Abhandlungen

der

Naturhistorischen Gesellschaft

zu

Nürnberg

XVII. BAND.

Vorliegender Band erschien als Festschrift zum
:: XVI. Deutschen Geographentag in Nürnberg ::
::: 21. bis 23. Mai 1907. :::

Ac 04
QK1
.N336
1907
17

Abhandlungen

der

Naturhistorischen Gesellschaft

zu

NÜRNBERG

XVII. BAND.

NÜRNBERG 1907.

Druck von Wilh. Tümmels Buch- und Kunstdruckerei.

N.Y. Bot. Garden
1909

VORWORT.

um ersten Male versammelt sich heuer in dem einst als des Deutschen Reiches Schatzkästlein gepriesenen Nürnberg der Deutsche Geographentag. Ihm seinen Festesgruß zu bringen nach bisheriger Gepflogenheit mit einer Gabe, die als literarisches Denkmal das Gedächtnis dieser Tagung auch für künftige Zeiten festhalten soll, hat auch der Nürnberger Ortsausschuß als eine angenehme Pflicht empfunden. Er hoffte damit zugleich, die Blicke der Versammelten auf ein Landschaftsgebiet zu lenken, das, wenn es auch in erster Linie durch seine reiche historische und künstlerische Vergangenheit von Bedeutung ist, so doch auch von dem Geographen in mehr als einer Hinsicht genauer gekannt zu werden verdient. So ist die vorliegende Festschrift vor allem als ein Beitrag zur fränkischen (nordbayerischen) Landes- und Heimatskunde aufzufassen. Nürnberg und seine nähere und weitere Umgebung, dieser Begriff jedoch kaum weiter gefaßt, als sich bei völlig klarem Wetter von den Zinnen des höchsten Turms der alten Kaiserveste unsern Blicken darbietet, gewährten hinreichenden Stoff für die einzelnen Artikel, die in ihrer Gesamtheit möglichst jede Seite der so außerordentlich vielfältigen geographischen Betrachtung zu ihrem Rechte kommen lassen sollten.

Die erste Idee der Festschrift sowie die Bestimmung und Verteilung der Beiträge, die zumeist von Nürnbergern herrühren, ist vornehmlich unserm unermüdlichen Landsmann, Herrn Professor Dr. Siegmund Günther in München, im Verein mit dem Vorstand der hiesigen Naturhistorischen Gesellschaft, Herrn Dr. Wilhelm Bernett, zu verdanken. Die Kosten wurden aufgebracht außer aus den satzungsgemäß dem Ortsausschuß zur Verfügung stehenden Mitteln des Geographentages durch gütige Beihilfe der Stadtgemeinde Nürnberg, insbesondere aber durch die höchst dankenswerten freiwilligen Beiträge aus den Kreisen der Nürnberger Bürgerschaft, um deren Sammlung sich die Herren Wilhelm Rehlen und Konsul Siegfried Bach ein großes Verdienst erworben haben. Noch aber hätte die Festschrift kaum in ihrer gegenwärtigen Gestalt erscheinen können, wenn nicht die Naturhistorische Gesellschaft in Nürnberg einen beträchtlichen Teil der

Kosten auf ihren Anteil übernommen hätte gegen die ihr gern gewährte Berechtigung, dafür den ganzen Inhalt der Festschrift als den nächsten (17.) Jahrgang ihrer bestbekannten Abhandlungen herausgeben zu dürfen. Aus diesem Grunde haben auch die periodisch in diesen Abhandlungen wiederkehrenden phänologischen Mitteilungen des Herrn Professor Ihne in Darmstadt in unserer Festschrift Aufnahme gefunden, ein Beitrag, der, an sich höchst wertvoll, doch etwas aus dem Rahmen des Ganzen herausfällt.

Für gütige Überlassung von Illustrationsmaterial sind wir dem ersten Direktor des Germanischen Nationalmuseums, Herrn Dr. von Bezold, dem Vorstand des mineralogisch-geologischen Instituts der Universität Erlangen, Herrn Professor Dr. Lenk, der Schriftleitung des schwäbischen Albvereins in Tübingen, den Herren Major a. D. Dr. Neischl und Rektor Dr. Kellermann hier, nicht zuletzt auch der Wilh. Tümmelschen Buchdruckerei — dieser auch für die gediegene und pünktliche Erledigung der Druckarbeiten — zu vielem Dank verpflichtet.

Möge denn unsere Festschrift dem Forscher stets eine ergiebige, ger aufgesuchte Quelle, allen Besuchern des 16. Deutschen Geographentages aber eine liebe Erinnerung sein an unsere altehrwürdige Noris, deren romantisch-anheimelnden Reizen jeder Fremde und gar erst jeder Deutsche sich ebensowenig zu entziehen vermag, wie, hat er sie nur erst einmal etwas kennen gelernt, den unvergänglichen landschaftlichen Schönheiten des Frankenjuras.

Nürnberg, Pfingsten 1907.

Professor Dr. Joseph Rackl
Vorsitzender des Ortsausschusses.

Dr. Emil Reicke
Schriftleiter der Festschrift.

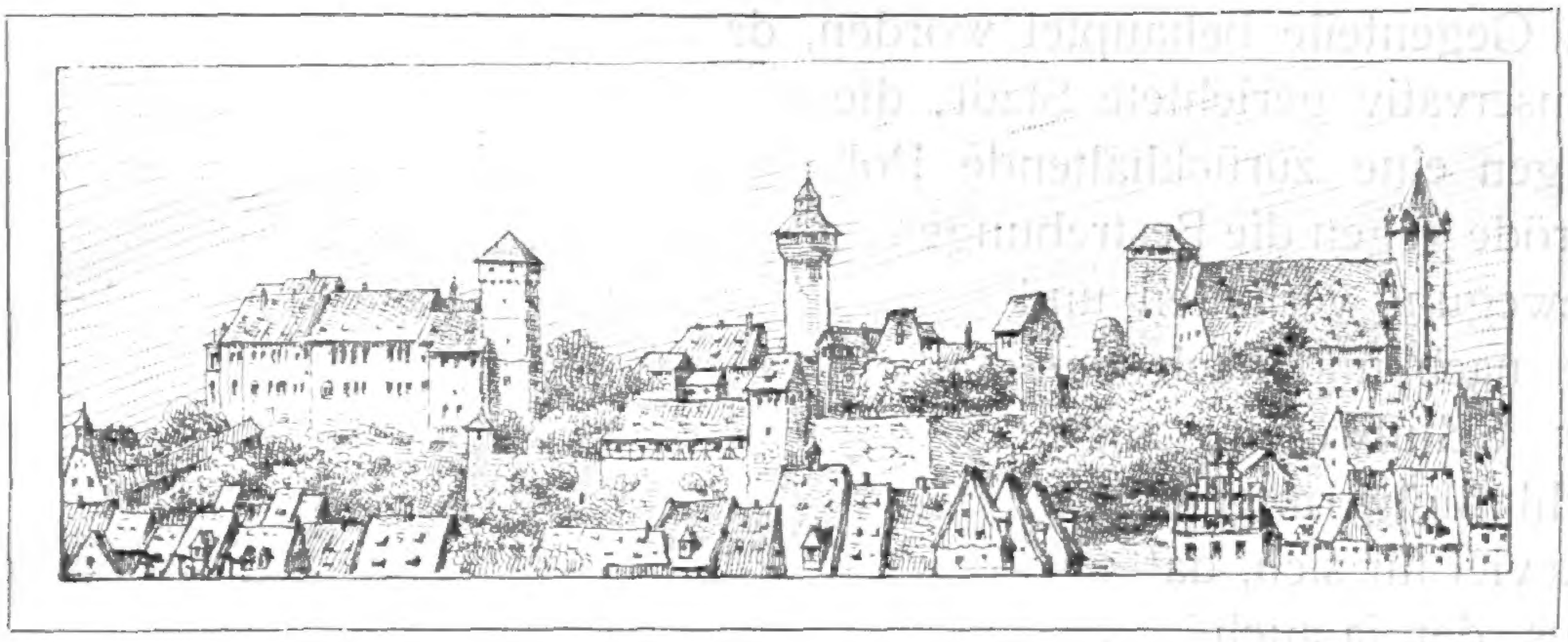
Inhaltsübersicht.*)

Seite

Vorwort V
Die Schicksale der Erdkunde in Nürnberg. Von Siegmund Günther 1
Wissenschaftliche Instrumente im Germanischen Museum. Von Gustav von Bezold. Mit 10 Abbildungen 21
Aus dem Leben des Johann Schöner, ersten Professors für Mathematik und Geographie in Nürnberg. Von Emil Reicke 41
Die geographische Lage und die wirtschaftliche Entwicklung Nürnbergs. Von Ernst Kugler und Eduard Gassenmeyer 61
Geologische Geschichte der Fränkischen Alb. Von Werner Koehne. Mit 28 Abbildungen 79
Wanderungen im nördlichen Frankenjura. Eine geographisch-geologische Skizze von Adalbert Neischl. Mit 9 Abbildungen 119
Die Erdbeben Nordbayerns. Von Joseph Reindl 143
Die Besiedlung des Nürnberger Landes in vorgeschichtlicher Zeit. Von Sigmund von Forster 153
Die Totenbrettersitte im Bezirke Forchheim (Oberfranken). Bausteine zu einer künftigen Siedelungsgeschichte unserer Heimat von Heinrich Heerwagen 167
Übersicht der Klimakunde Nürnbergs. Von Kaspar Rudel 179
Die Flora der Umgebung Nürnbergs. Von August Schwarz 219
Pflanzengeographische Besonderheiten des Fichtelgebirges und der Oberpfalz. Von Christoph Kellermann. Mit 3 Abbildungen 245
Zur Kenntnis der niederen Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteichs bei Nürnberg. Von Kurt Lampert 257

Phänologische Mitteilungen (Jahrgang 1906). Von Egon Ihne 271

*) Für den sachlichen Inhalt der Artikel überläßt der Schriftleiter natürlich die Verantwortung den einzelnen Verfassern. Diese haften auch in letzter Linie für die richtige Bezeichnung und Schreibung der wissenschaftlichen Fachausdrücke.



Die Schicksale der Erdkunde in Nürnberg.

Von

Dr. Siegmund Günther,

ord. Professor an der technischen Hochschule in München.

Von einer geographischen Wissenschaft kann auf deutschem Boden vor dem Eindringen der großen humanistischen Renaissance überhaupt keine Rede sein. Gewiß, es gab auch früher schon Einzelne, die sich für geographische Dinge interessierten und das Studium der spätscholastischen Schriften macht uns mit manch beachtenswertem Ausspruche bekannt, der beweist, daß die Beschaffenheit der Erdoberfläche schon nicht mehr bloß nach antiken Vorlagen betrachtet, sondern bereits zum Gegenstande einer selbständigen Erörterung gemacht wurde. Und zu den im engeren Sinne gelehrten Anregungen mußten in einer Stadt von der Bedeutung und Eigenart Alt-Nürnbergs auch solche hinzutreten, die der Praxis des täglichen Lebens selbst entstammten. War diese damalige Metropole des Welthandels doch der Mittelpunkt eines überaus lebhaften Verkehrs zwischen Nord und Süd, zwischen Ost und West! Allein über Vermutungen und Wahrscheinlichkeitsschlüsse gelangt eben doch der Historiker nicht hinaus, denn irgendwelche literarische Spuren vermag er vor den letzten Jahrzehnten des XV. Jahrhunderts nicht aufzuzeigen.

Es war bis vor kurzem allgemein angenommen worden, daß Nürnberg zu den ersten deutschen Städten gehört habe, welche den Humanisten und den von ihnen vertretenen Ideen ihre Tore öffneten.

Diese Annahme ist aber neuerdings (von Herrmann) bestritten und im Gegenteile behauptet worden, daß die im allgemeinen stets mehr konservativ gerichtete Stadt, die auch bei späteren größeren Neuerungen eine zurückhaltende Politik zu befolgen liebte, sich ziemlich spröde gegen die Bestrebungen der großen philologisch-pädagogischen Bewegung verhalten und verhältnismäßig lange gezögert habe, ehe sie nach und nach derselben einen maßgebenden Einfluß, z. B. auf ihr Schulwesen, zugestand. Ohne uns nun die weitgehenden Schlußfolgerungen Herrmanns anzueignen, so hat die Annahme in der Tat viel für sich, daß sich den praktischen Nürnbergern der Humanismus, der ja auch keineswegs schablonenhaft auftrat, von einer anderen Seite zeigen mußte, um ihren Beifall zu gewinnen. Und in der Form, wie er durch Johannes Müller aus Königsberg in Franken, genannt Johannes de Regio Monte oder Regiomontanus, auf den reichsstädtischen Boden verpflanzt ward, eignete er sich auch besonders dazu, selbst Fernerstehenden einen Begriff von der Wichtigkeit der neuen Forschungsrichtung zu vermitteln.

Regiomontanus ist anerkanntermaßen, zusammen mit seinem Lehrer Georg Peurbach (1423—1461), als der Wiedererwecker der mathematischen Wissenschaften, zu denen man damals und noch lange danach auch die Geographie rechnete, zu bezeichnen. Als Wiener Professor und als Ofener Bibliothekar hatte der in ungewöhnlich jungen Jahren zu hohem Ansehen in der gelehrten Welt gelangte Mann (1436—1476) beharrlich das Ziel verfolgt, die klassischen Wissensquellen in ihrer vollen Reinheit wiederherzustellen und zwar galt seine Lebensarbeit in erster Linie dem Claudius Ptolemaeus, dessen großer Lehrbegriff der Geographie gerade in jenen Jahren auch dadurch eine Art von Wiederherstellung feiern durfte, als man in italienischen Bibliotheken die dazu gehörigen Landkarten wieder auffand und mit den Hilfsmitteln einer rasch zu den achtbarsten Leistungen aufgestiegenen Reproduktionstechnik weiteren Kreisen zugänglich machen konnte. Das siebente Jahrzehnt des Jahrhunderts, in dem wir uns augenblicklich bewegen, hatte damit einen vielversprechenden Anfang gemacht und das achte brachte es zu hoher Meisterschaft. Gerade jetzt aber lenkte Regiomontan, des üblichen Wanderlebens müde geworden, seine Schritte nach Nürnberg und über drei Jahre durfte diese Stadt ihn den ihrigen nennen. Er kam im Jahre 1472 an und zog 1475 nur sehr ungern wieder fort, vom Papste wegen der Kalenderreform nach Rom berufen, wo er in Bälde sein allzufrüh bereitetes Grab finden sollte. Nürnbergs technische Anstalten, seine weit berühmten Buchdruckereien, seine Metall-

werkstätten, seine Techniker und Künstler mußten den Mann anziehen, der sich mit den größten Entwürfen trug und, wie uns der Katalog der von ihm geplanten Schriften ersehen läßt, sicherlich auch der von ihm eingeleiteten neuen Aera zu einer noch weit schnelleren Entwicklung verholfen haben würde, wäre ihm die nötige Zeit gegönnt gewesen. Immerhin entstand während der kurzen Nürnberger Periode ein Werk, welches der geographischen Entdeckerarbeit der nächsten Dezennien die unentbehrliche Grundlage liefern sollte. Das waren die „Ephemeriden," Tafeln der beweglichen Himmelskörper, welche ihre Stellungen auf Jahre hinaus angaben und vor allem für jeden Tag des Jahres die mittägige Deklination der Sonne unmittelbar dem Almanach zu entnehmen erlaubten. Jetzt erst war die Möglichkeit, die späterhin so gründlich ausgenützte Möglichkeit gegeben, durch Beobachtung der Höhe, welche der Sonnenmittelpunkt bei seinem Durchgange durch den Meridian erreicht hat, auf die Polhöhe oder geographische Breite zu schließen. Und zugleich mit diesen Tabellen gab Müller dem Seefahrer und Forschungsreisenden ein Instrument in die Hand, mittelst dessen die erwähnte Messung, selbst unter schwierigen Verhältnissen außerordentlich erleichtert und auch verfeinert wurde. Dies war der Jakobsstab (Gradstock, Radius astronomicus), den Regiomontan zwar nicht selber erfunden, aber erheblich vervollkommnet und namentlich auch mit einer bequemen Teilung versehen hatte. Nun erst konnte dieses Beobachtungswerkzeug, das man zuerst bei dem spanischen Juden Levi de Bagnolos beschrieben findet, das jedoch über hundert Jahre nahezu unbekannt geblieben war, für Astronomie und geographische Ortsbestimmung fruchtbar werden.

Zwei Namen von Nürnbergern treten uns in der Geschichte enge mit demjenigen des Meisters verbunden entgegen. Der eine von ihnen ist Bernhard Walther (1430—1504?), ein wohlhabender Bürger, der dem Freunde freigebig sein Vermögen zur Verfügung stellte und ihn bei seinen Beobachtungen erfolgreich unterstützte. Von ihm datiert die Einführung der mittleren Sonnenzeit in Nürnberg, wo man sich bisher lediglich des antiken, mit den Jahreszeiten der Länge nach wechselnden Stundenmaßes bedient hatte; er ist nachweislich der erste, welcher eine Korrektion astronomischer Höhenmessung mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung für erforderlich erklärte. Seine und Regiomontans Beobachtungen haben J. Schoener (1544) und Snellius (1618) herausgegeben.

Minder klar sehen wir über die Beziehungen, in welchen der große Astronom zu dem jungen Patrizier Martin Behaim (1459?—1507)

stand. Man pflegt diesen Regiomontans Schüler zu nennen, aber zuverlässige Belege für diese Vermutung fehlen, und die etwa hundert Jahre später in die Welt gesetzte Behauptung des Pariser Mathematikers, Ramus, der Nürnberger Magistrat habe den berühmten Gast zur Abhaltung öffentlicher Vorträge aus den von ihm vertretenen Disziplinen gewonnen, wird durch das Schweigen aller in Betracht kommenden Originalmitteilungen widerlegt. Gleichwohl spricht eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür, daß Behaim in irgendwelcher Weise von der selten günstigen Gelegenheit, sich wissenschaftlich fortzubilden, Gebrauch zu machen verstanden habe; darüber wird uns rasch ein Blick auf seinen so höchst merkwürdigen Lebensgang aufklären.

Dem bei den Nürnberger Aristokraten beliebten Kaufmannsstande sich widmend, betrieb der junge Mann in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre seine Geschäfte in Mecheln und Antwerpen und nahm dann an einer Seefahrt nach Portugal teil. Damals hatte gerade König João II. seine aus den besten Fachmännern des Landes zusammengesetzte „Junta dos matematicos“ gebildet, deren Aufgabe darin bestehen sollte, die Ortsbestimmung auf hoher See von den schweren Mängeln zu befreien, welche ihr bisher angehaftet und den zur gebieterischen Notwendigkeit gewordenen Übergang von der Küstenschiffahrt zur freien Meerfahrt erschwert hatten. Wie der Lissaboner Hof zu der Überzeugung kam, in dem zufällig dorthin gelangten jungen Deutschen einen Schüler des großen Regiomontan vor sich zu haben, wissen wir nicht; festgestellt ist nur, daß man den Fremdling jener Kommission zugesellte und daß man mit ihm gute Erfahrungen gemacht haben muß, beweist der Umstand, daß man ihn sehr bald als Piloten, d. h. als nautischen Sachverständigen auf einem Geschwader unterbrachte, welches im Jahre 1482 unter der Führung des Diogo Cão zur weiteren Erschließung der afrikanischen Westküste auslief. Es ist bekannt, daß diese Expedition die Kongomündung auffand und erst etwa, wie das in neuester Zeit aus dem Sande gegrabene Wappenpfeiler bestätigten, in der Gegend der Walfisch-Bay den Rückweg antrat. Man muß die Leistung Cãos und seines Begleiters sehr hoch gewertet haben, weil man letzterem, dem Ausländer, Ehrungen zuteil werden ließ, die sonst den Landeskindern vorbehalten blieben. Und wirklich war ja auch den das ganze Weltbild umgestaltenden Fahrten eines Bartolomeu Dias und Vasco da Gama in wirksamster Weise vorgearbeitet worden.

Das Jahr 1490 führte Martin Behaim zu kurzem Besuche in seine Vaterstadt zurück. Da indessen die Regelung der Erbschafts-

angelegenheiten, die den ersten Anlaß zu der weiten Reise gegeben hatte, sich länger hinauszog, so gab der treue Sohn Nürnbergs dem Wunsche der drei obersten Stadtregenten G. Nützel, N. Groland und P. Volckamer Folge und verwendete mehrere Monate angestrengtester Arbeit auf die Anfertigung seines berühmten „Erdapfels," wie er das Kunstwerk selbst benannte. Noch nie war, so wenig es an künstlichen Himmelskugeln mangelte, auch ein wirklicher Erdglobus in Angriff genommen worden; der des Krates Malleotes hatte nur ein stilisiertes Bild der Verteilung von Land und Wasser geliefert. Es ist ja wahr, daß Behaims Globus starke Verzeichnungen von Landumrissen — selbst von persönlich bereisten — aufweist; es ist nicht minder wahr, daß der Verfertiger noch keineswegs ganz mit den geographischen Fabeln gebrochen hat, welche sich, im Altertum und Mittelalter üppig wuchernd, auch in die heranbrechende Neuzeit herübergerettet hatten. Allein desungeachtet ist und bleibt diese kostbare Reliquie aus dem Entdeckungszeitalter ein Ehrenzeichen für den Nürnberger Kosmographen, und jeder Freund der Geschichte freut sich darüber, daß durch die von der Familie Behaim zugegebene Verbringung des Globus in das Germanische Nationalmuseum derselbe jetzt mühelos kennen gelernt werden kann. Der Stadtrat hatte übrigens ein richtiges Gefühl dafür, daß durch Behaims „Apfel" für eine neue Industrie die Bahn bereitet sei, denn er ersuchte den sich zur Abreise nach Portugal anschickenden Landsmann, zuvor noch einen Nürnberger Mechaniker in der neuen Kunst der Globenherstellung unterrichten zu wollen.

Um jene Zeit, um die Wende des XV. Jahrhunderts, vollzog sich in Nürnbergs Mauern auch eine bedeutsame didaktische Neuerung, die auch für die Folgezeit nachwirkte. Daß die eigentliche Gelehrtenschule, die sich unter Grieningers Leitung gerade nicht zu hoher Blüte zu erheben vermochte, für den geographischen Unterricht etwas geleistet habe, läßt sich allerdings nicht erweisen. Wohl aber ist dies geschehen in einer der alten lateinischen Pfarrschulen, an die um 1500 noch jeder sich gewiesen sah, der einer höheren Bildung teilhaftig werden wollte.

An der Schule zu St. Lorenz wurde nämlich im Jahre 1509 der Humanist Cochlaeus (1479—1552, recte Dobeneck aus Wendelstein, daher der auf die Wendeltreppe hinweisende Name) als Rektor angestellt, der leider nur kurze Zeit im Dienste des Rates blieb, seiner Amtsführung durch bewußte Aufnahme eines neuen Faches in den Mittelschulunterricht jedoch einen charakteristischen Stempel aufdrückte. Lehrbücher hiefür besaß die einheimische Literatur nicht und so ver-

anstaltete der einsichtige Schulmann eine mit Erläuterungen versehene Ausgabe der Erdbeschreibung des Pomponius Mela, die ihrem Zwecke, so wie damals die Ansprüche sein konnten, sehr gut entsprach. Auch wird ausdrücklich bezeugt, daß sich die Lektüre dieses Werkchens auf Karten stützte, die sogar in der Schule gezeichnet wurden. Da aber für physische Erdkunde, die Cochlaeus gleichfalls als notwendig erkannte, der römische Lehrbegriff gar keine Hilfen gewährte, so suchte er auch dafür sich ein Unterrichtsmittel zu verschaffen und fand es in der „Meteorologia" (sic) des Aristoteles, von welcher er nun ebenfalls eine Schulausgabe besorgte. Bei solcher Sachlage stand Nürnberg, wie bei dem Fehlen jedes wie immer beschaffenen Konkurrenzunternehmens von selbst erhellt, an der Spitze der schulreformatorischen Bestrebungen auf unserem Gebiete.

Des Cochlaeus Weggang brachte selbstverständlich einen Stillstand mit sich. Dafür aber brachte das Jahr 1526 einen Ersatz, denn nunmehr wurde das eine neue Etappe des höheren Schulunterrichts kennzeichnende Gymnasium Egydianum gegründet, welches sich als „Altes Gymnasium" bis zum heutigen Tage erhalten hat. Philipp Melanchthon war bei der Gründung die treibende Kraft, und da man weiß, daß der „Praeceptor Germaniae" sehr viel auf den Bildungswert der Erdkunde hielt, so muß man von vornherein erwarten, daß die neue Anstalt, welche übrigens ein halbakademisches Wesen besaß, auch nach unserer Seite hin ihre Aufgabe erfüllte. Und so verhielt es sich denn auch, denn Johannes Schoener, dem die mathematische Lehrkanzel anvertraut war, zählte, wie sich gleich nachher herausstellen wird, zu den bedeutendsten Geographen im damaligen Deutschland.

Von 1500 an konzentrierte sich die Gesamtheit der wissenschaftlichen Interessen Nürnbergs in dem Manne, welcher als Krieger, Diplomat, Rechtsverständiger und Gelehrter überhaupt seiner Stadt bereits die mannigfaltigsten Dienste geleistet hatte und mit liberalem Sinne alle einschlägigen Studien und Arbeiten unterstützte. Wilibald Pirckheimer (1470—1530) war ein richtiger Humanist und als solcher wandte er auch der Geographie seine volle Teilnahme zu.[1]) Daß er das Zeug zur selbsttätigen Förderung der Wissenschaft hatte, bekundet seine in ihrer Art vortreffliche Bearbeitung (1525) von

[1]) Auf eine eingehende Erörterung der Persönlichkeit und Geistesarbeit des für das Nürnberg der Reformationszeit tonangebenden Mannes wird hier mit Rücksicht auf die den Mitgliedern und Teilnehmern des Geographentages eingehändigte Begrüßungsschrift Verzicht geleistet.

des Claudius Ptolemaeus „Geographie“. Für die Neubelebung dieses Werkes, das man mit gutem Grunde noch immer als den fundamentalen Kodex der Erdkunde ansah, hat er viel getan. Und mit ihm zusammen wirkte eine Reihe hervorragender Männer, die in dem wissenseifrigen Patrizier ihr natürliches Haupt anerkannten. In diesem Kreise war jeder Fremde, den sein Weg nach Nürnberg führte, gerne als Gleichberechtigter aufgenommen. Celtis, Glareanus, Melanchthon und viele andere sind in diesem Falle gewesen.

Was den Erstgenannten anlangt, der von F. von Bezold den treffenden Namen „der deutsche Erzhumanist“ erhalten hat, so muß er an dieser Stelle mit Auszeichnung genannt werden, weil von ihm ein Probestück geographischen Schrifttums herrührt, das, wie man wohl sagen mag, eine neue Literaturgattung einleitet. Konrad Celtis (1459—1508) war nach unruhigem Wanderleben gegen Ende des XV. Jahrhunderts auch nach Nürnberg gekommen und hatte sich durch die vielen neuen Eindrücke, welche die gefeierte Reichsstadt ihm brachte, zur Abfassung eines Schriftchens veranlaßt gesehen, welches (De origine, situ, moribus et institutis Norimbergae libellus, ebenda 1502) mit Treue und hohem Geschicke die Eigenart des damals selbst auf deutscher Erde ziemlich vereinzelt dastehenden Gemeinwesens schildert. Daß das kleine Werk echt geographische Elemente in sich schließt und als ein Vorbote der nun bald zahlreich emporsprießenden länderkundlichen Darstellungen größeren Maßstabes zu gelten hat, wird man ihm nicht bestreiten können.

Zwei geistliche Herren jener Jahre haben wir ebenfalls im nächsten Zusammenhange mit Pirckheimers Tafelrunde zu nennen, den Pfarrer zu St. Johannis, Johannes Werner (1470—1530) und den Vikar zu St. Sebald, Georg Hartmann (1489—1564). Vorab der erstere war längere Zeit einer der Intimsten jenes Zirkels, während später sich freilich eine in ihrer Ursache nicht klar zu erkennende Mißstimmung zwischen beiden Männern bemerklich machte. Werner muß von uns unter drei verschiedenen Gesichtspunkten gewürdigt werden. Seine Arbeiten über den Jakobsstab, für dessen Teilung er eine praktische Tabelle berechnete, haben die Brauchbarkeit dieses der angewandten Geographie unentbehrlichen Instrumentes beträchtlich gefördert. Seine Witterungsbeobachtungen leiden zwar unter dem sehr wohl begreiflichen Standpunkte, daß er sich von der Astrometeorologie noch nicht frei zu machen imstande war, sind aber als ein achtbarer Versuch, auf erfahrungsmäßigem Wege hinter die Geheimnisse des Wetters zu kommen, gewiß zu schätzen. Vor allem aber erheischt unsere Beachtung seine kommentierte lateinische

Ausgabe der Scholien, welche ein byzantinischer Mathematiker Amiruccius zum ersten Buche der ptolemaeischen „Hyphegesis“ geschrieben hatte. In einem Anhange nämlich werden mehrere neue, über das griechische Vorbild erstmalig hinausgehende Methoden der Kartenprojektion vorgeführt und wissenschaftlich diskutiert. Wenn auch nach Werners eigener Aussage bei der Erfindung dieser neuen Abbildungen hauptsächlich sein Freund, der kaiserliche Hofmathematicus Stabius, beteiligt war, so gebührt doch Werner das Verdienst, für jedes Verfahren dessen Wesen klar und bestimmt dargelegt zu haben. Die herzförmige Projektion von Stabius-Werner hat auch die Eigenschaft, flächentreue Bilder zu liefern.

Die gelehrten Arbeiten Hartmanns gehören überwiegend nicht unserem Bereiche an. Uns interessiert er nur als Entdecker der magnetischen Inklination. Aus einem Brief, den er an Herzog Albrecht von Preußen, den letzten Deutschordensmeister, gerichtet und den nachmals K. W. Dove im Druck herausgegeben hat, geht hervor, daß der Nürnberger Gelehrte nur darauf ausgegangen war, die Deklination mit möglichster Schärfe zu bestimmen. Allein indem er sich damit abmühte, drängte sich ihm die Überzeugung auf, daß sein „Magnetzungele,“ eine Nadel, der er den höchsten Grad von Bewegungsfreiheit verliehen hatte, gar nicht die horizontale, sondern eine gegen die Horizontalebene geneigte Stellung einnahm. Die Mitwelt wurde der Bedeutung dieses Fundes nicht sofort inne; erst durch W. Gilberts „Physiologia nova“ wurde sie von 1600 an den Vertretern der Physik und physikalischen Geographie zum vollen Bewußtsein gebracht.

So unmittelbar wie seine Nachbarstadt Augsburg, war Nürnberg an den überseeischen Entdeckungen der Portugiesen und Spanier nicht interessiert; sein Handel blieb, wie sich von selbst versteht, durch die neuen Verkehrswege nicht unberührt, allein es blieben ihm einerseits die großen Gewinne versagt, andererseits auch die herben Rückschläge erspart, von denen die Geschichte der Kaufhäuser Augsburgs, Ulms, Memmingens berichtet. Wohl aber haben Nürnbergs Pressen das ihrige dazu beigetragen, die Kunde von neuen Welten hinaus in alle Lande zu tragen und so zugleich für die junge Wissenschaft der Erdkunde Propaganda zu machen.

Am meisten trug dazu bei Jobst Ruchamer, ein in Nürnberg wohnhafter Doktor der Medizin, der gleichfalls zu dem Bekanntenkreise Pirckheimers gehörte. Im Jahre 1507 hatte Angelo Trivigliano die erste zusammenhängende Beschreibung der Reisen und Errungenschaften des Columbus veröffentlicht (Paesi novamente ritrovati,

Vicenza). Von diesem Buche gab Ruchamer eine Übersetzung, die im nächstfolgenden Jahre herauskam („durch mich Georgen Stüchßen zu Nüreinbergk, gedrückte und volendte nach Christi . . . Geburte M.CCCCC.VIII. Jare"). Es ist, wie S. Ruge bemerkt, ein originelles Büchlein, das insonderheit durch die puristischen Neigungen des Übersetzers — Cristoforo Colombo hat sich in einen Christoffel Dawber verwandelt — einen ungewollt komischen Eindruck hervorbringt. Aber die gebildete Welt Deutschlands durfte doch dem Nürnberger Arzte für seine Mühwaltung recht dankbar sein, und das bis dahin fast totgeschwiegene Verdienst des Columbus begann sich nun gegenüber dem viel zu sehr betonten des Amerigo Vespucci in gebührender Weise Anerkennung zu erringen. Wäre Ruchamer nur etwas eher auf dem Platze erschienen, so würde vielleicht die Neue Welt nicht den ihr durch Martin Waldseemüller verliehenen Namen Amerika führen, sondern, der geschichtlichen Gerechtigkeit besser entsprechend, Columbia heißen.

Auch sonst sind Flugschriften geographischer Natur mehrfach aus Nürnberger Druckwerkstätten hervorgegangen. Denn wie die strenge Wissenschaft selbst, so standen auch Handwerk und Technik im Dienste des geographischen Fortschrittes.

Mit den großen Anforderungen, welche eine neue Zeit an das Seewesen stellte, war auch für die Steuermannskunde die Notwendigkeit gewachsen, gleichen Schritt mit den Verbesserungen im Schiffbau und im Manövrieren zu halten. Inwieweit der astronomische Teil der Nautik gerade in jenen Jahren auf eine neue Grundlage gestellt ward, das haben wir bereits erfahren. Die Schiffsführung selbst sah sich vor allem auf gute Bussolen hingewiesen, mit deren Hilfe der Kurs auch ohne jede Befragung des Himmels richtig eingehalten werden konnte; da man seit 1492, ja den von A. Wolkenhauer beigebrachten Nachweisen zufolge auch schon früher, die magnetische Mißweisung kannte, so gewährte ein zuverlässiges Instrument eine Sicherheit, an die noch nicht lange zuvor nicht hatte gedacht werden können. Ihre Bussolen aber scheinen die Meerschiffer zum großen Teile eben aus Nürnberg bezogen zu haben. Von Kompaßmachern dortselbst ist in der Gewerbegeschichte zum öfteren die Rede. Man hat nun allerdings eingeworfen, das Wort „compasso" bedeute in unserer Sprache eigentlich den Zirkel, so daß man es tatsächlich nur mit Zirkelschmieden — und diese spielen allda bis zum heutigen Tage eine gewichtige Rolle — zu tun habe. Allein bei schärferem Zusehen hat man sich doch der Einsicht nicht verschließen können, daß die fränkische Reichsstadt schon vom ersten Anbeginne an den

seefahrenden Völkern das wichtigste Orientierungswerkzeug im Großbetriebe geliefert haben muß.

