



3 1761 07548739 7



SD
399
M47

UNIVERSITY
OF
TORONTO
LIBRARY

LIBRARY



UNIVERSITY OF TORONTO

forrest

Dänische Geräte zur Bodenbearbeitung in Buchensamenschlägen.

Von

Prof. Dr. C. Mehger,
Hann.-Münden.

Mit 8 Textabbildungen und 8 Tafeln.

LIBRARY
~~XXXXXXXXXXXX~~
UNIVERSITY OF TORONTO



101262
— / —
29 / 3 / 10

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1908.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Der Laubrechen	4
Die Kollegge	6
Der Grabekultivator	8
Der Samendecker	10
Die Dreizahnegge	11
Der Patentpflug	14
Der Waldpflug	15
Arbeitseinteilung	20
Kostensätze	21
Beispiele von Verjüngungen	23
Wachstum einzelner Pflanzen	28
Wachstum ganzer Verjüngungen:	u. Taf. I
eine einjährige Verjüngung	29
eine eineinhalbjährige =	u. Taf. II 32
eine vierjährige =	u. Taf. III 33
eine zehnjährige =	u. Taf. IV 35
eine dreizehnjährige =	u. Taf. V 35
eine sechzehnjährige =	u. Taf. VI 36
ein 26 jähriger Bestand	u. Taf. VII 37
Besonderheiten der Verjüngungstechnik:	u. Taf. VIII
Gründe der intensiven Bearbeitung	39
Das Kalten und die Nachsaaten	39
Wo nicht mehr auf Buche verjüngt wird	41
Mischung mit anderen Holzarten	43
Grundwasserhältnisse	45
Frostgefahr, Graswuchs, Mäusefchaden und Vieheintrieb	45
Schlagführung	46
Bezugsadressen für die Geräte	48

SD
399
M47

Die günstige Aufnahme, welche der dänischen Kollegge seit ihrem Bekanntwerden in zahlreichen deutschen Revieren zuteil geworden ist, und die vielen guten Verjüngungen, welche ich im Laufe der Jahre in dänischen Buchenwäldern als Erfolg von zweckmäßig angewandten Bodenbearbeitungsmaschinen kennen gelernt habe, veranlassen mich, auf diesen in Dänemark besonders entwickelten Zweig der forstlichen Technik und die in ihm angewandten Maschinen aufmerksam zu machen, mit der Aufforderung, mit diesen letzteren ebenso wie mit der Kollegge Versuche anzustellen. Die Kollegge ist nämlich in ihrem Vaterlande nicht das einzige Instrument zur Vorbereitung der Buchensamenschläge, sondern lediglich eins aus einer stattlichen Reihe von Instrumenten, die alle diesem Zwecke dienen und ebenso zum Geräteinventar der Reviere gehören. Für eine große Zahl von Fällen freilich ist sie ein vortreffliches Gerät, in anderen dagegen wird sie besser durch andere Geräte ersetzt oder mit anderen zusammen verwendet. Auch in Deutschland hat man bereits die Erfahrung gemacht, daß die Kollegge nicht auf allen Böden und Bodenzuständen eine befriedigende Wirkung hat, und man hat deshalb schon Versuche gemacht, sie zu verändern. Da ist es, um unnötige und kostspielige Versuche zu vermeiden, von doppeltem Interesse, darauf hinzuweisen, daß man in Dänemark in solchen für die Kollegge nicht geeigneten Fällen ganz andere Typen von Maschinen anwendet. Darüber soll in nachfolgendem das Nähere mitgeteilt werden.

1) Der nachstehende Aufsatz ist die vollständige Wiedergabe eines im Jahre 1904 für das Kaiserliche Auswärtige Amt verfaßten Berichtes, der von dieser Behörde im Jahre 1906 in den „Berichten über Land- und Forstwirtschaft im Auslande“, Verlag der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin SW. 11, als Stück 10 der Buchausgaben, jedoch unter Fortlassung eines mit Abbildungen versehenen Teiles, abgedruckt wurde. Mit der gütigst erteilten Genehmigung des Auswärtigen Amtes folgt hier der ungekürzte Bericht.

Über das mit der Bearbeitung zu erreichende Ziel sei die Bemerkung vorausgeschickt, daß man in Dänemark unter einem hinreichend gut vorbereiteten Keimbett für die abfallende Mast einen Boden versteht, der von allen zusammenhängenden vegetabilischen Schichten, seien sie tote Streu oder Rohhumusfilz oder lebende Gras- oder Krautvegetation, befreit, im Obergrunde gut gelockert und mit humosen Teilen gut gemischt ist. Oberflächlich muß also der mineralische Boden zu sehen sein. Mit weniger begnügt man sich nicht, weil man aus Erfahrung weiß, daß man sonst nicht sicher geht. Zu der zu beseitigenden vegetabilischen Bodenbedeckung rechnet man auch den in der letzten Periode unter dem Einfluß der starken Durchforstungen entstandenen Aufschlag, der hier und da, ungleich entwickelt, einen Teil des zu verjüngenden Areals bereits okkupiert hat. Diese Schattenpflanzen haben ein im Vergleich zu ihren oberirdischen Teilen viel zu kleines und flachstreichendes Wurzelsystem, um auf leichteren Böden die Folgen einer energischen und schnellen Hiebsführung überwinden zu können. Weil man nämlich in Dänemark erkannt hat, daß man sehr gut trotz Frostgefahr, Wind und Dürre in acht bis höchstens zehn Jahren vom Samenschlag bis zur Räumung des letzten Schirmbaumes gelangen kann, sofern man den Boden nur hinreichend vorbereitet hat, arbeitet man bei Verjüngungen jetzt ausnahmslos in diesem raschen Tempo. Dazu braucht man natürlich Pflanzen, die kräftig wie im Saatkamp aufkommen und sich rasch und gleichmäßig emporheben. Wo man versucht hat, den vorhandenen Vorwuchs mit zur Verjüngung zu benutzen, hat man immer und immer wieder die Erfahrung gemacht, daß er entweder zum größten Teil wieder vergeht oder, wo er auf guten Böden und in geschützter Lage die Gefahren der plötzlichen Freistellung übersteht, sich zu einer Unzahl von Sperrwüchsen und schlechten Stammformen entwickelt, die die Durchforstungspflege in den ersten Jahrzehnten unerwünscht erschweren und verteuern. Man macht deshalb zu Beginn der Verjüngungsarbeiten reinen Tisch mit diesem Vorwuchs, indem man ihn wegschneidet.

Was nun die Bodenbearbeitungsinstrumente selbst anlangt, so könnte man sie nach ihrer Konstruktion und Form einteilen in Eggen, Pflüge und Walzen, sämtlich für Gespannarbeit bestimmt. Doch ziehe ich es aus praktischen Gründen vor, sie für die Beschreibung lieber so zu gruppieren, wie es ihrer Anwendung mit- und nacheinander entspricht.

Da ist zunächst

der Landbrechen (Fig. 1)

zu nennen. Dieser besteht aus einer dreieckigen Egge und einem dahinter angehängten Rechen, der mittels eines Handgriffes gelüftet werden kann. Die Egge hat feste eiserne Zähne, welche die Streu losreißen. Der Rechen sammelt dann die losen Teile, und der Führer des Instrumentes bringt,

indem er den Rechen in gewissen Abständen lüftet, die Streu in Wällen zusammen, die dann mit Handrechen oder auch mit demselben Instrument zu Haufen zusammengezogen werden können. Das Instrument und die damit zu verrichtende Arbeit ist so leicht, daß zur Bespannung ein Pferd genügt. Der Kutscher bedient zugleich den Rechen. Etwa 1½ ha können täglich bearbeitet werden. Das in der Figur 1 wiedergegebene Modell ist von dem dänischen Oberförster Buch konstruiert. Die Egge ist 90, der Rechen 120 cm breit, die Zähne der Egge sind 20, die des Rechens 30 cm lang.

Der Zweck des Instrumentes besteht, wie schon der Name andeutet, darin, die tote Bodendecke loszueggen und in Haufen zusammenzurechen. Diese Arbeit ist da am Platze, wo der mineralische Boden durch andere schneidende oder grabende Instrumente bearbeitet werden soll, letztere aber an einem energischen Angreifen durch eine starke mehr oder weniger ver-

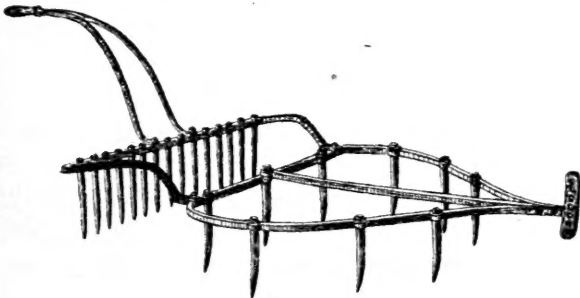


Fig. 1. Laubrechen,

konstruiert von dem Oberförster Buch, Knuthenborg bei Maribo.

füzte Laubschicht gehindert werden. Es versteht sich ja von selbst, daß die horizontal gelagerten Blattschichten der Rohhumusbildungen, zumal in trockenem Zustande, dem Eindringen schneidender oder grabender Instrumente einen erheblichen Widerstand entgegensetzen und daß letztere auf einen von solchen Hindernissen befreiten Boden ungleich stärker einwirken. Die Arbeit des Laubrechens ist also stets eine Vorarbeit, und zwar meistens für die nachfolgende Arbeit des Samendeckers oder der Rollegge oder des Grabekultivators.

Nach dem Samenabfalle wird die mit dem Laubrechen zusammengerechte Streu meistens wieder ausgebreitet, was leicht mit gewöhnlichen Handrechen geschehen kann.

Ein dem Laubrechen häufig folgendes Instrument ist die in deutschen Revieren bereits erprobte¹⁾

¹⁾ „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“, Jahrgang 1900.

Kollegge (Fig. 2).

Sie ist, wie die Figur zeigt, eine Egge mit rotierenden Zähnen, die, jedesmal zu sechsen auf einer Scheibe vereinigt, um zwei Achsen sich bewegen. Die vordere Achse trägt fünf, die hintere vier solcher wie Schaufelräder aussehenden Scheiben. Die Zähne sind nach hinten umgebogen und zu etwa 15 cm langen, rhombenförmigen, an den Außenkanten scharfen Spaten ausgeschmiedet. Die Achsen laufen in einem festen Rahmen, der an beiden Seiten Vorspanneinrichtungen trägt. Die Egge ist, je nach der Stärke des verwendeten Eisens, 4 $\frac{1}{2}$ bis 6 dz schwer, und muß deshalb von zwei starken Pferden gezogen werden.

Bei der Arbeit wird sie in der durch den Pfeil der Figur 2 angedeuteten Richtung vorwärts bewegt; nicht umgekehrt, wie man auf den ersten Blick wohl anzunehmen geneigt sein könnte. In der entgegengesetzten Richtung gezogen, dringen die Zähne nämlich nur wenig in den Boden ein, so daß man die Kollegge sehr gut von einer Arbeitsstätte zur anderen in dieser Weise laufen lassen kann. Für längere Transporte freilich empfiehlt es sich, die Egge entweder auf einen Wagen zu verladen oder sie mit abnehmbaren Rädern versehen zu lassen.

Bei der Arbeit drücken die rhombenförmigen Spaten, wenn sie mit der Rückenfläche auf den Boden gelangen, zunächst die humose Bodenoberfläche nieder in den Boden und wühlen dann die tieferliegenden mineralischen Bestandteile empor. Sie lockern und mischen also gleichzeitig den Obergrund. Wenn man es versteht, den Zeitpunkt zur Bearbeitung so zu wählen, daß der Boden weder zu feucht, noch zu trocken ist, greift das Instrument überraschend gut ein. Gewöhnlich begnügt man sich in Dänemark aber nicht mit einer einmaligen Bearbeitung, sondern eggt mehrmals kreuz und quer, wodurch ein vorzügliches Keimbett hergestellt wird. Dabei beansprucht die erste Bearbeitung etwa 0,8 bis 1 Gespanntag, jede folgende 0,5 bis 0,6 Gespanntag für 1 ha.

Wie schon oben bei der Beschreibung des Laubrechens hervorgehoben, ist die Vorarbeit des letzteren vor der der Kollegge nur dann angezeigt, wenn reichliche Mengen noch unzerlegter Streu den Boden bedecken. Wo die Zerlegung der Abfälle dagegen so energisch war, daß der jährliche Laubabfall im Laufe eines Jahres im wesentlichen dekomponiert wurde und wo Vertreter der sog. Mullflora¹⁾ den Boden reichlich überziehen, bedarf es der Vorarbeit des Laubrechens nicht. Da greift die Kollegge ohne weiteres energisch ein.

Umgekehrt kann der tote Bodenüberzug aber aus so stark verfilztem Rohhumus bestehen, daß der leichte Laubrechen ihn nicht genügend entfernt. Hier würden die Zähne der Kollegge immer noch eine zähe, filz-

¹⁾ Asperula, Oxalis, Anemone, Melica usw.

artige Schicht durchstechen und zerreißen müssen, ehe der mineralische Boden mit in Bewegung käme. In solchen Fällen ist aber auch die Kollegge nicht mehr am Platze, sondern durch andere Instrumente zu ersetzen, oder es müssen ihr kräftiger wirkende Instrumente vorausgehen, die den Bodenüberzug wirksamer als der Laubrechen beseitigen. Dasselbe gilt für grasbenarbte Böden. Wie schon eingangs angedeutet, hat man in Deutschland versucht, die durch stärkere Rohhumusschichten verursachten Hindernisse dadurch zu überwinden, daß man die Zähne der Kollegge spitzer und länger und das ganze Instrument schwerer gemacht hat. Nach dem Berichte über die XIV. Versammlung des Forstvereins für das Großherzogtum Hessen ist es dem Forstmeister Dr. Weber gelungen, eine solche schwerere Form der Kollegge herzustellen, die, mit vier Pferden bespannt, befriedigendes leistete. Freilich kostet die Arbeit mit dieser Egge auch das Doppelte. Für die ungünstigsten Fälle und, wo eine Durcharbeitung des Bodens bis zu 30 bis

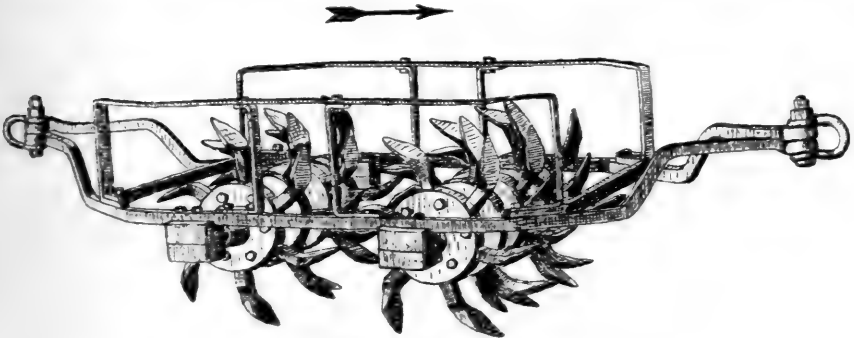


Fig. 2. Kollegge.

Der Pfeil gibt die Bewegungsrichtung bei der Arbeit an.

35 cm erreicht werden soll, hat er noch eine dritte Form gebaut, die nur einachsig ist, aber gleichfalls mit vier Pferden bespannt werden muß. Da fragt es sich nun, ob diese Kolleggentypen nicht zweckmäßiger durch diejenigen Instrumente ersetzt werden, die für gleichschwierige Fälle in Dänemark erprobt sind. Gegen die Weberschen Kolleggen sind zwei Einwände jedenfalls berechtigt. Erstens ist die Gespannarbeit mit vier Pferden selbst in stammarmen, also licht gehauenen Beständen keine Kleinigkeit, der ein ländlicher Durchschnittskutscher nicht immer gewachsen sein dürfte.¹⁾ Zweitens ist es nach den überall mit starken, sauer reagierenden Rohhumusbildungen

¹⁾ Inzwischen ist Forstmeister Dr. Weber von diesem breiteren Typ wieder zu einem schmalen zurückgekehrt, der mit längeren und spitzeren Schaukelzähnen ausgerüstet ist und durch Gewichte beschwert werden kann. Dieser sog. Webersche „Walddgrubber“ greift tiefer als die Kollegge ein und soll letzterer nach den Mitteilungen des Verfertigers, Fabrikant Heinrich Hansen in Gießen, überlegen sein. Doch auch bei dieser Abänderung der Kollegge werden 3 Pferde zur Bespannung gefordert.

gemachten Erfahrungen mehr als zweifelhaft, ob eine einmalige gewaltsame Zerkleinerung und Bearbeitung für den zu begründenden Bestand dieselben günstigen Bedingungen schaffen kann wie eine gradweise fortschreitende Bearbeitung in mehreren Etappen. Die dänischen Erfahrungen lassen an der Überlegenheit des letzteren Verfahrens wenigstens keinen Zweifel.

Wie dem nun auch sein mag, das haben die mit Dankbarkeit anzuerkennenden Versuche des Forstmeisters Dr. Weber auch für Deutschland klar gestellt, daß die Kollegge in ihrer ursprünglichen Form insbesondere für leichtere Böden geeignet ist, also für lehmige Sand- und sandige Lehmböden, und daß unzersekte Abfallsschichten ihrer Arbeit ein starkes Hindernis entgegensetzen. In schwere Böden vermag sie, namentlich bei trockenem Wetter, nicht tief genug einzudringen, während bei einem Übermaß von Feuchtigkeit sich der Übelstand des Verschmierens mit Lehm einstellt, und unzersekte Abfälle von einiger Mächtigkeit müssen ihr vorher aus dem Wege geschafft oder anderweit zerkleinert und durchbrochen werden.

Ein Instrument, welches solchen ungünstigen Bodenzuständen gegenüber mehr leistet und wohl überhaupt berufen sein mag, die Kollegge zu ersetzen, ist der

Smithsche Grabekultivator (Fig. 3 und 4),

dessen Konstruktion aus den beiden Figuren ersichtlich sein dürfte. In einem eisernen Rahmen laufen zwei schräg zur Bewegungsrichtung und untereinander konvergierend gestellte Achsen, welche eine andere Art von Schaufelrädern als die der Kollegge tragen. Die Schaufeln stehen bei jedem Glied der Egge spiralig angeordnet und mit der breiten gewölbten Fläche senkrecht zu den Achsen. Durch die Form und schräge Stellung der Schaufeln erinnert der Grabekultivator an die sog. Tellereggen, wie sie in der Landwirtschaft, der Moorkultur und in Jütland bei der Heideaufforstung¹⁾ gebraucht werden. Nur sind die gewölbten und ebenfalls zur Fortbewegungsrichtung schräg stehenden Teller hier nicht vollrandig, sondern in sechs Schaufeln zerlegt. Die Arbeit des Grabekultivators ist deshalb auch ähnlich derjenigen der Telleregge, sowohl schneidend wie pflügend. Für die Arbeit wird das Instrument mit einem starken Arbeitspferd bespannt. Der Mann, welcher den Grabekultivator zu steuern hat, kann die Eingriffe der Schaufelräder dadurch verstärken, daß er sich auf die hinten angebrachten Fußtritte stellt. Die Schaufeln vermögen dann einigermaßen entwickelte Rohhumusdecken zu durchstechen und zu lockern. Wo aber die unzersekten Streuschichten beiseite geschafft sind, greift das Gerät noch bedeutend energischer ein, als die Kollegge.

¹⁾ Vergl. den Aufsatz: Einiges über die Heide in Jütland und deren Aufforstung, im XIII. Band der „Mündener forstlichen Hefte“.

