedener Stein- und Holzarten, Erden, Kalk, Traß, Mauerwerk, Metalle.

|                                       | Der Rhein-<br>ländische<br>Cubikfuß<br>wiegt in<br>Berliner<br>Pfund. | Der Cubik-<br>Meter in<br>Pfund. | Der Cubik-<br>Meter auf-<br>gerüthet<br>Pfund. |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| <b>A. Steine.</b>                     |   |                                  |  |
| Blauer Granitstein . . . . .          | 195   | 6307                             | 4017   |
| Kalkerdige Bausteine . . . . .        | 109   | 3538                             | 2253   |
| Kalksteine rohe . . . . .             | 158   | 5110                             | 3255   |
| „ gebrannter (ungelöschter) . . . . . | 84  | 2716                             |  |
| Kieselstein, gemeiner . . . . .       | 167   | 5421                             | 3455   |
| Sandstein . . . . .                   | 130   | 4204                             | 2678   |
|                                       | bis   | bis                              | bis  |
|                                       | 168   | 5459                             | 3476   |
| Traß . . . . .                        | 64  | 2070                             |  |
|                                       | bis   | bis                              |  |
|                                       | 70  | 2264                             |  |
| Gebrannte Ziegel . . . . .            | 93  | 3008                             |  |
|                                       | bis   | bis                              |  |
|                                       | 116   | 3752                             |  |
| <b>B. Erdarten und Sand.</b>          |   |                                  |  |
| Lehmigte Erde . . . . .               | 127   | 4114                             | 2620   |
| Gartenerde . . . . .                  | 107,5   | 3477                             | 2214   |
| Fetter frischer Lehm . . . . .        | 109,7   | 3548                             | 2259   |
| Sand, gemeiner, trockener . . . . .   | 108   | 3493                             |  |
| „ aus Bächen . . . . .                | 125   | 4052                             |  |
| Schlamm . . . . .                     | 78  | 2522                             |  |

\* Obgleich der Wehr- und Brückenbau in der obigen Rubrik aufgeführt wurde, so glauben wir uns doch einer speciellen Aufnahme der dahin einschlagenden Kostenberechnungen um so mehr erheben zu dürfen, als es demjenigen, welcher die nachfolgenden Kostenberechnungen von Schluessenarbeiten versteht, nicht schwer halten wird, auch von genannten Bauwerken Kostenüberschläge fertigen zu können.



|                                       | Der Rhein-<br>ländische<br>Cubiffuß<br>wiegt in<br>Berliner<br>Pfund. | Der Cubif-<br>Meter in<br>Pfund. | Der Cubif-<br>Meter auf-<br>geruthet<br>Pfund. |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| <b>C. Wasser.</b>                     |   |                                  |  |
| Wasser, destillirtes . . . . .        | 65  | 2133                             |  |
| „ aus dem Meer . . . . .              | 67,6  | 2186                             |  |
| „ Flußwasser . . . . .                | 66,4  | 2147                             |  |
| „ Brunnen . . . . .                   | 66,5  | 2150                             |  |
| <b>D. Holz.</b>                       |   |                                  |  |
| Buchenholz, trocken . . . . .         | 44,9  | 1452                             |  |
| „ frisch . . . . .                    | 56,3  | 1821                             |  |
| Eichenholz, frisch am Stamm . . . . . | 56  | 1811                             |  |
| „ trocken . . . . .                   | 46  | 1487                             |  |
| Erlenholz, „ . . . . .                | 32  | 1035                             |  |
| „ frisch vom Stamm . . . . .          | 52  | 1682                             |  |
| Kienholz, Forlen . . . . .            | 47,8  | 1546                             |  |
| Perchen . . . . .                     | 41  | 1326                             |  |
| Fichte, frisch . . . . .              | 36  | 1164                             |  |
| Steineichen, trocken . . . . .        | 48,4  | 1565                             |  |
| „ vom Stamm . . . . .                 | 65  | 2112                             |  |
| <b>E. Eisen.</b>                      |   |                                  |  |
| Eisen, gegossenes . . . . .           | 474,7   | 15354                            |  |
|                                       | bis   |                                  |  |
|                                       | 469   | 15169                            |  |
| Eisen, geschmiedetes . . . . .        | 550   | 17789                            |  |

| Zrb.<br>Nr. | Beschreibung der einzelnen<br>Theile des Bauwerks. | Dimensionen. |         |                     | Körperlicher Inhalt |           | Kostenbetrag  |            |   |    |
|-------------|--|--------------|---------|---------------------|---------------------|-----------|---------------|------------|---|----|
|             |  | Länge.       | Breite. | Höhe oder<br>Tiefe. | im Einzeln.         | im Ganzen | im Einzelnen. | im Ganzen. |   |    |
|             |  | '            | "       | "                   | c'                  |           | ß             | Xr         | ß | Xr |

Kostenüberschlag der S. 292, A. verzeichneten kleinen hölzernen Stauflusse.

|   |   |   |  |   |   |   |     |      |    |       |   |    |    |
|---|---|---|--|---|---|---|-----|------|----|-------|---|----|----|
| 1 | a | 1 | Grundschwelle von Eichenholz . . . . .   | 8 | 5 | 6 | 3   |      |    |       |   |    |    |
| 2 | b | 1 | Holmschwelle . . . . .   | 8 | 5 | 6 | 3   |      |    |       |   |    |    |
| 3 | c | 1 | Pfosten . . . . .  | 2 | — | 6 | 0,7 |      |    |       |   |    |    |
| 4 | d | 1 | dgl. . . . .   | 2 | — | 6 | 0,7 |      |    |       |   |    |    |
| 5 | e | 1 | Bug . . . . .  | 2 | 8 | 6 | 1,0 |      |    |       |   |    |    |
| 6 | f | 1 | dgl. . . . .   | — | — | — | 1,0 |      |    |       |   |    |    |
|   |   | 1 | Schusbrett 1 5" stark von Eichenholz . . . . .   | 2 | 5 | — | 5,5 | 10,1 | 30 | 5     | 3 |    |    |
|   |   |   | Zur Befleidung der beiden Flügel mit<br>hölligen Brettern sind erforderlich<br>25 Stück 3" lange Nägel . . . . . | — | — | — | —   | 6    | —  | —     | — | 49 |    |
|   |   |   |  |   |   |   |     |      |    | Summe |   | 6  | 34 |

Kostenüberschlag der S. 292, B. verzeichneten kleinen feineren Stauschleuße.

|   |   |  |   |   |   |   |   |   |      |       |    |    |    |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|------|-------|----|----|----|
| 1 | a | 1 aus 1 Zoll starken tannenen Brettern<br>gefertigte Spundwand | 5 | 5 | — | 2 | 5 | — | 13,7 | —     | 5  | 1  | 8  |
| 2 | b | 1 Quader von sauber bearbeiteten<br>Sandsteinen                | 3 | 0 | 1 | 5 | 0 | 9 | —    | —     | —  | —  | —  |
|   |   | 1 dgl.   | — | — | — | — | — | 9 | 18   | —     | 30 | 9  | —  |
| 3 | d | 1 Schlagschwelle   | 5 | 5 | 1 | 0 | 6 | — | 3,3  | —     | 30 | 1  | 39 |
| 4 | c | 1 Schugbrett 1½ stark  | 2 | 5 | — | — | 0 | — | 5,0  | —     | 6  | —  | 30 |
| 5 |   | 1 Rette und Scherband  | — | — | — | — | — | — | —    | —     | —  | 1  | —  |
|   |   |  |   |   |   |   |   |   |      | Summe |    | 13 | 17 |

583

Kosten=Ueberschlag der S. 293 verzeichneten Stauschleuße mit massiven Holzwänden.

Die Schleuße wird von gesundem Eichenholz, die einzelnen Beckenstücke winkelfecht bearbeitet, aufgeführt. Die Verzahnung geschieht in der Fig. III. bezeichneten Weise.

A. Zimmerarbeit.

|   |   |  |    |   |   |   |              |      |      |            |    |    |    |
|---|---|--|----|---|---|---|--------------|------|------|------------|----|----|----|
| 1 | m | 1 Koppfahl von Firschen oder Erlen-<br>holz unbeschlagen | 8  | 0 | — | 6 | Durch messen | 2,1  | —    | —          | —  | —  | —  |
|   |   | 43 Stück dgl.  | —  | — | — | — | —            | 90,3 | —    | —          | —  | —  | —  |
| 2 | a | 1 Querschwelle   | 25 | 4 | — | 6 | —            | 9,1  | 92,4 | —          | 12 | 18 | 28 |
|   | b | 2 dgl.   | —  | — | — | — | —            | 18,2 | —    | —          | —  | —  | —  |
|   | f | 1 dgl.   | 25 | 4 | 1 | 2 | —            | 18,2 | —    | —          | —  | —  | —  |
|   |   |  |    |   |   |   |              |      |      | Transporth |    | 18 | 28 |

| Nr.                              | Beschreibung der einzelnen<br>Theile des Baumwerks.   | Dimensionen. |         |                     |               | Körperlicher Inhalt |               | Kostenbetrag |       |
|----------------------------------|---|--------------|---------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|--------------|-------|
|                                  |   | Länge.       | Breite. | Höhe oder<br>Tiefe. | im Einzelnen. | im Ganzen.          | im Einzelnen. |              |       |
|                                  |   |              |         |                     |               |                     | β             | α            |       |
| Buchstaben auf der<br>Zeichnung. |   | '            | '       | '                   | '             | β                   | α             | β            | α     |
| 3                                | 1 Querschwelle . . . . .  | 13           | —       | —                   | —             | 45,5                | —             | —            | 18,28 |
| d                                | 2 dgl. . . . .  | —            | —       | 6                   | —             | 4,6                 | —             | —            | —     |
| e                                | 1 Langschwelle . . . . .  | —            | —       | —                   | 6             | 9,2                 | —             | —            | —     |
| 4                                | 1 Langschwelle . . . . .  | 14           | —       | —                   | 6             | 5,0                 | —             | —            | —     |
| 5                                | 4 dgl. . . . .  | —            | —       | —                   | —             | 20,0                | —             | —            | —     |
| g                                | 1 Bange . . . . .   | 3            | 5       | —                   | 6             | 1,2                 | —             | —            | —     |
| l                                | 3 dgl. . . . .  | —            | —       | —                   | —             | 3,6                 | —             | —            | —     |
| 6                                | Eine Spundwand von 3" Stärke . . . . .  | 32           | 2       | —                   | 6             | —                   | 89,1          | 30           | 44,33 |
| 7                                | Bekleidung des Schiffsfußbodens zwi-<br>schen den Langschwellen mit 3" star-<br>ken eichenen Dielen . . . . . | —            | —       | —                   | —             | —                   | 193,2         | 15           | 48,15 |
| 8                                | Zur Bekleidung der Langschwellen mit<br>8" starken eichenen Dielen sind er-<br>forderlich . . . . .           | —            | —       | —                   | —             | —                   | 133,2         | 15           | 33,18 |
| 9                                | Ein Bandholz . . . . .  | 6            | 0       | 1                   | 5             | 9                   | 103,2         | 15           | 25,32 |
| w                                | 19 dgl. . . . .   | —            | —       | —                   | —             | 171                 | —             | —            | —     |
| 10                               | 1 dgl. mit Fals . . . . .   | —            | —       | —                   | —             | 9                   | —             | —            | —     |
| ab                               | 7 dgl. . . . .  | —            | —       | —                   | —             | 63                  | —             | —            | —     |
|                                  |   |              |         |                     |               |                     |               | 30           | 126   |
|                                  |   |              |         |                     |               |                     | 252           |              |       |

|    |   |                                 |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   |                          |    |     |    |
|----|---|---------------------------------|----|---|---|---|---|---|----|---|----|---|--------------------------|----|-----|----|
| 11 | r | Ein Schugbrett (2" stark) . . . | 8  | 0 | — | 6 | 0 | — | 48 | — | 12 | — | 296                      | 6  |     |    |
| 12 | g | Einen Laubdiel (3" stark) . . . | 10 | 0 | 1 | 5 | — | — | 15 | — | 15 | — | 9                        | 36 |     |    |
|    |   |                                 |    |   |   |   |   |   |    |   |    |   | Summe der Zimmerarbeit . |    | 309 | 27 |

**B. Maurerarbeit.**

|                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |   |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|---|
| 13                          | Zum Ausmauern zwischen den Schieferböden mit gebrannten Mauersteinen von 10,4" Länge, 5" Breite, und 2" Dicke sind erforderlich an Dachsteinen 250 Stück . . . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |   |
| An Kalk und Mauerlohn . . . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |   |
| pr. 1000                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |   |
| Summe der Maurerarbeit      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |   |
|                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 | 5 |
|                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | —  | 4 |
|                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | —  | 9 |

**C. Grundarbeit.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|---|
| Den Raum innerhalb der Schieferwandungen mit Letten auszufüllen und festzustampfen, hierzu sind im Ganzen erforderlich . . . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |   |
| Die Anlieferung sammt Material kann berechnet werden auf . . .   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 360 | — |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | —   | 5 |

**Zusammenstellung.**

|                          |                    |     |    |
|--------------------------|--------------------|-----|----|
| <b>A.</b>                | Zimmerarbeit . . . | 309 | 27 |
| <b>B.</b>                | Maurerarbeit . . . | 20  | 5  |
| <b>C.</b>                | Grundarbeit . . .  | 360 | —  |
|                          |                    | —   | 5  |
| Summe aller Kosten . . . |                    | 323 | 27 |



|    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Trans-<br>port |     |    |
|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|-----|----|
| 6  | u  | 1 Spundwand   | 16 | — | — | 3 | 6 | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | 23 |
| 7  | e  | 1 Pfosten mit Sals  | 8  | 0 | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | 15  | 24 |
| 8  | r  | 1 dgl.  | 5  | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 1 dgl.  | —  | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    | r' | 1 dgl.  | 4  | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 1 dgl.  | —  | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 9  | g  | 5 dgl.  | 6  | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 1 Bug   | —  | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 7 dgl.  | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 10 | h  | 1 Brustschwelle   | 5  | 5 | — | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 3 dgl.  | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 11 | i  | 1 dgl.  | 11 | 0 | — | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | 1 dgl.  | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 12 | b  | 1 Sturzwelle  | 7  | 0 | — | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 13 |    | 3ur Befiedung der Sohle des Wasser-<br>laufes sind an 1 1/2" starken Dielen<br>erforderlich | 11 | 8 | 5 | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 14 |    | 3ur Befiedung der Flügel und Seiten-<br>wände sind erforderlich                             | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 15 |    | 3 1/2" lange Nägel sind 200 St. erford.   | —  | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 16 |    | 1 Schussbrett 2" stark sammt Zunge  | 5  | 0 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 17 |    | 1 Lausdiel 3" stark   | 7  | 0 | 2 | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
| 18 |    | 1 Walze von 5" Durchmesser  | 5  | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —              | —   | —  |
|    |    | Summe der Zimmerarbeit  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                | 101 | 22 |

44,5

15

30

22

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

20,3

41

7

23

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

10

3

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

20

3

10

3

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

14

3

15

3

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

1,2

30

15

3

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Summe der Zimmerarbeit

101

22





**Wiederholung.**

|                              |                            |        |
|------------------------------|----------------------------|--------|
| A.                           | Für Grundarbeit . . . . .  | 7      |
| B.                           | " Zimmerarbeit . . . . .   | 101 22 |
| C.                           | " Schmiedearbeit . . . . . | 17 28  |
| D.                           | " Maurerarbeit . . . . .   | 5 50   |
| Summe aller Kosten . . . . . |                            | 131 40 |

Berechnung der Kosten der Erbauung eines Durchlasses, Doble oder Siehle nach der in §. 295 enthaltenen Figur. Exklusive der Grundarbeit, da solche je nach der Verschiedenheit der Localitäten mehr oder weniger betragen kann.

**A. Zimmerarbeit.**

|                 |    |                              |    |   |   |   |   |          |
|-----------------|----|------------------------------|----|---|---|---|---|----------|
| 1               | a  | 1 Querschwelle . . . . .     | 14 | 0 | 6 | 6 | 6 | 5,0      |
| 2               | b  | 1 dgl. . . . .               | 11 | 0 | 6 | — | 6 | 3,9      |
| 3               | c  | 3 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 11,7     |
| 3               | c  | 1 Pfosten mit Hals . . . . . | 8  | 0 | 7 | — | 6 | 3,3      |
| 4               | d  | 1 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 3,3      |
| 4               | d  | 1 Pfosten . . . . .          | 4  | 0 | 5 | — | 5 | 1,0      |
| 5               | f  | 9 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 9,0      |
| 5               | f  | 1 Bug . . . . .              | 3  | 0 | 5 | — | 5 | 0,7      |
| 5               | f  | 9 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 6,3      |
| 6               | e' | 1 Brustschwelle . . . . .    | 6  | 0 | 6 | — | 6 | 2,1      |
| 6               | e' | 1 dgl. . . . .               | 6  | 0 | 5 | — | 5 | 1,5      |
| 7               | e" | 3 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 4,5      |
| 7               | e" | 1 dgl. . . . .               | 4  | 5 | 5 | — | 5 | 1,1      |
| 7               | e" | 1 dgl. . . . .               | —  | — | — | — | — | 1,1      |
| 8               | g  | 1 Walze . . . . .            | 4  | 0 | 5 | — | 5 | 1,0      |
| Summe . . . . . |    |                              |    |   |   |   |   | 55,5     |
| —               |    |                              |    |   |   |   |   | 30 27 45 |

| Ordn. | Nr. | Beschreibung der einzelnen Theile des Bauwerks.   | Dimensionen |   |         |                  | Körperlicher Inhalt    |    | Kostenbetrag.            |     |    |     |    |    |
|-------|-----|---|-------------|---|---------|------------------|------------------------|----|--------------------------|-----|----|-----|----|----|
|       |     |   | Länge.      |   | Brette. | Tiefe. ober Höhe | im Einzeln. im Ganzen. |    | im Einzelnen. im Ganzen. |     |    |     |    |    |
|       |     |   | '           | " |         |                  | c'                     | c' | ß                        | Xr. | ß  | Xr. |    |    |
| 9     |     | Zu einem Schleusenfanal von 34' und 24" lichter Deffnung und 22,6' Länge sind an 3löthigen eichenen Bohlen erforderlich . . . . . |             |   |         |                  | Transport              | 27 | 45                       |     |    |     |    |    |
| 10    |     | Zur Bekleidung der vorderen Flügel mit 1 1/2" starken eichenen Diele sind erforderlich . . . . .                                  |             |   |         |                  | 198,8                  |    | 15                       | 49  |    |     | 42 |    |
| 11    | h   | 1 Schußbrett . . . . .  | 4           | 0 | 2       | 3                | 22,4                   |    |                          |     | 7  | 2   | 36 |    |
| 12    | i   | eine 2" starke Spundwand . . . . .  | 14          | 0 |         | 2                | 14                     |    |                          |     | 10 | 2   | 20 |    |
|       |     |   |             |   |         |                  | 35                     |    |                          |     | 10 | 5   | 50 |    |
|       |     |   |             |   |         |                  | Summe der Zimmerarbeit |    | 88                       | 13  |    |     |    |    |
| 13    |     | 80 Stück 6" lange, 3''' starke Nägel . . . . .  |             |   |         |                  |                        |    |                          |     | 3  | 4   |    |    |
| 14    |     | 50 Stück 3" lange Nägel . . . . .   |             |   |         |                  |                        |    |                          |     |    |     | 12 |    |
| 14    |     | 2 Scherenflammern 1" stark . . . . .  | 3           | 0 | 2       |                  | 15 lb                  |    |                          |     | 16 | 4   |    |    |
| 15    |     | 2 Ketten von 2" starkem Draht . . . . .   | 8           | 0 |         |                  | 6,8 lb                 |    |                          |     | 20 | 2   | 16 |    |
|       |     |   |             |   |         |                  | Transport              |    |                          |     |    |     | 10 | 28 |

B. Schmiedearbeit.











| No. | Beschreibung der einzelnen Theile des Bauwerks.<br>Sachverhalt an Ort und Stelle.   | Dimensionen |         |                   | Körperlicher Inhalt |            | Kostenbetrag. |            |    |               |
|-----|---|-------------|---------|-------------------|---------------------|------------|---------------|------------|----|---------------|
|     |   | Länge.      | Breite. | Tiefe, oder Höhe. | im Einzeln.         | im Ganzen. | im Einzelnen. | im Ganzen. |    |               |
|     |   | '           | "       | "                 | c'                  | β          | α             | β          | α  | Gr            |
| 4   | 1 Hauptschwelle . . . . .   | 16          | —       | 6                 | 5,76                |            |               | 115        | 12 |               |
|     | 7 dgl. . . . .  | —           | —       | —                 | 40,32               |            |               |            |    |               |
|     | 1 Range . . . . .   | 2           | 5       | 6                 | 0,90                |            |               |            |    |               |
|     | 7 dgl. . . . .  | —           | —       | —                 | 6,30                |            |               |            |    |               |
| 5   | Die Querschwellen bei b und c sowie solche nicht von den Hauptschwellen bedeckt mit 2" starken eisernen Dielen zu belegen . . . . .           | —           | —       | —                 | —                   |            |               | 328,50     | 12 | 73 20         |
| 6   | Zum Festsetzen der Dielen sind erforderlich 165 Stück 6" lange eiserne Nägel, von denen 60 Stück 4 Pfd. 16 Pfd. wiegen erforderlich . . . . . | —           | —       | —                 | —                   |            | 250,80        | —          | 12 | 50 10         |
| 7   | Zur Belegung der Hauptschwellen mit 2" stark. eisen. Dielen sind erforder.  | —           | —       | —                 | —                   |            | —             | —          | 2  | 5 30          |
|     |   | —           | —       | —                 | —                   |            | 328,50        | —          | 12 | 65 42         |
|     |   |             |         |                   |                     |            |               |            |    | <b>309 51</b> |

Transport .





| Drb.<br>Nr. | Beschreibung der einzelnen<br>Theile des Bauwerks. | Dimensionen. |   |         |   |                     |    | Körperlicher Inhalt. |     | Kostenbetrag. |       |
|-------------|--|--------------|---|---------|---|---------------------|----|----------------------|-----|---------------|-------|
|             |  | Länge.       |   | Breite. |   | Höhe oder<br>Tiefe. |    | im Einzelnen.        |     | im Ganzen.    |       |
|             |  | '            | " | '       | " | '                   | "  | c'                   | c'' | ß             | α     |
| 14          | m  | 1            | 3 | 2       | 5 | 1                   | 10 | 26,7                 |     |               |       |
|             |  | 2            | — | 5       | — | 1                   | —  | 12,3                 |     |               |       |
| 15          | n  | 1            | 3 | —       | — | —                   | —  | 24,6                 |     |               |       |
|             |  | 7            | — | —       | — | —                   | —  | 13,5                 |     |               |       |
| 16          | o  | 1            | 3 | —       | — | —                   | —  | 94,5                 |     |               |       |
|             |  | 2            | — | —       | — | —                   | —  | 11,8                 |     |               |       |
| 17          | p  | 1            | 4 | 2       | 5 | 1                   | —  | 23,6                 |     |               |       |
|             |  | 1            | — | —       | — | —                   | —  | 16,8                 |     |               |       |
|             |  | 1            | — | —       | — | —                   | —  | 16,8                 |     |               |       |
| 18          | q  | 1            | 1 | 2       | 5 | 1                   | —  | 12,6                 |     |               |       |
|             |  | 1            | — | —       | — | —                   | —  | 12,6                 |     |               |       |
| 19          | r  | 1            | 4 | 3       | 1 | 1                   | —  | 20,9                 |     |               |       |
|             |  | 1            | — | —       | — | —                   | —  | 20,9                 |     |               |       |
| 20          | s  | 1            | 3 | 2,5     | 1 | 1                   | —  | 7,0                  |     |               |       |
|             |  | 1            | — | —       | — | —                   | —  | 77,0                 |     |               | 391,6 |

|    |   |                    |   |   |   |        |
|----|---|--------------------|---|---|---|--------|
| 21 | t | 1 Dunder . . . . . | 3 | 1 | 5 | 391,6  |
|    |   | 31 dgl. . . . .    | — | 1 | 0 | 5,6    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 1 | 5 | 173,6  |
|    |   | 19 dgl. . . . .    | 3 | — | — | 7,0    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 1 | 5 | 133,0  |
|    |   | 5 dgl. . . . .     | 3 | — | — | 7,0    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 1 | 8 | 35,0   |
|    |   | 5 dgl. . . . .     | 3 | 0 | — | 8,7    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 5 | — | 43,5   |
|    |   | 5 dgl. . . . .     | 3 | — | — | 8,4    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 1 | 8 | 75,6   |
|    |   | 9 dgl. . . . .     | 3 | — | — | 8,7    |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 3 | 1 | 5 | 26,1   |
|    |   | 3 dgl. . . . .     | 4 | — | — | 10,4   |
|    |   | 1 dgl. . . . .     | 4 | 1 | 5 | 72,8   |
|    |   | 7 dgl. . . . .     | — | — | — | 1007,0 |





| Nr. | Orb. | Beschreibung der einzelnen Theile des Bauwerks.   | Dimensionen. |         |                  | Körperlicher Inhalt |                       | Kostenbetrag |            |    |
|-----|------|---|--------------|---------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------|----|
|     |      |   | Länge.       | Breite. | Höhe oder Tiefe. | im Einzeln.         | im Ganzen.            | im Einzeln.  | im Ganzen. |    |
|     |      |   | '            | '       | '                | c'                  | β                     | ℥            | ℥          |    |
| 5   |      | Für die Schachtelmauer dieser Art kann an Kalk gerechnet werden 1 1/2 Scheffel, also für obige 62,7 R.=℥.   |              |         |                  |                     |                       | 46           | 42         |    |
| 6   |      | An Maurerlohn pro Quadratruß 1 fl. 20 kr. für obige 62,7 R.=℥. oder 2,5 D.=Ruthen.  |              |         |                  |                     |                       | —            | 54         |    |
| 7   |      | Zur Hintermauerung der Schiffsmauern von Wand zu Wand auf eine Höhe von 75 Zoll werden erforderlich 1008 R.=℥. Mauer und sind hierzu nöthig an rauhen Bruchsteinen. |              |         |                  |                     |                       | —            | 320        |    |
| 8   |      | pr. Schachtelmauer sind erforderlich 1 Scheffel ungelöschter Kalk für obige 1008 R.=℥.  |              |         |                  |                     |                       | 20           | 26         |    |
| 9   |      | Für sämtliche Arbeit sind vier 2spännige Wagen Sand erforderlich.   |              |         |                  |                     |                       | —            | —          |    |
| 10  |      | An Maurerlohn f. obige 10,08 Scht.=R. Mauer.  |              |         |                  |                     |                       | 3            | 30         |    |
|     |      |   |              |         |                  |                     | Summe der Mauerarbeit |              | 119        | 14 |

**E. Schmiedearbeit.**

|   |    |   |   |   |   |     |   |     |          |                          |    |    |    |
|---|----|---|---|---|---|-----|---|-----|----------|--------------------------|----|----|----|
| 1 | e' | 1 Scherenkammer mit Schrauben und Muttern zum Befestigen . . . . .                      | 4 | 0 | — | 2   | — | 0,2 | 20 £b    | —                        | 16 | 21 | 20 |
|   |    | 3 dgl. . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 60 £b    | —                        | 16 | 5  | 52 |
| 2 | f' | 10 Walzenringe . . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 22 £b    | 80 £b                    | —  | —  | —  |
| 3 |    | 1 Setze von 3''' starkem gezogenen Drahte mit 2''' langen gewundenen Gleichen . . . . . | 8 | 0 | — | —   | — | —   | 7,56 £b  | 22 £b                    | —  | —  | —  |
|   |    | 3 dgl. . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 22,68 £b | —                        | —  | —  | —  |
| 4 | g' | 1 Dofse mit Schraube und Mutter zum Befestigen der Ketten . . . . .                     | 1 | 0 | — | 0,5 | — | 0,5 | 2 £b     | 30,24 £b                 | —  | 20 | 10 |
|   |    | 3 dgl. . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 6 £b     | —                        | —  | —  | 40 |
| 5 | d' | 1 Walzenrager nach obiger Zeichnung . . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 14 £b    | 8 £b                     | —  | 16 | 2  |
|   |    | 2 dgl. . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | 28 £b    | —                        | —  | —  | 8  |
| 6 |    | 2 Schlaffer zum Verschleifen der Schleiufe . . . . .                                   | — | — | — | —   | — | —   | —        | 42 £b                    | —  | 20 | 14 |
|   |    | 4 Walzenzapfen . . . . .  | — | — | — | —   | — | —   | —        | —                        | —  | 5  | 5  |
| 7 |    |   | — | — | — | —   | — | —   | —        | 20                       | —  | 16 | 20 |
|   |    |   |   |   |   |     |   |     |          |                          |    |    |    |
|   |    |   |   |   |   |     |   |     |          | Summe der Schmiedearbeit | 64 | 20 | 20 |

**Zusammenstellung aller Kosten.**

|    |   |      |    |
|----|---|------|----|
| A. | Fur Grun dararbeit und Befestigung des Wassers von der Dausfelle . . . . . | 81   | 36 |
| B. | " Zimmerarbeit . . . . .  | 499  | 30 |
| C. | " Steinhauerarbeit . . . . .  | 632  | 30 |
| D. | " Maurerarbeit . . . . .  | 119  | 44 |
| E. | " Schmiedearbeit . . . . .  | 64   | 20 |
|    | Summe aller Kosten . . . . .  | 1397 | 40 |

Von dem Kalk, Sand und Mörtel.

Durch das Brennen nimmt der Kalk um das Doppelte bis Dreifache seines Volumens zu und nimmt beinahe dem Gewicht nach um die Hälfte ab und nach dem Löschen wieder um beinahe das Doppelte zu.

Er ist erhielt folgende Resultate: Ein Kub. Schuh roher Kalkstein wog 160 Pfd. 23 $\frac{1}{2}$  Loth. Nach dem Brennen noch 83 Pfd. 17 Loth. Er erhielt daraus 3 $\frac{1}{2}$  c' gelöschten Kalk. Dieser wog 280 Pfd. 31 Loth.

Die Quantität des Kalkes von ersterer Gattung ist ungelöscht  $\frac{1}{16}$  der Mauermaße, und wenn er gelösch ist  $\frac{1}{8}$ , wozu man gewöhnlich  $\frac{2}{3}$  an Sand zusetzt um daraus einen ordentlichen Mörtel zu verfertigen.

In den Rheingegenden macht man einen sogenannten verlängerten Traßmörtel, welcher zu dem Mauerwerk unter Wasser gebraucht wird; derselbe besteht aus

3 Theilen ungelöschem Kalk oder 6 Theile gelöschtem,

4 „ Traß

8 „ Sand

Zu 1 Cub. Met. Traßmörtel ist erforderlich

$\frac{6}{15}$  Cub. Met. gelöschter Kalk

$\frac{4}{15}$  „ „ Traß

$\frac{8}{15}$  „ „ Sand

Sa.  $1\frac{3}{15} = 1\frac{1}{5}$  C. M. wovon  $\frac{1}{5}$  gelöschter Kalk in die Zwischenräume des Traffes und Sandes geht, so daß das Volumen dann nur noch 1 C. M. beträgt.

Zu 1 Cub. Met. Mauerwerk wird in der Regel  $\frac{1}{4}$  Cub. Met. Traßmörtel gerechnet. Cytelwein rechnet bei einer sorgfältigen Maurerarbeit von Klinker (gebrannten Steinen) wenn die Fugen höchstens  $\frac{1}{4}$  Zoll betragen, von gutem Cement  $\frac{1}{7}$  des Mauerwerkes.

Soll der Traßmörtel zu dem Wasserbau von vorzüglicher Güte sein, so werden zu 1 C. M. folgende Theile genommen;

0, 475 C. M. gelöschter Kalk, 0, 237 C. M. ungelöschter und

0, 775 C. M. Traß.



Ein Cub. Fuß ächter holländischer Traß wiegt trocken 62 — 67 Pfund. Auf die Tonne gebrannten Kalk von  $6\frac{3}{4}$  Cub. Fuß rechnet man 11 — 12 Etr. Traß, woraus ungefähr 42 Cub. Fuß Traßmörtel bereitet werden.

Nach Triefst erhält man bei folgender Mischung einen sehr guten Mörtel

- a) 1 e' Kalk 2 — 3 e' scharfen Maurersand, und wenn der Kalk sehr fest ist, 4 mal so viel Sand als Kalk.
- b) Wenn man zu dem gewöhnlichen Mörtel noch  $\frac{1}{2}$  ungelöschten Kalk hinzuthut, der das Wasser in sich saugt, so muß man denselben schnell vermauern.
- c) Zum Hintermauern der Quader bei massiven Schleusen erhält man einen guten Mörtel aus  $\frac{1}{3}$  gelöschten,  $\frac{1}{3}$  ungelöschten Kalk und  $\frac{1}{3}$  Ziegelmehl.

1 Cub. Met. Ziegelmehl kostet in der Rheingegend 3 Franken.

Ritte zum Ausstreichen der Mauerfugen.

(Nach Triefst.)

$5\frac{1}{4}$  Pfd. an der Luft zerfallener Kalk,  $2\frac{1}{2}$  Pfd. ganz fein gesiebtes Ziegelmehl;  $\frac{1}{4}$  Pfd. pulverisirtes Glas; 2 Pfd. ordinäres Leinöl

oder

wenn das Mauerwerk unter Wasser bleibt 5 Pfd. Kalk;  $2\frac{1}{2}$  Pfd. Ziegelmehl;  $\frac{1}{2}$  Pfd. Hammerschlag;  $\frac{1}{4}$  Pfd. pulverisirtes Glas; 2 Pfd. Leinöl.

Kalk und Ziegelmehl müssen völlig trocken, zuvor gestoßen und gesiebt sein, worunter man anfänglich nur so viel gekochtes Del hinzugießt, daß die Masse beim Schlagen oder Stampfen nicht staubt, dann wird solche nebst  $\frac{3}{4}$  des Dels in einen Mörser gethan, die Mischung zu einem Teige gestoßen, und endlich das letzte Viertel des Dels hinzugehan, die Masse hierauf auf eine Werksteinplatte gebracht und mit einem 20 Pfund schweren Eisen einen ganzen Tag lang geschlagen, worauf derselbe zum Gebrauche fertig ist.

1 Mann kann täglich 10 Pfd. verfertigen. Man muß jedoch nicht mehr fertigen lassen, als in einem Tage verbraucht wird. Bei dem

Gebrauche dieses Kittes müssen die Fugen völlig trocken sein, und erst mit Del ausgestrichen werden.

### Maurerarbeit.

Bei einer Probearbeit fand man, daß ein Maurer mit dem halben Dienst eines Handlangers in 5 Stunden 32 Minuten 24, 3 Kubikfuß Mauerwerk von rauhen Bruchsteinen in einem 8' starken Brückenpfeiler fertig brachte, und in 8 Stunden 56 Minuten 26, 80' Gewölbe, ebenfalls von rauhen Steinen. Es lassen sich hiernach die Kosten pr. Schachtruthe nach denen jeden Ortes üblichen Löhnen bestimmen.

Bei gewöhnlicher Maurerarbeit und im Accord kann das Doppelte der obigen Leistungen gerechnet werden.

In dem Württembergischen Unterlande und den Rheinländern in der Gegend von Mannheim und Mainz gelten so ziemlich allgemein folgende Preisansätze.

Die Schachtruthe rauhes doppelhäuptiges Schichtengemäuer sammt Material und Arbeitslohn kostet . . . 11 fl.

An Arbeitslohn ohne Material . . . 4 fl.

Der Ankauf von Steinen sammt Fuhrlohn ist bei obigem Ansatze 1 Schachtruthe zu . . . 5 fl. 30 fr.

Der Ankauf von Kalk und Sand sammt Fuhrlohn pr. Schachtruthe zu . . . 1 fl. 30 fr. berechnet.

Bei einhäuptigem Gemäuer von rauhen Steinen sammt Material und Arbeitslohn wird von der Schachtruthe berechnet 9 fl.

Ohne Material . . . 3 fl.

Der Ankauf der Steine sammt Fuhrlohn ist hierbei zu 4 fl. 48 fr.

Der Ankauf des Kalkes und Sandes sammt Fuhrlohn zu . . . 1 fl. 12 fr. berechnet.

Bei Fundamentmauern gelten die letzteren Preise ebenfalls.

Beim Ausrollen der Roste mit rauhen Steinen kostet die Schachtruthe sammt Material . . . 8 fl.

|   |       |
|---|-------|
| An bloßem Arbeitslohn . . . . .                       | 3 fl. |
| Für Ankauf der Steine sammt Fuhrlohn . . . . .        | 2 fl. |
| Für Ankauf von Kalk und Sand sammt Fuhrlohn . . . . . | 3 fl. |

Gemäuer von gespitzten Sand- oder Werksteinen.

|  |               |
|--|---------------|
| Doppelhäuptig Gemäuer sammt Material . . . . .                         | 20 fl.        |
| Einhäuptig Gemäuer sammt Material . . . . .                            | 16 fl.        |
| Ankauf der Steine von doppelhäuptigem Gemäuer sammt Fuhrlohn . . . . . | 10 fl. 30 fr. |
| Ankauf von Kalk und Sand sammt Fuhrlohn . . . . .                      | 1 fl. 30 fr.  |
| Arbeitslohn pr. Schachtruthe doppelhäuptig . . . . .                   | 8 fl.         |

Einhäuptig Gemäuer.

|   |              |
|---|--------------|
| Ankauf der Steine sammt Fuhrlohn . . . . .                      | 8 fl.        |
| Ankauf von Kalk und Sand einschließlich des Fuhrlohns . . . . . | 1 fl. 30 fr. |
| Arbeitslohn pr. Schachtruthe . . . . .                          | 6 fl. 30 fr. |

Gemäuer mit sauber gehauenen Sandsteinquadern sammt Material und Arbeitslohn pr. Schachtruthe . . . . .

|   |               |
|---|---------------|
| Ankauf der Steine sammt Fuhrlohn . . . . .  | 23 fl. 20 fr. |
| Die Quader von allen Seiten rechtwinklicht in Haupte und Fuge sauber gehauen, eine Schachtruthe . . . . . | 10 fl.        |
| Arbeitslohn, die Quader zu versehen . . . . .   | 5 fl. 20 fr.  |
| Ankauf von Sand und Kalk etc. . . . .   | 1 fl. 20 fr.  |

Gemäuer von gebrannten Backsteinen

eine Schachtruthe sammt Material . . . . . 28 fl.

Zur Schachtruthe sind erforderlich 961 Stück Backsteine von 10,4" lang und 5" breit und 2" dick.

Ankauf von obigen 961 Stück, 1000 zu 20 fl. 19 fl. 13 fr.

Arbeitslohn sammt Fuhrlohn pr. Schachtruthe 6 fl.

Für Ankauf von Kalk und Sand sammt Fuhr-

lohn . . . . . 2 fl. 57 fr.

§. 330.

Von dem Höhenmessen mit dem Barometer.

Das Verfahren mit dem Barometer, Höhenmessungen vorzunehmen und so den verticalen Abstand zweier, wenn auch mehrere Meilen von einander entfernten Punkte aus den an denselben beobachteten Barometerständen zu finden, ist so äußerst einfach, mit so geringem Kosten- und Zeitaufwande möglich, wie dieß mit keinem andern Nivelirinstrumente ausführbar ist. Es ist deßhalb auch besonders geeignet, die Möglichkeit der Ausführung größerer Wasserleitungen zc. zu constatiren, ohne daß hierzu die Vornahme größerer und daher kostspieliger Nivellements nothwendig würden und ich darf deßwegen hoffen, die nachträgliche Aufnahme der hierher einschlagenden Regeln nicht als etwas Ueberflüssiges betrachtet zu sehen.

Da, wo das Terrain für Operationen mit der gewöhnlichen Wasserwaage unzugänglich ist, wie dieß in steilen Gebirgsgegenden und dichten Waldungen häufig vorzukommen pflegt, zeigt sich der Gebrauch des Barometers als Nivelirinstrument von besonders praktischem Werth. \* Soll das Gefälle zweier Punkte gefunden werden, so ist nur nothwendig, die verschiedenen Barometerstände an denselben zu beobachten und hierauf den entsprechenden, weiter unten näher entwickelten Kalkül zu gründen. Mit Hülfe des Barometers kann die Höhe der Berge und Thäler über dem Meere, das Gefälle eines Stromes von seinem Ursprung bis zu seiner Einmündung ins Meer leicht ermittelt würden. Ehe wir jedoch auf das Verfahren beim Höhenmessen oder Niveliren mit dem Barometer selbst übergehen, dürfte es angemessen erscheinen, demselben einige, die Eigenschaft des Barometers erläuternde Lehrsätze aus der Naturlehre voranzuschicken.

Untersuchen wir die Quecksilbersäule eines Barometers näher,

\* Anmerk. Wenn auch die Richtigkeit der Resultate nicht immer bis auf einzelne Zolle verbürgt werden kann.

so finden wir, daß deren oberes, in dem luftleeren Raum der Glasröhre befindliche Ende in der Nähe des Meeres um 28 Pariser Zolle höher steht, als die in dem andern offenen Schenkel der Glasröhre \* mit der Luft in Berührung befindliche Oberfläche derselben; begeben wir uns mit dem Barometer auf eine Anhöhe, so finden wir, daß das Quecksilber in dem oberen Theil der Röhre einen tieferen Stand eingenommen hat; das Entgegengesetzte erfolgt, wenn wir uns mit dem Barometer nach einem tiefer gelegenen Standpunkte begeben. Beide Erscheinungen, sowohl der ca 28" betragende höhere Standpunkt des Quecksilbers in der Barometer-röhre selbst, als auch das Steigen und Fallen desselben bei verändertem Standpunkte, rührt, wie dieß auf das Evidenteste erwiesen ist, hauptsächlich von dem Druck der auf der offenen Röhre des Barometers liegenden Luft her; dieß wird augenscheinlich, wenn wir den Barometer unter die Glocke einer Luftpumpe bringen, und jener die unter derselben befindliche Luft entziehen; in eben dem Maße wie dieß geschieht, fällt auch das Quecksilber und stellt sich in beiden Röhren gleich, wenn alle Luft aus der Glocke entfernt ist, so wie das Quecksilber seinen ersten Standpunkt wieder einnimmt, sobald die Glocke in gleicher Weise wie vorher mit Luft angefüllt ist. Weil nun ferner die Luft in einem gedrückten Zustande von 28" Barometer-Höhe, und Null Grad des Thermometers auf dem 45ten Grade der Breite an der Oberfläche des Meeres 10495 mal leichter ist, als Quecksilber, so hält eine 28 Zoll hohe Quecksilbersäule einer nach den vorigen Bestimmungen gleich dichten Lufssäule von 24488 Pariserfuß hoch das Gleichgewicht. Hieraus folgt, daß der Druck der unsere Erde umgebenden Luft auf einem 1000 Fuß hohen Berge nicht so stark drücken kann, als an einer um 1000 Fuß tieferen Stelle, indem die Lufschichte selbst um 1000 Fuß dünner geworden ist, also auch um deren Gewicht weniger auf ihre Unterlage drücken kann.

\* Anmerk. Wir haben bei dieser Erklärung den zu Höhenmessungen besonders in Anwendung gebrachten Heberbarometer im Auge, welcher bekanntlich aus einer, in dem Bewegungsraum des Quecksilbers gleichweit kalibrierten, an dem unteren Theil heberförmig gebogenen, Glasröhre besteht.

Hätte die Luft nun nicht mehr Elasticität wie Quecksilber, und dehnte sich dieselbe für jeden Thermometergrad (nach Reaumur) statt  $\frac{1}{213}$ , wie das Quecksilber nur  $\frac{1}{4330}$  aus, so würde die Rechnung für das Höhenmessen etwas mindere Schwierigkeiten haben; allein die Luftsäule wird nach unten hin immer mehr und mehr zusammen gepreßt, so daß sie bei einem Druck von 28 Zoll Quecksilber viermal so dicht, und folglich in einen viermal so kleinen Raum eingepreßt wird, als wenn sie mit 7 Zoll Quecksilber gedrückt würde.

Um indessen das Verhältniß der Schwere und Dichtigkeit der Luft noch deutlicher zu erklären, wollen wir uns folgender bildlichen Darstellung bedienen.

Man denke sich die ganze Luftsäule durch Querschnitte in eben so viele Schichten getheilt, als die Quecksilbersäule des Barometers Zolle enthält, nämlich in 28 und nehme an, daß jede einzelne, noch nicht gepreßte Schichte gerade 24488 Pariser Fuß, mithin alle 28 über einander gelegt 685664 Fuß hätten.

Läßt man nun eine Pressung eintreten, so wird die unterste Schichte von den 27 über derselben liegenden so stark gedrückt oder zusammengepreßt, daß sie statt 24488 Fuß nur noch  $\frac{1}{28}$  der vorigen Höhe behält, nämlich . . . . 874,6 Fuß.

Die folgende zweite Schichte  $\frac{1}{27}$   
 der obigen Höhe mit . . . . . 907,0  
 Die dritte Schichte  $\frac{1}{26}$  mit . . . . . 941,9  
 Die vierte  $\frac{1}{25}$  mit . . . . . 979,5

u. s. w. und alle 28 Schichten zusammen  
 statt 685664 nur . . . . . 95921 Fuß.

Denkt man sich nun diese gepreßten Luftschichten, in ihrem unveränderten Zustande auf einer horizontalen Ebene, neben einander gestellt, so bilden deren obere Enden die krumme Linie einer Hyperbel. Würden nun die 28 Quecksilberschichten im luftleeren Raume des Barometers in demselben Verhältniß wie die 28 Luftschichten gepreßt, so könnte man aus dem Stande derselben die Höhen der Berge sogleich erkennen; allein die Pressung ist, wie schon vorhin bemerkt wurde, nicht so stark, wozu noch

der Umstand kommt, daß die Wärme nicht allein die Luft, sondern auch das Quecksilber abermals nach verschiedenen Verhältnissen ausdehnt; diese Ausdehnung beträgt bei dem Quecksilber von 0 bis 80 Grade des R: Thermometers, oder vom Eis bis zum Siedepunkt des Wassers bei 28 Zoll Barometerhöhe  $\frac{80}{4330}$  und bei der Luft  $\frac{80}{213}$  des Ganzen, welches nach dem Thermometer berichtigt werden muß, indem die Temperatur in der Ebene ganz anders ist, als auf hohen Bergen.

Eben so nimmt auch durch die aus der schnellen Umbrehung der Erde entstehende Centrifugal- oder Fliehkraft die Dichtigkeit der Luft auf jedem Breitengrade vom Pol bis zum Aequator nach und nach um etwas ab, indem diese Kraft der Central- oder Anziehungskraft mehr oder weniger entgegenwirkt. Auch nimmt die Dichtigkeit der Luft in senkrechter Richtung noch besonders durch die in einer größeren Entfernung der Erde minder auf sie wirkende Anziehungskraft eine Kleinigkeit ab, welche sich jedoch nur bei sehr hohen Bergen merkbar äußert.

Um alle diese Schwierigkeiten beseitigen, und die richtigen Höhen aus den Barometer- und Thermometerständen kurz finden zu können, hat der rühmlich bekannte Benzenberg Tafeln berechnet, welche wir hier in so weit im Auszuge mittheilen wollen, als solche für unsere Zwecke brauchbar erscheinen.

Nach der im Auszuge hier beigelegten Tafel **A** hat Benzenberg die 28 Zoll lange Quecksilbersäule in 2800 Theile abgetheilt, und für jeden Theil die Hyperbolischen oder natürlichen Logarithmen von der Höhe der dazu gehörigen Luftschichte angegeben.

In der Tafel **B** bestimmt er für jede  $\frac{2}{10}$  eines Wärmegrades nach der Reaumur'schen Scale die verschiedenen Längen einer Luftsäule, die bei 0 Grad Temp. einer Quecksilbersäule von 28 Zoll das Gleichgewicht hält, und bei gleicher Dichtigkeit 24488 Fuß hoch ist.

In der Tafel **C** ist die Berichtigung wegen Veränderung der Schwere durch die geographische Breite von 0 bis 90 Grad, und für die Höhe von 7200 bis 19800 Fuß angegeben.

In der Tafel **D** die Berichtigung für die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung bei hohen Bergen.

Den Unterschied der hyperbolischen Logarithmen mit der dem Mittel des am Fuße und auf dem Gipfel beobachteten Wärme-grades entsprechenden und in Tabelle **B** enthaltenen Länge multiplicirt bezeichnet in der Regel den verticalen Abstand der beiden Punkte; wie aus dem Obigen jedoch ersichtlich, kann letztere je nach den Umständen noch einige Aenderungen erleiden.

Ein paar Beispiele, welche auf den 45sten Grad der Breite berechnet sind, dürften den Gebrauch dieser Tafeln noch mehr erläutern.

**Erstes Beispiel.**

Es sei der Barometerstand am Fuß eines Berges 26,853 Zoll; die Temperatur nach Reaumur + 2 Grad.

Am Fuße des Berges der Barometerstand 28,222 Zoll; die Temperatur + 7 Grad.

|   |                |
|---|----------------|
| Nach Tafel <b>A</b> ist 28,22" des Barometers =                                 | . 945199       |
| hierzu noch für 2 Tausendtheile (man sehe unten am Rande der Tafeln) 0,001 Zoll |                |
| = 35 × 2 =  | . . . . . 70   |
| der Log. für obige 28,22" demnach =   | . 945269       |
| für 26,85 Zoll ist  | . . 895435     |
| für 0,003 = 38 × 3 =  | 114            |
| mithin der Log. für obige 26,85" =  | . . . . 895549 |
| Unterschied der Log. =  | . . . 0,49720  |

Die mittlere Wärme der Luftsäule beträgt

$$\frac{7 \times 2}{2} = 4,5 \text{ Grad, hierfür gibt die Tafel } \mathbf{B} = . 25005$$

und diese mit dem Unterschied der Log. multiplicirt den verticalen Abstand der beiden Punkte oder hier die Höhe des Berges = . . . . . 1243,2 Fuß.

Würde der Berg 12000 Fuß hoch

gefunden worden sein, so müßten wegen Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung noch zugerechnet werden . . . . . 38,5 Fuß

---

so daß die ganze Berghöhe . . . . . 12038,5 Fuß betragen würde.



Läge der fragliche Berg unter dem 50sten Breitengrade, so müßten nach Tafel C von der obigen Höhe abgezogen werden . . . 6 Fuß.  
Es wäre somit die wahre Höhe . . . 12032,5 Fuß.

Läge hingegen der Berg unter dem 30sten Breitengrade, so müßten noch 18 Fuß hinzu gezählt werden.

Eine nähere Beschreibung des Höhenbarometers, sowie des ausführlichen Verfahrens beim Höhenmessen findet man in Benzenbergs höherer Rechenkunst, ebenen und sphärischen Trigonometrie Seite 495, doch dürfte das Vorliegende in den meisten Fällen ausreichen. Dem Wesentlichen nach hat der Höhenbarometer folgende Einrichtung: Längs der Quecksilbersäule befindet sich eine in Zoll- und Zehnthelzoll eingetheilte Scala; mittelst eines Nonius läßt sich jeder  $\frac{1}{10}$  Zoll noch in 10 Theile zerlegen, so daß die verschiedenen Barometerstände (die Höhe des Quecksilbers im Barometer) bis zu  $\frac{1}{100}$  Zoll genau beobachtet werden können.