Aber auch in der Kartographie haben Gewerbetreibende und Künstler, die keine wissenschaftliche Vorbildung genossen hatten, anerkennenswerte Arbeiten hervorgebracht. Erwähnenswert sind in dieser Beziehung der Kompaßmacher E. Etzlaub (gest. 1546), der eine Karte des Nürnberger Gebietes und eine Reisekarte Deutschlands zeichnete; G. und N. Glockendon (gest. 1553, resp. 1560), die beide ihre geschickte Hand dem gleichen Geschäfte widmeten; endlich A. Hirschvogel (gest. 1560), dessen Karte von Österreich als eine angesichts der Beschränktheit der Mittel ihres Urhebers bemerkenswerte Leistung erscheint. Für Sternkarten sind der Altmeister Albrecht Dürer (1471—1528) und sein Freund Conrad Heinfogel zu nennen.

Geographisch aber noch mehr fällt die Tatsache ins Gewicht, daß der von Behaim ausgestreute Same auf fruchtbares Erdreich gefallen war. Durch Jahrhunderte hat sich Nürnberg den Ruhm bewahrt, die Globentechnik gepflegt und vervollkommnet zu haben.

Schon als jungem Geistlichen in Bamberg wurde dem später zu verdienten Ehren aufgestiegenen J. Schoener (1477—1547) der Vorwurf gemacht, seinen kirchlichen Verpflichtungen wegen wissenschaftlicher Nebenarbeiten nicht mit dem wünschenswerten Ernste nachgekommen zu sein, und es hat den Anschein, daß seine Anstellung in dem Dorfe „Timiripa“ — so latinograezisierte er den Ortsnamen Kirchehrenbach — ziemlich den Charakter einer Strafversetzung an sich trug.[2]) Von St. Jacob in Bamberg sind mehrere seiner Schriften datiert, so namentlich seine „Luculentissima terrae totius descriptio cum multis utilissimis cosmographiae initiis“ (1515). Dieselbe erscheint wie eine Begleitgabe für die von ihm hergestellten Erdgloben, von denen sich gegenwärtig zwei in der an Wertstücken reichen Militärbibliothek zu Weimar befinden. Sie schienen lange nicht näher bestimmbar zu sein, bis dann vor etwas mehr denn einem Vierteljahrhundert F. v. Wieser (Innsbruck) Licht über die Herkunft der Kugeln und über den wahren Autor verbreitete. Als eine Merkwürdigkeit erscheint auf einem Globus eine Durchfahrt, welche den Körper Südamerikas von einem gewaltig ausgedehnten „Australlande“ trennt — eine Art von Antizipation der sechs Jahre später wirklich aufgefundenen Magalhaẽs-Straße. Auch eine handschriftlich auf uns gekommene „Globuskarte“ des großen Künstlers und Denkers Lionardo

---

[2]) Vgl. jedoch darüber die unten folgende Abhandlung des Herausgebers über Schöner.

da Vinci, die etwa ein Jahrzehnt zuvor entstanden sein muß, enthält einen solchen Durchpaß divinatorisch eingezeichnet.

Schoener wurde, wie erwähnt, 1526 an das neue Nürnberger Gymnasium berufen und hat da als Lehrer und Schriftsteller noch zwei Jahrzehnte lang segensreich gewirkt. Neben ihm darf sein Sohn Andreas Schoener (1528—1590) nicht vergessen werden, durch den insbesondere auch ein Teil der literarischen Hinterlassenschaft des Vaters publizistisch gerettet worden ist.

Wider Erwarten nahm die von Melanchthon ins Leben gerufene Gelehrtenschule nicht den fröhlichen Aufschwung, den ganz Deutschland, soweit es sich um solche Dinge bekümmerte, für selbstverständlich erachtet hatte. Der erwähntermaßen sehr freie Studienbetrieb ließ nicht alle die dargebotenen Lehrgegenstände zu gleicher Aufnahme gelangen, und die klassischen Sprachen, die doch eine zentrale Stellung eingeräumt erhalten hatten, büßten ihre Suprematie bald ein, wogegen es in den von Schoener gelehrten Fächern niemals an Zuhörern gefehlt haben soll. Die Schulbehörde unterzog im Lauf der Jahre den sich immer ungünstiger gestaltenden Sachverhalt einer sorgfältigen Prüfung und kam zu dem in den damaligen Anschauungen wohl begründeten Schlusse, die große Handels- und Industriestadt sei als Musensitz ungeeignet, und weit zweckmäßiger sei es, das Gymnasium in einen kleineren, keine Zerstreuungen darbietenden Ort zu verlegen. Selbst das jezt etwa 4000 Einwohner zählende Hersbruck wurde, weil es an der großen böhmischen Heerstraße lag, verworfen und endlich entschied man sich für das kleine, abgelegene Altdorf, das erst sehr viel später durch eine direkte Landstraße mit der Hauptstadt Nürnberg in Verbindung gebracht wurde. Hierher verlegte man das Gymnasium, dessen Aufstieg zu einer Hochschule sich in verhältnismäßig kurzer Zeit vollzog. Schon 1578 wurde es zur Akademie erhoben, diese ging 1623 in eine Universität über, an der alle vier Fakultäten gut vertreten waren. So verblieb es bis zum Jahre 1809. Drei Jahre zuvor war das Territorium der Reichsstadt Nürnberg von der Krone Bayern in Besitz genommen worden, und da die neue Regierung mit Recht sich dahin aussprach, zwei Universitäten, die nur wenige Stunden von einander entfernt seien, könnten im nämlichen Staate keine Lebensbefähigung mehr besitzen, so mußte eine von beiden vom Schauplatze verschwinden. Das vordem brandenburgische Erlangen blieb erhalten, Altdorf verfiel der Auflösung.

An Gelegenheit, dort geographische Studien zu machen, hatte es schon während des XVI. Jahrhunderts nicht gefehlt. Zweiter

Rektor der jungen Anstalt war der Philosoph J. T. Freigius, der von seinem Lehrer Glareanus sowohl dessen polyhistorische Neigungen als auch den Sinn für Geographie überkommen hatte. Diesen betätigte er unter anderem dadurch, daß er einen französischen Bericht über die vier Reisen, durch die M. Frobisher eine nordwestliche Durchfahrt zu erzwingen vermeint hatte, in das Lateinische übertrug. Etwas später veröffentlichte der Ostfriese Edo Hilderich, den theologische Kämpfe von Ort zu Ort getrieben hatten, bis er in Altdorf eine Ruhestätte fand, eine sehr wackere Ausgabe des Geminus (1590), welche für mathematische Geographie als ein vorzüglicher Lehrbehelf gelten konnte, ja in mancher Hinsicht noch in unseren Tagen diese Eigenschaft nicht verloren hat. Vor anderen muß auch dem Mathematikprofessor Johannes Praetorius (1537—1616) das wohlverdiente Lob zuerteilt werden. Volle vierzig Jahre hat er an der Universität erfolgreich doziert und auch durch schriftstellerische Produktivität zum Ruhme jener beigetragen. Von ihm wurde, um 1590, der bekannte Meßtisch in die feldmesserische Praxis eingeführt, ein Instrument, welches auch der kartographischen Aufnahme einer Gegend die wesentlichsten Dienste geleistet hat.

Für die nächsten zwei Jahrhunderte müssen wir ersichtlich stets zwischen der Stadt Nürnberg und der städtischen Universität unterscheiden. War auch fürs erste das geistige Leben mehr in der letzteren konzentriert, so hob es sich doch bald auch wieder im Zentralpunkte selbst, und wir werden sehen, daß an beiden Orten auch für die uns hier beschäftigende Wissenschaft Tüchtiges geleistet worden ist.

Wenn wir nachstehend von „Nürnberger“ und „Altdorfer Geographen“ sprechen, so verstehen wir dieses Wort nicht in dem ausschließenden Sinne, den es naturgemäß und erfreulicherweise allmählich annehmen durfte, sobald die Anzahl derjenigen zunahm, welche in der Beschäftigung mit der Geographie ihren Lebensberuf erblickten. Solche kommen, wie sich zeigen wird, auch in der uns hier angehenden Zeit schon gelegentlich vor, während doch immer die meisten, welche genug Interesse für die Wissenschaft von der Erde besaßen, um damit öffentlich hervorzutreten, an und für sich in anderen Lebensstellungen sich befanden. Unter allen Umständen werden wir uns überzeugen, daß auch in den unerquicklichen Zeiten die von 1600 an über Deutschland gekommen waren, die kleine Republik Nürnberg ein Plätzchen in der Geschichte der Erdkunde sich gewahrt hat.

Nur streifen wollen wir den betriebsamen Levinus Hulsius (gest. um 1606), weil er damals, als er mit der Herausgabe seiner

berühmten Sammlung von Reisebeschreibungen begann, bereits nach Frankfurt a. M. übergesiedelt war, wogegen sein zwölfjähriger Aufenthalt in Nürnberg (1590—1602) hauptsächlich durch geodätische Schriftstellerei ausgefüllt gewesen war. Jenes Reisewerk, dessen Nutzen vor allem darin bestand, daß Hulsius viele in holländischer Sprache abgefaßte Berichte deutsch wiedergab, ist übrigens in Nürnberg gedruckt worden. Einer ehrenden Erwähnung ist würdig Philipp Eckebrecht (1594—1667), der einer der wenigen wirklich treuen und opferwilligen Freunde des großen Kepler war und nach dessen Zeugnis es dahin brachte, daß den „Tabulae Rudolphinae" von 1630 eine Weltkarte beigegeben werden konnte, auf deren geographischen Wert erst die neueste Zeit wieder aufmerksam geworden ist. Des Ferneren ist der Pfarrer Franz Ritter (gest. um 1640) namhaft zu machen, weil er 1613 eine sehr brauchbare Abhandlung über Konstruktion und Gebrauch des Astrolabiums in den Druck gab. Wohl auch der Polyhistor Georg Philipp Harsdörffer (1607—1658) hat Anspruch auf Nennung seines Namens in diesem Zusammenhange. Im Geiste seiner Zeit, die das Tändeln mit ernsthaften Dingen so sehr liebte, hat er ein geographisches Kartenspiel erfunden, von dem leider in den Nürnberger Sammlungen, wie wiederholtes Nachsuchen außer Zweifel setzte, keine Spur mehr vorhanden ist.

Eine wesentlich verschieden geartete Gedankenverbindung leitet hinüber zu dem ausgezeichneten Arzte Johann Georg Volckamer (1616—1693), der nicht etwa dem gleichnamigen Patriziergeschlechte, sondern einer aus den Reußschen Fürstentümern nach Nürnberg verzogenen Familie angehört hat. Von seinem Freunde Sturm in Altdorf hiezu angeregt, wurde Volckamer ein konsequenter Beobachter der geomagnetischen Erscheinungen, die er an einem in seinem Garten (in der Vorstadt Gostenhof) aufgestellten Deklinatorium regelmäßig verfolgte. Dadurch wurde es ihm als den ersten Deutschen ermöglicht, die Tatsache eines Überganges der bis 1677 westlichen in eine östliche Deklination außer Zweifel zu stellen. Unterstützung fand er bei diesen Beobachtungen auf mehreren Seiten, und es war in erster Linie der Astronom Christoph Eimmart (1638—1705), der ihm durch Revision seiner Mittagslinie die Gewähr für vollkommene Zuverlässigkeit seiner Winkelmessungen verschaffte. Eimmart wird auch in der Vorgeschichte des Foucaultschen Pendelversuches angeführt und erkannte, ziemlich gleichzeitig mit Huygens, die Tagesperiode der Strahlenbrechung.

Die inswischen (1633) wieder ins Leben gerufene alte Melanchthon-Schule bei St. Egydien wurde durch die Altdorfer Akademie nicht

etwa ganz unterdrückt, sondern war eben nur mehr in die zweite Reihe versetzt worden. Im Verlaufe des XVII. Jahrhunderts bemühten sich die städtischen Obrigkeiten auch um sie und suchten sie auf eine höhere Stufe zu heben. So erhielt sie eine ständige Professur für Geschichte, Moral und Geographie. An der für unser modernes Gefühl ein wenig befremdenden Zusammenwürfelung heterogen erscheinender Wissenszweige dürfen wir uns in jenem Zeitalter nicht stoßen; auch Kepler war in Graz Professor der Mathematik und Moral. Von den Gymnasialprofessoren, denen diese Lehrstelle anvertraut war, haben zwei in jener Zeit höheres Streben an den Tag gelegt.

Martin Beer (1617—1692) hat für seine Schüler zwei Lehrbücher bearbeitet (Enchiridion geographiae veteris et novae, Nürnberg 1665; Breviarium geographicum, ebenda 1667), welche mit den besten zeitgenössischen Unterrichtswerken recht wohl den Vergleich aushalten können. Später veröffentlichte er (Nürnberg 1694) eine deutsche Übersetzung von P. Du Vals „Geographia universalis", die durch ihre Ausstattung mit recht guten Karten einen angenehmen Eindruck machen muß. Ein Jahr vor seinem Tode ist Beer anscheinend von seinem Lehramte zurückgetreten, denn in dessen Besitze finden wir seit 1691 den Theologen Johannes Wülfer (1651 bis 1724), der sich durch große Reisen zu seiner neuen Tätigkeit würdig vorbereitet hatte. Daß er auch nicht in ausgetretenen Pfaden zu wandeln beabsichtigt, darüber klärt uns vollständig seine Antrittsrede (De majoribus Oceani insulis earumque origine, Nürnberg 1691) auf, die als ein erster Versuch, eine genetische Inselklassifikation durchzuführen, von dem Historiker der terrestrischen Morphologie nicht unbeachtet gelassen werden darf.

Ein eigener Lehrstuhl für Geographie hat an der Universität Altdorf ebensowenig, wie an den allermeisten älteren Hochschulen bestanden, aber im Nebenamte haben von den dortigen Gelehrten gar nicht wenige auch diese Seite menschlicher Forschungsarbeit berücksichtigt, und wir haben Ursache, zu glauben, daß man da so gut, wie irgendwo anders, geographisches Wissen sich anzueignen in der Lage war. Ein Universitätsprogramm von 1638 gibt einen festen Anhaltspunkt dafür, daß der Rechtslehrer Nikolaus Rittershausen gelegentlich Vorlesungen über Erdkunde hielt. Ähnliches ist von dem Mediziner Moritz Hoffmann (1621—1698) auszusagen, einem der Vorläufer der wissenschaftlichen Pflanzengeographie. Seine wesentlich das botanische Moment in den Vordergrund stellende Monographie über den Moritzberg (Altdorf 1694) läßt bereits das Streben, Vergleiche zu ziehen, deutlich hervortreten; der genannte

mittelfränkische Berg wird zu dem Monte Baldo, mit dem er ja auch in stratigraphischer Hinsicht einigermaßen übereinstimmt, in Parallele zu stellen gesucht. Im großen und ganzen erkannte das Zeitbewußtsein aber in unserer Wissenschaft einen Bestandteil der Mathematik, und deren Professoren waren folglich zunächst dazu berufen, in ihren Vorträgen, die ja ohnehin einen recht bunten Inhalt hatten, auch geographische Gegenstände mitzubehandeln.

Aus den Schriften mehrerer von ihnen erhellt denn auch, daß sie sich dieser Verpflichtung nicht entzogen haben. Daniel Schwenter (1585—1636) hat uns ein ebenso eigentümliches wie inhaltreiches Werk (Mathematisch-Philosophische Erquickstunden, Nürnberg 1636) hinterlassen, welches auch für unsere Wissenschaft mancherlei enthält. Einer seiner nächsten Nachfolger war Abdias Trew (1597—1669), freilich noch ein Anticoppernicaner, der die — von ihm für allzugroß erachtete — Umdrehungsgeschwindigkeit der Erdkugel nach „Vaterunsern" maß, aber doch zugleich durch seine Begründung einer Sternwarte und durch die auf dieser angestellten astronomischen und meteorologischen Beobachtungen eine höhere geistige Strebsamkeit an den Tag legte.

Nach Trew ward auf die mathematische Kathedra ein Mann versetzt, der die große Mehrzahl seiner Zeitgenossen wissenschaftlich überragte und großenteils das Verdienst für sich zu beanspruchen berechtigt war, daß mehr und mehr wißbegierige junge Leute — unter ihnen z. B. der bald nachher so berühmt gewordene Leibniz — das entlegene Altdorf aufsuchten. Johann Christoph Sturm (1635 bis 1703) bekleidet sein Amt vierunddreißig Jahre lang und verlieh der Experimentalphysik das erste in größerem Stile gearbeitete Handbuch, welches unsere Literatur kennt, das aber natürlich noch in der üblichen Gelehrtensprache abgefaßt war („Collegium experimentale curiosum", zwei Bände, Nürnberg 1676—1685). In ihm glaubte A. v. Humboldt die ersten Grundzüge einer rationellen Meteorologie nachweisen zu können. Daneben muß die Geophysik eines offenen Sendschreibens Erwähnung tun, das 1682 von Sturm an alle Gelehrten hinausgegeben wurde, um zur planmäßigen Anstellung synchroner magnetischer Beobachtungen aufzufordern. Dieser Appell verhallte nicht ganz nutzlos, wie denn namentlich Volckamer (s. o.) seine Tätigkeit wesentlich nach den von Sturm aufgestellten Leitsätzen einrichtete, allein in der Hauptsache war eben doch die Zeit einer umfassenden Organisation noch nicht gekommen, und erst Humboldts geschickter Initiative war die glückliche Durchführung einer Unternehmung vorbehalten, die in einem weltverlorenen Landstädtchen un-

möglich ihren Zentralsitz finden konnte. Auch Johann Christophs Sohn Leonhard Christoph (1669—1719) trat in des Vaters Fußtapfen und schrieb u. a. einen geschätzten Abriß der mathematischen Geographie (Frankfurt a. O. 1705).

Auch das nächstfolgende Jahrhundert ist nicht arm an tüchtigen Persönlichkeiten, deren unsere Darstellung zu gedenken hat. Eine solche ist der freilich noch halb dem XVII. Jahrhundert angehörende Astronom Johann Philipp v. Wurzelbau (von Hause aus Wurtzelbauer), der viele Jahre eines langen Lebens (1651—1725) ganz den Wissenschaften gelebt hat, nachdem er in noch ziemlich jungen Jahren sich von seinem schwunghaft betriebenen kaufmännischen Geschäfte zurückgezogen hatte. Durch ihn erhielt man die erste wirklich genaue Bestimmung der geographischen Lage der Stadt, für deren Breite ja auch schon Regiomontan einen recht gut stimmenden Wert ermittelt hatte. Die Schrift, welche dieses Problem zum Gegenstande hat (Uranies Noricae basis astronomico-geographica, Nürnberg 1697, 1713) ist aber auch sonst für die Geschichte der mathematischen Geographie nicht gleichgültig. Gleichzeitig mit ihm lebte der aus Preußen eingewanderte Privatgelehrte Johann Leonhard Rost, von dem zwei sehr brauchbare Kompendien herrühren (Astronomisches Handbuch, Nürnberg 1720; der aufrichtige Astronomus, ebenda 1727). Die Sternkunde war auch die Hauptstärke von Georg Friedrich v. Kordenbusch, der, Mediziner von Beruf, längere Zeit die mathematische Professur am Gymnasium bekleidete. Er ließ Rosts „Handbuch“ neu auflegen und bereicherte es durch eine von Noten begleitete Übersetzung jenes „Discours“, in welchem Dom. Cassini in historischer Entwicklung die Beziehungen zwischen den Fortschritten der Astronomie und der Erweiterung des geographischen Gesichtskreises treffend charakterisiert hatte. Ferner darf v. Kordenbusch' Vorgänger Johann Gabriel Doppelmayr (1617—1750) nicht vergessen werden, weil seine „Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern“ vom Jahre 1730 vielfach auch als eine Fundgrube für die Geschichte der Erdkunde anzusehen ist. Endlich möchten wir auch noch Theophil v. Murr (1733—1811) als den vielgelehrten Literator namhaft machen, der sich sehr gründlich mit dem Andenken Regiomontans und Behaims befasst und zumal die Forschung über den letztgenannten recht eigentlich erst in Fluß gebracht hat.

Das XVIII. Jahrhundert hat aber in Nürnberg auch unter einem ganz anderen Gesichtspunkte dauernde Reminiszenzen zurückgelassen, denn hier, so kann man ungescheut behaupten, befindet sich die

Wiege der modernen deutschen Kartographie. Die Arbeiten von S. Ruge und C. Sandler haben uns den Schlüssel zur Erschließung der lange Zeit nicht recht deutlich überschaubaren Phase in der Ausbildung der Mappierungskunst geliefert. Als Johann Baptist Homann (1664—1724) im Jahre 1702 sich in Nürnberg niederließ, hatte er viele Schwierigkeiten zu überwinden, aber es gelang ihm, ihrer aller Herr zu werden, und in zwei Jahrzehnten beschenkte er nunmehr die Welt mit einer Fülle von Kartenwerken, von denen ziemlich viele wahre Originalleistungen waren. Als oberste Regel betrachtete er scharfe Kritik seiner Vorlagen und unter diesem Zeichen hat er, der auch die Technik verbesserte und u. a. die ersten, tiefer gehenden Versuche mit der Gebirgsschraffierung machte, seine hohen Ziele größtenteils erreicht. Sein Sohn Johann Christoph und sein Schwiegersohn Ebersperger führten die Offizin erfolgreich fort, der letztere gab, als sein Schwager gestorben und dafür sein Freund Franz eingetreten war, der Firma den Namen „Homännische Erben". Man zog auch neue Hilfskräfte herbei, so den Fürther Lowitz und den Württemberger Tobias Mayer. Durch deren Zusammenwirken entstand die leider nur kurzlebige Kosmographische Gesellschaft, die für Karten und Globen — Mayer schrieb 1748 über die einen Teil des Arbeitsprogrammes bildenden Mondkugeln — eine neue Aera herbeiführen sollte. Freilich war das Projekt ein zu hochfliegendes; politische Hemmnisse und Franz' utopistische Pläne stellten sich als Gefahren heraus, die nicht zu beseitigen waren, und so löste sich die Gesellschaft nur zu bald wieder auf. Die drei Freunde wurden als Professoren nach Göttingen berufen, und das Homannsche Geschäft lenkte wieder mehr in die Bahnen des Alltagslebens ein. Wenn aber Nürnberg seitdem für alle praktischen Erwerbsformen, die sich in den Dienst der Erdkunde stellen, ein Mittelpunkt geblieben ist, so wird man darin mit vollem Rechte eine Nachwirkung der durch Homanns Auftreten gekennzeichneten Epoche erblicken. Die Globenindustrie ist in Nürnberg, das wissen wir, bodenständig und hat ihren Anfängen (s. o.) immer Ehre gemacht. Auch eine der besten Schriften über Globuskunde stammt von hier, nämlich des Gymnasialprofessors Johann Wolfgang Müller (1765—?) „Anweisung zum Gebrauche der künstlichen Himmels- und Erdkugeln" (Nürnberg 1791, 1792, 1801).

Von den Altdorfer Professoren ist eine ganze Reihe unter den Beförderern der Erdkunde zu nennen und zwar ist diese Seite ihres Wirkens ganz unabhängig von dem offiziellen Lehrauftrage, den ihr Bestallungsdekret festlegt. So dürfen wir wieder einen Mediziner

in diesem Zusammenhange angliedern. Johann Jakob Baier (1677 bis 1735) hat in seiner „Oryctographia Norica“ (Nürnberg 1708) eine wirklich sehr schätzbare, zu den besten geologisch-mineralogischen Werken des Zeitalters gehörende Darstellung der Schichtungsverhältnisse des reichsstädtischen Gebietes erbracht; auch die Tropfsteingebilde der Höhlen finden die gebührende Würdigung. Die Neuausgaben, welche sein Sohn Ferdinand Jakob (1707—1788) von diesem Buche veranstaltete (1730, 1758), tragen dem Stande der fortschreitenden Forschung Rechnung. F. J. Baier war überhaupt ein scharf beobachtender Naturforscher, der u. a. auch in einer viel gelesenen Zeitschrift (Hamburgisches Magazin, 58. Stück) einen interessanten Bericht über eine durch Franken und die Oberpfalz gemachte naturwissenschaftliche Reise erstattete.

Wie die Mediziner, so haben auch die Historiker sich gerne in den Dienst der nachbarlichen Wissenschaft gestellt. Durch C. G. Schwarz wurde in einer Universitätsschrift (1724) das Andenken der bayerischen Mathematiker und Kartographen Peter und Philipp Apian vor der Vergessenheit bewahrt. Mehr noch aber tritt in den Vordergrund Konrad Mannert (1756—1834), der nach Aufhebung der Universität auch in Landshut und München die Geschichte lehrte und sich nachmals als einer der ersten kritischen Bearbeiter der „Tabula Peutingeriana“ hervortat. In die Altdorfer Periode seines Lebens fällt das Anfangsstudium seines bekanntesten Werkes „Geographie der Griechen und Römer, aus ihren Schriften dargestellt“ (Nürnberg 1792—1825). Ist dasselbe, an dem späterhin der bekannte Ukert tatkräftig mitarbeite, heute auch veraltet, so stellt es doch der Gelehrsamkeit und dem geographischen Wissen des Autors wahrlich kein verächtliches Zeugnis aus. Mit der Geographie alter und mittlerer Zeit hatten es auch verschiedene Schriften und Atlanten von Johann David Köler zu tun, der auch einen — anscheinend sehr selten gewordenen — „Schul- und Reise-Atlas“ der Öffentlichkeit übergab.

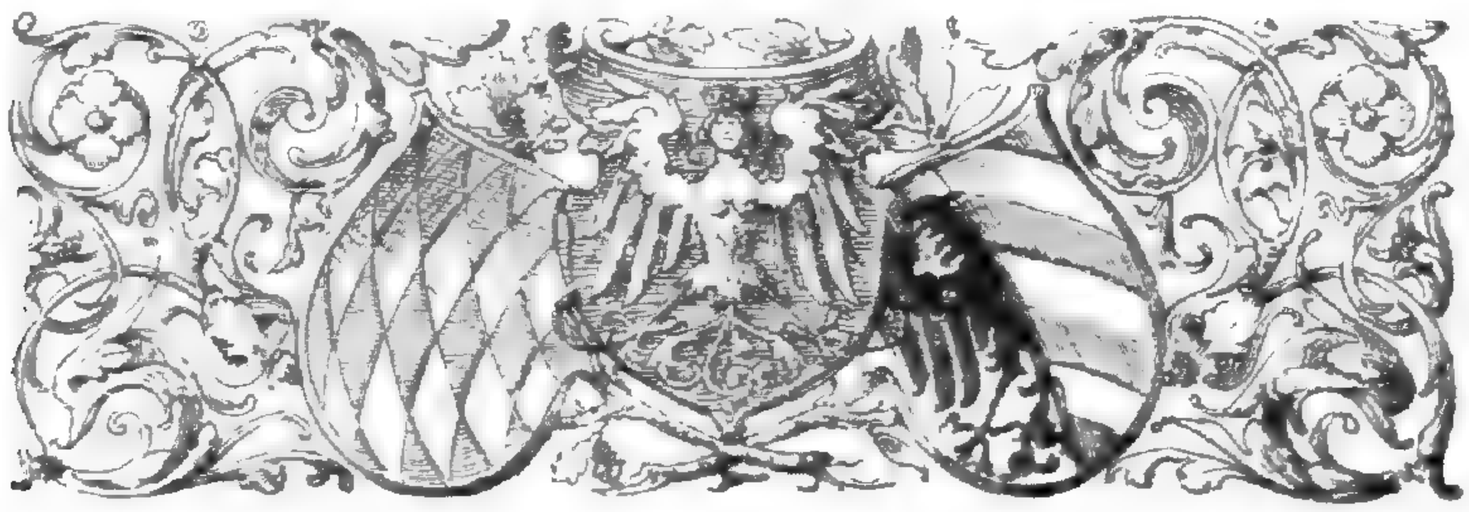
An der Spitze indessen stehen jetzt, wie im vorvergangenen Jahrhundert, die Mathematiker. Von Johann Wilhelm Baier, dem älteren Bruder des oben genannten Geognosten, haben wir ein ganz lesenswertes Programm „De origine fontium (1709). Weit intensiver griff ein Johann Heinrich Müller (1671—1731), dessen Namen mit vielen unter seiner Leitung zustandegekommenem Dissertationen, zu denen er nach herrschender akademischer Sitte selbst das beste beitragen mußte, verbunden ist. Zumal den drei eine gewisse Selbständigkeit der Auffassung dokumentierenden Doktorschriften über die Vulkane,

über eine etwaige Mondatmosphäre und über die schwimmenden Inseln — die letztere Schrift rührte teilweise von einem gewissen Münz her — möchten wir die Ehre besonderer Erwähnung zu teil werden lassen. Beiläufig darf wohl auch bemerkt werden, daß des Professors Müller Bruder Johann Christoph (1673—1721), gleichfalls ein geborener Nürnberger, sich in österreichischem Militärdienste als Ingenieur und Kartenzeichner große Anerkennung erworben und dem Grafen Marsigli für seinen vortrefflichen „Danubius Pannonico-Mysicus“ (posthum, Haag 1726) seine Hilfe geliehen hat. J. H. Müllers Nachfolger Michael Adelbulner (1702—1779) machte sich um die gelehrte Welt durch die Herausgabe der Zeitschrift „Commercium literarium ad astronomiae incrementum“ verdient, an dem auch die Geschichte der Geographie nicht gleichgültig vorübergehen darf. Nach ihm kam Johann Tobias Mayer der jüngere, des uns schon bekannten ausgezeichneten Vaters ebenfalls sehr tüchtiger Sohn. In Altdorf arbeitete er zwei für unsere Skizze wichtige Werke aus, (Gründlicher und ausführlicher Unterricht zur praktischen Geometrie, vier Bände, Göttingen 1778—1783; Physikalisch-mathematische Abhandlung über das Ausmessen der Wärme in Anwendung auf die Höhemessung vermittelst des Barometers, Nürnberg-Altdorf 1786). Jenes Kompendium der Geodäsie war den Zeitgenossen vorzugsweise auch aus dem Grunde einer wertvolle Errungenschaft, weil sein vierter Band die erste exakt-wissenschaftliche und systematisch angelegte Kartenprojektionslehre enthält.

Der letzte Professor der mathematisch-physikalischen Lehrfächer in Altdorf war Johann Leonhard Spaeth (1759—1826); auch er ist mit der Hochschule sozusagen nach Landshut und München übergesiedelt. Man spricht wenig von ihm, weil die Hyperproduktivität seiner späteren Lebensjahre ihn in der Achtung der Mitwelt etwas herabgesetzt hat, und manche Schrift aus dieser Zeit kann auch die Probe durchaus nicht vertragen. So insbesondere seine sonderbare kosmische Physik nicht (Über den natürlichen Magnetismus der Erde, über Nordlichter, Sonnenflecken, Feuerkugeln, Sternschüsse und Kometen, Nürnberg 1822). Aber aus den Altdorfer Jahren liegt auch weit besseres vor, und gerade die Geographie dürfte von einigen seiner früheren Schriften recht wohl Notiz nehmen. Zwei derselben sind noch jetzt der Beachtung zu empfehlen (Programma, quo novam methodum regiones saxosas geographice dimetiendi proponit . . . Nürnberg 1791; Berechnung des senkrechten Abstandes der höchsten Stelle der Grundfläche von Augsburg von der Fläche des Mittelländischen Meeres, gleicher Ort und gleiches Jahr).

Das XIX. Jahrhundert gehört noch nicht der Geschichte an und das beginnende XX. noch weniger. So brechen wir denn auch mit dem Augenblicke, da für Nürnberg eine grundstürzende politische Veränderung vor sich ging, unsere historische Skizze ab. Die Reichsstadt wurde bayerisch; ihr Unterrichtswesen mußte sich auf eine ganz neue Grundlage stellen; ihre Universität verschwand von der Bildfläche. Gewiß, es ließe sich aus dieser jüngsten Vergangenheit manch Wissenwertes noch berichten. Man könnte erzählen von den wackeren Leistungen der Serzschen kartographischen Anstalt; man könnte hinweisen auf die ernsten Bemühungen des Handelsschulrektors Hopf, ein System der Handelsgeographie aufzurichten; vor allem müßte Freiherr Ernst v. Bibra mit Verehrung angeführt werden, der durch seine Reisewerke über Südamerika und seine chemische Prüfung des Meerwassers auf dessen Salzbestandteile der geographischen Wissenschaft positiven Nutzen geschaffen hat. Allein, wie gesagt — der Zukunft muß ein richtiger Einblick in das, was wir Älteren noch teilweise selbst mit erlebt haben, vorbehalten bleiben.

Nicht schließen möchten wir jedoch, ohne hervorgehoben zu haben, daß wenn im Nürnberg von heute die geographischen Bestrebungen zu ihrem vollen Rechte gelangen, der Naturhistorischen Gesellschaft an erster Stelle hiefür der Dankestribut zu zollen ist. Ihre Maßnahmen, vorab die Begründung einer eigenen geographischen Sektion, lassen noch viel des Guten und Erfreulichen von der Folgezeit erhoffen.