Die Verwendung des Instrumentes kann mannigfach variiert werden. Entweder läßt man erst den Laubrechen in geeigneten Fällen, also wo er die Bodendecke bewältigen kann, den Boden einigermaßen freilegen und darauf den Grabekultivator die Bodenlockerung ebenso ausführen, wie man es mit der Kollegge tun würde. Oder man benutzt den Grabekultivator zunächst,

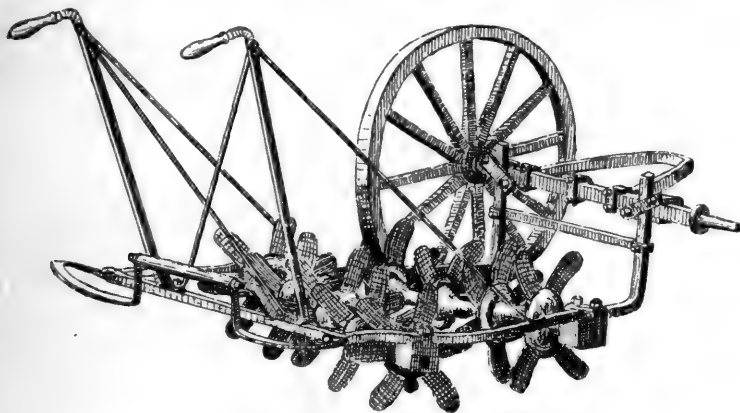


Fig. 3. Grabekultivator,
konstruiert von dem Proprietär Smith, Kvällingehöj bei Vedde.
Das rechte Rad, die Scherenstangen und Schwengel sind abgenommen.

um die etwa vorhandenen schwächeren Rohhumusbildungen zu zerstechen und loszureißen, die dann mit dem Laubrechen oder mit Handrechen in Wälle und Haufen zusammengezogen werden. Zwischen diesen arbeitet der

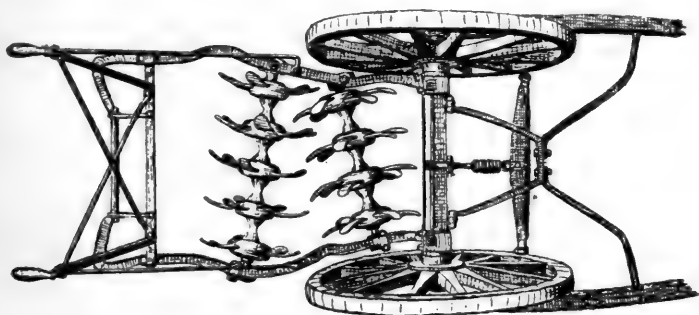


Fig. 4. Dasselbe Gerät, vollständig, von oben gesehen.

Grabekultivator dann den Boden bis zur gewünschten Lockerheit mit gutem Erfolge durch. Endlich kann man ihn ebenso wie die Kollegge zur Zerkleinerung und Mischung der mit einem der weiterhin zu beschreibenden Pflüge umgelegten oberen Schicht benutzen. Bei all diesen Verrichtungen fällt vorteilhaft ins Gewicht, daß der Grabekultivator billiger als die Roll-

egge arbeitet, weil die Bespannung mit einem Pferde ausreicht, insbesondere wenn man in der Mitte der Tagesschicht oder mehrmals am Tage das Pferd wechselt. Bemerkt sei noch, daß der Grabekultivator ursprunglich nur fur die Reinigung und Lockerung der Streifen zwischen den Pflanzenreihen in streifenweise ausgefuhrten Kulturen bestimmt war. Dazu kann er also auch mit vorzuglichem Erfolg gebraucht werden.

Ein weiteres Instrument, das huufig mit dem Laubrechen angewendet wird und außerdem mit der Rollegge oder dem Grabekultivator zusammen angewendet werden kann, ist der

Buchsche Samendecker (Fig. 5).

Er ist aus einer dreieckigen eisernen Egge, die mit funf eigenartig gesormten Zuhnen ausgerustet ist, und einer aus zwei Reihen eiserner Trommeln bestehenden Walze zusammengesetzt. Die Zuhne der Egge sind vorn zugesharft und an ihren Enden zu kleinen aufwurtsgebogenen Pflugscharen umgeschmiedet, die eine pflugende Arbeit verrichten und bei der Vorwurtsbewegung die Zuhne in den Boden hinabgraben. Das Instrument wuhlt mit den Zuhnen den Boden auf und uberdeckt zugleich die auf dem Boden liegenden Bucheln. Die Zuhne greifen je nach der hoheren oder tieferen Anspannung verschieden tief ein. Die nachfolgende Walze druckt dann den Boden an, wodurch die Bucheln in innige Beruhrung mit dem mineralischen Boden gebracht werden.

Gewohnlich geht dem Samendecker im Fruhjahr der Laubrechen voraus, dem im Laufe des Sommers, wenn der Boden nicht locker genug sein sollte, eine ein- oder mehrmalige Bearbeitung mit der Rollegge oder dem Grabekultivator folgt. Nach dem Samenabfall tritt dann der Samendecker in Tutigkeit, und schließlich wird das durch den Laubrechen zusammengefuhrte Laub wieder ausgebreitet.

Das hier abgebildete Modell des Samendeckers hat 30 cm lange Zuhne. Die Walzenglieder haben 38 cm Durchmesser. Die Breite des Instrumentes betrugt 90 cm. Der Eggenteil wiegt etwa $\frac{1}{2}$, der Walzenteil $3\frac{1}{2}$ dz. Zur Bespannung sind naturlich zwei Pferde notig. Zur Bedienung des Instrumentes braucht man aber ebenso wie bei der Rollegge keinen besonderen Mann, da es keiner besonderen Steuerung bedarf. An einem Tage kann etwa 1 ha voll bearbeitet werden.

Wegen der eigentumlichen Konstruktion der Eggenzahne, auf der die Wirkung des Instrumentes im wesentlichen beruht, eignet es sich nur fur ganz oder ziemlich steinfreie Boden, in denen die Zuhne keinen Beschudigungen ausgesetzt sind. So habe ich den Samendecker z. B. mit gutem Erfolge auf der Insel Laaland angewendet gesehen, welche in der Hauptsache steinarme, milchehmige Boden hat.

Den bisher beschriebenen Instrumenten — Laubrechen, Kollegge, Grabe-
kultivator und Samendecker — ist gemeinsam, daß ihnen nicht die schlimmsten
Formen von Hindernissen durch den Bodenüberzug entgegengesetzt werden
dürfen. Lose gelagerte Laubdecken, auch solche, deren unterste Schichten zu
wenige Zentimeter starkem Rohhumus von nicht allzu zäher Konsistenz ver-
webt sind, vermögen sie noch zu bewältigen, nicht aber jenen oft handhohen,
festen und zähen, meist intensiv sauer riechenden Rohhumus, der auf kalk-
armen Böden unter alten, zu wenig durchforsteten Buchenbeständen sich
findet und die gesamte Bodentätigkeit lahm gelegt hat, oder starken Gras-
wuchs, wie er die Samenschläge nach mißglückten Verjüngungen zu füllen
pflegt. Auch humusarme, ausgehagerte und verhärtete Partien, wie sie sich
an schlecht geschlossenen Außenrändern der Bestände oder auf schlecht ge-
schützten Hängen und Köpfen bilden, sind zunächst nicht zugänglich für
diese Instrumente. Jedenfalls können sie da nicht den gewünschten Erfolg

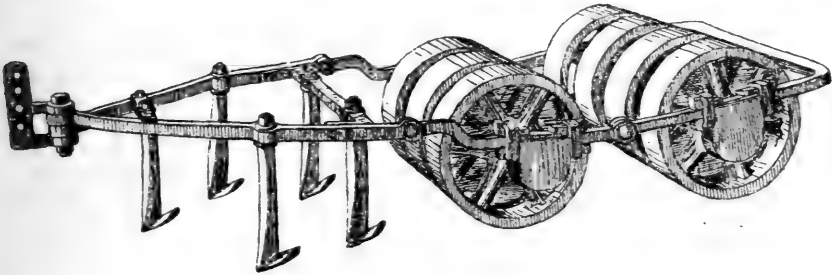


Fig. 5. Samendecker,
konstruiert von dem Oberförster Buch, Knuthenborg bei Maribo.

ohne weiteres herbeiführen, selbst wenn sie bei feuchtem Wetter scharf genug
eingreifen. Denn es fehlt das zur Erhaltung des lockeren Zustandes
Wichtigste, der Humus und das Tierleben im Boden. Man pflegt deshalb
in Dänemark allgemein zunächst die Humusbildung auf solchen ausgehagerten
Partien dadurch wieder einzuleiten und zu vermehren, daß man sperriges
Reisig von den Kronen der Durchforstungsstämme auf dem Boden aus-
breitet und befestigt. Dies fängt das Laub, hält es fest und führt so nach
und nach wieder zu einer Humusdecke auf dem Boden. Nach einer Reihe
von Jahren kann man dann mit gutem Erfolge die Kollegge oder den
Grabekultivator in Tätigkeit treten lassen. Auf den mit starkem Rohhumus
oder mit Gras oder gar Beertraut bekleideten Flächen greift man aber zu
anderen Instrumenten.

Da ist zunächst die

Dreizahnegge (Fig. 6)

zu nennen, auf Böden, die mit Rohhumus, wenn auch nicht der stärksten
Art, und Grassilz bekleidet sind, ein viel gebrauchtes und energisch wirken-

des Instrument. Sie besteht aus einem sehr stark gebauten, trapezförmigen, hölzernen Rahmen, in den nur drei kräftige, vierkantige Eggenzähne eingesetzt sind. Die Zähne sind unten ein wenig vorgebeugt und herzförmig ausgeschmiedet, sodaß das Bild eines nach beiden Seiten arbeitenden kleinen Pfluges zustande kommt. Dies untere Ende der Zähne wirkt dementsprechend auch wie ein Pflug und gräbt die Egge in den Boden ein. Der Holzrahmen nimmt fast immer bei der Arbeit zur Belastung des Instrumentes einen Stein von passender Größe auf. Hinten ist er mit einem Sterz zur Steuerung versehen, die durch einen besonderen Mann, also nicht den Kutscher, ausgeführt wird. Bespannt wird die Egge mit zwei Pferden. Es lassen sich etwa 0,4 ha in einem Gespanntag damit voll bearbeiten.

Das hier abgebildete Modell der Dreizahnegge, das in Dänemark sehr verbreitet ist, mißt an der breitesten Stelle 60 cm und ist 80 cm lang (ohne Sterz). Die Zähne sind 48 cm lang, wovon aber 18 cm zur Befestigung in dem 12 × 12 cm starken Rahmen dienen. Das Gewicht ist etwa 60 kg.

Die Arbeit mit diesem Instrument führt man in dänischen Revieren gewöhnlich so aus, daß im Frühjahr der Boden zunächst einmal über Kreuz voll geeeggt wird. Dadurch wird der Bodenüberzug zerrissen und zerkleinert. Im Laufe des Sommers wird dann der Bodenüberzug mit langzahnigen und großklückigen Harten, welche die zu feineren Partikeln zearbeiteten und zermittelten Teile des Rohhumus oder Grassilzes durchgleiten lassen und nur das Grobe mitnehmen, meist nach der Schnur, zu Wällen zusammengezogen, worauf zwischen den letzteren die Dreizahnegge hin und her geführt wird, in der Regel dreimal. Der Boden wird dadurch auf der Hälfte des zu verjüngenden Arealis bis zu 20 cm Tiefe oder, wenn man die ursprünglich vorhanden gewesene Bodendecke mitrechnet, noch tiefer, sehr energisch gelockert. Bei der Arbeit soll die Egge durch den den Sterz führenden Arbeiter in eine sanft wiegende Bewegung versetzt werden. Wurzeln und nicht zu große Steine sind kein Hindernis, namentlich wenn der Steuermann aufpaßt und die Zähne durch die wiegende Bewegung der Egge über stärkere Wurzeln hinüberhebt. Freilich erfordert diese Arbeit am Sterz nicht allein große Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit, sondern auch ein ziemliches Maß körperlicher Kraft und Ausdauer.

Wenn der Boden nicht zu bindig oder steinig ist, lassen sich durch eine solche im ganzen vier- bis fünfmalige Anwendung der Dreizahnegge ziemlich schwierige Fälle von Rohhumusbildung oder Vergrasung während der dem Samenabfall vorausgehenden Vegetationsperiode mit gutem Erfolg behandeln, sodaß die Mast in ein lockeres, vorzügliches Keimbett gelangt. Ist der Same abgefallen, so überfährt man zweckmäßig die bearbeiteten Streifen einmal mit einer gewöhnlichen leichten Feldegge, um die Bucheln unterzubringen. Von einer Wiederausbreitung der zusammengerechten Roh-

humusmassen oder des Grasfilzes nimmt man jedoch zweckmäßig Abstand, da es sich ja um völlig ungenügend dekomponierte Massen handelt, die eher schädlich als nützlich wirken würden.

In leichteren Fällen von Bodenverwilderung kann die Dreizahnegge mit gutem Erfolg auch mit der Kollegge oder dem Grabekultivator zu einer vollen Bearbeitung des Verjüngungsschlages kombiniert werden. Man beginnt im Spätherbst oder Frühjahr vor der Blüte mit einer einmaligen Arbeit der Dreizahnegge, um den Bodenüberzug los- und in Stücke zu reißen. Im Sommer folgt dann zur weiteren Zerkleinerung und Mischung mit dem Mineralboden die Arbeit der Kollegge oder des Grabekultivators und unmittelbar vor dem Samenabfall eggt man wieder mit der Dreizahn-



Fig. 6. Dreizahnegge.

Bei der Arbeit wird in den trapezförmigen hölzernen Rahmen ein Stein zur Beschwerung gelegt.

egge, die für die Aufnahme der Samen geeignete Furchen im Boden herstellt. Zur Übererdung der Mast folgt zweckmäßig noch eine einmalige Anwendung einer leichten Feldegge. Ebenso gut könnte man den Buchschen Samendecker zur Unterbringung der Mast benutzen, wobei man den Vorteil des Anwalzens noch mit genösse. Letzteres ist dann besonders wünschenswert, wenn dem Boden noch erhebliche Mengen wenig zersetzten Rohhumus in Brocken und Klumpen beigemischt sind. Man beendet deshalb in Dänemark die Arbeiten im Samenschlag oft mit einer hölzernen oder anderen Walze, wo man keinen Buchschen Samendecker zur Verfügung hat.

In den meisten schwierigeren und allen schlimmsten Fällen der Bodenverwilderung, also bei starker Rohhumusbildung, mächtigem Graswuchs

oder Beertrautwuchs, ist es unzweifelhaft geraten, die Bearbeitung der Samenschläge mit einem passenden Waldpfluge zu beginnen, und zwar, da die festen, meist torfartigen, saueren Rohhumusbildungen unmöglich im Laufe einer einzigen Vegetationsperiode in die erwünschte Form des milden Humus übergeführt werden können, bei guter Zeit damit anzufangen. Der Sauerstoff der Luft, der die Humussäuren zu Kohlensäure oxydiert, der Winterfrost, der die festen Massen lockert und zerbröckelt, und die Niederschläge, die die feineren humosen und mineralischen Partikel von dem groben Wurzelgefaser abspülen, müssen das ihrige zur Wiederherstellung einer Mullschicht verrichten können. Ihre langsam verlaufende Arbeit kann man durch keine Maschinenarbeit ersetzen, sondern nur einleiten und unterstützen. Wenn irgendwo, so ist hier das goldene Wort: Gut Ding will Weile haben, am Plage. Viele Revierverwalter denken aber erst an Bodenbearbeitung, wenn sie in den Winterhaunungen die Blütenknospen an den Kronen sehen. Das müßte anders sein. Bisher figurieren Maßregeln zur Vorbereitung von Buchenverjüngungen, welche ohne Rücksicht darauf angeordnet werden, ob das kommende Jahr ein Mastjahr wird oder nicht, nur in den jährlichen Haunungsplänen der Reviere in Gestalt der sogenannten Vorbereitungshiebe. Weshalb sollen die Kulturpläne nicht analoge Positionen aufweisen, weshalb soll der Pflug, die Egge nicht die gleiche Freiheit der Anwendung genießen wie die Axt, wo sie doch weit wirksamer sind als jene für den speziellen Zweck der Bodenvorbereitung?

Zum Pflügen von Waldboden, insbesondere von zu verjüngenden Buchenschlägen, wendet man in Dänemark vorzugsweise zwei Pflugmodelle an, die beide ihre Arbeit gut verrichten und den Besonderheiten des Waldbodens zweckmäßig angepaßt sind. Ein auf leichteren Böden bevorzugter Pflug ist der

Buchische Patentpflug (Fig. 7),

von dem mehrfach genannten Oberförster Buch im Jahre 1896 konstruiert. Er ist ein ganz aus Eisen gebauter Schwingpflug. Der Pflugbaum ist dicht vor dem Pflugkörper mit einem Gelenk versehen, so daß es sich nach unten knicken läßt. Das Sech ist messerartig gestaltet und so an dem beweglichen Teil des Pflugbaumes befestigt, daß es schräg nach vorn steht. Diese Anordnung des Sechs und das Gelenk im Pflugbaum bilden den sinnreichen Mechanismus des Instrumentes, der ihm über etwaige Hindernisse im Boden hinweghilft. Stößt nämlich das Sech gegen einen Stein oder eine zu starke Wurzel, die es nicht zu zerschneiden vermag, so stemmt es sich bei fortgesetztem Zug aus seiner schrägen Stellung auf zu einer mehr senkrechten. Es kann dies, weil das Gelenk im Pflugbaum nachgibt und einknickt. Durch dies Aufbäumen des Sechs und Einknicken des Pflugbaumes wird aber, wie die der Figur beigelegte Skizze zeigt, die Spitze des Pflugkörpers so stark angehoben, zumal wenn der Führer des Pfluges

auf den Sterz drückt, daß sie leicht über das Hindernis im Boden hinweggelangen kann. Schließlich schnellt das Sech, nachdem es auch über das Hindernis hinweggeglitten, wieder in die Anfangsstellung zurück, gleichzeitig streckt sich der Pflugbaum wieder und die Schar bringt aufs neue in den Boden ein.

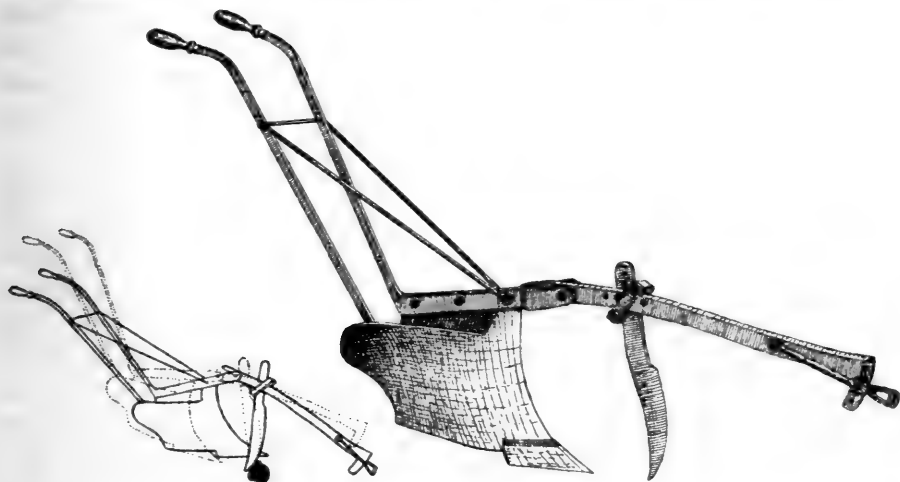


Fig. 7. Patentpflug,

konstruiert von dem Oberförster Buch, Knuthenborg bei Maribo. In der beigegeführten Skizze zeigt der punktierte Pflug die normale Stellung an, der mit voller Linie gezeichnete, wie das Gelenk im Pflugbaum die Spitze der Schar sich heben läßt, wenn das Sech gegen ein Hindernis im Boden stößt.