Bei dem Gebrauche des Barometers muß derselbe senkrecht im Schatten aufgehängt werden, indem sonst die Wärme der Sonnenstrahlen eine Aenderung im Stande des Quecksilbers hervorbringen und die Beobachtungen unrichtig machen wird.

Sollen die Barometermessungen mit möglichster Genauigkeit vorgenommen werden, so sind bei den auf die obige Weise gefundenen Berghöhen noch folgende Correctionen vorzunehmen:

1) Die weiter unten folgende Tafel B ist auf vollkommen trockene Luft berechnet; da solche indessen in unserer Atmosphäre nie vollkommen trocken vorkommt, die feuchte Luft aber leichter als trocken ist, so müssen der gefundenen Berghöhe noch die in Berücksichtigung auf die Jahreszeiten angenommenen und für je einen Fuß der erhaltenen Berghöhe berechneten und in folgender Tabelle enthaltenen Maßen zugesetzt werden.

|          |         |           |        |     |
|----------|---------|-----------|--------|-----|
| Im Monat | Januar  | . . . . . | 0,0017 | Fuß |
| "        | Februar | . . . . . | 0,0018 | "   |
| "        | März    | . . . . . | 0,0020 | "   |
| "        | April   | . . . . . | 0,0024 | "   |

|   |   |         |           |        |   |
|---|---|---------|-----------|--------|---|
| " | " | Mai     | . . . . . | 0,0035 | " |
| " | " | Juni    | . . . . . | 0,0041 | " |
| " | " | Juli    | . . . . . | 0,0048 | " |
| " | " | August  | . . . . . | 0,0048 | " |
| " | " | Septbr. | . . . . . | 0,0040 | " |
| " | " | Oktobr. | . . . . . | 0,0027 | " |
| " | " | Novbr.  | . . . . . | 0,0024 | " |
| " | " | Decbr.  | . . . . . | 0,0018 | " |

Und im Mittel im ganzen Jahr 0,0029 Fuß.

2) Nach dem Dalton'schen Systeme über die verschiedenen Luftarten, welche es in unserer Atmosphäre gibt, müssen von den Berghöhen, welche nach den Benzenbergischen Bar.-Tafeln erhalten werden, die in nachstehender Tafel aufgenommenen Maße abgezogen werden.

| Höhe über der See. | Fuß. | Höhe über der See. | Fuß. |
|--------------------|------|--------------------|------|
| 1000 Fuß           | 3,6  | 11000 Fuß          | 27,3 |
| 2000 "             | 7,3  | 12000 "            | 28,7 |
| 3000 "             | 10,1 | 13000 "            | 29,6 |
| 4000 "             | 13,0 | 14000 "            | 29,9 |
| 5000 "             | 15,6 | 15000 "            | 30,9 |
| 6000 "             | 18,4 |                    |      |
| 7000 "             | 20,6 |                    |      |
| 8000 "             | 22,6 |                    |      |
| 9000 "             | 24,4 |                    |      |
| 10000 "            | 25,8 |                    |      |

3) Da ferner die Quecksilbersäule im Barometer gewöhnlich nicht den Grad der Wärme erlangt, den die den Barometer umgebende Luft hat, so sind zur genauen Bestimmung der Berghöhen eigentlich zwei Wärmemesser notwendig, wovon der eine im Freien aufgehängt die Temperatur der Luft und der am Barom. befestigte den Grad des Quecksilbers am letzteren anzeigt. Die

in Bezug auf die Temperatur nothwendige Correctur wird mit Hülfe der folgenden Tafel auf nachstehende Weise bewirkt.

Wenn der Wärmemesser für die freie Luft am Fuß des Berges . . . . . + 22 Grade anzeigt und auf der Höhe . . . . . + 20 „ so ist die mittlere Temperatur an der halben

Berghöhe zu . . . . . + 21 Graden anzunehmen. Hat der Barometer nun eben auf 26 Zoll gestanden, und die Temperatur des Quecksilbers war 18 Grade, so fehlen 3 Grade an der vorhin gefundenen mittleren Wärme; es muß somit der Länge der Quecksilbersäule im Barometer so viel zugesetzt werden, als solche sich durch den höheren Wärmegrad ausgedehnt haben würde. In der hiernächst folgenden Tafel ist diese Verlängerung für jeden halben Thermometergrad berechnet und beträgt für den obigen Fall 0,018“, und es ist somit die eigentliche Barometerhöhe statt der eben gefundenen 26 Zoll, zu 26,018 Zoll anzunehmen.

Bei einer unter dem 45sten Breitengrade im Oktober vorgenommenen Höhenmessung ergaben sich folgende Barometer- und Thermometerstände:

| Ort.               | Barometerstand. | Wärmemesser für das Quecksilber. | Wärmemesser für die Luft. |
|--------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------|
| Am Fuße des Berges | 27,418          | + 15,9                           | + 16,0                    |
| Auf dem Gipfel     | 22,351          | + 8,4                            | + 7,9                     |

Die mittlere Wärme der Luft also . . . . . + 11,9.

Der Wärmemesser für die Quecksilbersäule stand am Fuße des Berges höher als die mittlere Wärme der Luft um 4 Grad, wofür die Tafel angibt 0,025 Zoll; diese abgezogen

von 27,418

Rest 27,393 Zoll.

Der Log. von 27,39 Zoll beträgt

nach Tafel A . . . . . 915346

Der Unterschied für 0,001 beträgt nach  
 eben dieser Tafel 0,000036, mithin für  
 obige . . . . . 0,003" = 0,000108  
 so daß also der Log. obiger 27,393 Zoll  
 gleich ist . . . . . 915454

Oben stand der Wärmemesser 3,5 Grade  
 niedriger, als die mittlere Wärme der Luft,  
 wofür die Tafel angibt . . . . . 0,018"  
 hierzu den erhaltenen Barometerstand addirt mit 22 351"  
 = 22,369

dessen Log. beträgt . . . . . 712847  
 Von den obigen Log. abgezogen bleibt . . . . . 0,202607

Dies mit der der mittleren Temperatur ent-  
 sprechenden und in Tabelle B enthaltenen Länge von 25868 Fuß  
 multiplicirt gibt als die Bergöhe mit . . . . . 5241 Fuß.

Berichtigung wegen der Feuchtigleit im Oktbr. + 14 "

Wegen Veränderung der Schwere in senk-  
 rechter Richtung nach Tafel C . . . . . 0 "

Wegen Veränderung der Schwere in senk-  
 rechter Richtung nach Tafel D . . . . . + 15 "

Wegen der Dalton'schen Theorie . . . . . + 16 "

Wahre Höhe des Berges . . . . . 5254 Fuß.

Die Trigonometrische Messung gab . . . . . 5259 Fuß.

Unterschied . . . . . 5'

# Tafel

für die nähere Berechnung des Barometerversandes nach dem Wärmemesser der Luft.

|                        | 28 Soll. | 27 Soll. | 26 Soll. | 25 Soll. | 24 Soll. | 23 Soll. | 21 Soll. | 19 Soll. | 17 Soll. | 15 Soll. |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Wärme-<br>Unterschied. |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Grad.                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 0,5                    | 0,003    | 0,003    | 0,003    | 0,003    | 0,003    | 0,002    | 0,002    | 0,002    | 0,002    | 0,002    |
| 1,0                    | 0,006    | 0,006    | 0,006    | 0,006    | 0,005    | 0,005    | 0,005    | 0,004    | 0,004    | 0,004    |
| 1,5                    | 0,010    | 0,010    | 0,009    | 0,009    | 0,008    | 0,008    | 0,007    | 0,006    | 0,005    | 0,005    |
| 2,0                    | 0,013    | 0,013    | 0,012    | 0,012    | 0,011    | 0,010    | 0,009    | 0,008    | 0,007    | 0,007    |
| 2,5                    | 0,016    | 0,016    | 0,015    | 0,015    | 0,014    | 0,013    | 0,012    | 0,011    | 0,010    | 0,009    |
| 3,0                    | 0,019    | 0,019    | 0,018    | 0,017    | 0,017    | 0,016    | 0,015    | 0,015    | 0,012    | 0,010    |
| 3,5                    | 0,022    | 0,022    | 0,021    | 0,021    | 0,020    | 0,019    | 0,017    | 0,015    | 0,014    | 0,012    |
| 4,0                    | 0,026    | 0,025    | 0,024    | 0,023    | 0,022    | 0,021    | 0,020    | 0,018    | 0,016    | 0,014    |
| 4,5                    | 0,029    | 0,028    | 0,027    | 0,026    | 0,025    | 0,024    | 0,022    | 0,020    | 0,018    | 0,016    |
| 5,0                    | 0,032    | 0,032    | 0,030    | 0,029    | 0,028    | 0,026    | 0,024    | 0,022    | 0,020    | 0,018    |
| 5,5                    | 0,036    | 0,034    | 0,033    | 0,032    | 0,030    | 0,029    | 0,027    | 0,025    | 0,022    | 0,020    |
| 6,0                    | 0,039    | 0,037    | 0,036    | 0,034    | 0,033    | 0,032    | 0,029    | 0,027    | 0,024    | 0,021    |
| 6,5                    | 0,042    | 0,040    | 0,039    | 0,037    | 0,036    | 0,035    | 0,032    | 0,029    | 0,026    | 0,023    |
| 7,0                    | 0,046    | 0,043    | 0,042    | 0,040    | 0,038    | 0,037    | 0,034    | 0,031    | 0,028    | 0,025    |
| 7,5                    | 0,049    | 0,047    | 0,045    | 0,043    | 0,041    | 0,039    | 0,036    | 0,033    | 0,030    | 0,027    |
| 8,0                    | 0,052    | 0,050    | 0,048    | 0,046    | 0,044    | 0,042    | 0,039    | 0,036    | 0,031    | 0,028    |
| 8,5                    | 0,055    | 0,053    | 0,051    | 0,048    | 0,047    | 0,044    | 0,041    | 0,037    | 0,033    | 0,030    |
| 9,0                    | 0,058    | 0,056    | 0,054    | 0,051    | 0,050    | 0,047    | 0,043    | 0,039    | 0,035    | 0,031    |
| 9,5                    | 0,061    | 0,059    | 0,057    | 0,054    | 0,053    | 0,050    | 0,046    | 0,041    | 0,037    | 0,033    |
| 10,0                   | 0,065    | 0,063    | 0,060    | 0,058    | 0,055    | 0,053    | 0,048    | 0,044    | 0,040    | 0,035    |
| 10,5                   | 0,068    | 0,066    | 0,063    | 0,061    | 0,058    | 0,056    | 0,051    | 0,046    | 0,042    | 0,037    |
| 11,0                   | 0,071    | 0,069    | 0,066    | 0,064    | 0,061    | 0,058    | 0,053    | 0,048    | 0,044    | 0,039    |
| 11,5                   | 0,074    | 0,072    | 0,069    | 0,066    | 0,064    | 0,061    | 0,055    | 0,048    | 0,044    | 0,039    |
| 12,0                   | 0,077    | 0,075    | 0,072    | 0,069    | 0,067    | 0,064    | 0,058    | 0,050    | 0,046    | 0,042    |

B e r e c h n u n g

# Tafel A.

Der natürlichen oder hyperbolischen Logarithmen zum Gößnerfassen mit dem Barometer.

= 25 Zoll =

| Geometrische Reihe. | Arithmetische Reihe. | 25 Zoll |        | Arithmetische Reihe. | Geometrische Reihe. | 25 Zoll | Arithmetische Reihe. | Geometrische Reihe. | Arithmetische Reihe. | 25 Zoll | Arithmetische Reihe. | Geometrische Reihe. | Arithmetische Reihe. |
|---------------------|----------------------|---------|--------|----------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|----------------------|
|                     |                      | Soll    | 1/100. |                      |                     |         |                      |                     |                      |         |                      |                     |                      |
| 0                   | 824045               | 20      | 832014 | 40                   | 839919              | 60      | 847762               | 80                  | 855544               |         |                      |                     |                      |
| 1                   | 824446               | 21      | 832411 | 41                   | 840312              | 61      | 848153               | 81                  | 855932               |         |                      |                     |                      |
| 2                   | 824845               | 22      | 832807 | 42                   | 840706              | 62      | 848543               | 82                  | 856319               |         |                      |                     |                      |
| 3                   | 825245               | 23      | 833203 | 43                   | 841100              | 63      | 848934               | 83                  | 856706               |         |                      |                     |                      |
| 4                   | 825644               | 24      | 833599 | 44                   | 841492              | 64      | 849323               | 84                  | 857093               |         |                      |                     |                      |
| 5                   | 826043               | 25      | 833995 | 45                   | 841884              | 65      | 849713               | 85                  | 857480               |         |                      |                     |                      |
| 6                   | 826442               | 26      | 834391 | 46                   | 842277              | 66      | 850103               | 86                  | 857867               |         |                      |                     |                      |
| 7                   | 826842               | 27      | 834788 | 47                   | 842670              | 67      | 850493               | 87                  | 858254               |         |                      |                     |                      |
| 8                   | 827241               | 28      | 835183 | 48                   | 843063              | 68      | 850882               | 88                  | 858640               |         |                      |                     |                      |
| 9                   | 827640               | 29      | 835578 | 49                   | 843456              | 69      | 851274               | 89                  | 859026               |         |                      |                     |                      |
| 10                  | 828038               | 30      | 835974 | 50                   | 843848              | 70      | 851661               | 90                  | 859412               |         |                      |                     |                      |
| 11                  | 828436               | 31      | 836370 | 51                   | 844241              | 71      | 852050               | 91                  | 859799               |         |                      |                     |                      |
| 12                  | 828834               | 32      | 836765 | 52                   | 844632              | 72      | 852439               | 92                  | 860185               |         |                      |                     |                      |
| 13                  | 829233               | 33      | 837160 | 53                   | 845023              | 73      | 852828               | 93                  | 860571               |         |                      |                     |                      |
| 14                  | 829630               | 34      | 837554 | 54                   | 845414              | 74      | 853216               | 94                  | 860956               |         |                      |                     |                      |
| 15                  | 830027               | 35      | 837948 | 55                   | 845806              | 75      | 853604               | 95                  | 861341               |         |                      |                     |                      |
| 16                  | 830424               | 36      | 838343 | 56                   | 846198              | 76      | 853992               | 96                  | 861726               |         |                      |                     |                      |
| 17                  | 830821               | 37      | 838738 | 57                   | 846590              | 77      | 854380               | 97                  | 862112               |         |                      |                     |                      |
| 18                  | 831229               | 38      | 839132 | 58                   | 846980              | 78      | 854768               | 98                  | 862497               |         |                      |                     |                      |
| 19                  | 831617               | 39      | 839526 | 59                   | 847371              | 79      | 855157               | 99                  | 862882               |         |                      |                     |                      |
|                     |                      |         |        |                      |                     |         |                      | 100                 | 863266               |         |                      |                     |                      |

Unterfchied für 0.001 Zoll — 0,000039.

26 3 0 1 1.

| Geomet.-<br>Reihe.        | Arithm.-<br>Reihe. | Geomet.-<br>Reihe.        | Arithm.-<br>Reihe. | Geomet.-<br>Reihe.        | Arithm.-<br>Reihe. | Geomet.-<br>Reihe.        | Arithm.-<br>Reihe. |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Soll<br>$\frac{1}{100}$ . | Logar.             | Soll<br>$\frac{2}{100}$ . | Logar.             | Soll<br>$\frac{3}{100}$ . | Logar.             | Soll<br>$\frac{4}{100}$ . | Logar.             |
| 0                         | 863266             | 21                        | 871311             | 42                        | 879291             | 63                        | 887209             |
| 1                         | 863650             | 22                        | 871692             | 43                        | 879669             | 64                        | 887584             |
| 2                         | 864035             | 23                        | 872074             | 44                        | 880047             | 65                        | 887959             |
| 3                         | 864420             | 24                        | 872455             | 45                        | 880425             | 66                        | 888334             |
| 4                         | 864803             | 25                        | 872836             | 46                        | 880803             | 67                        | 888709             |
| 5                         | 865186             | 26                        | 873217             | 47                        | 881182             | 68                        | 889084             |
| 6                         | 865570             | 27                        | 873598             | 48                        | 881559             | 69                        | 889459             |
| 7                         | 865954             | 28                        | 873978             | 49                        | 881936             | 70                        | 889833             |
| 8                         | 866338             | 29                        | 874359             | 50                        | 882314             | 71                        | 890208             |
| 9                         | 866722             | 30                        | 874739             | 51                        | 882692             | 72                        | 890582             |
| 10                        | 867105             | 31                        | 875110             | 52                        | 883068             | 73                        | 890956             |
| 11                        | 867489             | 32                        | 875499             | 53                        | 883445             | 74                        | 891330             |
| 12                        | 867871             | 33                        | 875879             | 54                        | 883822             | 75                        | 891704             |
| 13                        | 868253             | 34                        | 876258             | 55                        | 884199             | 76                        | 892078             |
| 14                        | 868635             | 35                        | 876637             | 56                        | 884576             | 77                        | 892452             |
| 15                        | 869018             | 36                        | 877016             | 57                        | 884953             | 78                        | 892825             |
| 16                        | 869401             | 37                        | 877395             | 58                        | 885329             | 79                        | 893198             |
| 17                        | 869784             | 38                        | 877775             | 59                        | 885705             | 80                        | 893571             |
| 18                        | 870165             | 39                        | 878155             | 60                        | 886081             | 81                        | 893944             |
| 19                        | 870547             | 40                        | 878534             | 61                        | 886457             | 82                        | 894317             |
| 20                        | 870929             | 41                        | 878913             | 62                        | 886833             | 83                        | 894691             |

Unterschied für 0,001 Soll = 0,000038.

| Geometrische Reihe   | Arithmetische Reihe | Geometrische Reihe   | Arithmetische Reihe | Geometrische Reihe   | Arithmetische Reihe | Geometrische Reihe   | Arithmetische Reihe | Geometrische Reihe   | Arithmetische Reihe |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Soll $\frac{1}{100}$ | Haben               | Soll $\frac{1}{100}$ | Haben               | Soll $\frac{1}{100}$ | Haben               | Soll $\frac{1}{100}$ | Haben               | Soll $\frac{1}{100}$ | Haben               |
| 0                    | 901007              | 20                   | 908386              | 40                   | 915712              | 60                   | 922986              | 80                   | 930205              |
| 1                    | 901377              | 21                   | 908753              | 41                   | 916078              | 61                   | 923348              | 81                   | 930565              |
| 2                    | 901746              | 22                   | 909120              | 42                   | 916442              | 62                   | 923709              | 82                   | 930925              |
| 3                    | 902116              | 23                   | 909487              | 43                   | 916807              | 63                   | 924071              | 83                   | 931285              |
| 4                    | 902496              | 24                   | 909854              | 44                   | 917171              | 64                   | 924433              | 84                   | 931643              |
| 5                    | 902856              | 25                   | 910221              | 45                   | 917535              | 65                   | 924795              | 85                   | 932002              |
| 6                    | 903226              | 26                   | 910588              | 46                   | 917900              | 66                   | 925157              | 86                   | 932361              |
| 7                    | 903596              | 27                   | 910955              | 47                   | 918265              | 67                   | 925519              | 87                   | 932720              |
| 8                    | 903965              | 28                   | 911323              | 48                   | 918628              | 68                   | 925880              | 88                   | 933079              |
| 9                    | 904334              | 29                   | 911691              | 49                   | 918992              | 69                   | 926241              | 89                   | 933438              |
| 10                   | 904703              | 30                   | 912057              | 50                   | 919355              | 70                   | 926602              | 90                   | 933796              |
| 11                   | 905073              | 31                   | 912423              | 51                   | 919719              | 71                   | 926964              | 91                   | 934155              |
| 12                   | 905441              | 32                   | 912788              | 52                   | 920083              | 72                   | 927324              | 92                   | 934513              |
| 13                   | 905810              | 33                   | 913153              | 53                   | 920447              | 73                   | 927685              | 93                   | 934871              |
| 14                   | 906178              | 34                   | 913518              | 54                   | 920809              | 74                   | 928045              | 94                   | 935229              |
| 15                   | 906546              | 35                   | 913883              | 55                   | 921172              | 75                   | 928405              | 95                   | 935587              |
| 16                   | 906915              | 36                   | 914248              | 56                   | 921535              | 76                   | 928765              | 96                   | 935945              |
| 17                   | 907284              | 37                   | 914614              | 57                   | 921898              | 77                   | 929126              | 97                   | 936303              |
| 18                   | 907651              | 38                   | 914980              | 58                   | 922261              | 78                   | 929485              | 98                   | 936660              |
| 19                   | 908019              | 39                   | 915346              | 59                   | 922624              | 79                   | 929845              | 99                   | 937017              |
|                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     | 100                  | 937374              |

Interchied für 0,001 Soll = 0,000036.



28 3 0 1 1.

| Geomet. =<br>Reihe     | Arithm. =<br>Reihe.    | Geomet. =<br>Reihe.    | Arithm. =<br>Reihe.    | Geomet. =<br>Reihe.    | Arithm. =<br>Reihe.    | Geomet. =<br>Reihe.    | Arithm. =<br>Reihe.    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . | Soll $\frac{2}{100}$ . |
| Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 | Logar.                 |
| 0                      | 937374                 | 20                     | 944391                 | 40                     | 951559                 | 60                     | 958576                 |
| 1                      | 937732                 | 21                     | 944845                 | 41                     | 951911                 | 61                     | 958926                 |
| 2                      | 938089                 | 22                     | 945199                 | 42                     | 952263                 | 62                     | 959275                 |
| 3                      | 938446                 | 23                     | 945553                 | 43                     | 952615                 | 63                     | 959624                 |
| 4                      | 938802                 | 24                     | 945907                 | 44                     | 952966                 | 64                     | 959973                 |
| 5                      | 939158                 | 25                     | 946261                 | 45                     | 953317                 | 65                     | 960322                 |
| 6                      | 939514                 | 26                     | 946616                 | 46                     | 953668                 | 66                     | 960671                 |
| 7                      | 939870                 | 27                     | 946971                 | 47                     | 954019                 | 67                     | 961021                 |
| 8                      | 940227                 | 28                     | 947324                 | 48                     | 954370                 | 68                     | 961370                 |
| 9                      | 940584                 | 29                     | 947677                 | 49                     | 954721                 | 69                     | 961719                 |
| 10                     | 940939                 | 30                     | 948031                 | 50                     | 955073                 | 70                     | 962067                 |
| 11                     | 941295                 | 31                     | 948385                 | 51                     | 955425                 | 71                     | 962415                 |
| 12                     | 941651                 | 32                     | 948738                 | 52                     | 955775                 | 72                     | 962763                 |
| 13                     | 942007                 | 33                     | 949091                 | 53                     | 956125                 | 73                     | 963112                 |
| 14                     | 942362                 | 34                     | 949443                 | 54                     | 956475                 | 74                     | 963459                 |
| 15                     | 942717                 | 35                     | 949796                 | 55                     | 956825                 | 75                     | 963806                 |
| 16                     | 943072                 | 36                     | 950149                 | 56                     | 957176                 | 76                     | 964154                 |
| 17                     | 943427                 | 37                     | 950502                 | 57                     | 957527                 | 77                     | 964502                 |
| 18                     | 943782                 | 38                     | 950854                 | 58                     | 957876                 | 78                     | 964850                 |
| 19                     | 944137                 | 39                     | 951207                 | 59                     | 958226                 | 79                     | 965198                 |
|                        |                        |                        |                        |                        |                        | 100                    | 972465                 |

Unterschied für 0,001 Soll = 0,010035.

# Tafel B.

Die Gänge der Ruffalten, welche bei verschiedenen Temperaturen einer Quecksilberfäule von 28 Zoll das Gleichgewicht halten.

| Grabe. | Gängen in Fuß. | Grabe. | Gängen in Fuß. | Grabe. | Gängen in Fuß. | Grabe. | Gängen in Fuß. | Grabe. | Gängen in Fuß. |
|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|
| 11,0   | 23224          | 4,8    | 23936          | 1,2    | 24626          | 7,0    | 25293          | 12,8   | 25960          |
| 10,8   | 247            | 4,6    | 939            | 1,4    | 649            | 7,2    | 316            | 13,0   | 983            |
| 10,6   | 270            | 4,4    | 982            | 1,6    | 672            | 7,4    | 339            | 13,2   | 26006          |
| 10,4   | 293            | 4,2    | 24005          | 1,8    | 695            | 7,6    | 362            | 13,4   | 929            |
| 10,2   | 316            | 4,0    | 928            | 2,0    | 718            | 7,8    | 385            | 13,6   | 952            |
| 10,0   | 339            | 3,8    | 951            | 2,2    | 741            | 8,0    | 408            | 13,8   | 975            |
| 9,8    | 362            | 3,6    | 974            | 2,4    | 764            | 8,2    | 431            | 14,0   | 998            |
| 9,6    | 385            | 3,4    | 997            | 2,6    | 787            | 8,4    | 454            | 14,2   | 121            |
| 9,4    | 408            | 3,2    | 120            | 2,8    | 810            | 8,6    | 477            | 14,4   | 144            |
| 9,2    | 431            | 3,0    | 143            | 3,0    | 833            | 8,8    | 500            | 14,6   | 167            |
| 9,0    | 454            | 2,8    | 166            | 3,2    | 856            | 9,0    | 523            | 14,8   | 190            |
| 8,8    | 477            | 2,6    | 189            | 3,4    | 879            | 9,2    | 546            | 15,0   | 213            |
| 8,6    | 500            | 2,4    | 212            | 3,6    | 902            | 9,4    | 569            | 15,2   | 236            |
| 8,4    | 523            | 2,2    | 235            | 3,8    | 925            | 9,6    | 592            | 15,4   | 259            |
| 8,2    | 546            | 2,0    | 258            | 4,0    | 948            | 9,8    | 615            | 15,6   | 282            |
| 8,0    | 568            | 1,8    | 281            | 4,2    | 971            | 10,0   | 638            | 15,8   | 305            |
| 7,8    | 591            | 1,6    | 304            | 4,4    | 994            | 10,2   | 661            | 16,0   | 328            |
| 7,6    | 614            | 1,4    | 327            | 4,6    | 25017          | 10,4   | 684            | 16,2   | 351            |
| 7,4    | 637            | 1,2    | 350            | 4,8    | 910            | 10,6   | 707            | 16,4   | 374            |
| 7,2    | 660            | 1,0    | 373            | 5,0    | 933            | 10,8   | 730            | 16,6   | 397            |
| 7,0    | 683            | 0,8    | 396            | 5,2    | 956            | 11,0   | 753            | 16,8   | 420            |
| 6,8    | 706            | 0,6    | 419            | 5,4    | 109            | 11,2   | 776            | 17,0   | 443            |
| 6,6    | 729            | 0,4    | 442            | 5,6    | 132            | 11,4   | 799            | 17,2   | 466            |
| 6,4    | 752            | 0,2    | 465            | 5,8    | 155            | 11,6   | 822            | 17,4   | 489            |
| 6,2    | 775            | 0,0    | 488            | 6,0    | 178            | 11,8   | 845            | 17,6   | 512            |
| 6,0    | 798            | 0,2    | 511            | 6,2    | 201            | 12,0   | 868            | 17,8   | 535            |
| 5,8    | 821            | 0,4    | 534            | 6,4    | 224            | 12,2   | 891            | 18,0   | 558            |
| 5,6    | 844            | 0,6    | 557            | 6,6    | 247            | 12,4   | 914            | 18,2   | 581            |
| 5,4    | 867            | 0,8    | 580            | 6,8    | 270            | 12,6   | 937            | 18,4   | 604            |
| 5,2    | 890            | 1,0    | 603            |        |                |        |                | 18,6   | 627            |
| 5,0    | 913            |        |                |        |                |        |                | 18,8   | 650            |

### Tafel C.

Berichtigung wegen Veränderung der Schwere mit der geographischen Breite.

| Berghöhe. | 7200' | 9000' | 10800' | 12600' | 14400' | 16200' | 18000' |
|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Breite.   |       |       |        |        |        |        |        |
| 0         | + 20  | + 26  | + 31   | + 36   | + 41   | + 46   | + 51   |
| 5         | 20    | 25    | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| 10        | 19    | 24    | 29     | 34     | 38     | 43     | 48     |
| 15        | 17    | 22    | 26     | 31     | 35     | 40     | 44     |
| 20        | 16    | 20    | 23     | 28     | 31     | 35     | 39     |
| 25        | 13    | 16    | 20     | 23     | 26     | 29     | 33     |
| 30        | 10    | 13    | 16     | 18     | 20     | 23     | 26     |
| 35        | 7     | 9     | 10     | 12     | 14     | 16     | 17     |
| 40        | 4     | 4     | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
| 45        | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 50        | - 4   | - 4   | - 5    | - 6    | - 7    | - 8    | - 9    |
| 55        | 7     | 9     | 10     | 12     | 14     | 16     | 17     |
| 60        | 10    | 13    | 16     | 18     | 20     | 23     | 26     |
| 65        | 13    | 16    | 20     | 23     | 26     | 29     | 33     |
| 70        | 16    | 20    | 23     | 28     | 31     | 35     | 39     |

### Tafel D.

Zur Berichtigung für die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung bei hohen Bergen.

| Berghöhe. | Fuß. | Berghöhe. | Fuß. |
|-----------|------|-----------|------|
| 1000 Fuß  | 2,5  | 11000     | 33,3 |
| 2000      | 4,9  | 12000     | 38,3 |
| 3000      | 8,0  | 13000     | 41,0 |
| 4000      | 10,6 | 14000     | 44,5 |
| 5000      | 14,2 | 15000     | 48,5 |
| 6000      | 17,8 | 16000     | 53,0 |
| 7000      | 20,5 | 17000     | 57,2 |
| 8000      | 21,3 | 18000     | 61,5 |
| 9000      | 27,3 | 19000     | 65,7 |
| 10000     | 30,1 | 20000     | 70,4 |

## Reductions-Tabelle verschiedener Fußmaße.

| Ein Fuß<br>in   | Dritzüßliche<br>Benennung | Beträgt in    |                             |                             |                |            |            |          |            |        |  |
|-----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------------|------------|----------|------------|--------|--|
|                 |                           | Stuttgart     |                             | Berlin                      |                | Wien       |            | Paris    |            | London |  |
|                 |                           | Wärb.<br>Fuß. | Preisf. ober<br>Mehmf. Fuß. | Preisf. ober<br>Mehmf. Fuß. | Miener<br>Fuß. | alte Linie | alter Fuß. | Metre.   | Engl. Fuß. |        |  |
| Altenburg       | •                         | 1,00393       | 0,91640                     | 0,90989                     | 127,5          | 0,88541    | 0,28761    | 0,94353  |            |        |  |
| Amsterdam       | •                         | 0,98800       | 0,90187                     | 0,89545                     | 125,47         | 0,87137    | 0,28305    | 0,92856  |            |        |  |
| Antwerpen       | •                         | 0,34905       | 0,31862                     | 0,31635                     | 44,32          | 0,30784    | 0,10000    | 0,32808  |            |        |  |
| Basel           | •                         | 0,99772       | 0,90994                     | 0,90346                     | 126,6          | 0,87916    | 0,28558    | 0,93687  |            |        |  |
| Berlin          | •                         | 1,06298       | 0,97031                     | 0,96341                     | 135,0          | 0,93750    | 0,30453    | 1,00096  |            |        |  |
| Bern            | •                         | 1,09551       | 1,00000                     | 0,99288                     | 139,1          | 0,96618    | 0,31385    | 1,02960  |            |        |  |
| Braunschweig    | •                         | 1,92362       | 0,93437                     | 0,92773                     | 130,0          | 0,902778   | 0,293258   | 0,962037 |            |        |  |
| Bremen          | •                         | 0,99636       | 0,90992                     | 0,90275                     | 126,5          | 0,87847    | 0,28536    | 0,93613  |            |        |  |
| Carlsruhe       | •                         | 1,00944       | 0,92144                     | 0,91488                     | 128,2          | 0,89027    | 0,28919    | 0,94871  |            |        |  |
| Cassel          | •                         | 1,07156       | 0,95586                     | 0,94905                     | 132,98         | 0,92353    | 0,30000    | 0,98415  |            |        |  |
| Darmstadt       | •                         | 0,99448       | 0,90778                     | 0,90132                     | 126,3          | 0,87708    | 0,284911   | 0,93465  |            |        |  |
| Dresden         | •                         | 0,87289       | 0,79655                     | 0,94905                     | 110,82         | 0,79661    | 0,25000    | 0,82022  |            |        |  |
| Frankfurt a. M. | •                         | 0,98872       | 0,90252                     | 0,89610                     | 125,56         | 0,87200    | 0,28326    | 0,92923  |            |        |  |
| Gotha           | •                         | 0,99340       | 0,90679                     | 0,90034                     | 126,16         | 0,87612    | 0,28460    | 0,93363  |            |        |  |
| Hamburg         | •                         | 1,00393       | 0,91640                     | 0,90988                     | 127,5          | 0,88541    | 0,28761    | 0,94353  |            |        |  |
| Hanover         | •                         | 1,00000       | 0,91281                     | 0,90632                     | 127,0          | 0,88194    | 0,28649    | 0,93983  |            |        |  |
| Kopenhagen      | •                         | 1,01921       | 0,93035                     | 0,92373                     | 129,44         | 0,89888    | 0,29199    | 0,95789  |            |        |  |
|                 | •                         | 1,9470        | 0,99926                     | 0,99215                     | 139,02         | 0,96546    | 0,31362    | 1,02883  |            |        |  |

|            |   |         |          |          |        |         |          |          |
|------------|---|---------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|
| Kaufanne   | • | 1,04716 | 0,95586  | 0,94905  | 132,98 | 0,92353 | 0,30000  | 0,98415  |
| Leipzig    | • | 0,90807 | 0,90059  | 0,89419  | 125,3  | 0,87013 | 0,28265  | 0,92725  |
| Lissabon   | • | 0,76993 | 0,69647  | 0,69151  | 96,9   | 0,67291 | 0,21859  | 0,71708  |
| London     | • | 1,06401 | 0,97125  | 0,96433  | 135,13 | 0,93840 | 0,30483  | 1,00000  |
| Madrid     | • | 0,98661 | 0,90059  | 0,89418  | 125,3  | 0,87013 | 0,28265  | 0,92725  |
| Mailand    | • | 1,38582 | 1,26500  | 1,25600  | 176,0  | 1,22222 | 0,39702  | 1,30245  |
| München    | • | 1,01875 | 0,92992  | 0,92330  | 129,38 | 0,89847 | 0,29185  | 0,95744  |
| Neapel     | • | 0,92020 | 0,83997  | 0,83400  | 116,86 | 0,81157 | 0,26363  | 0,86494  |
| Nürnberg   | • | 1,06039 | 0,94444  | 0,93721  | 131,4  | 0,91250 | 0,296416 | 0,972397 |
| Paris      | • | 1,13386 | 1,03500  | 1,271639 | 144,0  | 1,00000 | 0,32483  | 1,06564  |
| Petersburg | • | 3,49052 | 3,186199 | 3,163530 | 443,29 | 3,07844 | 1,00000  | 3,28051  |
| Rom        | • | 1,06298 | 0,97031  | 0,96341  | 135,0  | 0,93750 | 0,30453  | 0,99915  |
| Stockholm  | • | 0,77979 | 0,71180  | 0,70673  | 99,03  | 0,68772 | 0,22340  | 0,73287  |
| Stuttgart  | • | 1,02834 | 0,93869  | 0,93201  | 130,6  | 0,90694 | 0,29461  | 0,96647  |
| Venedig    | • | 1,03612 | 0,94578  | 0,93905  | 131,58 | 0,91379 | 0,29683  | 0,97378  |
| Warschau   | • | 1,00000 | 0,91281  | 0,90632  | 127,0  | 0,88194 | 0,28649  | 0,93983  |
| Weimar     | • | 1,21260 | 1,10687  | 1,09900  | 154,0  | 1,06944 | 0,34739  | 1,13964  |
| Wien       | • | 1,00529 | 0,91762  | 0,91109  | 127,66 | 0,88658 | 0,28800  | 0,94489  |
| Wiesbaden  | • | 0,98425 | 0,89844  | 0,89204  | 125,00 | 0,86805 | 0,28197  | 0,92503  |
|            | • | 1,10336 | 1,00716  | 1,00000  | 140,12 | 0,97310 | 0,31610  | 1,03697  |
|            | • | 1,00472 | 0,91712  | 0,91060  | 127,6  | 0,88611 | 0,28784  | 0,94427  |

Säferer, Wiefenbau zc.

Beilage B.

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. |
|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|
| neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                 |                 | neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                 |                 |
| ,                       | ,  | ,                 | ,  | Fuß.            | Fuß.            | ,                       | ,  | ,                 | ,  | Fuß.            | Fuß.            |
| 0                       | 0  | 0                 | 0  | <b>20,000</b>   | 0,0             | 1                       | 48 | 1                 | 20 | <b>19,995</b>   | 0,465           |
| .                       | 4  | .                 | 2  | ..,000          | 0,013           | .                       | 52 | .                 | 22 | ..,994          | 0,477           |
| .                       | 8  | .                 | 4  | ..,000          | 0,025           | .                       | 56 | .                 | 24 | ..,994          | 0,490           |
| .                       | 12 | .                 | 6  | ..,000          | 0,038           | .                       | 60 | .                 | 26 | ..,994          | 0,503           |
| .                       | 16 | .                 | 9  | ..,000          | 0,050           | .                       | 64 | .                 | 29 | ..,993          | 0,515           |
| .                       | 20 | .                 | 11 | ..,000          | 0,063           | .                       | 68 | .                 | 31 | ..,993          | 0,528           |
| .                       | 24 | .                 | 13 | ..,000          | 0,075           | .                       | 72 | .                 | 33 | ..,993          | 0,540           |
| .                       | 28 | .                 | 15 | ..,000          | 0,088           | .                       | 76 | .                 | 35 | ..,992          | 0,553           |
| .                       | 32 | .                 | 17 | ..,000          | 0,101           | .                       | 80 | .                 | 37 | ..,992          | 0,565           |
| .                       | 36 | .                 | 19 | ..,000          | 0,113           | .                       | 84 | .                 | 39 | ..,992          | 0,578           |
| .                       | 40 | .                 | 22 | ..,000          | 0,126           | .                       | 88 | .                 | 42 | ..,991          | 0,591           |
| .                       | 44 | .                 | 24 | ..,000          | 0,138           | .                       | 92 | .                 | 44 | ..,991          | 0,603           |
| .                       | 48 | .                 | 26 | <b>19,999</b>   | 0,151           | .                       | 96 | .                 | 46 | ..,991          | 0,616           |
| .                       | 52 | .                 | 28 | ..,999          | 0,163           | 2                       | 0  | .                 | 48 | ..,990          | 0,628           |
| .                       | 56 | .                 | 30 | ..,999          | 0,176           | .                       | 4  | .                 | 50 | ..,990          | 0,641           |
| .                       | 60 | .                 | 32 | ..,999          | 0,188           | .                       | 8  | .                 | 52 | ..,989          | 0,653           |
| .                       | 64 | .                 | 35 | ..,999          | 0,201           | .                       | 12 | .                 | 54 | ..,989          | 0,666           |
| .                       | 68 | .                 | 37 | ..,999          | 0,214           | .                       | 16 | .                 | 57 | ..,988          | 0,678           |
| .                       | 72 | .                 | 39 | ..,999          | 0,226           | .                       | 20 | .                 | 59 | ..,988          | 0,691           |
| .                       | 76 | .                 | 41 | ..,999          | 0,239           | .                       | 24 | 2                 | 1  | ..,988          | 0,704           |
| .                       | 80 | .                 | 43 | ..,998          | 0,251           | .                       | 28 | .                 | 3  | ..,987          | 0,716           |
| .                       | 84 | .                 | 45 | ..,998          | 0,264           | .                       | 32 | .                 | 5  | ..,987          | 0,729           |
| .                       | 88 | .                 | 48 | ..,998          | 0,276           | .                       | 36 | .                 | 7  | ..,986          | 0,741           |
| .                       | 92 | .                 | 50 | ..,998          | 0,289           | .                       | 40 | .                 | 10 | ..,986          | 0,754           |
| .                       | 96 | .                 | 52 | ..,998          | 0,302           | .                       | 44 | .                 | 12 | ..,985          | 0,766           |
| 1                       | 0  | .                 | 54 | ..,998          | 0,314           | .                       | 48 | .                 | 14 | ..,985          | 0,779           |
| .                       | 4  | .                 | 56 | ..,997          | 0,327           | .                       | 52 | .                 | 16 | ..,984          | 0,791           |
| .                       | 8  | .                 | 58 | ..,997          | 0,339           | .                       | 56 | .                 | 18 | ..,984          | 0,804           |
| .                       | 12 | 1                 | 0  | ..,997          | 0,352           | .                       | 60 | .                 | 20 | ..,983          | 0,817           |
| .                       | 16 | .                 | 3  | ..,997          | 0,364           | .                       | 64 | .                 | 23 | ..,983          | 0,829           |
| .                       | 20 | .                 | 5  | ..,996          | 0,377           | .                       | 68 | .                 | 25 | ..,982          | 0,842           |
| .                       | 24 | .                 | 7  | ..,996          | 0,390           | .                       | 72 | .                 | 27 | ..,982          | 0,854           |
| .                       | 28 | .                 | 9  | ..,996          | 0,402           | .                       | 76 | .                 | 29 | ..,981          | 0,867           |
| .                       | 32 | .                 | 11 | ..,996          | 0,415           | .                       | 80 | .                 | 31 | ..,981          | 0,879           |
| .                       | 36 | .                 | 13 | ..,995          | 0,427           | .                       | 84 | .                 | 33 | ..,980          | 0,892           |
| .                       | 40 | .                 | 16 | ..,995          | 0,440           | .                       | 88 | .                 | 36 | ..,980          | 0,904           |
| .                       | 44 | .                 | 18 | ..,995          | 0,452           | .                       | 92 | .                 | 38 | ..,979          | 0,917           |

| Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |   |    |               |              |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---|----|---------------|--------------|
| neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      | neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      |   |    |               |              |
| 0                          | ,                        | 0                      | ,                    | 0                          | ,                        | 0                      | ,                    |   |    |               |              |
|                            |                          | Fuß                    | Fuß                  |                            |                          | Fuß                    | Fuß                  |   |    |               |              |
| 2                          | 96                       | 2                      | 40                   | <b>19,978</b>              | 0,930                    | 4                      | 44                   | 4 | 0  | <b>19,951</b> | <b>1,394</b> |
| 3                          | 0                        | .                      | 42                   | .,978                      | 0,942                    | .                      | 48                   | . | 2  | .,950         | .,406        |
| .                          | 4                        | .                      | 44                   | .,977                      | 0,955                    | .                      | 52                   | . | 4  | .,950         | .,419        |
| .                          | 8                        | .                      | 46                   | .,977                      | 0,967                    | .                      | 56                   | . | 6  | .,949         | .,431        |
| .                          | 12                       | .                      | 48                   | .,976                      | 0,980                    | .                      | 60                   | . | 8  | .,948         | .,444        |
| .                          | 16                       | .                      | 51                   | .,975                      | 0,992                    | .                      | 64                   | . | 11 | .,947         | .,456        |
| .                          | 20                       | .                      | 53                   | .,975                      | <b>1,005</b>             | .                      | 68                   | . | 13 | .,946         | .,469        |
| .                          | 24                       | .                      | 55                   | .,974                      | .,017                    | .                      | 72                   | . | 15 | .,945         | .,481        |
| .                          | 28                       | .                      | 57                   | .,973                      | .,030                    | .                      | 76                   | . | 17 | .,944         | .,491        |
| .                          | 32                       | .                      | 59                   | .,973                      | .,043                    | .                      | 80                   | . | 19 | .,943         | .,507        |
| .                          | 36                       | 3                      | 1                    | .,972                      | .,055                    | .                      | 84                   | . | 21 | .,942         | .,519        |
| .                          | 40                       | .                      | 4                    | .,971                      | .,068                    | .                      | 88                   | . | 24 | .,941         | .,532        |
| .                          | 44                       | .                      | 6                    | .,971                      | .,080                    | .                      | 92                   | . | 26 | .,940         | .,544        |
| .                          | 48                       | .                      | 8                    | .,970                      | .,093                    | .                      | 96                   | . | 28 | .,939         | .,557        |
| .                          | 52                       | .                      | 10                   | .,969                      | .,105                    | 5                      | 0                    | . | 30 | .,938         | .,569        |
| .                          | 56                       | .                      | 12                   | .,969                      | .,118                    | .                      | 4                    | . | 32 | .,937         | .,582        |
| .                          | 60                       | .                      | 14                   | .,968                      | .,130                    | .                      | 8                    | . | 34 | .,936         | .,594        |
| .                          | 64                       | .                      | 17                   | .,967                      | .,143                    | .                      | 12                   | . | 36 | .,935         | .,607        |
| .                          | 68                       | .                      | 19                   | .,967                      | .,155                    | .                      | 16                   | . | 39 | .,934         | .,619        |
| .                          | 72                       | .                      | 21                   | .,966                      | .,168                    | .                      | 20                   | . | 41 | .,933         | .,632        |
| .                          | 76                       | .                      | 23                   | .,965                      | .,181                    | .                      | 24                   | . | 43 | .,932         | .,644        |
| .                          | 80                       | .                      | 25                   | .,964                      | .,193                    | .                      | 28                   | . | 45 | .,931         | .,657        |
| .                          | 84                       | .                      | 27                   | .,964                      | .,206                    | .                      | 32                   | . | 47 | .,930         | .,669        |
| .                          | 88                       | .                      | 30                   | .,963                      | .,218                    | .                      | 36                   | . | 49 | .,929         | .,682        |
| .                          | 92                       | .                      | 32                   | .,962                      | .,231                    | .                      | 40                   | . | 52 | .,928         | .,694        |
| .                          | 96                       | .                      | 34                   | .,961                      | .,243                    | .                      | 44                   | . | 54 | .,927         | .,707        |
| 4                          | 0                        | .                      | 36                   | .,961                      | .,256                    | .                      | 48                   | . | 56 | .,926         | .,719        |
| .                          | 4                        | .                      | 38                   | .,960                      | .,268                    | .                      | 52                   | . | 58 | .,925         | .,732        |
| .                          | 8                        | .                      | 40                   | .,959                      | .,281                    | .                      | 56                   | 5 | 0  | .,924         | .,745        |
| .                          | 12                       | .                      | 42                   | .,958                      | .,293                    | .                      | 60                   | . | 2  | .,923         | .,757        |
| .                          | 16                       | .                      | 45                   | .,957                      | .,306                    | .                      | 64                   | . | 5  | .,922         | .,770        |
| .                          | 20                       | .                      | 47                   | .,956                      | .,319                    | .                      | 68                   | . | 7  | .,920         | .,782        |
| .                          | 24                       | .                      | 49                   | .,956                      | .,331                    | .                      | 72                   | . | 9  | .,919         | .,795        |
| .                          | 28                       | .                      | 51                   | .,955                      | .,344                    | .                      | 76                   | . | 11 | .,918         | .,807        |
| .                          | 32                       | .                      | 53                   | .,954                      | .,356                    | .                      | 80                   | . | 13 | .,917         | .,820        |
| .                          | 36                       | .                      | 55                   | .,953                      | .,369                    | .                      | 84                   | . | 15 | .,916         | .,832        |
| .                          | 40                       | .                      | 58                   | .,952                      | .,381                    | .                      | 88                   | . | 18 | .,915         | .,845        |

| Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |   |    |        |       |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---|----|--------|-------|
| neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      | neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      |   |    |        |       |
| 0                          | 0                        | Fuß                    | Fuß                  | 0                          | 0                        | Fuß                    | Fuß                  |   |    |        |       |
| 5                          | 92                       | 5                      | 20                   | 19,914                     | 1,857                    | 7                      | 40                   | 6 | 40 | 19,865 | 2,320 |
| .                          | 96                       | .                      | 22                   | .,912                      | .,870                    | .                      | 44                   | . | 42 | .,864  | .,332 |
| 6                          | 0                        | .                      | 24                   | .,911                      | .,882                    | .                      | 48                   | . | 44 | .,862  | .,345 |
| .                          | 4                        | .                      | 26                   | .,910                      | .,895                    | .                      | 52                   | . | 46 | .,861  | .,357 |
| .                          | 8                        | .                      | 28                   | .,909                      | .,907                    | .                      | 56                   | . | 48 | .,859  | .,369 |
| .                          | 12                       | .                      | 30                   | .,908                      | .,920                    | .                      | 60                   | . | 50 | .,858  | .,382 |
| .                          | 16                       | .                      | 33                   | .,906                      | .,932                    | .                      | 64                   | . | 53 | .,856  | .,394 |
| .                          | 20                       | .                      | 35                   | .,905                      | .,945                    | .                      | 68                   | . | 55 | .,855  | .,407 |
| .                          | 24                       | .                      | 37                   | .,904                      | .,957                    | .                      | 72                   | . | 57 | .,853  | .,419 |
| .                          | 28                       | .                      | 39                   | .,903                      | .,970                    | .                      | 76                   | . | 59 | .,852  | .,432 |
| .                          | 32                       | .                      | 41                   | .,902                      | .,982                    | .                      | 80                   | 7 | 1  | .,850  | .,444 |
| .                          | 36                       | .                      | 43                   | .,900                      | .,995                    | .                      | 84                   | . | 3  | .,849  | .,457 |
| .                          | 40                       | .                      | 46                   | .,899                      | 2,007                    | .                      | 88                   | . | 6  | .,847  | .,469 |
| .                          | 44                       | .                      | 48                   | .,898                      | .,020                    | .                      | 92                   | . | 8  | .,845  | .,482 |
| .                          | 48                       | .                      | 50                   | .,896                      | .,032                    | .                      | 96                   | . | 10 | .,844  | .,494 |
| .                          | 52                       | .                      | 52                   | .,895                      | .,045                    | 8                      | 0                    | . | 12 | .,842  | .,507 |
| .                          | 56                       | .                      | 54                   | .,894                      | .,057                    | .                      | 4                    | . | 14 | .,841  | .,519 |
| .                          | 60                       | .                      | 56                   | .,893                      | .,070                    | .                      | 8                    | . | 16 | .,839  | .,532 |
| .                          | 64                       | .                      | 59                   | .,891                      | .,082                    | .                      | 12                   | . | 18 | .,838  | .,544 |
| .                          | 68                       | 6                      | 1                    | .,890                      | .,095                    | .                      | 16                   | . | 21 | .,836  | .,557 |
| .                          | 72                       | .                      | 3                    | .,889                      | .,107                    | .                      | 20                   | . | 23 | .,834  | .,569 |
| .                          | 76                       | .                      | 5                    | .,887                      | .,120                    | .                      | 24                   | . | 25 | .,833  | .,581 |
| .                          | 80                       | .                      | 7                    | .,886                      | .,132                    | .                      | 28                   | . | 27 | .,831  | .,594 |
| .                          | 84                       | .                      | 9                    | .,885                      | .,145                    | .                      | 32                   | . | 29 | .,829  | .,606 |
| .                          | 88                       | .                      | 12                   | .,883                      | .,157                    | .                      | 36                   | . | 31 | .,828  | .,619 |
| .                          | 92                       | .                      | 14                   | .,882                      | .,170                    | .                      | 40                   | . | 34 | .,826  | .,631 |
| .                          | 96                       | .                      | 16                   | .,881                      | .,182                    | .                      | 44                   | . | 36 | .,824  | .,644 |
| 7                          | 0                        | .                      | 18                   | .,879                      | .,195                    | .                      | 48                   | . | 38 | .,823  | .,656 |
| .                          | 4                        | .                      | 20                   | .,878                      | .,207                    | .                      | 52                   | . | 40 | .,821  | .,669 |
| .                          | 8                        | .                      | 22                   | .,876                      | .,220                    | .                      | 56                   | . | 42 | .,819  | .,681 |
| .                          | 12                       | .                      | 24                   | .,875                      | .,232                    | .                      | 60                   | . | 44 | .,818  | .,694 |
| .                          | 16                       | .                      | 27                   | .,874                      | .,245                    | .                      | 64                   | . | 47 | .,816  | .,706 |
| .                          | 20                       | .                      | 29                   | .,872                      | .,257                    | .                      | 68                   | . | 49 | .,814  | .,718 |
| .                          | 24                       | .                      | 31                   | .,871                      | .,270                    | .                      | 72                   | . | 51 | .,813  | .,731 |
| .                          | 28                       | .                      | 33                   | .,869                      | .,282                    | .                      | 76                   | . | 53 | .,811  | .,743 |
| .                          | 32                       | .                      | 35                   | .,868                      | .,295                    | .                      | 80                   | . | 55 | .,809  | .,756 |
| .                          | 36                       | .                      | 37                   | .,866                      | .,307                    | .                      | 84                   | . | 57 | .,807  | .,768 |



| Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |    |    |        |       |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----|----|--------|-------|
| neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      | neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      |    |    |        |       |
| 0                          | 0                        | Fuß                    | Fuß                  | 0                          | 0                        | Fuß                    | Fuß                  |    |    |        |       |
| 8                          | 88                       | 8                      | 0                    | 19,806                     | 2,781                    | 10                     | 36                   | 9  | 19 | 19,736 | 3,240 |
| .                          | 92                       | .                      | 2                    | .. 804                     | .,793                    | ..                     | 40                   | .  | 22 | .,734  | .,253 |
| .                          | 96                       | .                      | 4                    | .. 802                     | .,806                    | ..                     | 44                   | .  | 24 | .,732  | .,265 |
| 9                          | 0                        | .                      | 6                    | .. 800                     | .,818                    | ..                     | 48                   | .  | 26 | .,730  | .,278 |
| .                          | 4                        | .                      | 8                    | .. 799                     | .,830                    | ..                     | 52                   | .  | 28 | .,728  | .,290 |
| .                          | 8                        | .                      | 10                   | .. 797                     | .,843                    | ..                     | 56                   | .  | 30 | .,725  | .,302 |
| .                          | 12                       | .                      | 12                   | .. 795                     | .,855                    | ..                     | 60                   | .  | 32 | .,723  | .,315 |
| .                          | 16                       | .                      | 15                   | .. 793                     | .,868                    | ..                     | 64                   | .  | 35 | .,721  | .,327 |
| .                          | 20                       | .                      | 17                   | .. 792                     | .,880                    | ..                     | 68                   | .  | 37 | .,719  | .,340 |
| .                          | 24                       | .                      | 19                   | .. 790                     | .,893                    | ..                     | 72                   | .  | 39 | .,717  | .,352 |
| .                          | 28                       | .                      | 21                   | .. 788                     | .,905                    | ..                     | 76                   | .  | 41 | .,715  | .,364 |
| .                          | 32                       | .                      | 23                   | .. 786                     | .,918                    | ..                     | 80                   | .  | 43 | .,713  | .,377 |
| .                          | 36                       | .                      | 25                   | .. 784                     | .,930                    | ..                     | 84                   | .  | 45 | .,711  | .,389 |
| .                          | 40                       | .                      | 28                   | .. 782                     | .,942                    | ..                     | 88                   | .  | 48 | .,709  | .,401 |
| .                          | 44                       | .                      | 30                   | .. 781                     | .,955                    | ..                     | 92                   | .  | 50 | .,706  | .,414 |
| .                          | 48                       | .                      | 32                   | .. 779                     | .,967                    | ..                     | 96                   | .  | 52 | .,704  | .,426 |
| .                          | 52                       | .                      | 34                   | .. 777                     | .,980                    | 11                     | 0                    | .  | 54 | .,702  | .,439 |
| .                          | 56                       | .                      | 36                   | .. 775                     | .,992                    | ..                     | 4                    | .  | 56 | .,700  | .,451 |
| .                          | 60                       | .                      | 38                   | .. 773                     | 3,005                    | ..                     | 8                    | .  | 58 | .,698  | .,463 |
| .                          | 64                       | .                      | 41                   | .. 771                     | .,017                    | ..                     | 12                   | 10 | 0  | .,696  | .,476 |
| .                          | 68                       | .                      | 43                   | .. 769                     | .,029                    | ..                     | 16                   | .. | 3  | .,693  | .,488 |
| .                          | 72                       | .                      | 45                   | .. 767                     | .,042                    | ..                     | 20                   | .. | 5  | .,691  | .,500 |
| .                          | 76                       | .                      | 47                   | .. 765                     | .,054                    | ..                     | 24                   | .. | 7  | .,689  | .,513 |
| .                          | 80                       | .                      | 49                   | .. 763                     | .,067                    | ..                     | 28                   | .. | 9  | .,687  | .,525 |
| .                          | 84                       | .                      | 51                   | .. 762                     | .,079                    | ..                     | 32                   | .. | 11 | .,685  | .,538 |
| .                          | 88                       | .                      | 54                   | .. 760                     | .,091                    | ..                     | 36                   | .. | 13 | .,682  | .,550 |
| .                          | 92                       | .                      | 56                   | .. 758                     | .,104                    | ..                     | 40                   | .. | 16 | .,680  | .,562 |
| .                          | 96                       | .                      | 58                   | .. 756                     | .,116                    | ..                     | 44                   | .. | 18 | .,678  | .,575 |
| 10                         | 0                        | 9                      | 00                   | .. 754                     | .,129                    | ..                     | 48                   | .. | 20 | .,676  | .,587 |
| ..                         | 4                        | .                      | 2                    | .. 752                     | .,141                    | ..                     | 52                   | .. | 22 | .,673  | .,599 |
| ..                         | 8                        | .                      | 4                    | .. 750                     | .,154                    | ..                     | 56                   | .. | 24 | .,671  | .,612 |
| ..                         | 12                       | .                      | 6                    | .. 748                     | .,166                    | ..                     | 60                   | .. | 26 | .,669  | .,624 |
| ..                         | 16                       | .                      | 9                    | .. 746                     | .,178                    | ..                     | 64                   | .. | 29 | .,667  | .,636 |
| ..                         | 20                       | .                      | 11                   | .. 744                     | .,191                    | ..                     | 68                   | .. | 31 | .,664  | .,649 |
| ..                         | 24                       | .                      | 13                   | .. 742                     | .,203                    | ..                     | 72                   | .. | 33 | .,662  | .,661 |
| ..                         | 28                       | .                      | 15                   | .. 740                     | .,216                    | ..                     | 76                   | .. | 35 | .,660  | .,674 |
| ..                         | 32                       | .                      | 17                   | .. 738                     | .,228                    | ..                     | 80                   | .. | 37 | .,657  | .,686 |