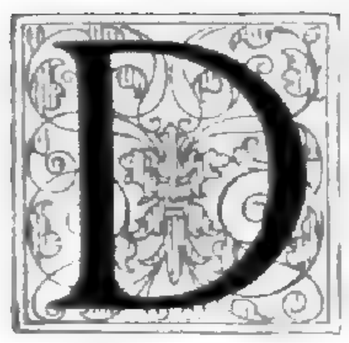


Wissenschaftliche Instrumente im Germanischen Museum.

Von

Dr. Gustav von Bezold,

I. Direktor des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.



Das Germanische Museum hat eine stattliche Sammlung wissenschaftlicher Instrumente. Sie sollen hier kurz besprochen werden, soweit sie mit der Ausstellung in Zusammenhang stehen, die wir zum Deutschen Geographentag zusammengebracht haben. Es kann dabei nicht meine Absicht sein, die Instrumente ausführlich zu beschreiben und ihre Theorie eingehend zu entwickeln, ich will nur darauf hinweisen, was wir an Instrumenten besitzen.

I. Instrumente zur Landaufnahme.

Die Aufnahme einer Fläche im Gelände kann auf verschiedene Weise geschehen. Die nächstliegende ist die direkte Messung der Umfassungslinien und der Transversalen, durch welche sie in Dreiecke zerlegt wird. Zur Messung können Meßlatten, Meßketten oder Meßräder verwendet werden; oder man begnügt sich mit dem Abschreiten der Linien.

Meßlatten und Meßketten haben wir nicht, wohl aber ein Meßrad. Es ist aus der Spätzeit des 18. oder dem Beginn des 19. Jahrhunderts von J. Search in London gemacht. Die Umdrehungen des Rades werden auf ein Zeigerwerk mit zwei Zeigern übertragen. Das Zifferblatt hat fünf konzentrische Teilungen von außen nach innen in folgender Reihenfolge aufgetragen. 1. 10 Chains zu 100 Links, 2. 220 Yards, 3. 40 Poles. Diese Längen sind

gleich und werden durch den großen Zeiger angegeben. Die beiden inneren Kreise sind in XII. Miles und 96 Furlongs geteilt, welche wiederum gleich sind und durch den kleinen Zeiger angegeben werden. Das Verhältnis der Umdrehungen ist also 96: 1.

In früheren Zeiten begnügte man sich oft mit dem Abschreiten oder Abreiten der Längen. Die Schritte werden durch Schrittzähler gezählt, und die Länge des Doppelschritts gemessen und als konstant angenommen. Beim Schrittzähler wird durch die Fußbewegung ein Zählwerk in Gang gesetzt. Der Mechanismus ist sehr einfach: ein Hacken mit einer Feder greift in ein sägeförmig geschnittenes Zahnrad ein. Durch die Bewegung des Fußes wird er etwas aus seiner Lage gezogen und nimmt das Rad mit, läßt die Spannung nach, so fällt der Hacken in den nächsten Zahn des Rades. Das Rad setzt ein Zeigerwerk in Bewegung, das gewöhnlich vier kleine Zifferblätter enthält, deren Einheiten 1, 10, 100 und 1000 Doppelschritte sind. Die Teilungen können auch konzentrisch angeordnet werden, wobei bei zwei Zeigern nur zwei Einheiten angegeben werden. Wir haben Schrittzähler von beiden Arten.

Die direkte Messung von Längen ist sehr umständlich, in bewegtem Gelände schwierig, ja zuweilen gar nicht ausführbar und gibt nur bei äußerst sorgfältiger Durchführung genaue Resultate. Weit einfacher und zuverlässiger ist die Landaufnahme durch Triangulierung, für welche nur die Präzisionsmessung einer Grundlinie erforderlich ist, während die gesamte weitere Vermessung durch Winkelmessung geschieht. Es sind also auch die Winkelmeßinstrumente die wichtigsten Hilfsmittel der niederen wie der höheren Geodäsie.

Winkel können einfach nach ihrer Größe oder nach der Lage ihrer Scheitel gegen eine bestimmte Richtung, im allgemeinen die Südnordrichtung gemessen werden, zu deren Bestimmung die Magnetnadel verwendet wird. Schon früh sind die meisten Winkelmeßinstrumente mit einer Bussole versehen, ja die Bussole kann wenn sie ein Diopter trägt, unmittelbar zur Messung von Winkeln gebraucht werden. Winkel werden, sofern sie nicht als Bestimmungsstücke von Dreiecken betrachtet werden, auf Kreisbogen gemessen, deren Mittelpunkt mit dem Scheitel des Winkels zusammenfällt. Neben der Teilung des Kreises in 360 Grade kommt auch die in 12 oder 24 Stunden vor.

Ein sehr einfaches Bussoleinstrument beschreibt Paul Pfinzing in seiner Methodus geometrica, 1598. Ein Kompaß ist in ein rechteckiges Kästchen so eingesetzt, daß dessen Langseiten der Südnord-

linie der Bussole parallel sind. An der Seite des Kästchens ist eine in einer senkrechten Ebene drehbahre Regel zum Visieren. Die Winkelmessungen geschehen alle aus freier Hand, die Längen werden abgeschritten (Fig. 1). Pfinzings Traktat ist dadurch von Bedeutung,

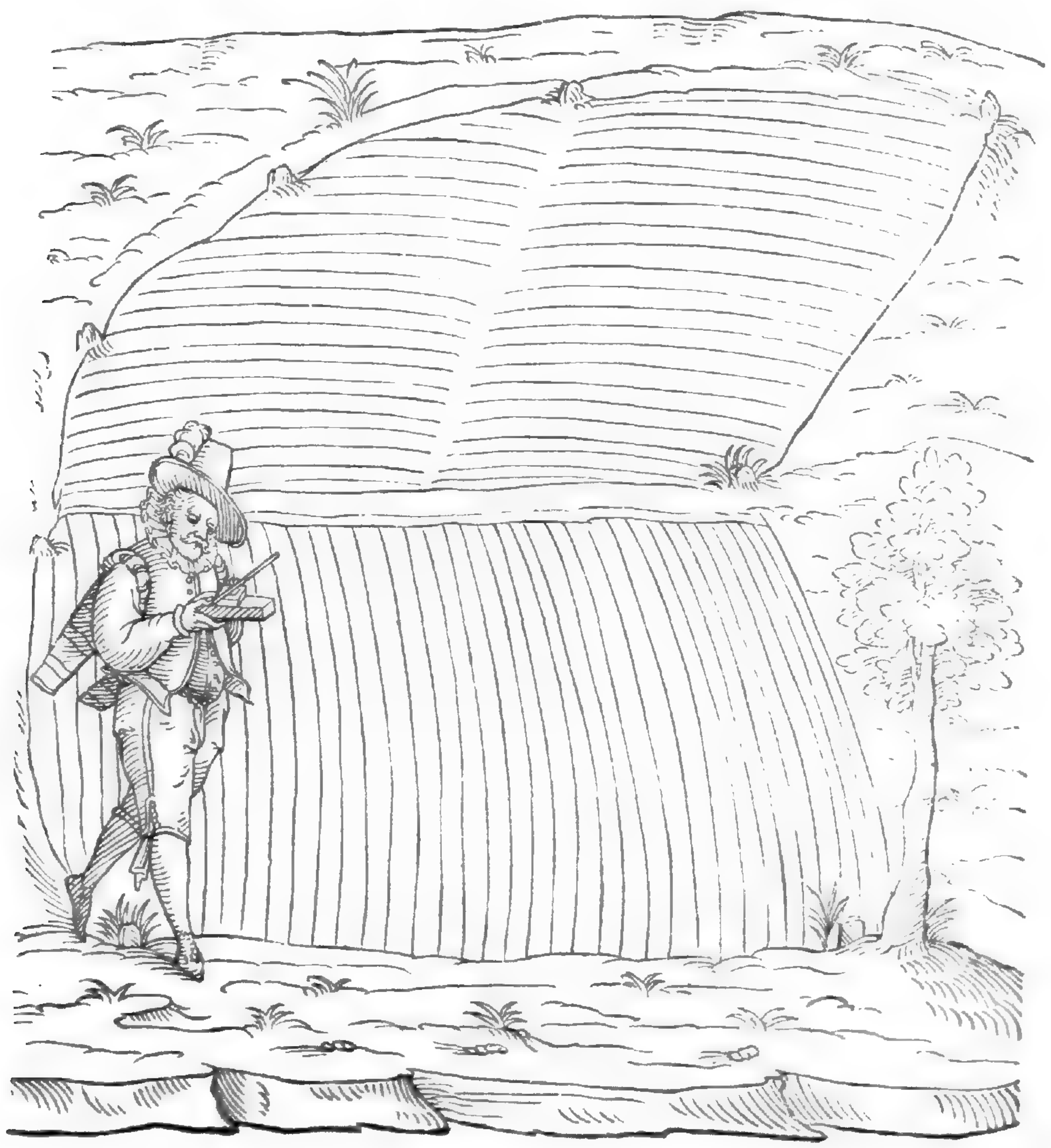


Fig. 1. Landaufnahme mit der Feldbussole von Paul Pfinzing.

daß er einen genauen Einblick in die Methode der Landaufnahme im 16. Jahrhundert gibt. Die Resultate sind nach unseren Anschauungen nicht genau, doch aber weit genauer als wir im voraus annehmen. Man sehe Pfinzings Aufnahme der Nürnberger Pflegämter, welche das K. Kreisarchiv in unsere Ausstellung gegeben hat.

Die Feldbussole blieb bis in die neuere Zeit in Gebrauch. Wir besitzen eine von Quillet in Paris aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Das Instrument kann mit einer Hülse mit Kugelgelenk auf ein Stativ gestellt werden. Es hat wie die alte Feld-

bussole Pfinzings oder die Planimetra des Levinus Hulsius den Übelstand, daß die Visierlinie exzentrisch liegt. Dies ist bei einer weiteren Feldbussole aus dem 18. Jahrhundert vermieden (Fig. 2). Bei ihr sind an einem vertikalen Halbkreis 2 Diopter angebracht. Das eine in der Ebene des Halbkreises dient zur Messung von Höhenwinkeln, das andere kreuzt die Drehungsaxe der Bussole. Dieses Instrument ist ein Theodolit einfachster Art. Ein weiteres Instrument von Andreas Wolf in München aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts kann als Feldbussole und als Hängekompaß für bergmännische Zwecke benützt werden.

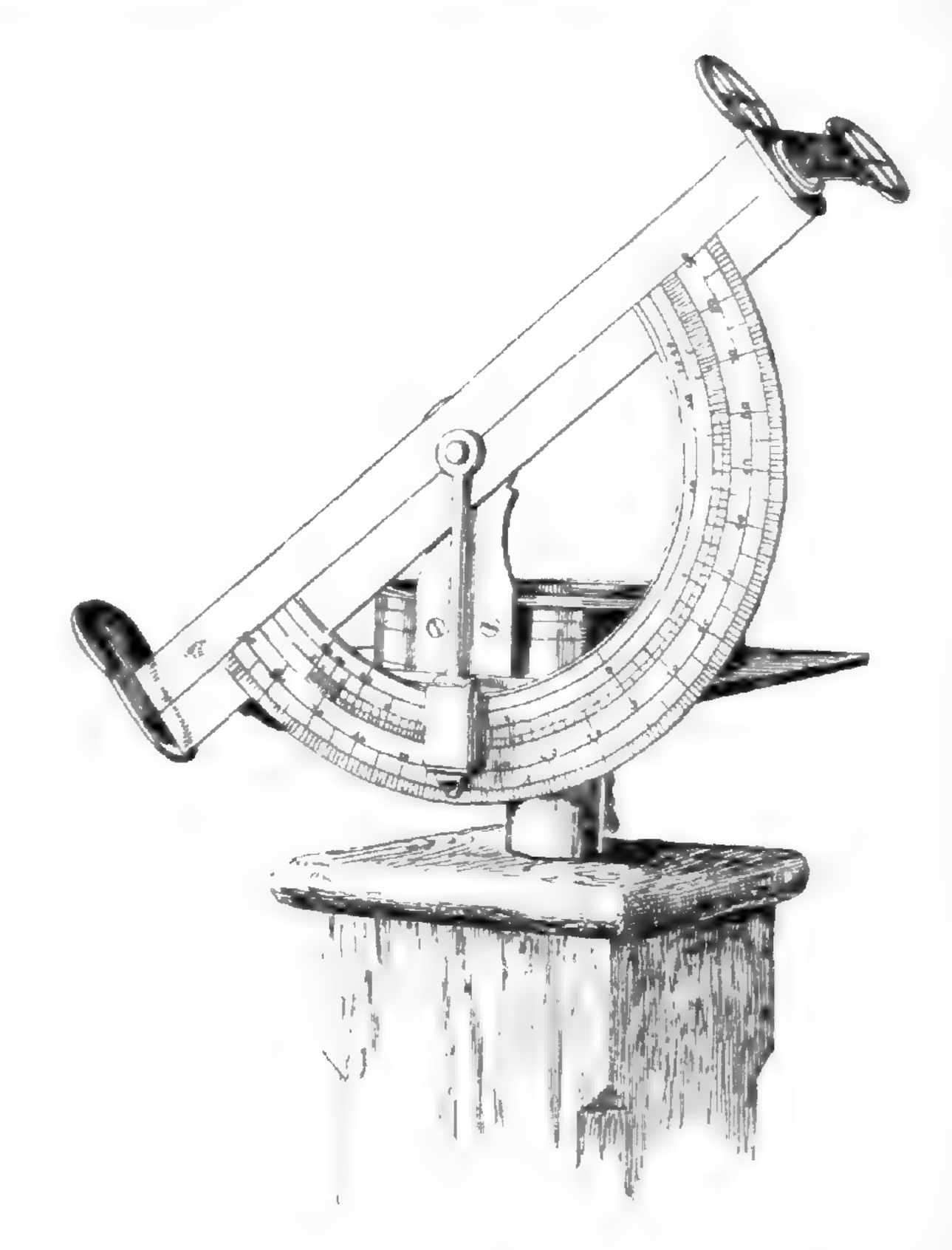


Fig. 2. Feldbussole aus dem 18. Jahrhundert.

Die Diopter an den Feldbussolen haben eine feste Stellung zum Instrument, es muß deshalb bei der Winkelmessung das ganze Instrument unter der Nordnadel gedreht werden und die verschiedenen Ablesungen geben unmittelbar die Neigung der Visierlinien gegen den Meridian, durch Subtraktion die Größe der Winkel an. Eine Angabe der Deklination der Nordnadel findet sich auf unseren Feldbussolen nicht.

Die Bussoleninstrumente, bei welchen die Ablesung unmittelbar durch Beobachtung des Standes der Bussole gemacht wird, haben schon wegen ihrer kleinen Dimensionen nur eine geringe Genauigkeit. Die Genauigkeit der Teilung nahm, solange man die modernen Hilfsmittel nicht kannte, mit der Größe des Teilkreises zu; große Instrumente ermöglichten also auch genaue Beobachtungen. Tycho Brahes Mauerquadranten mit fünf Ellen Radius waren in Grade, Minuten und Sechstelminuten geteilt, so daß Winkel von 10″ noch direkt abgelesen, solche von 5″ noch geschätzt werden konnten. Es lag nahe, Instrumente mit größerem Teilkreis als dem der Bussolen und mit beweglicher Alhidade auch in der Feldmeßkunst zu verwenden. Man nannte sie Scheibeninstrumente oder Graphometra. Da bei

der Messung im Gelände sowohl spitze als stumpfe Winkel zu messen sind, wurden statt der Quadranten Halbkreise oder Vollkreise geteilt und die Instrumente danach halbe oder ganze Scheibeninstrumente genannt.

Die Scheibeninstrumente bestehen aus einem Teilkreis mit einem dem Anfang der Teilung entsprechenden feststehenden und einem drehbaren Diopter, dessen Sehaxe die Drehungsaxe schneidet. Die Messung eines Winkels geschieht in der Weise, daß das Instrument mit seinem Mittelpunkt im Scheitel des Winkels aufgestellt wird. Das feststehende Diopter wird auf einen Winkelschenkel einvisiert und festgestellt, dann wird die Alhidade so lange gedreht, bis sie die Richtung des anderen Schenkels hat. Nun kann die Größe des Winkels auf dem Limbus unmittelbar abgelesen werden. Ist das Instrument mit einer Bussole versehen, so läßt sich, da das feststehende Diopter entweder parallel oder senkrecht zur Südnordrichtung steht, auch die Himmelsrichtung der Visierlinien sofort bestimmen.

Das Bestreben der alten Instrumentenmacher, eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit ihrer Instrumente zu erzielen, führte dahin, daß auf dem Limbus oder auf der Fläche der Scheibe noch andere Teilungen angebracht wurden. Zuweilen sind die Instrumente auch so eingerichtet, daß die Scheibe senkrecht gestellt werden und zur Messung von vertikalen Winkeln verwendet werden konnte. Die weitere Entwickelung bewirkte, daß außer dem horizontalen auch ein vertikaler Teilkreis eingeführt wurde. Solche Instrumente sind keine Scheibeninstrumente mehr, sondern im Prinzip Theodolite, wenn auch von einfachster Form und Konstruktion.

Das Germanische Museum besitzt neun Scheibeninstrumente teils mit Halbkreis, teils mit Vollkreis, aus dem 17. und 18. Jahrhundert und eines mit Fernrohr aus dem 19. Jahrhundert. Es genügt, wenn ich eines kurz bespreche. Es ist im 17. Jahrhundert von Franciscus Fiebig gefertigt und ausgezeichnet durch die Schönheit der Form und die Sorgfalt der Ausführung (Fig. 3). Auf dem mittleren Kreis steht eine Bussole mit Gradteilung und Angabe der 32 Winde. An den vier Enden der Hauptdurchmesser und an der Alhidade sind Diopter angebracht. Der Limbus trägt drei Teilungen. Der äußere Kreis ist in 360 Grade und jeder Grad in 6 Teile geteilt, so daß eine direkte Ablesung auf 10 Bogenminuten möglich ist, bei genauer Beobachtung kann man schätzungsweise auf 5 Minuten kommen. Die Teilung ist von rechts nach links und von links nach

rechts numeriert. Die Anfänge beider Numerierungen stehen um 15° voneinander ab, weil die Ablesung nicht in der Axe des Diopters, sondern an den Kanten der Regel geschieht, welche um 7½° von der Visierlinie abstehen. Der innere Kreis ist in den vier Quadranten mit einer Skala zu Höhenmessungen, einer Übertragung des geometrischen Quadrats auf den Kreis versehen. Jeder Quadrant

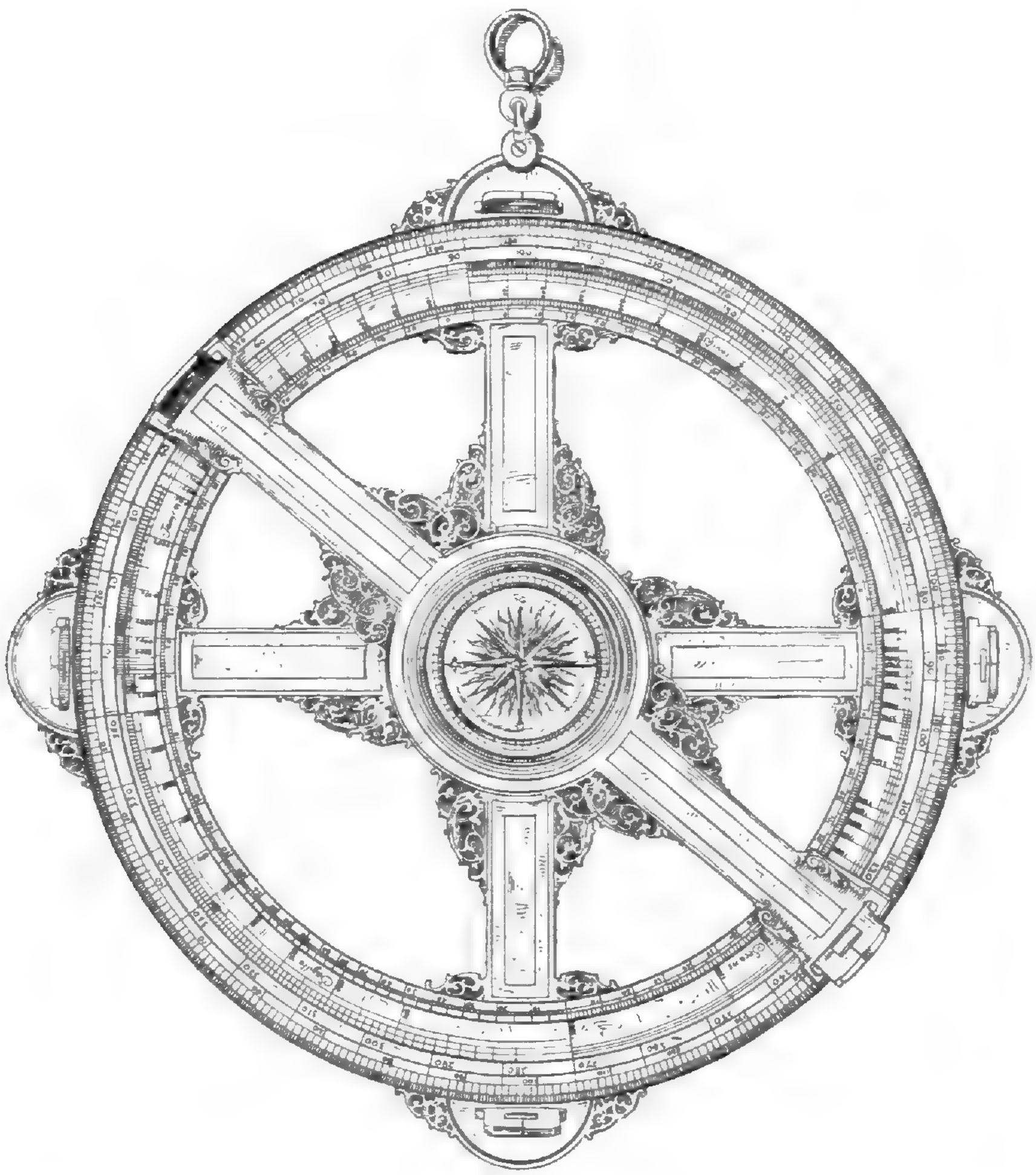
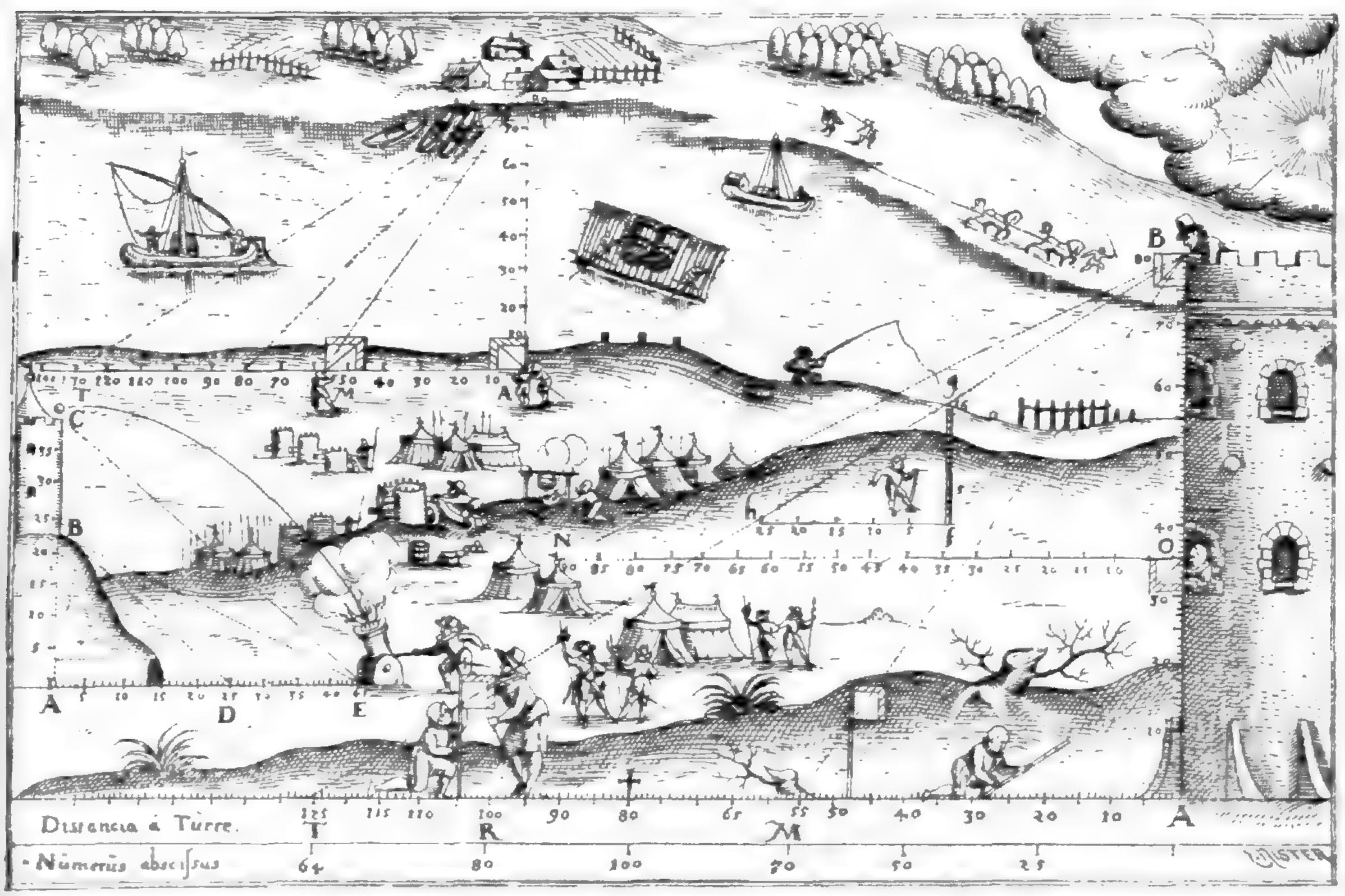


Fig. 3. Scheibeninstrument von Franciscus Fiebig.

ist in zweimal 100 gegen die Mitte abnehmende Teile geteilt, entsprechend der umbra recta und umbra versa des geometrischen Quadrats. Zwischen beiden Teilungen ist, auf die vier Quadranten verteilt, die Größe der trigonometrischen Funktionen Sinus, Tangente, Secante und Sagitta = Sinus versus in der Weise dargestellt, daß man von jedem Bogen die Größe der ihm entsprechenden Funktion ablesen kann. Hiebei ist der Radius gleich 1000 gesetzt. Das Instrument ist zunächst zu Winkelmessungen bestimmt, kann aber auch zur Berechnung von Höhen oder horizontalen Längen verwendet werden.

Hiezu dienen entweder die trigonometrischen Funktionen oder das geometrische Quadrat. Den trigonometrischen Funktionen ist es eigen, daß einer gleichen Zunahme des Winkels nicht eine gleiche Zunahme oder Abnahme der Funktionen entspricht, diese ändern sich vielmehr progressiv. Ihre Übertragung auf eine Skala gibt daher ungleiche Teile und ist selten ausgeführt worden. Um aber eine gleichmäßig fortschreitende Skala zu gewinnen, aus der man durch eine einfache Proportionsrechnung Längen oder Höhen ermitteln



Fg. 4. Messung mit dem geometrischen Quadrat.

kann, genügt es, ein rechtwinkliges Dreieck mit beweglicher Hypotenuse zu konstruieren und die beiden Katheten nach gleichem Maßstab zu teilen. Auf einem solchen Instrument kann man dadurch, daß man die Hypotenuse um den einen Endpunkt dreht, ein dem zu messenden ähnliches Dreieck herstellen und erhält durch Messung einer Kathete des aufzunehmenden Dreiecks die zum Ansatz einer Proportionsrechnung nötigen Stücke (Fig. 4). Diesen Gedanken hat schon Ptolemaeus der Konstruktion seines Triquetrum zu Grunde gelegt. Die Skalen der umbra recta und umbra versa, d. i. der Katheten des rechtwinkligen Dreiecks finden sich schon auf Astrolabien des 13. und 14. Jahrhunderts, ihre Bezeichnung als umbra weist auf einen gnomonischen Ursprung des Instrumentes. Das geometrische

Quadrat ist eine quadratische Scheibe, auf welcher zwei zusammenstoßende Seiten in 12 oder in 100 gleiche Teile geteilt sind. Die Teilungslinien gehen von der gegenüberliegenden Ecke aus, treffen also unter verschiedenen Winkeln auf die geteilten Seiten, die beiden anderen Seiten, welche mit ihrer ganzen Länge in Rechnung kommen, können ungeteilt bleiben. Zum Visieren muß eine Diopterregel angebracht werden, die sich um den Eckpunkt dreht, von welchem die Teilung der gegenüberliegenden Seiten ausgeht. Eine solche Regel ist jedoch außer bei den Astrolabien nicht immer vorhanden, ja sie dürfte überhaupt nicht zur ursprünglichen Einrichtung des Instruments gedient haben, es sind vielmehr bei den meisten älteren Instrumenten an einer der ungeteilten Seiten Diopter angebracht. Diese Instrumente sind nur zur Messung von Höhen verwendbar. Soll mit diesen Instrumenten gemessen werden, so wird das ganze Quadrat so lange gedreht, bis die Seite mit dem Diopter in der Richtung der Visierlinie steht. Die Neigung wird durch ein Pendel angegeben, das in der der Teilung gegenüberliegenden Ecke aufgehängt ist. Die Seiten des Quadrats mit beweglicher Diopterregel stehen horizontal und vertikal, die normale Stellung des Quadrats mit festem Diopter ist über Eck, und es wird bei den Messungen in positiver oder negativer Richtung aus dieser Stellung gedreht. Eine einfache Überlegung zeigt, daß die Teilung der umbra recta und umbra versa auf den Kreis übertragen werden kann. Schlägt man vom Ausgangspunkt der Teilungslinien aus einen Viertelskreis, welcher diese Linien durchschneidet, so wird dieser in eine der Teilung der Seiten entsprechende Anzahl von Teilen geteilt, welche von beiden Enden gegen die Diagonale zu kleiner werden.

Die Messung mit dem geometrischen Quadrat setzt voraus, daß man eine Standlinie hat, auf welcher eine Visierlinie senkrecht steht. Das ist nicht immer zu erreichen. Der Gedanke, Instrumente zu konstruieren, welche der Messung ein beliebiges Dreieck zu Grunde legen, lag nahe und wurde im 16. Jahrhundert ausgeführt. Man nennt solche Instrumente Distanzmesser oder Tachometer. Die einfachste Art besteht aus einer Regel, an deren Anfang ein Teilkreis oder Halbkreis steht, um dessen Mittelpunkt sich eine zweite Regel dreht, während ein zweiter Teilkreis mit drehbarer Regel an einem Schlitten auf der festen Regel gleitet.

Das Meßverfahren besteht nun darin, daß mit den drei Regeln ein Dreieck hergestellt wird, das dem im Gelände ähnlich ist (Fig. 5). Um die Entfernung eines Punktes zu ermitteln, wird eine Standlinie gemessen und der Abstand der Drehpunkte auf dem Instrument zur

Länge der Standlinie in ein einfaches Verhältnis gesetzt. Alsdann wird es erst am einen und dann am anderen Ende der Standlinie so aufgestellt, daß die feste Regel deren Richtung hat, und vom rechten Ende die rechte, vom linken Ende die linke drehbare Regel auf den Punkt einvisiert und festgestellt. Die drei Regeln bilden nun ein Dreieck, das dem im Gelände ähnlich ist und der Abstand des

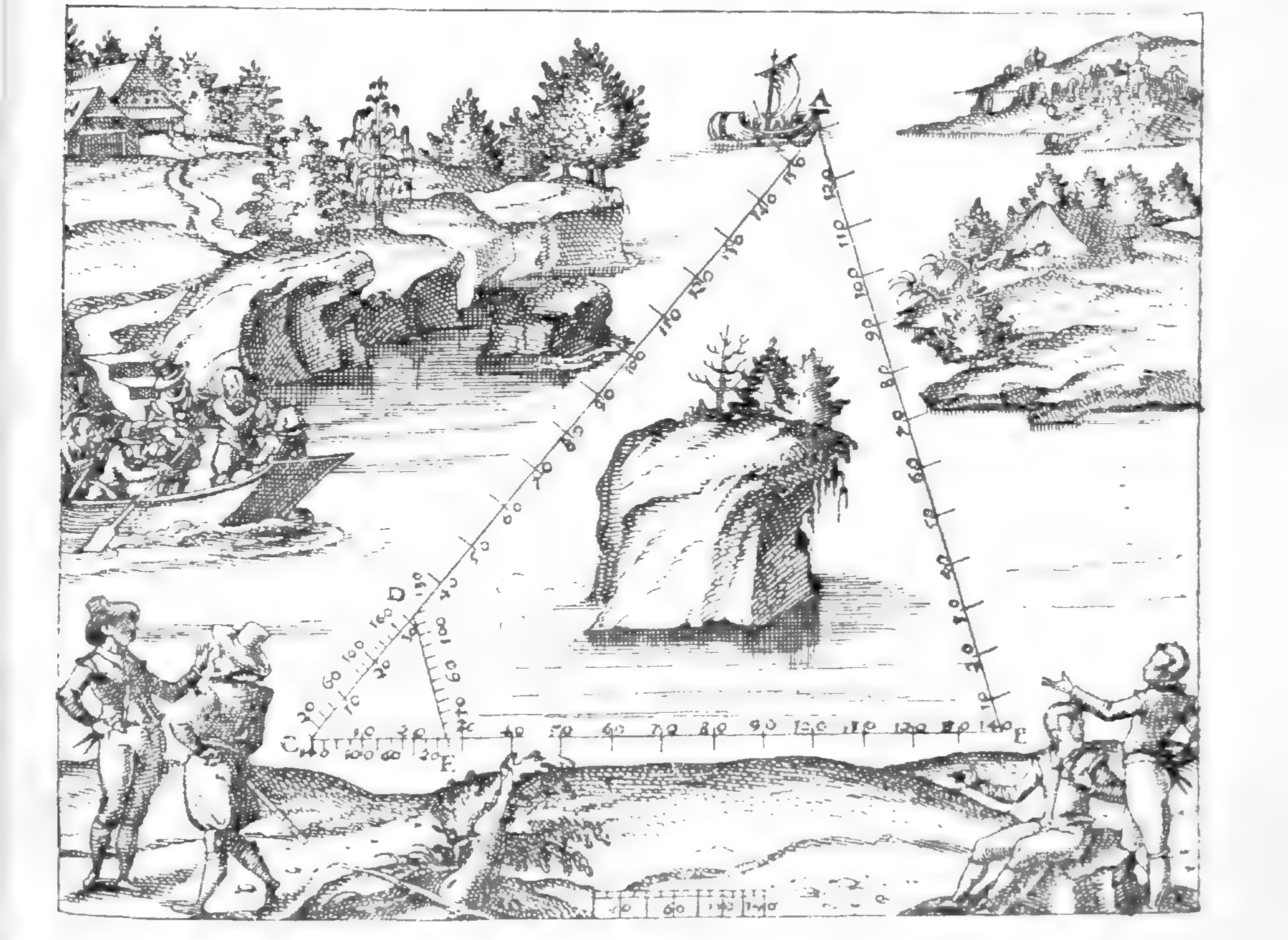


Fig 5. Distanzmessung durch ähnliche Dreiecke.