Der Buchsche Pflug hat sich in den wenigen Jahren, die seit seiner Konstruktion vergangen sind, viele Freunde in Dänemark erworben. Doch verdient nochmals hervorgehoben zu werden, daß er nicht so sehr für schwere feste Böden geeignet ist, weil das Gelenk im Pflugbaum seine Stabilität begreiflicherweise schwächt. Auf solchen Böden zieht man deshalb

Godskesens Waldpflug (Fig. 8)

vor. Er ist von dem Förster Godskesen vor etwa 20 Jahren konstruiert und hat zu vielen gelungenen Verjüngungen den Grund gelegt. Wie die Figur zeigt, ist er ebenfalls ein Schwingpflug, doch mit einem kleinen Stützrad für den vorderen Teil des sehr starken, hölzernen Baumes ausgerüstet. Anstelle des Sechs befindet sich eine drehbare stählerne Scheibe, die am Rande messerscharf geschliffen ist und bis zu 4 cm starke Wurzeln durchschneidet. Noch stärkere Wurzeln kerbt diese Stahlscheibe wenigstens ein und, indem sie auf solche ihr widerstehende Hindernisse hinaufrollt, hebt sie den hinteren Teil des Pfluges so an, daß die Spitze der Schar nicht dahinter hängen bleiben kann. Dies Hinübergleiten wird dadurch noch er-

leichtert, daß der Mann am Sterz den Pflug etwas lüftet, sobald er bemerkt, daß das Sech sich hebt. Dabei gibt das vorn auf dem Boden laufende Stützrad das nötige Widerlager ab. Wenn trotzdem Wurzeln über die Spitze der Schar gelangen sollten, so werden sie durch eine zweite Schneide, nämlich die des kräftig gebauten, sichelförmig gebogenen sogenannten Wurzelmessers, das an dem Pflugbaum befestigt ist und sich gegen den Pflugkörper und die Schar stützt, zerschnitten. Es ist also ausgiebig dafür gesorgt, daß der Pflug selbst in stark durchwurzelten Böden nicht hängen bleiben kann, und seine kräftige Bauart macht ihn auch stabil genug für die Arbeit auf solch schwierigen Böden.

Mit diesen beiden Pflügen pflügt man also in Dänemark den Boden der zur Verjüngung bestimmten Bestände, wo es seine Beschaffenheit erfordert, nach und nach um und rechnet damit, daß man dann mit Hilfe von Eggenarbeit je nach der Schwierigkeit des Falles im Laufe von 1 bis 2 Jahren das gewünschte Ziel erreichen kann. Das Pflügen wird zweckmäßig im Sommer oder Herbst vorgenommen, so daß zwischen der Arbeit des Pfluges und der Eggen mindestens ein Winter verstreichen kann. Zur Zerkleinerung, Lüftung und Mischung des scholligen Umbruches kann man die verschiedensten Instrumente verwenden. In Dänemark ist da jetzt wohl die Kollegge am häufigsten im Gebrauch gewesen. Auch die sogenannte Regulatoregge benutzt man zu dem Zweck, wenn auch wohl nur da, wo man eine solche noch besitzt. Denn diese Egge, welche die Stammutter der in deutschen Buchenrevieren seinerzeit eingeführten Ingermannschen Federegge ist, teilt das Schicksal der letzteren, daß sie die in sie gesetzten Erwartungen insofern nicht erfüllt hat, als sie unberührte Rohhumusböden allein nicht bemeistern kann. Bemerkt sei, daß Burckhardt seinerzeit in seinem Waldbau-Lehrbuch „Säen und Pflanzen“ diese Regulatoregge abgebildet und beschrieben hat. Eine nähere Beschreibung an dieser Stelle erübrigt also. Wie die Kollegge wird auch der Grabekultivator den scholligen Umbruch gut weiter bearbeiten und, wo man über eine Telleregge verfügt, kann man auch dies Instrument anwenden. In Dänemark braucht man, wie ich seinerzeit im XIII. Band der „Mündener forstlichen Hefte“ mitgeteilt habe, eine praktische und leichte Form der Telleregge zur Zerkleinerung und Mischung des umpflügten Heide-Rohhumus auf aufzuforstenden Heiden. Sie hat in dänischen Revieren auch bei dem hier behandelten Fall gute Dienste getan, dürfte sich jedoch nicht für stammreiche Bestände eignen, weil sie zu breit ist, nämlich etwas über 2 m bei mittlerer winkelliger Einstellung. Das dänische Instrument, welches nach dem Vorbilde der amerikanischen sogenannten Mac Cormick-Eggen gebaut ist, habe ich an der oben angegebenen Stelle¹⁾ abgebildet und beschrieben. Ähnliche

¹⁾ Siehe Anmerkung auf Seite 8.

Eggen, ebenfalls amerikanischen Ursprungs, liefert die Firma Johannes Riedmann Nachf., Lübeck, Moltkestraße 2a, unter dem Namen Flexible- und Rival-Scheibeneggen. Endlich kann man die Zerkleinerung und Durchlüftung der umgebrochenen Bodenschicht auch mit jeder starken eisernen Feldegge ausführen. So traf Burckhardt z. B., wie er in „Säen und Pflanzen“ berichtet, in der zweiten Hälfte der 70er Jahre die sogenannte schwedische Egge in dänischen Revieren. Sie ist eine dreieckige eiserne Egge mit fünf nach vorn vorgebogenen Zähnen. Der Konstrukteur des einen der oben beschriebenen Pflüge, Förster Godskesen, hat diesen Eggentyp der im Walde zu leistenden Arbeit besser angepasst, indem er sie vorn mit einem ähnlichen Karrenrad versah, wie es an seinem Pflug sich befindet, ferner hinten mit einem Sterz und einem Trittbrett, so daß die Egge nun von dem Führer sowohl leicht gelüftet, wie in den Boden gedrückt werden kann. Auch die Zähne gestaltete er denen der Dreizahnegge ähnlich. Diese ver-

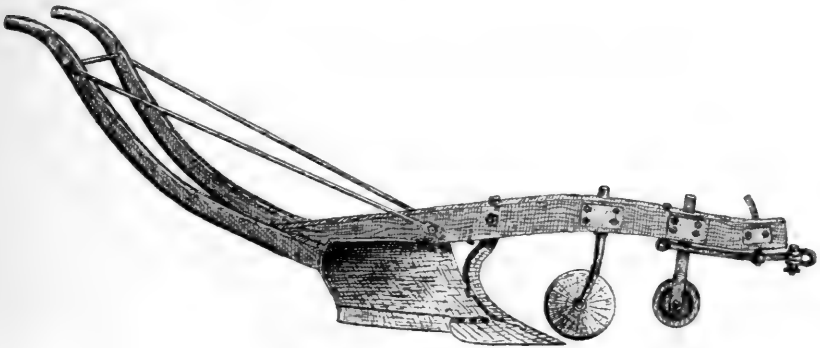


Fig. 8. Waldbpflug,
konstruiert von dem Förster Godskesen, Rudestov bei Hørsholm.

besserte Form der von Burckhardt beschriebenen und abgebildeten schwedischen Egge geht in Dänemark unter dem Namen Dreiecksegge. Godskesen hat ferner auch die gewöhnliche, leichte, zweiteilige Ackeregge für die Zwecke der Buchenverjüngung vervollkommenet, indem er sie mit einer Vorrichtung zur Verkürzung oder Verlängerung der Zähne ausgerüstet hat. Bei vielen Verjüngungen sind diese beiden Godskesenschen Eggen dann so gebraucht, daß nach dem Pflügen erst die leichte Egge, zunächst mit kurz eingestellten Zähnen, den umgebrochenen Boden ebenete, worauf die Dreiecksegge ihn zerstückelte und lockerte. Zum Unterbringen der Mast gebraucht Godskesen wieder die leichte Egge, aber mit langeingestellten Zähnen.

Wie oft und mit welchen Intervallen man nun die weitere Bearbeitung der umpflügten Flächen mit einer oder mehreren der vorgenannten Eggen vornehmen soll, hängt wesentlich davon ab, wie stark die Bodenverwilde-

rung war und ob ein Samenjahr bevorsteht oder nicht. Ist letzteres nicht der Fall, so hat man ja gute Zeit und rührt im Laufe des folgenden Sommers den umgebrochenen Boden am besten nur ein- bis zweimal mit einer der Eggen durch, so daß der Rohhumus, gut durchlüftet, seine saure Beschaffenheit verlieren kann. In solchen Jahren kann man also die Geldmittel, welche man jährlich zu Bodenbearbeitungen zur Verfügung haben sollte, in der Hauptsache zum Pflügen neuer Flächen verwenden, während umgekehrt in Blütejahren der Buche ausschließlich mit den Eggen auf bereits gepflügten Flächen und solchen, die des Pfluges nicht bedürfen, zu arbeiten wäre. Auf diese Weise wird es gelingen, mit verhältnismäßig kleinen Jahresbeträgen¹⁾ für jede Mast ein entsprechend großes Areal gut vorbereiteter Verjüngungsfläche bereit zu stellen. Denn die vor mehr als einem Jahr umgepflügten und hin und wieder geeegten Flächen verlieren ihre lockere Beschaffenheit so leicht nicht wieder. Ihr Liegenlassen in verwundetem Zustand birgt keine Gefahr in sich, sofern sie von geschlossenen Beständen beschattet werden. In Fällen starker Rohhumusbildung ist die Verteilung der Arbeiten über mehrere Jahre sogar als ein direkter Vorteil zu bezeichnen, da die Atmosphärenteilchen um so länger ihren kostenlosen Anteil zur Bodenvorbereitung beisteuern können. Umgekehrt fehlt es in Blütejahren aber auch nicht an Fällen, wo es wünschenswert ist, einen erst im Vorjahre gepflügten Boden bis zum Abfall der Mast in ein gutes Keimbett zu verwandeln. Da heißt es dann, durch fleißiges Eggen mit mehr oder weniger langen Intervallen den Bodenüberzug oft und energisch zu durchlüften, zu zerkleinern und mit dem mineralischen Boden zu mengen. Die Entsäuerung des Rohhumus kann man dabei durch eine Kalkdüngung wirksam fördern. Je nach der Beschaffenheit des Rohhumus hat man in Dänemark zwischen 15 und 25 hl Mehlkalk auf den Hektar angewendet, den man gewöhnlich vor der ersten Eggenbearbeitung austreut.

Nachdem dann im Herbst der Same abgefallen ist, gilt es noch, ihn unterzubringen. Dazu ist der Samendecker sehr geeignet, weil er die untergebrachten Bucheln zugleich anwalzt. Man kann die Arbeit aber ebensogut mit einer leichten Feldegge oder auch der halben Kollegge ausführen. In letzterem Falle löst man die mit 5 Schaufelrädern versehene Axt der Koll-egge aus dem Rahmen und spannt sie in einen besonderen kleineren Rahmen ein, der mit einer Schere für ein Pferd versehen ist. Hat man die Unterbringung des Samens nicht mit dem Samendecker, sondern mit

¹⁾ Die Berechnung und Festsetzung der Jahresbeträge dürfte Aufgabe der Taxationskommission sein bei Aufstellung eines neuen Wirtschaftsplanes. Und diesen alljährlich zur Verfügung stehenden Mitteln entsprechend müßten die jährlichen Kulturpläne, auch wenn kein Mastjahr unmittelbar bevorsteht, ein gewisses Maß von Bodenarbeiten zur Vorbereitung des Keimbettes für zukünftige Masten vorsehen, ganz so wie im Hauungsplan alljährlich von Vorbereitungsarbeiten die Rede zu sein pflegt.

der Feldegge oder der halben Kollegge ausgeführt, so läßt man diesen beiden Instrumenten in der Regel noch eine Walze folgen.

Was das Unterbringen und Anwalzen der abgefallenen Mast anbelangt, so sei hinsichtlich der Notwendigkeit und des Erfolgs dieser Arbeiten, die nach einer so weitgehenden Bodenlockerung vielleicht unnötig erscheinen könnten, noch hervorgehoben, daß sie durch das eigentümliche Winterklima Dänemarks bedingt werden. Da die Lufttemperatur fast ständig um den Gefrierpunkt schwankt, ausgiebige Schneefälle aber zu den Seltenheiten gehören, jedenfalls fast immer sehr bald von Tauwetter und Regen abgelöst werden, so sind alle Bedingungen vorhanden, daß die Mast am Boden verdirbt, wenn sie nicht untergebracht wird. Erfahrungsgemäß leidet die Mast dort am häufigsten und stärksten, wo der Boden mit Rohhumus bedeckt ist. Deshalb hat die Arbeit des Unterbringens und Anwalzens gerade auf denjenigen Flächen die wesentlichste Bedeutung, deren Bodenzustand eine Bearbeitung mit dem Pfluge notwendig machte. Und zwar ist auf Flächen, deren Obergrund häufig noch reichliche Mengen ungenügend dekomponierten Rohhumus in kleineren oder größeren Brocken beigemischt enthält, ebenso sehr auf das Anwalzen wie das Untereggen Wert zu legen, während auf den nicht oder nur wenig mit Rohhumus bekleidet gewesenen oder von ihm befreiten Flächen — wie z. B. bei der Streifenbearbeitung mit der Dreizahnegge — nur das Untereggen der Mast erforderlich ist. Man sagt, daß die Buchel mit dem mineralischen Boden in Berührung kommen müsse, um nicht zu verderben. Der Vorgang des Verderbens selbst dürfte wohl noch einer genaueren Untersuchung bedürfen; denn die dabei sich abspielenden Prozesse sind meines Wissens noch nicht befriedigend erforscht. Die Erfahrung hat jedoch die Notwendigkeit und den Erfolg des mehr oder weniger sorgfältigen Unterbringens der Mast unter klimatischen Verhältnissen, wie sie in der Nähe des Meeres herrschen, deutlich genug ergeben. Einen schlagenden Beweis liefert dafür z. B. das Vorhandensein zahlreicher wohlgelungener Verjüngungen in Dänemark aus den Masten der Jahre 1894 und 1897, jenen Jahren, in denen man in Schleswig-Holstein und anderen Gegenden Deutschlands den allergrößten Teil der Mast am Boden wieder verderben sah.¹⁾

Die vorstehenden Ausführungen werden im Verein mit den Figuren wohl eine hinreichend deutliche Vorstellung sowohl von der Konstruktion, wie den Aufgaben der einzelnen Bodenbearbeitungsmaschinen vermitteln können. Manchen Lesern, insbesondere solchen, die Wert auf bestimmte Vorschriften und Rezepte legen, wird aber doch eine schematische Zusammenstellung wie die folgende willkommen sein. Sie zeigt, wie die einzelnen Geräte mit- und nacheinander gebraucht werden oder, richtiger, gebraucht

1) Vergl. „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ 1899, S. 189.

Bodenbeschaffenheit	Frühjahrsarbeit	Sommerarbeit	Herbstarbeit
	(wenn nichts besonders bemerkt, im Blüte- bezw. Mafsjahr)		
Wenig Laub, Mullflora, lockerer Boden.	Beseitigung des Vorwuchses (wie auch in allen folgdn. Fällen, falls vorhand.).	1= bis 2mal Kollege oder 1= bis 2 mal Grabekultivator.	Unterbringen der Mast mit leichter Feldegge oder der halben Kollege.
Laubschicht, da- runter Beginn von Rohhumusbildung, Boden fängt an zu verhärten.	3=, 4= oder mehrmals Kollege oder Grabekultivator.		Unterbringen wie oben.
	Laubrechen.	Nötigenfalls Kollege oder Grabekultivator.	Nach Abfall der Mast Samendecker, Wiederaus- breiten des Laubes.
	Laubrechen.	2=, 3= oder mehrmals Kollege oder Grabekul- tivator.	Unterbringen mit Feldegge oder halber Kollege, dann Anwalzen und Laubausbreiten.
	Erst Grabekulti- vator, dann Laubrechen.	2=, 3= oder mehrmals Kollege oder Grabekul- tivator.	Unterbringen mit Feldegge oder halber Kollege, dann Anwalzen und Laubausbreiten.
	1= od. 2mal Drei- zahnegge (wenn nicht schon im Herbst vorher).	2= oder 3mal Kollege oder Grabekultivator.	Vor Samenabfall 1 mal Dreizahnegge, nachher Unterbringung und An- walzen wie vorher.
Ausgesprochene Rohhumusbildung, Boden mehr oder weniger verhärtet oder Graswuchs in geöffneten Be- ständen.	2mal Dreizahn- egge.	Zusammenrechen des Überzuges mit weit- lückigen Harken zu Wällen.	Auf den freigelegten Streifen 3mal Dreizahnegge, nach dem Samenabfall Unter- bringen oder halber Kollege.
	3=, 4= oder mehrmals Kollege oder Grabekultivator oder Telleregge.		Zm Herbst vor dem Blüte- jahr Buchs oder God- fleysens Pflug. Unterbringen und Anwalzen wie oben.
Ausgesprochene Rohhumus- bildungen auf kal- tarmen Böden, Boden verhärtet.		1= oder 2mal Kollege oder Grabekultivator oder Telleregge oder nur und Feldegge, dies Mast in Sicht.	Zm Herbst eines beliebigen Jahres Pflügen.
		Zm Blütejahr: Aus- streuen u. Untereggen von Mehlkalt, häufig Eggen mit Kollege oder Telleregge oder Grabekultivator.	Fortsetzung des Eggens bis zum Samenabfall, dann Unterbringen und An- walzen wie oben.

werden können. Denn es ist eine noch weit größere Zahl von Kombinationen sowohl möglich, wie praktisch durchgeführt. Die Übersicht geht von den günstigsten Fällen aus und schließt mit den schwierigsten. (Siehe Übersicht auf S. 20.)

Auch die Kostensätze der verschiedenen Arbeiten dürften interessieren. In Dänemark veranschlagt man die Kosten der Bearbeitung eines Hektar

mit dem Laubrechen auf	5 M.
" der Kollegge "	6—7 "
jedoch das erste Mal auf unvorbereitetem, schwierigem Boden bis zu	15 "
" dem Grabekultivator auf	4—6 "
" " Samendecker "	7 "
" der Dreizahnegge "	20—22 "
" Buchs Patentpflug "	40—50 "
" Godstefens Pflug "	50—60 "
" der Telleregge nach dem Pflug auf	6—8 "
" einer starken Feldegge, Dreiecks- oder schwe- " dischen Egge nach dem Pflug auf	2—4 "
" einer leichten Feldegge oder halben Kollegge " zum Unterbringen der Mäst	2—3 "
" einer Walze	3—4 "
Freilegen der Hälfte bis zwei Drittel der Fläche für die Streifenbearbeitung der Dreizahnegge mit Handrechen	18 "
Wiederausbreiten des vom Laubrechen gesammelten Laubes	1,5 "
Kalken mit 20 hl Mehlkalk, der Hektoliter zu 1,5 bis 1,6 M.	30—32 "
Ausstreuen 0,4 M. der Hektoliter	8 "

Danach kann man sich leicht berechnen, wieviel die vollständige Bodenarbeit in einem beliebigen Fall des obigen Schemas kosten mag. Der günstigste Fall kostet danach

zweimal Kollegge je 7 M.	14 M.
Unterbringen der Mäst	3 "
im ganzen	17 M.;

eine Bearbeitung mit Laubrechen, Kollegge und Samendecker:

Laubrechen	5 M.
zweimal Kollegge je 6 M.	12 "
Samendecker	7 "
Ausbreiten des Laubes	1,5 "
im ganzen	25,5 M.;

eine Bearbeitung mit der Dreizahnegge und der Kollegge:

einmal Dreizahnegge (im Herbst des Vorjahres)	22 M.
dreimal Kollegge oder Grabekultivator	18 =
einmal Dreizahnegge vor dem Samenfall	20 =
Unterbringen mit der halben Kollegge	3 =
Anwalzen	3 =
<hr/>	
zusammen 66 M.;	

oder auf einem ausgesprochenen Rohhumusboden nur mit der Dreizahnegge:

zweimal Dreizahnegge über die ganze Fläche	42 M.
Beiseiterechen des groben Rohhumus mit Handrechen	18 =
dreimal Dreizahnegge auf den freigelegten Streifen (halbes Areal)	30 =
Unterbringen der Mast mit Feldegge	3 =
<hr/>	
zusammen 93 M.	

Die Bearbeitung eines vergrasteten Bodens mit der Dreizahnegge allein würde dasselbe kosten. Mit dem Pfluge würde sie sich so stellen:

Pflügen	50 M.
zweimal Feldegge	8 M.
dreimal Kollegge	18 =
Unterbringen	3 =
Anwalzen	3 =
<hr/>	
zusammen 82 M.	