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. |
|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|
| neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                 |                 | neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                 |                 |
| 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß             | Fuß             | 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß             | Fuß             |
| 11                      | 84 | 10                | 39 | 19,655          | 3,698           | 13                      | 32 | 11                | 59 | 19,564          | 4,154           |
| ..                      | 88 | ..                | 42 | ..,653          | ..,711          | ..                      | 36 | 12                | 01 | ..,561          | ..,166          |
| ..                      | 92 | ..                | 44 | ..,650          | ..,723          | ..                      | 40 | ..                | 04 | ..,559          | ..,179          |
| ..                      | 96 | ..                | 46 | ..,648          | ..,735          | ..                      | 44 | ..                | 06 | ..,556          | ..,191          |
| 12                      |    | ..                | 48 | ..,646          | ..,748          | ..                      | 48 | ..                | 08 | ..,553          | ..,203          |
| ..                      | 4  | ..                | 50 | ..,643          | ..,760          | ..                      | 52 | ..                | 10 | ..,551          | ..,216          |
| ..                      | 8  | ..                | 52 | ..,641          | ..,772          | ..                      | 56 | ..                | 12 | ..,548          | ..,228          |
| ..                      | 12 | ..                | 54 | ..,639          | ..,785          | ..                      | 60 | ..                | 14 | ..,545          | ..,240          |
| ..                      | 16 | ..                | 57 | ..,636          | ..,797          | ..                      | 64 | ..                | 17 | ..,543          | ..,252          |
| ..                      | 20 | ..                | 59 | ..,634          | ..,809          | ..                      | 68 | ..                | 19 | ..,540          | ..,265          |
| ..                      | 24 | 11                | 1  | ..,631          | ..,822          | ..                      | 72 | ..                | 21 | ..,537          | ..,277          |
| ..                      | 28 | ..                | 3  | ..,629          | ..,834          | ..                      | 76 | ..                | 23 | ..,535          | ..,289          |
| ..                      | 32 | ..                | 5  | ..,627          | ..,846          | ..                      | 80 | ..                | 25 | ..,532          | ..,302          |
| ..                      | 36 | ..                | 7  | ..,624          | ..,859          | ..                      | 84 | ..                | 27 | ..,529          | ..,314          |
| ..                      | 40 | ..                | 10 | ..,622          | ..,871          | ..                      | 88 | ..                | 30 | ..,527          | ..,326          |
| ..                      | 44 | ..                | 12 | ..,619          | ..,883          | ..                      | 92 | ..                | 32 | ..,524          | ..,338          |
| ..                      | 48 | ..                | 14 | ..,617          | ..,896          | ..                      | 96 | ..                | 34 | ..,521          | ..,351          |
| ..                      | 52 | ..                | 16 | ..,614          | ..,908          | 14                      |    | ..                | 36 | ..,518          | ..,363          |
| ..                      | 56 | ..                | 18 | ..,612          | ..,920          | ..                      | 4  | ..                | 38 | ..,516          | ..,375          |
| ..                      | 60 | ..                | 20 | ..,610          | ..,933          | ..                      | 8  | ..                | 40 | ..,513          | ..,387          |
| ..                      | 64 | ..                | 23 | ..,607          | ..,945          | ..                      | 12 | ..                | 42 | ..,510          | ..,400          |
| ..                      | 68 | ..                | 25 | ..,605          | ..,957          | ..                      | 16 | ..                | 45 | ..,507          | ..,412          |
| ..                      | 72 | ..                | 27 | ..,602          | ..,970          | ..                      | 20 | ..                | 47 | ..,505          | ..,424          |
| ..                      | 76 | ..                | 29 | ..,600          | ..,982          | ..                      | 24 | ..                | 49 | ..,502          | ..,436          |
| ..                      | 80 | ..                | 31 | ..,597          | ..,994          | ..                      | 28 | ..                | 51 | ..,499          | ..,449          |
| ..                      | 84 | ..                | 33 | ..,595          | 4,007           | ..                      | 32 | ..                | 53 | ..,496          | ..,461          |
| ..                      | 88 | ..                | 36 | ..,592          | ..,019          | ..                      | 36 | ..                | 55 | ..,493          | ..,473          |
| ..                      | 92 | ..                | 38 | ..,590          | ..,031          | ..                      | 40 | ..                | 58 | ..,491          | ..,485          |
| ..                      | 96 | ..                | 40 | ..,587          | ..,043          | ..                      | 44 | 13                | 00 | ..,488          | ..,498          |
| 13                      |    | ..                | 42 | ..,584          | ..,056          | ..                      | 48 | ..                | 02 | ..,485          | ..,510          |
| ..                      | 4  | ..                | 44 | ..,582          | ..,068          | ..                      | 52 | ..                | 04 | ..,482          | ..,522          |
| ..                      | 8  | ..                | 46 | ..,579          | ..,080          | ..                      | 56 | ..                | 06 | ..,479          | ..,534          |
| ..                      | 12 | ..                | 48 | ..,577          | ..,093          | ..                      | 60 | ..                | 08 | ..,476          | ..,547          |
| ..                      | 16 | ..                | 51 | ..,574          | ..,105          | ..                      | 64 | ..                | 11 | ..,473          | ..,559          |
| ..                      | 20 | ..                | 53 | ..,572          | ..,117          | ..                      | 68 | ..                | 13 | ..,471          | ..,571          |
| ..                      | 24 | ..                | 55 | ..,569          | ..,130          | ..                      | 72 | ..                | 15 | ..,468          | ..,583          |
| ..                      | 28 | ..                | 57 | ..,566          | ..,142          | ..                      | 76 | ..                | 17 | ..,465          | ..,596          |

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstand. | Verticalabstand. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstand. | Verticalabstand. |
|-------------------------|----|-------------------|----|------------------|------------------|-------------------------|----|-------------------|----|------------------|------------------|
| neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                  |                  | neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                  |                  |
| 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß              | Fuß              | 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß              | Fuß              |
| 14                      | 80 | 13                | 19 | 19,462           | 4,608            | 16                      | 28 | 14                | 39 | 19,350           | 5,059            |
| ..                      | 84 | ..                | 21 | ..,459           | ..,620           | ..                      | 32 | ..                | 41 | ..,346           | ..,071           |
| ..                      | 88 | ..                | 24 | ..,456           | ..,632           | ..                      | 36 | ..                | 43 | ..,343           | ..,083           |
| ..                      | 92 | ..                | 26 | ..,453           | ..,644           | ..                      | 40 | ..                | 46 | ..,340           | ..,095           |
| ..                      | 96 | ..                | 28 | ..,450           | ..,657           | ..                      | 44 | ..                | 48 | ..,337           | ..,108           |
| 15                      | 0  | ..                | 30 | ..,447           | ..,669           | ..                      | 48 | ..                | 50 | ..,334           | ..,120           |
| ..                      | 4  | ..                | 32 | ..,444           | ..,681           | ..                      | 52 | ..                | 52 | ..,330           | ..,132           |
| ..                      | 8  | ..                | 34 | ..,442           | ..,693           | ..                      | 56 | ..                | 54 | ..,327           | ..,144           |
| ..                      | 12 | ..                | 36 | ..,439           | ..,706           | ..                      | 60 | ..                | 56 | ..,324           | ..,156           |
| ..                      | 16 | ..                | 39 | ..,436           | ..,718           | ..                      | 64 | ..                | 59 | ..,321           | ..,168           |
| ..                      | 20 | ..                | 41 | ..,433           | ..,730           | ..                      | 68 | 15                | 1  | ..,317           | ..,180           |
| ..                      | 24 | ..                | 43 | ..,430           | ..,742           | ..                      | 72 | ..                | 3  | ..,314           | ..,193           |
| ..                      | 28 | ..                | 45 | ..,427           | ..,754           | ..                      | 76 | ..                | 5  | ..,311           | ..,205           |
| ..                      | 32 | ..                | 47 | ..,424           | ..,767           | ..                      | 80 | ..                | 7  | ..,308           | ..,217           |
| ..                      | 36 | ..                | 49 | ..,421           | ..,779           | ..                      | 84 | ..                | 9  | ..,304           | ..,229           |
| ..                      | 40 | ..                | 52 | ..,418           | ..,791           | ..                      | 88 | ..                | 12 | ..,301           | ..,241           |
| ..                      | 44 | ..                | 54 | ..,415           | ..,803           | ..                      | 92 | ..                | 14 | ..,298           | ..,253           |
| ..                      | 48 | ..                | 56 | ..,412           | ..,815           | ..                      | 96 | ..                | 16 | ..,294           | ..,265           |
| ..                      | 52 | ..                | 58 | ..,409           | ..,828           | 17                      | 0  | ..                | 18 | ..,291           | ..,277           |
| ..                      | 56 | 14                | 0  | ..,406           | ..,840           | ..                      | 4  | ..                | 20 | ..,288           | ..,290           |
| ..                      | 60 | ..                | 2  | ..,403           | ..,852           | ..                      | 8  | ..                | 22 | ..,285           | ..,302           |
| ..                      | 64 | ..                | 5  | ..,399           | ..,864           | ..                      | 12 | ..                | 24 | ..,281           | ..,314           |
| ..                      | 68 | ..                | 7  | ..,396           | ..,876           | ..                      | 16 | ..                | 27 | ..,278           | ..,326           |
| ..                      | 72 | ..                | 9  | ..,393           | ..,889           | ..                      | 20 | ..                | 29 | ..,274           | ..,338           |
| ..                      | 76 | ..                | 11 | ..,390           | ..,901           | ..                      | 24 | ..                | 31 | ..,271           | ..,350           |
| ..                      | 80 | ..                | 13 | ..,387           | ..,913           | ..                      | 28 | ..                | 33 | ..,268           | ..,362           |
| ..                      | 84 | ..                | 15 | ..,384           | ..,925           | ..                      | 32 | ..                | 35 | ..,264           | ..,374           |
| ..                      | 88 | ..                | 18 | ..,381           | ..,937           | ..                      | 36 | ..                | 37 | ..,261           | ..,386           |
| ..                      | 92 | ..                | 20 | ..,378           | ..,949           | ..                      | 40 | ..                | 40 | ..,258           | ..,399           |
| ..                      | 96 | ..                | 22 | ..,375           | ..,962           | ..                      | 44 | ..                | 42 | ..,254           | ..,411           |
| 16                      | 0  | ..                | 24 | ..,372           | ..,974           | ..                      | 48 | ..                | 44 | ..,251           | ..,423           |
| ..                      | 4  | ..                | 26 | ..,369           | ..,986           | ..                      | 52 | ..                | 46 | ..,247           | ..,435           |
| ..                      | 8  | ..                | 28 | ..,365           | ..,998           | ..                      | 56 | ..                | 48 | ..,244           | ..,447           |
| ..                      | 12 | ..                | 30 | ..,362           | 5,010            | ..                      | 60 | ..                | 50 | ..,241           | ..,459           |
| ..                      | 16 | ..                | 33 | ..,359           | ..,022           | ..                      | 64 | ..                | 53 | ..,237           | ..,471           |
| ..                      | 20 | ..                | 35 | ..,356           | ..,035           | ..                      | 68 | ..                | 55 | ..,234           | ..,483           |
| ..                      | 24 | ..                | 37 | ..,353           | ..,047           | ..                      | 72 | ..                | 57 | ..,230           | ..,495           |

| Neigungswinkel<br>nach der  |    |                             |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der  |    |                             |    |                        |                      |
|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|----------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|----------------------|
| neuen<br>Einheits-<br>lung. |    | alten<br>Einheits-<br>lung. |    |                        |                      | neuen<br>Einheits-<br>lung. |    | alten<br>Einheits-<br>lung. |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |
| 0                           | ,  | 0                           | ,  | Fuß.                   | Fuß.                 | 0                           | ,  | 0                           | ,  |                        |                      |
| 17                          | 76 | 15                          | 59 | 19,227                 | 5,507                | 19                          | 24 | 17                          | 19 | 19,094                 | 5,953                |
| ..                          | 80 | 16                          | 01 | ..,223                 | ..,519               | ..                          | 28 | ..                          | 21 | ..,090                 | ..,965               |
| ..                          | 84 | ..                          | 3  | ..,220                 | ..,532               | ..                          | 32 | ..                          | 23 | ..,086                 | ..,977               |
| ..                          | 88 | ..                          | 6  | ..,216                 | ..,544               | ..                          | 36 | ..                          | 25 | ..,082                 | ..,989               |
| ..                          | 92 | ..                          | 8  | ..,213                 | ..,556               | ..                          | 40 | ..                          | 28 | ..,079                 | 6,001                |
| ..                          | 96 | ..                          | 10 | ..,209                 | ..,568               | ..                          | 44 | ..                          | 30 | ..,075                 | ..,013               |
| 18                          | .. | ..                          | 12 | ..,206                 | ..,580               | ..                          | 48 | ..                          | 32 | ..,071                 | ..,025               |
| ..                          | 4  | ..                          | 14 | ..,202                 | ..,592               | ..                          | 52 | ..                          | 34 | ..,067                 | ..,037               |
| ..                          | 8  | ..                          | 16 | ..,199                 | ..,604               | ..                          | 56 | ..                          | 36 | ..,063                 | ..,049               |
| ..                          | 12 | ..                          | 18 | ..,195                 | ..,616               | ..                          | 60 | ..                          | 38 | ..,060                 | ..,061               |
| ..                          | 16 | ..                          | 21 | ..,192                 | ..,628               | ..                          | 64 | ..                          | 41 | ..,056                 | ..,073               |
| ..                          | 20 | ..                          | 23 | ..,188                 | ..,640               | ..                          | 68 | ..                          | 43 | ..,052                 | ..,085               |
| ..                          | 24 | ..                          | 25 | ..,185                 | ..,652               | ..                          | 72 | ..                          | 45 | ..,048                 | ..,097               |
| ..                          | 28 | ..                          | 27 | ..,181                 | ..,664               | ..                          | 76 | ..                          | 47 | ..,044                 | ..,109               |
| ..                          | 32 | ..                          | 29 | ..,178                 | ..,676               | ..                          | 80 | ..                          | 49 | ..,040                 | ..,121               |
| ..                          | 36 | ..                          | 31 | ..,174                 | ..,688               | ..                          | 84 | ..                          | 51 | ..,037                 | ..,133               |
| ..                          | 40 | ..                          | 34 | ..,170                 | ..,700               | ..                          | 88 | ..                          | 54 | ..,033                 | ..,144               |
| ..                          | 44 | ..                          | 36 | ..,167                 | ..,712               | ..                          | 92 | ..                          | 56 | ..,029                 | ..,156               |
| ..                          | 48 | ..                          | 38 | ..,163                 | ..,724               | ..                          | 96 | ..                          | 58 | ..,025                 | ..,168               |
| ..                          | 52 | ..                          | 40 | ..,160                 | ..,737               | 20                          | .. | 18                          | 00 | ..,021                 | ..,180               |
| ..                          | 56 | ..                          | 42 | ..,156                 | ..,749               | ..                          | 4  | ..                          | 2  | ..,017                 | ..,192               |
| ..                          | 60 | ..                          | 44 | ..,152                 | ..,761               | ..                          | 8  | ..                          | 4  | ..,013                 | ..,204               |
| ..                          | 64 | ..                          | 47 | ..,149                 | ..,773               | ..                          | 12 | ..                          | 6  | ..,009                 | ..,216               |
| ..                          | 68 | ..                          | 49 | ..,145                 | ..,785               | ..                          | 16 | ..                          | 9  | ..,006                 | ..,228               |
| ..                          | 72 | ..                          | 51 | ..,142                 | ..,797               | ..                          | 20 | ..                          | 11 | ..,002                 | ..,240               |
| ..                          | 76 | ..                          | 53 | ..,138                 | ..,809               | ..                          | 24 | ..                          | 13 | 18,998                 | ..,252               |
| ..                          | 80 | ..                          | 55 | ..,134                 | ..,821               | ..                          | 28 | ..                          | 15 | ..,994                 | ..,264               |
| ..                          | 84 | ..                          | 57 | ..,131                 | ..,833               | ..                          | 32 | ..                          | 17 | ..,999                 | ..,276               |
| ..                          | 88 | 17                          | 00 | ..,127                 | ..,845               | ..                          | 36 | ..                          | 19 | ..,986                 | ..,288               |
| ..                          | 92 | ..                          | 2  | ..,123                 | ..,857               | ..                          | 40 | ..                          | 22 | ..,982                 | ..,300               |
| ..                          | 96 | ..                          | 4  | ..,120                 | ..,869               | ..                          | 44 | ..                          | 24 | ..,978                 | ..,312               |
| 19                          | .. | ..                          | 6  | ..,116                 | ..,881               | ..                          | 48 | ..                          | 26 | ..,974                 | ..,324               |
| ..                          | 4  | ..                          | 8  | ..,112                 | ..,893               | ..                          | 52 | ..                          | 28 | ..,970                 | ..,336               |
| ..                          | 8  | ..                          | 10 | ..,108                 | ..,905               | ..                          | 56 | ..                          | 30 | ..,966                 | ..,347               |
| ..                          | 12 | ..                          | 12 | ..,105                 | ..,917               | ..                          | 60 | ..                          | 32 | ..,962                 | ..,358               |
| ..                          | 16 | ..                          | 15 | ..,101                 | ..,929               | ..                          | 64 | ..                          | 35 | ..,958                 | ..,371               |
| ..                          | 20 | ..                          | 17 | ..,097                 | ..,194               | ..                          | 68 | ..                          | 37 | ..,954                 | ..,383               |

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstand. | Verticalabstand. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstand. | Verticalabstand. |
|-------------------------|----|-------------------|----|------------------|------------------|-------------------------|----|-------------------|----|------------------|------------------|
| neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                  |                  | neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |                  |                  |
| 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß              | Fuß              | 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß              | Fuß              |
| 20                      | 72 | 18                | 39 | 18,950           | 6,395            | 22                      | 20 | 19                | 59 | 18,796           | 6,834            |
| ..                      | 76 | ..                | 41 | ..,946           | ..,407           | ..                      | 24 | 20                | 1  | ..,792           | ..,846           |
| ..                      | 80 | ..                | 43 | ..,942           | ..,419           | ..                      | 28 | ..                | 3  | ..,788           | ..,857           |
| ..                      | 84 | ..                | 45 | ..,938           | ..,431           | ..                      | 32 | ..                | 5  | ..,783           | ..,869           |
| ..                      | 88 | ..                | 48 | ..,934           | ..,443           | ..                      | 36 | ..                | 7  | ..,779           | ..,881           |
| ..                      | 92 | ..                | 50 | ..,930           | ..,455           | ..                      | 40 | ..                | 10 | ..,775           | ..,893           |
| ..                      | 96 | ..                | 52 | ..,926           | ..,466           | ..                      | 44 | ..                | 12 | ..,770           | ..,905           |
| 21                      | 0  | ..                | 54 | ..,922           | ..,478           | ..                      | 48 | ..                | 14 | ..,766           | ..,916           |
| ..                      | 4  | ..                | 56 | ..,918           | ..,490           | ..                      | 52 | ..                | 16 | ..,762           | ..,928           |
| ..                      | 8  | ..                | 58 | ..,914           | ..,502           | ..                      | 56 | ..                | 18 | ..,757           | ..,940           |
| ..                      | 12 | 19                | 0  | ..,909           | ..,514           | ..                      | 60 | ..                | 20 | ..,753           | ..,952           |
| ..                      | 16 | ..                | 3  | ..,905           | ..,526           | ..                      | 64 | ..                | 23 | ..,749           | ..,964           |
| ..                      | 20 | ..                | 5  | ..,901           | ..,538           | ..                      | 68 | ..                | 25 | ..,744           | ..,975           |
| ..                      | 24 | ..                | 7  | ..,897           | ..,550           | ..                      | 72 | ..                | 27 | ..,740           | ..,987           |
| ..                      | 28 | ..                | 9  | ..,893           | ..,562           | ..                      | 76 | ..                | 29 | ..,735           | ..,999           |
| ..                      | 32 | ..                | 11 | ..,889           | ..,573           | ..                      | 80 | ..                | 31 | ..,731           | 7,011            |
| ..                      | 36 | ..                | 13 | ..,885           | ..,585           | ..                      | 84 | ..                | 33 | ..,727           | ..,022           |
| ..                      | 40 | ..                | 16 | ..,881           | ..,597           | ..                      | 88 | ..                | 36 | ..,722           | ..,034           |
| ..                      | 44 | ..                | 18 | ..,876           | ..,609           | ..                      | 92 | ..                | 38 | ..,718           | ..,046           |
| ..                      | 48 | ..                | 20 | ..,872           | ..,621           | ..                      | 96 | ..                | 40 | ..,712           | ..,058           |
| ..                      | 52 | ..                | 22 | ..,868           | ..,633           | 23                      | 0  | ..                | 42 | ..,709           | ..,069           |
| ..                      | 56 | ..                | 24 | ..,864           | ..,645           | ..                      | 4  | ..                | 44 | ..,704           | ..,081           |
| ..                      | 60 | ..                | 26 | ..,860           | ..,656           | ..                      | 8  | ..                | 46 | ..,700           | ..,093           |
| ..                      | 64 | ..                | 29 | ..,856           | ..,668           | ..                      | 12 | ..                | 48 | ..,696           | ..,105           |
| ..                      | 68 | ..                | 31 | ..,851           | ..,680           | ..                      | 16 | ..                | 51 | ..,691           | ..,116           |
| ..                      | 72 | ..                | 33 | ..,847           | ..,692           | ..                      | 20 | ..                | 53 | ..,687           | ..,128           |
| ..                      | 76 | ..                | 35 | ..,843           | ..,704           | ..                      | 24 | ..                | 55 | ..,682           | ..,140           |
| ..                      | 80 | ..                | 37 | ..,839           | ..,716           | ..                      | 28 | ..                | 57 | ..,678           | ..,152           |
| ..                      | 84 | ..                | 39 | ..,835           | ..,727           | ..                      | 32 | ..                | 59 | ..,673           | ..,163           |
| ..                      | 88 | ..                | 42 | ..,830           | ..,739           | ..                      | 36 | 21                | 1  | ..,669           | ..,175           |
| ..                      | 92 | ..                | 44 | ..,826           | ..,751           | ..                      | 40 | ..                | 4  | ..,664           | ..,187           |
| ..                      | 96 | ..                | 46 | ..,822           | ..,763           | ..                      | 44 | ..                | 6  | ..,660           | ..,199           |
| 22                      | 0  | ..                | 48 | ..,818           | ..,775           | ..                      | 48 | ..                | 8  | ..,655           | ..,210           |
| ..                      | 4  | ..                | 50 | ..,813           | ..,787           | ..                      | 52 | ..                | 10 | ..,651           | ..,222           |
| ..                      | 8  | ..                | 52 | ..,809           | ..,798           | ..                      | 56 | ..                | 12 | ..,646           | ..,234           |
| ..                      | 12 | ..                | 54 | ..,805           | ..,810           | ..                      | 60 | ..                | 14 | ..,641           | ..,246           |
| ..                      | 16 | ..                | 57 | ..,801           | ..,822           | ..                      | 64 | ..                | 16 | ..,637           | ..,257           |

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabst. | Verticalabst. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabst. | Verticalabst. |
|-------------------------|----|-------------------|----|---------------|---------------|-------------------------|----|-------------------|----|---------------|---------------|
| neuen Einheitlung.      |    | alten Einheitlung |    |               |               | neuen Einheitlung       |    | alten Einheitlung |    |               |               |
| 0                       | '  | 0                 | '  | Fuß           | Fuß           | 0                       | '  | 0                 | '  | Fuß           | Fuß           |
| 23                      | 68 | 21                | 19 | 18,632        | 7,269         | 25                      | 16 | 22                | 39 | 18,458        | 7,700         |
| ..                      | 72 | ..                | 21 | ..,628        | ..,281        | ..                      | 20 | ..                | 41 | ..,453        | ..,712        |
| ..                      | 76 | ..                | 23 | ..,623        | ..,292        | ..                      | 24 | ..                | 43 | ..,449        | ..,723        |
| ..                      | 80 | ..                | 25 | ..,619        | ..,304        | ..                      | 28 | ..                | 45 | ..,444        | ..,735        |
| ..                      | 84 | ..                | 27 | ..,614        | ..,316        | ..                      | 32 | ..                | 47 | ..,439        | ..,746        |
| ..                      | 88 | ..                | 30 | ..,609        | ..,327        | ..                      | 36 | ..                | 49 | ..,444        | ..,758        |
| ..                      | 92 | ..                | 32 | ..,605        | ..,339        | ..                      | 40 | ..                | 52 | ..,429        | ..,770        |
| ..                      | 96 | ..                | 34 | ..,600        | ..,351        | ..                      | 44 | ..                | 54 | ..,424        | ..,781        |
| 24                      | 0  | ..                | 36 | ..,596        | ..,362        | ..                      | 48 | ..                | 56 | ..,419        | ..,793        |
| ..                      | 4  | ..                | 38 | ..,591        | ..,374        | ..                      | 52 | ..                | 58 | ..,414        | ..,804        |
| ..                      | 8  | ..                | 40 | ..,586        | ..,386        | ..                      | 56 | 23                | 0  | ..,410        | ..,816        |
| ..                      | 12 | ..                | 42 | ..,582        | ..,398        | ..                      | 60 | ..                | 2  | ..,405        | ..,827        |
| ..                      | 16 | ..                | 45 | ..,577        | ..,409        | ..                      | 64 | ..                | 5  | ..,400        | ..,839        |
| ..                      | 20 | ..                | 47 | ..,572        | ..,421        | ..                      | 68 | ..                | 7  | ..,395        | ..,851        |
| ..                      | 24 | ..                | 49 | ..,568        | ..,433        | ..                      | 72 | ..                | 9  | ..,390        | ..,862        |
| ..                      | 28 | ..                | 51 | ..,563        | ..,444        | ..                      | 76 | ..                | 11 | ..,385        | ..,874        |
| ..                      | 32 | ..                | 53 | ..,558        | ..,456        | ..                      | 80 | ..                | 13 | ..,380        | ..,885        |
| ..                      | 36 | ..                | 55 | ..,554        | ..,468        | ..                      | 84 | ..                | 15 | ..,375        | ..,897        |
| ..                      | 40 | ..                | 58 | ..,549        | ..,479        | ..                      | 88 | ..                | 18 | ..,370        | ..,908        |
| ..                      | 44 | 22                | 0  | ..,544        | ..,491        | ..                      | 92 | ..                | 20 | ..,365        | ..,920        |
| ..                      | 48 | ..                | 2  | ..,539        | ..,502        | ..                      | 96 | ..                | 22 | ..,360        | ..,931        |
| ..                      | 52 | ..                | 4  | ..,535        | ..,514        | 26                      | 0  | ..                | 24 | ..,355        | ..,943        |
| ..                      | 56 | ..                | 6  | ..,530        | ..,526        | ..                      | 4  | ..                | 26 | ..,350        | ..,954        |
| ..                      | 60 | ..                | 8  | ..,525        | ..,537        | ..                      | 8  | ..                | 28 | ..,345        | ..,966        |
| ..                      | 64 | ..                | 11 | ..,521        | ..,549        | ..                      | 12 | ..                | 30 | ..,340        | ..,978        |
| ..                      | 68 | ..                | 13 | ..,516        | ..,561        | ..                      | 16 | ..                | 33 | ..,335        | ..,989        |
| ..                      | 72 | ..                | 15 | ..,511        | ..,572        | ..                      | 20 | ..                | 35 | ..,330        | 8,001         |
| ..                      | 76 | ..                | 17 | ..,506        | ..,584        | ..                      | 24 | ..                | 37 | ..,325        | ..,012        |
| ..                      | 80 | ..                | 19 | ..,502        | ..,596        | ..                      | 28 | ..                | 39 | ..,320        | ..,024        |
| ..                      | 84 | ..                | 21 | ..,497        | ..,607        | ..                      | 32 | ..                | 41 | ..,315        | ..,035        |
| ..                      | 88 | ..                | 24 | ..,492        | ..,619        | ..                      | 36 | ..                | 43 | ..,310        | ..,047        |
| ..                      | 92 | ..                | 26 | ..,487        | ..,630        | ..                      | 40 | ..                | 46 | ..,305        | ..,058        |
| ..                      | 96 | ..                | 28 | ..,482        | ..,642        | ..                      | 44 | ..                | 48 | ..,300        | ..,070        |
| 25                      | 0  | ..                | 30 | ..,478        | ..,654        | ..                      | 48 | ..                | 50 | ..,295        | ..,081        |
| ..                      | 4  | ..                | 32 | ..,473        | ..,665        | ..                      | 52 | ..                | 52 | ..,290        | ..,093        |
| ..                      | 8  | ..                | 34 | ..,468        | ..,677        | ..                      | 56 | ..                | 54 | ..,285        | ..,104        |
| ..                      | 12 | ..                | 36 | ..,463        | ..,688        | ..                      | 60 | ..                | 56 | ..,279        | ..,116        |

| Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. | Neigungswinkel nach der |    |                   |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. |
|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------|-----------------|
| neuen Eintheilung       |    | alten Eintheilung |    |                 |                 | neuen Eintheilung       |    | alten Eintheilung |    |                 |                 |
| 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß             | Fuß             | 0                       | ,  | 0                 | ,  | Fuß             | Fuß             |
| 26                      | 64 | 23                | 59 | 18,274          | 8,127           | 28                      | 12 | 25                | 18 | 18,080          | 8,550           |
| ..                      | 68 | 24                | 1  | ..,269          | ..,139          | ..                      | 16 | ..                | 21 | ..,075          | ..,561          |
| ..                      | 72 | ..                | 3  | ..,264          | ..,150          | ..                      | 20 | ..                | 23 | ..,070          | ..,572          |
| ..                      | 76 | ..                | 5  | ..,259          | ..,162          | ..                      | 24 | ..                | 25 | ..,064          | ..,584          |
| ..                      | 80 | ..                | 7  | ..,254          | ..,173          | ..                      | 28 | ..                | 27 | ..,059          | ..,595          |
| ..                      | 84 | ..                | 9  | ..,249          | ..,184          | ..                      | 32 | ..                | 29 | ..,054          | ..,606          |
| ..                      | 88 | ..                | 12 | ..,244          | ..,196          | ..                      | 36 | ..                | 31 | ..,048          | ..,618          |
| ..                      | 92 | ..                | 14 | ..,238          | ..,207          | ..                      | 40 | ..                | 34 | ..,043          | ..,629          |
| ..                      | 96 | ..                | 16 | ..,233          | ..,219          | ..                      | 44 | ..                | 36 | ..,037          | ..,640          |
| 27                      | 0  | ..                | 18 | ..,228          | ..,230          | ..                      | 48 | ..                | 38 | ..,032          | ..,652          |
| ..                      | 4  | ..                | 20 | ..,223          | ..,242          | ..                      | 52 | ..                | 40 | ..,026          | ..,663          |
| ..                      | 8  | ..                | 22 | ..,218          | ..,253          | ..                      | 56 | ..                | 42 | ..,021          | ..,674          |
| ..                      | 12 | ..                | 24 | ..,213          | ..,265          | ..                      | 60 | ..                | 44 | ..,015          | ..,686          |
| ..                      | 16 | ..                | 27 | ..,207          | ..,276          | ..                      | 64 | ..                | 47 | ..,010          | ..,697          |
| ..                      | 20 | ..                | 29 | ..,202          | ..,288          | ..                      | 68 | ..                | 49 | ..,005          | ..,708          |
| ..                      | 24 | ..                | 31 | ..,197          | ..,299          | ..                      | 72 | ..                | 51 | 17,999          | ..,720          |
| ..                      | 28 | ..                | 33 | ..,192          | ..,310          | ..                      | 76 | ..                | 53 | ..,994          | ..,731          |
| ..                      | 32 | ..                | 35 | ..,186          | ..,322          | ..                      | 80 | ..                | 55 | ..,988          | ..,742          |
| ..                      | 36 | ..                | 37 | ..,181          | ..,333          | ..                      | 84 | ..                | 57 | ..,983          | ..,754          |
| ..                      | 40 | ..                | 40 | ..,176          | ..,345          | ..                      | 88 | 26                | 0  | ..,977          | ..,765          |
| ..                      | 44 | ..                | 42 | ..,171          | ..,356          | ..                      | 92 | ..                | 2  | ..,972          | ..,776          |
| ..                      | 48 | ..                | 44 | ..,165          | ..,367          | ..                      | 96 | ..                | 4  | ..,966          | ..,787          |
| ..                      | 52 | ..                | 46 | ..,160          | ..,379          | 29                      | 0  | ..                | 6  | ..,961          | ..,799          |
| ..                      | 56 | ..                | 48 | ..,155          | ..,390          | ..                      | 4  | ..                | 8  | ..,955          | ..,810          |
| ..                      | 60 | ..                | 50 | ..,150          | ..,402          | ..                      | 8  | ..                | 10 | ..,949          | ..,821          |
| ..                      | 64 | ..                | 53 | ..,144          | ..,413          | ..                      | 12 | ..                | 12 | ..,944          | ..,833          |
| ..                      | 68 | ..                | 55 | ..,139          | ..,425          | ..                      | 16 | ..                | 15 | ..,938          | ..,844          |
| ..                      | 72 | ..                | 57 | ..,134          | ..,436          | ..                      | 20 | ..                | 17 | ..,933          | ..,855          |
| ..                      | 76 | ..                | 59 | ..,129          | ..,447          | ..                      | 24 | ..                | 19 | ..,927          | ..,866          |
| ..                      | 80 | 25                | 1  | ..,123          | ..,459          | ..                      | 28 | ..                | 21 | ..,922          | ..,878          |
| ..                      | 84 | ..                | 3  | ..,118          | ..,470          | ..                      | 32 | ..                | 23 | ..,916          | ..,889          |
| ..                      | 88 | ..                | 6  | ..,113          | ..,481          | ..                      | 36 | ..                | 25 | ..,911          | ..,900          |
| ..                      | 92 | ..                | 8  | ..,107          | ..,493          | ..                      | 40 | ..                | 28 | ..,905          | ..,911          |
| ..                      | 96 | ..                | 10 | ..,102          | ..,504          | ..                      | 44 | ..                | 30 | ..,899          | ..,923          |
| 28                      | 0  | ..                | 12 | ..,097          | ..,516          | ..                      | 48 | ..                | 32 | ..,894          | ..,934          |
| ..                      | 4  | ..                | 14 | ..,091          | ..,527          | ..                      | 52 | ..                | 34 | ..,888          | ..,945          |
| ..                      | 8  | ..                | 16 | ..,086          | ..,538          | ..                      | 56 | ..                | 36 | ..,882          | ..,956          |

| Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der |                          | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |    |    |        |        |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----|----|--------|--------|
| neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      | neuen<br>Einhei-<br>lung   | alten<br>Einhei-<br>lung |                        |                      |    |    |        |        |
| 0                          | ,                        | 0                      | ,                    | Fuß                        | Fuß                      | 0                      | ,                    | 0  | ,  | Fuß    | Fuß    |
| 29                         | 60                       | 26                     | 38                   | 17,877                     | 8,968                    | 31                     | 8                    | 27 | 58 | 17,664 | 9,381  |
| ..                         | 64                       | ..                     | 41                   | ..,871                     | ..,979                   | ..                     | 12                   | 28 | 0  | ..,658 | ..,392 |
| ..                         | 68                       | ..                     | 43                   | ..,866                     | ..,990                   | ..                     | 16                   | .. | 3  | ..,652 | ..,403 |
| ..                         | 72                       | ..                     | 45                   | ..,860                     | 9,001                    | ..                     | 20                   | .. | 5  | ..,646 | ..,414 |
| ..                         | 76                       | ..                     | 47                   | ..,854                     | ..,013                   | ..                     | 24                   | .. | 7  | ..,640 | ..,425 |
| ..                         | 80                       | ..                     | 49                   | ..,849                     | ..,024                   | ..                     | 28                   | .. | 9  | ..,634 | ..,436 |
| ..                         | 84                       | ..                     | 51                   | ..,843                     | ..,035                   | ..                     | 32                   | .. | 11 | ..,628 | ..,447 |
| ..                         | 88                       | ..                     | 54                   | ..,837                     | ..,046                   | ..                     | 36                   | .. | 13 | ..,622 | ..,458 |
| ..                         | 92                       | ..                     | 56                   | ..,832                     | ..,057                   | ..                     | 40                   | .. | 16 | ..,616 | ..,469 |
| ..                         | 96                       | ..                     | 58                   | ..,826                     | ..,069                   | ..                     | 44                   | .. | 18 | ..,610 | ..,481 |
| 30                         | 0                        | 27                     | 0                    | ..,820                     | ..,080                   | ..                     | 48                   | .. | 20 | ..,604 | ..,492 |
| ..                         | 4                        | ..                     | 2                    | ..,814                     | ..,091                   | ..                     | 52                   | .. | 22 | ..,598 | ..,503 |
| ..                         | 8                        | ..                     | 4                    | ..,809                     | ..,102                   | ..                     | 56                   | .. | 24 | ..,592 | ..,514 |
| ..                         | 12                       | ..                     | 6                    | ..,803                     | ..,113                   | ..                     | 60                   | .. | 26 | ..,586 | ..,525 |
| ..                         | 16                       | ..                     | 9                    | ..,797                     | ..,125                   | ..                     | 64                   | .. | 29 | ..,580 | ..,536 |
| ..                         | 20                       | ..                     | 11                   | ..,792                     | ..,136                   | ..                     | 68                   | .. | 31 | ..,574 | ..,547 |
| ..                         | 24                       | ..                     | 13                   | ..,786                     | ..,147                   | ..                     | 72                   | .. | 33 | ..,568 | ..,558 |
| ..                         | 28                       | ..                     | 15                   | ..,780                     | ..,158                   | ..                     | 76                   | .. | 35 | ..,562 | ..,569 |
| ..                         | 32                       | ..                     | 17                   | ..,774                     | ..,169                   | ..                     | 80                   | .. | 37 | ..,556 | ..,580 |
| ..                         | 36                       | ..                     | 19                   | ..,769                     | ..,180                   | ..                     | 84                   | .. | 39 | ..,550 | ..,591 |
| ..                         | 40                       | ..                     | 22                   | ..,763                     | ..,192                   | ..                     | 88                   | .. | 42 | ..,544 | ..,602 |
| ..                         | 44                       | ..                     | 24                   | ..,757                     | ..,203                   | ..                     | 92                   | .. | 44 | ..,538 | ..,613 |
| ..                         | 48                       | ..                     | 26                   | ..,751                     | ..,214                   | ..                     | 96                   | .. | 46 | ..,532 | ..,624 |
| ..                         | 52                       | ..                     | 28                   | ..,745                     | ..,225                   | 32                     | 0                    | .. | 48 | ..,526 | ..,635 |
| ..                         | 56                       | ..                     | 30                   | ..,740                     | ..,236                   | ..                     | 4                    | .. | 50 | ..,520 | ..,646 |
| ..                         | 60                       | ..                     | 32                   | ..,734                     | ..,247                   | ..                     | 8                    | .. | 52 | ..,514 | ..,657 |
| ..                         | 64                       | ..                     | 35                   | ..,728                     | ..,258                   | ..                     | 12                   | .. | 54 | ..,508 | ..,668 |
| ..                         | 68                       | ..                     | 37                   | ..,722                     | ..,270                   | ..                     | 16                   | .. | 57 | ..,502 | ..,679 |
| ..                         | 72                       | ..                     | 39                   | ..,716                     | ..,281                   | ..                     | 20                   | .. | 59 | ..,496 | ..,690 |
| ..                         | 76                       | ..                     | 41                   | ..,710                     | ..,292                   | ..                     | 24                   | 29 | 1  | ..,490 | ..,701 |
| ..                         | 80                       | ..                     | 43                   | ..,705                     | ..,303                   | ..                     | 28                   | .. | 3  | ..,484 | ..,712 |
| ..                         | 84                       | ..                     | 45                   | ..,699                     | ..,314                   | ..                     | 32                   | .. | 5  | ..,477 | ..,723 |
| ..                         | 88                       | ..                     | 48                   | ..,693                     | ..,325                   | ..                     | 36                   | .. | 7  | ..,471 | ..,734 |
| ..                         | 92                       | ..                     | 50                   | ..,687                     | ..,336                   | ..                     | 40                   | .. | 10 | ..,465 | ..,745 |
| ..                         | 96                       | ..                     | 52                   | ..,681                     | ..,347                   | ..                     | 44                   | .. | 12 | ..,459 | ..,756 |
| 31                         | 0                        | ..                     | 54                   | ..,675                     | ..,359                   | ..                     | 48                   | .. | 14 | ..,453 | ..,767 |
| ..                         | 4                        | ..                     | 56                   | ..,669                     | ..,370                   | ..                     | 52                   | .. | 16 | ..,447 | ..,778 |



| Neigungswinkel nach der |    |                    |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. | Neigungswinkel nach der |    |                    |    | Horizontabstnd. | Verticalabstnd. |
|-------------------------|----|--------------------|----|-----------------|-----------------|-------------------------|----|--------------------|----|-----------------|-----------------|
| neuen Eintheilung.      |    | alten Eintheilung. |    |                 |                 | neuen Eintheilung.      |    | alten Eintheilung. |    |                 |                 |
| 0                       | ,  | 0                  | ,  | Fuß.            | Fuß.            | 0                       | ,  | 0                  | ,  | Fuß.            | Fuß.            |
| 32                      | 56 | 29                 | 18 | 17,441          | 9,789           | 34                      | 4  | 30                 | 38 | 17,208          | 10,192          |
| ..                      | 60 | ..                 | 20 | ..,435          | ..,800          | ..                      | 8  | ..                 | 40 | ..,202          | ..,202          |
| ..                      | 64 | ..                 | 23 | ..,428          | ..,811          | ..                      | 12 | ..                 | 42 | ..,196          | ..,213          |
| ..                      | 68 | ..                 | 25 | ..,422          | ..,822          | ..                      | 16 | ..                 | 45 | ..,189          | ..,224          |
| ..                      | 72 | ..                 | 27 | ..,416          | ..,833          | ..                      | 20 | ..                 | 47 | ..,183          | ..,235          |
| ..                      | 76 | ..                 | 29 | ..,410          | ..,844          | ..                      | 24 | ..                 | 49 | ..,176          | ..,246          |
| ..                      | 80 | ..                 | 31 | ..,404          | ..,855          | ..                      | 28 | ..                 | 51 | ..,170          | ..,256          |
| ..                      | 84 | ..                 | 33 | ..,397          | ..,865          | ..                      | 32 | ..                 | 53 | ..,163          | ..,267          |
| ..                      | 88 | ..                 | 36 | ..,391          | ..,876          | ..                      | 36 | ..                 | 55 | ..,157          | ..,278          |
| ..                      | 92 | ..                 | 38 | ..,385          | ..,887          | ..                      | 40 | ..                 | 58 | ..,151          | ..,289          |
| ..                      | 96 | ..                 | 40 | ..,379          | ..,898          | ..                      | 44 | 31                 | 0  | ..,144          | ..,300          |
| 33                      | 0  | ..                 | 42 | ..,373          | ..,909          | ..                      | 48 | ..                 | 2  | ..,138          | ..,310          |
| ..                      | 4  | ..                 | 44 | ..,366          | ..,920          | ..                      | 52 | ..                 | 4  | ..,131          | ..,321          |
| ..                      | 8  | ..                 | 46 | ..,360          | ..,931          | ..                      | 56 | ..                 | 6  | ..,125          | ..,332          |
| ..                      | 12 | ..                 | 48 | ..,354          | ..,942          | ..                      | 60 | ..                 | 8  | ..,118          | ..,343          |
| ..                      | 16 | ..                 | 51 | ..,348          | ..,953          | ..                      | 64 | ..                 | 11 | ..,112          | ..,353          |
| ..                      | 20 | ..                 | 53 | ..,341          | ..,964          | ..                      | 68 | ..                 | 13 | ..,105          | ..,364          |
| ..                      | 24 | ..                 | 55 | ..,335          | ..,975          | ..                      | 72 | ..                 | 15 | ..,099          | ..,375          |
| ..                      | 28 | ..                 | 57 | ..,329          | ..,985          | ..                      | 76 | ..                 | 17 | ..,092          | ..,386          |
| ..                      | 32 | ..                 | 59 | ..,323          | ..,996          | ..                      | 80 | ..                 | 19 | ..,086          | ..,396          |
| ..                      | 36 | 30                 | 1  | ..,316          | 10,007          | ..                      | 84 | ..                 | 21 | ..,079          | ..,407          |
| ..                      | 40 | ..                 | 4  | ..,310          | ..,018          | ..                      | 88 | ..                 | 24 | ..,072          | ..,418          |
| ..                      | 44 | ..                 | 6  | ..,304          | ..,029          | ..                      | 92 | ..                 | 26 | ..,066          | ..,429          |
| ..                      | 48 | ..                 | 8  | ..,297          | ..,040          | ..                      | 96 | ..                 | 28 | ..,059          | ..,439          |
| ..                      | 52 | ..                 | 10 | ..,291          | ..,051          | 35                      | 0  | ..                 | 30 | ..,053          | ..,450          |
| ..                      | 56 | ..                 | 12 | ..,285          | ..,062          | ..                      | 4  | ..                 | 32 | ..,046          | ..,461          |
| ..                      | 60 | ..                 | 14 | ..,278          | ..,072          | ..                      | 8  | ..                 | 34 | ..,040          | ..,471          |
| ..                      | 64 | ..                 | 17 | ..,272          | ..,083          | ..                      | 12 | ..                 | 36 | ..,033          | ..,482          |
| ..                      | 68 | ..                 | 19 | ..,266          | ..,094          | ..                      | 16 | ..                 | 39 | ..,026          | ..,493          |
| ..                      | 72 | ..                 | 21 | ..,259          | ..,105          | ..                      | 20 | ..                 | 41 | ..,020          | ..,503          |
| ..                      | 76 | ..                 | 23 | ..,253          | ..,116          | ..                      | 24 | ..                 | 43 | ..,013          | ..,514          |
| ..                      | 80 | ..                 | 25 | ..,247          | ..,127          | ..                      | 28 | ..                 | 45 | ..,007          | ..,525          |
| ..                      | 84 | ..                 | 27 | ..,240          | ..,138          | ..                      | 32 | ..                 | 47 | ..,000          | ..,536          |
| ..                      | 88 | ..                 | 30 | ..,234          | ..,148          | ..                      | 36 | ..                 | 49 | 16,993          | ..,546          |
| ..                      | 92 | ..                 | 32 | ..,228          | ..,159          | ..                      | 40 | ..                 | 52 | ..,987          | ..,557          |
| ..                      | 96 | ..                 | 34 | ..,221          | ..,170          | ..                      | 44 | ..                 | 54 | ..,980          | ..,568          |
| 34                      | 0  | ..                 | 36 | ..,215          | ..,181          | ..                      | 48 | ..                 | 56 | ..,974          | ..,578          |