Punktes von den Endpunkten der Standlinie kann entweder auf dem Instrument direkt abgelesen oder durch eine einfache Proportionsrechnung gefunden werden. Wir haben solche Instrumente von Joachim Kreich in Weimar 1599 (Fig. 6) und von Leonhard Zübler.

Schon im 16. Jahrhundert wurden Spiegel zu Winkelmessungen verwendet. Da wir Spiegelinstrumente aus alter Zeit nicht besitzen, müssen sie hier übergangen werden.

Es ist möglich, gleich im Gelände eine verjüngte Zeichnung beliebiger Flächen aufzunehmen. Das Instrument für diese Aufnahmen ist der Meßtisch. Er soll im späteren 16. Jahrhundert von Johannes Praetorius erfunden sein. Kann man von einer beliebigen Fläche im Gelände eine Seite messen, so stellt man über dem einen Ende

ein horizontales Zeichenbrett auf, das mittels einer Bussole orientiert ist. Zieht man nun von dem über dem Ende der Grundlinie gelegenen Punkte auf dem Zeichnungsblatt die Sehstrahlen nach den Eckpunkten der Fläche, trägt man auf dem der Grundlinie entsprechenden Strahl deren Länge in der beabsichtigten Verjüngung auf und stellt nun den orientierten Meßtisch an dem anderen Ende der Grundlinie auf, so kann hier das gleiche Verfahren wiederholt werden. Die Schnittpunkte der nach den einzelnen Ecken gezogenen

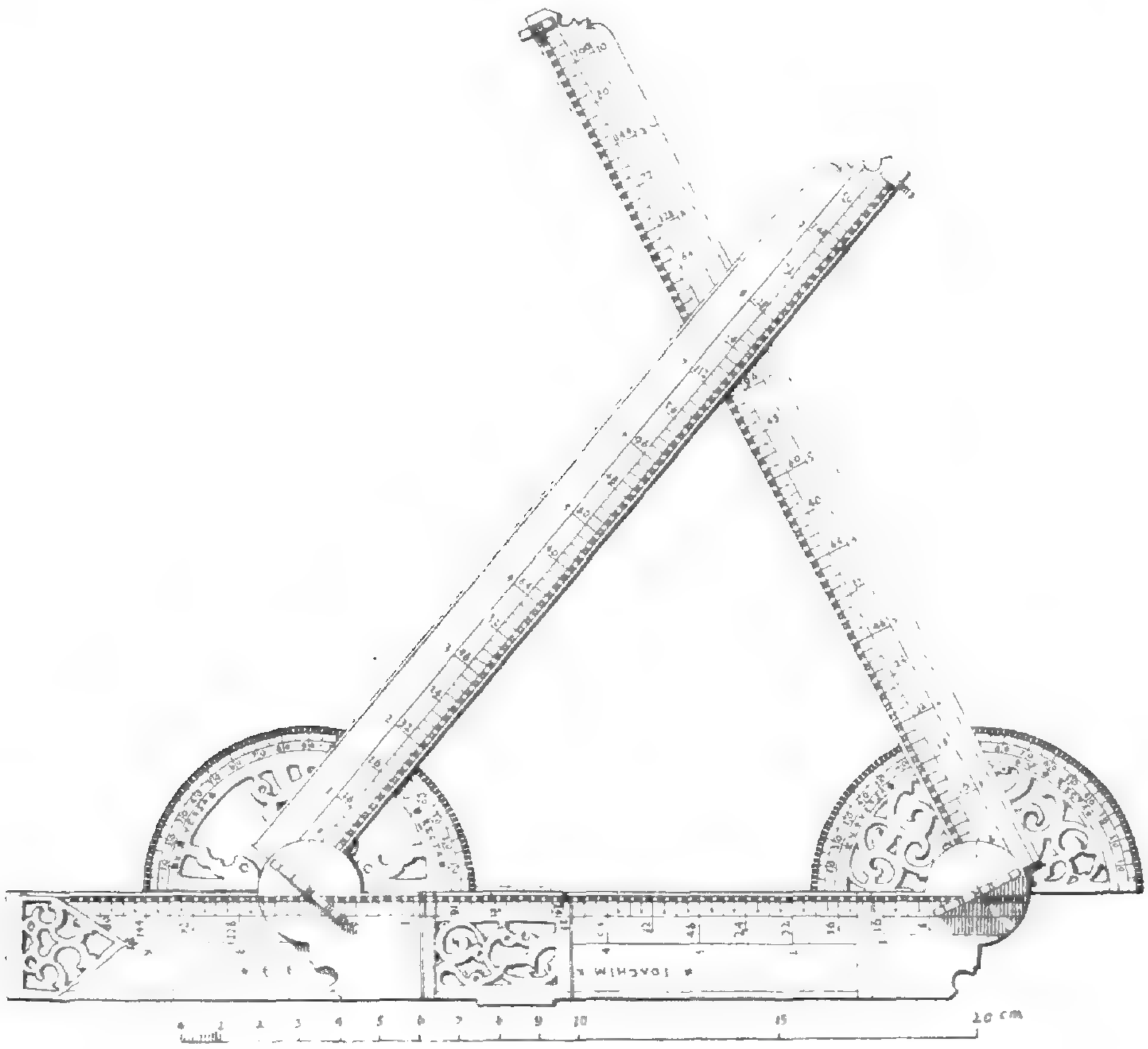


Fig. 6. Distanzmesser von Joachim Kreich.

Sehstrahlen liegen so, daß ihre Verbindung das verjüngte Bild der Fläche ergibt (Fig. 7). Wir haben nur einen vollständigen Meßtisch von Brander und Göschel in Augsburg. Ein interessantes Instrument von Andreas Albrecht 1625, das als Kombination der Feldbussole mit dem Meßtisch angesehen werden kann, gestattet nur die graphische Aufnahme von Winkeln, nicht die von Flächen.

II. Instrumente zur geographischen Ortsbestimmung durch Beobachtung der Himmelskörper.

Die Instrumente, welche hier zu betrachten sind, können ebensowohl dazu benutzt werden, aus dem bekannten Ort eines Sternes die geographische Lage des Beobachtungspunktes zu bestimmen, als

von einer nach ihrer Länge und Breite bestimmten Station aus den Ort eines Sternes festzustellen. Es kommen also hier alle alten astronomischen Instrumente in Betracht. Unsere Sammlung ist daran nicht reich, besitzt aber schöne Instrumente von Johannes Praetorius.

Die astronomischen Beobachtungen können auf drei verschiedene Grundflächen bezogen werden, auf den Horizont des Beobachters, auf die Ebene der Ekliptik und auf die Ebene des

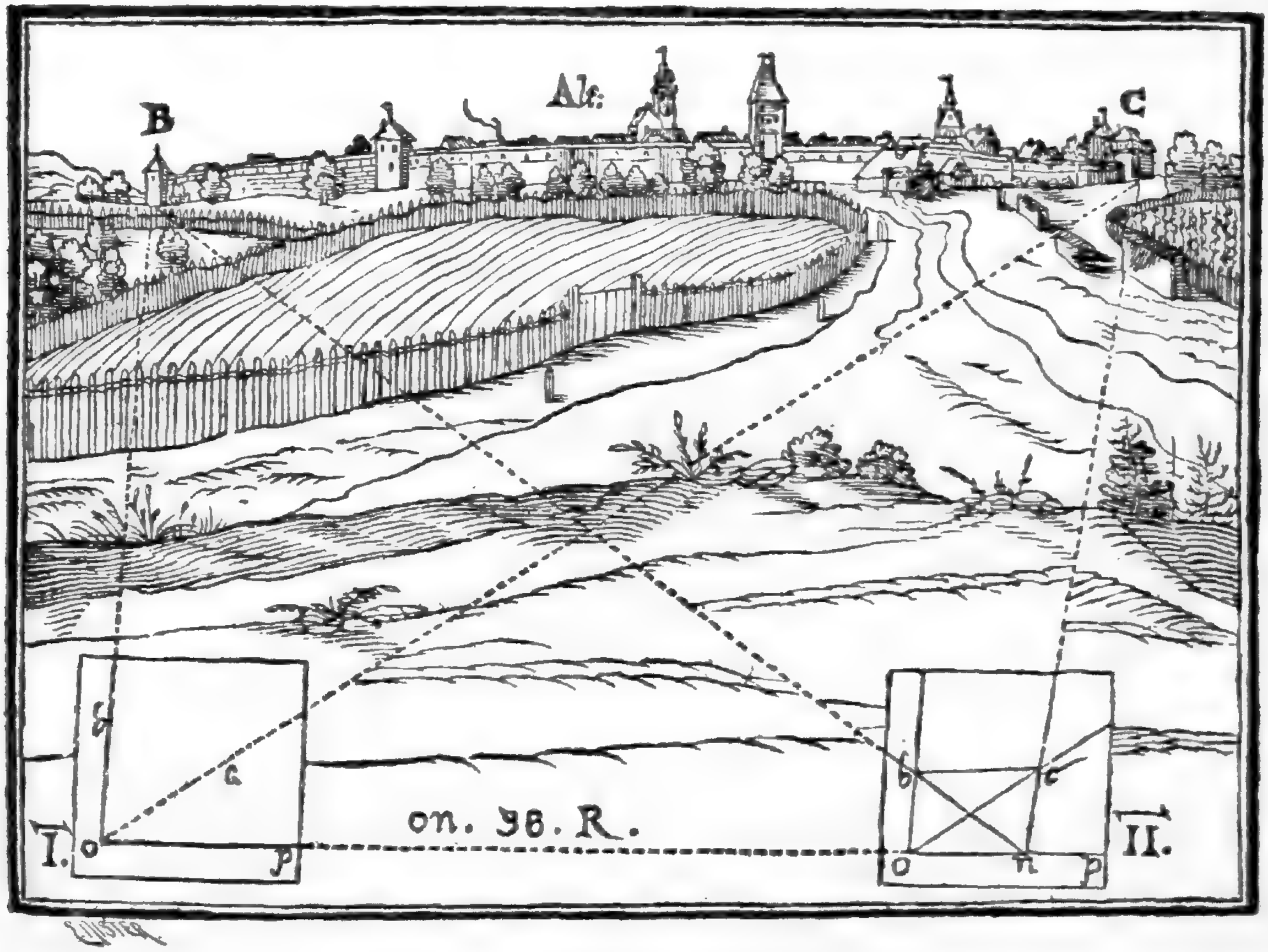


Fig. 7. Aufnahme mit dem Meßtisch.

Äquators. Nur bei der ersten Art der Beobachtung kann in unseren Breiten das Instrument in die Grundebene selbst verlegt werden, bei den beiden anderen geht die Beobachtung von einer der Ekliptik oder dem Äquator parallelen Ebene aus.

Für den naiven Beobachter ist der eigene Horizont die natürliche Grundlage der astronomischen Ortsbestimmungen. Auf dieser Grundlage waren die ältesten astronomischen Instrumente aufgebaut, auf ihr stehen noch heute die Theodolite und Universalinstrumente, welche zu geographischen Ortsbestimmungen dienen. In der frühesten Zeit werden die Winkel durch Dreiecke bestimmt, die direkte Winkelmessung tritt erst später ein, war aber schon im Altertum bekannt.

Das einfachste und älteste Instrument war der Gnomon, ein vertikaler Stab oder eine Säule, welche ihren Schatten auf eine horizontale Ebene warf. Der kürzeste Schatten ergab den wahren Mittag des Ortes und die Richtung des Meridians, das Maximum und Minimum der Sonnenhöhe die Solstitien, die halbe Summe von Maximum und Minimum die Äquatorhöhe, ihre halbe Differenz die Lage der Ekliptik. Gnomone sind feststehende Instrumente, man sieht sie in sehr veränderter Gestalt noch heute in einigen italienischen Kirchen. Im 16. Jahrhundert wurde das Prinzip des Gnomon zuweilen auf bewegliche Sonnenuhren angewandt. Der Gnomon, als Instrument, das mit dem Schatten operiert, konnte zu Beobachtungen des Standes der Sonne und etwa noch des Mondes, nicht aber zu Sternbeobachtungen gebraucht werden. Ein anderes Instrument, das gleichfalls vom Horizont des Beobachters und vom rechtwinkligen Dreieck ausgeht, ist das geometrische Quadrat, das schon bei den Instrumenten zur Landaufnahme besprochen ist. Es findet sich oft auf der Rückseite von Astrolabien und an den Rändern von Quadranten, ist aber im Grunde zur Bestimmung von Sternhöhen wenig geeignet. Für alle Bestimmungen von Sternörtern ist die Winkelmessung das bessere und genauere Verfahren. Geht der Beobachter dabei von seinem Horizont aus, so wird der senkrechte Winkel oder Bogen (Höhenkreis), der dem Abstand des Sternes vom Horizont entspricht, als Höhe des Sterns, der Winkel des Höhenkreises gegen den Meridian als dessen Azimut bezeichnet. Werden die Messungen von der Ebene des Himmelsäquators aus vorgenommen, so heißt der Bogen zwischen der Ebene des Äquators und dem Stern Deklination und der Winkel des Deklinationskreises mit dem Meridian Stundenwinkel; der Abstand des Deklinationskreises von dem Frühlingspunkt, d. i. dem Schnittpunkt des Äquators mit der Ekliptik wird als die Rektaszension des Sterns bezeichnet. Geht man endlich von der Ebene der Ekliptik aus, so wird der Abstand von dieser auf einen Kreis gemessen, der durch die Pole der Ekliptik geht. Der Bogen zwischen der Ekliptik und dem Stern heißt dessen Breite, der Abstand des Breitenkreises vom Frühlingspunkt seine Länge. Diese beiden Koordinaten sind für die Fixsterne konstant.

Zur Bestimmung der Horizontalkoordinaten haben wir heute in den Theodoliten und Universalinstrumenten Hilfsmittel, welche eine große Genauigkeit der Einstellung ermöglichen. Da sie ohne Mühe an jedem Ort aufgestellt werden können, sind sie unentbehrliche Werkzeuge für Forschungsreisende geworden. Der Grundgedanke dieser Instrumente, die Kombination des Horizontalkreises

mit dem Vertikalkreis, ist alt und war wohl schon den Arabern bekannt. Tycho Brahe hat ihn bei seinen Quadranten angewandt. Wir haben einen drehbaren Azimutalquadranten. Er hat einen Radius von 62,5 cm und gestattet eine direkte Ablesung von 2 Minuten. Aber trotz seiner kleinen Abmessungen ist er nicht als ein tragbares Instrument zu betrachten. Ein solches, das als Scheibeninstrument mit aufgesetztem Vertikalkreis zu betrachten ist, habe ich oben erwähnt, es ist ein Theodolit ohne Fernrohr. Es ist aus dem 18. Jahrhundert. Die Erfindung hat Leonhard Digges um 1570 gemacht, er hat dem Instrument auch den Namen Theodolit gegeben. Die großen, feststehenden oder wenigstens fest aufgestellten Quadranten und Oktanten, welche weniger geographischen, als astronomischen Zwecken dienten und bis ins 18. Jahrhundert in Gebrauch waren, sollen hier nicht näher besprochen werden. Wir haben drei Quadranten und zwei Sextanten.

Dagegen müssen die Armillarsphären und die aus ihnen abgeleiteten Instrumente erwähnt werden.

Die Armillarsphäre war schon im Altertum bekannt, die Astronomen der alexandrinischen Schule haben sie angewandt. Regiomontanus hat sie nach den Angaben des Ptolemaeus rekonstruiert, wesentlich vervollkommnet hat sie Tycho Brahe. Die Armillarsphäre. ist ein System von konzentrischen Ringen (Kreisen), welche in verschiedenen Ebenen liegen und gegeneinander gedreht werden können. Die Drehungsaxe ist entweder der Weltaxe oder der Axe der Ekliptik parallel und man nennt danach die Instrumente äquatoriale oder ekliptikale (zodiakale) Armillarsphären. Die Beobachtung geht vom Mittelpunkte des Systems aus, da sie aber hier nicht angestellt werden können, so muß beobachtet werden, daß die Visierlinien durch den Mittelpunkt gehen.

Das Gestell, auf welchem das Instrument ruht, trägt einen vertikalen Kreis, der dem Meridian entspricht und bei der Beobachtung in die Meridianebene gebracht werden muß. Die Teilung der vier Quadranten geht vom Aequator nach den Polen. Durch die Pole geht die Axe, um welche sich das System dreht. Ihre Neigung gegen den Horizont wird durch ein Lot bestimmt, das in dem der Breite des Pols entsprechenden Punkte des Meridians (Zenit) aufgehängt ist. Sie hat in der Mitte ein Visier. Die Axe trägt einen ungeteilten Ring, auf welchem senkrecht der Äquator befestigt ist. Ist der Äquator nicht drehbar, so ist er unmittelbar am Meridian befestigt. Er hat Grad- und Stundenteilung und zwei Diopter. Auf der Axe ist auch der Deklinationskreis angebracht,

dessen Ebene auf der des Aequators senkrecht steht; auch er hat zwei Diopter. Die Teilung der Quadranten geht vom Aequator aus. Bei der Beobachtung wird der Deklinationskreis nach dem Stern gerichtet und durch die Diopter einvisiert. Die Stellung der Diopter ergibt die Deklination, der Bogen zwischen dem Deklinationskreis und der Südseite des Meridians den Stundenwinkel. Die Rektaszension kann nur durch Vergleichung mit der bekannten Rektaszension eines anderen Sterns gefunden werden.

Die Konstruktion der ekliptikalen Armillarsphäre ist ganz ähnlich, doch ist hier eine weitere Axe vorhanden. Der Meridian trägt mittels zweier der Richtung der Weltaxe entsprechenden Zapfen einen drehbaren Ring, in welchem gegen die erste um $23\frac{1}{2}^{0}$ geneigt die Axe der Ekliptik ruht, auf der gleichen Axe steht der Breitenkreis, während der in der Ebene der Ekliptik parallele Längenkreis von dem drehbaren Ring getragen wird.

Wir haben nur eine kleine, in freier Hand zu haltende Armillarsphäre.

Von den zu Beobachtungen am Himmel bestimmten Armillarsphären unterscheiden sich die Instrumente, welche nur die gegenseitige Lage der verschiedenen Kreise am Himmel veranschaulichen. Wir haben deren mehrere; eine derselben, welche von der Bronzefigur des Atlas getragen wird (16./17. Jahrhundert) ist dekorativ sehr wirksam. Interessant ist ein Holzmodell, das die verschiedenen Systeme kombiniert.

Selbstverständlich finden wir die Kreise auch auf den Himmelsgloben, an welchen unsere Sammlung ziemlich reich ist. Ich erwähne den großen Globus von Stöffler, der nach seiner Inschrift 1493 angefertigt ist. Die schönen Malereien weisen freilich auf eine etwas spätere Zeit. Ein hervorragendes Prachtstück ist der Himmelsglobus von Praetorius vom Jahre 1566. Er ist aus Messing gefertigt, reich graviert und vergoldet. Kurz erwähnt seien zwei weitere, welche von Atlanten getragen werden, der eine, eine französische Arbeit, ist aus dem 17. Jahrhundert, der andere von Michael Caucigh S. J. entworfen und von J. Becker graviert, ist vom Jahre 1726.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Beobachtungsinstrumenten zurück. Die Kreise der Armillarsphäre sind konzentrisch angeordnet. Dies ist jedoch nicht nötig, es genügt, wenn die Ebenen, auf welchen die Kreise verzeichnet sind, in die richtige Lage gegen den Himmel gebracht werden können. Ein solches Instrument ist das Torquetum. Es wird gewöhnlich dem Apian zugeschrieben, doch soll seine Erfindung von Regiomontanus gemacht sein. Wir

haben ein außerordentlich prächtig ausgestattetes Torquetum (Fig.8) von Praetorius. Es hat eine quadratische Basis, welche horizontal gestellt und mit einer Bussole orientiert wird. An ihrer Nordseite ist drehbar die Aequatorebene befestigt, welche durch zwei Bogen in der Aequatorhöhe des Beobachtungsortes festgestellt werden kann. Auf dieser Ebene ist ein Kreis mit Stunden- und Gradteilung eingraviert.

Fig. 8. Torquetum von Johannes Praetorius.

Parallel zu ihr dreht sich konzentrisch eine kreisförmige Scheibe mit Zodiakalteilung. Auf ihr ruht in fester Neigung von $23^1/_2{}^0$ ein gleichgroßer Kreis, die Ekliptik mit Zodiakal- und Monatsteilung. Um den Mittelpunkt dreht sich eine Diopterregel, senkrecht auf ihr steht der Breitenkreis, der sich mit ihr dreht. Er hat Gradteilung. Auch er ist mit einer Diopterregel versehen. An der Spitze der Diopter ist ein Halbkreis mit einem Lot angebracht, das die Neigung der Regel gegen den Zenith angibt. Alle Flächen sind mit bildlichen Darstellungen geschmückt. Die Beobachtung wird ähnlich ausgeführt wie mit der Armillarsphäre. Das Torquetum kann nur

in kleinem Maßstab ausgeführt werden, weil es bei großer Aequatorhöhe leicht das Übergewicht bekommt und umkippt; es gewährt keine große Genauigkeit.

Ein sehr altes Instrument zur Bestimmung der Höhe der Sonne oder der Sterne ist das von Hipparch erfundene Astrolabium. Es gestattet außer der Höhenmessung auch Zeitbestimmungen. Das Astrolabium ist eine kreisförmige Scheibe, welche auf beiden Seiten verschiedenartige Teilungen trägt. Auf der Vorderseite ist der Limbus gewöhnlich im äußeren Kreis in Stunden, im inneren in Grade geteilt. Die Kreisfläche innerhalb des Limbus zeigt die Himmelskreise in stereographischer Projektion, entsprechend der Polhöhe, für welche die Scheibe bestimmt ist. Gewöhnlich ist der Limbus erhaben, so daß in den inneren Teil mehrere aufeinander liegende Planscheiben eingelegt werden können, deren Zeichnung verschiedenen Polhöhen entspricht. Im Mittelpunkt des Kreises ist der Pol, um ihn konzentrisch die Wendekreise und der Aequator. Auf der durch den Pol gehenden Vertikalen liegt oben der Zenith, um welchen in stereographischer Projektion die Kreise gleicher Höhe (Almukantharate) gezogen sind und von dem die Vertikalkreise ausgehen. Sein Abstand vom Pol entspricht der Polhöhe. Unterhalb des Poles im Schnittpunkt der Vertikalen mit dem Horizont liegt der Pol der Ekliptik, um den sich die zugehörigen Linien gruppieren. Über dem Planisphärium liegt, um den Pol drehbar, eine durchbrochene Scheibe, das Rete. Sie enthält zunächst die Ekliptik, einen Kreis dessen Mittelpunkt, bei der Anfangsstellung mit dem Pol der Ekliptik auf dem Planisphärium zusammenfällt und dessen Radius gleich dem Abstande des Pols der Ekliptik vom Wendekreis des Steinbocks auf dem Planisphärium ist. Sie ist zodiakal mit Angabe der einzelnen Grade geteilt. Ferner sind auf dem Rete die größeren Sterne angegeben, wie auf einer Sternkarte. Um den Pol dreht sich dann noch eine bewegliche Regel.

Die Rückseite trägt verschiedene konzentrische Kreise. Der äußerste hat Gradteilung, die von der Horizontalen aus durch die einzelnen Quadranten geht. Es folgt die Zodiakalteilung nach Sternbildern und Graden und endlich die Monatsteilung mit Angabe der Tage. Auf der inneren Fläche findet sich gewöhnlich ein geomemetrisches Quadrat und eine vertikale Sonnenuhr. Um den Mittelpunkt dreht sich ein Diopter.

Die Sonnenhöhe wird am Gradbogen direkt nach der Stellung der Diopterregel abgelesen, die Sonnenlänge ergibt sich dadurch, daß man die Regel auf den Tag einstellt und dann im Zodiakus

Fig. 9. Astrolabium von Johannes Praetorius.

abliest. Nun läßt sich das Instrument auch zur Bestimmung der Stunde gebrauchen und zwar in folgender Weise. Man sucht auf der Ekliptik des Rete den für die Sonnenlänge gefundenen Punkt und unter den Almukantharaten den der Höhe entsprechenden. Dreht man nun das Rete so lange, bis der der Länge entsprechende Punkt der Ekliptik den Almukantharat trifft und führt die Regel durch diesen Punkt, so gibt sie auf dem Stundenkreis die Tageszeit der Beobachtung an.

Auch Höhenmessungen können mit dem Astrolabium ausgeführt werden. Wir haben zahlreiche Astrolabien, zum Teil aus sehr früher Zeit. Eines wird als Arbeit Regiomontans bezeichnet. Das schönste ist von Praetorius (Fig. 9).

Ganz kurz sei hier noch auf den Quadranten von Praetorius aus dem Jahre 1571 hingewiesen. Es ist eine quadratische Scheibe von 528 mm Seitenlänge, welche an einem Gestell so befestigt ist, daß sie sich in einer vertikalen Ebene drehen läßt. Innerhalb der Ränder ist von der oberen Ecke als Mittelpunkt ein Quadrant geschlagen, der die beiden seitlichen Ecken verbindet. Er hat in vier Limben eine Teilung von 5 zu 5 Grad, welche links beginnend bis 90° geht, dann rückläufig die Ziffern für den zweiten, rechtsläufig die für den dritten und rückläufig die für den vierten Ouadranten enthält. Der erste Quadrant ist ferner in Grade und jeder Grad in 6 Teile zu 10 Minuten geteilt. Konzentrisch zu ihm sind auf der Fläche die Wendekreise, dann vom linken Ende des Aequators aus zu den Wendekreisen laufend die Ekliptik in zwei Armen und vom rechten Ende des Aequators aus die den Aequatorhöhen von 40 bis 66° entsprechenden Horizonte. Diese Linien werden durch die Stundenlinien durchschnitten. An den Rändern sind oben links die Deklinationen angegeben, die rechte Seite ist in 60 gleiche Teile geteilt, welche als Chorda recta und Chorda versa bezeichnet sind, auf den unteren Seiten sind die Skalen der umbra recta und umbra versa angegeben. Die rechte obere Seite trägt ein festes Diopter. Im Mittelpunkt des Quadranten (obere Ecke) ist ein Lot angebracht (Fig.10).

Die Beobachtung mit dem Instrument ergibt die Höhe der Sonne oder der Sterne, das Instrument ermöglicht ferner die Bestimmung der Deklination. Es ist mir aber nicht gelungen, den Übergang von der Höhe auf die Deklination zu finden.

Da die geographische Darstellung in dieser Schrift für sich behandelt wird, sei hier nur darauf hingewiesen, daß wir eine stattliche Reihe interessanter Globen vom 15. bis ins 19. Jahrhundert besitzen. Die geschichtlich interessantesten sind der Globus des

Martin Behaim von 1492, der des Johann Schöner von 1520 und der des Praetorius von 1566, dessen Bedeutung vielleicht mehr auf der künstlerischen, als auf der wissenschaftlichen Seite liegt, der aber

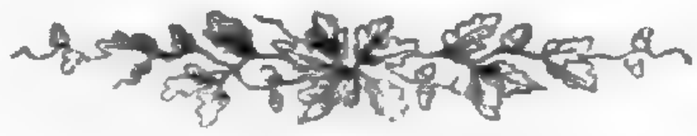
Fig. 10. Quadrant von Johannes Praetorius.

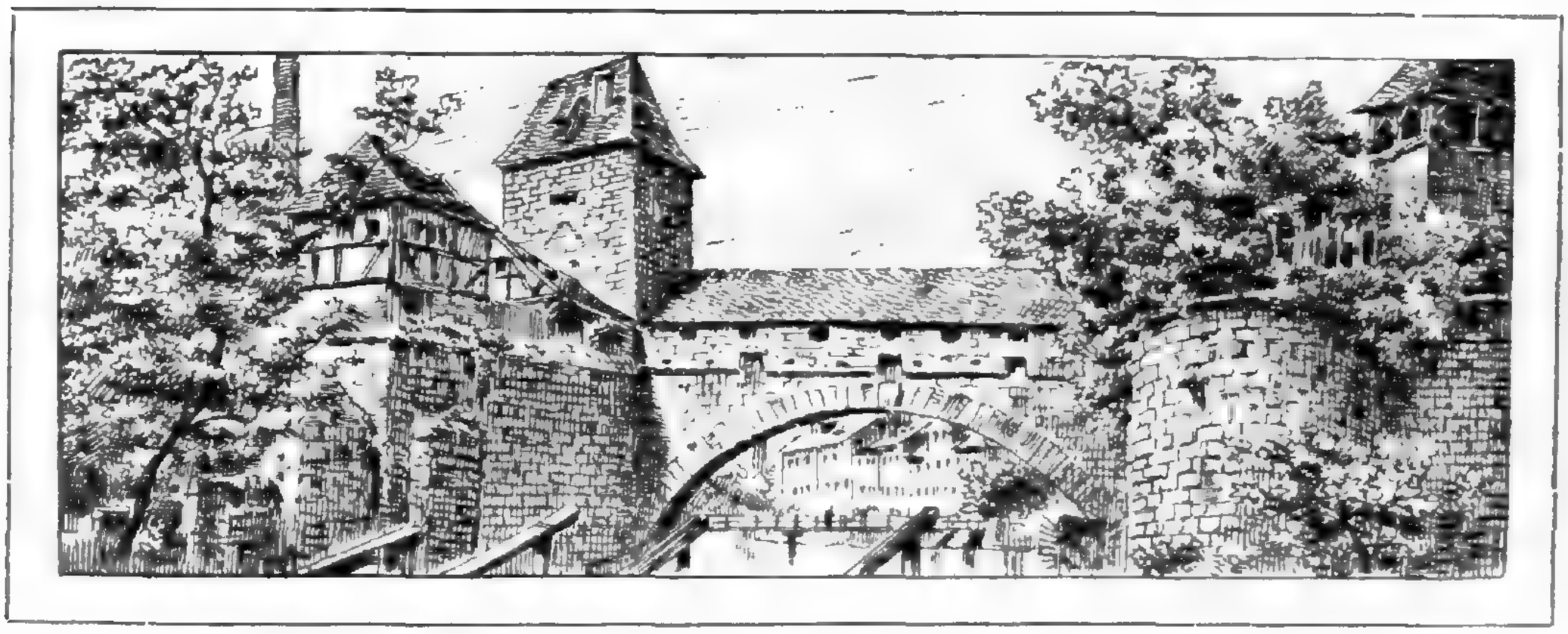
doch als ein Werk des 16. Jahrhunderts auch für die Geschichte der Erdkunde von Wert ist.

Zum Schluß sei noch auf unsere reichhaltige Sammlung von Sonnenuhren hingewiesen. Sehen wir alte Instrumente an, so ge-

winnen wir den Eindruck, daß die alten Mathematiker eine wahre Leidenschaft gehabt haben müssen, die Tageszeit auf gnomonischen Wege zu bestimmen. Es ist kein Zweifel, daß die kleinen auf eine bestimmte Polhöhe eingerichteten Instrumente mit horizontalem und vertikalem Zifferblatt vielfach in praktischem Gebrauch waren, solange die Räderuhren selten und ungenau waren; aber als wissenschaftliches Spielzeug blieben sie bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts beliebt. Ja sie sind da, wo die astronomischen Hilfsmittel zu genauer Zeitbestimmung fehlen, noch heute von Wert. Die Erfindung der kleinen Sonnenuhren, welche mit der Magnetnadel orientiert werden, wird Gerbert von Reims (um das Jahr 1000) zugeschrieben; feste Sonnenuhren waren schon im Altertum bekannt.

Da sich die Erde in vierundzwanzig Stunden einmal mit gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit um ihre Axe dreht, lehrt eine einfache Überlegung, daß eine zur Erdaxe parallele Linie auf eine zum Aequator parallele Ebene einen gleichmäßig fortschreitenden Schatten wirft, der auch in vierundzwanzig Stunden eine volle Umdrehung von dem Schnittpunkt beider ausführt. Dies ist die einfachste Gestalt der Sonnenuhr. Man nennt die zum Aequator parallele Fläche das Aequinoctiale und das Instrument eine aequinoctiale Sonnenuhr. Auf dem Aequinoctiale nimmt jede Stunde einen Bogen von 15° ein. Die Neigung des Instruments gegen den Horizont ist für jede Polhöhe verschieden, die Instrumente sind deshalb gewöhnlich so eingerichtet, daß das Aequinoctiale gedreht und seine Neigung durch einen Gradbogen bestimmt werden kann. Wir haben aequinoctiale Sonnenuhren verschiedener Konstruktion. Weit verbreiteter als die aequinoctialen Sonnenuhren waren die mit horizontalen und vertikalen Flächen. Solange hiebei der Zeiger der Weltaxe parallel bleibt, ist die Konstruktion der Stundenlinien eine einfache Aufgabe der Projektionslehre. Der Unterschied der Sonnenhöhe in den verschiedenen Jahreszeiten ist ausgeschaltet und man kann von der Teilung der Aequinoktiale aus unmittelbar auf die der Flächen kommen, selbst wenn sie nicht orientiert oder nicht einmal vertikal sind. Auch die Verzeichnung der Stundenlinien auf gekrümmten Flächen bietet keine Schwierigkeiten. Sowie aber der Zeiger nicht mehr parallel zur Weltaxe ist, wird die Verzeichnung der Stundenlinien komplizierter. Die Erörterung dieser Konstruktion würde über den Rahmen dieser Mitteilung hinausführen.