Der schlimmste Fall des Schemas, einschließlich Kalken, würde kosten:

im ersten Herbst Pflügen	60 M.
im zweiten und dritten Sommer:	
zweimal Feld- oder Dreiecksegge	8 =
zweimal Kollegge	12 =
im Mastjahr:	
Kalken mit 20 hl	40 =
dreimal Kollegge	18 =
Unterbringen	3 =
Anwalzen	3 =
<hr/>	
zusammen 144 M.	

Vom günstigsten bis zum ungünstigsten Fall kann man also durchschnittlich 70 bis 75 M. auf den Hektar rechnen, wenn die Boden- und klimatischen Verhältnisse ähnlich den dänischen sind, also Neigung zu Rohhumusbildung, viel Wind und beständiger Wechsel zwischen Frost- und Tauwetter im Winter. Einen bedeutenden Unterschied macht es schon, wenn der Boden kalkhaltig ist, weil dadurch die Bildung von stärkerem Rohhumus hintangehalten wird. Und ebenso sichert eine anhaltende Schneedecke die Mast vor den Unbilden der Witterung. Diese Vorteile entbehren aber auch die meisten Buchenreviere auf den diluvialen Böden

Norddeutschlands, namentlich in der Seennähe, und gewiß auch manche mittel- und süddeutsche auf den kalkarmen Böden des Buntsandsteines oder der Tertiärformation. Wo sind dort wohl seit dem Aufhören des Schweineeintriebs Buchenverjüngungen zu finden, deren Herstellung weniger als 75 M. gekostet hat? Und wieviel Jahre hat ihre Durchführung wohl beansprucht?

Die guten Erfolge, welche die Dänen mit der sorgfältigen Vorbereitung des Bodens für die Verjüngung erzielt haben, sind die beste Empfehlung für die in diesem Berichte beschriebenen Instrumente. Der Augenschein belehrt und überzeugt da natürlich am besten. Doch bin ich durch eine sehr dankenswerte Veröffentlichung der dänischen forstlichen Versuchsanstalt in den Stand gesetzt, auch Zahlen über die Beschaffenheit einiger typischer Beispiele zu geben. Die Versuchsanstalt hat nämlich die durch den hauptsächlichsten Begründer und Förderer der modernen Verjüngungstechnik, den Forstrat S. C. Ulrich, in seinem Revier hergestellten Verjüngungen zum Gegenstand einer sorgfältigen Untersuchung und Beschreibung gemacht, die sie in dem ersten Heft ihrer Mitteilungen veröffentlicht hat.¹⁾

Die Untersuchung erstreckt sich auf sechs verschiedene Verjüngungen, von denen die älteste aus dem Jahre 1881, die jüngste aus dem Jahre 1894 stammt. Sie zeigen deutlich den Fortschritt sowohl in der Technik, wie in der Erkenntnis der Bedeutung einer zweckmäßigen und ausgiebigen Bodenbearbeitung. Bei den ältesten ist stellenweise viel Lehrgeld gezahlt, bei den jüngsten eine imponierende Sicherheit des Gelingens erreicht worden. Etwa in die Mitte des durch die oben genannten Jahre eingerahmten Zeitraumes fällt die Konstruktion neuer und die Verbesserung alter Bodenbearbeitungsmaschinen durch den Förster Godskesen, welcher dem Forstrat Ulrich ein geschickter und interessierter Helfer gewesen ist.

Für unsere Zwecke sind die jüngeren Verjüngungen, die auf den ersten Schlag tabellos gelangen, vorwiegend von Interesse. Einige Angaben darüber mögen deshalb hier folgen.

Die Abteilung 105g des Gelskov genannten Waldes wurde mit der 1894er Mast verjüngt. Sie war mit 100jährigen Buchen bestanden, zu 0,1 mit Eichen und anderem Laubholz gemischt. 1890 wurden bei einer Betriebsregulierung auf dem Hektar 200 Stämme mit 365 km und 22,3 m Mittelhöhe gefunden. Nach den bisherigen Erfahrungen erforderte der Boden eine Bearbeitung mit den Godskesenschen Instrumenten. Es wurde im August 1893 gepflügt und im selben Herbst dreimal mit der leichten Feldegge geeegt. Im Jahre 1894 brauchte nur noch zweimal mit der Dreiecksegge geeegt zu werden. Da der Mutterbestand nicht genügend Mast trug, wurde diese durch Ausfaat von $5\frac{3}{4}$ hl Bucheln auf den Hektar

¹⁾ Det forstlige Forsørgsvæsen I, S. 1. H. Bøjesen, H. C. Ulrichs Bøgekulturer. Kopenhagen, 1904.

ergänzt; außerdem wurde mit Rücksicht auf die durch die tiefe Lage des ziemlich ebenen und aus dem Walde in die offene Feldmark vorspringenden Verjüngungsschlages bedingte Frostgefahr auf den Hektar 10 kg Birken-samen ausgestreut. Nach dem Samenabfall wurde die Fläche noch zweimal mit der Feldebge überfahren. Die gesamte Bodenbearbeitung hat für den Hektar 99,20 M. gekostet. Die Nachsaat von Bucheln und Birken hat die Kosten aber auf 139,72 M. erhöht. 1899 und 1902 wurden in den best-gelungensten Partien im ganzen 1000 Buchenballen und 214 Birkenpflanzen ausgehoben und auf mindergutgelungene Stellen versetzt. Das war die einzige Nachbesserung auf der 3,7 ha großen Fläche, die also den Hektar mit 325 Pflanzen und mit einem Kostenaufwande von 6,40 M. trifft. In denselben beiden Jahren sind noch 8,80 M. für den Hektar für Entfernung von Unkraut ausgegeben. Die fertige Kultur hat also 155 M. für den Hektar gekostet.

Dafür hat man jetzt eine überall dicht geschlossene, freudig wachsende Verjüngung von durchschnittlich Mannshöhe, deren Zustand im August 1902, also im achten Lebensjahre, folgendermaßen beschrieben wird:

„Der Aufwuchs ist auf dem größten Teil der Fläche komplett und geschlossen, an mehreren Stellen mannshoch, und von gutem Wuchs, wo er nicht durch den Druck und die Wurzeln der Schirmbäume leidet oder gelitten hat. Einige Eichen von gleicher Höhe wie die Buchen finden sich eingesprengt, stellenweise auch Ahorn, der höher als die Buchen ist, und in einer Delle im nördlichen Teil kräftiger Birkenaufwuchs. Hier und da findet sich etwas Himbeere und Gras, ohne jedoch die Buchen zu drücken; wo diese sich noch nicht ganz geschlossen haben, ist noch etwas Gras vorhanden.“

Eine Zählung und Messung der Pflanzen, die auf 12 über den ganzen Schlag verteilten, je 0,4 qm großen Probestflächen ebenfalls im August 1902 vorgenommen wurde, ergab, daß auf dem Hektar durchschnittlich 610 000 Pflanzen vorhanden waren. Die herrschenden Buchen hatten durchschnittlich 1,08 cm Höhe erreicht, an manchen Stellen aber 1,93 m. Der durchschnittliche Höhenzuwachs der Verjüngung war für die Jahre 1902 und 1901 22,5 cm jährlich, für die drei Jahre vorher 13,5 cm.

Auch über die Siebsführung im Mutterbestande gibt der Bericht Aufschluß. Von dem 1890 vorhanden gewesenem Bestande wurden folgende Anteile gehauen:

in den Wintern:	1890/1	91/2	92/3	93/4	94/5	95/6
auf dem Hektar km:	41	31	35	38	42	14
in den Wintern:	96/7	97/8	98/9	99/1900	1900/01	1901/2
auf dem Hektar km:	27	14	6	—	—	33

Im August 1902 wurde die Masse der durchschnittlich auf 1 ha noch vorhandenen 40 Schirmbäume auf 94 km geschätzt. Davon war fast die

Hälfte Eiche und anderes Laubholz. Fast man die Hiebe der beiden ersten Jahre als eine vorbereitende Durchforstung, die der drei nächsten als die Stellung des Samenschlages, die der Jahre 1895 bis 1898 als erste, des Jahres 1901 als zweite Nachlichtung auf, so fielen bei der vorbereitenden Durchforstung $\frac{1}{5}$, beim Samenschlag knapp $\frac{1}{3}$ der anfänglichen Masse, zusammen also etwas über die Hälfte. Die erste Nachlichtung im dritten Jahre nach dem Samenschlag nahm von der übriggebliebenen Hälfte wiederum $\frac{1}{3}$, die zweite im siebenten Jahre etwas mehr als $\frac{1}{6}$, zusammen also wiederum die Hälfte. Die achtjährige Verjüngung war also nur noch von $\frac{1}{4}$ des ursprünglichen Bestandes beschirmt, der, wie schon gesagt, fast zur Hälfte aus Lichtholzarten bestand. Im Januar 1905 fand ich bei einem Besuche, daß der größte Teil der Verjüngung frei von Schirm da stand und nur am Südwestrande noch ein Teil überhalt, meist Eichen, vorhanden war.

Eine ebenso alte Verjüngung bedeckt die Abteilung 116c desselben Waldes. Sie ist insofern interessanter, als infolge der Bodenausformung — teilweise Südosthang — der Bodenzustand auf der Hälfte des Areals schlecht war und deshalb eine stärkere Bearbeitung nötig machte als die andere Hälfte. Im August 1893 wurde der nördliche, höher gelegene Teil der Abteilung mit Gobske'sens Pflug umgepflügt, im Sommer 1894 mit 24 hl Mehlkalk auf den Hektar überstreut und dann zweimal mit der Kollegge und zweimal mit der Feldegge geeeggt. Auch hier wurde die Mast des Mutterbestandes durch Nachsaat ergänzt mit 6,2 hl Bucheln auf den Hektar, worauf die Fläche noch zweimal mit der Feldegge geeeggt wurde, um den Samen zu bedecken. Die ganze Bodenbearbeitung hat 132 M. für den Hektar gekostet, wovon 48 M. auf das Kalken, 60 auf das Pflügen und 24 auf das Eggen entfallen. Die Nachsaat von Bucheln hat 51,5 M. gekostet.

Die andere Hälfte der Verjüngung wurde im August 1893 nicht gepflügt, sondern nur zweimal mit der Kollegge geeeggt. Im Jahre 1894 wurde die Kollegge noch $2\frac{1}{2}$ mal und die Feldegge zweimal angewendet, die gleiche Menge Bucheln wie oben nachgefät und dann durch zweimaliges Eggen mit der Feldegge übererdet. Hier hat die Bodenbearbeitung nur 63 M. für den Hektar gekostet, wovon allein 30 M. auf die erste Roll-eggenarbeit entfallen, weil es sich um nicht weiter vorbereiteten Boden handelte. Die Nachsaat von Bucheln hat hier ebenfalls 51,5 M. gekostet. Bezüglich des letzteren Punktes ist jedoch angedeutet, daß zum Zwecke der Verjüngung eigentlich nur 3 hl auf den Hektar gesät wurden, während manche Stellen mehr als das Dreifache dieser Menge erhielten, um dort später Ballenpflanzen für andere Kulturen ausstecken zu können.

Auch diese Verjüngung ist vorzüglich geglückt, wie sowohl aus den verschwindend geringen Nachbesserungen, als auch der Beschreibung der

Versuchsanstalt hervorgeht. Erstere haben bestanden in dem Bersegen von 3625 Ballen und dem Auspflanzen von 1255 Weißtannen in dem an offene Feldmark stoßenden Südrande. Auf den Hektar hat diese in den Jahren 1901 und 1902 ausgeführte Arbeit 26 M. gekostet, einschließlich des Pflanzenwertes der zweijährig verschulden vierjährigen Tannen. Ferner sind 6,7 M. pro Hektar ausgegeben für Entfernen von Himbeeren und anderem Unkraut. Im ganzen hat die 4,1 ha große Verjüngung pro Hektar gekostet auf der gepflügten Hälfte 215 M., auf der nicht gepflügten 147 M., im Durchschnitt der ganzen Fläche 181 M.

Im August 1902 war der Zustand, wie die Versuchsanstalt schreibt, folgender: „Der Aufwuchs ist nun ungefähr auf der ganzen Fläche geschlossen, sehr gleichmäßig und vorzüglich, am wenigsten gut auf derselben Stelle wie 1898;¹⁾ doch ist auch hier der Schluß eingetreten, wenn auch die Schirmbäume hier immer noch mehr drückend wirken als auf der übrigen Fläche. Der zerstreut eingesprengte Aufwuchs von Ahorn ist stark vorwüchsig und drückt die Buchen an vielen Stellen, hier und da wirkt auch eine kräftige Himbeervegetation hemmend. Auf ganz vereinzelt kleinen Stellen, wo der Schluß noch nicht eingetreten ist, finden sich etwas Gras und Maiblumen.“²⁾

Auch in dieser Verjüngung sind Messungen und Zählungen vorgenommen, und zwar auf 67 je 0,4 qm großen Probeflächen. Danach fanden sich im achten Lebensjahre 635 000 Pflanzen auf dem Hektar. Die Mittelhöhe der herrschenden Pflanzen war 1,005 m, auf einem Teil der Probeflächen jedoch bis 1,52 m. Der durchschnittliche Höhenwuchs der herrschenden Pflanzen betrug für die letzten zwei Jahre (1902 und 1901) 20,5 cm jährlich, für die drei Jahre davor (1900, 1899 und 1897) 12,7 cm.

Die Stiebsführung war ungefähr dieselbe wie in der Abteilung 105 g. Zu Anfang waren nach der Abschätzung des Jahres 1890 345 fm auf dem Hektar vorhanden mit 28 m Mittelhöhe und 199 Stämmen auf dem Hektar.

Der Stieb nahm folgende Massen vom Hektar:

im Winter 1890/1	91/2	92/3	93/4	94/5	95/6	96/7
fm:	3	42	37	54	31	— 43
im Winter 1897/8	98/9	99/1900	1900/1	1901/2		
fm:	29	—	—	—	25	

¹⁾ In der Beschreibung von 1898 heißt es, daß der Ausschlag vor dem Laubaussbruch 1—2 Fuß hoch und auf großen Partien längst geschlossen ist. Nur auf dem nördlichen Teile, wo die Schirmbäume niedrig sind und stark drücken, ist der Ausschlag weniger kräftig.

²⁾ *Majanthemum bifolium*, eine Stöhhumuspflanze.

Nach diesen Zahlen wurde bis zur Fertigstellung des Samenschlages nicht voll die Hälfte der anfänglichen Masse gehauen. Die erste Nachlichtung nahm von dem gebliebenen Schirm $\frac{1}{3}$, die zweite eher $\frac{1}{7}$ als $\frac{1}{6}$. Im Jahre 1902 wurde der noch vorhandene Schirm auf 136 km geschätzt, was noch 39% der anfänglichen Masse ausmachen würde. Inzwischen ist noch weiter nachgelichtet, und im Januar 1906 stand fast die ganze Verjüngung geräumt da. Der Rest des Überhaltes könnte unzweifelhaft mit gefallen sein, doch machten andere Verjüngungen eine Verteilung des Siebes notwendig.

Vergleicht man den Fortgang des Siebes auf beiden Abteilungen, so ist in der zuerst beschriebenen Verjüngung stärker gehauen:

Abteilung	Bis einschließlich Samenschlag	erste Nachlichtung	zweite Nachlichtung	Überhalt 1902
105 g	über die Hälfte	ein Drittel des belassenen Schirmes	mehr als $\frac{1}{6}$	26 %
116 c	nicht voll die Hälfte	desgleichen	mehr als $\frac{1}{7}$	39 % der Anfangsmasse.

Diesem Unterschied entspricht es auch, daß die Höhenentwicklung der Verjüngung in 105 g energischer gewesen ist, wie die mitgeteilten Durchschnittshöhen und Zuwächse erkennen lassen.

Es würde zu weit führen, die übrigen in der zitierten Publikation beschriebenen Ulrichschen Verjüngungen ebenso ausführlich hier zu behandeln. Doch dürften die Zahlen über die Höhenentwicklung der älteren Verjüngungen interessieren, weil sie einen Schluß auf die Weiterentwicklung der hier beschriebenen beiden Verjüngungen zulassen. Nach den Aufnahmen im August 1902 läßt sich folgende Übersicht zusammenstellen:

Abteilung	Alter	Stammzahl auf dem Hektar	Stammgrundfläche	Mittlerer Durchmesser	Durchschnittl. Höhe der herrschenden Buchen	Jährlicher Höhenzuwachs der herrschenden Buchen im Durchschnitt der letzten 5 Jahre
						qm
Rudestov 21 b	12	320 000	—	—	2,03	25,8
" 25	14	285 000	—	—	3,25	23,7
" 25 a	20	71 000	23,5	3,25	4,57	32,8
" 27 b	20	60 000	22,8	3,48	5,12	28,0

Bezüglich der beiden letzten Abteilungen wird in der Beschreibung bemerkt, daß sie zu durchforsten seien. Damit ist inzwischen auch begonnen.

Die vorausgegangenen Mitteilungen mögen noch eine Vervollständigung erfahren durch eine Serie Bilder, welche die Jugendentwicklung der mit den oben beschriebenen Gerätschaften geschaffenen Buchenverjüngungen aus verschiedenen Gegenden Dänemarks veranschaulichen.

Da sind zunächst die Abbildungen junger Pflanzen auf Tafel I Die obere Abbildung gibt nur einjährige Pflanzen desselben Jahres, aber von sehr verschiedener Entwicklung wieder. Nr. 7 ist der Typus, der sich auf unbearbeiteten, entarteten Böden im Laufe des ersten Jahres entwickelt, kleine Pflänzchen von selten mehr als 8 cm oberirdischer Länge, die über die Keimblätter nur einen kurzen Trieb, an der Spitze zwei gegenständige Blätter und dazwischen eine schwache Spitzknospe tragend, emporstieben. Nr. 4, 5 und 6 sind schon kräftiger entwickelte Pflanzen, wie sie auf mild humosen, lockeren Bodenpartien in nicht zu dunkeln Samenschlägen sich finden, Nr. 1, 2 und 3, große Pflanzen, wie sie in stark bearbeiteten und licht gehauenen Verjüngungsschlägen den größten Teil des Jungwuchses bilden sollen. Diese Pflanzen treiben die zwischen den gegenständigen Blättern sitzende Knospe, mit der es bei dem durch Nr. 7 repräsentierten Typus in der ersten Vegetationsperiode sein Bewenden findet, noch in dem ersten Sommer zu einem etwa 15 cm langen kräftigen Trieb mit wechselständigen Blättern und Knospen aus, wie das ja jedem Buchenwirtschafter vom Saatkamp her geläufig ist. Selbstverständlich entspricht dem kräftig ausgebildeten oberirdischen Teil eine gleich kräftige Pfahlwurzel. Es liegt wohl auf der Hand, daß man mit solchem Material, wie die Nrn. 1, 2 und 3 sie wiedergeben, eine absolut sichere Verjüngung erreicht hat, die so leicht nicht unterzukriegen ist, weder von Graswuchs, noch Frost, noch anderen Übeln, wenn man ihr nötigenfalls nur einigermaßen zu Hülfe kommt.

Was die Herkunft der abgebildeten einjährigen Buchen anbelangt, so dürfte interessieren, zu erfahren, daß ich die stärksten Pflanzen, Nr. 1, 2 und 3, Ende August 1895 aus den besten Partien der oben auf Seite 25 näher beschriebenen Ulrich'schen Verjüngung, Abteilung 116c, Gelskov, welche damals in ihrem ersten Lebensjahre stand, ausgezogen habe. Nr. 4, 5 und 6 stammen ebenfalls von der Mast 1894 aus der Oberförsterei Bramwald an der oberen Weser, und zwar aus kleinen Löchern, welche in dicht geschlossenen Beständen zum Voranbau von Eichenhorsten gehauen und entsprechend bearbeitet waren. Zu gleicher Zeit war Nr. 7 überall in den Mündener Lehrrevieren in den dunkeln und nicht bearbeiteten Samenschlägen zu finden. Pflanzen von gleich kräftiger Entwicklung wie Nr. 4, 5 und 6 der Abbildung wurden mir übrigens im Winter 1895/96 als Durchschnittsprobe aus gepflügten Samenschlägen der Oberförsterei Springe zugesandt.