| Neigungswinkel<br>nach der |    |                            |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel<br>nach der |    |                            |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |
|----------------------------|----|----------------------------|----|------------------------|----------------------|----------------------------|----|----------------------------|----|------------------------|----------------------|
| neuen<br>Einheits-<br>lung |    | alten<br>Einheits-<br>lung |    |                        |                      | neuen<br>Einheits-<br>lung |    | alten<br>Einheits-<br>lung |    |                        |                      |
| 0                          | ,  | 0                          | ,  | Fuß                    | Fuß                  | 0                          | ,  | 0                          | ,  | Fuß                    | Fuß                  |
| 35                         | 52 | 31                         | 58 | <b>16,967</b>          | <b>10,589</b>        | 37                         | 0  | 33                         | 18 | <b>16,716</b>          | <b>10,980</b>        |
| ..                         | 56 | 32                         | 0  | ..,960                 | ..,600               | ..                         | 4  | ..                         | 20 | ..,709                 | ..,991               |
| ..                         | 60 | ..                         | 2  | ..,954                 | ..,610               | ..                         | 8  | ..                         | 22 | ..,702                 | <b>11,001</b>        |
| ..                         | 64 | ..                         | 5  | ..,947                 | ..,621               | ..                         | 12 | ..                         | 24 | ..,695                 | ..,012               |
| ..                         | 68 | ..                         | 7  | ..,940                 | ..,632               | ..                         | 16 | ..                         | 27 | ..,688                 | ..,022               |
| ..                         | 72 | ..                         | 9  | ..,934                 | ..,642               | ..                         | 20 | ..                         | 29 | ..,682                 | ..,033               |
| ..                         | 76 | ..                         | 11 | ..,927                 | ..,653               | ..                         | 24 | ..                         | 31 | ..,675                 | ..,043               |
| ..                         | 80 | ..                         | 13 | ..,920                 | ..,663               | ..                         | 28 | ..                         | 33 | ..,668                 | ..,054               |
| ..                         | 84 | ..                         | 15 | ..,913                 | ..,674               | ..                         | 32 | ..                         | 35 | ..,661                 | ..,064               |
| ..                         | 88 | ..                         | 18 | ..,907                 | ..,685               | ..                         | 36 | ..                         | 37 | ..,654                 | ..,075               |
| ..                         | 92 | ..                         | 20 | ..,900                 | ..,695               | ..                         | 40 | ..                         | 40 | ..,647                 | ..,085               |
| ..                         | 96 | ..                         | 22 | ..,893                 | ..,706               | ..                         | 44 | ..                         | 42 | ..,640                 | ..,096               |
| 36                         | 0  | ..                         | 24 | ..,887                 | ..,717               | ..                         | 48 | ..                         | 44 | ..,633                 | ..,106               |
| ..                         | 4  | ..                         | 26 | ..,880                 | ..,727               | ..                         | 52 | ..                         | 46 | ..,626                 | ..,117               |
| ..                         | 8  | ..                         | 28 | ..,873                 | ..,738               | ..                         | 56 | ..                         | 48 | ..,619                 | ..,127               |
| ..                         | 12 | ..                         | 30 | ..,866                 | ..,748               | ..                         | 60 | ..                         | 50 | ..,612                 | ..,138               |
| ..                         | 16 | ..                         | 33 | ..,860                 | ..,759               | ..                         | 64 | ..                         | 53 | ..,605                 | ..,148               |
| ..                         | 20 | ..                         | 35 | ..,853                 | ..,770               | ..                         | 68 | ..                         | 55 | ..,598                 | ..,158               |
| ..                         | 24 | ..                         | 37 | ..,846                 | ..,780               | ..                         | 72 | ..                         | 57 | ..,591                 | ..,169               |
| ..                         | 28 | ..                         | 39 | ..,839                 | ..,791               | ..                         | 76 | ..                         | 59 | ..,584                 | ..,179               |
| ..                         | 32 | ..                         | 41 | ..,832                 | ..,801               | ..                         | 80 | 34                         | 1  | ..,577                 | ..,190               |
| ..                         | 36 | ..                         | 43 | ..,826                 | ..,812               | ..                         | 84 | ..                         | 3  | ..,570                 | ..,200               |
| ..                         | 40 | ..                         | 46 | ..,819                 | ..,822               | ..                         | 88 | ..                         | 6  | ..,563                 | ..,210               |
| ..                         | 44 | ..                         | 48 | ..,812                 | ..,833               | ..                         | 92 | ..                         | 8  | ..,556                 | ..,221               |
| ..                         | 48 | ..                         | 50 | ..,808                 | ..,844               | ..                         | 96 | ..                         | 10 | ..,549                 | ..,231               |
| ..                         | 52 | ..                         | 52 | ..,798                 | ..,854               | 38                         | 0  | ..                         | 12 | ..,542                 | ..,242               |
| ..                         | 56 | ..                         | 54 | ..,792                 | ..,865               | ..                         | 4  | ..                         | 14 | ..,535                 | ..,252               |
| ..                         | 60 | ..                         | 56 | ..,785                 | ..,875               | ..                         | 8  | ..                         | 16 | ..,527                 | ..,262               |
| ..                         | 64 | ..                         | 59 | ..,778                 | ..,886               | ..                         | 12 | ..                         | 18 | ..,520                 | ..,273               |
| ..                         | 68 | 33                         | 1  | ..,771                 | ..,896               | ..                         | 16 | ..                         | 21 | ..,513                 | ..,283               |
| ..                         | 72 | ..                         | 3  | ..,764                 | ..,907               | ..                         | 20 | ..                         | 23 | ..,506                 | ..,294               |
| ..                         | 76 | ..                         | 5  | ..,757                 | ..,917               | ..                         | 24 | ..                         | 25 | ..,499                 | ..,304               |
| ..                         | 80 | ..                         | 7  | ..,751                 | ..,928               | ..                         | 28 | ..                         | 27 | ..,492                 | ..,314               |
| ..                         | 84 | ..                         | 9  | ..,744                 | ..,938               | ..                         | 32 | ..                         | 29 | ..,485                 | ..,325               |
| ..                         | 88 | ..                         | 12 | ..,737                 | ..,949               | ..                         | 36 | ..                         | 31 | ..,478                 | ..,335               |
| ..                         | 92 | ..                         | 14 | ..,730                 | ..,959               | ..                         | 40 | ..                         | 34 | ..,471                 | ..,345               |
| ..                         | 96 | ..                         | 16 | ..,723                 | ..,970               | ..                         | 44 | ..                         | 36 | ..,464                 | ..,356               |

| Neigungswinkel nach der   |    |                           |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel nach der   |    |                           |    |                        |                      |
|---------------------------|----|---------------------------|----|------------------------|----------------------|---------------------------|----|---------------------------|----|------------------------|----------------------|
| neuen<br>Einheit-<br>lung |    | alten<br>Einheit-<br>lung |    |                        |                      | neuen<br>Einheit-<br>lung |    | alten<br>Einheit-<br>lung |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |
| 0                         | ,  | 0                         | ,  | Fuß                    | Fuß                  | 0                         | ,  | 0                         | ,  |                        |                      |
| 38                        | 48 | 34                        | 38 | 16,456                 | 11,366               | 39                        | 96 | 35                        | 58 | 16,188                 | 11,746               |
| ..                        | 52 | ..                        | 40 | ..,449                 | ..,376               | 40                        | 0  | 36                        | 0  | ..,180                 | ..,756               |
| ..                        | 56 | ..                        | 42 | ..,442                 | ..,387               | ..                        | 4  | ..                        | 2  | ..,173                 | ..,766               |
| ..                        | 60 | ..                        | 44 | ..,435                 | ..,397               | ..                        | 8  | ..                        | 4  | ..,166                 | ..,776               |
| ..                        | 64 | ..                        | 47 | ..,428                 | ..,407               | ..                        | 12 | ..                        | 6  | ..,158                 | ..,786               |
| ..                        | 68 | ..                        | 49 | ..,421                 | ..,418               | ..                        | 16 | ..                        | 9  | ..,151                 | ..,796               |
| ..                        | 72 | ..                        | 51 | ..,413                 | ..,428               | ..                        | 20 | ..                        | 11 | ..,143                 | ..,806               |
| ..                        | 76 | ..                        | 53 | ..,406                 | ..,438               | ..                        | 24 | ..                        | 13 | ..,136                 | ..,817               |
| ..                        | 80 | ..                        | 55 | ..,399                 | ..,449               | ..                        | 28 | ..                        | 15 | ..,128                 | ..,827               |
| ..                        | 84 | ..                        | 57 | ..,392                 | ..,459               | ..                        | 32 | ..                        | 17 | ..,121                 | ..,837               |
| ..                        | 88 | 35                        | 0  | ..,385                 | ..,469               | ..                        | 36 | ..                        | 19 | ..,114                 | ..,847               |
| ..                        | 92 | ..                        | 2  | ..,377                 | ..,480               | ..                        | 40 | ..                        | 22 | ..,106                 | ..,857               |
| ..                        | 96 | ..                        | 4  | ..,370                 | ..,490               | ..                        | 44 | ..                        | 24 | ..,099                 | ..,867               |
| 39                        | 0  | ..                        | 6  | ..,363                 | ..,500               | ..                        | 48 | ..                        | 26 | ..,091                 | ..,877               |
| ..                        | 4  | ..                        | 8  | ..,356                 | ..,510               | ..                        | 52 | ..                        | 28 | ..,084                 | ..,887               |
| ..                        | 8  | ..                        | 10 | ..,349                 | ..,521               | ..                        | 56 | ..                        | 30 | ..,076                 | ..,898               |
| ..                        | 12 | ..                        | 12 | ..,341                 | ..,531               | ..                        | 60 | ..                        | 32 | ..,069                 | ..,908               |
| ..                        | 16 | ..                        | 15 | ..,334                 | ..,541               | ..                        | 64 | ..                        | 35 | ..,061                 | ..,918               |
| ..                        | 20 | ..                        | 17 | ..,327                 | ..,551               | ..                        | 68 | ..                        | 37 | ..,054                 | ..,928               |
| ..                        | 24 | ..                        | 19 | ..,320                 | ..,562               | ..                        | 72 | ..                        | 39 | ..,046                 | ..,938               |
| ..                        | 28 | ..                        | 21 | ..,312                 | ..,572               | ..                        | 76 | ..                        | 41 | ..,039                 | ..,948               |
| ..                        | 32 | ..                        | 23 | ..,305                 | ..,582               | ..                        | 80 | ..                        | 43 | ..,031                 | ..,958               |
| ..                        | 36 | ..                        | 25 | ..,298                 | ..,592               | ..                        | 84 | ..                        | 45 | ..,024                 | ..,968               |
| ..                        | 40 | ..                        | 28 | ..,290                 | ..,603               | ..                        | 88 | ..                        | 48 | ..,016                 | ..,978               |
| ..                        | 44 | ..                        | 30 | ..,283                 | ..,613               | ..                        | 92 | ..                        | 50 | ..,009                 | ..,988               |
| ..                        | 48 | ..                        | 32 | ..,276                 | ..,623               | ..                        | 96 | ..                        | 52 | ..,001                 | ..,998               |
| ..                        | 52 | ..                        | 34 | ..,269                 | ..,635               | 41                        | 0  | ..                        | 54 | 15,994                 | 12,008               |
| ..                        | 56 | ..                        | 36 | ..,261                 | ..,644               | ..                        | 4  | ..                        | 56 | ..,986                 | ..,018               |
| ..                        | 60 | ..                        | 38 | ..,254                 | ..,654               | ..                        | 8  | ..                        | 58 | ..,979                 | ..,028               |
| ..                        | 64 | ..                        | 41 | ..,247                 | ..,664               | ..                        | 12 | 37                        | 0  | ..,971                 | ..,039               |
| ..                        | 68 | ..                        | 43 | ..,239                 | ..,674               | ..                        | 16 | ..                        | 3  | ..,963                 | ..,049               |
| ..                        | 72 | ..                        | 45 | ..,232                 | ..,684               | ..                        | 20 | ..                        | 5  | ..,956                 | ..,059               |
| ..                        | 76 | ..                        | 47 | ..,225                 | ..,695               | ..                        | 24 | ..                        | 7  | ..,948                 | ..,069               |
| ..                        | 80 | ..                        | 49 | ..,217                 | ..,705               | ..                        | 28 | ..                        | 9  | ..,941                 | ..,079               |
| ..                        | 84 | ..                        | 51 | ..,210                 | ..,715               | ..                        | 32 | ..                        | 11 | ..,933                 | ..,089               |
| ..                        | 88 | ..                        | 54 | ..,202                 | ..,725               | ..                        | 36 | ..                        | 13 | ..,926                 | ..,099               |
| ..                        | 92 | ..                        | 56 | ..,195                 | ..,735               | ..                        | 40 | ..                        | 16 | ..,918                 | ..,109               |

| Neigungswinkel nach der  |    |                          |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel nach der  |    |                          |    |                        |                      |
|--------------------------|----|--------------------------|----|------------------------|----------------------|--------------------------|----|--------------------------|----|------------------------|----------------------|
| neuen<br>Einhei-<br>lung |    | alten<br>Einhei-<br>lung |    |                        |                      | neuen<br>Einhei-<br>lung |    | alten<br>Einhei-<br>lung |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |
| 0                        | ,  | 0                        | ,  | Fuß.                   | Fuß.                 | 0                        | ,  | 0                        | ,  |                        |                      |
| 41                       | 44 | 37                       | 18 | 15,910                 | 12,119               | 42                       | 92 | 38                       | 38 | 13,624                 | 12,485               |
| ..                       | 48 | ..                       | 20 | ..,903                 | ..,129               | ..                       | 96 | ..                       | 40 | ..,616                 | ..,495               |
| ..                       | 52 | ..                       | 22 | ..,895                 | ..,139               | 43                       | 0  | ..                       | 42 | ..,609                 | ..,505               |
| ..                       | 56 | ..                       | 24 | ..,887                 | ..,149               | ..                       | 4  | ..                       | 44 | ..,601                 | ..,515               |
| ..                       | 60 | ..                       | 26 | ..,880                 | ..,159               | ..                       | 8  | ..                       | 46 | ..,593                 | ..,524               |
| ..                       | 64 | ..                       | 29 | ..,872                 | ..,169               | ..                       | 12 | ..                       | 48 | ..,585                 | ..,534               |
| ..                       | 68 | ..                       | 31 | ..,865                 | ..,179               | ..                       | 16 | ..                       | 51 | ..,577                 | ..,544               |
| ..                       | 72 | ..                       | 33 | ..,847                 | ..,189               | ..                       | 20 | ..                       | 53 | ..,569                 | ..,554               |
| ..                       | 76 | ..                       | 35 | ..,849                 | ..,198               | ..                       | 24 | ..                       | 55 | ..,561                 | ..,564               |
| ..                       | 80 | ..                       | 37 | ..,842                 | ..,208               | ..                       | 28 | ..                       | 57 | ..,553                 | ..,573               |
| ..                       | 84 | ..                       | 39 | ..,834                 | ..,218               | ..                       | 32 | ..                       | 59 | ..,546                 | ..,583               |
| ..                       | 88 | ..                       | 42 | ..,826                 | ..,228               | ..                       | 36 | 39                       | 1  | ..,538                 | ..,593               |
| ..                       | 92 | ..                       | 44 | ..,818                 | ..,238               | ..                       | 40 | ..                       | 4  | ..,530                 | ..,603               |
| ..                       | 96 | ..                       | 46 | ..,811                 | ..,248               | ..                       | 44 | ..                       | 6  | ..,522                 | ..,612               |
| 42                       | 0  | ..                       | 48 | ..,803                 | ..,258               | ..                       | 48 | ..                       | 8  | ..,514                 | ..,622               |
| ..                       | 4  | ..                       | 50 | ..,795                 | ..,268               | ..                       | 52 | ..                       | 10 | ..,506                 | ..,632               |
| ..                       | 8  | ..                       | 52 | ..,788                 | ..,278               | ..                       | 56 | ..                       | 12 | ..,498                 | ..,642               |
| ..                       | 12 | ..                       | 54 | ..,780                 | ..,288               | ..                       | 60 | ..                       | 14 | ..,490                 | ..,651               |
| ..                       | 16 | ..                       | 57 | ..,772                 | ..,298               | ..                       | 64 | ..                       | 17 | ..,482                 | ..,661               |
| ..                       | 20 | ..                       | 59 | ..,765                 | ..,308               | ..                       | 68 | ..                       | 19 | ..,474                 | ..,671               |
| ..                       | 24 | 38                       | 1  | ..,757                 | ..,318               | ..                       | 72 | ..                       | 21 | ..,466                 | ..,681               |
| ..                       | 28 | ..                       | 3  | ..,749                 | ..,328               | ..                       | 76 | ..                       | 23 | ..,458                 | ..,690               |
| ..                       | 32 | ..                       | 5  | ..,741                 | ..,337               | ..                       | 80 | ..                       | 25 | ..,450                 | ..,700               |
| ..                       | 36 | ..                       | 7  | ..,734                 | ..,347               | ..                       | 84 | ..                       | 27 | ..,442                 | ..,710               |
| ..                       | 40 | ..                       | 10 | ..,728                 | ..,357               | ..                       | 88 | ..                       | 30 | ..,434                 | ..,719               |
| ..                       | 44 | ..                       | 12 | ..,718                 | ..,367               | ..                       | 92 | ..                       | 32 | ..,426                 | ..,729               |
| ..                       | 48 | ..                       | 14 | ..,710                 | ..,377               | ..                       | 96 | ..                       | 34 | ..,418                 | ..,739               |
| ..                       | 52 | ..                       | 16 | ..,702                 | ..,387               | 44                       | 0  | ..                       | 36 | ..,410                 | ..,748               |
| ..                       | 56 | ..                       | 18 | ..,695                 | ..,397               | ..                       | 4  | ..                       | 38 | ..,402                 | ..,758               |
| ..                       | 60 | ..                       | 20 | ..,687                 | ..,407               | ..                       | 8  | ..                       | 40 | ..,394                 | ..,768               |
| ..                       | 64 | ..                       | 23 | ..,679                 | ..,416               | ..                       | 12 | ..                       | 42 | ..,386                 | ..,778               |
| ..                       | 68 | ..                       | 25 | ..,671                 | ..,426               | ..                       | 16 | ..                       | 45 | ..,378                 | ..,787               |
| ..                       | 72 | ..                       | 27 | ..,663                 | ..,436               | ..                       | 20 | ..                       | 47 | ..,370                 | ..,797               |
| ..                       | 76 | ..                       | 29 | ..,656                 | ..,446               | ..                       | 24 | ..                       | 49 | ..,362                 | ..,806               |
| ..                       | 80 | ..                       | 31 | ..,648                 | ..,456               | ..                       | 28 | ..                       | 51 | ..,354                 | ..,816               |
| ..                       | 84 | ..                       | 33 | ..,640                 | ..,466               | ..                       | 32 | ..                       | 53 | ..,346                 | ..,826               |
| ..                       | 88 | ..                       | 36 | ..,632                 | ..,475               | ..                       | 36 | ..                       | 55 | ..,338                 | ..,835               |

| Neigungswinkel nach der |    |                    |    | Horizontabst. | Verticalabst. | Neigungswinkel nach der |    |                    |    | Horizontabst. | Verticalabst. |
|-------------------------|----|--------------------|----|---------------|---------------|-------------------------|----|--------------------|----|---------------|---------------|
| neuen Einheitlung.      |    | alten Einheitlung. |    |               |               | neuen Einheitlung.      |    | alten Einheitlung. |    |               |               |
| 0                       | '  | 0                  | '  | Fuß           | Fuß           | 0                       | '  | 0                  | '  | Fuß           | Fuß           |
| 44                      | 40 | 39                 | 58 | 15,330        | 12,845        | 45                      | 88 | 41                 | 18 | 15,027        | 13,198        |
| ..                      | 44 | 40                 | 00 | ..,322        | ..,855        | ..                      | 92 | ..                 | 20 | ..,019        | ..,207        |
| ..                      | 48 | ..                 | 02 | ..,314        | ..,864        | ..                      | 96 | ..                 | 22 | ..,011        | ..,217        |
| ..                      | 52 | ..                 | 04 | ..,306        | ..,874        | 46                      | 00 | ..                 | 24 | .., 02        | ..,226        |
| ..                      | 56 | ..                 | 06 | ..,298        | ..,884        | ..                      | 4  | ..                 | 26 | 14,994        | ..,236        |
| ..                      | 60 | ..                 | 08 | ..,289        | ..,893        | ..                      | 8  | ..                 | 28 | ..,986        | ..,245        |
| ..                      | 64 | ..                 | 11 | ..,281        | ..,903        | ..                      | 12 | ..                 | 30 | ..,977        | ..,254        |
| ..                      | 68 | ..                 | 13 | ..,273        | ..,912        | ..                      | 16 | ..                 | 33 | ..,969        | ..,264        |
| ..                      | 72 | ..                 | 15 | ..,265        | ..,922        | ..                      | 20 | ..                 | 35 | ..,961        | ..,273        |
| ..                      | 76 | ..                 | 17 | ..,257        | ..,932        | ..                      | 24 | ..                 | 37 | ..,952        | ..,283        |
| ..                      | 80 | ..                 | 19 | ..,249        | ..,941        | ..                      | 28 | ..                 | 39 | ..,944        | ..,292        |
| ..                      | 84 | ..                 | 21 | ..,241        | ..,951        | ..                      | 32 | ..                 | 41 | ..,936        | ..,301        |
| ..                      | 88 | ..                 | 24 | ..,233        | ..,960        | ..                      | 36 | ..                 | 43 | ..,927        | ..,311        |
| ..                      | 92 | ..                 | 26 | ..,224        | ..,970        | ..                      | 40 | ..                 | 46 | ..,919        | ..,320        |
| ..                      | 96 | ..                 | 28 | ..,216        | ..,979        | ..                      | 44 | ..                 | 48 | ..,910        | ..,330        |
| 45                      | 00 | ..                 | 30 | ..,208        | ..,989        | ..                      | 48 | ..                 | 50 | ..,902        | ..,339        |
| ..                      | 4  | ..                 | 32 | ..,200        | ..,999        | ..                      | 52 | ..                 | 52 | ..,894        | ..,348        |
| ..                      | 8  | ..                 | 34 | ..,192        | 13,008        | ..                      | 56 | ..                 | 54 | ..,885        | ..,358        |
| ..                      | 12 | ..                 | 36 | ..,184        | ..,018        | ..                      | 60 | ..                 | 56 | ..,877        | ..,367        |
| ..                      | 16 | ..                 | 39 | ..,175        | ..,027        | ..                      | 64 | ..                 | 59 | ..,869        | ..,376        |
| ..                      | 20 | ..                 | 41 | ..,167        | ..,037        | ..                      | 68 | 42                 | 01 | ..,860        | ..,386        |
| ..                      | 24 | ..                 | 43 | ..,159        | ..,046        | ..                      | 72 | ..                 | 03 | ..,852        | ..,395        |
| ..                      | 28 | ..                 | 45 | ..,151        | ..,056        | ..                      | 76 | ..                 | 05 | ..,843        | ..,404        |
| ..                      | 32 | ..                 | 47 | ..,143        | ..,065        | ..                      | 80 | ..                 | 07 | ..,835        | ..,414        |
| ..                      | 36 | ..                 | 49 | ..,134        | ..,075        | ..                      | 84 | ..                 | 09 | ..,826        | ..,423        |
| ..                      | 40 | ..                 | 52 | ..,126        | ..,084        | ..                      | 88 | ..                 | 12 | ..,818        | ..,432        |
| ..                      | 44 | ..                 | 54 | ..,118        | ..,094        | ..                      | 92 | ..                 | 14 | ..,810        | ..,442        |
| ..                      | 48 | ..                 | 56 | ..,110        | ..,103        | ..                      | 96 | ..                 | 16 | ..,801        | ..,451        |
| ..                      | 52 | ..                 | 58 | ..,102        | ..,113        | 47                      | 00 | ..                 | 18 | ..,793        | ..,460        |
| ..                      | 56 | 41                 | 00 | ..,093        | ..,122        | ..                      | 4  | ..                 | 20 | ..,784        | ..,470        |
| ..                      | 60 | ..                 | 02 | ..,085        | ..,132        | ..                      | 8  | ..                 | 22 | ..,776        | ..,479        |
| ..                      | 64 | ..                 | 05 | ..,077        | ..,141        | ..                      | 12 | ..                 | 24 | ..,767        | ..,488        |
| ..                      | 68 | ..                 | 07 | ..,069        | ..,151        | ..                      | 16 | ..                 | 27 | ..,759        | ..,497        |
| ..                      | 72 | ..                 | 09 | ..,060        | ..,160        | ..                      | 20 | ..                 | 29 | ..,750        | ..,507        |
| ..                      | 76 | ..                 | 11 | ..,052        | ..,170        | ..                      | 24 | ..                 | 31 | ..,742        | ..,516        |
| ..                      | 80 | ..                 | 13 | ..,044        | ..,179        | ..                      | 28 | ..                 | 33 | ..,733        | ..,525        |
| ..                      | 84 | ..                 | 15 | ..,035        | ..,188        | ..                      | 32 | ..                 | 35 | ..,725        | ..,535        |

| Neigungswinkel nach der     |    |                             |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. | Neigungswinkel nach der     |    |                             |    | Horizon-<br>talabstnd. | Vertical-<br>abstnd. |
|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|----------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|----------------------|
| neuen<br>Einheits-<br>lung. |    | alten<br>Einheits-<br>lung. |    |                        |                      | neuen<br>Einheits-<br>lung. |    | alten<br>Einheits-<br>lung. |    |                        |                      |
| 0                           | ,  | 0                           | ,  | Fuß.                   | Fuß.                 | 0                           | ,  | 0                           | ,  | Fuß.                   | Fuß.                 |
| 47                          | 36 | 42                          | 37 | 14,716                 | 13,544               | 48                          | 68 | 43                          | 49 | 14,432                 | 13,846               |
| ..                          | 40 | ..                          | 40 | ..,708                 | ..,553               | ..                          | 72 | ..                          | 51 | ..,423                 | ..,855               |
| ..                          | 44 | ..                          | 42 | ..,699                 | ..,562               | ..                          | 76 | ..                          | 53 | ..,415                 | ..,864               |
| ..                          | 48 | ..                          | 44 | ..,691                 | ..,571               | ..                          | 80 | ..                          | 55 | ..,406                 | ..,873               |
| ..                          | 52 | ..                          | 46 | ..,682                 | ..,581               | ..                          | 84 | ..                          | 57 | ..,397                 | ..,882               |
| ..                          | 56 | ..                          | 48 | ..,674                 | ..,590               | ..                          | 88 | 44                          | 00 | ..,389                 | ..,891               |
| ..                          | 60 | ..                          | 50 | ..,665                 | ..,599               | ..                          | 92 | ..                          | 02 | ..,380                 | ..,900               |
| ..                          | 64 | ..                          | 53 | ..,657                 | ..,608               | ..                          | 96 | ..                          | 04 | ..,371                 | ..,909               |
| ..                          | 68 | ..                          | 55 | ..,648                 | ..,617               | 49                          | 0  | ..                          | 06 | ..,363                 | ..,918               |
| ..                          | 72 | ..                          | 57 | ..,639                 | ..,627               | ..                          | 4  | ..                          | 08 | ..,354                 | ..,927               |
| ..                          | 76 | ..                          | 59 | ..,631                 | ..,636               | ..                          | 8  | ..                          | 10 | ..,345                 | ..,936               |
| ..                          | 80 | 43                          | 01 | ..,622                 | ..,645               | ..                          | 12 | ..                          | 12 | ..,336                 | ..,945               |
| ..                          | 84 | ..                          | 03 | ..,614                 | ..,654               | ..                          | 16 | ..                          | 15 | ..,328                 | ..,954               |
| ..                          | 88 | ..                          | 06 | ..,605                 | ..,663               | ..                          | 20 | ..                          | 17 | ..,319                 | ..,963               |
| ..                          | 92 | ..                          | 08 | ..,597                 | ..,673               | ..                          | 24 | ..                          | 19 | ..,310                 | ..,972               |
| ..                          | 96 | ..                          | 10 | ..,588                 | ..,682               | ..                          | 28 | ..                          | 21 | ..,301                 | ..,981               |
| 48                          | 0  | ..                          | 12 | ..,579                 | ..,691               | ..                          | 32 | ..                          | 23 | ..,292                 | ..,990               |
| ..                          | 4  | ..                          | 14 | ..,571                 | ..,700               | ..                          | 36 | ..                          | 25 | ..,284                 | ..,999               |
| ..                          | 8  | ..                          | 16 | ..,562                 | ..,709               | ..                          | 40 | ..                          | 28 | ..,275                 | 14,008               |
| ..                          | 12 | ..                          | 18 | ..,554                 | ..,718               | ..                          | 44 | ..                          | 30 | ..,266                 | ..,017               |
| ..                          | 16 | ..                          | 21 | ..,545                 | ..,728               | ..                          | 48 | ..                          | 32 | ..,257                 | ..,026               |
| ..                          | 20 | ..                          | 23 | ..,536                 | ..,737               | ..                          | 52 | ..                          | 34 | ..,248                 | ..,035               |
| ..                          | 24 | ..                          | 25 | ..,528                 | ..,746               | ..                          | 56 | ..                          | 36 | ..,240                 | ..,044               |
| ..                          | 28 | ..                          | 27 | ..,519                 | ..,755               | ..                          | 60 | ..                          | 38 | ..,231                 | ..,053               |
| ..                          | 32 | ..                          | 29 | ..,510                 | ..,764               | ..                          | 64 | ..                          | 41 | ..,222                 | ..,062               |
| ..                          | 36 | ..                          | 31 | ..,502                 | ..,773               | ..                          | 68 | ..                          | 43 | ..,213                 | ..,071               |
| ..                          | 40 | ..                          | 34 | ..,493                 | ..,782               | ..                          | 72 | ..                          | 45 | ..,204                 | ..,080               |
| ..                          | 44 | ..                          | 36 | ..,484                 | ..,791               | ..                          | 76 | ..                          | 47 | ..,195                 | ..,089               |
| ..                          | 48 | ..                          | 38 | ..,476                 | ..,800               | ..                          | 80 | ..                          | 49 | ..,186                 | ..,098               |
| ..                          | 52 | ..                          | 40 | ..,467                 | ..,810               | ..                          | 84 | ..                          | 51 | ..,178                 | ..,107               |
| ..                          | 56 | ..                          | 42 | ..,458                 | ..,819               | ..                          | 88 | ..                          | 54 | ..,169                 | ..,115               |
| ..                          | 60 | ..                          | 44 | ..,450                 | ..,828               | ..                          | 92 | ..                          | 56 | ..,160                 | ..,124               |
| ..                          | 64 | ..                          | 47 | ..,441                 | ..,837               | ..                          | 96 | ..                          | 58 | ..,151                 | ..,133               |

## **Gesetz, die Wiesenkultur des Großherzogthums Hessen betreffend.**

---

Ludwig II., von Gottes Gnaden Großherzog von Hessen  
und bei Rhein &c. &c.

Wir haben nach Anhörung Unseres Staatsraths und mit Zustimmung Unserer getreuen Stände verordnet und verordnen wie folgt:

### **I. Abschnitt.**

Von der Abtretung oder Beschränkung des Eigenthums  
zum Zwecke der Wiesenverbesserung im Allge-  
meinen.

Art. 1. Wenn die Verbesserung einer Wiesenflur die Abtretung von Privateigenthum, dessen Veränderung, die Aufhebung oder Beschränkung von Privatgerechtsamen, neue oder veränderte Anstalten zur Zuleitung, Ableitung oder Vertheilung von Wasser erfordert, dieses aber durch eine gütliche Vereinigung unter den Betheiligten nicht bewirkt werden kann, so findet ein Zwang hierzu statt, jedoch nur nach vorausgegangener förmlicher Entscheidung, gegründet auf das in diesem Gesetze vorgeschriebene Verfahren und gegen Leistung vollständiger Entschädigung.

### **II. Abschnitt.**

Von den Wiesenverbesserungs-Planen, worüber die  
Regierung entscheidet.

Art. 2. Gehört das abzutretende oder zu verändernde Grundeigenthum nicht zu der Wiesenflur, deren Verbesserung beab-

sichtigt wird — sollen Gebäulichkeiten, Wasserbauten, Wasserleitungen oder Teiche, welche weder zur Bewässerung, noch zur Entwässerung der zu verbessernden Wiesenflur bestimmt sind, abgetreten, verändert oder aufgehoben werden — sollen außerhalb dieser Wiesenflur Wasserleitungen, Schöpfträder, Wasserbauten oder Teiche angelegt — soll Wasser, welches außerhalb derselben fließt oder quillt, zu deren Bewässerung abgegeben — soll Wasser von dieser Wiesenflur in außerhalb derselben befindliche Flüsse, Bäche, Gräben oder Teiche abgeleitet werden — beruhen endlich die zum Behufe der Verbesserung einer Wiesenflur aufzuhebenden oder zu beschränkenden Gerechtsamen auf privatrechtlichen Titeln, so wird auf die in den folgenden Artikeln 3 — 28 einschließlicly vorgeschriebene Weise verfahren.

Art 3. Verbesserungspläne, welche auf einen der im vorhergehenden Artikel bezeichneten Fälle gegründet sind, sie mögen von Privaten oder von Behörden ausgegangen sein, läßt die Regierung, wenn sie solche nicht ganz verwerflich findet, so weit es nöthig ist, durch die ihr zu Gebote stehenden Mittel berichtigen und zu der erforderlichen Vollständigkeit bringen.

Art. 4. Zur Vollständigkeit eines solchen Plans gehört namentlich, daß er enthalte:

- 1) eine genaue Darstellung dessen, was und wie es geschehen soll;
- 2) die Aufzählung der daraus zu erwartenden Vortheile und Nachtheile;
- 3) die namentliche Aufzählung der dabei activ und passiv beteiligten Personen;
- 4) die Angabe der jedem Einzelnen der Passivbetheiligten zu leistenden Entschädigung;
- 5) den Ueberschlag sämmtlicher, durch die Ausführung des Plans entstehenden Kosten;
- 6) die Fonds, aus welchem die zu leistenden Entschädigungen und die Kosten entnommen, oder den Repartitionsfuß, nach welchem solche auf die Activbetheiligten ausgeschlagen werden sollen.

Art 5. Ist diese Vervollständigung mit einem Kostenaufwande verbunden, zu dessen Uebernahme sich Niemand freiwillig erboten hat, so läßt die Regierung den Plan denjenigen, deren



Vorthheil er bezweckt, durch einen Commissär an einem dazu geeigneten Orte 4 Wochen lang zur Einsicht offen legen.

Mit der Bekanntmachung hievon an die Betheiligten oder deren gesetzliche Stellvertreter muß der Regierungscommissär zugleich den Tag der Abstimmung festsetzen.

Allen nicht in dem Orte wohnenden, so wie allen zwar in dem Orte wohnenden, aber nicht das Ortsbürgerrecht genießenden Betheiligten muß diese Bekanntmachung speciell durch jedem Einzelnen zuzustellende Ausschreiben, unter ausdrücklicher Androhung des mit dem Nichtstimmen verbundenen Nachtheils, geschehen.

Wenn der Eigenthümer eines Grundstücks abwesend ist oder im Auslande wohnt, so genügt es, diese und fernere in diesem Gesetze vorgeschriebene Bekanntmachungen oder Aufforderungen an den Besizer des Grundstücks (Pächter, Verwalter u. s. w.), wenn sich aber keine der hier genannten Personen im Lande befinden, an den Vorsteher der Gemeinde (Bürgermeister oder Beigeordneten) ergehen zu lassen, welcher den Eigenthümer, sobald als es möglich ist, davon in Kenntniß zu setzen hat, ohne daß jedoch das weitere Verfahren hierdurch aufgeschoben wird.

Art. 6. Stimmfähig sind alle bei der Ausführung des Plans activ betheiligten Wiesenbesizer. Zeitpächter, Lehensherrn und Erbstandsherrn haben kein Stimmrecht.

Von denjenigen Stimmberechtigten, welche an dem zur Abstimmung festgesetzten Tage nicht gestimmt haben, wird angenommen, sie hätten eingewilligt, daß der Plan auf Kosten der activ betheiligten Wiesenbesizer vervollständigt werden soll. Besitzen diese und diejenigen Stimmberechtigten, welche für die Vervollständigung des Plans wirklich gestimmt haben, zusammen den größten Flächenraum der Wiesen, deren Verbesserung bezweckt wird, so macht der Regierungscommissär bekannt, daß die Vervollständigung des Plans auf Kosten der activ betheiligten Wiesenbesizer beschlossen worden sei.

Art. 7. Im Falle der ausdrücklichen oder stillschweigenden vorläufigen Annahme des Plans werden die zu dessen Vervollständigung erforderlichen und die durch das weitere Verfahren entstehenden Kosten auf den Flächengehalt der zu verbessernden Wiesen ausgeschlagen, wenn bei der Abstimmung hierüber kein besonderer Beschluß gefaßt worden ist.

Art. 8. Hat der der Regierung vorgelegte Verbesserungsplan keiner Vervollständigung bedurft, oder ist diese bewirkt worden, so wird derselbe, zum Zwecke der definitiven Abstimmung der Activbetheiligten, an einem dazu geeigneten Orte 4 Wochen lang zur Einsicht offen gelegt. Mit der Bekanntmachung hiervon an die Betheiligten oder deren gesetzliche Stellvertreter muß der Regierungscommissär zugleich den Tag für die Abstimmung und beziehungsweise für die Wahl eines Bevollmächtigten festsetzen.

Die im 3ten und 4ten Absätze des Art. 5 dieses Gesetzes enthaltenen Vorschriften finden auch hier Anwendung.

Art. 9. Stimmberechtigt sind die im Art. 6 oben bezeichneten Wiesenbesitzer. Von denjenigen Stimmberechtigten, welche an dem zur Abstimmung festgesetzten Tage nicht abgestimmt haben, wird angenommen, sie verlangten, daß der Plan zur Ausführung gebracht werden solle. Besitzen diese und diejenigen Stimmberechtigten, welche für die Ausführung des Plans wirklich gestimmt haben, zusammen den größten Flächenraum der Wiesen, deren Verbesserung bezweckt wird, so macht der Regierungscommissär bekannt, daß beschlossen worden sei, die Ausführung des Plans zu verlangen.

Art. 10. Ist der Plan angenommen worden, so wird sogleich zur Wahl eines Bevollmächtigten für die Activbetheiligten und zweier Ersatzmänner, welche denselben in Verhinderungsfällen vertreten, geschritten. Die zur Abstimmung über den Plan Berechtigten haben auch bei dieser Wahl eine Stimme.

Die Mehrheit unter den Stimmenden wird nach der Zahl der Stimmen berechnet. Unter mehreren, durch die Wahl zu Bevollmächtigten bezeichneten Personen entscheidet relative Stimmenmehrheit und unter den Gleichbestimmten das Loos. Ist keine Wahl zu Stande gekommen, so ernennt der Regierungscommissär aus der Zahl der Stimmberechtigten einen von denjenigen, welche den größten Flächenraum der zu verbessernden Wiesen besitzen, zum Bevollmächtigten. Geht im Laufe der Verhandlungen der erwählte oder ernannte Bevollmächtigte ab, so wird die Wahl wiederholt und eben so wie bei der ersten verfahren.

Art. 11. Der von den Activbetheiligten angenommene Plan mit den bis dahin darüber stattgefundenen Verhandlungen wird

sofort den Passivbetheiligten an einem hierzu geeigneten Orte 4 Wochen lang zur Einsicht offen gelegt.

Mit der Bekanntmachung hiervon an die Passivbetheiligten oder deren gesetzliche Stellvertreter muß der Regierungskommissär zugleich den Tag festsetzen, an welchem der Bevollmächtigte für dieselben gewählt werden soll.

Die im 3ten und 4ten Absätze des Art. 5 dieses Gesetzes enthaltenen Vorschriften finden auch hier Anwendung.

Art. 12. In dieser Tagfahrt hat der Regierungskommissär vorerst zu versuchen, ob eine vollständige oder theilweise Annahme des Plans, insoweit solcher die Interessen sämmtlicher oder einzelner Passivbetheiligten berührt, in Güte zu bewirken ist. Erfolgt keine vollständige Annahme, so ist von denjenigen Passivbetheiligten, welche ein gemeinschaftliches Interesse haben, sogleich zur Wahl eines Bevollmächtigten und zweier Ersatzmänner, welche denselben in Verhinderungsfällen vertreten, zu schreiten. Rückfichtlich dieser Wahl gelten die im Art. 10. aufgestellten Grundsätze. Ist keine Wahl zu Stande gekommen, so ernennt der Regierungskommissär aus der Zahl der Stimmberechtigten einen von denjenigen, welche den größten Antheil an dem gemeinschaftlichen Interesse oder an dem abzutretenden oder zu beschränkenden Eigenthum besitzen, zum Bevollmächtigten.

Art. 13. Die Befugnisse der Bevollmächtigten für die Activ- und Passiv-Betheiligten und derjenigen unter den letzteren selbst, welche ein abgesondertes speciellcs Interesse und insofern sie keinen Bevollmächtigten gewählt haben, sind folgende:

- 1) Sie können zu jeder Zeit Einsicht von den Verhandlungen nehmen.
- 2) Jeder von ihnen darf einen Sachverständigen ernennen und gegen die Zulässigkeit der übrigen Sachverständigen Einwendungen machen.
- 3) Sie können beiwohnen, wenn die Sachverständigen beeidigt, instruiert und an Ort und Stelle geführt werden.
- 4) Sie sind berechtigt, den Sachverständigen alle diejenigen Bemerkungen, schriftlich oder mündlich, zu machen, welche sie in dem Interesse, das sie vertreten, für nöthig erachten.
- 5) Sie können verlangen, daß, außer dem Geometer oder Wasserbauverständigen, welcher etwa bei Bearbeitung des

vorgelegten Plans gebraucht worden ist, noch ein anderer Techniker zugezogen werde. Es ist nicht erforderlich, daß dieser Techniker vom Staate angestellt sei, insofern nur keiner der Bevollmächtigten etwas gegen die Zuziehung desselben eingewendet.

- 6) Sie sind befugt, der Regierung über das Gutachten der Sachverständigen und über die Legalität des Verfahrens Bemerkungen vorzulegen; jedoch müssen diese Bemerkungen, wenn sie berücksichtigt werden sollen, vor Ablauf der ersten 14 Tage nach der Bekanntmachung des Gutachtens der Sachverständigen bei dem Regierungscommissär abgegeben werden.
- 7) Sie können den Recurs an das Ministerium des Innern und der Justiz gegen die Entscheidung der Regierung ergreifen.

Die Recurschrift muß jedoch binnen 4 Wochen, vom Tage der Bekanntmachung der Regierungsentscheidung an gerechnet, eingegeben werden und muß die Namen derjenigen Betheiligten enthalten, welche zu der Recursergreifung ihre Zustimmung erteilt haben, wenn darauf Rücksicht genommen werden soll.

Art. 14. Die Ernennung der Sachverständigen muß innerhalb der vom Regierungscommissär anzuberaumenden Frist von wenigstens 14 Tagen, von der Bekanntmachung an gerechnet, geschehen. Diese Bekanntmachung muß den Nachtheil androhen, welcher auf der Versäumung der Frist steht.

Versäumt ein Bevollmächtigter, oder im betreffenden Falle, ein Passivbetheiligter diese Frist, oder ernennt er einen unzulässigen Sachverständigen, ohne diesen Fehler in der hierzu weiter zu bestimmenden Frist von 8 Tagen zu verbessern, so ernennt der Regierungscommissär an seiner Statt einen Sachverständigen.

Der dritte Sachverständige wird jedenfalls von dem Regierungscommissär, unabhängig von den Bevollmächtigten, erwählt.

Art. 15. Ist ein ernannter Sachverständiger an baldiger Vornahme des Geschäfts verhindert, oder hat er die Ernennung abgelehnt, so muß derjenige, welcher ihn ernannt hat, einen andern bezeichnen.

Trifft dieses einen Bevollmächtigten oder einen Passivbetheiligten, so bestimmt ihm der Regierungscommissär hierzu eine Frist

von wenigstens 14 Tagen, und es wird wie bei der ersten Ernennung verfahren.

Art. 16. Als Sachverständige sind unzulässig:

- 1) diejenigen, welche vor Gericht kein gültiges Zeugniß ablegen können, und
- 2) diejenigen, welche bei der Ausführung oder Nichtausführung des zu begutachtenden Verbesserungsplans ein Privatinteresse haben.

Art. 17. Ernennet ein Bevollmächtigter oder ein Passiv-betheiligter einen Sachverständigen, welcher weiter als 20 Stunden von dem Orte der vorzunehmenden Besichtigung entfernt wohnt, so wird denjenigen, welche er vertritt, der durch die größere Reise entstehende vermehrte Kostenaufwand nicht ersetzt.

Art. 18. Ueber die Zulässigkeit der von den Betheiligten ernannten Sachverständigen erkennt der Regierungscommissär von Amtswegen oder auf dagegen erhobene Einwendungen.

Werden gegen die Zulässigkeit der von ihm selbst ernannten Sachverständigen Einwendungen gemacht, die er nicht für gegründet erachtet, so holt er die Entscheidung der Regierung ein. Solche Einwendungen werden in beiden Fällen nur dann berücksichtigt, wenn sie in den ersten 8 Tagen nach der Bekanntmachung der Ernennung vorgebracht worden sind. Später aufgefundene und sogleich schriftlich zu erweisende Einwendungen können auch noch binnen der im Art. 13 Nr. 6 bestimmten Zeit mit den dort zugelassenen Bemerkungen geltend gemacht werden.

Art. 19. Der Regierungscommissär beeidigt und instruirt die Sachverständigen und führt sie an Ort und Stelle. Die Bevollmächtigten und die nicht durch solche vertretenen Passiv-betheiligten werden zur Beibehaltung eingeladen. Die Techniker, wovon der Art. 13 unter Nr. 5 handelt, werden ebenfalls zugezogen.

Der Regierungscommissär führt über diese Verhandlungen ein umfassendes Protokoll.

Art. 20. Die Aufgabe der Sachverständigen ist, ihr Gutachten über diejenigen Gegenstände abzugeben, welche zwischen den Activ- und Passiv-betheiligten noch streitig sind. Haben die letzteren den Plan im Ganzen anzunehmen verweigert, so ist insbesondere zu begutachten, ob die durch den Plan bezweckte Verbesserung auf keine andere, als die vorgeschlagene Weise, oder, im

entgegengesetzten Falle, nur mit unverhältnißmäßig größerem Kostenaufwande erlangt werden könnte. Jedenfalls müssen sie sich über die Beträge der vorgeschlagenen Entschädigungen äußern, insoweit diese von den zu Entschädigungen nicht schon anerkannt sind.

Ihre Gutachten, welche immer die Angabe der Gründe enthalten müssen, worauf sie beruhen, können sie, einzeln oder gemeinschaftlich, schriftlich oder zu Protokoll, bei dem Regierungskommissär abgeben.

Art. 21. Nachdem das Gutachten der Sachverständigen den Bevollmächtigten und den durch solche nicht vertretenen Passivbetheiligten bekannt gemacht worden und die im Art. 13. Nr. 6. bestimmte Frist abgelaufen ist, entscheidet die Regierung nach Lage der Sache über das, was streitig ist, also beziehungsweise über die definitive Annahme oder Verwerfung des Plans sowohl, als, ersteren Falls, über die den Passivbetheiligten zu leistende Entschädigung. Die Größe dieser Entschädigung wird nach der Angabe der Sachverständigen, und, bei Verschiedenheit dieser Angaben, nach dem Durchschnittsbetrage derselben bestimmt.

Die Entscheidung der Regierung, wie auch, im Falle des Recurses, diejenige des Ministeriums des Innern und der Justiz in letzter Instanz, muß allemal die Gründe enthalten, worauf sie beruht.

Art. 22. Die Ausführung des definitiv genehmigten Plans geschieht unter der Leitung der Regierung und durch diejenigen Personen, welche sie damit beauftragen wird.

Art. 23. Wenn einer der zu Entschädigenden der Vollständigkeit der ihm zugewiesenen Entschädigung widerspricht, so hat der Bevollmächtigte der Activbetheiligten gegen denselben bei dem zuständigen Gerichte der gelegenen Sache den Weg Rechtsens über den Betrag der Entschädigung zu betreten.