Aus dem Leben des Johann Schöner,

ersten Professors für Mathematik und Geographie in Nürnberg.

Von

Dr. Emil Reicke,

Kustos an der Stadtbibliothek und am städtischen Archiv in Nürnberg.

Dem heute lebenden Geographen, wenn er nicht gerade auf Entdeckerfahrten, oft am Leben bedroht von argwöhnischen Völkern, der sengenden Tropensonne oder den eisigen Stürmen der Pole trotzen muß, steht der Weg zur wissenschaftlichen Arbeit im allgemeinen als ein offener und geebneter vor Augen. Ein ganzes Heer von Instrumentenmachern, Geometern, Kartographen, Lithographen, Stechern, Setzern, Druckern usw. sorgt dafür, daß ihm die rein praktischen, äußerlichen Hilfsmittel seiner Studien, das Buch und die Karte, in möglichster Vollkommenheit zur Verfügung gestellt werden. Und in Staatsstellen der verschiedensten Art, soviel in dieser Beziehung auch noch zu wünschen bleibt, findet er verhältnismäßig leicht die Grundlage einer gesicherten Existenz, die es ihm ermöglicht, viele Stunden des Tags, ja wohl ganze Tage lang ungestört und mit reiner Freude seiner Wissenschaft zu leben. Nur schwer macht man sich heute eine Vorstellung davon, mit welchen Mühen und Verdrießlichkeiten, mit welchen äußeren Schwierigkeiten aller Art unsere Vorfahren so oft in ihren Studien zu kämpfen hatten. Wie es damit speziell auf fränkischer Erde vor etwa vierhundert Jahren bestellt war, dafür bieten die noch so gut wie unbekannten Briefe des Mathematikers und Geographen Johannes Schöner an seinen Freund und Beschützer, den berühmten Humanisten und

Patrizier Wilibald Pirckheimer (1470—1530) in Nürnberg ein in mancher Hinsicht typisches Beispiel.

Den handschriftlichen Nachlaß Pirckheimers verwahrt außer einigen wenigen Stücken, die früher anderswohin, so namentlich nach London, gekommen sind, die Stadtbibliothek in Nürnberg [1]). Darin befinden sich unter Nr. 499 die erwähnten Briefe, 19 an der Zahl. Sie sind in deutscher Sprache geschrieben, im allgemeinen gut leserlich, meist mit Siegel und — was bei so vielen Briefen nicht nur jener Tage beklagenswerterweise fehlt — durchweg mit Datum versehen. Es zeigt sich wohl darin der die Zeitumstände gewissenhaft beachtende Astronom. Die Briefe beschränken sich auf den Zeitraum vom 31. Januar 1524 bis zum 12. Juli 1526. Daß andere vorausgegangen sind und zwar schon bis in die Zeit vor 1517 zurück, wissen wir bestimmt aus dem Briefwechsel des Bamberger Kanonikus Lorenz Beheim mit Pirckheimer. Leider sind uns diese Briefe nicht erhalten geblieben. Nachgefolgt dürften wohl keine mehr sein, da Schöner bereits 1526 — das genaue Datum ist nicht bekannt, es war aber jedenfalls nach dem 12. Juli — als Lehrer der Mathematik an das unter den Auspizien Melanchthons neugegründete Gymnasium in Nürnberg kam [2]).

Johann Schöner [3]) war für seine Zeit hervorragend als Mathematiker, Astronom und, was damals unzertrennlich damit verbunden war, Astrolog, namentlich aber als Geograph. Als solcher ist er von wissenschaftlicher Bedeutung geworden, insbesondere durch die Herstellung von Erdgloben, von denen einer, ein sehr großer, der 1520 mit Hilfe seines Gönners Johann Seyler, eines angesehenen Bamberger Bürgers, verfertigt wurde, im Besitze der Stadt Nürnberg

---

[1]) Verfasser bereitet daraus die Korrespondenz Pirckheimers — im Auftrag der historischen Kommission bei der K. B. Akademie der Wissenschaften — zur Herausgabe vor.

[2]) Einige wenige Nachrichten aus diesen Briefen gab Georg Theodor Strobel in seinen vermischten Beiträgen zur Geschichte der Literatur, Altdorf, 1774, S. 96 f. Auf ihn stützt sich Nopitsch in seiner Fortsetzung zu Will's Nürnbergischem Gelehrtenlexikon. Sonst hat von den Briefen meines Wissens niemand Gebrauch gemacht.

[3]) So schreiben wir ihn wohl am besten, in Übereinstimmung mit S. Günther. Allerdings unterzeichnet er sich in seinen Briefen an Pirckheimer nur vier mal so, die übrigen 15 mal als Schoner. Letztere Form geht aber wohl auf das latinisierte Schonerus zurück. Auch in dem deutsch gedruckten Büchlein „vieler bewerter ertzney“ nennt er sich Schöner. Aufschluß über seine Bedeutung gibt Günther in seinem Artikel in der Allgemeinen Deutschen Biographie, Bd. 32 S. 295—297.

ist. Ehedem in der Stadtbibliothek aufgestellt, befindet er sich jetzt in der Verwahrung des Germanischen Museums, zu dessen vornehmsten Schätzen er gehört. Halb und halb als Kommentar zu diesen Erdkugeln möchte man eine 1515 erschienene Erdbeschreibung Schöners auffassen in der namentlich der kurze Abschnitt über Amerika unser Interesse beansprucht. Auch Himmelsgloben verfertigte Schöner. Diese „Kugeln", sowie seine Beschreibungen verschiedener astronomischer Instrumente, die er mit beweglichen Figuren herausgab, scheinen viel begehrt worden zu sein. Machte er sich dadurch um die Verbreitung der Wissenschaft in weiteren Kreisen wohlverdient, so erreichte er dies noch mehr durch seine vielgerühmte zwanzigjährige Lehrtätigkeit an dem Nürnberger Gymnasium. Der Astrologie war er sehr ergeben, auf astrologische und unter dem Einfluß dieses Aberglaubens stehende medizinische Bücher verwendete er viel Zeit, leider eine für uns größtenteils verlorene. Größer ist sein Anspruch auf wissenschaftliche Beachtung als des Herausgebers einer Reihe hinterlassener Werke des Regiomontan und auch das soll ihm nicht vergessen sein, daß er die Drucklegung von des Kopernikus grundlegendem Werke „de revolutionibus orbium coelestium" in Nürnberg beaufsichtigen half. Wie weit er selbst zuletzt ein Anhänger des neuen Weltsystems gewesen ist, läßt sich nicht feststellen. Früher war er jedenfalls ein erklärter Gegner dieser Ansicht und spottete über die wenigen alten Verfechter derselben, die die Erde „wie an einem Bratenwender" sich umdrehen ließen, damit sie von der Sonne „gebraten werden könnte [4]).

Schöners nähere Lebensumstände sind noch recht unbekannt. Geboren wurde er am 16. Januar 1477 zu Karlsstadt in Unterfranken am Main. Aus einem Widmungsbriefe vom Jahre 1515, den Schöner an den Magister Daniel Schmidt, ersten Geistlichen, wie er ihn nennt (was übrigens kaum zutreffen dürfte), der Frauenkirche in Nürnberg gerichtet hat, worin er diesen seinen verehrungswürdigsten Lehrer nennt, hat man schließen wollen, daß Schöner seine gelehrte Bildung bei diesem in Nürnberg empfangen habe. Man übersah dabei, daß eben in diesem Briefe Schöner ihre beiderseitige Freundschaft auf die Zeit in Erfurt zurückführt, die sie gemeinsam Studiumshalber dort verbracht haben. Schöner war nach der Erfurter Matrikel im Wintersemester 1494 auf 95 inskribiert. Außer den üblichen artes liberales hat er vielleicht auch Medizin studiert, nennt er sich

[4]) Wolf, Rud., Gesch. der Astronomie. Münch., 1877, S 231.

doch selbst einmal einen Medicum. Der Dr. theol. Johann Schöner, zu Erfurt, der sich am 16. Oktober 1517 mit dem Rate zu Erfurt wegen einer Schuld vergleicht[5]), war aber offenbar ein anderer.

Wo Schöner von Erfurt hingekommen ist, wissen wir nicht. Seine nächsten zwanzig Lebensjahre sind ebenso wie seine Jugend für uns in Dunkel gehüllt. Er soll in Nürnberg bei Bernhard Walther (starb 1504), dem gelehrten Freunde und Gönner Regiomontans, die astronomische Praxis erlernt und hier auch einige Merkurbeobachtungen gemacht haben. Jedenfalls läßt er sich mit Sicherheit erst im März 1515 als Priester in einem „Häuschen" bei der Kirche zu St. Jakob in Bamberg wohnhaft nachweisen. Dies entnehmen wir der Widmung seiner „Luculentissima quaedam terrae totius descriptio". Nach Jäck (Bamberger Jahrbücher, S. 228) wurden 1515 nach Schöners Angaben die ersten Sonnenuhren in Bamberg gefertigt.

Nach Heller[6]) war Schöner Stiftsherr zu St. Jacob, weil er aber über seinem Lieblingsstudium den Chorbesuch versäumte, hätte er 1518 seine Stiftspfründe verloren. Er sei dann als Pfarrverweser nach Kirchehrenbach gekommen, 1525 aber wieder nach Bamberg zurückberufen worden. Derselbe Heller schreibt aber dann[7]), der Kanoniker in St. Jacob Johann Schoner (so!) hätte 1522 mit anderen Geistlichen zusammen lutherische Grundsätze öffentlich verbreitet. Wie sich diese Angaben mit einander verbinden lassen, mögen die Bamberger Lokalhistoriker entscheiden. Jedenfalls aber geht aus einem Nürnberger Ratsverlaß vom 10. April 1522 unzweideutig hervor, daß Schöner damals noch in Bamberg war.[8]) Daß er auch die letzten Jahre vorher dort lebte, dürfte ein Brief des Bamberger Kanonikus bei St. Stephan, des gelehrten, viel herumgekommenen Lorenz Beheim[9]) an seinen Freund Wilibald Pirckheimer vom 4. März 1520 bezeugen. Pirckheimer hatte einen Bericht über neu entdeckte „Inseln" an Beheim geschickt, den dieser auch Schöner mitgeteilt hatte. Beide danken ihm dafür aufs verbindlichste. Die neuen

[5]) Repertoriumnotiz im Germanischen Museum nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Heerwagen, der sich auch sonst wiederholt liebenswürdigst um mich bemüht hat.

[6]) Reformationsgeschichte des ehemaligen Bistums Bamberg, Bamb. 1825. S. 68 und vorher S. 44.

[7]) Geschichte der protestantischen Pfarrkirche zum hl. Stephan in Bamberg, Bamb. 1830, S. 9.

[8]) Vgl. Petz in Mitteil. d. Vereins f. Gesch. d. Stadt Nürnberg, Bd. VI S. 171.

[9]) Vgl. über diese interessante Persönlichkeit meinen Aufsatz in den Forschungen zur Geschichte Bayerns, Bd. 14, S. 1—40.

Länder sind reich, das „arme“ Spanien wird dadurch bereichert werden, dies werde auch wieder dem Reich zugute kommen. Ein ander Mal meint Beheim freilich, Spanien werde wohl sein altes Epitheton, das „arme“ (misera) nie loswerden — er sollte Recht behalten. Möglich übrigens, daß Schöner jenen Bericht noch für seinen 1520 gefertigten großen Globus (s. oben S. 42) benützen konnte.

Hellers Angabe, daß Schöner wegen der nachlässigen Besorgung seiner geistlichen Pflichten um seine Pfründe gekommen sei, wird durch eine Bemerkung Schöners selbst bestätigt. Am 18. Oktober 1524 schreibt er an Pirckheimer, er könnte eine Tagmesse zu St. Stephan in Bamberg erhalten, fürchtet aber die große Mühe des Chorgehens, „welche dann mich von meiner pfründt zu Bambergk pracht hat“. Nach unserer heutigen Auffassung hätte freilich ein anderer Grund noch mehr Gewicht gehabt, ihn seine Stelle verlieren zu machen. Schöner führte als katholischer Geistlicher kein tadelfreies Leben. Beheim schreibt über ihn an Pirckheimer am 15. Januar 1517: „Ich habe Deinen Brief, den Du an Schöner geschrieben hast, erhalten. Ihn selbst habe ich aber nicht gesprochen, weil er ihn durch seine Tochter geschickt hat. Er ist ein Mensch, ich weiß nicht wie (homo est nescio qualis). Ich habe mich so um ihn bemüht, daß seine Magd (famula) oder Konkubine zu ihm zurückkehrte. Er selbst aber, scheint es, kann niemandem gefällig sein. Wenn er zu mir kommt, will ich ihm den Kopf zurechtsetzen“. Daraus geht also hervor, was wir für später auch aus einer anderen Quelle wissen, daß Schöner schon damals in offenem Konkubinat gelebt hat, jedenfalls schon seit längerer Zeit, denn er hatte ja bereits eine Tochter, die ihm Besorgungen machen konnte. Allerdings will Schöner dazu die Erlaubnis seines Herrn, des Bamberger Bischofs, gehabt haben. Diese pflegte in der Tat gegen eine bestimmte Geldabgabe den Geistlichen gewährt zu werden. Als 1522 ein neuer Bischof, Weigand von Redwitz, an die Regierung kam, wollte er das Halten von Beischläferinnen verbieten lassen, konnte aber dazu nicht die Zustimmung seines Kapitels erlangen, weil die Herren es noch nicht „an der Zeit fanden“. Der Bischof fand sich denn auch selber bald mit diesem Mißstande ab, ja 1528 legte er sogar eine Beschwerde beim schwäbischen Bund gegen den Markgrafen Georg von Brandenburg-Ansbach ein, der ein Mandat erlassen hatte, wonach alle „Pfaffenmägde und -Konkubinen“ im Fürstentum, wenn die Priester sie nicht christlich heiraten wollten, „abgeschafft“ werden sollten. Die Einnahmen aus dieser unlauteren

Quelle müssen doch groß genug gewesen sein, sie den Bischof nur schwer verschmerzen zu lassen [10]).

Wann nun Schöner zum ersten Male von Bamberg weggekommen ist, kann ich nicht sagen. Unsere Briefe zeigen ihn sicher im April, wahrscheinlich aber schon im Anfang 1524 als Geistlichen auf dem Lande lebend. Schöner hat nämlich, so gewissenhaft er das Datum verzeichnet, den Ort, von wo er schrieb, ebenso konsequent fortgelassen, so daß wir hier auf Vermutungen angewiesen sind. Ein Brief vom 14. Februar 1525 ergibt, daß er „Frühmesser“ zu „Ehrenpach“ war. Er hatte als solcher drei Frühmessen in der Woche zu lesen, einem Pfarrer war er nach seiner eigenen Aussage nicht unterworfen. Doch bestand eine Pfarrei am Orte.

Wer heute nach dem inmitten ausgedehnter Obstgärten am Eingang zu der ob ihrer romantischen Schönheiten berühmten Fränkischen Schweiz am Fuße des 532 m hohen malerisch gestalteten „Walberla“ (des Walpurgisberges oder der Ehrenbürg) lieblich im Wiesenttale gelegenen Kirchehrenbach — so heißt der Ort heute — käme, würde sich nicht unglücklich schätzen. Post und Telegraph sorgen für bequemen Gedankenaustausch und eine Lokalbahn führt uns in weniger als einer halben Stunde nach Forchheim, wo man Anschluß an den großen, Nord und Süd in raschem Fluge verbindenden Verkehr findet. Trotzdem möchte einer, dem nicht gerade sehr reichliche Geldmittel zu Gebote stehen, auch heute noch über die Schwierigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens auf jenem Dorfe klagen. Wie aber stand es damit erst in den Tagen Schöners! So dürfen wir uns denn nicht wundern, ihn schon in seinem zweiten Briefe vom 7. April 1524 über die vielen Hemmungen, die sein Fleiß erleidet, in lauten Klagen sich ergehen zu sehen. Er hat schon längst Pirckheimer besuchen wollen, allein vor vieler Arbeit kommt er nicht dazu. Mit großer Mühe hat er vier Kugeln (Erd- oder Himmelsgloben) zugerichtet, in 8 Tagen oder eher muß er noch drei davon nach Erfurt schicken — das hat ihm Joachim „Camermeyster“ aus Bamberg (offenbar der berühmte Kamerarius, der Schüler Melanchthons) durch den Seyler (s. oben S. 42) auftragen lassen. Jörg Hartmann, der als mutmaßlicher Entdecker der magnetischen Inklination verdiente Nürnbergische Mathematiker (1489 bis 1564), hat ihm geschrieben, daß ihm „das Ferdinando poët“ durch den Kardinal — wir werden gleich mehr von diesem hören —

[10]) Erhard, Otto, Die Reformation der Kirche in Bamberg. Erlangen 1898, S. 12 und 83.

ein beneficium ex curia, also eine vom Papst zu verleihende Pfründe zuwege bringen wolle. Pirckheimer möchte ihm doch ja dabei behilflich sein, denn „warlich", so schreibt er, „auf dem dorffe sene (sehne) ich mich nit lenger zu pleyben, dann so ich was bedarff zu den instrumenten zu machen, so bin ich alzeyt gesäymet (versäumt), ich finde solcher requisiten kaines zu Vorchaym, muß gain Nürmbergk oder Bambergk darnach schicken vnd wann ich vermainz (es meine), ich habs alles bedacht, so kummet es ye zu zeyten, das ich von ainß geringen wegen muss offt zum anderen oder tritten mal wider poden (Boten) auß schicken vnd wirt mir also zwifach sawr zu haben solche requisita".

Die „Speranz" oder „Expectanz" auf die Pfründe des Kardinals spielt noch öfters eine Rolle in Schöners Briefen, bis diese Hoffnung schließlich ganz zu Wasser wurde. Daran knüpft sich eine für Schöner ziemlich betrübend, für die offiziellen Vertreter des damaligen Papsttums aber recht beschämend ausgegangene Begebenheit. Sie ist uns in einer bei den Pirckheimer-Papieren befindlichen, von dem Humanisten eigenhändig geschriebenen und offenbar auch von ihm verfaßten Niederschrift überliefert worden [11]). Danach sei Schöner, ein armer, aber geistig sehr hervorragender Dorfpriester, nach Nürnberg gekommen, um seine astronomischen Schriften, Erd- und Himmelskugeln vorteilhaft zu verkaufen. Da sei er auch in die Herberge des Kardinals gekommen, der damals in Nürnberg anwesend war. Es war dies der päpstliche Legat Lorenzo Campeggio, ein Sohn des seiner Zeit berühmten Juristen Johannes Campegius, den Pirckheimer in Padua gehört hatte, und selbst früher juristischer Professor. Dieser war zu dem im Januar 1524 in Nürnberg zusammengetretenen Reichstag, auf dem unter anderem auch die wichtige religiöse Frage zur Beratung stand, gesendet worden. Der Kardinal, erzählt Pirckheimer, hätte an der großen Geschicklichkeit Schöners, der alles ohne fremde Hilfe zeichnete, schnitt, malte und druckte, das lebhafteste Gefallen gezeigt und ihm versprochen, die erste Pfründe in der Bamberger Diözese, die frei würde, ihm zu verschaffen, denn er habe von dem Papste den Auftrag, für solche geschickte Männer zu sorgen. Schöner habe sich durch diese Versprechungen fangen lassen und sowohl dem Kardinal wie auch seinem Datarius (Bezeichnung eines Gehilfen des Kardinals), Florianus

[11]) Unter dem Titel: Egregium factum Cardinalis Campegii Nurenbergae, Nr. 171 der Papiere. Übrigens hat schon Strobel den Bericht abgedruckt, Vermischte Beiträge, S. 98 ff.

mit Namen, verschiedene astronomische Bücher und Globen verehrt, zusammen im Werte bis zu 20 Gulden. Er konnte aber nichts positives erreichen und ebensowenig seine Freunde, darunter auch offenbar Pirckheimer, denen er bei seinem Fortgang von Nürnberg seine Sache zu vertreten anbefohlen hatte. Vielmehr erklärten der Kardinal und sein Datarius endlich auf vieles Drängen, sie könnten Schöners Wünschen nicht willfahren, da er Lutheraner sei und seine Magd geheiratet hätte. Nun lebt er allerdings in der Ehe [12]), fährt Pirckheimer fort, und hat nach anderer Priester Sitte Kinder, die er in größter Armut aufziehen muß. Mit Luther aber habe er nach der Behauptung seiner Gönner nichts gemein, schon allein, weil ihm die Zeit fehle, dessen Schriften zu lesen und dann sei es ihm vom Bischof erlaubt, eine Konkubine zu halten, er habe auch dafür die übliche Zahlung geleistet. Dennoch wollten der Kardinal und sein Adlatus nichts davon wissen. Da verlangten Schöners Vertreter, man möchte dann wenigstens dem enttäuschten Manne seine Sachen zurückgeben oder sie bezahlen, allein darauf wollten die Herren schon garnicht hören. So lange sie in Nürnberg waren, brauchten sie noch allerlei Ausflüchte und Versprechungen, in Wien aber sangen sie wieder ihr altes Lied von dem unmöglichen Lutheraner, dessen Sachen aber behielten sie trotzdem, so schimpfliches ihnen deswegen nachgeredet wurde.

Das Verfahren der Römlinge sei nichts anderes als Diebstahl und Betrug, urteilt Pirckheimer. Jedenfalls war es im höchsten Grade unnobel und verächtlich, vom Rechtsstandpunkte aus hätte man aber wohl dem Kardinal nichts anhaben können. Schöner hatte ihm, wie Pirckheimer selbst ausdrücklich schreibt, seine Sachen geschenkt (dono dedit), selbstverständlich nur im Hinblick auf des Kardinals Versprechungen, aber immerhin geschenkt und es ist auch wahrscheinlich, daß der Kardinal Schöner wirklich für einen Lutheraner hielt und diesem konnte er allerdings keine Pfründe zuwenden. Doch geht die öfters in der Literatur begegnende Erzählung wohl zu weit, der Kardinal habe Schöner deswegen die Bezahlung seiner Instrumente verweigert, weil man Ketzern keine Treue zu halten brauche. Davon findet sich in den mir zugänglichen Quellen kein Wort. Auch bezieht Strobel (Miscellaneen II, S. 113) mit Unrecht eine Stelle aus einem Briefe Pirckheimers an Erasmus auf den Kardinal Campeggio. Vielmehr geht ja schon allein aus dem Datum (17. Februar 1523) dieses Briefes, sowie auch noch aus anderen Gründen mit hinreichen-

[12]) Dies war nicht richtig, wie wir unten sehen werden.

der Deutlichkeit hervor, daß der dort getadelte Legat, der ganz gewissenlose Dinge verübe, sodaß er sich nicht ohne Schamröte öffentlich sehen lassen konnte, der sogar eines, Pirkheimer wußte nicht welchen, ganz gewaltigen Verbrechens bezichtigt wurde, Campeggios Vorgänger, der päpstliche Nuntius Francesco Chieregati war, dem übrigens sonst ein besseres Leumundszeugnis ausgestellt wird[13]).

Es ist merkwürdig, daß Schöner, obgleich er, wie oben erwähnt, der ihm vom Kardinal versprochenen Pfründe öfters gedenkt, dennoch von dem an ihm geübten Betruge in seinen Briefen nichts verlauten läßt. Nur einmal schreibt er (am 7. Januar 1526), hätte er das Kanonikat der Beheim in Bamberg, so wollte er sein Leben lang „des Kardinals Pfründe (welcher mich um acht Gulden bringt) nimmer gedenken".

Pirckheimer hat mit seinen 20 Gulden also wohl übertrieben — oder es war dies der Kaufpreis der Sachen. Dann hörten wir ja schon oben, daß es nicht eigentlich der Kardinal oder sein Datarius, sondern der „Poët" des Erzherzogs Ferdinand[14]) war, der bei Schöner zuerst die Hoffnung auf eine Pfründe erregte. Sonst aber reimen sich unsere neuen Nachrichten ganz gut mit dem Pirckheimerschen Bericht zusammen. Der Kardinal war am 14. März 1524 nach Nürnberg gekommen, am 27. April ging er fort. Schöner schreibt am 7. April, er wolle in 8 oder 10 Tagen in Nürnberg sein, daß er wirklich dort war, beweist sein Brief vom 3. Mai 1524, worin es heißt: „Nachdem ich nechst (letzthin) von Ewrer herrligkeit abschide namme." Von einer Heirat mit seiner Magd will er ganz und gar nichts wissen. Am 19. Mai 1524 schreibt er an Pirckheimer: „Awch günstiger liber herr, nachdem ich am nechsten schrifft von E. herrligkeit entpfangen habe vnd darinnen ich vernime (vernehme), wie mein dinerein solle sich hab lossen horen, wie ich sie zur ehe haben soll, daran sagt sie als ain thörein. Sagt auch, sie habs nymants gesagt dann zu E. herrligkeit köchein vnd gesinde, habs doch schimpffs weyß (d. h. scherzweise) geredt, nicht dz (daß) es ir ernst sey gewesen". Es geht also daraus mit Sicherheit hervor, daß er damals noch nicht ehelich getraut war[15]). Eine sehr will-

[13]) Strobel, Vermischte Beitr. S. 161 ff. Redlich, Der Reichstag von Nürnberg 1522—23. S. 10 und 112 f.

[14]) Wahrscheinlich der gleich zu nennende Dr. Petrus Savorgnanus.

[15]) In der Tat heiratete er erst am 7. August 1527 in Nürnberg eine Anna Zelerin. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Schornbaum auf Grund des Ehebuchs bei St. Sebald (I. Fol. 128).

Ohio. Bot. Garden
1900

kommene Erläuterung der ganzen Angelegenheit erhalten wir dann durch ein paar Briefe eines gewissen Petrus Savorgnanus, der zum Gefolge des römischen Königs Ferdinand I. gehört zu haben scheint und wahrscheinlich der oben von Schöner erwähnte „Poët“ ist. Er nennt sich in seinen Unterschriften Frater, auch Doktor, war also wohl ein gelehrter italienischer Mönch, einer von jenen vielen Welschen, die damals an den Höfen des Kaisers oder seines Bruders ihren Unterhalt suchten. Zu Pirckheimer und seinen Verwandten und Freunden war er auf dem verflossenen Reichstag in nahe Beziehungen getreten. Am 30. Mai 1524 schreibt er, er habe mit dem Herrn Florian gesprochen und mit allen denen, die mit der „Expedition“ dieser Dinge zu tun haben. Alle hätten ihn gutes Mutes zu sein geheißen und ihm die besten Aussichten für Schöner gemacht, sobald nur eine Stelle frei würde. An seinen Bitten würde er es nicht fehlen lassen. Noch günstiger läßt sich Savorgnanus in einem Briefe vom 9. Juni 1524 vernehmen: „Der hochwürdigste Herr (der Kardinal)“, schreibt er, „ist in guter Stimmung (in bona dispositione) für unsern Herrn Johannes Schöner, desgleichen auch die seinigen und am meisten der Herr Florianus. Wollten die Götter (so!), es wäre etwas frei, so daß unser Wunsch in Erfüllung ginge“. Am 27. Dezember aber, aus Innsbruck, verlautet es ganz anders. „Wiederholt habe ich bei dem Herrn Florian, dem Datarius, Schöners Sache betrieben“, schreibt Savorgnanus, „und immer sagte man mir, es sei bis jetzt nichts frei gewesen. Nun kam mir aber zu Ohren, daß jene eine Pfründe in der Bamberger Diözese vergeben hätten. Daraufhin habe ich sie bei Tisch angesprochen und mich über das dem Schöner zugefügte Unrecht beschwert, da sie diesem doch die erste freiwerdende Stelle versprochen hätten. . . Da sagte der Herr Michael (Eppelfer?): Was wollt Ihr doch einem Lutheraner zu Willen sein? Als ihm der hochwürdigste Herr sein Versprechen gab, da wußte er nicht, daß jener ein Lutheraner sei“. Man sieht also, es zog sich bis Ende 1524 hin, bis Schöner sich aller Hoffnung begeben mußte. Damit stimmen auch seine eigenen Briefe. Über die Vorenthaltung bezw. Nichtbezahlung der Instrumente kann ich leider nichts neues beibringen. Nur finde ich, daß auch Savorgnanus von Schöner eine Himmelskugel erhielt, vermutlich als Geschenk für seine Bemühungen. „Auch sende ich hie Doctori Petro den globum celi“, schreibt Schöner am 19. Mai 1524 an Pirckheimer „bit ewr herrligkeit wollen doch behertzigen mein abwesen von guten verstendigen menschen, ob ich doch wider konnt kommen von den groben pawren“.

Von diesen wegzukommen und anderswo eine bessere Stelle zu erlangen, sehen wir denn auch Schöner weiter eifrig bemüht. Zuerst lockte ihn eine Tagmesse zu St. Stephan in Bamberg, viel lieber aber wäre er nach Nürnberg gezogen. Seine Hoffnung steht auf Pirckheimer, der doch schon „manchem guten Armen dahin geholfen“ hätte. Auf dem Dorfe will er nicht länger bleiben. Wenn er nur wenigstens in die nächste Umgebung von Nürnberg kommen könnte! Und in der Tat hoffte er im Frühjahr 1525 schon so gut wie sicher im Besitz einer Stelle in Heroldsberg zu sein, die er gegen seine Frühmesse in Kirchehrenbach zu „permutieren“, d. h. umzutauschen, bereit war. Heroldsberg, jetzt ein Markt, liegt etwa 2 Stunden nördlich von Nürnberg. Patronatsrechte hatte dort der Nürnberger Patrizier Martin Geuder, der Schwager Pirckheimers. „Gunstiger liber Herr“ schreibt Schöner an letzteren, „ich will gleich so libe zum Heroltzperge wonen als zu Nurmbergk, so mir solchs könntt widerfaren, dann dae konnt ich alltage, so es not were, zu Nurmbergk seyn“. Ganz „erschlützt“ und „vast sere erschrocken“ ist er dann wieder, als er durch Georg Hartmann hört, Pirckheimer fürchtet, er werde nichts ausrichten können. „Ist zu besorgen“, schreibt er unterm 18. April 1525 an seinen Gönner, „ich werde etwae mit vnwarheyt gegen ewr herrligkeit verlogen oder sunst versagt. Getraw doch, ewr herrligkeit sollen soche schwetzerey nit annemen vnd mich armen mit lawtter warheyt vertaydingen. Dann so mir solche permutation fürginge, sollte ewr herrligkeit sehen vnd innen werden, das ich all solche von mir waschende vnd ligende zu lügnern machen wollt vnd mich aufs aller erberlichst hallten“. „Gott erbarmß, das ich also alzeyt soll gehindert werden. Vormals mit dem Cardinal vnd nue itz gegen ewr herrligkeit“, fügt er in einer Nachschrift hinzu. Hatte sich Schöner wohl in sittlicher Beziehung wieder etwas zu Schulden kommen lassen? Wir wissen es nicht, jedenfalls aber sehen wir ihn in einem Briefe vom 26. Mai noch nicht ganz ohne Hoffnung. Er war wieder einmal in Nürnberg gewesen, den Rückweg nahm er nun über Heroldsberg, um persönlich seine Sache zu betreiben. „Nach dem ich nechsten (letzthin) von Nurmbergk abschide nahme vnd gain dem Heroltzperge kamm“, schreibt er, „fragt ich nach dem Hans Gewter (dem ältesten Sohne des Martin Geuder) nach beuelhe (Befehl) ewr herrligkeit, fandt in aber nit dae vnd also ginge ich zum früemesser[16]) vnd redet mit im, ob er willens were zu permu-

[16]) Über diesem stand ein Pfarrer. Der damalige Heroldsberger Frühmesser hieß wohl entweder Georg Bub oder Konrad Frickel, vergl. Griebel, das älteste Kirchenbuch Heroldsbergs in: Beiträge zur bayerischen Kirchengeschichte Bd. XI, S. 130.

tieren; sagt er zu mir, ia, so es anderst itz stünde, dann es steet, were es im wol zu mut, so die collatores consentiren wöllten. Sagt ich zu im, ich hoffet ich wollts zu wegen pringen. Sagt er darauf, er were etwae bey XV flor. den pawren schuldich, die würden in nit lassen zihen, er bezalt sie dann vor vnd also schiden wir von einander. Darumb ob ewr herrligkeit weyter möchten handeln darinnen mit dem Gewter, wollt ich mit vleyß mein tage vmb ewr herrligkeit vnd die Gewter vnd alle ewre vergelten". Inzwischen wurde Schöner durch Jörg Hartmann auf ein Kanonikat zu Forchheim aufmerksam gemacht. Jedenfalls aber wollte er nicht länger auf dem Lande bleiben. Es war freilich eine schlimme Zeit, der Bauernkrieg hatte sich damals auch nach Franken ausgebreitet. Schon am 18. April 1525 schrieb Schöner: „Man spolirt inn vnserm gründt die briester. Aber doch ich hoffe, sie sollen mich vberhüpffen, dann mein pawren wollen mich nit lassen, sie wollen leybe und leben ob mir lassen". Fünf Wochen später aber hatte er schwer zu klagen: „Es ist also ein wüste vnd vnfrewntlichs wesen itz bey vnß, das ainen wol möcht verdrissen zu leben, so seltzam nemens die bawren für der edellewt vnd pfaffen halben. Ich wayß schier warlich nit, wo ich mich behallten sol, doch beuilhe (befehle) ichs got. Ich muß inn die raiß (d. h. zur Kriegsfahrt ins Feld) vnd muß wachen, bin auch itz ain gantzer pawr worden". Es scheint, die Ehrenbacher Bauern zwangen ihren Geistlichen, mit ihnen mitzutun. „O Got", fährt er fort, „were ich mit glimpff von solchen wütenden pawren, wie ain selige sicherheyt ist inn den steten". „Ich versihe mich nit anderß dann ich müsse in (ihnen) hewr zinß geben vnd sie mir nit. Wie hab ich so vbel gethan, daß ich vntter sie gezogen bin [17]), klagte er am 6. Juni und am 6. Juli weiß er sogar von tätlichen Angriffen oder wenigstens Bedrohungen zu melden. „Die pawren haben mich itz inn dieser enttpörunge zwir mit büchsen vnd armbrust vberrenntt, bin leybs vnd lebens vnsicher bey in gewesen. Si haben eynander selbs gegen Wilhelm von Wisentaw (einen fränkischen Ritter, dessen ganz in der Nähe von Kirchehrenbach gelegenes Schloß von den Bauern ausgebrannt wurde) zu Vorcheym verraten, was man bey in im heer gehandelt hat vnd auf ain zeyt ist mein maydlein (Schöners Tochter?) zu Vorcheym bey eegnantes von Wisentaw weybe gestanden, mit ir geredt. Sein etlich vnserer pawren hineyn kommen, haben das maydlein also gesehen bey der frawen stehen vnd dardurch mich und mein gesinde

[17]) Danach möchte man doch an einer Strafversetzung Schöners nach Kirchehrenbach, wie sie meist angenommen wird, zweifeln.

verdechtlich geschatzt (d. h. sie haben Schöner für den Verräter gehalten), wie wol mir der von Wisentaw zuesagt, man theet kaynem priester nichts. Sonst hat er nichts von mir oder meinem gesinde begert zu wissen. Ich kans worlich nit schreyben, wie ain grobs, tolls böß volck das pawren volck ist, so es sich erhebt. Ich glawbe, ich wöllt sichrer seyn gewesen inn ayner mordtgruben". Wüßte er nur eine Behausung in Nürnberg, so wollte er noch dieselbe Woche mit einem oder zwei Wagen hinüberziehen.