Die untere Abbildung auf Tafel I zeigt ältere Pflanzen. Nr. I, II und III sind einer vierjährigen Verjüngung entnommen, welche die Abteilung 116a des Gelskov genannten Waldes bedeckt. Diese Verjüngung ist außerdem in dem



Buchen-Ausschlag aus Samen-
schlägen, am Ende der ersten
Vegetationsperiode.

No. 1—3 aus Seeland, lehmiger
Sandboden, stark bearbeitet.

No. 4—6 aus Hannover, von ge-
grabenen Streifen, die für
Eichen-Voranbau bestimmt
waren.

No. 7. Gewöhnliche Pflanze
deutscher Samenschläge ohne
Bodenbearbeitung unter dunkler
Schlagstellung.



I—III. Vierjährige Buchenpflanzen
aus der Verjüngung Gelskov,
Abt. 106 a.

IV—V. Zehnjährige Buchen-
pflanzen aus der Verjüngung
Gelskov, Abt. 106 c.

Die arabischen Zahlen bezeichnen
das Ende der jeweiligen Jahres-
triebe.

Mehger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchenfarnschlägen.



Stereoskopbild I: Einjährige Buchenerjüngung im Revier
Giesegaard auf Seeland.



Stereoskopbild Nr. III wiedergegeben und wird weiter unten noch besprochen werden. Nr. IV und V entstammen der auf Seite 25 ausführlich beschriebenen, jetzt zehnjährigen Ulrich'schen Verjüngung, Abteilung 116c, sind also so zu sagen überlebende Geschwister der im August 1895 als einjährige Pflanzen ausgezogenen Nrn. 1, 2 und 3 der oberen Abbildung. Doch habe ich diese beiden zehnjährigen Pflanzen dem hochgelegenen nordöstlichen Teile der Verjüngung entnommen, der zu Anfang die ungünstigsten Bodenverhältnisse aufwies und, wie die Beschreibung vom August 1902 besagt, durch zu dichten und zu lange erhaltenen Schirm im Wuchs zurückgehalten wurde. Dies lassen die kurzen Triebe des zweiten, dritten, vierten und fünften Lebensjahres sehr deutlich erkennen. Durch den zu starken Schirm sind die Pflanzen um gut zwei Jahre in der Entwicklung distanziert, was angesichts der Frost- und anderen Gefahren nicht wenig bedeutet. Erst nach der Befreiung haben sie sich mächtig ins Zeug gelegt. Gleichwohl ist die jetzige Totallänge immer noch um $\frac{1}{2}$ m geringer, als in den früher licht gehauenen Teilen der Verjüngung, wie ein Vergleich mit den auf Seite 26 mitgeteilten Zahlen zeigt.

Die Abmessungen der auf Tafel I abgebildeten Pflanzen waren folgende:

Am Ende der Vegetations- periode	betrug die Länge des oberirdischen Teiles in cm bei der Pflanze Nr. — die Spitzknospe überall mit eingerechnet —											
	obere Abbildung							untere Abbildung				
	1	2	3	4	5	6	7	I	II	III	IV	V
1	23	27	23	15	17	13	7	20	23	24	22	19
2	46	41	39	33	31
3	57	50	55	46	45
4	80	75	78	48	53
5	57	58
6	70	73
7	80	96
8	111	124
9	141	154
10	175	199

Eine mehr körperliche Vorstellung von dem Aussehen dänischer Buchenverjüngungen vermitteln die beigelegten Stereoskopphotographien, wenn sie im Stereoskop gesehen werden.¹⁾ Da ist zunächst auf Tafel II das Bild I: Eine einjährige Buchenverjüngung im Revier Giesegaard auf Seeland, begründet mit der Mast des Jahres 1900 nach einer intensiven Bodenbearbeitung hauptsächlich mit der Dreizahnegge. Der schwach wellige Boden, lehmiger Sand mit reichlicher Steinbeimengung, war nur auf den tiefer gelegenen

¹⁾ Kurzsichtige lernen das Betrachten von Stereoskopbildern auch ohne Stereoskop sehr leicht, wenn sie anfänglich die Hand oder ein Blatt Papier als Scheidewand für die Augen benutzen. Doch machen die Bilder auch für sie im Stereoskop den größten Effekt.

frischen Partien mit mildem Humus, sonst aber mit Rohhumus überzogen, der stellenweise stark entwickelt war, hie und da doch nur aus einer wenig verfilzten dicken Laubschicht bestand. Etwas Gras, Himbeeren und Jarne hatten sich auf einzelnen offenen Stellen eingefunden. Der sonst gut geschlossene 120jährige Bestand enthielt nicht ganz 400 fm pro Hektar.

Im Vor Sommer 1900 wurde zunächst die ganze Fläche je einmal mit der Dreizahnegge und der Kollegge bearbeitet, um den Bodenüberzug los zu reißen und zu zerkleinern. Die im Laufe des Sommers nicht zerfallenen groben Bestandteile wurden dann nach der Schnur mit breiten Harten zu etwa 60 cm breiten Wällen zusammengezogen, die man auf der Photographie noch deutlich erkennt, und nun die dazwischen freigelegten 120 cm breiten Streifen — also zwei Drittel des ganzen Arealles — mit der Dreizahnegge tief durchgearbeitet und aufgelockert. Der letzte Gang der Dreizahnegge hinterließ zur Aufnahme der bald darauf abfallenden Mast sehr geeignete Furchen, die später durch Regen, Frost und die Fällungsarbeiten gut geschlossen wurden, sodaß ein besonderes Übererden mit einer Egge unterbleiben konnte. Auf 3,3 ha war der Rohhumus so sauer und stark, daß eine Kalkdüngung des Bodens erwünscht erschien. Diese wurde unmittelbar vor dem Eggen der Streifen im Herbst ausgeführt mit 3000 kg Abfallkalk pro Hektar, der von einer Kalkbrennerei bezogen wurde. Endlich ist auf vereinzelt Stellen etwas Buch nachgesät, im ganzen jedoch nicht mehr als 2,1 hl auf der 5,5 ha großen Verjüngungsfläche, durchschnittlich pro Hektar also nicht einmal 0,4 hl. Von den 395 fm Vorrat pro Hektar wurden nach dem Samenabfall 200 fm, also fast genau die Hälfte, gefällt.

Daß die Verjüngung gleichmäßig und dicht aufstieg und gut durch den ersten Sommer kam, zeigt die Photographie, welche im Januar 1902, also nach der ersten Vegetationsperiode des jungen Aufschlages aufgenommen ist. Die Pflänzchen heben sich deutlich von der dünnen Schneedecke ab und lassen fast alle die Form der kräftigen einjährigen Buchen der oberen Abbildung auf Tafel I erkennen, d. h. sie haben über den mit zwei gegenständigen Knospen abschließenden ersten Trieb noch einen mit wechselsständigen Knospen besetzten Sommertrieb hinaus entwickelt. Auch fernerhin hat die Verjüngung gute Fortschritte und bisher noch keine Nachbesserungen nötig gemacht. Nur ist in den verschiedenen Jahren hie und da gegen Gras, Himbeeren und andere Unkräuter eingeschritten, indem man sie mit einer Sense abhieb oder mit den Wurzeln ausriß oder, im Sommer 1904, mit Röhren abweidete. Erst im Frühjahr 1905 wurden an einzelnen Stellen Buchen nachgepflanzt und in den Mulden, wo sich etwas Frostschaden gezeigt hat, Birken eingesprenzt, wofür ein Betrag von 20 M. per Hektar ausgeworfen war. Das wird voraussichtlich aber auch die einzige Nachbesserung bleiben. Gehauen sind inzwischen im Winter 1901/02 45 fm pro Hektar, wesentlich zur Regulierung der Schlagstellung, im Winter 1902/03 die erste Nach-

lichtung mit 73 fm pro Hektar. Der Rest von ca. 80 fm wird in drei weiteren Sieben mit je zweijährigen Intervallen geschlagen werden, sodaß die Verjüngung im Jahre 1910 geräumt ist.

Die Angaben, welche der Revierverwalter, Oberförster Andersen, über die Kosten dieser Verjüngung mir mitgeteilt hat, mögen hier etwas ausführlicher folgen, weil sie auch ein Bild geben von der verwendeten Arbeitsmenge, An Punkt, der ja namentlich beim Mangel an Arbeitskräften ins Gewicht fällt. Das Revier Giesegaard ist in der glücklichen Lage, einen Stamm fester Waldarbeiter und vier eigene Gespanne jederzeit zur Verfügung zu haben. Hier ein Auszug aus den Kulturrechnungen:

Die Kulturläche ist 5,52 ha groß, 1 dänische Krone = 1,125 deutsche Reichsmark.

Im Jahr 1900:

Zur Eggenarbeit sind verwendet:	Kr.	Kr.	Kr.
38 ³ / ₄ Gespanntage, à 6,5 Kr.	251,88		
36 Männertagelöhne, à 1,5 Kr.	54,00	305,88	
Beiseiteredern des groben Rohhumus, 12 441 laufende Faden, à ² / ₃ Ore.		82,94	
Nachsaat von 1 ¹ / ₂ Tonnen Bucheln:			
Sammelohn, à 12 Kr. pro Tonne	18,00		
zur Ausaat (9 Männertagelöhne)	13,44	31,44	
Kalken von 3,3 ha:			
Einkauf von 200 Ctr. Kalk, à 0,15 Kr.	30,00		
Bahnfracht	26,10		
Anfuhr, 4 Gespanntage, à 6,75 Kr.	27,00		
Ausaat des Kalkes, 11 ¹ / ₄ Tagelöhne, à 1,32 Kr.	14,85	97,95	518,21
Im Kulturjahre 1. 7. 1901/02:			
Mähen von Unkraut	9,38		
Ausziehen von Himbeeren	14,81	24,19	
Im Kulturjahr 1. 7. 1902/03:			
Mähen von Unkraut	22,88		
Ausziehen von Himbeeren	29,25	52,13	
Im Kulturjahr 1. 7. 1903/04:			
Mähen von Unkraut		11,62	87,94
Im Kulturjahr 1. 7. 1904/05:			
Im Frühjahr 1905 und später wird vor- ausichtlich für weitere Pflege der Kultur, Nachbesserung mit Buchenloden und Einsprengungen von Birken auf Froststellen noch ausgegeben 18 Kr. pro Hektar			100,00
sodaß die fertige Verjüngung gekostet hat oder pro Hektar 144 M.			706,15

Von den 144 M. entfallen auf die Bodenbearbeitung, ausschließlich Kalken, aber einschließlich der Nachsaat		86,00
Das Kalken hat pro Hektar der gekalkten Fläche (3,3 ha) gekostet:		
Beschaffung des Kalkes, einschließlich Transport an Ort und Stelle	28,00	
Ausstreuen	5,00	33,00
Die Kulturpflege und die Nachbesserungen haben einschließlich der projektierten gekostet		38,00

An Arbeitstagen sind pro Hektar verwandt zur eigentlichen Verjüngung, also im Samenjahre, 7,7 Gespanntage und ca. 17,5 Männertage, zur Nachbesserung und Kulturpflege etwa 22 Männertage, zusammen also 7,7 Gespanntage und 40 Männertage im Laufe von fünf Jahren.

Ein noch üppigeres Bild, weil im Laube aufgenommen, vermittelt die Photographie II, eine 1½-jährige Buchenverjüngung im Revier Stensballe bei Horsens in Jütland darstellend. Sie stammt ebenfalls aus der Mast des Jahres 1900 und ist mit dem Pfluge und der Telleregge vorbereitet. Der Boden ist sandiger Lehm, der ein wenig verhärtet war und deshalb die Arbeit eines Pfluges angezeigt erscheinen ließ. Doch war keine erhebliche Rohhumuslage vorhanden, wohl aber drohte die Gefahr des Grasschwefes für den Fall, daß die Verjüngung nicht dicht geschlossen aufkam. Der Vollumbruch wurde im Frühling 1900 vorgenommen, nachdem der vorhandene Vorwuchs beseitigt und das Laub zu Haufen zusammen gereicht war. Im Sommer ist der Boden dann zweimal mit der Telleregge bearbeitet. Nach dem Abfall des Samens wurde die Telleregge auch zum Unterbringen benutzt, indem sie noch einmal über die Fläche geführt wurde. Endlich wurde der Boden mit einer Walze angebrückt und nun über ihm das Laub wieder ausgebreitet. Wie das im August 1902 aufgenommene Bild zeigt, ist die Verjüngung ungemein dicht aufgelaufen und hat sich in den ersten beiden Vegetationsperioden völlig frei von Gras und anderem Unkraut gehalten. Stellenweise war sie so dicht, daß man, wie im Vordergrunde der Photographie, ganze Streifen als Ballenpflanzen ausheben konnte, um ausgehagerte Bestandsränder und andere Kulturareale damit zu besetzen.

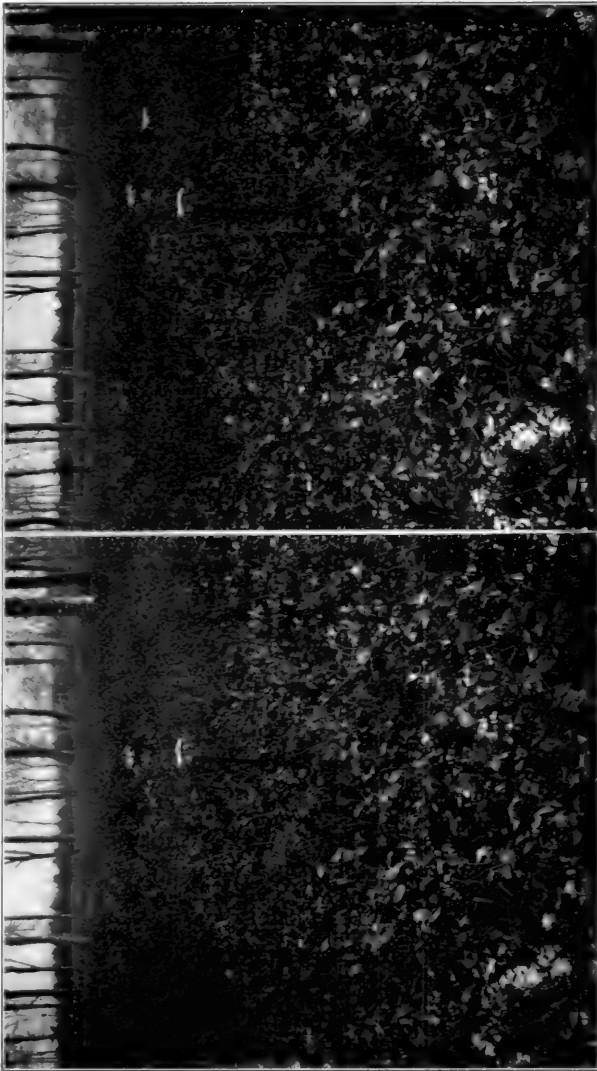
Interessant sind einige Erhebungen über die Samenmenge, aus welcher diese dichte Verjüngung hervorgegangen ist. Der Revierverwalter, Oberförster Wegge in Horsens, führte im Herbst 1900 auf zahlreichen kleinen Probeflächen eine Zählung der abgefallenen Samen aus. Er fand durchschnittlich pro Quadratmeter 350 gute Bucheln, was einer Samenmenge

Mehger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchensamenjäten.



Stereoskopbild II: 1½ jährige Buchenverjüngung im
Revier Boller bei Horsens in Jütland.

Metzger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchensamenschlägen.



Stereoskopbild III: Vierjährige Buchenverjüngung im
Betswald auf Seeland.



von nicht weniger als 17,5 hl pro Hektar entspricht.¹⁾ Im Frühjahr 1901 wurde eine ähnliche Erhebung der Pflanzenzahl angestellt, welche ergab, daß durchschnittlich 246 junge Buchen pro Quadratmeter aufgefunden waren. Danach haben also 70 % aller Bucheln ihre Keimfähigkeit bewahrt, was als ein vorzügliches Resultat der Behandlung der abgefallenen Mast mit Egge und Walze bezeichnet werden muß. Denn bei kunstgerecht überwintertem Samen sieht man 60 % Keimfähigkeit schon als ein gutes Ergebnis an. — Der Oberförster Wegge, welcher mehrfach derartige Erhebungen in Samenjahren der Buche ausgeführt hat, bezeichnete 5 hl Bucheln pro Hektar als dasjenige Samenquantum, das mindestens vorhanden sein muß, um eine hinreichend dichte Verjüngung zu gewährleisten. Findet sich weniger Mast am Boden, also weniger als 100 gute Bucheln per Quadratmeter, so hält er eine entsprechende Ergänzungsfaat für erforderlich. Selbstverständlich ist dabei vorausgesetzt, daß die mindestens erforderlichen 5 hl Bucheln auch gut übererdet werden, da anderenfalls selbst mit dem 3½fachen Samenquantum, wie es in der abgebildeten Verjüngung vorhanden war, nichts erreicht werden kann.

Die Kosten dieser Verjüngung setzen sich aus folgenden Beträgen, alle pro Hektar, zusammen:

Die Entfernung des Vorwuchses und Unkrautes vor der Bodenbearbeitung hat gekostet . . .	15 M.
Das Zusammenrechen des Laubes mit Handkraft . . .	30 =
Das Pflügen	48 =
Zweimaliges Eggen mit der Telleregge	16 =
Einmaliges desgleichen nach dem Samenabfall . . .	8 =
Anwalzen und Ausbreiten des Laubes	8 =
im ganzen	125 M.

Die für die Entfernung des Vorwuchses und das Zusammenrechen des Laubes ausgegebenen Posten sind hier ungewöhnlich hoch.

Die Schlagführung ist folgende gewesen: Der geschlossene Bestand hat nach Schätzung des Revierverwalters etwa zehn Jahre vor der Verjüngung um 560 fm pro Hektar enthalten, die durch seinen Vorgänger nach und nach auf 450 fm reduziert wurden. Diese Masse war 1900 vor Stellung des Samenschlages vorhanden, der 160 fm dem Bestande entnahm. Hier haben wir also einen Fall, wo nur $\frac{1}{3}$ im Samenschlage fiel, wohlbemerkt auf einem weit besseren Boden, als wir ihn bei den bisher beschriebenen Verjüngungen gefunden haben.