Art. 24. Das Gericht kann zur Ausmittelung der Entschädigungssumme eine Schätzung durch andere Sachverständige anordnen, ohne jedoch an dieselbe gebunden zu sein.

Das Gericht soll unter Anderem auf die neuesten Verkäufe und Verpachtungen der abzutretenden oder benachbarter Gegenstände gleicher Beschaffenheit, ferner auf die Besteuerung derselben, so wie auf den höheren Werth, Rücksicht nehmen, welchen der Gegenstand gerade für den bisherigen Besitzer, nach den bei ihm ein-

tretenden Eigenthümlichkeiten oder wegen der Verbindung mit anderen Gegenständen, hatte.

Zimmer aber kann nur auf den reellen und niemals auf den bloßen Affectionswerth Rücksicht genommen werden.

Art. 25. Gegen das richterliche Erkenntniß finden sowohl von Seiten des zu Entschädigenden, als auch von Seiten des Bevollmächtigten der Activbetheiligten Recurse Statt, jedoch ohne Rücksicht auf eine Appellationssumme, wenn nicht bereits ein Justizcolleg gesprochen hat.

Art. 26. Ungeachtet des Widerspruchs des zu Entschädigenden gegen die Vollständigkeit der ihm in dem definitiv genehmigten Plane zugewiesenen Entschädigungssumme kann der Bevollmächtigte der Activbetheiligten, ohne den richterlichen Ausspruch über die Entschädigung abzuwarten, die Uebergabe des Eigenthums oder Aufhebung oder Beschränkung der Gerechtsamen, welche Gegenstand der Entschädigung sind, verlangen.

Art. 27. Gleichzeitig mit diesem Verlangen muß der Bevollmächtigte der Activbetheiligten die in dem definitiv genehmigten Plane ausgeworfene Entschädigungssumme dem zu Entschädigenden wirklich anbieten, und, bei Verweigerung der Annahme, in öffentliche Verwahrung geben. Die Annahme oder Hinterlegung dieser Summe, mit Vorbehalt der Rechtszuständigkeiten, hat keinen Einfluß auf die gerichtliche Bestimmung der Entschädigungssumme.

Art. 28. Wenn der zu Entschädigende diesem Verlangen binnen 14 Tagen nicht entspricht, so hat das zuständige Gericht, auf Antrag des Bevollmächtigten der Activbetheiligten, binnen 3 Tagen die Einweisung derselben in den Besitz des Gegenstandes der Entschädigung oder in die freie Disposition über denselben zu verfügen.

### III. A b s c h n i t t.

Von den Wiesenverbesserungs-Plänen, worüber die Wiesenbesitzer selbst endlich entscheiden.

Art. 29. Wenn es sich nicht von einem der im Art. 2 dieses Gesetzes bezeichneten Fälle handelt, und wenn zur Verbesserung einer Wiesenflur solche Vorschläge gemacht werden, bei deren Ausführung, außer den Eigenthümern der in dieser Wiesenflur

liegenden Grundstücke, Niemand, weder activ noch passiv, betheilig ist, die Sache sich auch nicht zu einer bloß polizeilichen Einschreitung eignet, so tritt das in dem nachstehenden Art. 30—36 einschließlicly vorgeschriebene Verfahren ein.

Art. 30. Die Regierung läßt den ihr vorgelegten Verbesserungspan, es mag derselbe von Privaten oder von einer Behörde ausgegangen sein, wenn sie solchen nicht ganz verwerflich findet, so weit es nöthig ist, durch die ihr zu Gebote stehenden Mittel berichtigen und zu der erforderlichen Vollständigkeit bringen.

Art. 31. Zur Vollständigkeit eines solchen Plans gehört namentlich, daß er enthalte:

- 1) eine genaue Darstellung dessen, was und wie es geschehen soll;
- 2) die Aufzählung der daraus zu erwartenden Vortheile und Nachtheile;
- 3) die Angabe der Entschädigungen, welche einzelnen Wiesenbesitzern, nach Berücksichtigung der ihnen zugehenden Vortheile, etwa noch zu verwilligen sind.
- 4) den Ueberschlag sämmtlicher, durch die Ausführung des Plans entstehenden Kosten;
- 5) die namentliche Angabe der Wiesenbesitzer, welche dabei betheiligt sind;
- 6) die Angabe der Fonds, aus welchen die Entschädigungen und die Kosten entnommen, oder des Repartitionsfußes, nach welchem solche auf die Wiesenbesitzer ausgeschlagen werden sollen.

Art. 32. Ist diese Vervollständigung mit einem Kostenaufwande verbunden, zu dessen Uebernahme sich Niemand freiwillig erboten hat, so wird nach den in den Art. 5. 6. und 7. enthaltenen Bestimmungen verfahren.

Art. 33. Hat der der Regierung vorgelegte Verbesserungspan keiner Vervollständigung bedurft, oder ist diese bewirkt worden, so wird derselbe, zum Zwecke der definitiven Abstimmung, den dabei betheiligten Grundbesitzern (Zeitpächter, Lehensherren und Erbstandsherren haben kein Stimmrecht) an einem dazu geeigneten Orte 6 Wochen lang zur Einsicht offen gelegt. Mit der Bekanntmachung hiervon an die Betheiligten muß der Regierungscommissär zugleich den Tag für die Abstimmung festsetzen.



Art. 34. Stimmberechtigt sind sämmtliche, bei dem Verbesserungsplane betheiligte Grundbesitzer.

Von denjenigen Stimmberechtigten, welche an dem zur Abstimmung festgesetzten Tage nicht gestimmt haben, wird angenommen, sie hätten eingewilligt, daß der Plan ausgeführt werden soll.

Besitzen diese und diejenigen Stimmberechtigten, welche für die Ausführung des Plans wirklich gestimmt haben, zusammen den größten Flächenraum der bei dem Plane betheiligten Grundstücke, so macht der Regierungscommissär bekannt, daß die Ausführung des Planes beschlossen worden sei.

Art. 35. Rückfichtlich der Ausführung des genehmigten Plans treten die im Art. 22. oben enthaltenen Bestimmungen ein.

Art. 36. Wenn einer der zu Entschädigenden der Vollständigkeit der ihm zugewiesenen Entschädigung widerspricht, so läßt der Regierungscommissär, nach Vorschrift des Art. 10, einen Bevollmächtigten wählen, und es wird nach den in den Art. 23 — 28 enthaltenen Bestimmungen verfahren.

#### IV. A b s c h n i t t.

##### Allgemeine Verfügungen.

Art. 37. Bei den im II. und III. Abschnitte dieses Gesetzes vorgeschriebenen Verhandlungen haben sich die Regierungscommissäre stets zu bemühen, durch gütliche Uebereinkünfte unter den Betheiligten die Ausführung der Verbesserungspläne zu erleichtern und zu bewirken.

Art. 38. Der mit der Ausführung eines nach den Vorschriften des II. und III. Abschnitts dieses Gesetzes genehmigten Verbesserungsplans beauftragte Commissär ist verpflichtet, wenn keine Hinterlegung der Entschädigungssumme eingetreten ist, die Leistung vollständiger Entschädigung zu bewirken, ehe der Gegenstand derselben abgetreten, verändert, beschränkt oder aufgehoben wird. Ist der Gegenstand der Entschädigung Lehen-, Erbleih- oder Stamm-Gut — ist derselbe mit einer öffentlichen Hypothek beschwert — oder macht ein Dritter Einwendungen gegen die Auszahlung der Entschädigung an den Eigenthümer, Nutznießer, Pächter u. s. w., so wird die Entschädigungssumme, zur weiteren

gerichtlichen Verfügung, öffentlich hinterlegt und den Betheiligten Nachricht davon gegeben.

Ist das Grundstück, rücksichtlich dessen eine Entschädigung gegeben wird, zehntpflichtig, so wird die Entschädigungssumme zwischen dem Eigenthümer und dem Zehntherrn, nach Verhältniß des Steuercapitals, getheilt. Ist es mit einem Grundzins behaftet, so geht die Verpflichtung auf den künftigen Eigenthümer über, wenn es ganz an einen solchen abgetreten wird; im entgegengesetzten Falle muß der Grundzins ganz oder theilweise abgelöst werden. Der Ablösungspreis für nicht fisciſche Renten wird auf das Zwanzigfache bestimmt.

Art. 39. Wenn durch die Ausführung eines Wiesenverbesserungs = Plans die Ausübung einer Weide = oder sonstigen Berechtigung nur während der Ausführung eine Zeitlang gehindert, gestört oder beschränkt wird, so steht dem Berechtigten deshalb kein Widerspruchsrecht, sondern nur ein Anspruch auf Entschädigung zu, und die Gerichte dürfen keine Inhibition verfügen.

Art. 40. In denjenigen Gemeinden, innerhalb deren Gemarkungen sich Wiesenfluren befinden, welche unter mehrere Eigenthümer vertheilt oder Gemeindeguthum sind, sollen Wiesenvorstände gebildet, und, wo es für nöthig erachtet wird, Orts = Wiesenpolizei = Ordnungen errichtet werden.

Art. 41. Die Wiesenvorstände sollen bestehen:

- 1) aus dem Bürgermeister oder Beigeordneten der Gemeinde und
- 2) aus Ortseinwohnern, welche Wiesen besitzen oder solche zu benutzen oder zu verwalten haben.

Die Zahl derselben wird, nach dem Bedürfnisse der Gemeinde, von der Regierung bestimmt.

Die eine Hälfte derselben wählt der Ortsvorstand, und die andere Hälfte ernennt die Regierungsbehörde.

Ihr Amt ist ein Ehrenamt und kann nur aus dringenden, von der Regierungsbehörde zu beurtheilenden Gründen abgelehnt oder vor Ablauf der ersten 10 Jahre nach der Wahl oder Ernennung niedergelegt werden. Die nicht in dem Gemeindeverbande befindlichen Wiesenbesitzer, welchen mindestens der 12te Theil des in der Gemarkung befindlichen Flächenraums an Wiesen zusteht, haben das Recht, der Regierungsbehörde ein Subject zu bezeichnen,

welches, wenn nicht besondere Gründe entgegen stehen, von letzterer zum Mitgliede des Wiesenvorstandes ernannt werden muß.

Art. 42. Die Wiesenvorstände sind verpflichtet:

- 1) alles, was zur Verbesserung und zum Schutze der Wiesen in ihrer Gemarkung dienen kann, in Anregung zu bringen oder vorzuschlagen;
- 2) über Gegenstände der Wiesenkultur, auf Erfordern, Gutachten abzugeben;
- 3) bei der Ausführung der Wiesenverbesserungs-Pläne thätig mitzuwirken, und die ihnen desfalls zugehenden Aufträge und Instructionen genau zu befolgen;
- 4) über die Beobachtung der Orts-Wiesenspolizei-Ordnung mit Strenge zu wachen und die Contraventionen zur Bestrafung zu bringen.

Art. 43. Die Orts-Wiesenspolizei-Ordnungen werden, unter Leitung eines Regierungscommissärs, von dem Ortswiesenvorstande berathen und entworfen.

Sie bedürfen zu ihrer Gültigkeit die Genehmigung der Regierung. Die darin angedroht werdenden Polizeistrafen dürfen für einen einzelnen Fall den Betrag von 1 fl. 30 kr., oder, bei Zahlungsunfähigen, 3 Tage Ortsgefängniß nicht übersteigen. Die Strafrichter sind verbunden, auf diese Strafen zu erkennen.

Urkundlich Unserer eigenhändigen Unterschrift und des hier aufgedruckten Staatsiegels.

Darmstadt am 7. October 1830.

(L. S.)

Ludwig.

du Thil.

## Wiesenpolizei-Ordnung.

---

### I. Allgemeine Bestimmungen.

Art. 1. Die nach vorausgegangener Vernehmung des Wiesen-Vorstandes, für die Gemeinde N.N. hiermit festgesetzte Wiesenpolizei-Ordnung, soll in der Gemeinde auf ortsübliche Weise publicirt werden, jederzeit auf dem Bureau des Schultheißen zur Einsicht bereit liegen, und die öffentliche Bekanntmachung jedes Jahr in den ersten Tagen des Monats März wiederholt werden. Eben so sollen den angränzenden Gemeinden, in denen sich Wiesenbesitzer der hiesigen Gemarkung befinden, Exemplare dieser Wiesenpolizei-Ordnung mitgetheilt, und dort auf gleiche Weise publicirt werden.

Art. 2. Dem Königl. Oberamt, jedem der Wiesenvorstandsmitglieder, so wie den Feldschützen und Wiesenwärtern, soll ein Exemplar dieser W. Wiesenpolizei-Ordnung durch den Schultheißen mitgetheilt werden.

Art. 3. Damit die in der vorliegenden Wiesenpolizei-Ordnung enthaltenen Bestimmungen stets aufrecht erhalten bleiben, sollen zu deren Ueberwachung, so wie zur Anzeige von Contraventionen verpflichtet sein:

- 1) der Schultheiß oder dessen Stellvertreter, als Lokalpolizei-Beamte;
- 2) der gesammte Wiesenvorstand;
- 3) die Feldschützen;
- 4) die angestellten Wiesenwärter.

Art. 4. Eine wissentliche Unterlassung der Anzeige einer Contravention zieht die wegen Pflichtverletzung in den Gesetzen bestimmten Strafen überhaupt, so wie bei den Feldschützen und

Wiesenwärtern die augenblickliche Entlassung, aus Gründen der Verwaltung, nach sich. Damit letztere aber bei Denunciationen vollen Glauben erhalten, soll denselben genaue Instruction gegeben, und sie hierauf noch besonders verpflichtet werden.

Art. 5. Der Schultheiß oder dessen Stellvertreter, wird in den Monaten März, Juli und Oktober eines jeden Jahres, mit Zuziehung des gesammten Wiesenvorstandes, der Feldschützen und Wiesenwärter eine Wiesenbesichtigung vornehmen, um sich von dem Zustande der Wiesen, der Beobachtung der wiesenpolizeilichen Vorschriften und der Vollziehung besonderer Anordnungen zu überzeugen, das Ergebnis aber in protokollarischer Form in ein von der Gemeinde zu stellendes Tagebuch eintragen. Dieses Tagebuch haben nach beendigtem Wiesengange sämmtlich hierbei Anwesende zu unterschreiben, so wie der Schultheiß Abschrift hiervon an Königl. Oberamt gelangen zu lassen.

Art. 6. Jeder Wiesenbesitzer hat das Recht zu verlangen, daß eine aus drei Mitgliedern des Wiesenvorstandes bestehende Commission sich auf seine Wiese begibt, um daselbst einen, sein Interesse berührenden Gegenstand in technischer wie polizeilicher Beziehung zu prüfen und Gutachten darüber aufzustellen.

Art. 7. Kann die Besichtigung bei Gelegenheit der Art. 5. festgesetzten Wiesengänge vorgenommen werden, so hat der Interessent nichts dafür zu entrichten; außerdem aber hat die Commission das Recht, eine Vergütung von 30 Kr., also 10 Kr. für jedes Mitglied, einschließlich der etwa gefordert werdenden Urkunden, zu verlangen.

Art. 8. Bestehen für das Lokal, für welches diese Wiesenpolizei-Ordnung besteht, rechtliche Bestimmungen, wonach Contraventionen, deren die vorliegende Ordnung erwähnt, höher bestraft werden, als darin bestimmt ist, oder wonach Handlungen oder Contraventionen, in Bezug auf Wiesen, wofür diese Wiesenpolizei-Ordnung keine Strafen bestimmt, dennoch bisher als strafbar betrachtet wurden, so wird hieran durch diese Ordnung nichts geändert.

## II. Besondere Bestimmungen.

### A. Von dem Schließen der Wiesen.

Art. 9. Die Wiesen sind geschlossen:

- 1) In Beziehung auf die Jahreszeit, vom 1. April bis 1. Oktober.
- 2) In Beziehung auf die Tageszeit, von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang.

### B. Von dem Behüten der Wiesen.

Art. 10. In Distrikten, welche bewässert werden, wie die Lindenbruch-, Sand- und Glockenwiesen darf nie gehütet werden; in den übrigen Distrikten soll dem Wiesenvorstand die Befugniß zustehen, jedes Jahr zu bestimmen, ob und wo gehütet werden darf; doch hat der Wiesenvorstand auch darauf zu achten, daß dieß nur da geschieht, wo die Wiesen so weit abgetrocknet sind, daß ein Durchtreten der Grasnarbe nicht mehr zu befürchten steht.

Art. 11. Wer in der geschlossenen Zeit, und auf Wiesen, wo das Weiden nicht ausdrücklich gestattet ist, hütet oder auch nur sein Vieh darauf laufen läßt, verfällt, wenn es bei Tage und auf nicht eigenen Wiesen geschieht, in nachstehende Strafen:

Bei Pferden und Rindvieh fürs Stück 20 Kr.

„ Schweinen fürs Stück 30 Kr.

„ Schafen fürs Stück 5 Kr.

„ Gänsen fürs Stück 3 Kr.

Art. 12. Wird der Hutfrevel zur Nachtzeit verübt, so soll die oben angelegte Strafe verdoppelt werden.

Art. 13. Um ein Drittheil sollen die unter Art. 11 und 12 angedrohten Strafen ermäßigt werden, wenn der Contravenient nur seine eigenen, jedoch zwischen oder an andern Wiesen liegenden, behütet.

Art. 14. Denjenigen Besitzern, deren Wiesen abge sondert von andern liegen, soll das Beweiden derselben gestattet sein, solche jedoch, wie sich von selbst versteht, für allenfalligen auf den benachbarten Grundstücken hierdurch verursachenden Schaden, wie bisher, verantwortlich bleiben.

Art. 15. Geschieht der Hutfrevel durch einen Hirten, so

trifft ihn neben der Verbindlichkeit des Schadenersatzes, zum ersten Mal eine Strafe von 1 fl. 30 kr.; im Wiederholungsfalle, in so fern sich nicht herausstellt, daß es außer dem Vermögen des Hirten lag, ihn zu verhüten, wird derselbe, außer der ihn abermals treffenden Strafe von 1 fl. 30 kr., aus Gründen der Verwaltung vom Dienste entlassen.

Art. 16. In das Verbot des Behütens der Wiesen ist das Behüten der unmittelbar an dieselben stoßenden Raine und Wege mitbegriffen.

### C. Von dem Beerndten der Wiesen.

Art. 17. Während des Wiefenschlusses ist es keinem Wiesenbesitzer gestattet, von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang Futter auf seiner, an oder zwischen andern Wiesen liegenden Wiese zu mähen oder abzufahren. Die Strafe für den Contravenienten ist 30 kr., im Wiederholungsfall das Doppelte.

Eine Ausnahme hiervon tritt jedoch bei der allgemeinen Heu- und Grummeterndte ein.

Art. 18. Der Wiefenvorstand bestimmt jährlich nach vorausgegangener Berathung mit den 6 Höchstbegüterten in jeder Gewann, wann und wo zu Heu oder Grummet gemäht werden soll, und läßt dieß 3 Tage vorher durch die Schelle oder auf andere ortsübliche Weise, sowohl in loco, als auch in denjenigen Gemeinden bekannt machen, in welchen sich Wiesenbesitzer aus dieser Gemarkung befinden. — Diese Bestimmung gilt jedoch nur für diejenigen Wiefendistrikte, welche einer größeren Anzahl von Besitzern angehören, eine gleichzeitige Erndte haben, d. h. zusammen ein-, zwei-, dreischürig u. behandelt werden, und die Abfahrt über fremde Wiesen geschehen muß.

Art. 19. Wer vor der im vorigen Artikel bestimmten Zeit seine Wiese mäht, verfällt in eine Strafe von 1 fl. 30 kr. und, wenn er über noch ungemähte Wiesen sein Heu oder Grummet abfährt, in eine weitere Strafe von 1 fl. 30 kr., neben der Verbindlichkeit zum Schadenersatz.

Art. 20. Will ein Wiesenbesitzer seine zwischen oder an andern Wiesen liegende Wiese zum Grünfüttern vor der allgemeinen Erndte abmähen, so kann dieß auf zuvor eingeholte Er-

laubniß der Wiesenvorstände geschehen; derselbe hat sich jedoch immer mit einem von dem Wiesenvorstand ausgestelltten und unterschriebenen Legitimationschein zu versehen, und diesen, falls solches gefordert wird, den Feldschützen, Wiesenwärtern 2c. vorzuzeigen. Eben so bleibt er immer noch für den Schaden verantwortlich, welcher andern Wiesenbesitzern durch zu frühe Abfahrt 2c. zugefügt wird; so wie er auch nicht verlangen kann, daß in Bewässerungs-Anlagen vor dem allgemeinen hierzu bestimmt werdenden Termine, die Bewässerung der nebenliegenden Wiesen geschlossen werde.

Art. 21. Während des Erndte-Termins, welcher ohne erhebliche Gründe nicht über 14 Tage ausgedehnt werden soll, darf (in Bewässerungs-Anlagen) nicht bewässert werden, und muß dieß schon 8 Tage früher aufhören. Jeder hiergegen Fehlende soll mit 1 fl. 30 kr. Strafe belegt und außerdem zum Ersatz etwaigen Schadens angehalten werden.

Art. 22. Wenn einzelne Wiesenbesitzer ihre Wiesen zu der von dem Wiesenvorstand vorgeschriebenen Zeit nicht mähen, oder ihr dürres Futter nicht abfahren, so können sie keine Entschädigung verlangen, wenn andere, welche zur bestimmten Zeit gemäht haben, ihr Heu und Grummet, in so ferne kein anderer Weg vorhanden, über ihre noch nicht gemähten Wiesen abfahren, oder ihnen, nach beendigtem Erndte-Termin, in Bewässerungs-Anlagen, Wasser auf ihre Wiesen kommt.

Art. 23. Wer seinem Nachbar grünes Futter wegmäht, beim Trocknen des Grases durch Abbrechen, Wegtragen oder Auf-laden in eines andern Eigenthum eingreift, hat den Schaden zu ersetzen, und verfällt in eine Strafe von 1 fl. 30 kr.

#### D. Von dem Begränzen der Wiesen.

Art. 24. Um den häufigen durch Ungewißheit entspringenden Klagen und Proceßten, (welche ohnedieß beim Wiesenbau häufiger vorkommen, als beim Ackerbau) zu begegnen, sollen sich die Wiesen-Vorstände bemühen, dahin zu wirken, daß an denjenigen Parzellen-gränzen, welche nicht durch einen Weg, Bach 2c. gebildet werden, unter Aufsicht der Wiesenvorstände und Mitwirkung des Steinsatz-Personals 5" breite Gräbchen, so gezogen werden, daß die Mitte derselben immer die Gränze zweier neben einander liegenden Wiesen



bildet, und die Gränzsteine in die Mitte derselben zu stehen kommen. Eben so haben die Wiesenvorstände dahin zu wirken, daß die Gräbchen regelmäßig unterhalten werden.

Art. 25. Alle andere Gränzzeichen, Gränzsteine ausgenommen, fallen für die Folge weg, und müssen alsbald entfernt werden.

#### E. Von dem Reinigen der Wiesen.

Art. 26. Der Wiesenvorstand soll sich bemühen dahin zu wirken, daß die dem Graswuchs bedeutende Nachteile bringenden Bäume und Sträucher von den Besitzern entfernt werden. Dagegen soll es gestattet und die Wiesenbesitzer gehalten sein, auf die Ufer der Entwässerungsgräben Weidenpflanzungen anzulegen. Der Wiesenvorstand bestimmt jährlich einen Distrikt, wo dergleichen Pflanzungen angelegt werden sollen. Wer innerhalb der von dem Wiesenvorstand festgesetzten Frist seine Pflänzlinge nicht geliefert, dem sollen solche auf seine Kosten angeschafft, und er außerdem noch um 6 kr. für jeden Stamm bestraft werden.

Art. 27. Wer die in vorigem Artikel bemerkten Baumpflanzungen beschädigt, soll nach den für Baumfrevel bestehenden Gesetzen bestraft und zum vollen Schadenersatz angehalten werden.

Art. 28. Um möglichen Unglücksfällen vorzubeugen, soll das Graben nach Torf, Letten &c. nur dann gestattet sein, wenn die hierdurch entstehenden Löcher mit anderem Grunde sogleich ausgefüllt, oder solche mit einer Barriere umgeben werden; wer hiergegen fehlt, soll mit 1 fl. 30 kr., im Wiederholungsfalle mit dem Doppelten bestraft werden.

Art. 29. Das Vertilgen der Maulwürfe geschieht auf Anordnung des Wiesenvorstandes und auf gemeinschaftliche Kosten. Das Verschleifen der Maulwurfshügel kann jeder selbst besorgen.

#### F. Von den Wegen in Wiesen.

Art. 30. Der Wiesenvorstand hat darauf zu sehen, daß keine neuen Wege und Fußpfade durch die Wiesen gemacht werden. Die nicht ausgesteinten oder durch ein rechtsbegründetes Herkommen privilegierten Wege und Fußpfade sind aufgehoben.

Art. 31. Wer geht, wo kein Fußweg ist, verfällt in eine Strafe von 30 fr., wer daselbst reitet, in eine solche von 1 fl., und wer daselbst fährt, in eine solche von 1 fl. 30 fr., vorbehaltlich des weiteren Schadenersatzes. Wer auf einem bestehenden Weg außer der Richtung fährt oder die Spur nicht einhält, verfällt in eine Strafe von 1 fl. 30 fr., und muß den Schaden ersetzen.

### G. Von den Wiesenwärtern und Schützen.

Art. 32. Der Wiesenvorstand bestimmt ein fähiges Subjekt, welches unter seiner Aufsicht, nach den Bestimmungen der folgenden Artikel, die Wässerungsanlagen zu überwachen, und außerdem alle zur Einschreitung des Wiesenvorstandes sich eignende Wahrnehmungen zu dessen Kenntniß zu bringen hat. Zur gerichtlichen Bestrafung sich eignende Vergehen soll er bei der geeigneten Behörde alsbald anzeigen.

### H. Be- und Entwässerungs-Anstalten.

#### a) Entwässerung.

Art. 33. Außer den allgemeinen ganze Gemarkungstheile entwässernden Gräben und Bächen, in so weit solche nicht unter der ausschließlichen Beaufsichtigung der Wiesenvorstände liegen, sollen die Wiesenvorstände die in Wiesen befindlichen Abzugsgräben, so oft dieß als nothwendig erscheint, auf gemeinschaftliche Kosten reinigen lassen. Hält der Wiesenvorstand die Anlegung neuer Entwässerungsgräben für nothwendig, so können solche auf Anordnung eines Technikers und auf gemeinschaftliche Kosten ausgeführt werden.

#### b) Bewässerung.

Art. 34. Längstens bis zum 1. April eines jeden Jahres sollen nicht allein die Hauptzuleitungsgräben, sondern auch die einzelnen auf jeder Wiese befindlichen Ab- und Zuleitungsgräben bis auf die alte Sohle ausgehoben und der Auswurf so vertheilt werden, daß hierdurch keine Unebenheiten entstehen. Vierzehn Tage nach eingethaner Heuerndte, so wie längstens bis zum

15. Oktober eines jeden Jahres soll diese Reinigung der Gräben wiederholt werden.

Der Hauptzuleitungsgraben soll auf gemeinschaftliche Kosten versteigt und ausgehoben werden, die kleineren auf dem Innern der Wiesen befindlichen Gräbchen können von den Wiesenbesitzern selbst gemacht werden. Wer indessen seine Gräbchen nicht bis zu dem obigen Termin hergestellt hat, soll mit 30 kr. gestraft und solche ihm auf seine Kosten gemacht werden.

Art. 35. Die Vertheilung des Wassers zur Bewässerung wird von dem Wiesenvorstande in der Art festgesetzt, daß die betreffenden Wiesen ihren Antheil nach Verhältniß der Fläche ihrer Grundstücke und der in der dieser Wiesenpolizei-Ordnung angehängten, Wasserordnung enthaltenen Bestimmungen erhalten, in so ferne nicht privatrechtliche Ansprüche entgegenstehen.

Art. 36. Da, wo ein Wiesenwärter angestellt ist, wird ihm die verhältnißmäßige dem Inhalte der Grundstücke entsprechende Vertheilung des Wassers zur besonderen Pflicht gemacht; fehlt er hiergegen, so soll er das erste Mal mit 1 fl. 30 kr., im Wiederholungsfalle mit Entlassung vom Dienste bestraft werden.

Art. 37. Das Durchstechen der Dämme zum Zweck der Bewässerung größerer oder kleinerer Distrikte ist durchaus untersagt; jeder Besitzer dagegen ist für jetzt und immer gehalten, an seiner Wiese kleine Schleußeßen, deren Deffnung dem Inhalte der Grundstücke selbst proportional ist, zu errichten. Die Breite dieser Deffnung soll für 400 Klafter 8 Zoll betragen, und hiernach die Deffnung für jeden andern Inhalt bestimmt bleiben; eine größere Breite als 10 Zoll jedoch nicht gestattet werden, obschon es unbenommen bleiben soll, bei größerem Inhalte mehrere den einzelnen Abtheilungen und den obigen Bestimmungen entsprechende Schleußeßen zu errichten.

Alle Schleußeßen in jeder Abtheilung müssen so gesetzt werden, daß durch jede derselben in gleichen Zeiten gleichviel Wasser hindurchgeht.

Die Wiesenvorstände sind gehalten, auf Befolgung dieser Bestimmungen ganz besonders zu achten, indem nur allein hierdurch es möglich wird, eine gleichmäßige Vertheilung des Wassers zu bewirken.

Bei sehr kleinen Wiesenparzellen soll die Einrichtung so getroffen werden, daß je zwei und zwei Wiesen ein Schleußchen zusammen erhalten.

Art. 38. Diejenigen Wiesenbesitzer, welche sich innerhalb der von dem Wiesenvorstand zu bestimmenden Frist mit keinen Schleußchen versehen, sollen, bis zur Anschaffung eines solchen, keinen Antheil an dem Wasser erhalten.

Art. 39. Das Durchstechen, so wie überhaupt Beschädigungen der Dämme, der Be- und Entwässerungsanstalten, willkürliches Zu- und Ableiten des Wassers, Hemmungen des Wasserlaufes, Ziehung der Schleußen, Verunreinigung der Bäche und Gräben durch Einwerfen von Quecken, Steinen ic. sollen mit 1 fl. 30 fr., vorbehältlich des Schadenersatzes, und bei Nachtzeit mit dem Doppelten bestraft werden.

Art 40. Die Vertheilung des Wassers auf dem Innern der Wiesen, die Anlegung von Ab- und Zuleitungsgräbchen dafselbst, bleibt den Besitzern überlassen. Einem Wiesenbesitzer ist es jedoch nicht erlaubt, selbst Wasser auf seine Wiesen zu lassen, indem dieß nur der allgemeine Wiesenwärter zu besorgen hat. Wer hiergegen fehlt; verfällt, wenn es am Tage geschieht, in eine Strafe von 1 fl. 30 fr., zur Nachtzeit von 3 fl., im Wiederholungsfall soll der Contravenient mit dem Doppelten der obigen Strafe belegt werden.

---

**Schemata einer Bewässerungsordnung.**

| Ord.-<br>Num. | N a m e n<br>der bewässert werdenden Districte.           | Flächen-<br>inhalt der-<br>selben | Dauer der<br>Bewässerung.             | B e w ä s s e r u n g s - T e r m i n e .   |   |
|---------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---|---|
|               |   |                                   |                                       | Im I. und III. Quartal.   | Im II. und IV. Quartal.   |
| 18            | Hergwiesen  | Morgen 9                          | Stunden 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | Von Samstag Morgens 6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.                 | Von Samstag Abends 6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.                |
| 19            | Graugärten  | 200                               | 41                                    | Von Samstag Vorm. 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis Montag Morgens 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.    | Von Samstag Abends 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis Montag Abends 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.  |
| 20            | Tiefenwiesen  | 60                                | 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>        | Von Montag Morgens 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Mitttags 3 Uhr.                                   | Von Montag Abends 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis Dienstag Morgens 3 Uhr.                            |
| 21            | Sauweidwiesen   | 17                                | 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>         | Von Montag Mitttags 3 Uhr<br>bis " Abends 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr.                                    | Von Dienstag Morgens 3 Uhr<br>bis " 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr.  |
| 22            | Zwillingenberger Tagweid                                  | 90                                | 18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>        | Von Montag Abends 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Dienstag Mitttags 4 Uhr.                             | Von Dienstag Morgens 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Mittwoch Morgens 4 Uhr.                         |
| 23            | Aspenlach   | 65                                | 13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>        | Von Dienstag Mitttags 4 Uhr<br>bis Mittwoch Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr.                          | Von Mittwoch Morgens 4 Uhr<br>bis " Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr.                                 |
| 24            | Diefendachische Heide                                     | 36                                | 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>         | Von Mittwoch Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Mitttags 1 Uhr                                  | Von Mittwoch Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis Donnerstag Morgens 4 Uhr.                        |
| 25            | Die Theilungsw. v. Rodauer<br>Dämme bis an den Gränzgr.   | 82                                | 17                                    | Von Mittwoch Mitttags 1 Uhr<br>bis Donnerstag Morgens 6 Uhr   | Von Donnerstag Morgens 4 Uhr<br>bis 4 Abends 6 Uhr.   |
| 26            | Die Theilungswiesen v. Zwins-<br>genberger bis Hähnl. Weg | 118                               | 24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>        | Von Donnerstag Morgens 6 Uhr<br>bis Freitag Morgens 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr.                          | Von Freitag Abends 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Samstag Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr. |
| 27            | Buschacker und Saunwiesen                                 | 112                               | 23                                    | Von Freitag Morgens 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Samstag Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr. | Von Samstag Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Sonntag Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr. |
| 28            | Rodauer Nachtweid   | 57                                | 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>        | Von Samstag Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr<br>bis Samstag Abends 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr.  | Von Sonntag Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Mitttags 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.   |
| 29            | Sandwiesen  | 32                                | 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>         | Von Samstag Mitttags 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Abends 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr       | Von Sonntag Morgens 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Mitttags 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr.   |
| 30            | Lindenbruch   | 60                                | 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>        | Von Samstag Abends 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis Sonntag Mitttags 12 Uhr                            | Von Sonntag Mitttags 11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Uhr<br>bis " Nachtis 12 Uhr.                              |

## Instruction für den Wiesenwärter

in den N. N. Wiesen.

Art. 1. Der Wiesenwärter hat sich vor allem eines ehrbaren und nüchternen Lebenswandels zu befleißigen; die ihm übertragenen, in der Wiesenpolizeiordnung so wie in dieser Instruction enthaltenen, so wie noch weiter ihm gegeben werdenden Dienstobliegenheiten mit gewissenhafter Treue nachzukommen, so wie überhaupt und bei allen Gelegenheiten das Interesse des seiner Aufsicht und Wartung übergebenen Districtes nach bestem Wissen und Gewissen zu wahren.

Art. 2. Dem Wiesenwärter wird ein Exemplar der für seinen Bezirk bestehenden Wiesenpolizeiordnung mitgetheilt, derselbe hat sich mit dem Inhalte dieser genau bekannt zu machen, auf die in derselben gegebenen Bestimmungen zu achten, und deren Aufrechthaltung nach Kräften zu unterstützen.

Art. 3. Uebertretungen gegen die Wiesenpolizeiordnung soll der Wiesenwärter möglichst zu verhüten suchen, geschehene und zu seiner Kenntniß gelangte Frevel aber Königl. Schultheißenamt sogleich anzeigen.

Art. 4. Ob schon nur der oben bemerkte Wiesendistrict der unmittelbaren Obhut des Wiesenwärters übergeben und derselbe zur Verhütung und resp. Anzeigen von Contraventionen gegen die Wiesenpolizeiordnung ganz besonders verpflichtet ist, so soll es gleichwohl auch in seiner Befugniß liegen, auch anderwärts begangene und zu seiner Kenntniß gekommene Frevel gegen die Feld- und Wiesenpolizei, geeigneten Ortes zur Anzeige zu bringen.

Art. 5. Kurz vor dem Eintritte des Bewässerungstermins, eines dem Wiesenwärter übertragenen Districtes hat sich derselbe dorthin zu begeben und diejenigen Vorkehrungen zu treffen, daß mit dem wirklichen Eintritte des Termins, die Bewässerung ohne Zeitverlust vorgenommen werden kann. Ist der Wiesenwärter hierin saumselig, so soll er das 1te Mal mit 1 fl., das 2te Mal mit dem Doppeltem und Entlassung vom Dienste bestraft werden.

Art. 6. Während der ganzen Dauer des Bewässerungs-

terminus muß der Wiesenwärter immer in seinem Districte anzutreffen sein, wenigstens nie länger als 2 Stunden aus demselben entfernt bleiben. Uebertretungen hiergegen sollen das 1te Mal mit 1 fl., das 2te Mal mit dem Doppelten und Entlassung vom Dienste bestraft werden.

Art. 7. In den einzelnen Vertheilungsgräbchen hat der Wiesenwärter das Wasser so zu reguliren, daß solches gleichmäßig auf der ganzen Wiese vertheilt wird, deswegen an denjenigen Stellen, wo solches vortheilhaft erscheint, kleine Hemmungen anzulegen, so wie an einzelnen Stellen der Vertheilungsgräbchen die Bedämmungen zu erhöhen.

Nicht weniger wird es sich der Wiesenwärter angelegen sein lassen, dem Wasser, wo solches stehen bleibt, Abzug zu verschaffen.

Erfordern die hier in Rede stehenden Arbeiten nicht mehr als eine Stunde Zeit, so soll sie der Wiesenwärter selbst vornehmen, außerdem aber dafür zu sorgen, daß das Nöthige durch die Wiesenbesitzer ausgeführt werde.

Art. 8. Der Wiesenwärter hat sich genau nach den gegenwärtig bestehenden und noch bestimmt werdenden Bewässerungsregulativs zu richten und hieran ohne Zustimmung des gesammten Wiesenvorstandes nichts zu ändern. Im Allgemeinen aber hat der Wiesenwärter darauf zu sehen, daß in den einzelnen Abtheilungen die Vertheilung des Wassers gleichmäßig geschieht, und nur denjenigen Wiesenparzellen Wasser zugeführt wird, welche mit einem kleinen Schleuſchen versehen sind. Begünstigt der Wiesenwärter einen oder den andern Besizer, so soll er um 3 fl. bestraft und seines Dienstes sogleich entlassen werden.

Art. 9. Zur Zeit der Bewässerung und während der Dauer derselben hat der Wiesenwärter darauf zu sehen, daß er das vollständige ihm gebührende Wasser erhält, deswegen die oberhalb gelegenen Wiesendistricte öfters zu controliren, die unbefugten Nutznießer aber sogleich zur Bestrafung anzuzeigen.

Art. 10. Wenn starke und anhaltende Regen, Eisgänge u. ein Anschwellen des Baches befürchten lassen, so hat der Wiesenwärter, dessen Bewässerungsdistrict an denselben gränzt oder dessen Schleuße in demselben steht, sich sogleich, es sei bei Tag oder Nacht, in seinen Dienstbezirk zu begeben, und dort diejenigen Vorkehrungen zu treffen, welche geeignet sind, das angränzende Gelände vor

allem Schaden sicher zu stellen, insbesondere aber hat derselbe darauf zu sehen, daß der Bachdamm weder vom Wasser noch von böswilligen Menschen durchbrochen werde.

Ist der Wasserstand des Bachs so bedeutend, daß ein Uebertreten desselben zu befürchten wäre, und das Gras noch nicht so viel gewachsen, daß eine Bewässerung mit trübem Wasser nachtheilig sein könnte (also in der Regel zwischen dem 1. October und 1. Mai, so wie unmittelbar nach eingethaner Heuerndte) so zieht, auch außer den im Regulativ gegebenen Bestimmungen, der Wiesenwärter alle Schleußen, und sucht das Wasser so vortheilhaft wie möglich zu benutzen.

Ist das Wasser in dem Bache so angewachsen, daß ein Uebersteigen desselben zu befürchten wäre, so macht der Wiesenwärter hiervon demjenigen Schultheißenamte, in dessen Gemeinde die meisten Wiesenbesitzer seines Districts wohnen, die Anzeige und erbittet sich zu seiner Unterstützung noch einige Hülfsmannschaft mit Schüppen und Hacken; gemeinschaftlich mit diesen hat er nun darauf zu sehen, daß der Bachdamm weder durchbrochen noch die Schleuße beschädigt werde. Es haben zu diesem Behuf sich 2 Mann immer bei der Schleuße aufzuhalten, während die andern auf- und abwärts bis zur nächsten Schleuße zu patrouilliren haben.

Art. 11. Alle 14 Tage erhält regelmäßig jeder District das Wasser, doch hat der Wiesenwärter die in der Zwischenzeit sich ergebenden zufälligen Fluthen, jedoch nur an den in dem Regulativ enthaltenen Tagen und Stunden, ebenfalls zu benutzen und zu diesem Behufe während dieser Zeit seine Schleußen immer offen zu halten, überhaupt aber die Bewässerung so auszuführen, wie solches in den eigentlichen Terminen vorgeschrieben ist.

Art. 12. Wenn auch der Wiesenwärter, so ziemlich das ganze Jahr durch, das Wasser ohne Nachtheil auf die Wiesen leiten kann, so muß er solches doch bei strenger Kälte unterlassen. Wenn im Frühjahre das Gras bereits zu wachsen angefangen, und um die Zeit klarer Sonnenschein, Nord- oder Ostwind, so wie helle Nächte, Frostwetter oder Reife befürchten lassen so muß er das Wasser sogleich auf die Wiesen lassen und dort so lange belassen, als diese üble Witterung



selbst dauert. Ist die Witterung um diese Zeit warm und bedeckter Himmel, so kann das Bewässern dem Wiesenwärter nicht genug empfohlen werden.

Art. 13. Wenn der Wiesenwärter während seines Bewässerungstermins durch irgend einen Umstand verhindert ist, von dem vorhandenen Wasser Gebrauch zu machen, so hat er solches dem bestellten Aufseher sogleich anzuzeigen, damit durch diesen das Wasser anderwärts angewiesen und verwendet werden kann. Fehlt er hiergegen und läßt er das Wasser ungenützt vorbeilaufen, so soll er das 1te Mal mit 1 fl., das 2te Mal mit 2 fl., das 3te Mal mit 3 fl. und Entlassung vom Dienst bestraft werden.

Art. 14. Sobald Frostwetter eintritt und das Einfrieren der Schleusen zu befürchten steht, müssen alle Schleusen gezogen, jedoch mit einem vorgelegten Brett so verwahrt werden, daß kein Wasser auf die Wiese kommt, auch darf kein Staudiel mehr herunter gelassen werden, welches so lange zu beobachten ist, bis wieder Thauwetter einfällt.

Art. 15. Das Ausheben der Hauptzuleitungsgräben muß unter Aufsicht des Wiesenwärters, nach den in der Wiesenpolizei-Ordnung gegebenen Bestimmungen ausgeführt werden, ohne daß derselbe besondere Vergütung hiefür verlangen kann. Nicht weniger hat er zu allen Zeiten zufällige Hemmnisse selbst zu beseitigen u. Den Auswurf hat der Wiesenwärter immer gehörig vertheilen und planiren zu lassen, so daß die Ufer immer als Fußpfad benützt werden können.

Art. 16. Der Wiesenwärter hat die Bedammung, so wie die Schleusen immer in einem solchen Zustande zu erhalten, daß solche nicht rinnen, kleinere Reparaturen beschleunigen sogleich herzustellen, die Nothwendigkeit größerer Reparaturen aber geeigneten Ortes anzuzeigen.

Art. 17. Ist der Wiesenwärter verhindert, in Person in seinem District zu erscheinen, so hat er hiervon sogleich Anzeige zu machen, damit auf die Dauer dieser Verhinderung ein anderer Wiesenwärter angestellt werde.

Art. 18. Der Wiesenwärter erhält jährlich pr. Morgen 24 Kreuzer Wässerlohn, und hat außer diesem keinerlei Vergütung anzusprechen, so wie es demselben überhaupt verboten ist, Geschenke und dergl. von den Begüterten anzunehmen.

## Protocoll

über Vergebung von Grabenarbeiten in Bezug auf die zur Ausführung bestimmte Bewässerungsanlage auf der N.N. Wiese zu N.N.

Geschehen zu N.N. am            ten            1845.

Unter dem heutigen wurde nach vorausgegangener öffentlicher Bekanntmachung in den Gemeinden: N. N. die Fertigung eines Zuleitungsgrabens an den Wenigstfordernden unter den nachbemerkten Bedingungen an Ort und Stelle öffentlich versteigert:

- 1) Genehmigung des 1c. Amtes bleibt vorbehalten und der Uebernehmer 4 Wochen lang an sein Gebot gebunden, dieß auch für den Fall, wenn vor Ablauf der obigen Frist eine zweite und dritte Versteigerung abgehalten werden sollte.
- 2) Sogleich oder doch längstens in 8 Tagen nach der dem Uebernehmer bekannt gemachten Genehmigung, muß mit der Arbeit angefangen und so daran fortgearbeitet werden, daß solche längstens in . . Wochen, von dem Tage der Genehmigung an gerechnet vollendet ist.
- 3) Nur zu starker Andrang des Wassers, Schnee und Frostwetter geben einen hinreichenden Grund, die Arbeit so lange zu unterbrechen, als diese Hindernisse selbst dauern und von dem bestellten Techniker oder Aufseher als solche betrachtet werden. Sobald letztere die Fortsetzung der Arbeit für möglich halten und die Uebernehmer hierzu auffordern lassen, muß solche sogleich wieder begonnen und bis zu deren Vollendung daran fortgearbeitet werden.
- 4) Wer nach geschehener Aufforderung nicht sogleich, oder nicht mit der weiter unten bestimmten Mannschaft in Arbeit geht, dieselbe überhaupt so läßig betreibt, daß solche in der vorgeschriebenen Zeit nicht fertig werden kann, noch fertig wird, hat sich ganz bestimmt zu gewärtigen, daß die Arbeit auf seine Kosten und Gefahr nach dem Gutdünken des Technikers entweder anderwärts versteigert, in Accord gegeben, oder die zum Betriebe derselben fehlende Mannschaft

\*) Ann. Nicht selten übersehen angehende Techniker die wichtigsten Bedingungen und geben hierdurch den Arbeitern die nächste Veranlassung zu Unordnungen und Unterschleifen.

um jeden verlangten Lohn eingestellt und er zur Bezahlung des Mehrbetrags der Kosten und zum Ersatz des sonstigen durch die Versäumniß verursachten Schadens angehalten wird, ohne daß er auf den etwaigen Minderbetrag der Kosten den geringsten Anspruch zu machen berechtigt ist.

- 5) Die Arbeit geschieht genau nach den abgesteckten Profilen, den in diesem Protocoll enthaltenen Bestimmungen, so wie den weiteren Anordnungen des Technikers oder bestellten Aufsehers.
- 6) Wer sich untersteht, einen Profil-, Nummer- oder die Tiefe bezeichnenden Pfahl zu verändern oder zu verfälschen, wird als Betrüger vor Gericht gestellt, darf bei keiner weiteren Versteigerung mehr mitbieten oder als Consorte mitarbeiten, wird aus der Arbeit gewiesen, und erhält für die bereits gefertigte Arbeit keinerlei Vergütung.
- 7) Die sich bei Aushebung des Grabens ergebende Erde wird auf beide Seiten des Grabens, drei Fuß von dem oberen Rande der Böschung entfernt gebracht, andernfalls soll das Erforderliche auf Kosten des Uebernehmers hergestellt werden.
- 8) Der Graben erhält die bei jedem einzelnen Nivellements-punct vorgeschriebene Tiefe und durchgängig 8 Fuß Sohlenbreite und einfüßige Abdachung, das ist auf einen Fuß Tiefe einen Fuß Ausladung.
- 9) Wenn bei der Ausführung der Arbeiten sich zeigen sollte, daß durch unvorhergesehene Hindernisse z. B. sehr starke Quellen, ic. dem Graben die vorgeschriebenen Dimensionen durchaus nicht gegeben werden könnten, so ist dem Techniker hiervon Anzeige zu machen, damit von demselben die weiter nöthigen Anordnungen getroffen werden. Die für diese und ähnliche Fälle sich etwa ergebende Vermehrung oder Verminderung der Arbeit wird alsdann von dem Techniker aufgenommen, nach dem Steigerungspreis berechnet, und dem Uebernehmer an der Steigsumme vergütet, oder in Abzug gebracht.
- 10) Die im Grabenzug liegenden Rasen müssen vor dem Beginn der Grabenarbeiten entweder in regelmäßigen Quadrastücken oder Rollen abgeschält, bei Seite gebracht und nach Vollendung des Grabens an den Abdachungen desselben möglichst regelmäßig aufgelegt und fest angeschlagen werden.

- 11) Jedem Steigerer soll es zwar gestattet sein, mehrere Loose in Accord zu nehmen, doch muß an allen zu gleicher Zeit und mit der weiter unten näher bestimmten Anzahl Arbeiter gearbeitet werden, bei Vermeidung der oben angedrohten Nachtheile.
- 12) Der Uebernehmer, seine Theilnehmer und angehörige Personen, haben den Anordnungen des Technikers oder bestellten Aufsehers die strengste Folge zu leisten und demselben mit der dem Dienste gebührenden Achtung zu begegnen, bei Vermeidung der gesetzlichen Strafe und sonstigen Unannehmlichkeiten.
- 13) Im Falle eines Anstandes, welcher in Folge dieses Protocolls etwa entstehen könnte, verzichtet der Uebernehmer auf jedes gerichtliche Verfahren, und ist lediglich an die Entscheidung des Königl. Oberamts zu N. gebunden, bei welcher der Recurs innerhalb 4 Wochen zerstörllicher Frist zu ergreifen ist. Dieser Behörde soll auch die Befugniß zustehen, den Weg zu bestimmen, auf welchem die nach diesem Protocoll von dem Uebernehmer etwa zu bezahlenden Kosten begetrieben werden sollen.
- 14) Jeder Uebernehmer hat sogleich bei dem Zuschlag wenigstens drei seiner Theilhaber persönlich vorzustellen, welche sofort dieses Protocoll mit zu unterschreiben haben, und für die pünktliche Erfüllung der vorstehenden und weiter folgenden Bedingungen solidarisch zu haften verbunden sind. Auch muß Uebernehmer auf besonderes Verlangen noch einen inländischen caventen Bürgen stellen.
- 15) Die Zahlung geschieht nach vollständig gefertigter, von dem Techniker oder bestellten Aufseher als tüchtig attestirten Arbeit, doch können auch bei regelmäßigem raschen Betriebe der Arbeit, nach dem Ermessen der Baubehörde, Abschlagszahlungen bis zu  $\frac{3}{4}$  des ganzen zu fordernden Lohns ausbezahlt werden.

Nachdem man die obigen Bedingungen laut und vernehmbar vorgelesen, auch die Anwesenden aufgefordert hatte, sich die zur Verständigung des obigen Protocolls etwa noch nöthigen mündlichen Erläuterungen geben zu lassen, ein dießfalliges Ersuchen aber nicht statt fand, bot man sofort aus

- 1) Das Loos Nro. 1. vom Profil Nro. 1. bis Profil Nro. 2. im Ganzen 28 Ruthen lang, tarirt zu 16 fl. blieb Letztbietender N.N. von N.N. mit

schreibe zwölf Gulden

Unterschrift des  
Accordanten  
N.N.