Es kam jedoch zunächst anders. Am 28. November 1525 schreibt Schöner an Pirckheimer: „Ich füge Ewr herrligkeit zu wissen, das ich gain Bambergk hab permutirt von den bosen aufrurischen pawren vnd wie wol ich aldae obligirt bin, zu chore zu gehen, will ich doch liber thuen dann also bey den unuerstandenen (unverständigen) pawren wönen". Es war eine Stelle bei St. Stephan in Bamberg, in die Schöner eingetreten war, gab es doch ziemlich viele Benefizien daselbst. Im nächsten Briefe (24. Dezember) nennt er sich einen Kaplan. Danach muß seine lutherische Gesinnung doch nicht so sehr hervorgetreten sein, denn in Bamberg wehte kein der neuen Lehre günstiger Wind. Vollends daß er als Lutheraner von Kirchehrenbach abberufen wurde, wie wiederholt zu lesen ist[18]), beruht sicher auf einem Irrtum. Die Bamberger Stelle war aber offenbar nur klein, denn, abgesehen davon, daß Schöner nach wie vor das heftigste Verlangen hat, nach Nürnberg ziehen zu können, bemüht er sich schon im nächsten Briefe — vom 24. Dezember 1525 — eifrig um ein Kanonikat bei St. Stephan, derselben Kirche, bei der er angestellt war. Und zwar war es das Kanonikat des schon mehrfach genannten, damals schon seit mehr als 4 Jahren verstorbenen Dr. Lorenz Beheim, Pirckheimers Freund, auf das er sich Hoffnung machte. Der junge Vetter des verstorbenen Dr. Lorenz will es nicht antreten, Pirckheimer möchte doch bei ihm und seinen Verwandten „handeln", ob er, Schöner, nicht zu solchem Kanonikat kommen möchte. Wiederholt richtet er deswegen die dringendsten Mahnungen an den Nürnberger Freund, endlich aber (am 19. März 1526) schreibt er kleinlaut, Pirckheimer möchte ihm vergeben, daß er ihn mit dieser Sache behelligt habe, er sei falsch berichtet gewesen. Er hätte geglaubt, der Beheim — er war beiläufig nicht aus der bekannten patrizischen, zu der der berühmte Martin Behaim gehörte, sondern aus einer bürgerlichen, aber auch angesehenen Nürnberger Familie — hätte ein Recht auf die Verleihung der Stelle gehabt,

[18]) Roth, Einführung der Reformation in Nürnberg, S. 135; Looshorn, Gesch. des Bisthums Bamberg, Bd. IV S. 718.

jetzt weiß er, daß er nur „Possess“ gehabt habe. Inzwischen war nun aber schon ein anderes Anerbieten an Schöner herangetreten. Der Nürnberger Rat hatte 1525 beschlossen, eine neue Schule zu gründen, eine höhere humanistische Bildungsanstalt für gereiftere Knaben, die sich auf das Studium an einer Hochschule vorbereiten wollten. Die Leitung dieses Gymnasiums hatte er anfangs dem Philipp Melanchthon angeboten, dieser lehnte zwar ab, sorgte aber dann für die Einrichtung der neuen Anstalt, insbesondere auch dadurch, daß er sich nach geeigneten Lehrkräften umsah. Für das Griechische und als Leiter der Anstalt schlug er seinen besten Schüler Joachim Camerarius (oder Kammermeister, geboren 1500 in Bamberg) vor, für die lateinische Sprache und für Poesie Michael Roting und den berühmten Dichter Helius Eobanus Hesse. Endlich wurde auch eine „Lektur“ für Mathematik ins Auge gefaßt, damals eine Neuerung. In diese Stelle gedachte nun Pirckheimer seinen Schützling, eben unsern Johann Schöner zu bringen. Man sollte glauben, dieser wäre ob solcher Aussicht ganz Feuer und Flamme gewesen, wäre doch dadurch sein Lieblingswunsch, nach Nürnberg zu kommen, endlich in Erfüllung gegangen. Dem war aber nicht so. „Ich besorge, ich sey der lectur Mathematice zu geringe“, schreibt Schöner am 7. Januar an Pirckheimer. Eine ganze Weile hören wir dann nichts mehr davon, bis endlich am 18. Mai 1526 Schöner den abgerissenen Faden wieder aufnimmt. „Nach dem mir ewr herrligkeit vor ainer zeyt geschriben haben, wie ich biten (bitten) sol den Osiander (den einflußreichen Beförderer der Reformation in Nürnberg, wo er bei St. Lorenzen Prediger war) mir behillflich zu sein, ob ich konntt kommen zur lectur Mathematice zu Nurmbergk, hab ich ewr herrligkeit wider geschriben, ich sey der sache zu geringe; so ich dann solt lesen Euclidem, thet note dz (daß) ich in (ihn) selbs vor lernet vnd villeycht vil mer. Awch so bin ich barbarus vnd nit latinus, das dann zu mol schmelich were zu horen, darumb so mir nue auch geschriben hat itzt Joachim Camermeyster Bambergensis, hab ich im awch also geantwort“. Schöner war wohl nicht imstande, Lateinisch frei zu sprechen, was für die Vorlesungen doch verlangt wurde. Denn daß er Lateinisch schreiben konnte, beweisen uns schon allein die von ihm veröffentlichten lateinischen Schriften. Doch mag ihm auch dies Mühe gemacht haben, wie er es denn auch vorzog, seine Briefe an Pirckheimer in deutscher Sprache zu schreiben. Er fühlte sich aber sowohl Pirckheimer, wie seinen „Herren von Nürnberg“, dem Nürnberger Rat, zu großem Dank verpflichtet. „Ich möcht wol geren zu Nurm-

bergk sein, dann mich dewcht, ich wollt vil mer dae meiner materien vertreyben, so ich personlich dae were dann also, wollt awch die globos lernen (lehren) mit meynen andern instrumentis. Aber des Euclides vnd dergleychen wollt ich mich nit vnterstehen, wollt wol mein tayl außrichten inn solchen meynen instrumentis vnd tabulis in priuato, aber in publico wollt ichs nit thuen propter barbariam, des ich mich dann schemet". Da Schöner aber nicht lange darauf in Nürnberg war, scheint er sich auf Pirckheimers Zureden die Sache doch leichter vorgestellt zu haben. Nun aber hinderte ihn noch ein anderer Grund, die Besoldung war ihm zu gering und auch, wie es scheint, die Stellung überhaupt nicht sicher genug. Wie aber damals der Unfug, daß Pfründeninhaber nicht an ihrem Orte zu weilen brauchten, allgemein war, so hoffte auch Schöner, seine Stelle in Bamberg neben der neuen in Nürnberg behalten zu können. Allerdings darin täuschte er sich. Am 3. Juni 1526 schreibt er: „Nach dem ich am nechsten von Ewr herrligkeit abschide vnd anheym kamme, liß ich mir ain capitel versameln, erzelt in mein sache, wardt mir gantz denegirt zu zihen gain Nurmbergk vnd gesaczt, so ich dahin zihen wöllt, söllt ich mein pfründe hingeben. Solchs, gunstiger herr, kan ich nit thuen, dz ich ain gewises für ein ungewiß gebe. So aber es seyn könnt, dz mir ain pfründe, die 50 flor. hette würde von eynem erbern (ehrbaren) weysen rade zu Nurmbergk (würde) zugesagt mein lebenlangk, dann so wollt ich annemen vnd großen vleyß ankeren alles, dz ich kan, vleyßich lernen". In einer Nachschrift fügt er hinzu: „Oder ob es doch mit dem lesen vnd meinem hinüber zihen einen verzugk haben konntt vntz (bis) Michaelis?" Der nächste und letzte der uns erhaltenen Briefe endlich hat die Sache der Entscheidung noch ein gut Stück näher gebracht. Pirckheimer hatte Schöner selbst davon abgeraten, seine Bamberger Pfründe fahren zulassen. Dieser aber schreibt am 12. Juli 1526: „Aber nun hab ich wider schrifft, ain erber weyser rade woll mich versehen mit der nechsten pfründe, so ledige werde vnd dann so ich die pfründe habe, wollen sie darzu addiren, das ich hundert habe. Nue so bin ich dannest noch mit kainer behawsunge versorgt vnd so ich dann itz Jacobi (25. Juli) kommen sollt, wößt nit woe hin. Darumb meinem törichten geduncken nach were es wol dz ich vorhin versorgt were mit der pfründe, so wößt ich wohin vnd were meyner sache gewise, das ich dester leychtlicher dise meine pfründe könntt farhen lassen".

Wann Schöner nun tatsächlich nach Nürnberg übersiedelte, kann ich nicht sagen. Sehr viel später wird es aber nicht gewesen

sein. Als Besoldung erhielt er 100 Gulden, die ihm in vierteljährlichen Raten ausbezahlt wurden.[19]) Schöner entfaltete nach allem, was wir wissen, eine durchaus erfolgreiche Tätigkeit, als Schriftsteller sowohl wie als Lehrer. Im Jahre 1529 wies ihm der Rat eine Wohnung im Augustinerkloster an, als dieses für andere Zwecke benötigt wurde, wurde für ihn ein Haus „auf dem Panerperg (Paniersberg) um 20 fl. jährlichen Zins bestanden (Ratsverlaß vom 3. Juni 1531)".

Wenn damals eine Stadt den mathematischen und geographischen Studien günstig war, so war dies Nürnberg, wie schon der große Regiomontan erkannt hatte. Um so mehr nötigt es uns unsere Achtung ab, daß Schöner auch unter den ungemein schwierigen und teilweise gefährlichen Verhältnissen auf dem Lande niemals aufgehört hat, wissenschaftlich tätig zu sein. Es sind keineswegs die vielen Klagen allein, die seine Briefe füllen, einen kaum minder großen Raum nehmen die Schilderungen seiner Arbeiten ein und seiner Bemühungen, die geeigneten Hilfsmittel dazu zu erlangen. Eine eigentlich selbständige Tätigkeit sehen wir ihn dabei weniger entfalten, meist ist es sein berühmter Vorgänger Regiomontanus, auf dessen Bahnen Schöner zu wandeln bemüht ist. So entwirft er zu dem von diesem erfundenen Torquetum, einem astronomischen Beobachtungsinstrument, eine Konstruktionsanweisung, nach seiner Vorschrift will er sich von einem Bamberger Schlosser, einem guten Arbeiter, „rotulas pro motibus planetarum" machen lassen. Selbständiger aber erscheint Schöner mit der „Zurichtung" der „Saphea", gleichfalls eines Instruments zur geographischen Ortsbestimmung, dessen in der Schönerschen Korrespondenz wiederholt gedacht wird. Am 18. Oktober 1524 erhält Pirckheimer ein solches, nur ist leider das „gleßlein auf dem magneten zuspalten (zerspalten)". „Hab kain anderes konnen haben", schreibt Schöner, „darumb bit ich, wollt solchs hern Jorgen Harthmann beuelhen (anvertrauen), ain anders darüber zu machen". Am 18. April 1525 stellt er den Druck der „Canones (Gebrauchsregeln) Saphee" in Aussicht, am 24. April ist er vollendet.[20]) Im November hatte er noch eine andere Saphea mit einem „zodiaco mobili" in Arbeit, am 7. März 1526 ist er aber noch nicht dazu gekommen, die Canones dazu zu drucken. Inzwischen erhält er von

---

[19]) Heerwagen, Zur Geschichte der Nürnberger Gelehrtenschulen. Programm der K. Studienanstalt zu Nbg., 1860, S. 31 f. Vergl. auch ebd. 1867 S. 11 u. 23.

[20]) Dies bezeugt ein im Germanischen Museum befindlicher Druck, Sapheae recentiores doctrinae etc., Spicaeochti (Kirchehrenbach!) excussum in aedibus Joannis Schoneri. Er ist den bisherigen Schönerbibliographen entgangen.

Georg Hartmann die „Canones Saphee“ Regiomontans, da läßt er die seinen lieber fahren, obwohl sie sonst mit denen des großen Meisters übereinstimmen. Nur einen kleinen Mangel hat er an den letzteren gefunden, dem hofft er abzuhelfen mit Hilfe eines Büchleins, „hat ainer einem loblichen rade (Rat) zu Nurmbergk dedicirt gnant Grammateus“. Er bittet Pirckheimer, ihm diese Schrift zu besorgen, er wills mit der nächsten Fuhre wieder zurücksenden. Bücher muß Pirckheimer überhaupt öfters herleihen, dafür läßt er sich auch wohl bei seinem Ptolemäus etwas helfen, den der vielseitig wissenschaftlich geschäftige Humanist 1525 erscheinen ließ. Schöner interessierte sich natürlich sehr lebhaft für diese Fundgrube geographischen Wissens. Am 28. November 1525 möchte er dann auch das neue Buch des Albrecht Dürer haben — wahrscheinlich dessen „Unterweisung der Messung“ — das will er aber „redelich bezalen“ und dem Dürer „alßpaldt dann awch ain Sapheam schencken“.

Wenn Schöner andererseits etwas interessantes findet, so läßt er auch den Freund daran teilnehmen. So schickt er ihm unter demselben Datum ein altes Astrolabium, das ihm einer aus Schweinfurt auf acht Tage geliehen hat. Er schätzt es auf 400 Jahre, weil der „introitus solis in arietem“ auf den 14. März gesetzt ist. Er hält es für arabisch oder chaldäisch, ein „unverstandener (unverständiger)“ Deutscher hat mit lateinischer Schrift allerlei Wirrwarr darin angerichtet. Wenn Pirckheimer es ganz zerlegen wollte, würde er vielleicht seinen Ursprung erkennen.

Wenn wir am Ende von Schöners „Aequatorium astronomicum“ lesen, daß es 1521 zu Bamberg in seinem eigenen Hause gedruckt worden sei, so wird uns die Fortsetzung dieser Druckertätigkeit bestätigt durch einen Brief vom 18. Oktober 1524, worin Schöner von einer Schrift und anderen Druckereibedarfsstücken spricht, die er von dem Nürnberger Buchdrucker Johann Stüchs beziehen will, hinsichtlich deren Beschaffung er Pirckheimer bittet, ihm behilflich zu sein. Nach Pirckheimer soll er auch selbst in Holz geschnitten haben (oben S. 47), doch schickt er am 19. Mai 1524 ein „Universal“, wahrscheinlich ein Gesamtbild des Erdkreises in der alten vor Merkator üblichen Art auf eine Ebene projiziert, nach Nürnberg als Vorlage für den Formschneider. Er hat nichts darein geschrieben, vielleicht findet sich aber einer, der eine schöne Schrift hat, der dies nachholen könnte. „Hab auch die gebirge“, schreibt er, „mit ainem grünen ferblein angestrichen, auf das sie dester baß gemerckt werden von dem formschneyder vnd dz er nit berge für wasser schneyde. Habe auch das mere und die

lacudes (so!) mit ainem plaen (blauen) safft angestrichen, auch solchs leychtlich zu erkennen. Darumb so were es gut, das solchs mere auch würde gerissen, dz es dem merewasser gleychformich were, auf das man es könntt erkennen gegen dem ertreych. Auch gehoren darumb die winde".

Wie nur zu erklärlich, sehen wir Schöner auch eifrig besorgt, die Erzeugnisse seines Fleißes an den Mann zu bringen. Dies wird schon von Lorenz Beheim in seinen Briefen an Pirckheimer bezeugt. Im Dezember 1517 schreibt er, Schöner wolle in der nächsten Woche nach Nürnberg kommen mit 10 oder 12 Globen, die er auch ihm (dem Pirckheimer) und dem Albertus (Dürer) zur Ansicht bringen werde. Vorher schon, am 10. Oktober 1517 hatte Beheim ihm einen Himmelsglobus abgekauft, für 2½ Gulden mit den „Canones" (hier entweder Gebrauchsanweisung oder Tabellen). Er ist sehr zufrieden damit. In Schöners Briefen an Pirckheimer zeigt sich namentlich Jörg Hartmann seinem Kollegen beim Verkauf seiner Sachen behilflich.

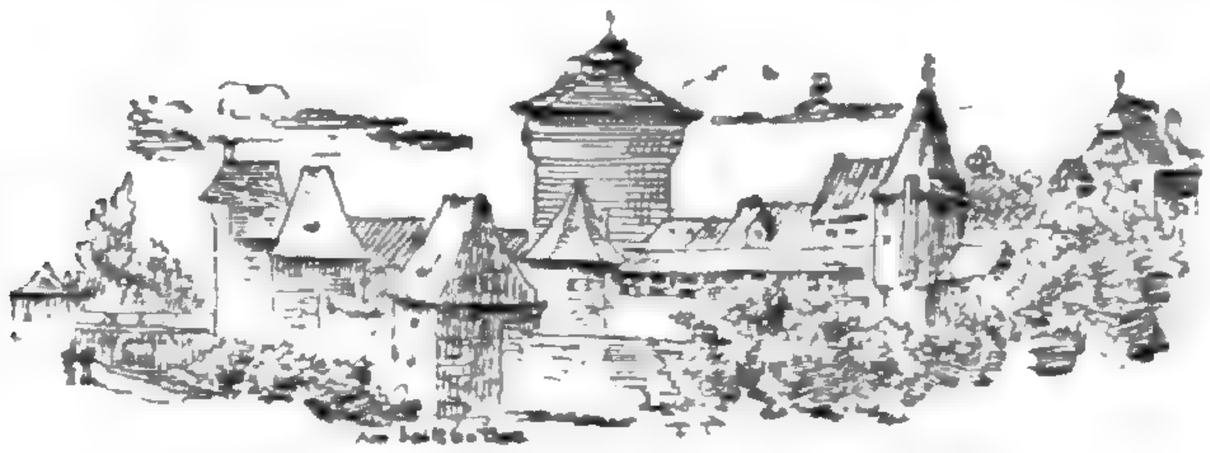
Sehr wenig entgegenkommend dagegen war der Buchhändler Koberger (nicht der berühmte Anton, der schon 1513 starb, sondern sein Vetter Hans). Schöner hoffte, er würde ihm doch „etliche Sapheas haben genommen, aber alß ich verstehe, so ichs im halbs schenkt, so neme erß dannest villeychts nit", schreibt er ärgerlich. Er will seine Sachen nun zur nächsten Messe nach Frankfurt senden, „da waiß ichs wol anzuwerden", fügt er hinzu. Am 28. November 1525 schreibt er aus Bamberg: „Bit awch aufs aller vleyssichst Ewr herrligkeit wöllen behülfflich seyn, ob ich doch awch gellt losen möchte vmb meine getrückte instrumenta astronomica alß kugeln (der große Erdglobus im Germanischen Museum ist übrigens mit der Hand beschrieben), Equatoria, Sapheas vnd der gleychen, auf das ich awch mere andere zurichten möchte, der ich noch vil bey mir habe.[21]) Auch wöllte ich geren wissen, ob doch etwae ain reychstagk angestellt were, wo vnd wann, wollt ich mich awch darzu rüsten". Auf einem solchen Reichstag, wissen wir, hatte Schöner so schlimme Erfahrungen gemacht.

Durch seine Armut, die uns von Pirckheimer ausdrücklich bezeugt wird, durch die Ansprüche seiner Familie mag Schöner wohl mehr zu Arbeiten auf den Erwerb hin gedrängt worden sein, als es

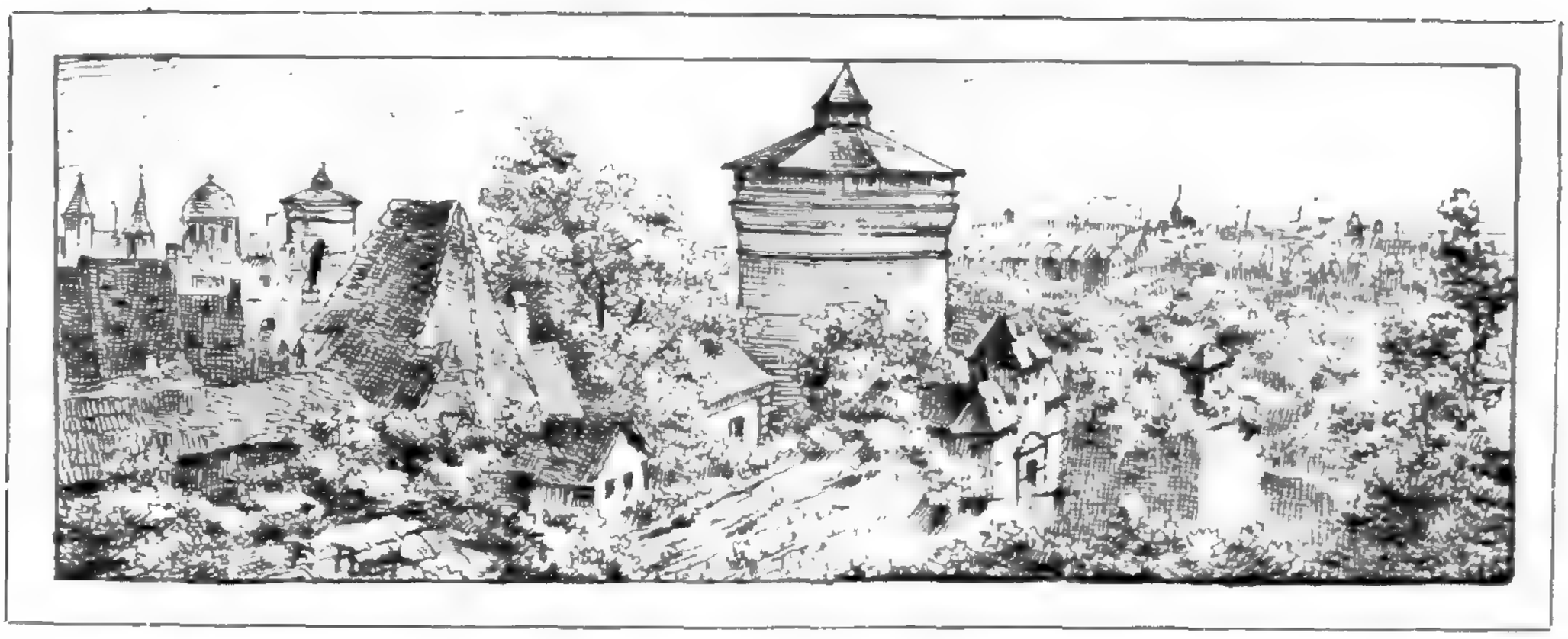
[21]) Es sind hier wohl in Holz geschnittene Figuren mit beweglichen Teilen zu verstehen, die natürlich eigens zugerichtet werden mußten. Ein richtiges Instrument war aber wohl die Saphea mit dem Kompaß daran, von der oben (S. 56) die Rede war.

ihm selbst lieb war. Wenn er trotzdem den Ruf eines angesehenen Mathematikers, Astronomen und Geographen genoß, wenn ihm dies von Männern ersten Ranges wie Melanchthon, Camerarius usw. bestätigt wurde, so werden wir wohl anerkennen müssen, daß er für seine Zeit eine Lücke ausfüllte. Freuen wir uns, daß es ihm gelang, von den „bösen, unverstandenen“ Bauern hinweg in die damalige Zentrale exakt-wissenschaftlicher Betätigung zu gelangen und daß er hier erfolgreich wirken konnte in einer bis dahin noch nicht dagewesenen Stellung als Professor der Mathematik und damit zugleich desjenigen, was man damals unter Erdkunde verstand, an einem Nürnberger Gymnasium.

Meine Arbeit sollte gedruckt werden, als mir der treffliche Artikel von Dr. Karl Schottenloher-Bamberg: „Johann Schöner und seine Hausdruckerei“ (Zentralblatt für Bibliothekswesen, XXIV. Jahrg. 4. Heft, S. 145—155) zu Gesichte kam. In meinen Ausführungen etwas wesentliches zu ändern hatte ich keinen Grund, nur möchte ich bemerken, daß Schottenloher Schöner schon 1523 in Kirchehrenbach nachgewiesen hat. Der Druck der Saphea von 1525 im Germanischen Museum ist auch ihm nicht unbekannt geblieben. Ich hoffe, unsere beiden Arbeiten werden sich gegenseitig in willkommener Weise ergänzen und als Bausteine zu einer künftigen abschließenden Schöner-Biographie dienen können.



ALBRECHT
DÜRER.
ALBRECHT DÜRER.



Die geographische Lage und die wirtschaftliche Entwicklung Nürnbergs.[1])

Von

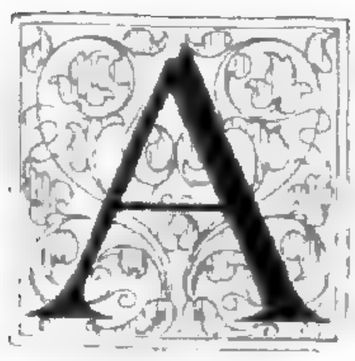
Dr. Ernst Kugler,

Reallehrer an der städtischen Handelschule Nürnberg

und

Eduard Gassenmeyer,

Reallehrer an der höheren Mädchenschule zu Nürnberg.



Aus der weiten Sandebene, die sich vor dem Westabfall des Jura ausbreitet, steigt nicht weit von der Einmündung der Pegnitz in die Rednitz am rechten Ufer der ersteren inselartig ein Berg auf, der Nürenberg. Hier lag wohl schon zu Anfang des 11. Jahrhunderts einer jener Königshöfe, die als Krongüter ihre und ihrer Zinsgüter Erträgnisse zum Unterhalt der Hofhaltung zu liefern hatten. Den Nürenberg, der sich inmitten des tiefen Waldgebietes zu beiden Seiten der Pegnitz über deren nördlichem Ufer erhob, krönte schon um die Mitte des 11. Jahrhunderts eine Burg. Eine unzweifelhaft deutsche Schöpfung, bildete diese Burg einerseits ein wichtiges Bollwerk gegen die Slaven, die ihre Siedlungen gegen das Rednitzgebiet vorschoben, andererseits deckte sie die alte Handelsstraße, die durch das Tal der Pegnitz nach

[1]) Als wichtigste Quellen zu der vorliegenden Arbeit wurden benutzt:
Roth, Geschichte des Nürnberger Handels. Leipzig 1800—1802.
v. Schuh, Die Stadt Nürnberg im Jubiläumsjahre 1906.
Mummenhoff, Zur Geschichte der Altnürnberger Handels- und Gewerbepolitik. (Unterhaltungsblatt des „Fränkischen Kurier" Jahrg. 1905. Nr. 59 u. 61.)
Derselbe, Freie Kunst und Handwerk. (Korrespondenzblatt des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine 1906, Sp. 105 ff.
Reicke, Geschichte der Reichsstadt Nürnberg. Nürnberg 1895.
Jahresberichte der Handels- und Gewerbekammer für Mittelfranken.

Böhmen hinüberleitete, sowie auch den alten vom Main nach der Donau führenden Weg. Unter dem durch die königliche Burg gewährleisteten Schutze fanden sich die Handelsleute, die jene Straßen benützten, am Nürenberg zusammen und siedelten sich wohl bald neben den Hintersassen des Königshofes an. Die Natur bot ihnen ja in dem reichlich vorhandenen Lehm und Holz gutes Baumaterial für die ursprünglich aus Fachwerk aufgeführten Bauten, und als die Ansprüche höher gingen und man die Siedelung auch durch Mauern und Türme zu schützen für notwendig fand, da stand der vortreffliche, leicht zu bearbeitende Sandstein der nächsten Umgebung zu Gebote. Außerdem war auch die Wasserkraft der Pegnitz nicht zu unterschätzen, die die Anlage von Mühlen ermöglichte.

Die Siedelung am Nürenberg entwickelte sich offenbar dank der günstigen Lage und dem kaiserlichen Schutze rasch. Heinrich III. verlieh ihr das Markt- und Münzrecht und erhob sie damit zur Stadt. Ihre Bevölkerung, unter dem Zeichen Merkurs zusammengeführt, zeichnete sich schon früh durch Unternehmungsgeist und kaufmännisches Geschick aus und bis zum 15. Jahrhundert war auf dieser Grundlage Nürnberg zu einem der bedeutendsten und volkreichsten Handelsplätze des Reiches emporgeblüht, der noch dazu als eine Pflegestätte der Künste und des Kunsthandwerks einen hohen Ruf genoß. Wohl hatte die Reichsstadt wie manche andere ihrer Rivalinnen unter der Veränderung der Welthandelswege wie namentlich unter der Ungunst der verworrenen politischen Verhältnisse der späteren Jahrhunderte zu leiden, aber aus all diesen Wechselfällen ging sie, wenn auch geschwächt, so doch zu neuer Aufblüte befähigt, hervor. Und in der Gegenwart spielt Nürnberg auf dem Gebiete des Handels und der Industrie nicht nur in Deutschland, sondern auch in der Welt eine bedeutende Rolle. Freilich verwiesen die Bodenverhältnisse nicht weniger als die Lage die Nürnberger auf jene Gebiete der menschlichen Tätigkeit.

Nürnberg, jetzt die bedeutendste Industriestadt Bayerns und die neuntgrößte Stadt Deutschlands, liegt unter 49° 27′ 28″ N und 28° 45′ ö. v. Gr. Die Höhenlage über dem Meere schwankt an den verschiedenen Punkten der Stadt zwischen 296 m und 352 m. Entwässert wird das Stadtgebiet Nürnbergs durch die Pegnitz, deren Grund weiter draußen teilweise fruchtbare Wiesen aufweist. Die nächste Umgebung Nürnbergs ist nur gegen Norden hin, im sogenannten „Knoblauchslande“, besser angebaut. Der Sandboden, in welchem die weit ausgedehnten Kiefernwaldungen Wurzel faßten, konnte dem Ackerbauer nur magere Erträgnisse liefern; von aus-

gedehnteren Rodungen im Walde schreckten zudem die zahlreichen Sümpfe ab. Großer Mühe und langjähriger Geduld mag es auch bedurft haben, bis das dem Waldboden abgerungene Fruchtland im Norden der Stadt gegen Erlangen hin die aufgewandte Arbeit lohnte.

Die Bodenverhältnisse in unmittelbarer Nähe des Nürenberges waren es also nicht, die zur Ansiedelung um den Nürenberg verlockten. Viel bedeutungsvoller für die überraschend günstige Entwickelung des am Südabhange des Nürenberges entstandenen städtischen Gemeinwesens war die außerordentlich vorteilhafte Lage Nürnbergs im Kreuzungsgebiet wichtiger Verkehrsstraßen, die es den Nürnbergern sowohl ermöglichte, die Rohprodukte für ihre Gewerbebetriebe bequem zu beziehen und die daraus hergestellten Waren nach allen Richtungen der Windrose hin zu verschicken als auch sich ihren Anteil an dem überaus gewinnbringenden mittelalterlichen Zwischenhandel zu sichern.

Das Rednitzgebiet ist derjenige Teil des fränkischen Stufenlandes, von dem aus man mit leichter Mühe durch verschiedene von der Natur geschaffene Talwege in alle anderen natürlichen Landschaftsgebiete Deutschlands gelangen kann. So führen, wenn wir von Nürnberg rednitzaufwärts wandern, die tiefeingeschnittenen Täler der Altmühl und der Wörnitz durch den Jura zur Donau und zur schwäbisch-bayerischen Hochebene. In südöstlicher Richtung weist die Laber gleichfalls den Weg zur Donau; diese selbst führt nach Österreich und Ungarn weiter. Das Pegnitztal ist infolge seiner doppelten Richtung im oberen und unteren Teil sowohl für den Verkehr nach dem Osten als auch für den in nördlicher Richtung bedeutsam, indem es einerseits unter Querung der Vils- und der wichtigen Naabfurche durch das Regental und die Further Senke aufwärts den Weg nach Böhmen weist, andrerseits (von Hersbruck an) zum Fichtelgebirge hinaufführt, von wo aus der Zugang nach Nordböhmen mittels des Egertales und nach Sachsen mittels des Saaletales leicht hergestellt ist. Folgen wir dem Regnitztal abwärts bis Bamberg, so können wir von hier aus, wiederum unter Benützung natürlicher Verkehrsstraßen, unschwer nach Mittel- und Norddeutschland gelangen.