Das im Januar 1905 aufgenommene Bild III (auf Tafel IV) veranschaulicht eine vierjährige Buchenverjüngung aus demselben Jahrgang, wie die beiden ersten. Sie bedeckt die Abteilung 116a des Gelskov und ist im Jahre 1900 durch

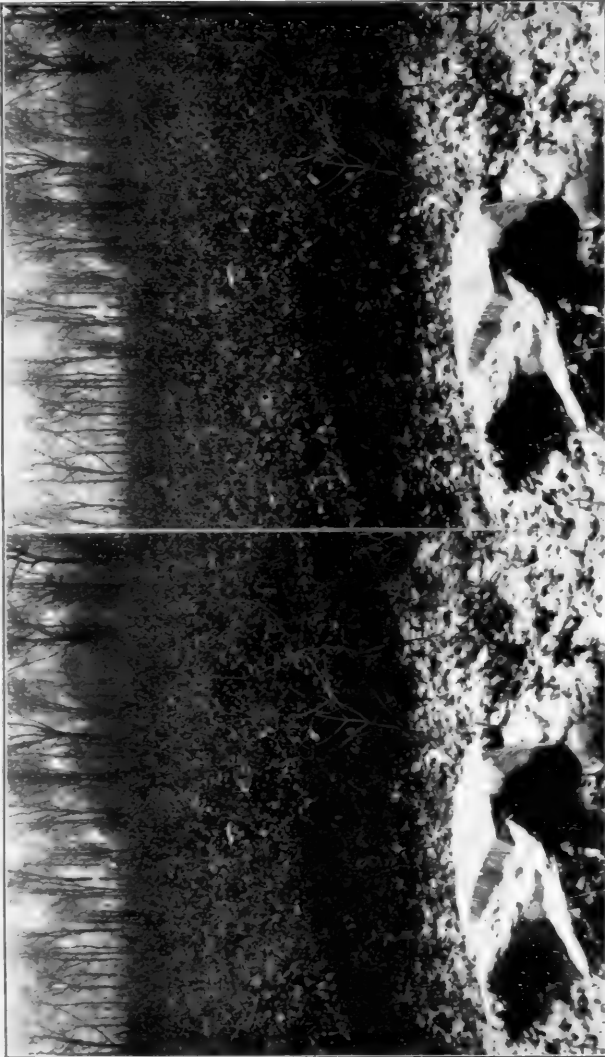
¹⁾ Wenn der Hektoliter Bucheln 200 000 Körner enthält.

den Amtsnachfolger des Forstrat Ulrich, den Oberförster Irmingier zu Holte, eingeleitet. Der Boden, lehmiger Sand, ist, abgesehen von dem an die jetzt zehnjährige Verjüngung der Abteilung 116c stoßenden Rand, welcher gepflügt wurde, nur mit einer Egge bearbeitet, und zwar teils mit der Godtskesen'schen Dreiecks- und leichten Feldegge, teils mit der Kollege. Im Herbst 1899 wurden nach Beseitigung des hie und da vorhandenen Vorwuchses diese Eggen sechs bis siebenmal angewendet und die oben bezeichnete kleine Fläche gepflügt, was zusammen durchschnittlich pro Hektar eine Ausgabe von 55 M. verursachte. Im Jahre 1900 wurde der kalkarme Boden mit 12,5 hl Kalk pro Hektar gedüngt und danach wieder geeegt, was zusammen 35 M. pro Hektar kostete. Endlich wurden im Herbst 6 hl Bucheln pro Hektar ausgesät und zusammen mit der von dem Mutterbestande abgefallenen Mast untergebracht. Dies vermehrte die Kulturkosten um weitere 88 M. pro Hektar, wobei der Hektoliter Bucheln mit 12,3 M. angerechnet ist. Abgesehen von der Zupflanzung eines alten Weges, auf dem die Verjüngung ausgeblieben war, sind bis jetzt keine Nachbesserungen zu verzeichnen. Nur im Jahre 1902 sind pro Hektar 13 M. angewendet zur Entfernung von Himbeeren und Ausziehung von Weichhölzern.

Der Mutterbestand befand sich im Samenjahre bereits in gelockter Stellung zufolge starker Durchforstungen, die in der letzten Periode ausgeführt waren. Im Jahre 1890 war der im Mittel nur 22,8 m hohe Bestand ziemlich geschlossen und enthielt 308 km, wovon 0,9 Buchen, 0,1 Eichen und andere Laubhölzer waren. Die Stammzahl war nur 168 per Hektar, das Zuwachsprozent aber 2,3, was auf vorausgegangene starke Durchforstungen schließen läßt. Der Zuwachs und ein Teil des Vorrats wurden dann in dem Jahrzehnt bis 1900 im Durchforstungswege genutzt, sodaß vor Stellung des Samenschlages nur noch 257 km, zu denselben Teilen wie oben gemischt und auf 133 Stämme sich verteilend, vorhanden waren. Von dieser Masse nahm der Samenschlag 134 km, also über die Hälfte, und von dem Rest fielen infolge Sturmschadens im Jahre 1902/03 5 km, sowie als Nachlichtungen 1903/04 8 km und 1904/05 21 km pro Hektar. Im ganzen können also über der vierjährigen Verjüngung zu der Zeit, wo sie photographiert wurde, nur noch etwa 90 km gestanden haben, deren Räumung bequem in den nächsten vier bis sechs Jahren bewerkstelligt werden kann.

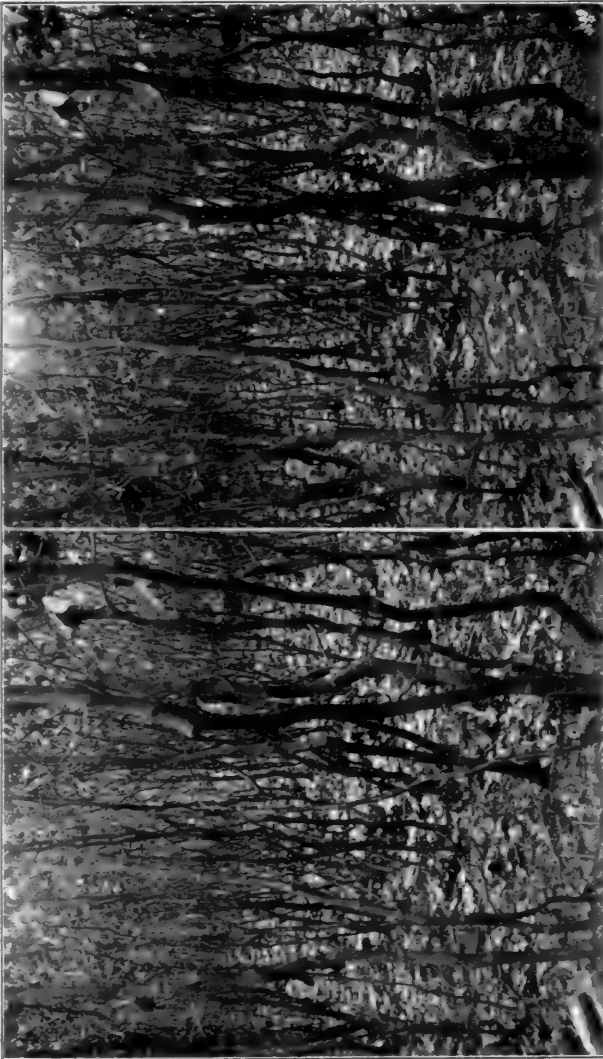
Über die Entwicklung der jungen Pflanzen dieser Verjüngung geben die in der unteren Abbildung der Tafel I wiedergegebenen Exemplare näheren Aufschluß. Das Wachstum war in den ersten Jahren noch wesentlich kräftiger, wie in der benachbarten, jetzt zehnjährigen Verjüngung der Abteilung 116c, welche auf der Photographie im Hintergrunde zu sehen ist. Dies stimmt sehr gut damit überein, daß der über dem jungen Aufschlag nach dem Samenschlag verbliebene Schirm hier noch wesentlich lichter war,

Mekger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchenfamenschlägen.

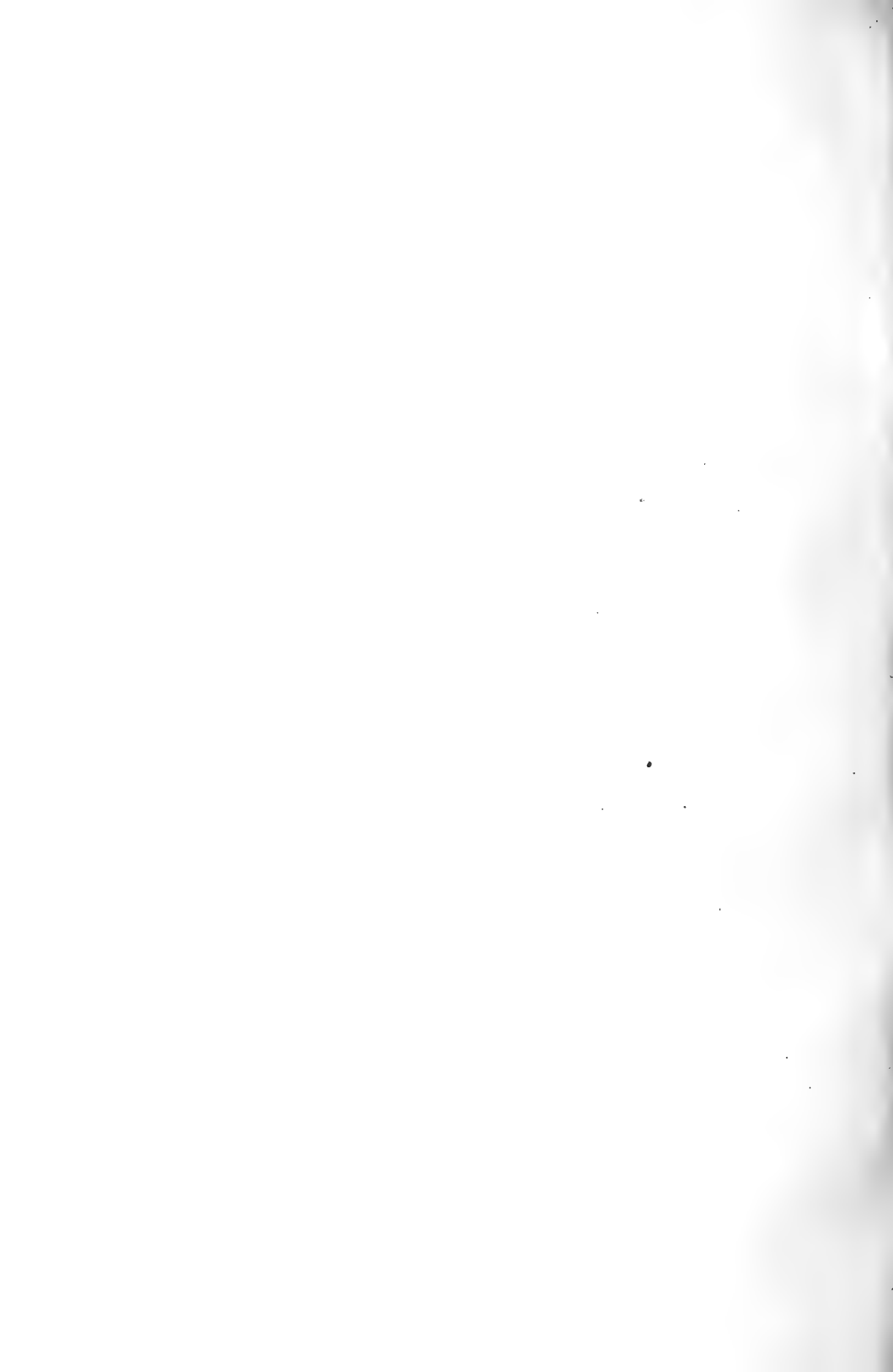


Stereoskopbild IV: 10 jährige Buchenverjüngung im Gelswald
auf Seeland.

Meßger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchensamenschlägen.



Stereoskopbild V: 15 jährige Buchenverjüngung im Revier
Giesegaard auf Seeland.



als auf der Stelle, der die großen zehnjährigen Pflanzen entnommen wurden. Außer den auf Tafel I besonders abgebildeten Pflanzen kann noch der mitphotographierte Spazierstock einen Maßstab für ihre Größe abgeben. Der Griff befindet sich 90 cm über dem Boden.

Das Bild IV, gleichfalls im Januar 1905 aufgenommen, stellt die jetzt zehnjährige Verjüngung der Abteilung 116c des Gelflov dar, welche auf Seite 25 eingehend beschrieben und auch sonst mehrfach erwähnt ist. Aus ihrem nordöstlichen Teil stammen, wie man erinnern will, die großen Pflanzen IV und V der Abbildung auf Tafel I, und zwar ist die Nummer V der Abbildung identisch mit der auf der Photographie durch das Taschentuch kenntlich gemachten Pflanze. Wie schon oben erwähnt, ist dieser Teil der Verjüngung durch zu starke und lang anhaltende Beschirmung gegenüber anderen Teilen derselben Verjüngung im Wuchs nicht unerheblich zurückgehalten, also keineswegs der bestentwickelte Teil der Verjüngung. Der im Vordergrund sichtbare Stubben läßt erkennen, daß die letzten Schirmbäume erst ganz kürzlich gefällt sind. Trotzdem wird man aber beispflichten können, daß die Verjüngung gut geraten ist und der junge Bestand einer sicheren Zukunft entgegengeht. Einige der vorwüchsigen eingesprengten Ahorne, von der in der Beschreibung die Rede war, sind auf dem Bilde ebenfalls zu sehen. Voraussichtlich werden die größten, welche sich schon unangenehm auf Kosten der Buchen breit machen, bei der nächsten Läuterung entfernt werden. Von der Beibehaltung einer nennenswerten Ahornbeimischung kann keine Rede sein, weil der Boden nicht kräftig genug ist, um ein Ausdauern der Ahorne gewährleisten zu können. Der im Hintergrunde sichtbare hohe Bestand ist der Schirmbestand, welcher über der vierjährigen Verjüngung der Abteilung 116a stockt.

Das nächste Bild, V, Inneres einer 13jährigen Verjüngung des Revieres Giesegaard auf Seeland, ist im Januar 1902 aufgenommen. Die Verjüngung stammt aus der Mast des Herbstes 1888. Ein für Fasanen frisch angelegter und freigeschnittener Fütterungsplatz bot die Gelegenheit zur Aufnahme des Bildes mit der nur 60 cm über dem Boden erhöhten Kamera. Es gibt also den Eindruck wieder, den man auf dem Boden sitzend in einer solchen Dichtung erhält. Man sieht, wie gleichmäßig sich eine gut gelungene Verjüngung emporschiebt, wie die Reinigung der herrschenden Individuen fortschreitet und die unterdrückten absterben.

Zugleich sieht man aber auch deutlich, wie die Anlage zur graden und und astreinen Schaftbildung individuell verschieden ist. So steht beispielsweise linkerhand eine Buche, die jetzt schon als „schlechte Stammform“ zu bezeichnen ist. Sie bildet immer und immer wieder zu starke und zu wagemrecht orientierte Äste und wird, wenn man sie nicht frühzeitig beseitigt, sich zu einem schlecht geformten ästigen Progen ausbilden und die gut geformten Nachbarn unterdrücken. Also schon in diesem Alter der Anfang des Durch-

forstungsbedürfnisses. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß die Pflanze von dem ursprünglich vorhanden gewesenen Vorwuchs herammt, bei dessen Beseitigung sie übersehen ist. Um so deutlicher spricht, wenn dies der Fall, das Bild für die Notwendigkeit der Beseitigung von Vorwuchspflanzen vor der beabsichtigten Verjüngung. Denn durch ihre Übernahme in den jungen Bestand schafft man sich nur Mühe und Arbeit für spätere Jahre.

Über die Begründung dieses jungen hoffnungsvollen Bestandes ist nichts besonderes zu bemerken. Sie ist ähnlich, wie die der einjährigen Verjüngung der Photographie I mit der Dreizahnegge eingeleitet. Die Räumung ist längst bis zum letzten Stamm durchgeführt.

Das Bild VI zeigt den 16jährigen Buchenbestand der Abteilung 25 des Rudekøf nach der ersten Durchforstung. Es ist eine der in der mehrfach zitierten Veröffentlichung der dänischen Versuchsanstalt beschriebenen Ulrich'schen Verjüngungen, und zwar wohl die interessanteste, weil sich bei ihr nach vorausgegangenen fehlgeschlagenen Versuchen die vorzüglichen Folgen des Pflügens und Kalkens bei sehr starken Rohhumusbildungen zum ersten Male deutlich zeigten. Nach der Beschreibung war der Boden zu Anfang der Verjüngungsversuche mit einer festen torfartigen Rohhumusschicht bedeckt, deren Bewältigung zunächst mit der Kollege und der Regulatoregge allein versucht wurde, zum ersten Male für die Maif 1884. Da die Instrumente den Bodenüberzug nicht zu durchbrechen vermochten, gelangten die Bucheln nicht in den mineralischen Boden. Die Verjüngung lief zwar dicht auf, verschwand aber ebenso schnell wieder. Nur hier und da, wo der Rohhumus wenig ausgeprägt war, hielten die jungen Pflanzen sich. Doch machten diese gut gelungenen Stellen nur 8% der Fläche aus. Auch ein Versuch, im Herbst 1886 mit einer Stecksaat von etwas über 4½ hl Bucheln pro Hektar den Bestand aufs Neue zu begründen, schlug fehl, trotzdem man die Bucheln mit Erdreich aus aufgegrabenen Löchern übererdete. Auch diesmal gingen die jungen Pflanzen bald wieder ein. Erst nachdem die ganze Fläche in den Sommern 1887 und 1888 mit dem damals vom Förster Godskesen konstruierten Pflug umgepflügt, mit 18 hl Mehlkalk pro Hektar ensäuert und mehrfach mit den ebenfalls damals von Godskesen konstruierten Dreiecks- und leichten Feldeggeln bearbeitet waren, fand die Maif des Jahres 1888 ein hinreichend gut vorbereitetes Keimbett. Sicherheits halber wurde der Samenabfall des inzwischen licht gewordenen Bestandes durch breitwürfige Saat von etwa 6½ hl Bucheln pro ha verstärkt. Schon im Herbst 1889 zeigte es sich, daß der Erfolg diesmal durchschlagend war. Nachbesserungen sind nur in verschwindendem Umfang nötig gewesen und 12 Jahre nach dem Samenjahre fiel der letzte Mutterbaum. Wie der Zustand des jungen Bestandes im August 1902, also im 14. Lebensjahre, in Zahlen ausgedrückt, war, habe ich oben in der Zusammenstellung auf S. 27 bereits mitgeteilt. In den folgenden

Mezger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchenfamenschlägen.

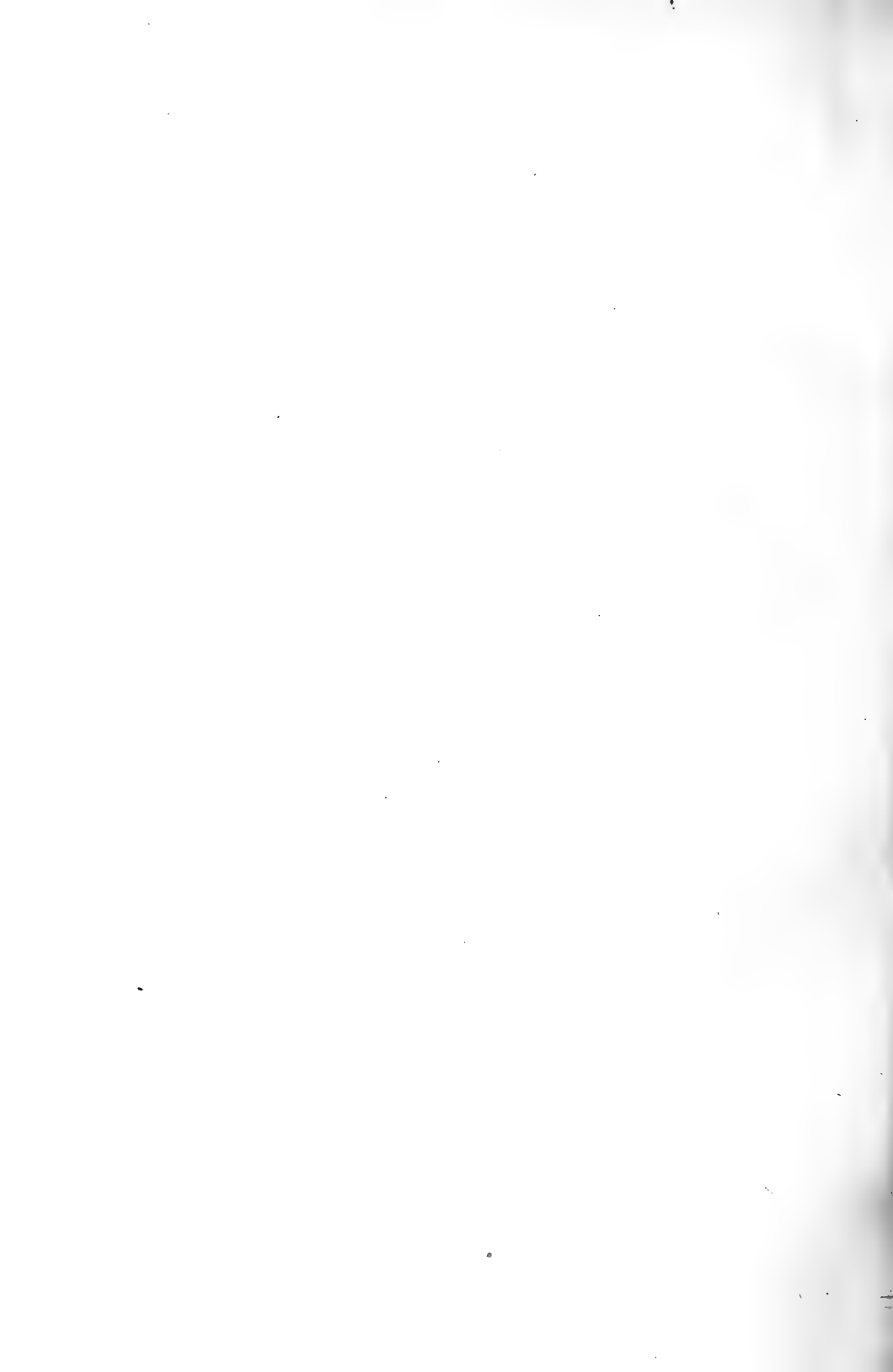


Stereoskopbild VI: 16 jährige Buchenverjüngung im Rudewald
auf Seeland, unmittelbar nach der ersten Durchforstung.