Unterschrift der  
Theilhaber  
N.N.

- 2) Das Loos Nro. 2. vom Profil Nro. 2. bis Profil Nro. 3. im Ganzen 40 Ruthen lang, tarirt zu 30 fl. blieb Letztbietender N.N. von N.N. mit

schreibe Zwanzig acht Gulden

N.N.

N.N.

| Steigungs-<br>Betrag. |     |
|-----------------------|-----|
| fl.                   | fr. |
| 12                    | 3   |
| 28                    |     |

2c.

## Protocoll

über Vergebung von Grundarbeiten, in Bezug auf  
die Planirarbeiten bei der projectirten Bewässerungsanlage in den Seewiesen.

Geschehen zu N. den      ten      1845.

Unter dem Heutigen wurden nach vorausgegangener öffentlicher Bekanntmachung die erforderlichen Planirarbeiten in den projectirten Bewässerungsanlagen auf der sogenannten Seewiese an den Wenigstfordernden unter den nachbemerkten Bedingungen an Ort und Stelle versteigert:

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1) | } | sind die nemlichen §§., welche unter dieser Nummer in dem vorigen Protocoll enthalten sind, worauf wir hiermit, um Wiederholungen zu vermeiden, verwiesen haben wollen. |
| 2) |   |   |
| 3) |   |   |
| 4) |   |   |
| 5) |   |   |
| 6) |   |   |

- 7) Die Bewässerungsanlagen werden nach dem System des regelmäßigen Rückenbaues in 30 Fuß breiten, 12 Ruthen langen, 15 Zoll hohen Beeten und mit einem Nebengefäll von 10 Zoll auf 100 Ruthen ausgeführt.

Die Bewässerungsgräbchen erhalten eine Breite von 8 Zoll und eine Tiefe von 4 Zoll mit beinahe senkrechter Abdachung.

Die Ableitungsgräbchen erhalten 8" Tiefe und im Uebrigen dieselben Dimensionen wie die Bewässerungsgräbchen. An dem unteren Ende der Beete, zunächst des Hauptentwässerungsgrabens, bleibt ein 15 Fuß breiter Heufuhrweg liegen, welcher in gleicher Höhe mit dem Grabenbord der kleineren Entwässerungsgräbchen angelegt, und von dem Uebernehmer der Grundarbeit ebenmäßig planirt wird.

Zwischen dem Weg und den Beeten wird ein Auffanggraben muldenförmig 8" tief mit 78" oberer Breite, so angelegt, daß man bequem durch denselben hindurch fahren kann.

- 8) Jeder Accordant übernimmt die Fertigung von mindestens zwei Beeten, von welchen er jedoch das zweite erst in Arbeit nimmt, wenn das erste vollständig fertig ist, damit er Raum behält, um die Rasen zc. der einzelnen Beete bei Seite bringen, und die Planirarbeiten ungestörter vollführen zu können.
- 9) Die Rasen werden in 10 — 12 Zoll großen, 2 Zoll starken

Quadratstücken abgehoben und wie in voriger Nummer angedeutet bei Seite gebracht, nach vorgenommenem Planiment mit möglichst kleinen Fugen aufgelegt und mit der Rasenklatsche festgeschlagen, oder mit der Rasenwalze überfahren.

10) Der gute Grund muß bei dem Planiren möglichst wieder auf die Oberfläche gebracht, die vorhandenen Steine entweder 15 Zoll tief versenkt oder ganz von dem Grundstück hinweggebracht werden. Die dießfalligen Fuhren übernehmen die Grundeigenthümer, doch haben die Uebernehmer bei dem Aufladen der Steine die nöthige Hülfe zu leisten.

11) Dem Uebernehmer ist es gestattet die Rasen mit dem Flanderpfluge abzuschälen, den Boden aufzulockern, mit dem Muldbrett zu transportiren und mit der Egge im Rauhen abzuebnen; das saubre Abplaniren muß mit dem gewöhnlichen Rechen geschehen.

Liegen einzelne Stellen in gleicher Höhe mit der projectirten Wiesenfläche, so müssen solche, um eine gleichmäßige Senkung des Bodens zu bewirken, 12" tief umgegraben werden.

12) Uebernehmer fängt mit der sauberen Abplanirung zunächst des zuerst gefertigten Hauptzuleitungsgrabens an und setzt solche nach dem Hauptentwässerungsgraben, dem eigentlichen Bache hin fort.

Um das Austrocknen der Oberfläche möglichst zu verhüten wird der Uebernehmer, sobald ein Stück von beiläufig 4 Quadrat-Ruthen Inhalt planirt ist, solches alsbald mit Rasen belegen.

Sobald die ganze Fläche mit Rasen belegt, werden die einzelnen Be- und Entwässerungsgräbchen nach der Schnur und den oben ad. 7. gegebenen Dimensionen ausgehauen.

13) Die bei der Planirung etwa übrig bleibende Erde hat der Uebernehmer auf der Grasnarbe regelmäßig zu vertheilen, wenn solche nicht anderwärts verwendet wird. Die fehlende Erde hat Uebernehmer da zu holen, wo ihm dieses von dem Aufseher angegeben wird; beträgt die Entfernung, auf welche der Transport zu bewerkstelligen jedoch mehr als 20 Ruthen, so soll dem Uebernehmer für jede weitere Ruthe, pr. Schachtruthe 6 fr. weiter bezahlt werden.

(Aus dem vorhergehenden Protocoll werden nun noch die S. 9, 11, 13 und 14 aufgenommen.)

## Protokoll

über Vergebung von Zimmer-, Steinhauer- und Maurer-  
Arbeit, Behuf der Erbauung einer Schleufe zu N.  
Geschehen zu N. am           ten           184.

Unter dem Obigen wurde nach vorausgegangener öffentlicher  
Bekanntmachung, die Erbauung der nachbeschriebenen Bewässerungs-  
schleufe, an den Wenigstfordernden unter folgenden Bedingungen  
versteigert:

- 1) )
  - 2) )
  - 3) )
  - 4) )
- Sind die nämlichen Bedingungen, wie solche unter den-  
selben Nummern in Beilage F aufgeführt und können  
deshalb dort nachgeschlagen werden.

(Nachtrag zu Art. 4.)

Vier Wochen nach der dem Uebernehmer bekannt gemachten  
Genehmigung muß Uebernehmer der Grund- und Zimmer-  
arbeit seinen übernommenen Verbindlichkeiten so weit ent-  
sprochen haben, daß nunmehr der Steinhauer mit dem Ver-  
setzen der Quader, sowie der Uebernehmer der Maurer-  
arbeit mit dem Ausrollen des Kofes und der Hintermauerung  
der Quader ohne Zeitverlust beginnen kann, so daß das  
Ganze bis zu dem obigen Termine fertig wird. Für jeden  
Tag späterer Fertigung sollen dem Accordanten außer den  
im Vorhergehenden angedrohten Nachtheilen, auch noch 5 fl.  
per Tag in Abzug gebracht oder auf andere Weise von  
demselben beigetrieben werden, so wie es sich von selbst  
versteht, daß nur denjenigen Uebernehmer die obigen Nach-  
theile treffen, welcher seinen eigenen Verbindlichkeiten nicht  
nachkommt oder einen andern hieran hindert.

- 5) Die Arbeiten werden genau nach den in dem Ueberschlage  
enthaltenen Dimensionen, so wie den weiteren Angaben des



Technikers oder bestellten Aufsehers ausgeführt und dürfen ohne zuvor eingeholte Erlaubniß die Uebernehmer sich keinerlei Abänderungen weder in der Form des ganzen Bauwerkes, noch der einzelnen Werkstücke und Materialien ohne Zustimmung des Werkführers erlauben.

Hält der Techniker jedoch eine Abänderung des Planes vor der Ausführung für zweckmäßig, so muß sich dieß der Uebernehmer so lange gefallen lassen, als der ganze Bauplan hierdurch nicht eine totale Umänderung erleidet. Hieraus für den Uebernehmer entspringende Mehrarbeiten werden demselben nach dem Steigerungspreis vergütet, sowie derselbe sich für ein geringeres Arbeitsmaaß einen demgemäßen Abzug gefallen lassen muß.

- 6) Schadhafte oder dem Sinne des Protokolls nach unbrauchbare Werkstücke und Materialien dürfen nicht auf die Baustelle gebracht und müssen, wo dieß dennoch geschieht, auf die Aufforderung des Aufsehers sogleich von derselben entfernt werden, andernfalls letzterer dieß auf Kosten des Uebernehmers verrichten läßt. \*
- 7) Die Materialien dürfen nur auf der von dem Aufseher durch Pfähle bezeichneten Stelle abgeladen werden. Beschädigungen, welche durch Anfuhr und Abladen von Materialien außerhalb dieses Raumes entstehen, fallen dem Uebernehmer zur Last und ist derselbe auch insoweit für seine Leute verantwortlich.
- 8) )
- 9) ) Sind die nämlichen, wie solche in Beilage E unter
- 10) ) Nro. 11, 12, 13 und 14 enthalten und dort nachzu-
- 11) ) schlagen.

### Beschreibung des Bauwerkes.

Die Schleuße erhält einen Pfahlrost mit Spundwand, wird im Ganzen 16 Fuß lang, 32,5 Fuß breit und 75" hoch mit doppeltem Wasserlauf, von sauber bearbeiteten mit rauhen Bruchsteinen im Verband hintermauerten Quadersteinen auf-

\* Anmerk. Sieht man nicht streng hierauf, so ist es oft kaum zu verhindern, daß solche fehlerhafte Werkstücke nicht doch bei dem Bau verwendet werden, wenigstens ist die Beaufsichtigung hierdurch sehr erschwert.

geführt. Der Koft mit 2 Fuß langen, mit dem Maurerhammer möglichst regelmäßig zugerichteten rauhen Bruchsteinen ausgerollt und dessen Oberfläche mit 2 Zoll starken Bohlen belegt. Die Breite des Wasserlaufes im Lichten beträgt 65 Zoll.

12) Bedingungen für den Uebernehmer der Zimmerarbeit:

- a) Der Uebernehmer der Zimmerarbeit hat die Grundarbeiten, sowie die Beseitigung des Wassers während des ganzen Baues zu übernehmen, ohne eine andere als die im Ueberschlag hierfür bestimmte Summe von fl. ansprechen zu können.
- b) Das zu verwendende Bauholz muß aus gesundem, kandig bearbeitetem, splindfreiem Eichenholze ohne Rothfäule, Windrisse und Faulplacken bestehen. Zu den Koftpfählen darf jedoch auch unbeschlagenes Erlens- oder Forlenholz genommen werden. Die Länge der Pfahlspitze müssen das dreifache ihrer Dicke betragen.

Die Koft- und Spundpfähle dürfen nur in Beisein des Aufsehers geschlagen werden.

13) Bedingungen für den Steinhauer oder Steinmeyer:

- a) Der Uebernehmer hat nur ganz gesunde, lager- und leberfreie, feinkörnige Steine zu liefern; dieselben müssen auf der Baustelle bearbeitet werden und bleibt der Uebernehmer für alle während des Transports entstandenen Beschädigungen verantwortlich.

Die einzelnen Werkstücke müssen, wo der Gebrauch derselben dieß nicht anders erheischt, rechtwinklicht behauen werden und dürfen, ins Wasser gelegt, nicht  $\frac{1}{20}$  ihres Gewichtes an Schwere zunehmen.

- b) Die Tagseite, das Haupt der versetzten Quaderstücke wird sauber geschliffen. Die Seitenwände mit dem Scharireisen\* bearbeitet. Die als Binder in das rauhe Mauerwerk eingreifenden Quader können, so weit letzteres der Fall ist, auch unbearbeitet bleiben.

\* Anmerk. Ein 3—4 Zoll breiter Meißel, mit welchem den Steinen eine etwas geriefte Oberfläche gegeben wird.

- c) Die Breite der einzelnen Quaderfugen dürfen  $\frac{1}{15}$  Zoll nicht übersteigen.
- 14) Nähere Bedingungen für den Uebernehmer der Maurerarbeiten:
- a) Die Quader werden trocken versetzt und nur die Fugen mit Kalkmilch ausgegossen. Die äußeren Fugen werden mit einem guten Steinkitt verstrichen.
  - b) Die Hintermauerung darf nicht eher vorgenommen werden, bis die Vormauer gehörig ausgetrocknet. Die Hintermauerung selbst wird mit rauhen mit dem Maurerhammer zugerichteten Steinen schichtenweise vorgenommen. Der hierzu zu verwendende Mörtel muß aus 2 Theilen Kalk, 1 Theil Traß und 1 Theil Ziegelmehl bestehen.
  - c) Der Kofst wird bis auf die Oberfläche der Querschwellen mit 20" langen, rauh zugerichteten Steinen, ausgerollt und mit einem guten Wassermörtel ausgegossen und der noch verbleibende leere Raum, bis zur Oberfläche der Längschwellen, mit gebrannten Mauerziegeln ausgemauert.
- 15) Nachdem man die obigen Bedingungen laut und vernehmbar vorgelesen, auch die Anwesenden aufgefordert hatte, sich die zur Verständigung des obigen Protokolls etwa noch möglichen mündlichen Erläuterungen geben zu lassen, ein dießfalliges Ersuchen aber nicht stattfand, bot man sofort aus:
- 1) Die Zimmerarbeit.

## Meteorologische Notizen.

In Bezug auf die Witterung selbst, so ist zur Genüge bekannt, welche wohlthätige oder nachtheilige Einflüsse dieselbe sowohl auf das Wachsthum als die Einheimung unserer landwirthschaftlichen Erzeugnisse ausübt und daß die Möglichkeit einer sicheren Vorausbestimmung derselben zur Zeit der Erndte von den wichtigsten Folgen sein müsse. Dieß ist ganz besonders bei der Heu- und Grummeterndte der Fall. Wenn wir auch bis jetzt noch keine ganz sichern Regeln für die Vorausbestimmungen des Wetters haben, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, daß auch hier die Natur nach bestimmten Gesetzen verfährt; diese zu erforschen liegt zu sehr im Interesse unserer Lebensweise und mancher Gewerbe, besonders der Landwirthschaft, als daß wir nicht sollten hoffen dürfen, daß es auch hier noch der Wissenschaft gelingen werde, den Schleier dieses Naturgeheimnisses in vollständigerer Weise zu enthüllen. Bis indessen jener Zeitpunkt eintritt, werden wir uns in dieser Beziehung immer noch mit Nutzen der seitherigen Erfahrungsfäße bedienen, wenn solche auch nicht immer ganz untrüglich sein sollten. Der Barometer gibt uns noch die sichersten Anzeigen einer bevorstehenden Wetteränderung. Da indessen nicht alles Steigen des Quecksilbers schöne, sowie alles Fallen üble Witterung bedeutet, so will ich die Regeln, nach welchen dieß anzunehmen, hier folgen lassen.

- 1) Wenn in den Monaten Oktober und November an einem kalten Morgen, bei stiller Luft und heiterem Himmel, das Quecksilber fällt, so gibt es viel Regen oder Schnee, dieses um so mehr, wenn der Wind etwas aus Süden kommt.

- 2) Wenn nach einem Regen das Quecksilber sehr eilig in die Höhe geht, so hat man in wenig Tagen wieder Regen zu erwarten; fällt oder steigt das Quecksilber nur langsam und regelmäßig, so ist die darauf folgende Witterung anhaltender. Ist das Quecksilber noch nicht über mittlerer Höhe, darf man vor der Hand noch auf keine beständige gute Witterung hoffen. Gut Wetter, das gleich nach dem Steigen des Quecksilbers und schlecht Wetter, welches gleich nach dem Fallen des Quecksilbers eintritt, dauert nicht lang.
- 3) Fällt das Quecksilber, während der Mond einen Hof hat, so kann man dieß beinahe als ein untrügliches Zeichen ansehen, daß sich bald Regen oder Schnee einstellen werde.
- 4) Wenn der Wind aus Süden kommt und das Quecksilber fällt, so kann man ebenfalls bestimmt auf Regen rechnen.
- 5) Steigt das Quecksilber bei Regenwetter nur wenig und bleibt dann nach längerem Regen noch niedrig und weht der Wind aus Süden, so kann man einen heiteren und schönen Himmel erwarten.
- 6) Wenn bei heiterem trockenem Himmel, nachdem es kurz vorher geregnet hat, sich der Wind dreht und mehr aus Osten oder Norden weht und das Quecksilber steigt, so ist es ein gewisses Zeichen von schönem Wetter.
- 7) Wenn bei anhaltend schönem Wetter der Wind aus Norden weht, das Quecksilber hoch steht und immer noch steigt, so wird es nicht eher regnen, bis der Wind wieder etwas aus Süden kommt.
- 8) Nach einem anhaltenden Regen, während dem der Wind aus Süden kam, wird selten beständig gutes Wetter erfolgen, ehe das Quecksilber hoch steigt und der Wind aus Norden oder Westen kommt.
- 9) Wenn des Morgens der Himmel sehr roth ist, und sich gleich darauf mit Wolken überzieht und das Quecksilber mit einer hohlen Oberfläche stehen bleibt, so kann man fest darauf rechnen, daß noch an diesem Tage Regen oder Schnee fallen werden.
- 10) Wenn in den heißen Sommertagen das Quecksilber plötzlich fällt, die Luft heiß ist, während der Wind aus Süden weht, so folgen gewöhnlich Gewitter, Sturm und starker Regen.

- 11) Fällt das Quecksilber bei Nordwind, so steht Regen zu erwarten, viel Regen, wenn das Quecksilber zu fallen fortfährt.
- 12) Sinkt das Quecksilber und folgt auf Süd- oder Südwestwind Nord- oder Nordostwind, so wird dennoch kein Regen folgen, vielmehr schönes Wetter bleiben. Fällt das Quecksilber und der Wind weht aus Süd- oder Südwest, so folgt Regen.
- 13) Wenn während lang anhaltenden Regenwetters das Quecksilber bis zum Standpunkt — Schön Wetter — in die Höhe steigt und es dennoch etwas regnet, so läßt sich doch auf einige Tage schönes Wetter schließen. Ist hingegen mehrere Tage schönes Wetter gewesen, und das Quecksilber fällt bis zu — veränderlich — oder — Regen, ohne daß es regnet, so kann man dennoch auf mehrere Tage Wind oder Regen rechnen. Deutet das Quecksilber auf Regen, ohne daß dieser sich sogleich einstellte, und ist zugleich eine Mondsveränderung, so kann doch in einigen Tagen auf Wind gerechnet werden; zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche kurz vor oder gleich nach derselben kann man sich auf den Barometer nicht ganz verlassen; doch will man seit vielen Jahren die Beobachtung gemacht haben, daß wenn das Quecksilber 14 Tage vor dem obigen Zeitpunkt auf Regen gestanden hatte, ohne daß dieser wirklich erfolgte, die folgende Zeit bis zum nächsten Aequinoctium meistens regnerische Witterung, und wenn es umgekehrt auf schön Wetter gestanden, demungeachtet aber geregnet habe, meistens trockene Witterung gewesen sei. Obgleich auch der beste Barometer nicht ganz untrüglich ist, so kann man doch in den meisten Fällen von dem Stande des Quecksilbers auf die nächstbevorstehende Witterung schließen, und es sollte deshalb dieses so sehr nützliche Werkzeug eigentlich in keiner größeren Wirthschaft fehlen.

Außer dem Barometer hat man noch mehrere ziemlich sichere Kennzeichen der bevorstehenden Witterung; die vorzüglichsten derselben sind:

1) In der Beschaffenheit der Sonne.

Erscheint die Sonne am Morgen hell, mit gewöhnlichen Farben, und treibt sie die Wolken vor sich weg, so daß im Westen

ihr keine Wolken gegenüber stehen, so bleibt das Wetter hell. Eben das geschieht, wenn sie des Abends klar untergeht.

Häufen sich am Tage die Wolken um die Sonne, so wird es ungestüm.

Scheint die Sonne am Morgen blaß, so kommt Regen, geht sie blaß des Abends unter, so kommt Wind.

Auf Nebensonnen folgt ungestümes Wetter.

Scheint die Sonne nach einem kurz vorhergegangenen Uebergange von Regen sehr bleich, dünn und schwach, so folgt gegen den dritten Tag lange anhaltender Regen.

Wenn die Sonne von einem Ring umgeben ist, so bedeutet es nasse, feuchte und veränderliche Witterung.

Alle Sonnenfinsternisse machen eine Veränderung in der Witterung; wenigstens folgt allezeit Wind.

Ein Regenbogen des Morgens bringt regnerisches Wetter, ein Regenbogen des Abends aber schönes Wetter.

Wenn die Farben am Himmel veränderlich sind und bald verschwinden, folgt Sturm.

Ein rother Abend und ein grauer Morgen bringen einen schönen Tag.

## 2) Nach der Beschaffenheit des Mondes.

Erscheint der Mond röthlich, so folgt 8 Tage lang Regen und Wärme.

Je trüber die Hörner des Neumondes sind, desto mehr Regen folgt.

Mondfinsternisse haben aufs Wetter keinen Einfluß.

Die Witterung, welche mit dem Mondwechsel eintritt, dauert einige Tage lang fort.

## 3) Nach der Beschaffenheit der Sterne.

Ist es sternenhell und die Sterne flimmern, so entsteht Wind; flimmern sie aber in trüber Luft, so entsteht Regen; flimmeru sie bei windigem Wetter, so kommt noch mehr Wind und Sturm.

Sind die Sterne, besonders der Abendstern, sehr verdunkelt, so kommt heftiger Regen. Ist der Abendstern nur wenig getrübt, so folgt starker Regen.

Helles und starkes Funkeln der Sterne zeigt auf heftigen Wind; gelindes Funkeln aber nur auf mäßigen Wind.

#### 4) Nach der Beschaffenheit der Wolken.

Wolken, welche wie Schneehaufen aussehen, bringen helles Wetter; schwarze und bleifarbigte Wolken Regenwetter.

Feuerrothe Wolken sind Vorboten des Windes.

Dunkle Wolken am Eintritt des Vollmondes verändern das gute Wetter nicht.

Dunkle Wolken, welche sich wie ein Gebirge aufthürmen und zusammen hängen wie in einer Linie, bringen Sturm.

Erscheinen des Abends viele kleine schwarze Wolken, so kommt Regen, heitere Witterung aber, wenn die Wolken weiß und hell sind.

Kleine weiße, gekräufelte Wolken in Menge zeigen auf beständiges Wetter.

Lange weiße, in gerader Linie fortgehende und durchsichtige Streifen bei klarem Himmel bringen in einigen Tagen Gewitter.

#### 5) Nach der Beschaffenheit des Windes.

Entsteht der Wind schnell, so legt er sich auch schnell; erzeugt der Wind aber schnell Regen, so folgt mehr Wind.

Wenn des Nachts Nordwind und des Morgens Ostwind weht, so bleibt es gutes Wetter.

Wenn Südwind weht, die Wolken aber aus Südwest ziehen, so kommt Regen.

Der Wind, der seine Richtung von Sonnenaufgang genommen hat, bringt trockenes Wetter; so auch wenn er der Sonne nachfolgt.

Der Wind aus Westen bringt Regen. Ist Sturm, und der Himmel fängt an, mit kleinen weißen Wölkchen sich zu überziehen, so wird sich der Sturm bald legen.

Sturm, der sehr schnell entstehet, hört bald wieder auf.

Wehet Südostwind, und die Wolken ziehen dabei von Südwest, so kommt Regen.

#### 6) Nach der Beschaffenheit des Regens.

Zeigt sich nach einem Regen die Sonne bald wieder, so folgt mehr Regen, wenn nicht der Wind die Wolken verjagt.



Wenn sich der Regen wegen widrigen Winden bei Gewittern ein paar Tage verweilen muß, so kommt er den dritten Tag um so stärker.

Regen mit großen Tropfen dauert nicht lang.

### 7) Nach der Beschaffenheit der Gewitter.

Gewitter, welche hinter der Sonne stehen, kommen des Abends oder des Nachts an.

Ein Gewitter, das zur Mitternachtszeit sich erhebt, kommt mit warmem Wind und Regen.

Scheint ein Gewitter im Aufsteigen stark werden zu wollen, und scheint die Sonne hinein, so wird es um so fürchterlicher, je wärmer die Sonne ist.

Wenn bei einem herannahenden Gewitter die Vögel in der Luft bleiben, so kommt es nicht herauf.

Ist ein Gewitter da gewesen und hat sich noch nicht abgeregnet, und bleibt es außerdem noch warm, so kommt es am folgenden Tag wieder.

Wird es im Gewitter bei Tag fast ganz Nacht, so ist ein Sturm im Ankommen.

Rehrt ein heftiges Gewitter bald wieder zurück, so ruhet es nicht eher, als bis es den ersten Standpunkt, aus dem es sich erhoben, wieder eingenommen.

Die Gewitter aus Norden sind gewöhnlich die stärksten, und die Gewitter aus Süden die schnellsten. —

---

## Verzeichniß der Grasarten des Hohenheimer botanischen Gartens.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Aegilops ovata</b><br/> " squarrosa<br/> " triaristata<br/> <b>Agrostis alba</b><br/> " americana<br/> " Calamagrostis<br/> " mexicana<br/> " pulchella<br/> " rupestris<br/> " spica venti<br/> 37) " stolonifera<br/> " vulgaris<br/> <b>Aira aquatica</b><br/> " caespitosa<br/> " cristata<br/> " flexuosa<br/> " glomerata<br/> " scabra<br/> <b>Alopecurus agrestis</b><br/> " geniculatus<br/> " nigricans<br/> " pratensis<br/> <b>Anthoxantum odoratum</b><br/> <b>Arundo arenaria</b></p> | <p><b>Arundo Epigejos</b><br/> 32) <b>Avena elatior</b><br/> " fatua<br/> 29) " flavescens<br/> " Loefflingiana<br/> 31) " pratensis<br/> 30) " pubescens<br/> " sterilis<br/> <b>Briza gracilis</b><br/> " maxima<br/> " media<br/> <b>Bromus angustifolius</b><br/> " arduensis<br/> " arvensis<br/> " brizaeformis<br/> " commutatus<br/> " erectus<br/> " glaucus<br/> " inermis<br/> " laxus<br/> " lanuginosus<br/> " maximus<br/> " mollis<br/> " mollissimus</p> |
|---|--|

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bromus purgans</b>          | <b>Hordeum jubatum</b>        |
| " <b>rigidus</b>               | " <b>murinum</b>              |
| " <b>secalinus</b>             | " <b>pratense</b>             |
| " <b>stenophyllus</b>          | <b>Lepturus cylindrius</b>    |
| " <b>sterilis</b>              | <b>Lagurus ovatus</b>         |
| " <b>tectorum</b>              | <b>Lolium arvense</b>         |
| " <b>velutinus</b>             | 1) " <b>perenne</b>           |
| <b>33) Cynosurus cristatus</b> | 8) "    " <b>italicum</b>     |
| " <b>echinatus</b>             | "    " <b>var. Russelia-</b>  |
| <b>28) Dactylis glomerata</b>  | <b>num</b>                    |
| <b>Elymus arenarius</b>        | "    " <b>var. Stikneya-</b>  |
| " <b>europaeus</b>             | <b>num</b>                    |
| " <b>sabulosus</b>             | 2) "    " <b>var. tenue</b>   |
| " <b>sibiricus</b>             | "    " <b>var. Whith-</b>     |
| " <b>virginicus</b>            | <b>worthii</b>                |
| <b>12) Festuca arundinacea</b> | " <b>temulentum</b>           |
| " <b>aspera</b>                | <b>Melica altissima</b>       |
| " <b>caesia</b>                | " <b>ciliata</b>              |
| " <b>distachia</b>             | " <b>nutans</b>               |
| " <b>discolor</b>              | <b>Molinia serotina</b>       |
| <b>17) "    duriuscula</b>     | <b>Milium effusum</b>         |
| " <b>elatior fertilis</b>      | <b>Panicum crus galli</b>     |
| <b>11) "    fascicularis</b>   | " <b>glaucum</b>              |
| <b>18) "    fluitans</b>       | " <b>multiflorum</b>          |
| <b>13) "    gigantea</b>       | " <b>sanguinale</b>           |
| " <b>glauca</b>                | " <b>viride</b>               |
| " <b>heterophylla</b>          | <b>Polypogon monspeliense</b> |
| <b>19) "    loliacea</b>       | <b>Phalaris aquatica</b>      |
| " <b>Myurus</b>                | " <b>arundinacea picta</b>    |
| <b>14) "    ovina</b>          | " <b>paradoxa</b>             |
| " <b>pinnata</b>               | <b>Phleum asperum</b>         |
| " <b>pratensis</b>             | " <b>nodosum</b>              |
| <b>9) "    rubra</b>           | " <b>pratense</b>             |
| <b>16) "    stipoides</b>      | " <b>stoloniferum</b>         |
| " <b>ternifolia</b>            | <b>21) Poa aquatica eju</b>   |
| <b>35) Holcus lanatus</b>      | <b>sceria spe-</b>            |
| " <b>mollis</b>                | <b>ctabilis</b>               |
|                                | " <b>compressa</b>            |

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| <b>Poa alpina</b>             | <b>Stipa pennata</b>   |
| "  " <b>vivipara</b>          | <b>Triticum annuum</b> |
| " <b>glauca</b>               | " <b>densiflorum</b>   |
| " <b>nemoralis</b>            | " <b>faretum</b>       |
| 22)  " <b>pratensis</b>       | " <b>giganteum</b>     |
| 24)  "  " <b>angustifolia</b> | " <b>hienis</b>        |
| " <b>sudetica</b>             | " <b>Nardus</b>        |
| 25)  " <b>trivialis</b>       | " <b>perennis.</b>     |
| <b>Secale villosum</b>        | " <b>repens</b>        |
| <b>Stipa capillaris</b>       | " <b>variegatum</b>    |
| " <b>gigantea</b>             |                        |

Vollständige Herbarien oben genannter Gräser sind bei Herrn Institutsgärtner Schiele dahier um zwei Gulden per Exemplar zu erhalten.

# R e g i s t e r.

---

| S.   | Seite  |
|--|--------|
| 1. Zu den Futterpflanzen gehören die meisten Gräser, Klee- und Wickenarten, dann mehrere Kohl- und Rübenarten und einige Knollengewächse . . . . .   | 1      |
| 2. Die Futterpflanzen werden in natürliche und künstliche Futterpflanzen eingetheilt . . . . .   | 1      |
| 3. Unter den bekannten Futterpflanzen stehen in Bezug auf die öconomische Benützung die Gräser oben an . . . . .   | 1      |
| 4. Die Anzahl der Gräser ist sehr groß, es haben jedoch nicht alle für den Landwirth gleichen Werth . . . . .  | 2      |
| 5. Die besten Wiesengräser 2c. sind solche, welche bei dem geringsten Umfang die meisten Nahrungstoffe enthalten . . . . .<br>Der Standort und die Behandlung der Gräser 2c. ist auf deren Gedeihen und Nahrhaftigkeit von wesentlichem Einfluß . . . . .  | 2<br>2 |
| 6. Fortsetzung des Vorhergehenden . . . . .  | 3      |
| 7. Wiesen nennt man solche Grundstücke, deren Ertrag vorzugsweise aus Gras und einigen krautartigen Pflanzen besteht. , . . . .  | 3      |
| 8. Wechselwiesen sind solche Grundstücke, welche abwechselnd als Acker und Wiese benützt werden . . . . .  | 4      |
| 9. Streuwiesen nennt man in der Regel solche Wiesen, deren Ertrag nur als Einstreu benützt wird . . . . .  | 4      |
| 10. Bei mangelnden atmosphärischen Niederschlägen liegt es sehr im Interesse des Landwirthes, seine Wiesen bewässern zu können . . . . .   | 4      |
| 11. Wässerungswiesen sind solche, welchen die nöthige Feuchtigkeit mittelst von der Natur oder durch die Kunst gebildeter Bäche, Gräben 2c. zugeführt wird . . . . .   | 5      |
| 12. Bewässerungen, bei welchen die Zuleitung des Wassers auf natürlichem Wege bewirkt wird, werden natürliche, rohe, wilde Bewässerungen genannt . . . . .<br>Künstliche Bewässerungen dagegen sind solche, bei welchen die Form der Grundstücke, die Zu- und Ableitung des Wassers 2c. nach gewissen Regeln ausgeführt wird . . . . . | 5<br>5 |

| §.  |   | Seite |
|-----|---|-------|
| 13. | Durch richtig ausgeführte Bewässerungsanlagen ist die Möglichkeit geboten, auf dem kleinsten Flächenraum die größtmögliche Menge Futter zu erzeugen . . . . .   | 5     |
|     | Selbst die Anwendung des besten Düngers vermag nicht den Ertrag einer Wiese in gleichem Maße zu sichern . . . . .   | 6     |
|     | Den Besitzer von Bewässerungswiesen bringen trockene Jahre, Frühjahrsfröste, Reife zc. nie in Verlegenheit . . . . .  | 6     |
| 14. | Gute Wiesen sind dem künstlichen Futterfräuterbau vorzuziehen und die wesentlichste Stütze des Ackerbaues , . . . .   | 7     |
| 15. | Die Bestimmung des Werthes der Wiesen ist sehr relativ und von verschiedenen Dingen abhängig . . . . .  | 9     |
| 16. | Bestimmung der Gränze zwischen Acker- und Wiesenbau<br>Wo der ganze Futterbedarf von den Wiesen genommen werden muß, können 6 Morgen gute Bewässerungswiesen auf 24 Morgen Ackerland gerechnet werden . . . . .         | 9     |
|     | Feucht gelegene Grundstücke sollten nur zu Wiesen, trocken gelegene, nicht bewässerungsfähige als Ackerland und zu künstlichem Futterfräuterbau benutzt werden . . . . .  | 9     |
| 17. | Die Ursachen der seitherigen Vernachlässigung bestehen<br>1) in dem Mangel an Intelligenz . . . . .   | 10    |
|     | Diesem entgegenzuwirken dürfte als zweckmäßig erscheinen:   |       |
|     | a. Velehrungen im Fache der rationellen Landwirthschaft im Allgemeinen und dem Wiesenbau insbesondere . . . . .   | 11    |
|     | b. Aufmunterungen von Seiten des Staates und vermöglicher einzelner Korporationen . . . . .   | 13    |
|     | c. Bildung tüchtiger Wiesenbautechniker . . . . .   | 14    |
|     | d. Anstellung brauchbarer Wiesenwärter und . . . . .  | 14    |
|     | e. Errichtung von Wiesenbauschulen . . . . .  | 14    |
|     | 2) Als weitere Ursache der Vernachlässigung des Wiesenlandes in besonderer Beziehung auf Bewässerungsanlagen müssen wir die seither häufig bestandenen Vorurtheile gegen derartige Anlagen bezeichnen, so unter andern: |       |
|     | a. Es sei das Bewässerungsfutter zwar massenhafter, aber von weit geringerer Nahrungsfähigkeit als auf Düngwiesen erzeugtes Futter . . . . .  | 15    |
|     | b. Die Kosten einer Bewässerungsanlage stehen nicht mit dem zu erwartenden Nutzen in einem günstigen Verhältnis . . . . .   | 16    |
|     | c. Durch die verschiedenen Gräben gehe zu vieles Land verloren . . . . .  | 16    |
|     | d. Das Bewässern der Wiesen mache deswegen doch das Düngen der Wiesen nicht überflüssig . . . . .   | 17    |
|     | e. Wiesen, welche ohnedieß feucht wären, bedürften einer Bewässerung nicht, sondern es sei dieß denselben noch sogar schädlich . . . . .  | 17    |
|     | f. Sei die Abfuhr des Heues zc. durch die vorhandenen Gräben zu sehr gehindert . . . . .  | 18    |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| g.  | Als ein weiteres Hinderniß betrachtet man hin und wieder noch bestehende Gerechtfame der Hütung und Fischerei . . . . .   | 19 |
| h.  | Da wo natürliche Wiesen in solchem Umfange vorhanden, daß der nöthige Bedarf an Futter ohnedieß erzielt werde, seien Bewässerungsanlagen ebenfalls überflüssig . . .  | 19 |
| i.  | Ebenso betrachtet man den Mangel an Arbeitern und die hieraus abzuleitenden größeren Kosten als die Ausführung hindernd . . . . .   | 20 |
|     | Als der allgemeinen Ausführung eines verbesserten Wiesenbaues entgegen, muß in Wirklichkeit betrachtet werden der Mangel eines umfassenden Wiesenculturgesezes . . . . .  | 20 |
|     | Hauptbestimmungen eines Wiesenculturgesezes . . . . .   | 21 |
| 18. | Jede Arbeit, welche darauf abzielt Grundstücke in gutes Wiesenland umzuschaffen, wird Wiesenbau, und die Regeln, nach welchen hierbei verfahren, Wiesenbaulehre genannt . . .                                       | 21 |
| 19. | Wird der Wiesenbau nach vorher bestimmten symmetrischen Formen ausgeführt, so nennt man ihn regelmäßigen oder Kunstwiesenbau . . . . .  | 21 |
| 20. | Bleibt das Land in seiner rohen natürlichen Form, so nennt man dieß natürlichen Wiesenbau . . . . .   | 21 |
| 21. | Der Wiesenbau unterscheidet sich von dem Ackerbau dadurch, daß bei jenem die Grundstücke nicht jährlich umgebrochen und aufs Neue angesäet werden, wie beim Fruchtbau . . . . .                                     | 22 |
| 22. | Wenn auch Boden, Lage und Klima mehr oder weniger das Gedeihen der Gräser bedingen, so sind solche doch nicht von so entschiedenem Einflusse wie beim Ackerbau . . . . .  | 22 |
|     | Dem unfruchtbarsten Boden können durch Zuführung kräftigen Wassers Erträge abgewonnen werden, wie sie der beste Weizenboden ohne Bewässerung nicht zu gewähren im Stande ist . . .                                  | 23 |
|     | Zerweisiger Umbau von Wiesen mit kräftigem Untergrunde ist vortheilhaft . . . . .   | 24 |
| 23. | Mehr als die Bodenkraft dürfte die Cohäsion des Bodens auf dessen Ertrag als Wiese von Einfluß sein . . . . .   | 25 |
| 24. | Von den verschiedenen Bodengattungen sind am einflussreichsten auf die Vegetation Thon, Kalk, Sand und Humus . . . . .  | 25 |
|     | Bestandtheile der verschiedenen Bodengattungen . . . . .  | 26 |
| 25. | Zerlegung des Bodens nach Cabet de Baur . . . . .   | 26 |
| 26. | Eine genau chemische Analyse des Bodens auf seine Bestandtheile zum Zweck der Wiesencultur ist nicht nothwendig und die Unterscheidung desselben nach den auf demselben wild wachsenden Pflanzen genügend . . . . . | 27 |
|     | Bezeichnung der letzteren . . . . .   | 27 |
| 27. | Bei der Werthbestimmung des Bodens kommt außer der Beschaffenheit des Bodens noch in Betracht: ob die Oberfläche eine ebene   |    |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 8.  | oder abhängige, und nach welcher Gegend hin abhängige Lage habe. Ob das Grundstück eine erhöhte oder vertiefte Lage habe. Ob dasselbe von höheren Gegenständen umgeben und nach welcher Seite hin dasselbe eine freie Lage habe . . . . .                            | 29 |
|     | Vortheile und Nachtheile solcher Situationen . . . . .   | 29 |
| 28. | Eine chemische Analyse der Pflanzen zeigt, daß solche hauptsächlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt sind . . . . .   |    |
|     | Zum Wachsthum der Pflanzen sind erforderlich: a) die Productionskraft der Pflanzen fördernde Körper; b) gewisse Erregungs- oder Reizmittel. Als Nahrungstoff der Pflanzen werden betrachtet: 1) der Humus; 2) die Luft; 3) das Wasser . . . . .                      | 33 |
| 29. | Das Wasser zeigt seine Einwirkung auf die Vegetation in mehrfacher Weise, nämlich 1) als auflösendes, 2) als ernährendes, den Boden verbesserndes Mittel, ferner 3) als schützendes und 4) bei einem unvernünftigen Gebrauche auch als zerstörendes Mittel . . . . . | 34 |
| 30. | Jedes Wasser kann zur Bewässerung verwendet werden. . . . .  | 37 |
|     | Eine chemische Untersuchung des Wassers ist zur Zeit noch nicht allgemein ausführbar . . . . .   | 37 |
|     | Kennzeichen des guten und schlechten Wassers . . . . .   | 37 |
| 31. | Jedes mit nachtheiligen Stoffen geschwängerte Wasser kann verbessert werden . . . . .  | 39 |
| 32. | Die Bestimmung des für eine gewisse Fläche erforderlichen Wasserquantums ist von verschiedenen Dingen abhängig . . . . .   | 40 |
| 33. | Die Querdurchschnittsfläche eines Grabens, so weit derselbe mit Wasser angefüllt, mit der Geschwindigkeit des Wassers in einem gewissen Zeitabschnitt multiplicirt gibt den cubischen Gehalt des Wassers in eben der Zeit . . . . .                                  | 42 |
|     | Moorboden sollte alle 14 Tage, Thonboden alle 12 Tage, Lehmboden alle 10 Tage, Kalkboden alle 5 Tage und Sand- und Kiesboden alle 3 Tage bewässert werden . . . . .  | 44 |
| 34. | Wasser, welches 2—3 Ruthen breit eine Wiese überrieselt hat, hat keine Dungstoffe mehr, wird matt und kraftlos und sollte nicht unmittelbar wieder zur Bewässerung verwendet werden . . . . .  | 44 |
| 35. | Der Zuleitungsgraben muß das gehörige Gefälle haben . . . . .  | 46 |
|     | Zwei Zoll Gefäll auf hundert Ruthen ist für den Zuleitungsgraben ein sehr schwaches Gefälle; 10 Zoll ein vollkommen ausreichendes  | 45 |
|     | Ein größeres Gefälle als 60 Zoll per 100 Ruthen erfordert besondere Vorrichtungen . . . . .  | 46 |
|     | Vorrichtungen zur Hebung des Wassers . . . . .   | 46 |
|     | Höher liegende Quellen können zur Bewässerung benutzt werden   | 47 |
|     | Ueber die Anlegung von Sammelbehältern . . . . .   | 47 |
|     | Beschreibung eines selbstentleerenden Reservoirs . . . . .   | 48 |
|     | Hebung des Wassers mittelst eines Wehrs oder einer Stauschleufe  | 49 |
|     | Der Zweck der Zuführung eines Wassers wird ebenfalls erreicht,   |    |



| §.  |   | Seite |
|-----|---|-------|
|     | indem solches weiter oberhalb aufgefangen und mittelst eines eigenen Grabens bis zur Wiese geleitet wird . . . . .  | 49    |
| 36. | Wie den durch Anlegung von Stauschleußen zc. etwa entstehenden Versumpfungcn vorzubeugen . . . . .  | 50    |
| 37. | Von der Anwendung der Schöpfräder, Windmühlen, Dampfmaschinen und des hydraulischen Widders zum Zwecke der Hebung des Wassers . . . . .   | 51    |
| 38. | Von der Erwerbung eines Bewässerungsrechtes . . . . .   | 51    |
| 39. | Soll ein Mühlbach zur Bewässerung benutzt werden, so kann die Ableitung des Wassers aus demselben in verschiedener Weise stattfinden . . . . .  | 52    |
| 40. | Die Ableitung des überflüssigen Wassers spielt eine nicht minder bedeutende Rolle beim Wiesenbau als die Zuleitung des Wassers<br>Die ungewöhnliche Feuchtigkeit eines Grundstückes kann veranlaßt werden:                                      | 54    |
|     | 1) durch atmosphärische Niederschläge . . . . .   | 54    |
|     | 2) durch auf der Oberfläche zu Tage kommende Quellen . . . . .  | 54    |
|     | 3 und 4) durch das Durchsinterungswasser höher gelegener größerer Wasserbehälter . . . . .  | 54    |
|     | 5) durch die auf den Grundstücken befindlichen Moose . . . . .  | 55    |
| 41. | Die Mittel zur Beseitigung des überflüssigen Wassers stehen oft in dem innigsten Zusammenhang mit der Formation und den mineralischen Bestandtheilen unserer Erde selbst. Aufzählung einiger hierher gehörigen Fälle . . . . .                  | 55    |
| 42. | Die Mittel zur Trockenlegung der Grundstücke bestehen entweder<br>1) in der Abhaltung des Wassers, 2) in der Ableitung desselben, 3) in solchen, welche die nachtheilige Wirkung desselben auf dem Grundstücke selbst zu heben suchen . . . . . | 55    |
| 43. | Anlegung von Abfanggräben . . . . .   | 59    |
|     | Jede einzelne sichtbare Quelle besonders ableiten zu wollen, ist unzweckmäßig . . . . .   | 60    |
|     | Wenn ein Entwässerungsgraben mit den vorhandenen Quellen nicht in Verbindung steht, ist dessen Vertiefung für die Trockenlegung ohne Erfolg . . . . .   | 61    |
|     | Aufdeckung von Quellen mittelst Niedertreibung von Schächten . . . . .  | 62    |
|     | Die Aufdeckung der Quellen wirkt selbst auf die Trockenlegung entfernt gelegener Ländereien . . . . .   | 62    |
|     | Beschreibung einer Entwässerungsanlage . . . . .  | 62    |
|     | Vorkehrung um die Bohrlöcher offen zu erhalten . . . . .  | 64    |
|     | Abfangung der Giesbäche und Benugung des von denselben mitgeführt werdenden Materials zur Ausfüllung tiefer versumpfter Stellen . . . . .   | 65    |
|     | Wenn das Wasser aus höher gelegenen Flüssen, Bächen zc. durchsintert, sind die obigen Abfanggräben ebenfalls sehr brauchbar . . . . .   | 65    |
| 44. | In der Nachbarschaft eines seine Ufer öfters überschreitenden und   |       |

| S.  |   | Seite |
|-----|---|-------|
|     | dadurch Versumpfung veranlassenden Flusses kann jenen oft mittelst Durchstechung der Serpentinien geholfen werden . . . . .   | 65    |
| 44. | Sollen solche Flußcorrectionen vorgenommen werden, braucht das neue Bett nicht in der ganzen Breite des Flusses angelegt zu werden  | 66    |
| "   | Beispiel einer Flußcorrection . . . . .   | 66    |
| "   | Durch die Durchstiche wird der Wasserspiegel unterhalb desselben nicht in dem Maße erhöht, wie er oberhalb desselben vertieft wird  | 66    |
| "   | Durch Erweiterung des Flußbetts kann ebenfalls der Wasserspiegel tiefer gelegt werden . . . . .   | 66    |
| 45. | Ueber die Anlegung von Dämmen . . . . .   | 67    |
| "   | Je lockerer der Boden, je größer der Druck des Wassers, je stärker der Wellenschlag, um so größer muß die Abdachung sein . . . . .  | 68    |
| 46. | Von Anlegung der Quellsdämme . . . . .  | 68    |
| "   | Das Flußquellwasser macht den Boden unfruchtbar . . . . .   | 69    |
| "   | Bei mit Dämmen eingefassten Flüssen zc. ist es von Nachtheil, den durchlassenden Boden auf der Landseite aufzudecken . . . . .  | 71    |
| "   | Nutzen der Ueberstauung der vom Quellwasser bedrohten Grundstücke   | 71    |
| 47. | Weiterer Gebrauch der Dämme und Schleusen . . . . .   | 72    |
| 48. | Fertigung offener Entwässerungsgräben . . . . .   | 73    |
| "   | Bestimmung der verschiedenen Abdachungen und deren Anwendung nach der Festigkeit des Bodens . . . . .   | 73    |
| "   | In lockerem Sandboden sind die Abdachungen mit Rasen zu belegen oder mit stark wurzelnden Gräsern anzupflanzen . . . . .  | 74    |
| "   | In sehr moorigem schlammigem Boden darf einem Graben nur nach und nach die gehörige Breite gegeben werden . . . . .   | 74    |
| "   | Vertheilung des Gefälles ist nothwendig . . . . .   | 74    |
| "   | Bestimmung des Gefälles . . . . .   | 74    |
| "   | Vorkehrung bei zu starkem Gefälle . . . . .   | 75    |
| 49. | Anlegung der verschiedenen Unterdraingräben . . . . .   | 76    |
| "   | Beschreibung und Gebrauch des sogenannten Maulwurfspluges . . . . .   | 79    |
| 50. | Zweckmäßige Einmündung eines Flusses fördert den Ablauf des Wassers, folglich auch die Entwässerung . . . . .   | 80    |
| 51. | Welche Vorkehrungen zu treffen, wenn sich eine Vertiefung oder eine Anhöhe zwischen dem zu entwässernden Grundstück und der Gegend, nach welcher hin entwässert werden soll, befindet . . . . .   | 81    |
| 52. | Wenn das zu entwässernde Grundstück im Niveau eines benachbarten Flusses oder unter demselben liegt, muß man den Entwässerungsgraben weiter stromabwärts einmünden lassen oder solchen mittelst eines Kanals unter dem Flusse durch, nach einer vielleicht tieferen Gegend führen . . . . . | 81    |
| 53. | Entwässerung mittelst Senkschächten . . . . .   | 82    |
| 54. | Durch Bearbeitung der Grundstücke läßt sich oft deren Oberfläche trockener legen, nämlich   |       |
|     | a) durch tieferes Auflockern, Rajolen, Pflügen, Graben des Bodens zc. . . . .   | 83    |

| §.  | Seite   |
|-----|---|
|     | b) durch Erhöhung desselben mittelst Bildung von Rücken . . . . . 83  |
|     | c) durch Auffüllungen mit anderwärts herbeigebrachtem Boden . . . . . 84  |
| 55. | Wo alle bisher angeführten Mittel ungenügend erscheinen sollten, ein Grundstück zu entwässern, dürfte die Anwendung von Maschinen vielleicht noch vortheilhaft erscheinen . . . . . 85            |
| 56. | Nöthige Kenntnisse und Fertigkeiten eines Wiesenbautechnikers . . . . . 86  |
| 57. | Vom Abwägen oder Nivelliren.<br>Nutzen des Nivellirens . . . . . 87   |
| 58. | Jede mit der Schnur eines freihängenden Gewichtes gleichlaufende Linie ist eine senkrechte, lothrechte, perpendiculare Linie . . . . . 88   |
|     | Jede Linie, welche mit einer senkrechten gleiche Nebenwinkel bildet, ist eine horizontale Linie . . . . . 89  |
|     | Flächen, welche überall gleich weiten Abstand vom Mittelpunkt der Erde haben, nennt man wahre Horizontalfäche, und eine auf letztere gezogene grade Linie eine wahre Horizontallinie . . . . . 98 |
| 59. | Eine Fläche, welche mit einer horizontalen Ebene einen Winkel bildet, heißt schiefe Ebene, der Abstand beider das Gefälle . . . . . 89  |
| 60. | Eine grade Linie, welche eine wahre Horizontale nur in einem Punkt berührt, heißt eine scheinbare Horizontale . . . . . 89  |
| 61. | Die Entfernung der scheinbaren von der wahren Horizontale nennt man den Abstand der scheinbaren Horizontale über der wahren . . . . . 90  |
| 62. | Der Abstand des scheinbaren H. von dem wahren läßt sich auf jede gegebene Entfernung leicht berechnen . . . . . 92  |
| 63. | Von der Strahlenbrechung, Formel zu deren Berechnung<br>Hierher gehörige Tabelle . . . . . 92   |
| 64. | Das Verfahren, den vertikalen Abstand zweier Punkte zu finden, nennt man Abwägen oder Nivelliren . . . . . 94   |
| 65. | Der Unterschied der Abstände zweier Punkte von einer und derselben Horizontale ist das Gefälle dieser Punkte . . . . . 94   |
| 66. | Ein Instrument, mit welchem man den perpendiculären Abstand mehrerer Punkte untersucht, heißt Nivellir-Instrument, Niveau, Höhenmesser, Wasserwaage u. . . . . 94                                 |
| 67. | Das einfachste aller Nivellirinstrumente ist die Sez- oder Bleiwaage der Bauhandwerker . . . . . 95   |
| 68. | Beschreibung einer verbesserten Bleiwaage . . . . . 96  |
| „   | Aus der schief gemessenen Linie und dem Elevationswinkel den horizontalen und vertikalen Abstand zweier Punkte zu finden . . . . . 98   |
| 69. | Zu mathematischen Messungen sollte von keinem Instrument, dessen Richtigkeit nicht vorher untersucht und dessen Fehlergränze richtig gestellt wurde, Gebrauch gemacht werden . . . . . 100        |
| 70. | Prüfung der gewöhnlichen Bleiwaage . . . . . 100  |
| 71. | Mit der verbesserten Bleiwaage den perpendiculären Abstand mehrerer Punkte zu finden . . . . . 101  |
| 72. | Gebrauch der Sezlatte . . . . . 103   |