Zwischen Thüringerwald und Rhön führt das Werratal in nordwestlicher Richtung nach Thüringen, während man mainaufwärts bis Lichtenfels und dann das Rodachtal hinauf ziemlich bequem zur Saaletalfurche gelangt, deren Lauf zur Herstellung einer Verbindung zwischen Süd- und Norddeutschland ebenso wichtig ist wie das

Tal der Werra. Nach dem Westen endlich führt zum Rheine das wunderlich gekrümmte, nach allen Seiten Verkehrsbeziehungen vermittelnde Maintal. Das Neckargebiet im Südwesten zu erreichen, bietet keinerlei Schwierigkeiten, da die Frankenhöhe als trennender Gebirgswall ihrer mäßigen Höhe wegen nicht in Frage kommt. So sehen wir, daß an natürlichen Zugangsstraßen vom Rednitzgebiet in die übrigen Teile Deutschlands und umgekehrt wahrlich kein Mangel ist. Diesen Straßen folgte denn auch im Mittelalter und folgt heute noch der Verkehr.

Selbstverständlich wäre diese bequeme Zugänglichkeit des Rednitzgebietes von untergeordneter Bedeutung gewesen, wenn ihm nicht gleichzeitig die Gunst seiner zentralen Lage innerhalb wichtiger Wirtschaftsgebiete zustatten gekommen wäre. Daß nun von dieser Gunst gerade Nürnberg, das nicht einmal an einem schiffbaren Strom liegt, den größten Vorteil hatte, daß gerade eine Stunde vor Mündung der Pegnitz in die Rednitz entfernt eine Stadt emporblühen mußte, die alle anderen fränkischen Städte weitaus an Größe, Reichtum und Macht überstrahlte und auch heute noch der wirtschaftliche Mittelpunkt Nordbayerns ist, dafür läßt sich wohl manches Stichhaltige anführen. Aber militärisch politische Erwägungen allein können ebensowenig maßgebend für die Entstehung und Entwickelung der Stadt gewesen sein wie der Umstand, daß sich das Grab des sagenhaften Heiligen Sebaldus hier befand. Sicher hat zum Aufblühen der Stadt von Anfang an der Fleiß und die Geschicklichkeit ihrer Bewohner sehr viel beigetragen. Bedeutungsvoll für die Entwicklung Nürnbergs ist vielleicht auch die Tatsache, daß im Rednitzgebiet die Stammesgebiete der Franken, Bayern und Schwaben zusammentrafen, wozu noch die von Nordosten vorgedrungenen Slawen kamen.

Möglich, ja wahrscheinlich ist, daß sich hier in Nürnberg zunächst ein Austausch der Erzeugnisse dieser verschiedenen Stämme vollzogen hat. Der Handel, der in der ersten Hälfte des Mittelalters sicher noch keinen ausgesprochen internationalen Charakter hatte, bewegte sich auf einem weitverzweigten Straßennetze, das selbstverständlich alle Vorteile der Bodengestalt für sich ausgenützt hat und den von der Natur vorgezeichneten Wegen gefolgt ist.

Strahlenförmig führten von Nürnberg aus die Straßen nach allen Richtungen. Nach Oberitalien gelangte man zu den reichen Seestädten Venedig und Genua auf zwei Wegen, die bei Innsbruck wieder zusammentrafen; die eine Straße ging über Weißenburg, Neuburg, München und von hier aus über Mittenwald nach Inns-

bruck, die andere führte über Donauwörth und Augsburg und über den Fernpaß wiederum nach Innsbruck. Von hier aus benützten dann die Warenzüge die uralte Brennerstraße nach Italien.

Eine weitere wichtige Straße führte über Nördlingen nach Ulm und von hier aus einerseits nach Basel, andrerseits nach Lindau. Für den Verkehr mit den Rheinlanden, Brabant und Flandern war außerordentlich wichtig die bereits genannte große Nordwest-Südoststraße, die über Frankfurt und Würzburg nach Nürnberg führte und sich von hier aus über Regensburg, Passau, Linz und Wien fortsetzte, um schließlich nach Ungarn und Siebenbürgen zu führen. Eine Abzweigung dieser Straße führte von Passau aus ins Salzkammergut. Nach Böhmen, Schlesien, Polen und Rußland gelangte man auf dem Wege über Amberg durch die Further Senke im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge. In nördlicher Richtung waren von Bedeutung die Straßen über Forchheim, Kulmbach, Hof nach Leipzig und von hier aus nach dem Norden und Osten Europas, ferner der Handelsweg über Bamberg durchs Werratal nach Thüringen, endlich die Straße, die von Kitzingen abzweigte und von hier über Fulda zwischen Rhöngebirge und Vogelsberg hindurch nach Kassel führte. Der Anschluß an die alte Rhone-Rhein-Handelsstraße wurde außer durch die bereits genannten Straßen noch hergestellt durch den Handelsweg über Hall, Heilbronn und Pforzheim, der auch nach dem mittleren und westlichen Frankreich führte.

Der Richtung dieser mittelalterlichen Handelsstraßen, deren Bedeutung für Nürnberg übrigens bis ins 19. Jahrhundert fortdauerte, folgten dann im Zeitalter der Eisenbahnen auch die Schienenstränge. Nürnberg ist der natürliche Mittelpunkt des nordbayerischen Eisenbahnnetzes. Die Linien Ostende—Wien, Stuttgart—Karlsbad treffen hier zusammen mit einer wichtigen Abbiegung der Nord-Südlinie Berlin—Rom, deren geradeste Strecke freilich durch das Naabtal über Regensburg führt. Selbstverständlich ist auch der alte Handelsweg nach Böhmen durch die Further Senke bald mit dem neuen Verkehrsmittel gesegnet worden. Als weitere, freilich jetzt ganz unzulängliche Verkehrsstraße sei der in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erbaute Ludwigs-Donau-Main-Kanal angeführt, der infolge seiner geringen Tiefe und Breite und der großen Zahl seiner Schleusen keine zeitgemäße Verbindung zwischen der Donau- und Rheinwasserstraße darstellt. Und doch wäre ein Großschiffahrtsweg vom kanalisierten Main zur Donau für die Nürnberger Industrie von der allergrößten Bedeutung; denn diese hat angesichts der teuren Eisenbahnfrachten für die nötigen Rohprodukte einen schweren

Konkurrenzkampf mit den günstiger gelegenen Industriegebieten zu führen.

Nach diesem Überblick über die geographische Lage Nürnbergs und über die durch die Natur vorgeschriebenen Verkehrswege seien im folgenden der Handel, der sich auf diesen Straßen bewegte, in seinen verschiedenen Formen sowie die fördernden und hemmenden Umstände bei der Ausübung des Handels durch die Jahrhunderte hindurch einer kurzen Betrachtung unterzogen.

Ohne Zweifel ist der Handel grundlegend zu Nürnbergs Blüte gewesen. Mit einem gewissen Scharfblick haben die Kaiser diese Bedeutung Nürnbergs erkannt. Sie waren bestrebt, den Handel der Stadt auf alle mögliche Weise zu schützen und zu heben. Bereits um die Mitte des 12. Jahrhunderts konnten die Nürnberger, durch kaiserliche Privilegien begünstigt, an vielen Orten des Deutschen Reiches ohne Zoll und Abgabe Handel treiben. Im Jahre 1219 erteilte Kaiser Friedrich II. der Stadt, „weil sie keinen Weinbau oder schiffbares Wasser habe, auch auf einem rauhen und unfruchtbaren Boden liege“, besondere Handelsfreiheiten.[2]) Da die meisten deutschen Fürsten in der Erkenntnis der Vorteile, welche ihnen der Handel brachte, dem kaiserlichen Beispiele folgten und die Städte vielfach gegenseitige Zollfreiheit vereinbarten, so setzte sich das Reich eine Zeitlang aus einer Menge von Freihandelsgebieten zusammen und Nürnberg trat spätestens im Laufe des 13. Jahrhunderts mit den wichtigsten deutschen Städten in rege Handelsbeziehungen, so mit Regensburg, Speyer, Worms, Mainz, wie auch mit verschiedenen Städten des Hansabundes, ja es vereinigte sich mit den rheinischen Städten zu einem Bunde, der in zielbewußter Weise auf den unsicher werdenden Straßen den Handel gegen räuberische Überfälle der Ritter schützten sollte. Auch mit dem Auslande — was wir heute darunter verstehen — knüpfte Nürnberg bald Handelsbeziehungen an. So kamen Nürnberger Kaufleute im 14. Jahrhundert nach Böhmen, Mähren und Polen, nach den Niederlanden, nach den flandrischen Städten Gent und Brügge, nach Béarn in Südfrankreich, nach Ungarn. Zu gleicher Zeit gewann man Absatzgebiete in den benachbarten Territorien, so in denen von Bayern, Württemberg, den verschiedenen Bistümern usw.

Der Kaiser und die Fürsten der einzelnen Gebiete gewährten den Kaufleuten auf den Handelsstraßen Geleit und Rechtsschutz, hier und da auch Zollfreiheit. Das Geleit war wegen der vielen Befehdungen

[2]) J. F. Roth, Geschichte des Nürnbergischen Handels. I. S. 14.

und Plackereien, die den Handel auf den Straßen unsicher machten, ein bewaffnetes.

Die wichtigste Handelsverbindung war für Nürnberg ohne Zweifel diejenige mit Italien. Von den italienischen Seestädten, von Venedig und Genua gelangten die Erzeugnisse des Orients über die Alpen nach Deutschland. Man hatte während der Kreuzzüge den Glanz, die Pracht und Üppigkeit des orientalischen Lebens, den Reichtum neuer, das Leben bequemer und schöner gestaltender Gegenstände kennen gelernt und trug nach der Rückkehr in die deutsche Heimat das Verlangen, die eigene Burg, das eigene Schloß bequemer und prächtiger auszustatten und die Erzeugnisse der Ferne zu genießen. Die italienischen Handelsleute waren so klug, dieser durchgreifenden Umgestaltung der Verhältnisse Rechnung zu tragen und Vorteile daraus zu ziehen. Ihre Schiffe, welche die Kreuzfahrer nach dem gelobten Lande beförderten, brachten die Erzeugnisse des Orients nach Italien. Das rief einen lebhaften Handel und bald auch eine rege Industrie in den Städten der Apenninenhalbinsel ins Leben. Die italienischen Händler kamen aber bald über die Alpen und errichteten in Augsburg und in Nürnberg Warenniederlagen. Ursprünglich waren es vor allem Gewürze, die als vielbegehrte Handelsartikel ihren Weg nach Norden nahmen, so Pfeffer, Gewürznelken, Zimt, Ingwer usw. Nürnberg vertrieb diese von den italienischen Händlern empfangenen Waren nach dem Norden und Osten. Im 14. Jahrhundert ging der Nürnberger Kaufmann aber selbst nach Italien, namentlich nach Venedig, Genua, Aquileja usw. und kaufte mit Hilfe von Kommissionären auf den dortigen Märkten die Waren auf, für die in Deutschland schon feste Absatzgebiete vorhanden waren. Bei dieser Gelegenheit lernte er jedoch auch andere Waren kennen, von denen er annehmen konnte, daß sie in der Heimat Liebhaber finden würden.

Zu den Spezereien Indiens gesellten sich jetzt als Handelsartikel die Erzeugnisse der arabischen Kultur. Südfrüchte, Öl, Wein, Baumwolle, Weihrauch, Stoffe zur Arzneibereitung, indische Hölzer, Indigo, Elfenbein, Rohseide, Korallen, Edelsteine wurden nun in Nürnberg ebenso gehandelt wie Lederwaren, Gewebe aus Baumwolle und Kameelharen, Seidenstoffe, namentlich purpurfarbene, sodann seidene Kunstgewebe, Gold- und Silberbrokate u. a. Diese Waren gelangten von Nürnberg neben Erzeugnissen des eigenen Handwerks, wie Waffen, Rüstungen usw., über Erfurt nach den Hansastädten, Holland und den Rheinlanden. Von dort hinwiederum bezog man Heringe, Stockfische, englische Waren, Tuche usw.

So hatte sich bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts Nürnberg zu einem Handelsplatz ersten Ranges entwickelt. Mächtige Warenlager waren in den Boden- und Kellerräumen der Privathäuser, in Zoll- und Waghäusern aufgestapelt. Immer weiter hinaus erstreckten sich die Handelsbeziehungen des Nürnberger Großkaufmanns. Mit den Niederlanden, mit Brabant und Flandern stand man in regem Warenverkehr. In Frankreich war der Markt zu Lyon ein Hauptziel des Nürnberger Handels; hier gründeten Nürnberger Handelsleute die „Deutsche Bruderschaft". Auch nach Spanien kam der Nürnberger Kaufmann, und von Martin Behaim wissen wir, daß er in Handelsgeschäften nach Portugal kam und die Seefahrt des Diogo Cão nach Afrika 1484 mitmachte. Auch nach dem Osten, nach Böhmen, Mähren, Ungarn, und nach dem Nordosten, nach Sachsen, Schlesien, Polen, wanderten Nürnbergs Handelswaren, während man andrerseits von dort, namentlich von den Leipziger, Naumburger und Breslauer Messen, die Produkte des Nordostens, wie Leinwand, Pelze usw. bezog. Nürnberg war ein Handelsplatz von europäischer Bedeutung geworden.

In das 15. Jahrhundert fallen nun freilich auch mancherlei Umstände, die auf den Handel Deutschlands im allgemeinen und auf den Nürnbergs im besonderen schädlich einwirkten. Die Befehdungen der Städte seitens der Ritterschaft, wobei rücksichtslos mit Raub und Mord vorgegangen wurde, veranlaßten wiederholt ein kräftiges vereintes Einschreiten von Fürsten und Städten. Kriege, innere Streitigkeiten, Handelsverbote und Zollbelästigungen traten bald hier bald dort dem Handel störend in den Weg.

Da schlug auf einmal infolge der Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Ostindien der Welthandel andere Bahnen ein. Die Waren Indiens gelangten nun nicht mehr nach den europäischen Küsten des Mittelmeeres, sondern nach denen des atlantischen Ozeans und Antwerpen wurde der Hauptstapelplatz für jene Waren. Nicht so sehr wie die Städte des Hansabundes verlor dadurch Nürnberg an Bedeutung. Es büßte wohl einen Teil seines Zwischenhandels ein, aber immerhin blieb es mit Italien noch in ziemlich reger Handelsverbindung, da manche Levantewaren, die unter der langen Seefahrt Schaden gelitten hätten, nach wie vor dorthin gebracht wurden.

Für die enge Verbindung Nürnbergs mit Italien zu Anfang des 16. Jahrhunderts spricht auch der Umstand, daß im Jahre 1505 Augsburger und Nürnberger Kaufleute im Verein mit solchen von Genua und Florenz drei Schiffe ausrüsteten. Diese schlossen sich

einer portugiesischen Flotte zu einer Fahrt nach Indien an. Die Erlaubnis hiezu hat wohl Martin Behaim, der zu jener Zeit in Lissabon weilte, und vom König sehr ausgezeichnet wurde, erwirkt.

Außerdem war inzwischen in Nürnberg die Industrie mächtig emporgeblüht, namentlich die Metallindustrie. Hiedurch war dem Handel ein neues Feld der Tätigkeit erschlossen. Einerseits mußten die notwendigen Rohmaterialien, welche das Handwerk brauchte, herbeigeschafft werden, wie Eisen, Kupfer, Zinn usw. Diese mangelten ja der nächsten Umgebung Nürnbergs vollständig. Andrerseits galt es die Erzeugnisse des Gewerbefleißes an den Mann zu bringen. Das Eisen bezog der Nürnberger Kaufmann von den Berg- und Hüttenwerken der Amberger, Bayreuther, Nailaer und Wunsiedler Gegend sowie aus Steiermark, Kupfer aus dem Harz (Mansfelder Gebiet), Zinn aus dem Fichtelgebirge und Erzgebirge, in späterer Zeit auch aus England; Blei lieferte der Harz, Galmei die Gegend um Aachen. Außerdem brauchte man noch andere Rohstoffe, wie Wolle und größere Mengen von Lebensmitteln, die man aus entfernteren Gegenden herbeischaffte. So lieferten Sachsen, Schlesien und Böhmen Wolle und Leinwand, Österreich und Ungarn Getreide und Vieh, der Osten und Nordosten Pelzwerk, Italien immer noch Gewürze. Dagegen fanden die Erzeugnisse des Nürnberger ausgedehnten Handwerks in allen diesen Gebieten guten Absatz. Und jetzt, im 16. Jahrhundert, entfalteten auch die Kunst und das Kunsthandwerk eine hohe Blüte und sicherten sich durch Verfeinerung und Vervollkommnung der Kunsterzeugnisse sowie durch Erfindungen einen hohen Ruf im Reiche wie im Ausland. Zugleich lieferten sie dem Handel vielbegehrte Artikel.

Nürnberger Waren gingen immer noch in alle europäischen Länder, ja sogar schon nach Amerika. Nürnberger Gemälde, Kupferstiche und Holzschnitte genossen einen großen Ruf.

So blieb Nürnberg auch im 16. Jahrhundert in reger Handelsverbindung mit England, Spanien, Italien und Frankreich. Und da von Antwerpen aus die Waren bis auf eine geringe Entfernung auf dem Wasserwege, dem Rhein und dem Main, nach Nürnberg gebracht werden konnten und die Donaustraße südlich von Nürnberg ebenfalls nicht zu weit entfernt war, so blieb Nürnberg auch jetzt noch einer der wichtigsten Durchgangspunkte für den Handel vom Norden und Westen nach dem Osten Europas, nach Österreich, Mähren, Ungarn, der Türkei, dem schwarzen Meere und nach Konstantinopel.

Der 30jährige Krieg fügte natürlich auch Nürnbergs Handel schweren Schaden zu, wenn er ihn auch nicht ganz lahm zu legen

vermochte. Den Nürnberger Kaufleuten wurden häufig Schutzbriefe von den kriegführenden Parteien erteilt, sodaß man sogar durch die Heerlager hindurch die Waren bringen konnte. Aber da andrerseits häufig Handelsverbote für Waren anderer Länder, z. B. für diejenigen Frankreichs, erlassen wurden und das Handwerk immer mehr zurückging, so mangelte es dem Handel wohl allmählich an einer Mannigfaltigkeit von Handelsgegenständen. Doch auch unter diesen mißlichen Verhältnissen bewahrte der Nürnberger Kaufmann einen praktischen Blick für die Bedürfnisse der Zeit, denen gerecht zu werden ihm die besonderen Verhältnisse gestatteten. Um Nürnberg wurde viel Tabak gebaut. Die Tabakblätter wurden nun in Nürnberg teils verarbeitet, teils trieb man damit einen nicht unbedeutenden Handel nach Hamburg, Bremen, Holland sowie nach Tirol. Kleinere Industrieartikel, wie Spiegel, gingen noch im 17. Jahrhundert nach der Levante und nach Ägypten.

Einen unzweifelhaft bedeutenden Rückgang, wenn auch nicht vollständigen Verfall brachte dem Nürnberger Handel das 18. Jahrhundert. Nicht nur daß die Reichskriege an und für sich die Handelsverbindungen störten, suchte man durch Handelsverbote dem Gegner möglichst zu schaden. Am meisten litt Nürnberg unter dem Verbot des Handelsverkehrs mit Frankreich. Denn es hatte bis dahin nicht nur große Warenmengen für den Verbrauch in Frankreich selbst, sondern auch für dessen Kolonialhandel geliefert. Die plötzliche gewaltsame Unterbrechung dieses Handels nahm dem Nürnberger Kaufmann nicht nur ein wertvolles Absatzgebiet, sondern brachte ihm auch unmittelbare Verluste, da die Werte der bereits versandten Waren, soweit sie noch nicht ausgeglichen waren, so gut wie verloren gegeben werden mußten. Eine weitere Schädigung des Handels bedeuteten die hohen Durchgangszölle und die hohen Abgaben, welche für die eingeführten Waren entrichtet werden mußten. Das Schlimmste jedoch, was Nürnbergs Handel treffen konnte, war, daß die Einfuhr fremder Industrieerzeugnisse überhaupt verboten wurde. Die einzelnen Staatengebiete glaubten durch diese Maßregel die Industrie im eigenen Lande heben zu können; sie waren außerdem bestrebt, durch Aufnahme von fremden Handwerkern deren Handwerkskunst in das eigene Land zu verpflanzen. Hiedurch erwuchs der Nürnberger Manufaktur bald eine bedeutende Konkurrenz, namentlich in Preußen, Sachsen und Bayern. Zudem wurden auf diese Weise dem ehedem sich über ganz Europa erstreckenden Handel Nürnbergs immer engere Kreise gezogen und die Großzügigkeit, die ihn früher auszeichnete mußte unter den veränderten Zeitverhältnissen einer engherzigen

Krämerpolitik zum Opfer fallen. Jetzt fand es der stolze Patrizier, der ehemalige Großhandelsherr, unter seiner Würde, noch weiter mit dem Kaufmann, der den schweren Kampf mit den kleinlichsten Handelsschikanen auszufechten hatte, zu konkurrieren; er zog sich von allen Handelsgeschäften zurück auf die Landgüter, die er sich mit den ihm durch den Handel zugeflossenen Reichtümern erworben hatte. Damit hörte aber auch die stramme Ordnung, die Handel und Gewerbe unter dem Regiment der Patrizier beherrschten, auf. Ungezügelte Willkür griff um sich und hielt eine richtige Freude des Kaufmanns und Handwerkers an seinem Berufe nieder. Der Hausierhandel konnte sich bei dem Mangel geeigneter Polizeimaßregeln immer breiter machen und den Kaufmanns- und Handwerkerstand materiell und moralisch schädigen.

Mit dem Rückgang des Handels war aber bei einer Handelsstadt, wie es Nürnberg war, auch naturgemäß ein Rückgang des Wohlstandes verknüpft. Dazu hatte man während der Kriegszeiten, die enorme Summen verschlangen, immer höhere Anforderungen an die Steuerkraft der Bürger gestellt. Der Wohlstand der Reichsstadt sank immer mehr unter den drückenden Staatsauflagen und mit einer schweren Schuldenlast trat sie ins 19. Jahrhundert ein.

So traurig sich auch während des 18. Jahrhunderts die Verhältnisse für den Nürnberger Handel gestaltet hatten, der Glanz der vergangenen Zeiten, unter dem sich ein blühendes Handwerk entwickelt hatte, hatte für die altehrwürdige Reichsstadt die wohltätige Nachwirkung, daß sie vor einem Herabsinken zur Bedeutungslosigkeit bewahrt blieb.

Zunächst trieb Nürnberg immer noch Handel mit Kolonialwaren und mit den Erzeugnissen seines Handwerks und seiner Industrie, die sich hauptsächlich auf die Herstellung von notwendigen Gebrauchsartikeln verlegte, ferner mit Getreide, Hopfen, Tabak, mit den Rohmaterialien, soweit sie nicht die eigene Manufaktur verbrauchte. Aber auch der Zwischenhandel mit fremden Gewerbeerzeugnissen war nicht unbedeutend, so mit böhmischen Tüchern, schlesischer Leinwand, italienischen Seidenstoffen, französischen Galanteriewaren, englischen Fabrikerzeugnissen. Der Nürnberger Kaufmann unterhielt Handelsbeziehungen nicht nur mit den wichtigsten deutschen Städten, wie Hamburg, Bremen, Leipzig, Frankfurt, Breslau, Augsburg usw., sondern auch mit Holland, England, Frankreich, Italien und sogar noch mit der Levante.

Nach dem Übergang der in politischer Beziehung bedeutungslos gewordenen Reichsstadt an das Königreich Bayern erfuhr der

Handel derselben zunächst unter dem Einfluß der Eingangs-, Durchgangs- und Ausfuhrzölle und der Weggelder, namentlich aber auch unter dem Drucke der englischen und französischen Konkurrenz einen wesentlichen Rückgang. Noch schwerer traf Nürnbergs Zwischenhandel die von Napoleon gegen England verhängte Kontinentalsperre. Denn als unter dieser Gewaltmaßregel Rußlands Handel dahinzusiechen drohte, erließ der Zar Alexander I. einen Ukas, der die Einfuhr der englischen Kolonialwaren in Rußland erleichterte und die französischen Einfuhrartikel mit hohen Zöllen belegte. Während somit die englischen Waren dem deutschen Handel entzogen waren und direkt nach dem Osten geleitet wurden, fand Nürnberg für die französischen Erzeugnisse im Osten keine Abnehmer mehr. Zu diesen Absperrungsmaßregeln des Auslandes kam dann noch die Erhöhung der Eingangszölle im eigenen Lande. Ein Produkt dieses Absperrungssystems war das den Handel namentlich mit französischen Waren hart treffende bayerische Zollgesetz des Jahres 1822. Endlich aber begann man in den einzelnen Staaten Deutschlands doch einzusehen, daß es mit der Absperrungspolitik nicht so weitergehen könne. Die Zollvereinigungen gingen aus dem Gebote des Selbsterhaltungstriebes hervor. Der Gedanke nationaler Wirtschaftseinigung, der sich den einzelnen Staaten förmlich aufdrängte, zeitigte den bayerisch-württembergischen, den preußisch-hessischen und den mitteldeutschen Zollverein. Im Jahre 1829 schloß Preußen mit Bayern einen Zollvertrag ab und im gleichen Jahre wurde mit Gotha und Meiningen die Herstellung zweier zollfreier Straßen zur Verbindung von Preußen und Bayern vereinbart. Nach und nach traten die Staaten Süd- und Mitteldeutschlands dem Zollverein bei und in der Neujahrsnacht von 1834 fielen die Zollschranken in ganz Mitteldeutschland. Nun war der größte Teil Deutschlands zu einem Wirtschaftsgebiet zusammengefaßt und die völlige nationale Wirtschaftseinigung nicht mehr ferne.

Aus diesem Umschwung der Verhältnisse zog natürlich auch der Handel Nürnbergs Vorteil. Es war ihm nun wieder der Weg zum Meere ohne die hemmenden Zollschranken geöffnet. Die Industrieerzeugnisse konnten nun wieder durch alle Lande gehen, nachdem noch dazu Eisenbahnen und zu einem Teile auch Kanäle den Verkehr erleichterten, im Jahre 1864 ein Handelsvertrag mit Frankreich, 1865 ein solcher mit Österreich zustandekam, die Zölle auf Rhein, Neckar, Main und Elbe zum Teil ermäßigt, zum Teil ganz aufgehoben wurden und nach dem Kriege von 1866 der Zollvertrag mit Preußen erneuert wurde.

Rasch hat sich Nürnbergs Handel seit jener Zeit und seit der politischen Einigung Deutschlands zu neuer Blüte entfaltet. Gestützt auf eine mächtige Industrie, spielt er in der neuesten Zeit wieder eine Weltrolle wie ehedem. Die Ära Caprivi mit ihren Handelsverträgen gab dem deutschen Handel die Möglichkeit, seine Konkurrenzfähigkeit in der ganzen Welt aufs neue darzutun und entfesselte einen solchen Wetteifer und eine solche Tätigkeit auf dem Gebiete der Industrie und des Handels, daß der deutsche Kaufmann ein gefürchteter Konkurrent auf dem Weltmarkte geworden ist. Leider erfolgte durch die Schutzzollpolitik der letzten Jahre, vor der doch die traurigen Zustände, in die der deutsche Handel durch das Absperrungssystem zu Anfang des 19. Jahrhunderts geraten war, warnen mußten, ein wahrnehmbarer Rückschlag auch im Nürnberger Handel. Dazu kommt vielleicht auch noch infolge des gewaltigen Aufschwungs auf dem Gebiete des Verkehrswesens eine Verschiebung in der Gunst der Lage. Nürnberg muß seine Rohprodukte, wie Kohlen und Eisen, erst aus entfernteren Gebieten herbeischaffen und seine Handelswaren müssen einen weiteren Weg nach den Seehandelsplätzen zurücklegen als diejenigen der meisten anderen Industriegebiete Deutschlands. Daß Nürnberg dennoch in so hohem Maße am Welthandel beteiligt ist, verdankt es wohl in erster Linie dem altberühmten Unternehmungsgeist und dem Geschick seines Kaufmannsstandes, der namentlich mit Kolonialwaren, Drogen, Kurz- und Spielwaren, den verschiedensten Erzeugnissen der Metallindustrie, besonders aber mit Hopfen einen schwunghaften Ausfuhrhandel betreibt und rege Handelsbeziehungen unterhält mit Österreich-Ungarn, der Schweiz, Rußland, Serbien, Bulgarien, Italien, Spanien, Frankreich, Belgien, England, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Ägypten, ja sogar mit dem ferner Ostasien, mit Japan.

Nicht minder bedeutungsvoll, als der Handel der Stadt, ja gewissermaßen dessen Grundlage war, wenn man von dem Transithandel absieht, seit den ersten Tagen ihres Ursprungs das Nürnberger Gewerbe. „Bei dem relativ geringen Verkehr des Mittelalters," schreibt Below,[3]) „ergab es sich als Notwendigkeit, daß jede Stadt so ziemlich alle gewerblichen Produkte hervorbrachte. Wir finden darum, daß die Gewerbezweige viel gleichmäßiger verbreitet waren als heute. Es gab nicht wie heute wenige und sehr große Zentren der Industrie, sondern eine Unmenge kleiner Mittelpunkte gewerblicher Tätigkeit. Eben hierin liegt ein Hauptmoment der

[3]) Below, Georg von, Das ältere deutsche Städtewesen und Bürgertum. Bielefeld und Leipzig 1898. S. 9/10.

Stärke des mittelalterlichen Städtewesens.“ Was hier Below im allgemeinen von den deutschen Städten des Mittelalters sagt, das trifft auch auf die Verhältnisse in Nürnberg zu. Natürlich war es aber trotz der gewerblichen Vielseitigkeit jeder Stadt nicht ausgeschlossen, daß manche Städte ihre Spezialartikel erzeugten, die dank ihrer besonderen Güte sich allgemein anerkannter Wertschätzung und deswegen großen Absatzes erfreuten. Ein gut Teil der in Nürnberg erzeugten Waren ist sicherlich dieser Klasse von Spezialwaren zuzurechnen. Da waren es insbesondere die Erzeugnisse der zahllosen Metallgewerbe, die den Ruhm Nürnbergs in der Welt verbreiteten. Interessant ist eine Aufzählung der verschiedenen Metallgewerbe um das Jahr 1400. Da gab es in Nürnberg: Beckenschläger, Büchsenmacher, Drahtzieher, Eisenwinder, Flaschner, Gelbgießer, Gewichtmacher, Glockengießer, Goldschmiede, Haubenschmiede, Helmschmiede, Hufschmiede, Kaltschmiede, Kandelgießer, Keßler, Klingenschmiede, Knopfschmiede, Messerer, Messingschläger, Münzer, Nadler, Nagler, Plattner, Pfannenschmiede, Rotschmiede, Sarwürker (Verfertiger von Rüstungen), Schellenmacher, Scherenschmiede, Schleifer, Schlosser, Schmelzer, Schmiede kurzweg, Schwertfeger, Schwertschmiede, Siebmacher, Spengler, Sporer, Trichtermacher, Zangenschmiede, Zinngießer, Zinnlöter.[4]) Die Rohmaterialien, deren man zur Ausübung all dieser Gewerbe bedurfte, mußten, wie schon hervorgehoben, zum Teil aus beträchtlicher Entfernung herbeigeholt werden. Wenn also bei den Metallgewerben von einer Bodenständigkeit keine Rede sein kann, so gilt das ebenso von der Ausübung der Weberei und Färberei, obwohl besonders letztere seit alters in Nürnberg wohl gepflegt und in ihren Erzeugnissen hoch geschätzt war. Die Färbstoffe (Krapp und Waid), bezog man aus Thüringen und Schlesien, Häute, die in den mannigfach verzweigten Ledergewerben Verarbeitung fanden, vielfach aus Ungarn. Die Gunst der Lage indessen und eine recht vernünftige Gewerbepolitik des Rates wirkte jenen Schwierigkeiten, die sich bei der Versorgung der Stadt mit Rohmaterialien ergaben, entgegen. In Nürnberg gab es neben den geschworenen Handwerken (Zünften ohne politische Bedeutung) eine größere Zahl von sogenannten „freien Künsten“. Trotzdem der Eigennutz des einzelnen Handwerkers sich gar häufig gegen diese vom Rate im Interesse des Handels gewollte Gewerbefreiheit sträubte, hielt der Rat an dieser Politik zum Vorteile des Nürnberger Handwerks im

[4]) P. Sander, Die reichsstädtische Haushaltung Nürnbergs. Leipzig 1902. S. 4.

ganzen fest.[5]) Denn jedem Fortschritt jeder Verbesserung war dadurch Tür und Tor geöffnet, die große Blüte des Nürnberger Kunsthandwerks im 15. und 16. Jahrhundert, die zahlreichen Erfindungen auf mechanischem Gebiete, die Konkurrenzfähigkeit Nürnberger Waren, die immer in neuer Gestalt auf den Markt kamen, sind sicherlich größtenteils auf die verständige, allerdings nicht so ganz selbstlose Politik des damals noch Großhandel betreibenden Patriziats zurückzuführen.

Bis gegen Ende des 16. Jahrhunderts dauerte die Glanzzeit des Nürnberger Handwerks. Dann kam im 17. Jahrhundert der große Krieg, der — trotz mancher Übertreibungen — natürlich auch das Nürnberger Handwerk aufs schwerste schädigte, wenngleich manche Gewerbe auch in dieser traurigen Zeit durch Lieferung von Kriegsmaterial auf ihre Rechnung kamen.