Meßger: Die dänischen Maschinen zur Bodenbearbeitung in
Buchensamen schlägen.



Stereoskopbild VII: 26 jährige Buchenverjüngung im Revier
Glorup auf Fünen, bereits dreimal durchforstet.



2 Jahren machte der Bestand so kräftige Fortschritte, daß in dem Winter 1904/05 die erste Durchforstung eingelegt wurde, um namentlich alle schlechtgeformten Individuen zu entfernen. Nach 3 Jahren wird voraussichtlich die zweite, nach 6 die dritte Durchforstung folgen. Die auf der Photographie wiedergegebene Stelle des Bestandes ist bei weitem nicht die kräftigst entwickelte, sondern stellt etwa den Durchschnittszustand des 16jährigen Bestandes dar. Das Stämmchen, welches von der mitphotographierten Person umfaßt wird, maß vom Boden bis zur Wipfelknospe 3,59 m.

Endlich zeigt die Photographie VII einen 26jährigen Buchenbestand des Revieres Glorup auf Jünen, der bereits 3 mal durchforstet wurde. Er stockt auf mildem Lehmboden, ausgeprägtem Buchenboden, und hat bereits den Charakter eines Stangenortes angenommen. Der Kronenansatz ist bis zu 8 m hinaufgerückt und die Scheitelhöhe hat 15 bis 16 m erreicht. Der Boden hat sich mit einer Flora von typischen Mollpflanzen überzogen, welche anzeigt, daß die Bodentätigkeit sich im Optimum befindet. Die Verjüngung ist in diesem Falle mit mehrmaligem Eggen eingeleitet, was bei der lockeren Beschaffenheit des milden Lehmbodens genügte. Der Bestand stammt aus der Mast 1869 und wurde im August 1895 photographiert. Neben der Figur im Bilde ist eine einzelne eingesprengte Eiche zu sehen, welche in ihrer Entwicklung bescheiden geblieben ist und deshalb nicht entfernt wurde. Doch ist es zweifelhaft, ob sie noch mehrere der nächstfolgenden Durchforstungen überleben wird.

Diese in den Stereostopbildern I bis VII gegebene Entwicklungsreihe dänischer Buchenverjüngungen könnte ich mit Bildern älterer Bestände noch fortsetzen. Da man aber mit den zwanziger Jahren auch in Deutschland das Verjüngungsstadium der jungen Bestände zu beenden pflegt, so würde eine solche Fortsetzung außerhalb des Rahmens dieser Arbeit fallen. Immerhin verdient aber hervorgehoben zu werden, daß die Entwicklungsunterschiede zwischen deutschen und dänischen Verjüngungen nun nicht etwa bald sich verwischen sondern im Gegenteil sich noch erheblich steigern. Dies möge die Gegenüberstellung zweier 32jähriger Probeflächen zeigen, von denen die deutsche der I. Bonität angehört. Die deutsche Probefläche 2, Oberförsterei Kupferhütte, Distr. 115, hatte im 32. Lebensjahre

	Stammzahl	Kreisfläche	Höhe	mittl. Durchm.	Masse
im Hauptbestand	3564	13,63 qm	11,0m	3,5 cm	39,09 fm Verbholz ¹⁾

Durchforstungsmasse nicht mitgeteilt.

Eine dänische Probefläche im Jägersborg Hegn von gleichem Alter hatte

¹⁾ Dem eine Gesamtmasse von höchstens 100 fm entspricht. Leider ist in Schwappach, „Wachstum und Ertrag normaler Rotbuchenbestände“, Berlin, 1893, S. 9, nur Verbholz angegeben.

	Stammzahl	Kreisfläche	Höhe	mittl. Durchm.	Masse
im Hauptbestand	1551	21,27 qm	13,3 m	6,6 cm	191 fm Gesamtmasse
Durchforstungsmasse	637	4,49 =	12,6 =	4,7 =	34 =

Dieser Bestand enthielt Festmeter:

	im Alter vor Durchforstung		nach Durchforstung		Durchforstungsertrag
	fm	fm	fm	fm	fm
27	214	156	58		
22	171	142	29		
16	91	85	6		

Das ist gewiß ein ansehnlicher Vorsprung auf dänischer Seite.

* * *

Die vorstehenden Schilderungen werden bei jedem Leser wohl zwei Eindrücke zurücklassen, erstens daß die geschilderten Verjüngungen einen ungewöhnlich energischen Wuchs entfaltet, zweitens daß sie Geld gekostet haben. Der erste Gedanke legt es nahe, zu fragen, ob es denn wirklich die starke Bodenvorbereitung allein sei, die den guten Erfolg zeitige, oder ob nicht etwa die Gunst der Natur das meiste dabei ausrichte. Boden und Klima sind vielleicht der Buche besonders günstig, höre ich fragen.

Was den Boden anbelangt, so ist er nicht besser und schlechter als in den meisten Buchenwäldern, die in Norddeutschland auf Diluvialboden stocken. Das Klima dagegen ist ungünstiger. Man hat in Deutschland viel vom „See klima“ fabuliert, ohne es zu kennen und zahlengemäß untersucht zu haben. Deshalb habe ich 1898 mir die Mühe gemacht,¹⁾ mit dem Märchen von der Gunst des Seeklimas oder richtiger des Küstenklimas an der Hand meteorologischer Daten aufzuräumen. Das Ergebnis war, daß die dänischen Buchenwirthe hinsichtlich der Niederschläge, der Lufttemperatur und der Luftbewegung unter ungünstigeren Verhältnissen arbeiten als wir im Innern Deutschlands, daß die Frostgefahr nur in unmittelbarer Nähe der Küste gemildert, im Innern der Inseln aber nicht minder zu berücksichtigen ist als bei uns. Man kann wohl mit Recht hinzufügen, daß die Dänen durch die Ungunst der klimatischen Verhältnisse geradezu gezwungen sind, die Technik der Buchenverjüngung so weit auszubauen und zu vervollkommen. Die Ungunst des Klimas schafft ihnen Hindernisse, die wir in Mitteldeutschland nicht im gleichen Maße kennen, wenngleich sie auch bei uns zu finden sind und das Fehlschlagen mancher Verjüngung verursachen: Rohhumusbildungen, Faulen der ungeschützt liegenden Mast

¹⁾ „Allgem. Forst- und Jagdzeitung“ 1898. Zur Beurteilung der dänischen Forstwirtschaft. — Wenn die kurzen Andeutungen der nachfolgenden Ausführungen über die klimatischen Faktoren Dänemarks nicht ausreichend erscheinen, lese, ehe er ein rasches Urteil fällt, den zitterten Artikel. Dort wird er ein vollständiges Zahlenmaterial über die einschlägigen Fragen finden.

im Winterlager, Dürre im Frühjahr, Frostschaden, namentlich in ungleichmäßig entwickelten Verjüngungen, die aus mehreren Masten stammen. In Dänemark werden sie und haben sie jeden Versuch, ohne Bodenbearbeitung und mit dunkler Schlagführung zu verjüngen, entweder ganz vereitelt oder mit einem höchst mangelhaften Resultat auslaufen lassen.

Also die lokalen Schwierigkeiten, die ihren hauptsächlichsten Grund in den klimatischen Faktoren haben, machen in Dänemark die Arbeit mit den hier beschriebenen Instrumenten nötig. Sind sie deshalb überflüssig bei uns, weil wir unter günstigeren Verhältnissen arbeiten? Nein, keineswegs. Auch wir werden mit ihnen besseres erreichen als ohne sie. Aber wir brauchen nicht alles genau so zu machen wie die Dänen, wo wir unter günstigeren klimatischen oder Boden-Verhältnissen den Buchenwald verjüngen sollen. Und damit komme ich auf den Geldpunkt.

Dasjenige, was einige der oben beschriebenen Verjüngungen so kostspielig — nach deutschen Begriffen wenigstens — gemacht hat, ist einmal die Anwendung von Kalk, dann die oft ziemlich starke Nachsaat mit eingesammelten Bucheln. Das Kalken hat je nach der ausgestreuten Menge und dem Beschaffungspreis oft um 30 M. pro Hektar gekostet, die Nachsaat oft mehr als das doppelte davon. Die eigentliche Bodenbearbeitung dagegen hat meist zwischen 60 und 100 M. gekostet, so daß das Kalken und die Nachsaat oft die größere Hälfte der Verjüngungskosten ausmachten.

Nun ist wohl mit Recht anzunehmen, daß die Notwendigkeit des Kalkens in deutschen Buchenwäldern nicht so häufig oder nicht so stark ausgeprägt vorliegen wird, wenn man von den norddeutschen Küstenstrichen absieht, weil sich so erhebliche Rohhumusbildungen wie in Dänemark bei uns nicht häufig finden. Die Durchlüftung und Umlagerung der Bodenoberfläche mit Hilfe eines oder mehrerer der vorbeschriebenen Instrumente wird bei uns zur Entsäuerung der Bodendecke und zur Herstellung eines mildhumosen Mullbodens ausreichen, insbesondere wenn die Bearbeitung über einen angemessenen langen Zeitraum verteilt wird. Es gilt da, lieber zu lange, als zu kurze Fristen zu setzen.

Mit der Nachsaat von Bucheln verhält es sich ähnlich. Der Forstrat Ulrich betrachtete die von ihm stets geübte Nachsaat von etwa 5 hl für den Hektar auch in guten Samenjahren als eine Art Versicherung gegen das Fehlschlagen. Es ist ja richtig, daß die Gefahr des Unkrautwuchses, des Keimlingspilzes, der Dürre im Frühling und des Mäuseschadens um so weniger zu fürchten ist, je dichter die Verjüngung aufkommt. Namentlich die Dürre ist infolge der ungünstigen Verteilung der Niederschläge und des ewigen Windes in Dänemark eine häufigere Erscheinung als z. B. in Mitteldeutschland, ebenso der Mäuseschaden infolge der zerstreuten Lage der dänischen Buchenwälder inmitten großer Feldmarken. Gegen die Dürre gibt es nur zwei Mittel, dichte Bodenbedeckung und tiefwurzelnde Pflanzen.

Ersteres sucht man in Dänemark durch die Nachsaat zu erreichen, letzteres durch die energische Bodenbearbeitung und lichte Schlagstellung. Wegen der häufig eintretenden Dürre und wegen des Verlustes vieler Pflanzen durch die Mäuse säen also manche dänische Forstleute mit Vorliebe stark nach, um durchaus sicher zu gehen. Doch sät man auch in Dänemark nicht immer grundsätzlich nach, sondern man prüft erst, ob die Mast am Boden wohl ausreicht. Oberförster Wegge in Horsens nimmt als Minimum 5 hl für den Hektar an. Diese Menge kann gewiß auch bei uns als das erforderliche Minimum auf den besseren Böden angesehen werden. Je geringer der Boden oder in je schlechterer Verfassung er war, desto mehr muß man wohl diesen Minimumsatz erhöhen. Sagen wir 5—10 hl, je nach der Güte des Bodens, so werden wir das Richtige treffen, um danach bestimmen zu können, ob und wieviel wir nachsäen müssen. Wollen wir eine Verjüngung durchführen, so sollen wir aber unbedingt eine solche Nachsaat, wenn das Minimum nicht vorhanden, vornehmen und uns nicht etwa auf die nächste Mast vertrusten. Eine Anwendung der dänischen Geräte und der lichten Schlagführung ohne die nötige Samenmenge würde selbstredend das schlimmste sein, was man dem zu verjüngenden Buchenbestande überhaupt zufügen könnte.

Allgemein läßt sich also hinsichtlich der Nachsaat sagen, daß wir sie selbstverständlich nicht entbehren können, wenn wir wie die Dänen jede Mast, auch die halben und schwächeren, zu Verjüngungen benutzen wollen, aber daß wir durchschnittlich wohl nicht so häufig und stark nachzusäen brauchen, weil wir einer so starken „Versicherung“ im Ulrichschen Sinne nicht bedürfen.¹⁾

Bleibt also noch die Bodenbearbeitung. Auch in diesem Punkte glaube ich, daß wir mit um so weniger Arbeit auskommen werden, je weiter wir uns von der Küste nach Süden hin entfernen. Denn die zunehmende Sommerwärme, die größere Niederschlagsmenge und der härtere Winterfrost werden mehr zur Umformung ungünstiger Verhältnisse beitragen können und, wie schon mehrfach gesagt, sind Fälle von so starker Rohhumusbildung wie in Dänemark bei uns seltener. Immerhin glaube ich aber, daß auch wir von der Anwendung der in dieser Mitteilung beschriebenen Geräte sehr wesentliche Vorteile haben werden. Das zweckmäßigst aufzuwendende Maß von Arbeit und die bestgeeigneten Geräte für verschiedene Verhältnisse festzustellen, wird die Aufgabe vergleichender Versuche sein. In den verschiedenartigen

¹⁾ Auch würde es nicht mehr als natürlich sein, wenn die Buche in der Nähe der nördlichen Grenze ihres Vorkommens durchschnittlich weniger Samen produzierte als im Herzen ihres Verbreitungsgebietes. Doch fehlt es an verlässlichen Zahlen, um hierüber Vergleiche anzustellen. Zweifellos ist indessen, daß in Dänemark die Blüte und sich entwickelnde Mast häufiger und stärker durch heftige Winde und Stürme beschädigt und vermindert wird als in Deutschlands Innerem.

Buchengebieten Deutschlands wird sich gewiß überall diese oder jene Forstverwaltung bereit finden lassen, die nötigen Erfahrungen mit den hier beschriebenen Geräten zu sammeln. Daß sie keine schlechten sein werden, läßt sich nach den Erfolgen in Dänemark und nach dem Beifall, den die Koll-egge bereits gefunden, wohl mit Sicherheit voraussagen, insbesondere wenn man von vornherein von dem Saß sich leiten lassen wird, daß man den zu verjüngenden Boden sehr wohl zu wenig und zu kurze Zeit, nie aber zu viel und zu lange Zeit bearbeiten kann. Man suche das Optimum in diesem Falle, indem man mit zu viel anfängt, nicht umgekehrt. Dann ist man am sichersten vor Mißerfolgen und wird doch bald merken, unter welches Maß von Bodenbearbeitung man zweckmäßig nicht herunter zu gehen hat. Nichts wäre verkehrter, als einige schüchterne Versuche mit Maßregeln, die gerade so gut halbe wie ausreichende sein können, anzustellen und dann nach einem etwaigen Mißerfolge die Sache dranzugeben, weil das Probieren zu teuer wird. Probiert man so, wie hier vorgeschlagen, so wird das Lehrgeld klein sein, ja, sich mehr als voll bezahlt machen.

Wenn es auch nicht möglich ist, die Anweisungen zur Ausführung von Verjüngungsversuchen mit den dänischen Instrumenten, überhaupt nach dänischen Vorbildern, noch mehr, als es hier geschehen, zu präzisieren, so wird es doch nützlich sein, einige andere Erfahrungen allgemeiner Art aus Dänemark im Zusammenhang noch mitzuteilen.

Da ist namentlich die Frage zu berühren, wo man nicht mehr auf Buche verjüngen soll. Es gibt gewiß auch in Deutschland sowohl im diluvialen Gebiet, wie auf Tertiär- und kalkarmen Buntsandsteinböden Buchenbestände, die nach ihrem ganzen Aussehen und namentlich durch den unter ihnen herrschenden Bodenzustand verraten, daß man hier lieber die Finger von einer Verjüngung auf Buche lassen sollte. Der Boden ist in solchen Fällen entweder leichter Sandboden, ohne Lehm- und namentlich ohne Kalkbeimengung, oder auch kaltgründiger strenger Lehmboden, der seine schlechten Eigenschaften sowohl flacher und tiefer Lage, also schwierigen Entwässerungsverhältnissen und dementsprechend hohem Grundwasserstande, wie auch dem Mangel von Kalk verdankt. In beiden Fällen zeigen die Buchen ein wenig erfreuliches Bild, oft sind sie schlecht geformt, zwieselig, rotkernig, oft auch mit großen Flechtenlagern bewachsen. Der Boden ist unter geschlossenen Partien mit einer mächtigen, sauer reagierenden Rohhumusschicht bedeckt, die oft so fest ist, daß man Torfstücke aus ihr stechen kann. Wo der Bestand geöffnet wurde, überzieht eine dichte *Aira flexuosa*-Vegetation den Rohhumus, in dem sich oft spezifische Torfpflanzen ansiedeln, z. B. *Trientalis europaea*, *Majanthemum bifolium*, von Holzpflanzen *Sorbus aucuparia*. Nach und nach aber hagert der Boden aus, bis nur noch die schwer vergänglichen Fruchtbecher der Buche zusammen mit der spärlicher werdenden *Aira*-Vegetation, kleinen Moospolstern und Algenkrusten den

Boden unvollständig bedecken. Auf Sandboden liegt unter dem Rohhumus meist eine deutlich ausgeprägte Bleisandschicht und darunter Ortstein oder die weichere sogenannte Roterde Müllers.¹⁾ Aber auch auf den strengen Lehmböden ist der Boden unmittelbar unter dem Rohhumus durch die Humussäure ausgebleicht.

Der Umstand, daß der alte Buchenbestand vorhanden, beweist, daß ehemals Bodenzustände geherrscht haben, die das Anschlagen einer Buchenverjüngung gestatteten, während jetzt davon nicht im entferntesten die Rede sein kann. Wie ist dieser Umschwung zum Schlechten zu erklären? Wo man die Geschichte der alten Bestände aufmachen kann, wird sich meistens zeigen, daß die Buche früher nur eine untergeordnete Rolle in ihnen gespielt hat. Oft sind sie ursprünglich Eichenbestände gewesen mit Buchen als Unter- und Zwischenholz. Die Eichen sind dann nach und nach ausgeplentert, und die Buchen wuchsen sich aus zu dem nun vorhandenen reinen Bestande. Das ist ja jedem Forstmann geläufig, daß die Buche unter der Eiche alle Bedingungen zum Gedeihen als junge Pflanze findet, insbesondere wenn die Eichmast mit Schweinen regelmäßig genutzt wird. So hat die Buche nach und nach den Boden in den ursprünglichen Eichenbeständen Dänemarks für sich okkupiert, unterstützt durch den Menschen. Es ist das Verdienst Chr. Vaupels,²⁾ nachgewiesen zu haben, daß die Buche in vorhistorischer Zeit in Dänemark nicht vertreten war, und daß sie, später eingewandert als die Eiche, erst in den letzten Jahrhunderten diese aus vielen Wäldern gänzlich verdrängt hat. So soll nach ihm beispielsweise noch vor 150 bis 200 Jahren über die Hälfte der Wälder auf Alfen aus Eichen bestanden haben. Jetzt ist die Buche mit 86 %, die Eiche mit nur 6 % an der Fläche des Reviers Sonderburg beteiligt.