| §.  |   | Seite |
|-----|---|-------|
| 73. | Die Bleiwaage ist nur für ganz kleine Abwiegungen brauchbar . . . . .   | 103   |
| "   | Beschreibung der Kanalwaage oder dominirenden Rohre . . . . .   | 103   |
| 74. | Von dem Gebrauch der Kanalwaage . . . . .   | 104   |
| 75. | Beschreibung und Gebrauch der Visirlatte . . . . .  | 105   |
| 76. | Man hat verschiedene Methoden des Nivellirens: 1) aus der Mitte,<br>2) aus den Endpunkten, 3) auf ungleiche Entfernungen . . . . .  | 107   |
| 77. | Beschreibung des Nivellirens aus der Mitte der Abtheilung . . . . .   | 108   |
| 78. | Vortheile des Nivellirens aus der Mitte . . . . .   | 109   |
| 79. | Mit der Kanalwaage werden Nivellements auf ungleiche Weiten<br>grade so vorgenommen wie Nivellements aus der Mitte . . . . .  | 109   |
| "   | Berichtigung der Zielhöhen wegen der Unterschiede der Horizontalen<br>und der Brechung der Lichtstrahlen . . . . .  | 110   |
| 80. | Verfahren bei Nivellements aus den beiden Endpunkten . . . . .  | 111   |
| 81. | Von den einfachen und zusammengesetzten Nivellements . . . . .  | 113   |
| 82. | Beispiele eines zusammengesetzten Nivellements . . . . .  | 113   |
| "   | Tabellarische Schemas für die verschiedenen Aufnahmemethoden . . . . .  | 116   |
| 83. | Es ist vortheilhaft alle Nivellementspunkte auf einen Punkt zu<br>reduciren . . . . .   | 120   |
| 84. | Vorsichtsmaßregeln bei Aufnahme von Nivellements . . . . .  | 120   |
| 85. | Von der Prüfung bereits aufgenommener Nivellements . . . . .  | 123   |
| 86. | Profilzeichnungen stellen eine Gegend so dar, als ob solche senkrecht<br>durchschnitten wäre, und wir überall senkrecht an diese Durch-<br>schnittsfläche sehen könnten . . . . .       | 125   |
| "   | Von Fertigung der Profilzeichnungen . . . . .   | 125   |
| 87. | Fertigung einer Profilzeichnung nach vorgezeichnetem Nivellement . . . . .  | 126   |
| 88. | Für sehr ausgedehnte Nivellements, bei welchen eine große Genauig-<br>keit erfordert wird, ist die Kanalwaage weniger brauchbar . . . . .   | 130   |
| "   | Mängel derselben . . . . .  | 130   |
| 89. | Spiegel-Niveau des Obristleutenants v. Burel . . . . .  | 131   |
| 90. | Das vollkommenste Nivellirinstrument ist die Wasserwaage mit Fern-<br>rohr und Libell . . . . .   | 131   |
| "   | Beschreibung des Fernrohrs . . . . .  | 133   |
| "   | Die wichtigsten Theile des Fernrohrs sind das Ocular- und Objectiv-<br>glas und das Fadenkreuz . . . . .  | 134   |
| "   | Von den Eigenschaften linsenförmig geschliffener Gläser. Von dem<br>Brennpunkt und der Brennweite derselben . . . . .   | 134   |
| "   | In dem Brennpunkt der beiden oben genannten Gläser befindet sich<br>das Fadenkreuz zum Pointiren der Zielhöhen. Vorrichtung zur<br>Stellung des Fadenkreuzes . . . . .                  | 135   |
| "   | Von der Parallaxe des Fernrohrs. Dieselbe ist der richtigen<br>Beobachtung der Zielhöhe nachtheilig. Mittel zu deren Beseitigung . . . . .  | 136   |
| "   | Beschreibung der Libelle, als des wesentlichsten Theiles des Niveaus . . . . .  | 137   |
| "   | Brauchbare Libellen geben bei einer Neigung von fünf Secunden<br>einen Ausschlag von $\frac{1}{2}$ Linie und sind nach einem Krümmungs-<br>halbmesser von 200' ausgeschliffen . . . . . | 137   |

| §.  | Seite |
|---|-------|
| 90. Eigenschaften einer guten Libelle . . . . .   | 138   |
| 91. Da bei einer Libellwaage die Ziellinie nicht immer im scheinbaren Horizont liegt, so ist ein derartiges Niveau vor dem Gebrauche zu untersuchen und nöthigenfalls zu rectificiren . . . . .                                   | 141   |
| 92. Anleitung zur Untersuchung und Rectification eines Niveaus . . . . .  | 141   |
| 93. Regeln zur Aufnahme eines Nivellements mit der Libellwaage . . . . .  | 144   |
| 94. Beschreibung und Gebrauch der Bistirkreuzе . . . . .  | 147   |
| 95. Zur Ausführung größerer Ent- und Bewässerungsanlagen ist die Aufstellung eines genauen Planes nothwendig . . . . .  | 150   |
| Erfordernisse eines brauchbaren Planes . . . . .  | 150   |
| 96. Man hat gewisse Kennzeichen, um das Gefälle einer Wiesenfläche auch ohne Nivellement zu erkennen . . . . .  | 153   |
| 97. Von dem Zweck und der Benennung der beim Wiesenbau vorkommenden Gräben . . . . .  | 155   |
| 98. Von Ausführung des Hauptzuleitungsgrabens . . . . .   | 157   |
| „ Der Zuleitungsgraben muß höher als die zu bewässernde Fläche liegen . . . . .   | 157   |
| „ Zu schwaches, so wie zu starkes Gefäll ist nachtheilig. Welche Vorkehrungen in beiden Fällen zu treffen sind . . . . .  | 158   |
| „ Der Zuleitungsgraben sollte wo möglich nie in den Boden eingeschnitten, sondern in einem besonderen Damme, dem sogenannten Leitungsdamme, geführt werden . . . . .  | 159   |
| „ Verschiedene Umstände bedingen die Weite und Tiefe des Zuleitungsgrabens . . . . .  | 160   |
| „ Berechnung der nöthigen Dimensionen . . . . .   | 161   |
| 99. Absteckung des Leitdammes . . . . .   | 162   |
| 100. Absteckung der erforderlichen Quersprofile . . . . .   | 163   |
| 101. Von der kubischen Berechnung der obigen Dammarbeiten . . . . .   | 168   |
| 102. Bei Ausführung von Dammarbeiten hat man besonders auf deren Festigkeit und Dauer die gehörige Rücksicht zu nehmen . . . . .  | 169   |
| „ Ueber die verschiedenen Förderungsweisen bei Dammarbeiten, 1) durch Anwerfen mit der Schaufel, 2) durch Beischaftung mittelst Butten, 3) durch Anfuhr mittelst Schiebkarren, 4) durch Anfuhr mittelst der Pferdekarre . . . . . | 169   |
| 103. Zu 1000 Kubikfuß festem Dammkörper gehören 1400 Kubikfuß loser Erde; 1500 Kubikfuß, wenn solche mit Schiebkarren und 1666 Kubikfuß, wenn solche mit Pferdekarren angefahren wurde. Weiter hierher gehörige Notizen . . . . . | 171   |
| 104. Wird ein Damm durch einen Sumpf oder Morast geführt, so ist eine Unterlage aus Holz oder Faschinen nicht nothwendig . . . . .  | 172   |
| 105. Welche Vorkehrungen sind zu treffen, wenn ein Zuleitungsdamm längs eines zuweilen über seine Ufern tretenden Flusses herzuführen . . . . .   | 172   |
| 106. Verschiedene Methoden, das Wasser eines Zuleitungsgrabens über einen Bach zc. hinwegzuführen . . . . .   | 173   |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 107. | Von der Absteckung der Profile des eigentlichen Grabens im Zuleitungsdamm . . . . .  | 174   |
| 108. | Von der Ausführung der Grabenarbeiten selbst . . . . .   | 175   |
| „    | Von dem Gebrauch eines Grabenmodells . . . . .   | 176   |
| „    | Der größeren Haltbarkeit wegen müssen sämtliche Abdachungen mit Rasen belegt werden . . . . .  | 176   |
| 109. | Vorkehrungen, wenn ein Zuleitungsgraben längs eines Ackerfeldes herzuführen wäre und zu befürchten stünde, es möchte letzteres durch das durchsickernde Wasser Nachteile erleiden . . . . .  | 177   |
| „    | Von der Nothwendigkeit kleinerer Stauschleusen . . . . .   | 177   |
| 110. | Von Anlegung der Vertheilungsgräbchen . . . . .  | 178   |
| „    | Dieselben erhalten auf 100 Ruthen circa 5“ Gefälle. Um das Wasser aus dem Hauptzuleitungsgraben in die Vertheilungs- oder Bewässerungsgräbchen zu lassen, sind regelmäßige Durchlässe (Schleusen) von Holz oder Steinen nothwendig. Das Durchstechen der Dämme ist nachtheilig . . . . . | 178   |
| 111. | Von Anlegung der Bewässerungsgräbchen . . . . .  | 179   |
| „    | Die Sohle derselben soll in gleicher Höhe mit der Wiesenfläche liegen  |       |
| „    | Bewässerungsgräbchen müssen einiges Gefäll haben . . . . .   | 180   |
| 112. | Von Anlegung der kleineren Entwässerungsgräbchen . . . . .   | 182   |
|      | Ein Gefäll von 10 Zoll auf 100 Ruthen ist ausreichend . . . . .  | 182   |
| 113. | Von Anlegung der Hauptentwässerungsgräben . . . . .  | 182   |
| „    | Hat ein Hauptableitungsgraben öfters bedeutende Wassermassen abzuführen, so legt man die Abdachung desselben terrassenförmig an  | 184   |
| „    | Man suche den Ableitungskanälen möglichst grade Richtung zu geben  | 185   |
| „    | Die Abdachungen müssen mit Rasen belegt werden . . . . .   | 186   |
| „    | Da, wo das Gefälle zu stark ist, muß die Sohle terrassenförmig angelegt oder ausgerollt werden . . . . .   | 186   |
| „    | Die Ufer können durch größere Abdachungen und Anpflanzungen der Böschungen mit Korbweiden u. dgl. gegen die Angriffe des Wassers geschützt werden . . . . .  | 186   |
| 114. | Regeln bei Durchstechung von Flußkrümmen . . . . .   | 187   |
| 115. | Um die Sohle von Gräben, Bächen zc. in ihrem ursprünglichen Zustande, so wie die nöthigen Anhaltspunkte beim Reinigen derselben zu erhalten, ist das Legen von Eichschwellen zu empfehlen  | 188   |
| 116. | Von den beim Wiesenbau nöthigen Geräthschaften . . . . .   | 188   |
|      | 1) dem Wiesenbeil . . . . .  | 189   |
|      | 2) der Rasenhau . . . . .  | 190   |
|      | 3) der Rasenschaukel . . . . .   | —     |
|      | 4) des Rasenmessers . . . . .  | 191   |
|      | 5) des Flanderpfluges als Schälpflug . . . . .   | —     |
|      | 6) des Wiesenpfluges von Häfener . . . . .   | 193   |
|      | 7) der Tragbahre zum Transport der Rasen zc. . . . .   | 194   |
|      | 8) der oberschwäbischen Schaukel . . . . .   | 195   |
|      | 9) der Grabenschippe . . . . .   | —     |

§.

|   | Seite |
|---|-------|
| 10) des Muldbrettes . . . . .   | 195   |
| 11) der Handegge . . . . .  | 197   |
| 12) der Rasenklatsche . . . . .   | 198   |
| 13) der Wiesenwalze . . . . .   | —     |
| 14) des Schweizerischen Grabenpfluges . . . . .   | 199   |
| 15) des Wiesenhobels . . . . .  | 200   |
| 16) des Erdbohrers . . . . .  | —     |
| 17) der Rießhaue . . . . .  | 202   |
| 18) des Grabenkarstes . . . . .   | 203   |
| 19) der Rasengabel . . . . .  | —     |
| 20) der Grabenschaufel . . . . .  | —     |
| 21) der Schnur zum Abschnüren der Gräben . . . . .  | —     |
| 22) der Handramme zum Feststampfen des Bodens . . . . .   | 204   |
| 23) dem Beil zum Spitzen und Festschlagen der Pfähle . . . . .  | —     |
| 24) der Schiebkarren . . . . .  | —     |
| 25) der Butten zum Tragen der Erde . . . . .  | 206   |
| 26) der nöthigen Pfähle, Absteckstäbe, Maßstäbe, Latten zc. . . . .   | —     |
| 117. Von den verschiedenen Bewässerungssystemen.  |       |
| A. dem Hang- oder Ueberrieselungsbau . . . . .  | —     |
| B. dem Staubau . . . . .  | 207   |
| Der Hangbau zerfällt wieder:  |       |
| a) in natürlichen Hangbau . . . . .   | —     |
| b) in regelmäßigen Hangbau . . . . .  | —     |
| c) in Rückenbau . . . . .   | 208   |
| Letzterer zerfällt wieder:  |       |
| 1) in natürlichen und 2) künstlichen Rückenbau . . . . .  | —     |
| Der Rückenbau im Allgemeinen wird wieder in hohen, mitt-<br>leren und flachen Rückenbau . . . . .   | —     |
| Hinsichtlich seiner Breite, in schmalen und breiten Rückenbau<br>eingetheilt. Beide letztere können wieder als unvollendeter un-<br>vollkommener Rückenbau erscheinen . . . . . | —     |
| Ein weiteres Hangbausystem ist der Beethangbau . . . . .  | —     |
| 118. Der Zuleitungsgraben einer Bewässerungswiese muß höher, der<br>Ableitungsgraben tiefer als die zu bewässernde Fläche liegen . . . . .                                      | 209   |
| 119. Regeln bei Ausführung der verschiedenen Bewässerungssysteme . . . . .  | 211   |
| A. des Hangbaues, insbesondere des natürlichen Hangbaues . . . . .  | —     |
| Beim Hangbau ist weder ein zu starkes noch zu schwaches Gefälle<br>wünschenswerth . . . . .   | —     |
| Drei Zoll Gefälle auf die Ruthe ist als ein schwaches, 30 Zoll<br>als ein starkes Gefälle zu betrachten . . . . .   | —     |
| Die Anlegung von Fanggräbchen, wenn denselben nicht auch frisches<br>Wasser zugeführt werden kann, ist nachtheilig . . . . .  | 212   |
| Von dem Einimpfen der Grasnarben . . . . .  | 213   |

| §.   |   | Seite |
|------|---|-------|
| 119. | Der Umbau einer Wiese ist nur unter gewissen Umständen zu empfehlen . . . . .   | 214   |
|      | In natürlichen Bewässerungsanlagen müssen die Bewässerungs-<br>rinnen zuweilen umgelegt werden . . . . .  | 215   |
|      | Beschreibung einer ausgeführten derartigen Anlage . . . . .   | —     |
| 120. | Ausführung des regelmäßigen oder künstlichen Hangbaues . . . . .  | 218   |
|      | Berechnung des kubischen Gehalts der auf- und abzutragenden Erde . . . . .  | 223   |
|      | Mit denjenigen Stellen bei welchen am meisten auf- oder abzu-<br>tragen beginne man vorerst mit der Arbeit . . . . .  | 224   |
|      | Kann es ohne erhebliche Kosten geschehen, so bringe man den<br>fruchtbaren Boden auf die Oberfläche . . . . .   | —     |
|      | Die planirte Fläche muß sogleich mit Rasen belegt werden . . . . .  | 226   |
|      | Sollte der vorhandene Rasen zum Decken des Planits nicht voll-<br>ständig ausreichen, so setze man solche etwas weiter auseinander . . . . .  | 227   |
| 121. | Vom natürlichen Rückenbau . . . . .   | 228   |
| 122. | <b>B.</b> Von Ausführung des regelmäßigen Rückenbaues . . . . .   | 229   |
|      | In welchen Lokalitäten und unter welchen Bedingungen ist dieses<br>Bewässerungssystem besonders zu empfehlen . . . . .  | —     |
| 123. | Vom schmalen Rückenbau . . . . .  | 230   |
|      | „ staffelförmigen Rückenbau . . . . .   | —     |
|      | Wo möglich mache man die Beete nicht über 20 Ruthen und nicht<br>unter 6 Ruthen lang . . . . .  | 231   |
|      | Gestatten es die örtlichen Verhältnisse, so lege man die einzelnen<br>Beete in der Richtung von Norden nach Süden . . . . .   | —     |
|      | Bei Ausführung des Rückenbaues ist die Anwendung des Pflug<br>und Muldbretts besonders zu empfehlen . . . . .   | 233   |
|      | Es hat mehrere Bequemlichkeiten nicht alle Beete einer projectirten<br>Anlage auf einmal in Arbeit zu nehmen . . . . .  | —     |
| 124. | Von Anfertigung des breiten Rückenbaues . . . . .   | 234   |
| 125. | „ „ „ „ „ Beethangbaues . . . . .   | 235   |
|      | Beethangbau ist da an seinem Platz, wo die zu bewässernde Fläche<br>in vielen kleinen Parzellen vertheilt ist und jede derselben ein<br>starkes Haupt- und Nebengefälle hat . . . . . | 236   |
| 126. | Von dem angedeuteten unvollkommenen Rückenbau . . . . .   | 238   |
| 127. | Ausführung von Staubbewässerungen . . . . .   | —     |
|      | „ Von den Vortheilen der Ueberstauung . . . . .   | —     |
|      | „ Von den Nachtheilen der Ueberstauung . . . . .  | 239   |
|      | „ Die horizontale Lage ist die beste . . . . .  | 240   |
|      | „ Lockerer schwammiger durchlassender Boden ist der beste zur Ueber-<br>stauung . . . . .   | 241   |
|      | „ Wasser welches sich nicht zur Ueberrieselung eignet taugt um so<br>weniger zur Ueberstauung . . . . .   | —     |
|      | „ Die Dauer der Ueberstauung ist von dem Boden, der Jahreszeit,<br>der Temperatur, so wie der Qualität und Beschaffenheit der<br>Gräser abhängig . . . . .                            | 241   |



| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 127. | Bei einer niederen Temperatur darf länger, bei einer höhern nur kürzere Zeit überstaut werden . . . . .  | 241   |
| "    | Specielle Angabe der Ausführung von Staubewässerungsanlagen  | 242   |
| 128. | Vom Anlegen von Schwemmwiesen . . . . .  | 244   |
|      | Nähere Beschreibung des Schwemmens . . . . .   | 245   |
|      | Bei 4 Zoll Gefäll pro Ruthe ist ein Wasserkörper von 1 Quadratfuß Durchschnittsfläche zum Schwemmen auf 6—8 Ruthen hinlänglich. Bei stärkerem Gefäll weniger, bei geringerem mehr  | —     |
|      | Die Grundbewegung mittelst Schwemmen erfordert die wenigsten Kosten . . . . .  | 246   |
|      | Ein Mann richtet durch Schwemmen in einem Tage mehr aus, als 10—15 Mann mit Karren . . . . .   | —     |
|      | Die angeschwemmten Stellen werden, wo keine gute Rasen vorhanden, mit Grassamen angesäet . . . . .   | 247   |
|      | Wird vor dem Eggen des Grassamens etwas Compost oder kurzer Mist aufgebracht, so ist dieß der jungen Grasnarbe sehr förderlich   | —     |
| 129. | Von der Anschlammung des Bodens durch Anlegung von Holzpflanzungen . . . . .   | —     |
| 130. | Welches ist die beste Zeit zur Ausführung von Wiesenbauarbeiten? Die richtige Beantwortung der vorigen Frage hängt ab a. von der Größe der anzulegenden Fläche b. von dem auszuführenden Bewässerungssystem c. von den bestehenden Lokalverhältnissen, d. den Wirthschaftsverhältnissen und e. von der Witterung. Es kann das ganze Jahr gebaut werden ohne bedeutende Verluste am Futter befürchten zu müssen . . . . . | 248   |
|      | Jedenfalls sollte man gleich nach der Heuerndte mit dem Bau beginnen . . . . .   | 249   |
|      | Mit der Entwässerung beginne man zuerst . . . . .  | 250   |
| 131. | Sollen die Arbeiten durch die Wiesenbesitzer selbst, im Accord oder durch Tagelöhner fertig gemacht werden? . . . . .  | —     |
|      | Werden die Arbeiten durch eigene Leute, welchen die gehörige Uebung und Fertigkeit abgeht, bewerkstelligt, so werden diese meist sehr unvollkommen ausgeführt . . . . .  | —     |
|      | Die Arbeiten durch Tagelöhner fertig machen zu lassen erfordert einen zu großen Kosten und Zeitaufwand . . . . .   | 251   |
|      | Immer ist es am vortheilhaftesten, die Arbeiten an den Mindestfordernden zu veraffordiren . . . . .  | —     |
|      | Von der Anwendung des Schwerzischen Grabenpfluges. Eine Bespannung von 4 Pferden ziehen mit demselben in einem Tage 2500 Ruthen 8 Zoll tiefe Gräben . . . . .  | —     |
| 132. | Unter welchen Umständen ist beim Umbau der Wiesen das Auflegen der alten Rasen, und unter welchen Verhältnissen die Ansaat von Grassamen zur Bildung einer neuen Grasnarbe zu empfehlen  | 252   |
|      | Stehen gute Rasen zu Gebot, so sollte man diese immer zu verwenden suchen . . . . .  | —     |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 132. | Zum Schuß der jungen Grasnarbe mittelst Ansaat ist es vorthellhaft eine Ueberfrucht mit einzusäen . . . . .  | 252   |
| 133. | Bei der Ansaat von Gräsern muß man guten hinlänglich reifen Grasfamen, in gehöriger Mischung, zur gehörigen Zeit in gut bearbeitetes Land säen . . . . .   | 253   |
|      | Die sogenannten Heublumen sind zu obigem Zwecke nicht zu empfehlen . . . . .   | —     |
|      | Es ist sicherer und wohlfeiler den benöthigten Samen sich sammeln zu lassen oder anzubauen, statt solchen von unbekanntem Samenhändlern zu beziehen . . . . .  | 254   |
|      | Zeit der Samenreife . . . . .  | 255   |
| 134. | Bei der Wahl der anzusäenden Gräser haben wir besonders Rücksicht zu nehmen: Auf den Boden, auf welche dieselben zu stehen kommen, so wie auf die Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten der Gräser . . . . . | —     |
| "    | Eine und dieselbe Futterpflanze kann bei der Fütterung verschiedene Resultate zeigen . . . . .   | 256   |
| 135. | Von der botanischen Terminologie der Gräser . . . . .  | —     |
| 136. | Alle Arten von Gräsern können nach der verschiedenen Beschaffenheit ihrer nährenden Bestandtheile unterschieden werden . . . . .   | —     |
| 137. | Beschreibung derjenigen guten Wiesenspflanzen, welche auf entsprechendem Boden und bei gehöriger Behandlung gute Erndten und dem Vieh ein gesundes kräftiges Futter liefern . . . . .                        | 267   |
|      | 1) das englische Raygras, <i>Lolium perenne</i> . . . . .  | —     |
|      | 2) " italienische " " <i>italicum</i> . . . . .  | 270   |
|      | 3) der Wiesenschwingel, <i>Festuca pratensis</i> . . . . .   | 272   |
|      | 4) " erhabene Schwingel, " <i>elatior</i> . . . . .  | 273   |
|      | 5) " " " " " <i>var. fertilis</i> . . . . .  | 274   |
|      | 6) " Rohrschwingel, " <i>-arundinacea</i> . . . . .  | 275   |
|      | 7) " Riesenschwingel, " <i>gigantea</i> . . . . .  | —     |
|      | 8) " Schaffschwingel, " <i>ovina</i> . . . . .   | 276   |
|      | 9) " rothe Schwingel, " <i>rubra</i> . . . . .   | 277   |
|      | 10) " härliche Schwingel, " <i>duriuscula</i> . . . . .  | —     |
|      | 11) " gerstenförmige Schaffschwingel, <i>Festuca ovina hordeiformis</i> . . . . .  | 278   |
|      | 12) das Mannagrass <i>Festuca fluitans</i> . . . . .   | 279   |
|      | 13) der Lohz oder Raygrasartige Schwingel, <i>Festuca loliacea</i> . . . . .   | 280   |
|      | 14) der glatte Schwingel, <i>Festuca glabra</i> . . . . .  | 281   |
|      | 15) das Wasserrispengras, <i>Poa aquatica</i> . . . . .  | 282   |
|      | 16) " Wieserrispengras, <i>Poa pratensis</i> . . . . .   | 283   |
|      | 17) " breitblättrige Rispengras, <i>Poa pratensis latifolia</i> . . . . .  | 284   |
|      | 18) " schmalblättrige " <i>Poa angustifolia</i> . . . . .  | 285   |
|      | 19) " gemeine " <i>Poa trivialis</i> . . . . .   | —     |
|      | 20) " späte " <i>Poa fertilis</i> . . . . .  | 287   |

| S.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 137. | 21) „ gerippte Rispengras <i>Poa nervata</i> . . . . .                       | 288   |
|      | 22) „ gemeines Knaulgras, <i>Dactylis glomerata</i> . . . . .                | 289   |
|      | 23) der Goldhafer, <i>Avena flavescens</i> . . . . .                         | 291   |
|      | 24) das kurzhaarige Hafergras, <i>Avena pubescens</i> . . . . .              | 291   |
|      | 25) der Wiesenhafer, <i>Avena pratensis</i> . . . . .                        | 293   |
|      | 26) das französische Raygras, <i>Avena elatior</i> . . . . .                 | 293   |
|      | 27) „ gemeine Rammgras, <i>Cynosurus cristatus</i> . . . . .                 | 295   |
|      | 28) „ wollige Honiggras, <i>Holcus lanatus</i> . . . . .                     | 296   |
|      | 29) „ weiche Honiggras, <i>Holcus mollis</i> . . . . .                       | 297   |
|      | 30) „ Fioringras, <i>Agrostis stolonifera</i> . . . . .                      | 299   |
|      | 31) der Sumpfwindhalm, <i>Agrostis palustris</i> . . . . .                   | 305   |
|      | 32) die Acker-Trespe, <i>Bromus arvensis</i> . . . . .                       | 306   |
|      | 33) die weiche Trespe, <i>Bromus mollis</i> . . . . .                        | 307   |
|      | 34) das Wiesenlieschgras, <i>Phleum pratense</i> . . . . .                   | 308   |
|      | 35) das kleine Wiesenlieschgras, <i>Phleum pratense var. minus</i> . . . . . | 310   |
|      | 36) der Wiesenfuchschwanz, <i>Alopecurus pratensis</i> . . . . .             | 311   |
|      | 37) der rohrartige Fuchschwanz, <i>A. arundinacea</i> . . . . .              | 312   |
|      | 38) das wohlriechende Ruchgras, <i>Anthoxanthum odoratum</i> . . . . .       | 313   |
|      | 39) die Wasserschmiele, <i>Aira aquatica</i> . . . . .                       | 314   |
|      | 40) die Rasenschmiele „ <i>cespitosa</i> . . . . .                           | —     |
|      | 41) die blaue Schmiele, <i>Molinia coerulea</i> . . . . .                    | —     |
|      | 42) die geschlingelte Schmiele, <i>Aira flexuosa</i> . . . . .               | 315   |
|      | 43) das nickende Periglas, <i>Melica nutans</i> . . . . .                    | 316   |
|      | 44) der Hundswelzen, <i>Triticum cananinum</i> . . . . .                     | —     |
|      | 45) das rohrblättrige Glanzgras, <i>Phalaris arundinacea</i> . . . . .       | 317   |
|      | 46) das gemeine Zittergras, <i>Briza media</i> . . . . .                     | 318   |
| 138. | Von den krautartigen Pflanzen beweisen sich als<br>vortheilhaft:             |       |
|      | 1) Der weiße Steinklee, <i>Trifolium repens</i> . . . . .                    | 319   |
|      | 2) „ gelbe Hopfenklee, „ <i>agrarium</i> . . . . .                           | —     |
|      | 3) „ rothe Wiesenklee, „ <i>pratense perenne</i> . . . . .                   | 320   |
|      | 4) „ mittlere oder bogige Klee, <i>Trifolium medium</i> . . . . .            | —     |
|      | 5) „ Bastardklee, „ <i>hybridum</i> . . . . .                                | 321   |
|      | 6) „ Erdbeerenklee, „ <i>fragiferum</i> . . . . .                            | —     |
|      | 7) „ Bergklee, „ <i>montanum</i> . . . . .                                   | 322   |
|      | 8) „ rothe Bergklee, „ <i>alpestre</i> . . . . .                             | 323   |
|      | 9) die Esparsette, <i>Hedysarum onobrychis</i> . . . . .                     | 324   |
|      | 10) die Luzerne, <i>Medicago sativa</i> . . . . .                            | 325   |
|      | 11) der gelbe Schneckenklee, <i>Medicago falcata</i> . . . . .               | 326   |
|      | 12) die Hopfenluzerne, „ <i>lupulina</i> . . . . .                           | 326   |
|      | 13) der gemeine Schotenklee, <i>Lotus corniculatus</i> . . . . .             | 327   |
|      | 14) die Wiesenblatterbse, <i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .                | 328   |
|      | 15) „ wilde Blatterbse, „ <i>sylvestris</i> . . . . .                        | —     |
|      | 16) „ Saunwicke, <i>Vicia sepium</i> . . . . .                               | —     |
|      | 17) „ Vogelwicke, „ <i>cracca</i> . . . . .                                  | 329   |

| S.   |   | Seite |
|------|---|-------|
| 138. | 18) die Waldwicke, <i>Vicia sylvatica</i> . . . . .   | 330   |
|      | 19) der schmalblättrige Wegebreit, <i>Plantago lanceolata</i>   | 330   |
| 139. | Soll die Stallfütterung einigermaßen die Vortheile der Thierzucht im freien natürlichen Zustande gewähren, so müssen unserer Futterpflanzen auch noch einige die Gesundheit der Thiere conservirende Pflanzen beigemischt werden. Hieher gehören: |       |
|      | 1) Der Steinbibernel, <i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .   | 331   |
|      | 2) der große Bibernel, „ <i>magna</i> . . . . .   | 332   |
|      | 3) die gemeine Schafgarbe, <i>Achillea millefolium</i> . . . . .  | —     |
|      | 4) der gemeine Rainfarn, <i>Tanacetum vulgare</i> . . . . .   | 333   |
|      | 5) die gemeine Cichorie, <i>Cichorium intybus</i> . . . . .   | —     |
|      | 6) der gemeine Löwenzahn, <i>Leontodon Taraxacum</i> . . . . .  | 334   |
|      | 7) der Fieberklee, <i>Menyanthes trifoliata</i> . . . . .   | 335   |
|      | 8) die wilde Dose oder der wilde Majoran, <i>Origanum vulgare</i> . . . . .   | —     |
|      | 9) die wilde Engelwurz, <i>Angelica sylvestris</i> . . . . .  | 336   |
|      | 10) der gemeine Valerian, <i>Valeriana officinalis</i> . . . . .  | 337   |
|      | 11) die große Brennessel, <i>Urtica dioica</i> . . . . .  | —     |
|      | 12) die wilde Möhre, <i>Daucus carotta</i> . . . . .  | 338   |
|      | 13) „ gemeine Kümmel, <i>Carum carvi</i> . . . . .  | 339   |
|      | 14) „ gemeine gelbe Steinklee, <i>Melilothus officinalis</i> . . . . .  | —     |
|      | 15) „ Wasserroßfenchel, <i>Phelandrium aquaticum</i> . . . . .  | —     |
|      | 16) „ Tausendguldenkraut, <i>Erythraea Centaurium</i> . . . . .   | 340   |
| 140. | Für Wiesen, welche sich nicht leicht entwässern lassen, und deren Erträge als Einstreu benutzt werden, eignen sich folgende Pflanzen:   |       |
|      | 1) Gemeines Rohrschilf, <i>Arundo Phragmites</i> . . . . .  | 341   |
|      | 2) die spitzige Segge, <i>Carex acuta</i> . . . . .   | —     |
|      | 3) „ Sumpfssegge, „ <i>paludosa</i> . . . . .   | 342   |
|      | 4) „ Uferssegge, „ <i>riparia</i> . . . . .   | —     |
|      | 5) „ Blasensegge, „ <i>vesicaria</i> . . . . .  | —     |
|      | 6) „ hängende Segge, <i>Agastachys</i> . . . . .  | 343   |
|      | 7) der Reich-Calmus, <i>Acorus Calamus</i> . . . . .  | —     |
|      | 8) die breitblättrige Rohrkolbe, <i>Typha latifolia</i> . . . . .   | 344   |
| 141. | Zur Befestigung der Abdachungen an Dämmen u. eignen sich:   |       |
|      | 1) Sandrohr, <i>Arundo arenaria</i> . . . . .   | 344   |
|      | 2) die Quecke, <i>Triticum repens</i> . . . . .   | 345   |
|      | 3) Sandhafergras, <i>Elymus arenarius</i> . . . . .   | 346   |
| 142. | Zu den schädlichen Wiesenpflanzen sind zu zählen:   |       |
|      | 1) Die Herbstzeitlose, <i>Colchicum autumnale</i> . . . . .   | 347   |
|      | 2) das Sumpf-Bergsüßmeinnicht, <i>Myosotis palustris</i> . . . . .  | 348   |
|      | 3) die Hahnenfußarten . . . . .   | 349   |
|      | a) der große Sumpfranunkel, <i>Ranunculus Lingua</i> . . . . .  | —     |
|      | b) der schmalblättrige Hahnenfuß, <i>Ranunculus flammula</i> . . . . .  | —     |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 142. | c) Giftshahnenfuß, <i>Ranunculus sceleratus</i> . . .  | 349   |
|      | 4) der gemeine Stechapfel, <i>Datura Stramonium</i> . . .  | 350   |
|      | 5) der schwarze Nachtschatten, <i>Solanum nigrum</i> . . .   | —     |
|      | 6) der Wasserschiebling, <i>Cicuta rirosa</i> . . .  | 351   |
|      | 7) das Gnadefraut, <i>Gratiola officinalis</i> . . .   | 352   |
|      | 8) das gemeine Schöllkraut, <i>Chelidonium majus</i> . . .   | —     |
|      | 9) die Wiesenschelle, <i>Rhinanthus crista galli</i> . . .   | 353   |
|      | 10) das Sinnenkraut, <i>Equisetum palustre</i> . . .   | 354   |
|      | 11) der große Hufslattig, <i>Tussilago petasites</i> . . .   | 355   |
|      | 12) die dornige Heuhöhnel, <i>Ononis spinosa</i> . . .   | 356   |
|      | 13) die Wiesensalbei, <i>Salvia pratensis</i> . . .  | 357   |
|      | 14) der gemeine Kälberkropf, <i>Chaerophyllum sylvestre</i> . . .  | —     |
|      | 15) die gemeine Wallwurz, <i>Symphitum officinalis</i> . . .   | 358   |
| 143. | Verzeichniß der Gräser, welche sich für verschiedene Bodenverhältnisse eignen:   |       |
|      | 1) für kräftigen, fruchtbaren, sogenannten warmen Boden mit Bewässerung . . . . .  | 359   |
|      | 2) Gräser für denselben Boden jedoch ohne Bewässerung . . . . .  | 360   |
|      | 3) Auf thonigem, wasserhaltigem sogenanntem kaltem Boden . . . . .   | 360   |
|      | 4) Auf moorigem torfigem Boden . . . . .   | 360   |
|      | 5) Auf schattigen Waldwiesen und Baum-Grasgärten . . . . .   | 361   |
|      | 6) Auf eigentlichen nicht leicht zu entwässernden Sumpfböden, als Futtergräser . . . . .   | —     |
|      | 7) Auf sogenannten Streuwiesen . . . . .   | —     |
|      | 8) Auf Sand und Kiesboden . . . . .  | 362   |
|      | 9) Zur Befestigung der Ufer zc. eignen sich . . . . .  | —     |
|      | 10) Pflanzen welche in hochgelegenen Gegenden, auf Bergrändern, auf steinigem, sandigem Boden gedeihen . . . . .   | 363   |
| 144. | Verzeichniß der frühreifen Gräser und Kräuter . . . . .  | —     |
| 145. | Es ist nothwendig ein Gemisch verschiedener Gräser anzusäen . . . . .  | 364   |
| 146. | Verzeichniß von Gräsern, welche sich als Futter für die verschiedenen Viehgattungen eignen, als:   |       |
|      | 1) für Rindvieh . . . . .  | —     |
|      | 2) „ Pferde . . . . .  | 365   |
|      | 3) „ Schafe . . . . .  | —     |
| 147. | Tabellarische Zusammenstellung der Ertragsverhältnisse zc. mehrerer der vorbeschriebenen Gräser und krautartigen Wiesenpflanzen . . . . .  | —     |
| 148. | Der Werth einer Wiesenpflanze ist nicht allein von dem in derselben enthaltenen Nahrungstoffe, sondern auch zugleich von der Masse genießbarer Futterstoffe, welche sie producirt, abhängig Mäßig gewässertes Futter steht in Bezug auf seine Nahrhaftigkeit dem von gedüngten Wiesen nicht nach . . . . . | 366   |
|      | Gräser trockener Bergwiesen haben quantitativ genommen mehr Nahrungstoff als solche von Bewässerungswiesen, auf gleiche  | —     |

| S.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 148. | Flächen jedoch gerechnet producirt eine Bewässerungswiese mehr Nahrungsstoff als eine trockene Bergwiese . . . . .   | 366   |
|      | Deffallstige Untersuchung von Sinclair . . . . .   | 367   |
| 149. | Pflanzen, welche auf Milcherzeugung wirken . . . . .   | 369   |
| 150. | Krautartige Pflanzen wirken mehr auf Fettansatz . . . . .  | —     |
|      | Ansaat und Behandlung junger Wiesen . . . . .  | —     |
| 151. | Mischungsverhältniß der einzelnen Grasforten und Menge des erforderlichen Samens . . . . .   | 369   |
| 152. | Die Menge des anzusäenden Samens, so wie die Anzahl der verschiedenen Grasforten ist von besonderer Bedeutung beim Wiesenbau . . . . .   | 372   |
|      | Rauhe und nasse Oberfläche des Bodens erfordert den meisten Samen . . . . .  | —     |
| 153. | Es ist besser die Ansaat von Gräser lieber etwas zu stark als zu schwach zu machen. Die Ansaat auf Wässerungswiesen kann stärker sein als die auf trockenen Wiesen . . . . .   | 373   |
| 154. | Sämmtlichen Grassamen vor dem Säen zu mischen ist nicht anzurathen. Jede einzelne Sorte oder wenigstens die gleich schweren sind mit einander zu säen . . . . .  | 374   |
| 155. | Bei Anlegung junger Wiesen ist das Ansäen breitblättriger Pflanzen nachtheilig . . . . .   | 375   |
|      | Ein leichtes Ueberdüngen der jungen Grasnarbe ist im Anfange der Wachstumsperiode sehr zu empfehlen . . . . .  | —     |
| 156. | Das Abweiden der jungen Grasnarbe mit Schafen ist dem Graswuchs sehr hinderlich, dagegen Abmähen der Graspflanzen, Ueberdüngung mit Gülle oder Kompost und Ueberziehen mit einer schweren Walze vortheilhaft . . . . . | —     |
|      | Junge Graspflanzen sollte man nicht zu früh mähen . . . . .  | —     |
|      | Regeln bei dem Bewässern der Wiesen . . . . .  | —     |
| 157. | Zweck der Bewässerung . . . . .  | 376   |
| 158. | Wie soll man wässern . . . . .   | 377   |
| 159. | Von dem Gebrauche der Quellen zum Bewässern . . . . .  | —     |
|      | Das Bewässern im März ist nicht immer nachtheilig, wie man dieß häufig glaubt . . . . .  | 378   |
| 160. | Die Herbst- und Frühjahrbewässerung ist als die Erfolgreichste zu betrachten . . . . .   | —     |
| 161. | Ueber die eigentliche Dauer und Wiederkehr der Bewässerung können keine allgemein geltende Regeln gegeben werden . . . . .   | 379   |
| 162. | Während strengen Frostwetters darf nicht bewässert werden . . . . .  | —     |
|      | Nur auf mit Moos überzogenen Wiesen ist eine Bewässerung im Winter vortheilhaft . . . . .  | 380   |
| 163. | Hat man während der Wachstums-Periode im Frühjahre einen Reif oder Nachtfrost zu befürchten, so ist Bewässern gut . . . . .  | 381   |
| 164. | Hat das Gras bereits einige Höhe erreicht, so darf mit trübem schlammigem Wasser nur unter besonderen Bedingungen bewässert werden . . . . .   | —     |
|      | Es ist nicht vortheilhaft unmittelbar nach dem Mähen zu wässern . . . . .  | 382   |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 165. | Enthält das Wasser vielen Dungstoff, so ist auch das Wässern bei Regenwetter vortheilhaft . . . . .  | 382   |
| 166. | Verfahren des Bewässerns bei warmem Wetter . . . . .   | 383   |
| 167. | In größern Wiesendistrikten sollte das Bewässern nicht den einzelnen Privaten gestattet, sondern ein besonderer Wiesenwärter angestellt werden . . . . .                   | —     |
| 168. | Pflege und Unterhaltung der Wiesen . . . . .   | —     |
|      | Die beste Wiese, die schönste Bewässerungsanlage, verliert sehr bald ihren Werth, wenn solche nicht gehörig unterhalten wird . . . . .                                     | 384   |
|      | Anstellung eines Wiesenwärters ist nothwendig . . . . .  | 385   |
|      | Von den Eigenschaften und Fähigkeiten eines guten Wiesenwärters . . . . .  | 386   |
|      | Von dem Lohn des Wiesenwärters . . . . .   | 388   |
|      | Ein tüchtiger Wiesenwärter vermag 100 — 120 Morgen gehörig zu bewässern; für 300 Morgen sind 2 Mann hinlänglich . . . . .  | 388   |
|      | Von Reinigung der Gräben . . . . .   | 389   |
|      | Vor dem Beginn der Frühjahrwässerung, so wie nach eingethaner Heu und Grummeterndte sollten die Gräben gereinigt werden . . . . .  | —     |
|      | Wegräumung der Hecken, Unkrautpflanzen, Holz, Laub, aufgeschwemmten Boden, Sand, Kies, Steine u. dgl. . . . .  | 390   |
|      | Von Ebenung der Maulwurfshügel, der Vertilgung des Maulwurfs, der Scharz- und Feldmäuse, der Ameisen, Engerlinge zc. . . . .   | 393   |
|      | Das Beweiden der Wiesen ist denselben in den meisten Fällen nachtheilig . . . . .  | 399   |
| 169. | Soll die Pflege und Unterhaltung der Wiesen von möglichstem Nutzen sein, so muß solche auf einem Wiesengrunde allgemeine Anwendung finden . . . . .                        | 401   |
|      | Die Anstellung von Wiesenvorständen und die Entwerfung von Wiesenpolizeiornungen dürften dem obigen Zwecke am vollständigsten entsprechen . . . . .                        | —     |
| 170. | Verjüngung der Wiesen . . . . .  | —     |
|      | Mittelfst Uebererdung . . . . .  | —     |
|      | Die geeignetsten Bodenarten sind Lehm und Sand, Letten taugt weniger . . . . .   | 407   |
|      | Bei einer 2 Zoll starken Schichte sind 8 Handkarren per Quadrat Ruthen hinreichend, zu einer 4 — 5 Zoll starken Uebererdung 1000 einspännige Fuhren erforderlich . . . . . | —     |
|      | Uebererdete Wiesen müssen nach einiger Zeit wieder gedüngt werden. . . . .   | 408   |
|      | Verjüngung der Wiesen mittelst Umbruches   |       |
|      | a. Wenn der vorhandene Rasen wieder aufgelegt wird. . . . .  | 409   |
|      | b. Wenn der alte Rasen zerstört und ein neuer mittelst Ansaat gebildet wird . . . . .  | 410   |
| 171. | Von der Heuerndte . . . . .  | 411   |
|      | Schlecht geworbenes Heu kann sich zu gut eingebrachtem wie 1 : 10 verhalten . . . . .  | —     |
| 172. | Wann soll man mähen . . . . .  | —     |

| S.   |   | Seite |
|------|---|-------|
|      | Der Werth einer und derselben Grasart in verschiedenen Zeiten gemäht, kann von 5 auf 2 herabsinken . . . . .  | 412   |
|      | Die beste Zeit zum Mähen ist auf beiläufig 8 bis 14 Tage vor Johanni, wenn die meisten Gräser in der Blüthe stehen, anzunehmen . . . . .  | 413   |
|      | Von den bei der Heuerndte zu beobachtenden Witterungsregeln.  | —     |
| 173. | Beschreibung eines mechanischen Dangelstockes . . . . .   | 415   |
| 174. | Regeln bei dem Mähen selbst . . . . .   | 416   |
| 175. | Vom Trocknen des Grases . . . . .   | 417   |
| 176. | Fortsetzung des Vorhergehenden . . . . .  | 419   |
| 177. | Beschreibung einer Heuwendemaschine . . . . .   | 420   |
| 178. | Vortheilhaft ist es das Gras nach dem Mähen in 2 — 3 Fuß hohe Häufchen mit möglichst geringer Bodenfläche zu bringen und daselbst bis zum völligen Abtrocknen zu belassen . . . . . | 422   |
| 179. | Eine weitere noch bessere Methode ist das Trocknen auf sogenannten Heizen . . . . .   | 423   |
| 180. | Eine weitere Werbungsmethode ist das sogenannte Hocken. Vortheile desselben . . . . .   | —     |
| 181. | Von der Heubereitung durch Selbsterhitzung . . . . .  | 425   |
|      | Dieselbe ist des großen Risikos wegen nicht allgemein zu empfehlen.   | —     |
| 182. | Von der Heuverbung auf versumpften Wiesen . . . . .   | 427   |
| 183. | Von dem Zusammenbringen des Heues a. mittelst Baumens, b. mittelst des Heuschlittens . . . . .  | 428   |
| 184. | Von der Einheimfung des Heues . . . . .   | 429   |
|      | Es ist gut das Heu vor dem Einbringen noch ein paar Nächte in größeren Haufen auf der Wiese stehen zu lassen . . . . .  | —     |
|      | Regeln beim Aufladen des Heues . . . . .  | 429   |
| 185. | Von den Aufbewahrungsräumen . . . . .   | 430   |
|      | Von Anlegung der Feimen . . . . .   | 431   |
| 186. | Von der Grummeterndte . . . . .   | 432   |
| 187. | Von den Weiden . . . . .  | 435   |
| 188. | Es kann Lagen-, Boden- und Wirthschaftsverhältnisse geben, welche der Grasnutzung mittelst Weidewirthschaft den entschiedensten Vorzug einräumen . . . . .                          | 436   |
|      | Die Gemeindeweiden sind in der Regel die schlechtesten . . . . .  | —     |
| 189. | Verbesserung der Weiden . . . . .   | 437   |
| 190. | Von Trockenlegung der Weiden . . . . .  | —     |
|      | Unterhaltung und Verbesserung der Weiden . . . . .  | —     |
| 191. | a. Durch Ebenung der Oberfläche . . . . .   | 438   |
| 192. | b. Durch Umbruch und frische Ansaat . . . . .   | —     |
| 193. | Von Unterstützung der Weiden durch Schonung derselben . . . . .   | —     |
| 194. | Durch Anlegung von Weidekoppeln . . . . .   | 439   |
|      | Vortheil derselben . . . . .  | 440   |
|      | Nachtheile der Koppelwirthschaften und Widerlegung derselben . . . . .  | —     |
| 195. | Von Anlegung der Koppelhäge . . . . .   | 441   |



| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 196. | Liegt Weidenwirthschaft einmal im vorherrschenden Interesse des Grundbesizers, so kann die Pflege und Instandhaltung solcher Grundstücke auch nicht in Frage gestellt werden . . . . .                 | 442   |
| 197. | Vom Düngen der Wiesen . . . . .  | —     |
| 198. | Man theilt die verschiedenen Düngerarten in vegetabilische, animalische, mineralische und gemischte . . . . .  | 443   |
| 199. | Der Mist ist im Allgemeinen nicht nur nach Beschaffenheit der Thierarten, die ihn liefern, sondern auch nach der Qualität und Quantität der Nahrungsmittel, welche sie erhalten, verschieden . . . . . | —     |
| 200. | Die vorzüglichsten Mistarten sind:   |       |
|      | 1. der Rindviehmist . . . . .  | 444   |
|      | 2. „ Pferdemit . . . . .   | —     |
|      | 3. „ Schafmist, der Hordenschlag oder Pferch . . . . .   | 445   |
|      | Ein Schaf kann in einer Nacht 10 Quadratfuß Wiesen düngen, oder 300 Stück 1 württ. Morgen in 13 Nächten.   |       |
|      | 4. Von Ziegenmist . . . . .  | —     |
|      | 5. „ Schweinemit . . . . .   | —     |
|      | 6. „ Federviehmist . . . . .   | 446   |
|      | 7. „ Abtrittsdünger . . . . .  | —     |
| 201. | Eine Mischung der eben genannten Düngerarten kann für alle Bodengattungen verwendet werden . . . . .   | —     |
|      | Der strohige Mist wirkt bei Wiesen in doppelter Weise . . . . .  | —     |
| 202. | Was die genaue Bestimmung der aufzubringenden Düngermasse betrifft, so ist diese nicht ganz leicht . . . . .   | 447   |
|      | 4 Fuhren à 20 Str. sind als eine halbe, 6 als eine schwache, 8 als eine gute, 10 als eine starke und 12 Fuhren als eine ausgezeichnete starke Düngung zu betrachten . . . . .                          | —     |
| 203. | Um dem Fruchtbau den so sehr nothwendigen Dünger nicht zu entziehen, sollten die nicht bewässerungsfähigen Wiesen nur mit Gülle und Compost gedüngt werden . . . . .                                   | 448   |
|      | Gegenstände, welche zu Compost geeignet sind . . . . .   | —     |
| 204. | Von der Gülle, der Jauche oder Mistlache . . . . .   | —     |
|      | Von Verbesserung der Gülle . . . . .   | 449   |
|      | Von Bereitung einer künstlichen Gülle . . . . .  | —     |
|      | Von den Güllenfässern . . . . .  | —     |
| 205. | Von dem Knochenmehl und dessen Gebrauche . . . . .   | 450   |
|      | 5—6 Str. pro Morgen sind eine hinreichende Düngung 50 Pfd. gutes fein gemahlene Knochenmehl ist hinsichtlich seiner Wirkung 14 Str. Mist gleich zu rechnen . . . . .                                   | —     |
|      | Verbesserung des Knochenmehls . . . . .  | 450   |
| 206. | Von den Hornspänen, Hörnern, Klauen, den Abfällen aus Gerbereien und Leimsiedereien, Luchfabriken, wollelenen Lumpen, dem Fleisch gefallener Thiere . . . . .  | 451   |
| 207. | Von dem Mergel . . . . .   | —     |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
|      | Auf moorige, moosige Wiesen ist das Mergeln meist von gutem Erfolg . . . . .   | 451   |
|      | Eine abwechselnde Mist- oder Compostdüngung ist nebenbei nothwendig . . . . .  | —     |
|      | 1200 — 1400 Kubikfuß Mergel können als eine mittelmäßige<br>1600 — 1800 Kubikfuß als eine hinreichende Mergelung angesehen werden . . . . .  | 452   |
| 208. | Der gebrannte Kalk äußert sich in kalkfreiem, strengem, nasskaltem Boden, besonders auf sauren, moorigen, moosigen, jedoch nicht zu nassen Wiesen besonders wirksam . . . . .              | —     |
|      | 6 Scheffel pro Morgen sind in den meisten Fällen hinreichend.<br>Seine Wirkung 8—10 Jahre lang sichtbar . . . . .  | —     |
|      | Verbesserte Kalkdüngung . . . . .  | —     |
| 209. | Von dem Gyps oder schwefelsauren Kalk . . . . .  | 453   |
|      | 2 Scheffel pro Morgen sind hinreichend . . . . .   | —     |
|      | Vor Winter aufgestreut ist dessen Wirkung am sichtbarsten . . . . .  | —     |
|      | Gyps ist kein Reiz-, sondern ein eigentliches Düngungsmittel nach Liebig . . . . .   | —     |
| 210  | Von dem Kochsalz als Düngungsmittel . . . . .  | 454   |
|      | In geringer Menge angewendet vortheilhaft, in größerer Quantität schädlich . . . . .   | —     |
|      | 50 Pfund für den Morgen hinreichend . . . . .  | —     |
| 211. | Von dem Ruß. Auf den Morgen sind 25 — 30 Kubikfuß hinreichend. Ist auf steinigem, kreidigem, kalkigem Boden vorzüglich . . . . .   | 455   |
| 212. | Von der Holzasche Auf Wiesen ist sie das beste Düngungsmittel. 16 — 20 Scheffel pro Morgen sind als genügend zu betrachten . . . . .   | 456   |
|      | Von der ausgelaugten Holzasche . . . . .   | —     |
|      | Von der Seifensiederasche . . . . .  | —     |
| 213. | Die Torfasche ist ebenfalls ein Wiesenverbesserungsmittel. Je leichter und trockener der Boden, desto wirksamer ist dieselbe, ganz trockenem Sandboden jedoch weniger angemessen . . . . . | 457   |
| 214. | Steinkohlenasche vertreibt die Würmer und Nerven, Moos und Mohr . . . . .  | —     |
| 215. | Malzkeime befördern das Wachstum der Gräser und vertreiben das Moos . . . . .  | —     |
| 216. | Schlamm aus Gräben und Teichen ist, wenn solcher zuvor ein Jahr lang in freier Luft gelegen, ein vorzügliches Düngungsmittel auf Wiesen . . . . .  | —     |
|      | Anlegung eines Schlammreservoirs . . . . .   | 458   |
|      | Gässenerde ist in gleicher Weise anzuwenden wie obiger Schlamm. . . . .  | —     |
| 217. | Der Sand äußert auf humusreichen, schwammigen Böden gute Wirkung . . . . .   | —     |

| S.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 218. | Bauschutt ist für sumpfige torfige Wiesen ein vorzügliches Düngmittel . . . . .  | 459   |
| 219. | Von der Düngung mit Rasen . . . . .  | —     |
| 220. | Kartoffelstroh als Düngung, desgleichen Tabackstengel . . . . .  | —     |
| 221. | Schwefelsäure tausendfach mit Wasser verdünnt befördert die Vegetation außerordentlich . . . . .   | —     |
| 222. | Bereitung des Compostes . . . . .  | 460   |
| 223. | Vor der Düngung ist das Durchschneiden des Rasens mit dem Sechspflug vortheilhaft . . . . .  | 461   |
| 224. | Der Dünger muß möglichst gleichmäßig vertheilt werden . . . . .  | 462   |
| 225. | Von dem Abschälen und Brennen des Rasens . . . . .   | —     |
| 226. | Dem Brennen des Rasens muß gehörige Entwässerung vorausgehen. . . . .  | 464   |
| 227. | In humusarmen Boden kann das Brennen des Rasens sich sogar als nachtheilig erweisen . . . . .  | —     |
| 228. | Die beste Zeit zum Brennen ist das Frühjahr . . . . .  | —     |
| 229. | Verfahren des Brennens . . . . .   | 465   |
| 230. | Um zu verhüten, daß das Feuer nicht zu tief in den Boden eindringe ist Anstauung des benachbarten Wassers zu empfehlen . . . . .   | —     |
| 231. | Beim Brennen ist es von Nutzen, wenn solches nicht zu rasch betrieben wird . . . . .   | 466   |
|      | Das Umherziehen der Asche muß man Morgens frühe bei windstillen Wetter, ehe sich der Thau verloren, vornehmen lassen . . . . .   | 467   |
|      | Man muß die Asche möglichst flach und noch warm unterpflügen . . . . .   | —     |
| 232. | In wie weit ist das Düngen trockener Feldwiesen mit Mist vortheilhaft oder nicht . . . . .   | —     |
|      | 1. In Bezug auf die Produktionskosten des thierischen Düngers . . . . .  | 468   |
|      | 2. In Bezug auf Futtervermehrung . . . . .   | —     |
| 233. | Unter welchen Umständen ist es räthlich, Wiesen in Ackerland, oder Ackerland in Wiesen umzuwandeln? . . . . .  | 471   |
| 234. | Ueber Wechselwirtschaft im Allgemeinen nach Liebig . . . . .   | 477   |
| 235. | Von der Kultur der Wiesen im Wechsel oder den sogenannten Wechselwiesen . . . . .  | 483   |
|      | Durch eine wechselweise Benützung als Acker und Wiese kann mehr Futter producirt und eine größere Quantität Dünger einer kleineren Ackerfläche zugewiesen werden . . . . . | 483   |
|      | Von den Ursachen des seitherigen Mißlingens dieser Kulturmethode. . . . .  | —     |
| 237. | Um den guten Erfolg der obigen Kulturmethode möglichst zu sichern, haben wir Rücksicht zu nehmen, . . . . .  |       |
|      | 1. Auf die Auswahl der Grundstücke . . . . .   | 484   |
|      | 2. „ gehörige Trockenlegung und . . . . .  | —     |
|      | 3. „ die Ansaat . . . . .  | 485   |
|      | Von dem eigentlichen Verfahren bei dieser Kulturmethode . . . . .  | —     |
| 238. | Von den für Wechselwiesen tauglichen Gräsern und Pflanzen . . . . .  | 486   |
| 239. | Behandlung der Wechselwiesen nach der Saat . . . . .   | —     |

| §.   | Seite |
|------|-------|
| 240. | 487   |
|      | 487   |
|      | —     |
|      | —     |
| 241. | 488   |
| 242. | —     |
|      | —     |
| 243. | 489   |
| 244. | —     |
| 245. | 490   |
|      | 490   |
| 246. | —     |
| 247. | 491   |
| 248. | —     |
| 249. | 492   |
| 250. | —     |
| 251. | —     |
| 252. | 494   |
| 253. | 495   |
| 254. | —     |
| 255. | 496   |
|      | —     |
|      | —     |
|      | —     |
|      | —     |
| 256. | —     |
| 257. | 498   |
| 258. | —     |
|      | 499   |
| 259. | 500   |

| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
| 260. | Das Aufspießen der Pfähle muß man zu vermeiden suchen . . .  | 500   |
| 261. | Um die Pfähle bis zur gehörigen Tiefe niederzutreiben bedient man sich sogenannter Schlag- oder Rammmaschinen . . .  | 501   |
|      | Von den einfachen Hand- oder Zugrammen . . . . .   | —     |
| 262. | Von den Zugrammen, Beschreibung derselben . . . . .  | —     |
| 263. | Von den Rammtauen . . . . .  | —     |
| 264. | Von der speciellen Erbauung eines Kofses. . . . .  | —     |
| 265. | Von Anfertigung der Spundwände . . . . .   | —     |
| 266. | Die Kofstgefache werden bis zur Oberfläche mit Letten ausgestampft oder mit Steinen förmlich ausgerollt, und mit Dielen belegt . . .   | 509   |
| 267. | Fortsetzung des vorigen § . . . . .  | —     |
| 268. | Von dem Mauerwerk im Allgemeinen . . . . .   | —     |
|      | Nach Verschiedenheit ihrer Anwendung nennt man die Mauern  |       |
|      | 1. Grundmauern . . . . .   | 510   |
|      | 2. Futtermauern (Stützmauer) . . . . .   | —     |
|      | 3. Freimauern, Hauptmauern . . . . .   | —     |
| 269. | Was man unter einen Stein versehen, in sein Lager bringen, das Bett des Steines, sein Lager und Stoßfuge versteht . . .  | —     |
| 270. | Je weniger Kalk zur Verbindung der Steine erforderlich, je enger die Fugen, um so weniger kann sich ein Bauwerk setzen. Größere Werkstücke werden ohne Kalk versehen . . . . . | —     |
|      | Die Werksteine müssen rechtmäßig behauen werden . . . . .  | —     |
| 271. | Von dem Gebrauch des Kalkmörtels und der verschiedenen Kitten . . .  | 511   |
| 272. | Das Mauern bei Frostwetter ist nachtheilig . . . . .   | —     |
| 273. | Je regelmäßiger die Form der rauhen Bruchsteine ist um so solider wird das Bauwerk . . . . .   | —     |
| 274. | Unter Mauerverband versteht man die Fugen der Steine neben und übereinander . . . . .  | 512   |
| 274. | Was man Lauffchicht und Läufer und Streckchicht und Streckler, Binder, Kopfstein was eine Kollschicht nennt. . . . .   | —     |
| 375. | Von der Konstruktion der Blockverbandes . . . . .  | —     |
| 276. | Von der Zusammensetzung des Kreuzverbandes . . . . .   | —     |
| 277. | Von dem gothischen oder polnischen Verbande . . . . .  | 513   |
| 278. | Vom Verbande der Quadratmauern . . . . .   | 514   |
| 279. | Von den Futter-, Schlußen- und Brückenmauern . . . . .   | —     |
| 280. | Von Verbindung einzelner Werkstücke . . . . .  | 515   |
| 281. | Von der Ausführung von Futtermauern . . . . .  | —     |
| 282. | Fortsetzung des Vorhergehenden § . . . . .   | —     |
| 283. | Konstruktion der Böschungsmauer . . . . .  | 516   |
| 284. | Bei Bauwerken, an welchen Bogenstücke und Verkröpfungen vorkommen, müssen von den einzelnen Werkstücken Schablons gefertigt und diese hiernach gearbeitet werden . . . . .     | —     |
| 285. | Von der richtigen Zubereitung und dem gehörigen Gebrauche der Baumaterialien hängt die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ab . . .  | 517   |
| 286. | Von dem Löschten des Kalkes . . . . .  | —     |

| §.   |  | Seite                |
|------|--|----------------------|
| 287. | Vom Sand und Mörtel . . . . .  | 518                  |
| 288. | Die Güte des Mörtels hängt von der sorgfältigen Mischung und<br>Bearbeitung desselben ab . . . . .   | —                    |
| 289. | Von Fertigung eines Betons zur Befestigung des Grundbettes<br>an Brücken und Schleußen . . . . .   | 519                  |
| 290. | Von der Ausführung von Schleußen, Dohlen oder Sieleu,<br>Aquadukten, Wehren ic. . . . .  | 520                  |
| 291. | Von dem Schleußenbau . . . . .<br>Die einfachste Anstauung des Wassers wird mittelst des Staubrettes<br>bewirkt . . . . .  | —<br>521             |
| 292. | Von der Konstruktion kleiner feststehender Stauschleußen . . . . .   | —                    |
| 293. | Von der Erbauung einer größern hölzernen Stauschleuße von<br>Blockwänden . . . . .   | —                    |
| 294. | Von der Erbauung einer Schleuße von einfachen Holzwänden . . . . .   | 525                  |
| 295. | Von der Erbauung einer Siele oder eines Durchlasses . . . . .  | 527                  |
| 296. | Von der Konstruktion kleiner Vertheilungskanälchen . . . . .   | 528                  |
| 297. | Von Fertigung eines hölzernen Wasserleitungskanals<br>Von Erbauung eines steinernen Aquadukts . . . . .  | 529<br>—             |
| 298. | Von Erbauung einer großen steinernen Stauschleuße . . . . .  | —                    |
| 299. | Vom Brückenbau . . . . .   | 532                  |
| 300. | Von der Anlegung von Fuhrten . . . . .   | —                    |
| 301. | Von Anlegung einfacher Schweizerbrücken . . . . .  | 533                  |
| 302. | Von Anlegung von Sprengwerken, gesprengten Brücken . . . . .   | —                    |
| 303. | Anstreichen hölzerner Brücken mit Schiffsztheer ist vortheilhaft. . . . .  | —                    |
| 304. | Von der Erbauung der Hochbrücken . . . . .<br>Verstärkung der Tragkraft durch Bogenhölzer und Hängwerke . . . . .<br>Von der Anlegung der Sprengwerke . . . . .  | 534<br>535<br>—      |
| 306. | Vom dem Bau steinerner Brücken . . . . .   | —                    |
| 307. | Kann ein Flußbett oder ein Theil desselben trocken gelegt werden<br>können, so sollte man dies nie unterlassen . . . . .   | 537                  |
| 308. | Von der Benennung der einzelnen Theile steinerner<br>Brücken als den Bogen, Gewölbe, Gewölbesteine,<br>Wiederlager, Stirnpfeiler, Mittelpfeiler, Gewölbe-<br>anfänger, Schlußstein des Gewölbes, Stirnfläche,<br>Vorbogen, innere Wölbung, Weite der Wölbung<br>Sprengung . . . . .  | 537                  |
| 309. | Die Dauer und Sicherheit der Gewölbe beruht größtentheils auf<br>seinen Widerlagen . . . . .<br>Stärke der Widerlagen nach Velidor . . . . .<br>Dem Landpfeiler gibt man einige Abdachung . . . . .<br>Um die Landpfeiler gehörig zu schützen, müssen sich hinlänglich starke<br>Flügelmauern an diese anschließen . . . . . | 538<br>—<br>539<br>— |
| 310. | Je flacher ein Bogen um so mehr Gewalt übt derselbe auf seine<br>Widerlager aus . . . . .  | —                    |

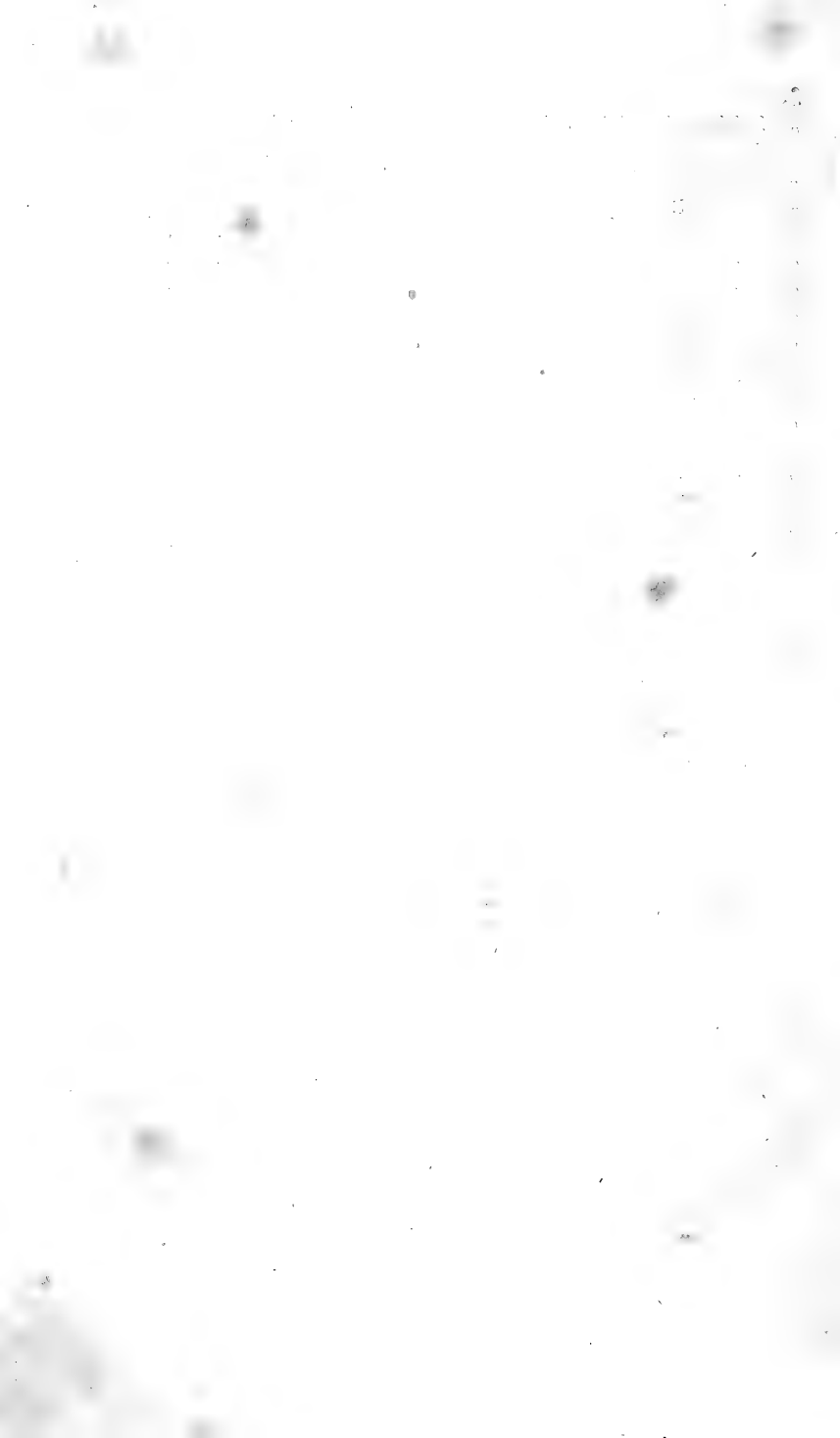
| §.   |  | Seite |
|------|--|-------|
|      | Brücken von 30 — 35 Fuß Bogenweite können mit rauhen Bruchsteinen ausgeführt werden . . . . .  | 539   |
|      | Zeit und Art der Ausführung solcher Brücken . . . . .  | 540   |
| 311. | Die Fugen müssen möglichst klein gehalten werden . . . . .   | —     |
| 312. | Von Erbauung der Wehre . . . . .   | —     |
|      | Die Wehre sind entweder Zug oder Streichwehre . . . . .  | —     |
| 313. | Die einfachsten Wehre werden von unbeschlagenen runden Hölzern und Faschinen mit ganz geringen Kosten hergestellt . . . . .  | —     |
| 315. | Eben so lassen sich oft von rauhen Feldsteinen einfache und wenig kostspielige Wehre herstellen . . . . .  | 544   |
| 316. | Von der Construction von mit zugerichteten Werksteinen erbauten Wehren . . . . .   | 544   |
| 317. | Von der Anlegung von Schöpfädern und Pumpwerken zum Zwecke der Wiesenbewässerung . . . . .   | 545   |
| „    | Die verschiedenen Wasserschöpfmaschinen werden entweder durch Wasser-, Wind- oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt . . . . .   | 549   |
| 518. | Von Beseitigung des Wassers von der Baustelle . . . . .  | 549   |
| 319. | Von der Aufstellung von Kostenüberschlägen.<br>Wird eine nur einigermaßen ausgedehnte Bewässerungsanlage ohne einen gehörigen Plan ausgeführt, so sind Unordnungen und Verirrungen aller Art die unausbleiblichen Folgen . . . . . | 551   |
|      | Man suche die Arbeit möglichst zu beschleunigen . . . . .  | 552   |
|      | Ein Aufseher kann 100—150 Arbeiter bequem übersehen . . . . .  | 553   |
|      | Man lasse die Arbeiten, besonders diejenigen, welche keine beständige Aufsicht erfordern, im Accord ausführen . . . . .  | —     |
|      | Zu billige Preise sind nicht immer die besten . . . . .  | —     |
|      | Unverhältnißmäßig hohe Preise sind von sehr nachtheiliger Wirkung . . . . .  | —     |
| 320. | Ueber jede nur einigermaßen bedeutende Arbeit muß ein förmliches Protokoll aufgenommen werden . . . . .  | 554   |
| 321. | Alle Arbeitscontracte müssen genau und bestimmt entworfen werden<br>Muß man Tagelöhner zur Arbeit nehmen, so lasse man sie ohne Aufsicht arbeiten . . . . .  | 555   |
|      | Wegen Ausführung der Arbeit halte man sich lediglich an den Aufseher . . . . .   | —     |
| 322. | Das beste Mittel, die Arbeit gut und schnell auszuführen ist eine reelle und humane Behandlung . . . . .   | —     |
| 323. | Um genaue Kostenüberschläge fertigen zu können, muß man mit den verschiedenen mechanischen und thierischen Arbeitskräften in verschiedenen Lokalitäten und unter verschiedenen Verhältnissen ausgeführt bekannt sein . . . . .     | 556   |
|      | Probearbeiten bilden für den angehenden Techniker wichtige Erfahrungssätze . . . . .   | —     |
| 324. | Regeln bei der Bestimmung der Erdarbeitspreise . . . . .   | —     |
|      | Leistungsnormen bei verschiedenen Erdarbeiten . . . . .  | —     |
|      | A. bei Grabenarbeiten  |       |

| §.   |   | Seite |
|------|---|-------|
| 324. | a. bei größeren Entwässerungsgräben . . . . .   | 557   |
| "    | b. " kleineren Beetentwässerungsgräbchen . . . . .  | 560   |
| "    | c. " kleinen Bewässerungsgräbchen . . . . .   | 560   |
| "    | d. " größeren Bewässerungsgräben . . . . .  | 560   |
| "    | e. " Untertraingräben (nach den verschiedenen Methoden berechnet) . . . . .   | 561   |
| "    | f. " Aushebung und Reinigung alter Gräben . . . . .   | 564   |
| "    | B. bei Erdtransport . . . . .   | 565   |
| "    | C. " Anführung von Materialien . . . . .  | 568   |
| "    | D. " Planirarbeiten . . . . .   | 572   |
| "    | E. " Grabarbeiten . . . . .   | 574   |
| "    | F. " Arbeiten mit der Haxe oder Hacke . . . . .   | 574   |
| "    | G. " Rasenarbeiten . . . . .  | 574   |
| 325. | Kosten im Allgemeinen . . . . .   | 576   |
| "    | " bei natürlichem Wiesenbau . . . . .   | 576   |
| "    | " " regelmäßigem Beethangbau . . . . .  | 576   |
| "    | " " dem angedeuteten Rückenbau . . . . .  | 576   |
| "    | " " " künstlichen oder regelmäßigen Rückenbau . . . . .   | 576   |
| 326. | Von den Heuverbauungskosten . . . . .   | 577   |
| 327. | Ertrag der Wiesen; Gewicht und Raumbedarf des Heues . . . . .   | 578   |
| 328. | Von dem Einführen des Heues . . . . .   | 579   |
| 329. | Kostenberechnung Behufs der Aufstellung von Ueberschlägen, von Schleusen-, Wehr- und Brückenbauarbeiten . . . . .                           | 580   |
| "    | Schwere verschiedener Baumaterialien . . . . .  | 580   |
| "    | Kostenüberschlag kleiner hölzerner Stauschleusen . . . . .  | 582   |
| "    | Desgleichen von kleinen steinernen Stauschleusen . . . . .  | 583   |
| "    | " " " Stauschleusen mit massiven Holzwänden . . . . .   | 585   |
| "    | " " " Schleusen mit einfachen Fachwerkswänden . . . . .   | 586   |
| "    | " " " " einem größeren Durchlasse, Dohle oder Siehle . . . . .  | 589   |
| "    | " " " " hölzernen Aquaduct . . . . .  | 591   |
| "    | " " " " steinernen Aquaduct . . . . .   | 591   |
| "    | Ueberschlag der Kosten einer größeren Stauschleufe von gehauenen Quadern . . . . .  | 594   |
| "    | Von dem Kalk, Sand und Mörtel . . . . .   | 604   |
| "    | Mitte zum Ausstreichen der Mauerfugen . . . . .   | 605   |
| "    | Preise der verschiedenen Maurerarbeiten . . . . .   | 606   |
| 330. | Höhemessen mit dem Barometer . . . . .  | 608   |
| "    | Tafeln für die Berichtigung des Barometers nach dem Wärmegrad der Luft . . . . .  | 617   |
| "    | Tafeln der natürlichen oder hyperbolischen Logarithmen zu Höhenmessungen mit dem Barometer . . . . .  | 618   |
| "    | Tafeln der Längen der Luftsäulen, welche bei verschiedener Temperatur einer Quecksilbersäule von 28 Zoll das Gleichgewicht halten . . . . . | 622   |
| "    | Tafeln für die Veränderung der Schwere mit der geographischen Breite . . . . .  | 623   |



| S. |   | Seite |
|----|---|-------|
| "  | Tafel zur Berichtigung für die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung bei hohen Bergen . . . . . | 623   |
| "  | Beilage A. Reductionstabelle verschiedener Fußmaße . . . . .  | 624   |
| "  | " B. Vertical- und Horizontalabstände für verschiedene Elevationen und Entfernungen . . . . .         | 625   |
| "  | " C. Entwurf eines Wiesenkulturgesetzes . . . . .   | 643   |
| "  | " D. Entwurf einer Wiesenpolizeiordnung . . . . .   | 656   |
| "  | " Schema eines Bewässerungsregulativs . . . . .   | 665   |
| "  | " E. Instruction für einen Wiesenwärter . . . . .   | 666   |
| "  | " F. Protocoll über Vergebung von Grabenarbeiten . . . . .  | 671   |
| "  | " G. " " " " " Planirarbeiten . . . . .   | 674   |
| "  | " H. " " " " " Zimmer-, Steinhauer- und Maurerarbeit . . . . .  | 676   |
| "  | " J. Verzeichniß der Grasarten des botanischen Gartens zu Hohenheim . . . . .                         | 680   |
| "  | " K. Meteorologische Notizen . . . . .  | 685   |

---



Man hat um so mehr Ursache auf die Vertilgung dieser im Einzelnen unbedeutend scheinenden, in ihrer Gesamtwirkung aber häufig sehr nachtheiligen Grasraupen und anderer hieher gehörigen Insekten, wie der Heuschrecken, der Schaumcicade u. s. w. die geeignete Rücksicht zu nehmen, als mehrere derselben sich selbst in dem Heu noch zu erhalten und zu vermehren suchen und hierdurch nicht selten den Thieren einen Eckel an dem Futter veranlassen.

Große Steine breche man entweder förmlich aus, oder sprengte sie bis auf einen dem Graswuchs weniger schädliche Tiefe ab und versenke die einzelnen Stücke, wenn man solche zur Befestigung des Ufers von Flüssen und zu sonstigen Wasserbauten nicht zweckmäßiger verwenden kann.

5) Das Beweiden der Wiesen. Wenn außergewöhnliche Fälle zuweilen das Betreiben der Wiesen mit Vieh entschuldigen lassen, so sollte dies doch nicht allgemeine Anwendung finden. Im Herbst und bei festem Boden hält man das Beweiden mit Schafen selten für nachtheilig, ohne zu überlegen, daß das nach der Grummeterndie noch nachwachsende Gras den Wiesen gegen die rauhe Witterung des Winters Schutz gewährt, bei Ueberrieselung den Dünger, den Schlamm zurückhält und später, wenn solcher verfault ist, dem Rasen als Dünger zu Gute kommt. In neuen mittelst Umbau bewirkten Bewässerungsanlagen sollte in keinem Falle und so lange die junge Grasnarbe noch nicht diejenige Festigkeit erhalten hat, um dem Tritte der Thiere widerstehen zu können, das Betreiben mit Schafen gestattet werden, noch weniger das Behüten mit schwerem Vieh, bei weichem Boden und schon begonnener Vegetation.

Da das Bewässern der Wiesen im Herbst und Frühjahr als der geeignetsten Zeit von vorzüglicher Wirksamkeit betrachtet werden darf, so wäre ein Beweiden derselben um diese Zeit um so weniger zu gestatten, als hierdurch die Gräben ruiniert werden, und durch

das Durchtreten der Thiere in dem weichen Boden die Grasnarbe zerstört und die Wiese löcherig und uneben gemacht wird. Das Gras in den tief getretenen Löchern kann nicht gemäht werden, und schmälert deshalb schon den Ertrag nicht unbeträchtlich, so wie auch das Wasser in denselben stehen bleibt und eine Versäuerung des Bodens veranlaßt. Ein Beweiden im Frühjahr hat außer diesem noch den Nachtheil, daß die frühtreibenden Gräser durch das öftere Abbeißen endlich in einen krankhaften Zustand versetzt werden, nach und nach absterben und schlechten, nur geringen Ertrag liefernden Gräsern und Unkräutern Platz machen.

Intelligente Landwirthe schlagen den den Wiesen durch das Beweiden derselben zugefügt werdenden Nachtheil zu  $\frac{1}{3}$  des ganzen jährlichen Ertrages an. Außerdem wird durch das Beweiden an Futter für das Vieh nur sehr wenig gewonnen. Im Mecklenburgischen rechnet man, daß die Herbstweide während 30 Tagen auf guten Wiesen, welche von 100 Quadrat-Ruthen einen Ertrag von 20 Ctr. liefern, 42 Pfd. Nahrungstoff gewonnen werden.

Ist der Weidegang einigermaßen vom Gehöfte entfernt, und ist dabei die Weide nicht sehr gut, so kommt das Vieh oft hungrier in den Stall zurück, als es aus demselben auf die Weide kam, der Verzettlung des Mistes unterwegs und des geringeren Milchtrags nicht zu gedenken.

An manchen Orten, so namentlich in England, hält man einen Wechsel zwischen Mahd und Huth dem Gedeihen der Grasnarbe sehr förderlich. Dieser Vortheil ist jedoch nur scheinbar und dadurch erklärbar, daß durch den Abfall der Thiere, namentlich da, wo solcher gehörig auseinander gestreut wird, die Vegetation in etwas unterstützt wird; ob aber dieser Zweck nicht in vollkommenerer Weise zu erreichen wäre, wenn den betreffenden Wiesen das nämliche Düngerquantum in anderer Weise zugeführt würde, möchte entschieden mit ja zu beantworten sein, so wie meistens zugegeben werden muß, daß die ersparten Werbungs- und Transportkosten des Grummets u. die den Wiesen und der übrigen Wirthschaft hier durch verursachten Nachtheile nicht ersetzen.

# Druckberichtigungen.

Durch meine vielen auswärtigen Dienstgeschäfte bin ich verhindert gewesen, der Correctur dieses Werkes diejenige Aufmerksamkeit zu widmen, welche ich demselben wohl gewünscht hätte, wodurch leider die nachstehend verzeichneten Druckfehler, um deren schonende Berücksichtigung ich hiermit bitte, eingeschlichen. Damit diese aber noch in dem Werke größtentheils verbessert werden können, so habe ich dieses Verzeichniß in zwei getrennte Abtheilungen zerlegt. Die erste hier zunächst folgende Abtheilung enthält jene Druckfehler, deren Correctur durch Aufleben an der beirrten Stelle vorgenommen werden kann, es ist deshalb, um dieß zu können, die Rückseite des Verzeichnisses nicht bedruckt. Die zweite Abtheilung enthält diejenigen Druckfehler, welche auf die obige Weise in dem Werke nicht wohl corrigirt werden können.

## Erste Abtheilung.

- Auf Seite 39 Zeile 5 v. u. setze man statt vermehrt — vermehren  
 " " 46 " 12 " " " " " eine schwache —  
 ein schwaches  
 " " 60 " 2 " " f. m. st. derselben — der Ersteren  
 " " 61 " 9 u. 10 v. u. f. m. st. mit starkem — stark mit  
 " " 62 " 3 v. u. f. m. st. die — der  
 " " 65 " 13 " v. f. m. st. zum — der  
 " " 66 " 14 " u. f. m. st. ein — eines früheren Flußbettes  
 " " 75 " 7 " " f. m. st. verwendet — zusammengebracht  
 " " 89 " 2 " v. f. m. st. einer — eine  
 " " 91 " 13 " " f. m. st. 0,00118 — 0,0118  
 " " 92 fallen in der Tabelle die Zeichen , und „ hinweg, so daß die eingetragenen Maße Linien (,,) und Hunderttheile von Linien bezeichnen.  
 " " 116 in der Tabelle 

|      |
|------|
| 34,5 |
| 34,4 |
| 34,5 |

 103,4 

|      |
|------|
| 34,5 |
|------|

 heißen 

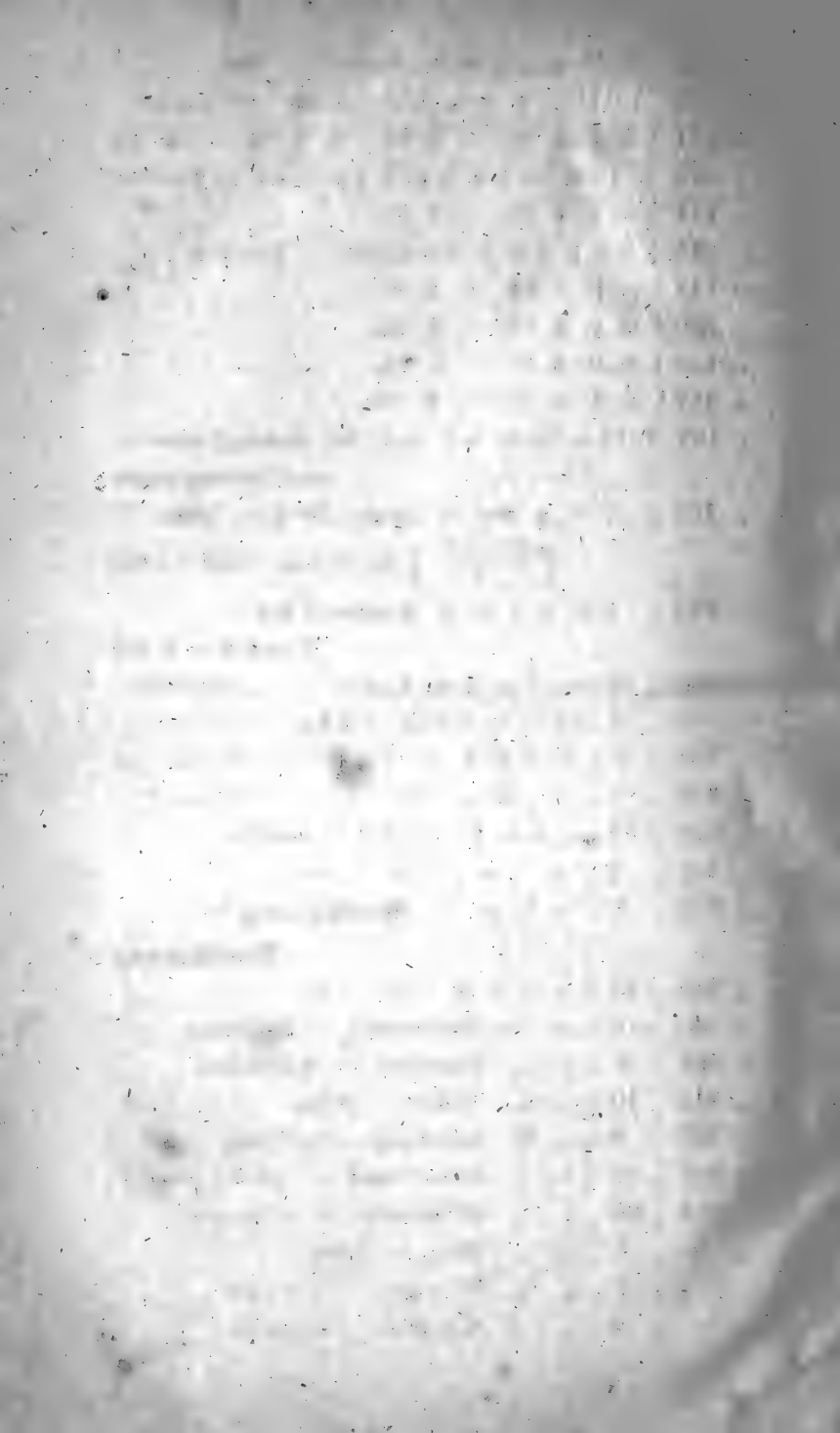
|      |
|------|
| 35,5 |
| 35,4 |
| 35,5 |

 106,4 

|      |
|------|
| 35,5 |
|------|

|      |
|------|
| 35,5 |
|------|

  
 " " 117 Zeile 4 v. o. f. m. st. vorentsprechenden —  
 von entsprechender  
 " " 118 muß die Ueberschrift der beiden unten mit M und N bezeichneten Rubriken statt Um den Nivellementspsahl zc. heißen Und der Nivellementspsahl zc.  
 In derselben Rubrik muß die unterste Zahl |8| 5| heißen |8| 4|  
 " " 120 Zeile 7 v. u. f. m. st. Beobachtungsgaben —  
 Beobachtungsgabe  
 " " 124 " 9 " " f. m. st. Abweichungen — Abwiegunen  
 " " 129 " 8 v. o. f. m. st. verhält ad : db (ab : bc — ad : de)  
 verhält sich ad : db (ab : bc = ad : de)



- Auf S. 130 3. 15 v. u. f. m. ft. Ruthen — Fuß.
- „ „ 136 „ 12 „ v. f. m. ft. Parallelare — Parallaxe
- „ „ 141 f. m. ft. §. 90. — §. 91.; ft. §. 91. — §. 92.
- „ „ 142 3. 12 u. 13 v. o. f. m. ft. Parallelare — Parallaxe
- „ „ 144 f. m. ft. §. 92. — §. 93.
- „ „ 145 3. 8 v. u. f. m. ft. Parallelare — Parallaxe
- „ „ 147 f. m. ft. §. 93. — §. 94.
- „ „ 150 f. m. ft. §. 94. — §. 95.
- „ „ 155 f. m. ft. §. 96 — §. 97.
- „ „ 157 f. m. ft. §. 97. — §. 98.
- „ „ 167 3. 11 u. 12 v. o. f. m. ft. den vorhergehenden —  
dem Vorhergehenden
- „ „ 168 „ 2 v. u. muß die dortige Gleichung heißen —  

$$\left(\frac{30' + 34'}{2}\right) \times 200' = 6400\text{□}' \text{ addirt}$$
- „ „ 169 „ 1 v. o. f. m. ft. Dammes 5 Fuß —  
Dammes = 5 Fuß
- „ „ 169 „ 8 v. o. f. m. ft. = 42,000 — = 42,000c'
- „ „ 183 „ 7 „ u. f. m. ft. klo — hlo
- „ „ 207 „ 5 „ v. f. m. ft. 1—15 Zoll — 10—15 Zoll
- „ „ 219 „ 7 „ „ f. m. ft. 100° 15'' — 100° = 5''
- „ „ 222 „ 13 „ „ f. m. ft. derselben — desselben
- „ „ 232 „ 2 „ u. f. m. ft. nur — auf
- „ „ 238 „ 8 „ v. f. m. ft. **Aufführung** —  
**Ausführung**
- „ „ 239 „ 14 „ u. f. m. ft. diese — die
- „ „ 243 „ 6 v. o. statt Abdammung — Abdachung
- „ „ 244 „ 8 „ u. „ Sandletten — Sandlehden
- „ „ 245 „ 10 „ „ „ Fliesen — Flößen
- „ „ 247 „ 9 „ „ „ Auflösung — Anflösung
- „ „ 251 „ 13 „ v. „ bilden können — gebildet haben
- „ „ 254 „ 18 „ u. „ abschwinden — abschneiden
- „ „ — „ 3 „ „ „ Gang — Hang
- „ „ 264 „ 8 „ „ „ Stengel — Stempel
- „ „ — „ 5 „ „ „ Stengels — Stempels





|        |     |     |                       |       |       |          |               |   |  |
|--------|-----|-----|-----------------------|-------|-------|----------|---------------|---|--|
| Auf S. | 287 | 3.  | 8                     | v. u. | statt | wollenen | —             | wolligen                                  |  |
| "      | "   | 293 | "                     | 3     | "     | "        | "             | Rostgras — Roßgras                        |  |
| "      | "   | 306 | "                     | 1     | "     | "        | "             | Fruchtart — Fruchtknoten                  |  |
| "      | "   | 318 | "                     | 13    | "     | "        | "             | entweder — andere                         |  |
| "      | "   | 324 | "                     | 8     | "     | "        | "             | fast — fein                               |  |
| "      | "   | 334 | "                     | 5     | "     | v.       | "             | Diese — Die                               |  |
| "      | "   | 338 | "                     | 9     | "     | "        | "             | Mähre — M ö h r e                         |  |
| "      | "   | 339 | "                     | 2     | "     | u.       | "             | Rostfenchel — Roßfenchel                  |  |
| "      | "   | 341 | "                     | 13    | "     | "        | "             | <b>Carexa</b> — <b>Carex</b>              |  |
| "      | "   | 349 | "                     | 7     | "     | "        | "             | einzählig — einjährig                     |  |
| "      | "   | 354 | "                     | 5     | "     | v.       | "             | Halme — Helme                             |  |
| "      | "   | 371 | "                     | 6     | "     | "        | "             | grauem — Hain =                           |  |
| "      | "   | 373 | "                     | 4     | "     | u.       | "             | abgerechnet — gerechnet                   |  |
| "      | "   | 395 | "                     | 2     | "     | v.       | "             | Fallonholz — Fallenholz                   |  |
| "      | "   | 395 | "                     | 1     | "     | u.       | "             | Enden — Federn                            |  |
| "      | "   | 398 | "                     | 13    | "     | "        | "             | bekannten — genannten                     |  |
| "      | "   | 406 | "                     | 4     | "     | v.       | "             | in — ein                                  |  |
| "      | "   | 407 | "                     | 4     | "     | "        | "             | Sandes — Materials                        |  |
| "      | "   | 426 | "                     | 10    | "     | "        | "             | Durchrechen — Durchrechnen                |  |
| "      | "   | 440 | "                     | 14    | "     | "        | "             | Anleitung — Anlegung                      |  |
| "      | "   | 461 | "                     | 13    | "     | v.       | statt         | 1 Fuder — 4 Fuder                         |  |
| "      | "   | 467 | "                     | 9     | "     | u.       | —             | geeignet — geegget                        |  |
| "      | "   | 478 | 3.                    | 9     | v. v. | —        | —             | Stoffe — Stoffe                           |  |
| "      | "   | 486 | "                     | 6     | "     | u.       | —             | salvatica — sylvatica                     |  |
| "      | "   | 487 | "                     | 10    | "     | "        | —             | Moortorfes — Moostorfes                   |  |
| "      | "   | 501 | "                     | 10    | "     | "        | —             | geschoben — geschoben                     |  |
| "      | "   | 502 | "                     | 6     | "     | "        | —             | <b>E. E.</b> Läufer — Läufer <b>E. E.</b> |  |
| "      | "   | 503 | "                     | 11    | "     | v.       | —             | nicht von der — von den                   |  |
| "      | "   | 513 | ist die untere der in |       |       |          | §. 276        | enthaltene Figuren mit a zu bezeichnen.   |  |
| "      | "   | 515 | 3.                    | 2     | v. v. | statt    | Quadratstücke | — Quaderstücke                            |  |
| "      | "   | 521 | 3.                    | 3     | v. u. | statt    | einen         | — keinen                                  |  |
| "      | "   | 526 | "                     | 3     | "     | "        | "             | folgende — die obige                      |  |
| "      | "   | 528 | "                     | 3     | "     | v.       | "             | folgendem — obigem                        |  |

# MEMORANDUM FOR THE RECORD

DATE: 10/10/54

TO: SAC, NEW YORK

FROM: SA [Name], NEW YORK

SUBJECT: [Subject]

[Detailed body text]

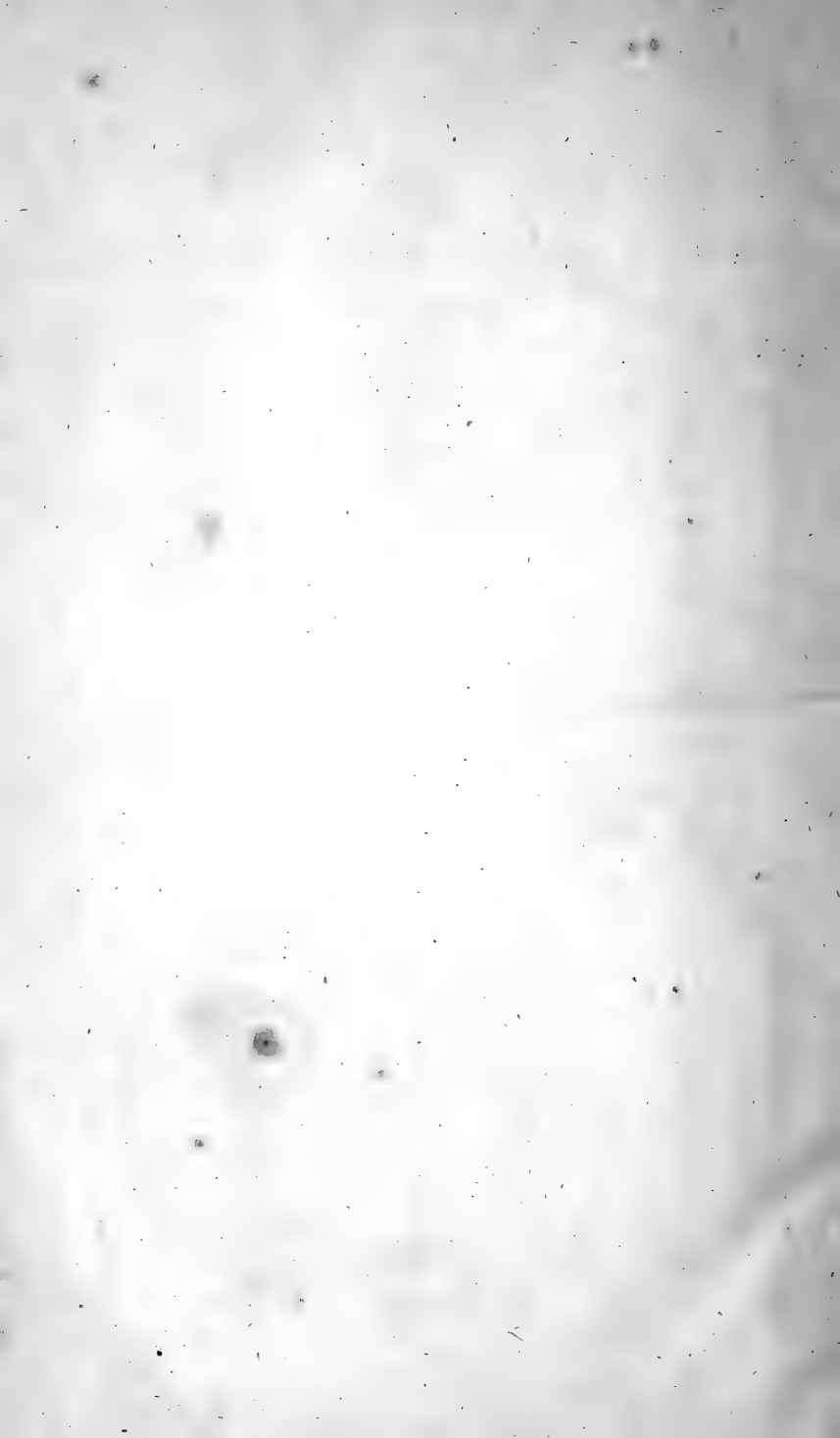
[Detailed body text]

[Detailed body text]

# Druckberichtigungen.

## Zweite Abtheilung.

|           |    |       |   |       |   |
|-----------|----|-------|---|-------|---|
| Auf Seite | ix | Zeile | 6   | v. o. | setze man statt fehlt — fehlte                                      |
| "         | "  | 28    | "   | 10    | " " fällt <b>Arctium Lappa</b> , große Klette, ganz hinweg.         |
| "         | "  | 48    | "   | 4     | " u. fällt „statt sich im Rande“ — ganz hinweg.                     |
| "         | "  | 66    | "   | 11    | " v. setze man statt nach Normalbreite noch — erhalten              |
| "         | "  | 82    | "   | 12    | " " " " " nach — doch — vielleicht                                  |
| "         | "  | 89    | "   | 10    | " u. " " " — größerer — stillstehender                              |
| "         | "  | 132   | "   | 3     | " v. " " " einen ganz schmalen — einen seiner Größe entsprechenden  |
| "         | "  | 156   | "   | 6     | " " " " nach Wasser — als   |
| "         | "  | 156   | "   | 8     | " " bleibt als hinweg.  |
| "         | "  | 184   | "   | 5     | " " setze man statt geschehen — pflegen                             |
| "         | "  | 232   | "   | 16    | " " " " " kommt nach <b>RS</b> — oder dem Abfuhrweg entfernt        |
| "         | "  | 240   | "   | 18    | " u. fällt das erste <b>U</b> ber weg.                              |
| "         | "  | 396   | "   | 5     | " v. soll es heißen — so sind dieß doch so wenig                    |
| "         | "  | 375   | "   | 7     | " " " " " — entgegen gearbeitet                                     |
| "         | "  | 400   | "   | 9     | " " " " " — versetzt werden   |
| "         | "  | 435   | "   | 2     | " u. bleibt „keineswegs“ hinweg                                     |
| "         | "  | 436   | "   | 10    | " v. soll es heißen — in vielen Fällen <b>Wiesen</b> vortheilhafter |
| "         | "  | 460   | "   | 8     | " " " " " — ist alsdann nachhaltiger                                |
| "         | "  | 469   | "   | 6     | " " fällt „zu“ weg  |
| "         | "  | 515   | "   | 11    | " u. setze man nach <b>T</b> heil — ihrer Höhe                      |
| "         | "  | 520   | Die Ueberschrift des <b>§.</b> 291 fällt weg. |       |   |
| "         | "  | 533   | <b>§.</b>                                     | 8     | v. o. setze man nach <b>e</b> rsehen, — kreuzweise                  |









LIBRARY OF CONGRESS



00027665330