Soll man Buchenbestände auf den vorbeschriebenen Böden wieder auf Buche verjüngen? Mehrere Beispiele Ulrichs im Rudskov genannten Teil des I. Kopenhagener Staatsrevieres beweisen, daß es auf den leichten Sandböden nach einer genügenden Bearbeitung des Bodens sehr wohl möglich ist. Und ebenso wird man eine Buchenverjüngung auf den kaligründigen, strengen Lehmböden durchführen können, wenn man außer der Bearbeitung auch eine hinreichende Entwässerung des Bodens vornähme. Aber es ist nicht nur natürlicher, sondern auch rationell, in solchen Fällen die Buche durch andere Holzarten abzulösen, und die Wahl der Holzart ist da nicht schwer. Weil wir als Nugholzproduzenten uns auf den leichten Sandböden nicht zufrieden geben können mit niedrigen, langsam wachsenden, massearmen und oft schlechtgeformten Eichen, die früheren Generationen gut genug für ihre Schweineherden waren, so ist auf solchen Standorten der Anbau von Nadelholz angezeigt. Auf den strengen Lehmböden dagegen

1) F. E. Müller, „Studien über die natürlichen Humusformen“. Berlin 1887, S. 24.

2) Chr. Vaupel, „De danske Skove“. Köbenhavn. 1863.

lehre man zur Eiche zurück. In Dänemark kann man vorzüglich gelungene Beispiele, insbesondere auch für den letzten Fall, kennen lernen. Da solche Umwandlungen, namentlich wenn sie mit Saatkulturen ausgeführt werden sollen, auch eine energische Bearbeitung der verkommenen Böden erforderlich machen, so sind die dänischen Geräte auch hierzu sehr gut zu gebrauchen. So könnte man beispielsweise zur Vorbereitung einer breitwürfigen Eichenstreifensaart die Dreizahnegge benutzen und zur späteren Reinigung der Zwischenräume von Unkraut dasselbe Instrument oder den Grabekultivator. Mit der Kollegge hat man in Deutschland bereits Eichen-Vollsaaten unter Buchenschirm ausgeführt. Ebenso könnte man zu demselben Zweck die anderen Instrumente, insbesondere auch die Pflüge, gebrauchen. In Dänemark sind mir Fälle bekannt, wo man Nadelholzsaaten mit dem Grabekultivator vorbereitet hat.

Also in den hier beschriebenen Fällen geht man in Dänemark von dem erst durch die menschliche Wirtschaft erzeugten Zerrbilde des reinen Buchenhochwaldes zurück zu Bestandsformen, die nicht wieder dieselben unglücklichen Bodenzustände und das Ende aller Zuwachsfördernden Bodentätigkeit herbeiführen werden. Wer Wert legt auf die Beimischung der Buche in den jungen Nadelholz- oder Eichenbeständen, kann infolge der Bodenbearbeitung genug davon erhalten. Die Abfälle der Eiche oder der Nadelhölzer, insbesondere der Kiefer, werden aber, selbst wenn sie mit Buchenblättern reichlich gemischt werden, nie jenes saure Fell dem Boden über ziehen, für das in dem alten, umzuwandelnden Bestand allein die Buche verantwortlich zu machen war. So sehr diese Holzart in vielen Fällen durch ihren dichten Schatten und reichen Blattfall „bodenbessernd“ wirken kann, so verderblich kann sie auf kalkarmen, mageren Sandböden und kaltgründigen, strengen Lehmböden werden, zumal unter klimatischen Verhältnissen, wie sie sich an der Nord- und Ostseeküste finden. Dort ist sie in gewissen Fällen dem Heidekraut als Erzeuger von Kulturhindernissen direkt an die Seite zu stellen, gleich dem sie auch Bleisand und Ortstein hervorzubringen vermag.

Für die Buche bestimmt man in Dänemark also alle Areale, deren Boden aus lehmigem Sand bis mildem Lehm bestehen, und diese eigentlichen Buchenböden des Diluviums überweist man ihr ausschließlich, indem man reine Buchenbestände heranzieht. Bei dem Wuchs, den die Buche hier nach genügender Vorbereitung des Bodens und unter der lichten Schlagstellung in der Jugend entfaltet, wäre es ja schlechterdings unmöglich, eingesprenzte Eichen z. B. auch nur bis zum Stangenholzalter mit durchzubringen. Für die Erlangung einer Eichenbeimischung bemüht man sich deshalb erst gar nicht. Wohl aber läßt man dort, wo der Boden kräftig und vor allem frisch genug ist, einzelne Eichen und Aorne mit emporwachsen, wobei man ihnen in der Jugend jedoch

nicht gestattet, sich auf Kosten der Buche breit zu machen. Denn wo sie den Buchen in den ersten Jahrzehnten so stark vorwachsen, daß sie zu früh in die Äste gehen können, halten sie den Buchenumtrieb gewöhnlich nicht in voller Freudigkeit aus, weil der Boden hier für sie auf die Dauer nicht frisch genug zu sein pflegt. Für die jungen Eichen reicht es, für die alten nicht. Daß sie in den jungen Buchenverjüngungen auch auf leichteren Böden oft so zahlreich und freudig wachsend sich einsanden, ist lediglich ein Erfolg der starken Bodenbearbeitung, die alle jungen Pflanzen zunächst im Überfluß schwelgen läßt, nicht etwa ein Beweis, daß man es mit „Eichenboden“ zu tun habe, den der unverständige Wirtschaftler an die Buche verschwendet. Man hat in Dänemark Nackenschläge genug bekommen, wo man zu nachgiebig gegenüber den sich vordrängenden sogenannten edleren Holzarten war. Wo der Boden nicht so frisch ist, daß die jungen Buchen mit den edlen Gästen ziemlich Schritt halten können, befreit man sie so früh wie möglich von ihnen, spätestens aber dann, wenn die Gäste unbescheiden werden. Zum Verständnis dieses Radikalismus, über den ich schon manche fremden Forstleute die Köpfe habe schütteln sehen, mag angeführt werden, daß es den dänischen Forstleuten durch die guten Preise des Buchenholzes wesentlich erleichtert wird, nicht immer wieder auf die Einzeleinmischung edler Holzarten hineinzufallen. Daß sie dafür auf geeigneten Arealen Eichen in kleinen Beständen, die man oft gerade so gut eingesprengte Horste nennen könnte, anbauen und ebenso erfolgreiche Eichenzüchter sind, habe ich an anderer Stelle schon vor Jahren berichtet.

Also keine Einmischung edler Holzarten in den dänischen Buchenverjüngungen auf mild-lehmigen Buchenböden. Wo man auf Buche verjüngt, will man Buche haben, und wo man nicht Buche, sondern Eiche, Esche usw. haben will, da verjüngt man nicht auf Buche. Eiche und Esche dahin, wo der Wirtschaftler sie hin haben will, nicht wo die Fehlstellen in einer mangelhaften Buchenverjüngung ihm den Platz dazu anweisen! Keine, lückenlose, schnellwüchsige Buchenverjüngungen! Das ist die Parole der dänischen Forstleute. Das schließt nun aber nicht aus, daß man trotzdem absichtlich herbeigeführte Mischungen auch in Dänemark findet. Eine der gewöhnlichsten ist diejenige mit Birke. Den Zweck, den man damit verfolgt, ist die Ausschließung der Frostgefahr. Deshalb begegnet man ihr in solchen Verjüngungen, die nach ihrer ganzen Lage der Frostgefahr vornehmlich ausgesetzt sind. Fehlstellen pflanzt man ebenfalls gern erst mit Birken, darunter nach einigen Jahren mit Buchen aus und erreicht so das gewünschte Ziel selbst in ausgesprochenen Frostlagen trotz lichter Schlagstellung. Gleiche Absichten hat man in der Regel mit der Einsprengung von Lärchen. Während man aber die Birken regelmäßig wieder entfernt, wenn sie ihre Schuldigkeit gegen den Frost getan haben, kommt es wohl vor, daß man auf passenden Böden hier und da einige geeignete Lärchen in den Buchen-

bestand einwachsen läßt, ähnlich wie man auf besonders frischen Böden hier und da einer bescheiden wachsenden Esche das gleiche Recht einräumt. Doch pflegt man in beiden Fällen den Gästen auf die Dauer nicht viel vom Buchenbestande zu opfern, und deshalb ist es selten, daß sie den Schluß des Umtriebes erleben. Wo man andere Holzarten in einem haubaren dänischen Buchenwalde eingesprengt findet, handelt es sich gewöhnlich um ältere Reste aus einer Zeit, wo die betreffende Holzart den eigentlichen Hauptbestand bildete.

Ein anderer Punkt, dem man in Dänemark besondere Aufmerksamkeit schenkt, sind die Grundwasserverhältnisse des zu verjüngenden Schlags. Bei der welligen oder hügeligen Ausformung vieler Diluvialböden kommt es häufig vor, daß in Dellen oder Mulden das Grundwasser sich nachtheilig bemerkbar macht, im Winter und Frühjahr sogar blank zu Tage treten kann. An solchen Stellen pflegt die Mast auszuwintern, und später gehen von ihnen Frostbeschädigungen aus, wenn sie nicht durch Gräben trocken gelegt werden. Man erkennt diese nassen Stellen auch im Sommer leicht an der Beschaffenheit der sie bedeckenden Humuslagen, die stets feucht und torfartig sind, ferner an der zunächst noch spärlichen Sumpfvegetation, namentlich Binsen, die nach Stellung des Samenschlages sich rasch die Vorherrschaft über den Boden aneignet. Je früher man die Entwässerung vornimmt, desto besser ist der Erfolg, der wesentlich dadurch bedingt ist, daß man die Anfänge der Sumpfvegetation vor der Stellung des Samenschlages radikal ausrottet. Gelingt dies nicht, so kann sie in nassen Sommern trotz der Gräben doch noch unangenehm werden, weil sie befähigt ist, den Boden rasch mit einer Wasser haltenden Schicht niederer Pflanzen zu überkleiden, die, einmal entstanden, selbst längere Dürperioden erfolgreich überdauern kann. Deshalb legt man in Dänemark Entwässerungsgräben möglichst einige Jahre vor der beabsichtigten Verjüngung an, bearbeitet den Boden um und auf solchen nassen Stellen besonders sorgfältig und sorgt, indem man bei Stellung des Samenschlages Birkenfasen auf ihnen ausfät, für eine reichliche Mischung der frostgefährdeten Verjüngung mit dieser Holzart.

Noch ein anderes Mittel gegen Frostgefahr, und nicht allein hiergegen, sondern zugleich auch gegen Unkrautwuchs und Mäuseschaden, verdient nach den damit in Dänemark gemachten guten Erfahrungen hervorgehoben zu werden. Es ist der Eintrieb von Kühen in die verjüngten Schläge. Nur 4 Wochen im Jahre verwehrt man den Kühen den Zutritt zu den Buchenverjüngungen, nämlich von der Zeit des Knospenbruchs an gerechnet. Nach dem 15. Juni etwa läßt man sie fleißig grasen, so oft sie Gras und andere Schlagpflanzen zwischen den Buchen finden können. Bekanntlich ist ja der Graswuchs für die jungen Buchen so gefährlich, weil er die Wärmeausstrahlung außerordentlich vermehrt, dank der vielen Spitzen und scharfen Schneiden der Halme, und so die Frostgefahr gewaltig steigert. Ferner

ist der Grasfäz den Mäusen ein willkommenener Winteraufenthalt und warmer Mistplatz. Durch den Fußtritt des Viehes wird er ihnen verleidet und ein großer Teil der Brut vernichtet. Endlich schmälert der Graswuchs den jungen Buchen den Tisch durch starke Verdunstung des Bodenwassers und Vornwegnahme der Nährstoffe. Deshalb treibt man, sowie im frühen Frühjahr das erste Grün in den Schlägen sich zeigt, die Kühe in die Buchenverjüngungen, pausiert dann 4 Wochen lang, vom Knospenbruch an gerechnet, und kehrt nachher mit den Kühen wieder, so oft das Gras nachgewachsen ist. Beschädigungen der jungen Buchen durch Verbiß sind nicht zu fürchten, namentlich nicht, wenn die Kühe nicht ausschließlich aus den Buchenschlägen ihren Futterbedarf decken müssen, und auch der Fußtritt richtet keine nennenswerten Beschädigungen an. Viele dänische Buchenzüchter sind des Lobes voll über diese Maßregel und meinen, daß wir in Deutschland zu weit gegangen sind, indem wir das liebe Vieh grundsätzlich aus den Verjüngungen hinausgeworfen haben. Freilich räumen sie ein, daß die Kühe sich auch über die etwa eingesprengten Eichen erbarmen würden. Die haben sie ja aber nicht in ihren Verjüngungen, und wo sie sie durch Zufall haben, tut es ihnen nicht leid um sie.

Auch über die Schlagführung verdient einiges aus Dänemark angeführt zu werden. Da ist zunächst die Kleinheit der Schläge bemerkenswert. Man geht nicht gern über einige Hektar hinaus. 5 bis 7 ha mögen etwa diejenige Fläche sein, die man in Dänemark für das zulässige Maximum eines einheitlich zu behandelnden Verjüngungsschlages ansieht. Darüber hinauszugehen, hält man für einen großen Fehler, und wohl mit Recht, weil die Gefahren, die dem Jungwuchs durch die Atmosphärien, insbesondere den Wind, drohen, mit zunehmender Schlaggröße ungemein, in Dänemark bis zum Unerträglichem gesteigert werden. Einen haubaren Buchenkomplex von größerer Ausdehnung zerlegt man also in entsprechend viele Teile, die man nach und nach in Betrieb nimmt. Trotzdem wird man mit Abteilungen von 15 bis 20 ha Größe bequem in einer 20 jährigen Periode fertig, da man in Dänemark eben jedes Mastjahr, auch die wenig ergiebigen, zur Verjüngung benutzt. So sind beispielsweise die Masten der Jahre 1881, 84, 88, 90, 94, 97, 1900 zur Verjüngung benutzt, wovon die Jahre 1884, 90 und 97 wenig ergiebig waren. Aber unter Solitärbuchen, an Bestandsrändern kann man auch in solchen Jahren so viel Mast sammeln, daß es gelingt, den Bedarf einzelner kleiner Schlagflächen, deren Boden gerade bereit ist, voll zu decken. Selbstverständlich führt man auch in Dänemark den größten Teil der Verjüngungen mit Hilfe der reicheren Masten durch, die etwa alle 7 Jahre einzutreten pflegen. Aber die Zuhilfenahme auch der geringen Masten erleichtert es wesentlich, sich die Vorteile, die die Vermeidung zu großer Schlagflächen mit sich bringt, voll zu sichern, ohne größere zu verjüngende Bestände in zu viel Hiebsfolgen zerreißen zu müssen.

Eine sehr praktische Einrichtung, der man in vielen dänischen Buchenverjüngungen begegnet, ist das Absetzen schmaler Schneisen oder Linien in regelmäßigen Abständen zur Stapelung und Abfuhr des Holzes. In nicht zu eingeschnittenem Gelände legt man diese Linien gerade und parallel zueinander mit etwa 60—80 m Zwischenraum an und gibt ihnen eine Breite von 3,5—4 m. Auf ihnen wird alles Schichtholz aufgesetzt und auch das Langholz an sie herangerückt. Dadurch vermeidet man das lästige und schädliche Fahren der Holzfuhrwerke in den Schlägen. Zugleich werden diese Linien bei der Verdingung und Ausführung der Bodenbearbeitung als willkommene Grenzen benutzt, und endlich gestatten sie, einen Teil der Schirnbäume in ihrer unmittelbaren Nähe länger als im Innern der Verjüngung überzuhalten, ohne daß man mit ihrer späteren Fortnahme zuviel Fällungsschaden anrichtet. Diese Möglichkeit ist bei unregelmäßiger Wiederkehr der Samenzahre im Buchenrevieren nicht selten sehr erwünscht. Auch gegen den Wind können die an den Linien stehenden Reihen von Überhältern noch längere Zeit willkommenen Schutz gewähren, wenn sie, wie es wohl meist der Fall, quer zur vorherrschenden Windrichtung angeordnet sind.

Schließlich kann bezüglich der Stärke der Hiebsführung die Erfahrung auch aus Dänemark mitgeteilt werden, daß sie um so energischer sein muß, je leichter der Boden ist und in je schlechterer Verfassung die Bodendecke war. Auf den kräftigen, günstigen Standorten beginnt man mit weniger lichten Samenschlägen, strebt aber gleichwohl danach, in 8 bis 10 Jahren fertig geräumt zu haben. Auf geringen Böden läßt man etwa noch die Hälfte des ursprünglichen Bestandes nach dem Samenschlag stehen, auf den besseren noch $\frac{2}{3}$. Die Verjüngung setzt also mit einem nach deutschen Begriffen recht energischen „Hieb ins Volle“ ein. Das wäre natürlich nicht möglich, wenn man nicht infolge der starken Bodenvorbereitung, der Nachsaat bei nicht ausreichendem Samenabfall und der tadellosen Überwinterung der Mast im Boden seiner Sache durchaus sicher wäre. Der Grundsatz der dänischen Forstleute lautet eben dahin, der neuen Buchengeneration durch einen einzigen energischen, aber sorgfältig vorbereiteten Angriff den Verjüngungsschlag im ersten Anlauf völlig und endgültig zu erobern. Von der in Deutschland vorwiegend angewandten Methode, ohne besondere Kraftentfaltung, des durchschlagenden Erfolges ebensowenig sicher wie der Vermeidung des völligen Mißlingens, und deshalb so zögernd und vorsichtig mit der Art vorzugehen, daß man sich nötigenfalls mit einem blauen Auge wieder aus der Affäre ziehen kann, ist man in Dänemark längst abgekommen. Das letztere sollte billiger sein und hat doch noch stets mehr Geld, Arbeit und Zuwachsverluste gekostet. Und so mag es auch in manchen deutschen Gegenden um diese Sache stehen, seit man keine Schweineherden mehr zur Verfügung hat. —

Es erübrigt nun noch, die Mittel und Wege anzugeben, wie etwaige Reflektanten in Deutschland in den Besitz der oben beschriebenen Geräte gelangen können.

Die von dem Oberförster Buch konstruierten Gerätschaften können bei diesem bestellt werden. Seine Postadresse ist Knuthenborg bei Maribo, Dänemark. Der Laubrechen kostet in Dänemark 50 M., der Samen-decker 155 M. und der Patentpflug 60 M.

Kolleggen werden bereits seit Jahren in Deutschland von dem in Baake bei Hann.-Münden wohnenden Schmiedemeister Göbde für etwa 300 M. das Stück hergestellt. Er liefert die Kolleggen auch auf besondere Bestellung mit vier leicht abnehmbaren Rädern und Deichsel ausgerüstet, sodaß sie leicht von einem Schläge oder Revierteil zum anderen transportiert werden können.

Der Grabekultivator kann von dem Proprietär Smith, Postadresse: Kvällingehøj bei Vedde, Dänemark, bezogen werden. Er kostet dort 192 M.

Die von dem Förster Godtlesen konstruierten Instrumente liefert dieser selbst. Seine Postadresse ist Rudskov bei Hörsholm, Dänemark. Der Waldpflug kostet 105 M.; die unter dem Namen Dreieckegge gehende Form der sogenannten schwedischen Egge 85 M., die mit verstellbaren Zähnen eingerichtete Waldform der leichten Feldegge gleichfalls 85 M.

Zur Beschaffung von Dreizahneggen hat sich der Oberförster Andersen, Postadresse: Giesegaard Skovriderbolig bei Borup, Dänemark, bereit erklärt. Sie kosten dort 50 M. das Stück.

Tellereggen werden von dem Schmiedemeister Buchtrup in Randers, Jütland, hergestellt und kosten dort 160 M. Ähnliche Eggen amerikanischen Ursprungs liefert in Deutschland die Firma Johannes Rieckmann Nachf. in Lübeck unter den Namen Flexible- und Rivalleggen zum Preise von 200 und 175 M.

Etwaige Aufträge nach Dänemark können sehr wohl in deutscher Sprache abgefaßt werden, doch empfiehlt es sich, lateinische Schrift anzuwenden.



LIBRARY

UNIVERSITY OF TORONTO

SD Metzger, C.
399 Dänische Geräte zur
M47 Bodenbearbeitung in
Buchensamenschlägen

BioMed

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

[101262]