Gegen Ende des 17. und während des 18. Jahrhunderts kämpften dann Handel und Industrie, wie bereits erwähnt, in Nürnberg einen schweren Kampf: das böse Merkantilsystem, dem sich die Großstaaten mehr und mehr zuwandten, verschloß den Erzeugnissen Nürnberger Gewerbefleißes geradezu den Eingang in die alten Absatzgebiete. Daß trotzalledem die Stadt wirtschaftlich nicht vollständig zur Bedeutungslosigkeit heruntersank, verdankte sie sicherlich einer Jahrhunderte alten Tradition auf gewerblichem Gebiete, dem Fleiße, der Anpassungsfähigkeit ihrer Gewerbetreibenden an veränderte Zeitumstände und Geschmacksrichtungen. Ein recht rühmliches Zeugnis stellte im Jahre 1781 der bekannte Berliner Buchhändler und Schriftsteller Friedrich Nicolai dem Nürnberger Handwerk aus, indem er die Gediegenheit und Wohlfeilheit der Nürnberger Waren pries und auf die zweckmäßige Arbeitsteilung und die Verwendung vieler mechanischer Vorrichtungen beim Gewerbebetrieb hinwies.

Eine schlimme Zeit für das Gewerbe war, wie schon skizziert, das Zeitalter Napoleons und auch die der Einverleibung Nürnbergs in Bayern folgenden Jahrzehnte brachten nicht sofort den ersehnten Umschwung. Erst die Gründung des Deutschen Zollvereins mit ihrer Erweiterung des inneren Absatzmarktes, dann die Einführung der Gewerbefreiheit in Bayern 1868 und endlich die Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches 1871 bewirkten Nürnbergs neue Blüte, seine Umwandlung in eine bedeutsame Industriestadt. Besser als alle aus-

---

[5]) Allerdings konnte der Rat die Umwandlung der freien Künste in geschworene Handwerke nicht immer verhindern (vgl. Mummenhoff, Korrespondenzbl. des Gesamtver. etc. 1906, Sp. 117/118.)

führlichen Schilderungen von den Anfängen der Nürnberger Industrie bis zu deren gegenwärtiger hoher Stellung kündet uns das geradezu amerikanische Wachstum der Stadt im 19. Jahrhundert von ihrer wirtschaftlichen Entwickelung. 1806 zählte Nürnberg 25176 Einwohner, 1834 schon 44456, 1867: 77895, 1880: 99519, 1890: 142590, 1900: 261081, 1905: 294432; gegenwärtig dürfte die Zahl 300000 bereits überschritten sein. Hand in Hand damit ging auch in Nürnberg der durch die technischen Fortschritte bedingte Wandel im ganzen Wirtschaftsbetrieb: die allmähliche Verdrängung des Kleinbetriebs durch den Großbetrieb oder wenigstens des letzteren unbedingte Vorherrschaft. Wenngleich in Nürnberg das Handwerk sich immer noch einer nicht zu unterschätzenden Blüte erfreut, so belehren doch schon den Fremden bei der Einfahrt nach Nürnberg die zahllosen qualmenden Fabrikschlöte, wer im wirtschaftlichen Kampfe der Überlegene ist. Und die Statistik bestätigt diesen ersten Eindruck. Die Ziffern der letzten Berufs- und Gewerbezählung vom Jahre 1895 sind allerdings überholt, dafür gewähren aber die Steuerziffern der Gewerbesteuer für die Jahre 1902/03 einen gewissen Einblick in die gewerblichen und industriellen Verhältnisse der Stadt. Als kleinste und kleine Betriebe (bis zu 15 Mk. Steuersoll) finden wir für die genannten Jahre veranlagt 10956 oder 69,1 % der Gesamtzahl, als mittlere und mittelgroße (15—1000 Mk. Steuersoll) 4729 oder 29,8 %, als ganz große und Riesenbetriebe 160 oder 1,1 %, wobei allerdings überall die handeltreibenden Personen auch mitgerechnet sind. Ganz anders aber ist die wirtschaftliche Bedeutung dieser Betriebe, die sich aus der Steuersumme ergibt. Da zahlen die kleinen Betriebe nur 4,6 %, die mittleren 32,1 %, die wenigen Großbetriebe indessen 63,3 % der Gesamtsteuersumme.

Unter allen Gewerben und Industrien [6]) nehmen die Metall verarbeitenden heute mehr denn je den ersten Platz ein. Das Material ist gleichsam der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht, so sehr auch Produktionsweise und Erzeugnisse sich geändert haben. Hier sind, um bei den Riesenbetrieben zu beginnen, vor allen Dingen die Maschinenfabriken und Elektrizitätswerke zu nennen; ihnen reihen sich an Fahrrad- und Automobilwerke, Nadelfabriken, Fabriken, in denen Feuerlöschapparate, chirurgische Instrumente, Kochherde, Kühlanlagen, Typen, Gas- und Wasserleitungsapparate hergestellt werden. Auch das Handwerk hat in Gestalt von Rot- und Glockengießereien, Metallschlägereien und Kunstschlossereien noch seinen Anteil am

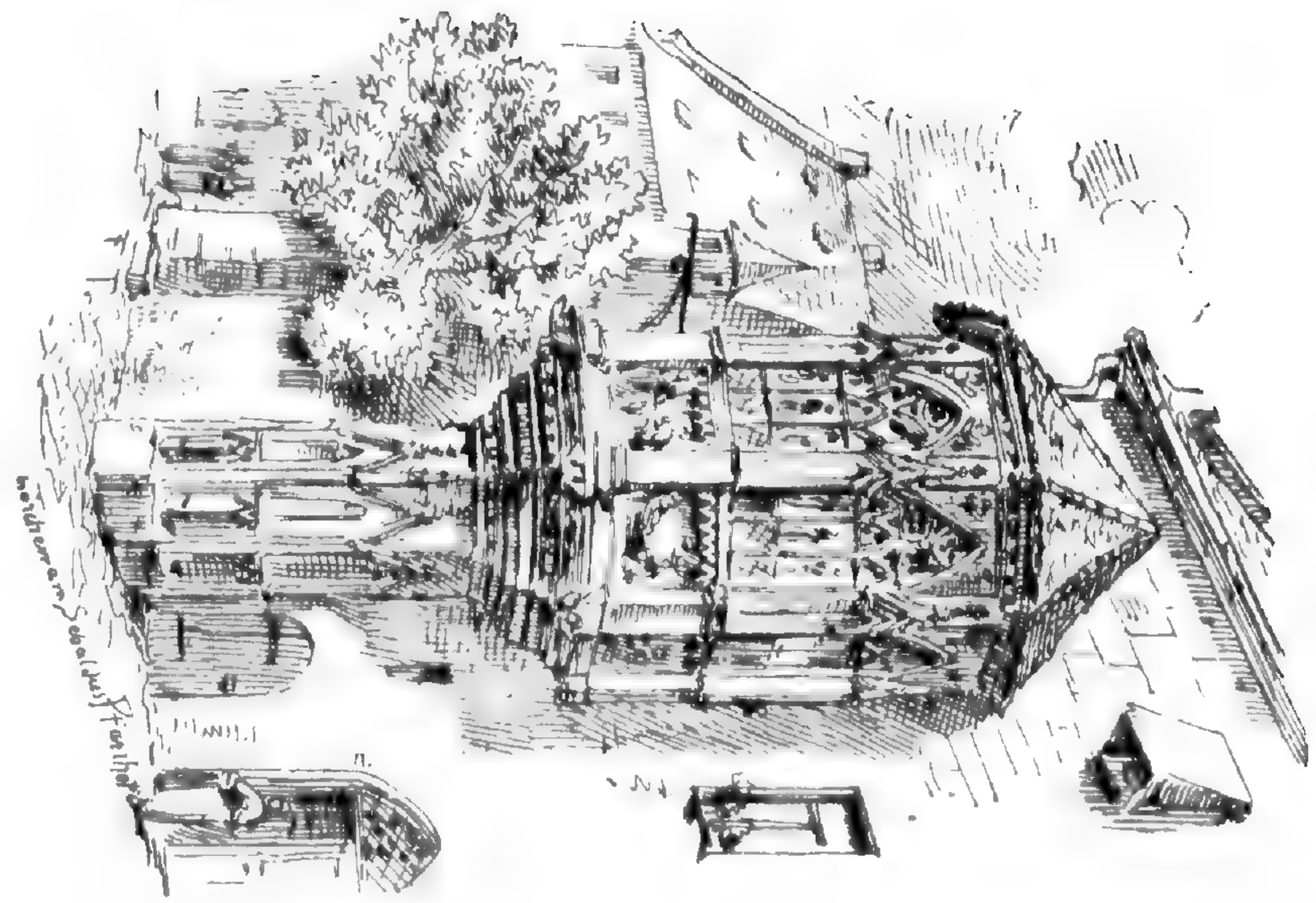
[6]) Zwischen Klein- und Großbetrieb kann im folgenden nicht genau geschieden werden.

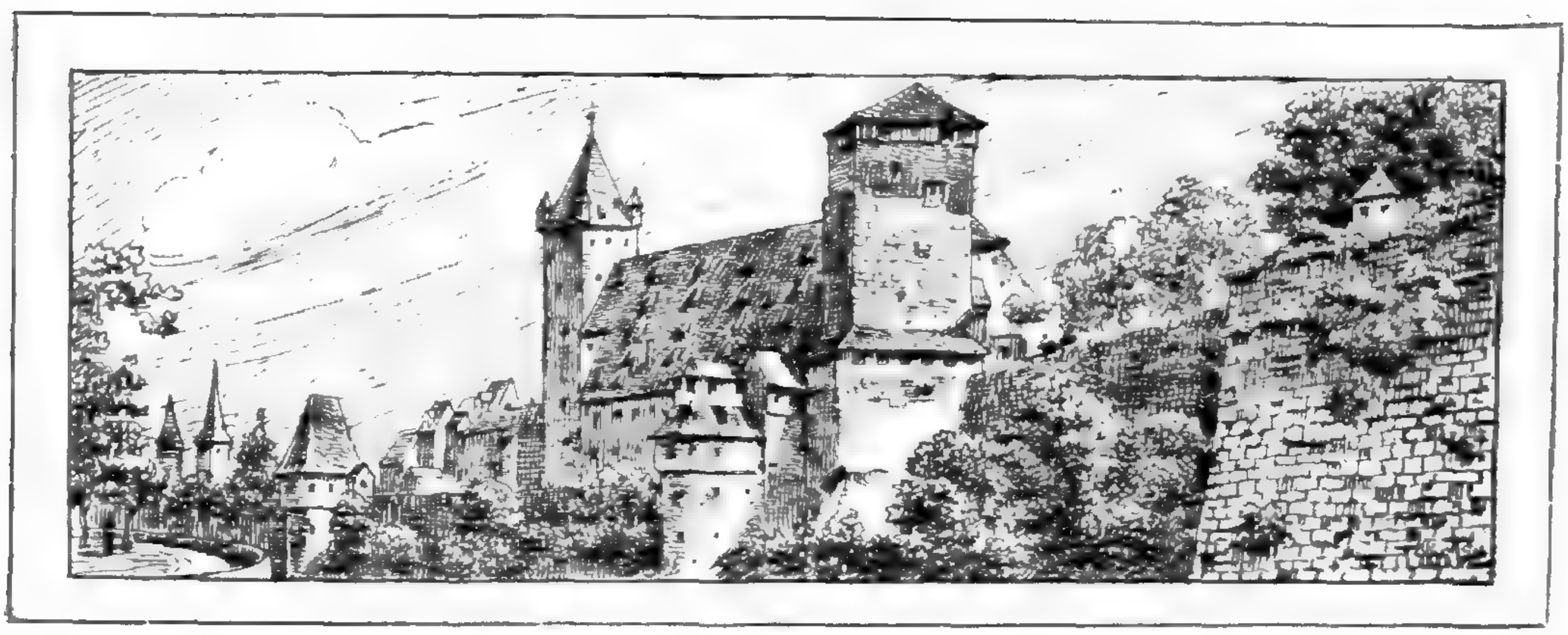
Metallgewerbe.[7]) Von den übrigen Erzeugnissen Nürnberger Gewerbefleißes seien noch angeführt: Lebkuchen, Schokolade, Bier, Bleistifte, Bürsten, Pinsel, Schuhe (fabrikmäßig), Treibriemen, Handschuhe, lithographische Artikel, Asphalt, Azetylen, optische Instrumente, Möbel. Vollständigkeit in der Aufzählung aller Gewerbe ist unmöglich; überall zeigt sich, wie in alten Tagen, Rührigkeit und Tüchtigkeit. Nürnberg ist die Geschäftsstadt Bayerns par excellence, eine Tatsache, die auch ihre Schattenseiten hat, soweit es die Pflege höherer Kulturgüter anbelangt.

Mächtig gefördert wurde das gewerbliche Leben der Stadt durch die Errichtung des bayerischen Gewerbemuseums im Jahre 1871, das seit diesem Jahre eine äußerst ersprießliche Tätigkeit entfaltet. Diese besteht in der Veranstaltung von permanenten gewerblichen Ausstellungen, in der Prüfung von gewerblichen Maschinen und Apparaten, Vornahme von chemischen Analysen, in der Abhaltung von Vorträgen, Veranstaltung von Meisterkursen usw. In diesem Zusammenhang sei auch der Nürnberger Gewerbeverein und der Verein zum Schutz für Handel und Gewerbe genannt und endlich der verschiedenen Schulen gedacht, die vor allen Dingen dem Handwerk und der Industrie zugute kommen. Hier sind in erster Linie die gewerblichen (obligatorischen) Fortbildungsschulen, die Baugewerkschule, die Handelsschulen für Knaben und Mädchen zu nennen, ferner die Realschule (auf dem Wege zur Umwandlung in die Oberrealschule begriffen), die Industrieschule, deren Umwandlung in ein Technikum bevorsteht. Leider stellt das letztere keinen Ersatz für die fehlende technische Hochschule dar, die in mehr als einer Hinsicht ebenso wie eine Handelshochule für Nürnberg von wohltätigem Einfluß wäre.

So gewährt denn Nürnberg trotz mancher unerfüllter Wünsche und trotz der Ungunst mancher Verhältnisse (Mangel eines Großschiffahrtskanals) das Bild einer im Rahmen der neudeutschen Wirtschaftsentwicklung kräftig emporgeblühten gewerbe- und industriereichen Stadt, die, vorausgesetzt, daß rechtzeitig alle nötigen Maßnahmen zur Förderung der wirtschaftlichen Produktionskraft getroffen werden, wohl auch im 20. Jahrh. sich noch weiter entwickeln und fernerer Blüte erfreuen wird.

[7]) Welche Bedeutung das Metallgewerbe im Vergleich zu den anderen Gewerben hat, geht aus den Ziffern der gewerkschaftlich organisierten Arbeiter mit einiger Sicherheit hervor. Von der Gesamtzahl der in den freien Gewerkschaften am 1. Dez. 1905 organisierten Arbeitern (26689 waren 12262 im Metallgewerbe beschäftigt, also fast die Hälfte. (11. Jahresber. des Arbeitersekretariats Nürnbg. 1905.)





Geologische Geschichte der Fränkischen Alb

von

Dr. Werner Koehne,

Geologe an der Kgl. geologischen Landesanstalt zu Berlin.

Erfreulicherweise hat sich in den letzten Jahren in der fränkischen Alb wieder eine regere Tätigkeit von Geologen entfaltet. Der Zeitpunkt erscheint uns daher besonders geeignet zu einer zusammenfassenden Darstellung, in der wir versuchen wollen, in möglichster Kürze und auch für den Nichtfachmann verständlich, die Ergebnisse der Untersuchungen der verschiedenen Forscher, die oft völlig unabhängig von einander gearbeitet haben, nach den durch die Überschrift angedeuteten Gesichtspunkten zu einem einheitlichen Ganzen zu verschmelzen.

Einleitung.

Um uns zunächst eine Vorstellung des Gebietes, um das es sich hier handelt, wachzurufen, wollen wir es flüchtig vor unseren Augen vorbeiziehen lassen, etwa wie es sich bei einer Eisenbahnfahrt darstellt.[1])

Wer von Norden her sich unserem Gebiete nähert, indem er etwa auf der Strecke Saalfeld-Probstzella oder über Hof nach Nürnberg fährt, sieht von der Gegend von Lichtenfels ab auf der linken Seite der Fahrtrichtung die terrassenweise sich aufbauenden Höhen des Frankenjura auftauchen. Besonders wird der altbekannte

[1]) Es ist zu empfehlen, beim Lesen des Aufsatzes eine geologische Übersichtskarte zur Hand zu nehmen, wozu die „Übersichtskarte der Verbreitung Jurassischer und Keuperbildungen im nördlichen Bayern 1 : 500000“ von v. Gümbel, v. Ammon und Thürach besonders geeignet ist. In diesem Jahre wird seitens der Naturhistorischen Gesellschaft und der Firma Piloty & Löhle ein Neudruck dieser Karte herausgegeben.

Staffelberg Beachtung finden, an dessen Fuße der Ort und die Bahnstation Staffelstein liegen, ein Name, der von Fremden häufig irrtümlich auch auf den Berg übertragen wird. Wenn wir hier unsere Fahrt unterbrechen, so betreten wir eine historische Stätte; denn nicht nur durch das Scheffelsche Lied ist der Berg bekannt geworden, sondern er erregte auch frühzeitig das Interesse der Forscher. Nämlich schon am 31. Januar 1822 verlas der große Geolog Leopold von Buch[2]) in der Berliner Akademie eine Schilderung des Berges. Er erzählte, wie er beim Anstieg einen Sandstein fand, denselben, den wir heute als den Eisensandstein des braunen Jura zu bezeichnen pflegen und wie ihm dann beim Weitersteigen der weiße Kalkstein auffiel. Dann beschrieb er weiter: „Über solche weiße Schichten erreicht man am Staffelberge endlich eine Reihe senkrechter Felsen, vorspringende Altane und Basteien, nur in Klüften ersteiglich. Es ist Dolomit; wieder als höchster Gipfel und in höchst auffallender Form". Dieser Dolomit bildet hier das höchste Glied des weißen Jura.

Dem Staffelberge gegenüber erblickt man schon von der Bahn aus Schloß Banz, wo sich eine Petrefaktensammlung befindet, in der Reste riesiger Jchthyosaurier, der bekannten meerbewohnenden Reptile, gezeigt werden. Diese interessanten Tierreste entstammen den Schichten, welche gleich über dem Boden des Maintales beim Anstieg nach Schloß Banz zu finden sind. Es sind meist dunkle Tone und Kalksteine, die unter dem Namen schwarzer Jura oder Lias zusammengefaßt werden und unter dem braunen Jura liegen.

So haben wir hier flüchtig Repräsentanten der drei Abteilungen des Jura kennen gelernt.

Wenn wir mit der Bahn nach Nürnberg weiterfahren, so sehen wir noch mehrfach dem Staffelberge ähnliche Berge auftauchen; es sind Vorsprünge des Juragebirges, dessen Rand hier eine von NNW nach SSO gehende Richtung besitzt.

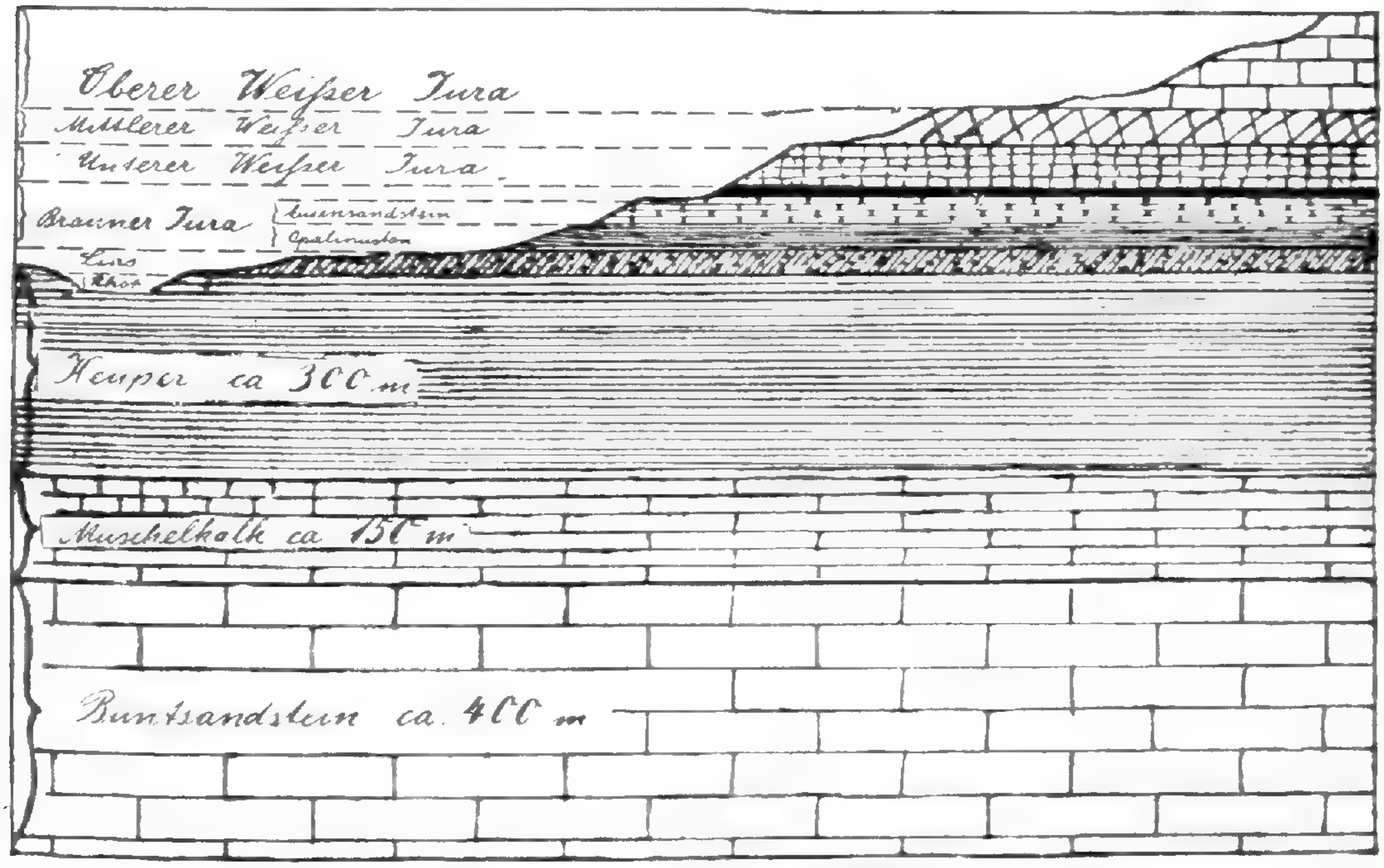
Kurz vor Erlangen befindet sich der erste Tunnel der Strecke. Er durchbohrt einen Bergvorsprung, der aus sog. Burgsandstein besteht; dies Gestein gehört zur Keuperformation, die den Jura unterlagert; es bildet auch die malerischen Felsen an der Burg zu Nürnberg, nach der es seinen Namen durch v. Gümbel erhalten hat.

Fahren wir nun nach Süden auf der Strecke Nürnberg-Ingolstadt-München weiter, so sind wir zunächst weit vom Westrande

---

[2]) Gesammelte Schriften III S. 65.

des Jura entfernt. Dann biegt dieser aber südlich von Neumarkt aus seiner bisherigen NNW—SSO-Richtung gegen Westen um und nähert sich so der Bahnlinie, so daß wir in der Weißenburger Gegend wieder Juraberge vor uns sehen. Hier überschreitet die Bahn auch die Wasserscheide zwischen Rhein (Rezat-Regnitz-Main), und Donau (Altmühl), die aber im Gelände nicht hervortritt und so niedrig liegt, daß der Gedanke nahe lag, beide Ströme hier durch einen Kanal zu verbinden. Schon Karl der Große machte den



Längenmaßstab 1 : 25000

Fig. 1. Schematisches Profil durch eine steile Talwand im Frankenjura.
Doppelt überhöht.

Versuch dazu und noch sind Reste der „fossa carolina“ erhalten, auf die uns der Untertitel des Bahnhofs Grönhard aufmerksam macht. Von Treuchtlingen ab dringt nun die Bahn in den oberen (weißen) Jura ein, dem lieblichen Tale der Altmühl abwärts folgend und öfters eine der zahlreichen Schlingen dieses Flusses durch einen Tunnel abschneidend. Es geht an Solnhofen vorbei, dem Stapelplatz für die Plattenkalke und lithographischen Schiefer, die in zahlreichen gewaltigen Steinbrüchen oben auf der Hochfläche der Alb gewonnen werden. Schon von der Bahn aus können wir die Schutthalden von solchen erblicken, während weiter unten an der Talwand uns Dolomite an die pittoresken Gebilde der Fränkischen Schweiz erinnern.

Bei Dollnstein werden wir rechts von der Altmühl durch den breiten Trockentales überrascht. Einst floß hier die

Donau über Steppberg—Wellheim herunter, um mit einem scharfen Knie rechts umzubiegen und bis Kelheim dem jetzigen Altmühltal zu folgen (vergl. Fig. 25).

Kurz vor Eichstätt verläßt die Bahn das Altmühltal, das links unter uns bleibt. Wir können uns nun von dem plateauartigen Charakter der Oberfläche unseres Gebirges überzeugen, das hier aber nach Süden zu bald unter jüngeren Überdeckungsgebilden ohne orographischen Absatz verschwindet.

Der von der eben besprochenen Bahnstrecke durchquerte Teil des Gebirges streicht im Gegensatz zu dem nördlichen Teile von OSO nach WNW. Westlich von Treuchtlingen wird er durch den wunderbaren Kessel des Rieses bei Nördlingen unterbrochen und geht dann in den schwäbischen Jura über.

Es sei noch bemerkt, daß wir die ganze in Bayern gelegene Fortsetzung des schwäbischen (württembergischen) Jura als „Fränkischen" bezeichnen, obwohl nicht nur die Kreise Ober- und Mittelfranken, sondern auch Oberpfalz, Schwaben und Niederbayern daran beteiligt sind.

Historisches.

Im folgenden sei zunächst der Männer gedacht, denen wir die Erforschung unseres Gebiets verdanken[3]).

Seit 2 Jahrhunderten schon hat unser Gebiet mit seinen zahlreichen Versteinerungen das Interesse der Naturfreunde erregt. Bereits im Anfange des 18. Jahrhunderts wurden durch den Altdorfer Professor Johann Jakob Baier und seinen Sohn gute Abbildungen von Versteinerungen der weiteren Umgebung dieses ehemaligen Universitätsstädtchens gegeben. Allerdings war er sich über die Natur der Versteinerungen nicht klar und hielt sie nicht mit anorganischen Bildungen wie Dendriten usw. auseinander.

Eine nach unseren heutigen Begriffen wissenschaftliche Erforschung der Frankenalb datiert erst seit kaum 100 Jahren. So gehört z. B. das Werkchen Reineckes vom Jahre 1818 über die im koburgischen und fränkischen Gebiet vorkommenden Ammonshörner nach Zittel zu den besten älteren Arbeiten über Ammoniten.

Wie schon eingangs erwähnt hat um diese Zeit auch Leopold v. Buch den Frankenjura besucht.

---

[3]) Vgl. W. Koehne, Verzeichnis der Geologischen Literatur über die Fränkische Alb und der für deren Versteinerungskunde und Geologie wichtigsten Literatur aus anderen Gebieten. Alphabetisches Verzeichnis bis 1905. Abh. d. Naturh. Ges. XV. Bd. H. 3. Nürnberg 1906 (auch als Sonder-Abdruck).

Von den Gesteinen des Fränkischen Jura zog besonders der Dolomit die Aufmerksamkeit auf sich, so daß das schwierige Problem der Bildung dieses Gesteins auch an Beispielen aus unserem Gebiete untersucht wurde.

Ferner waren es die großen Höhlen im Frankendolomit mit ihren Resten gewaltiger Tiere der Diluvialzeit, die frühzeitig nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande berühmt wurden und eine reiche Forschertätigkeit anregten.

Auch das Ries mit seinen immer noch schwer erklärlichen Phänomenen lockte bekanntlich in neuerer Zeit eine Anzahl von Geologen herbei.

Vor allem riefen die Solnhofer Schiefer mit ihren prachtvollen Versteinerungen eine ungeheure Literatur hervor, über die in einer kürzlich erschienenen Monographie von Walther eine Übersicht gegeben worden ist[4]).

Was die paläontologische Untersuchung des übrigen Gebietes betrifft, so ist hier zunächst zu erwähnen, daß Graf Münster in Bayreuth eine rege Tätigkeit entfaltete; denn er lieferte für das große Goldfußsche Werk, an dem er mitarbeitete, Material aus Franken, besonders aus dem Jura- und Muschelkalk der Bayreuther Gegend (und aus den Solnhofener Schiefern) und veröffentlichte auch selbst Arbeiten über Fossilien. Auch die Fauna der eigenartigen Kalke von Kelheim wurde durch eine Anzahl von Gelehrten in Zittels Palaeontographica beschrieben. Ferner wurden noch die Pflanzenreste des Rhät[5]) eingehender bearbeitet, besonders von Schenk.

Was Zusammenstellungen von einzelnen Faunen, d. h. den in einem bestimmten Komplex vorkommenden Tieren, anbetrifft, so sind außer den oben genannten und den in v. Gümbels Werken zu findenden solche noch weiter vorhanden; z. B. für den unteren (schwarzen) Jura von Ammon. Die in der paläontologischen Staatssammlung in München vorhandenen Fossilien des unteren und mittleren Jura wurden von Schlosser aufgezählt und die dabei befindlichen Originale beschrieben. Ferner wurden aus den einzelnen Schichten des weißen Jura von Ammon reichhaltige Fossillisten gegeben.

Soviel wir auch diesen Forschern bereits verdanken, so ist eine erschöpfende faunistische Darstellung damit keineswegs erfolgt.

---

[4]) Walther, Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke. Bionomisch betrachtet. Denkschr. d. Med. Naturw. Ges. Jena Bd. XI. 1904. Festschr. zum 70. Geburtstage von E. Haeckel. S. 133—214 Taf. VIII.

[5]) Eine Beschreibung dieser Stufen folgt weiter unten.

Bloße Fossillisten leiden in ihrem Werte immer darunter, daß der Artbegriff in der Paläontologie nichts absolutes ist und die Arten von verschiedenen Autoren verschieden abgegrenzt werden. Daher kann eine Fossilliste aus unserem Gebiete immer nur einen beschränkten Wert haben und das Ideal wäre es, die Versteinerungen unseres Gebietes in Monographien mit Abbildungen und Beschreibungen darzustellen, wozu aber ein sehr erheblicher Aufwand an Zeit und Mitteln notwendig wäre. Ich möchte dies deshalb hier betonen, weil ich in geologisch interessierten Laienkreisen häufig die irrige Ansicht verbreitet gefunden habe, in bezug auf die Versteinerungen unseres Gebiets seien bereits die Untersuchungen zu Ende gediehen.

Nicht selten wird auch von Laien an den Geologen die Frage gestellt, ob es nicht einige Bücher gäbe, nach denen sie die Versteinerungen, welche sie im Fränkischen Jura finden, bestimmen könnten, ähnlich wie dies für die Pflanzen durch floristische Bücher möglich ist.

Man muß leider diese Frage für die meisten Fälle verneinen. So umfassende Werke wie die Arbeiten Quenstedts im württembergischen Jura gibt es für Franken nicht. Selbst für eine so gut bekannte Fauna wie die von Solnhofen sind die Beschreibungen und Abbildungen nicht in einigen Sammelwerken vorhanden, sondern nur in den großen Bibliotheken vollständig beisammen; und in vielen anderen Fällen ist für eine sichere Bestimmung ein großer Apparat an ausländischer Literatur erforderlich.

Nach alledem ist es sehr zu verwerfen, wenn Versteinerungen ohne genügende Fundortsangabe — wozu vor allem auch eine möglichst genaue Beobachtung über die geologische Zone gehört — in kleinen Privatsammlungen verzettelt werden, besonders wenn es sich um wohlerhaltene Stücke handelt; denn es ist immer möglich, daß sich aus einem bestimmten Gebiete noch unbekannte Formen darunter finden. Am schlimmsten ist es natürlich, wenn viele solche Stücke, die für die Erforschung der Gegend von Wert sind, um des Mammons willen ins Ausland verkauft werden.

Vielmehr sollte es das Ziel jedes Sammlers sein, dazu beizutragen, daß in einigen wenigen größeren Sammlungen eine möglichst vollständige Zusammenstellung aller in den verschiedenen Schichten und Fundpunkten unseres Gebiets vorkommenden Fossilien erreicht werden kann.

Was die topographische Geologie und Tektonik des Frankenjura betrifft, so müssen wir vor allem der umfangreichen Arbeiten v. Gümbels und seiner Mitarbeiter, v. Ammons und Thürachs

gedenken; außer diesen erschien noch eine größere Zahl von Publikationen über einzelne Gebiete, auf die wir noch vielfach Gelegenheit haben werden, einzugehen.

Geologische Geschichte.

Nicht nur eine Beschreibung der vorkommenden Gesteine und Fossilien gibt uns die Geologie, sondern man war auch bestrebt, danach sich Vorstellungen zu bilden, wie es in früheren Zeiten auf der Erde ausgesehen haben möge.

Die Gesteine, welche unser Gebiet aufbauen, sind Schichtgesteine, die zum größten Teile aus dem Meereswasser abgesetzt wurden. Wenn wir nun die Geschichte des Gebietes erforschen wollen, so müssen wir untersuchen, 1) unter welchen Umständen sich diese Massen ablagerten, 2) wie sie zu Gesteinen erhärteten, 3) welchen Zerbrechungen, Verschiebungen, Faltungen die so entstandenen Schichttafeln ausgesetzt waren, 4) wie daraus durch die abtragenden Kräfte, also vor allem das Wasser, die Oberflächengestaltung herausmodelliert wurde. Doch können wir in diesem kurzen Abriß nicht alle 4 Punkte eingehend behandeln, sondern nur das wichtigste herausgreifen.

Triaszeit.

Die Unterlage des Jura bildet die Triasformation, die ihren Namen daher erhalten hat, daß sie in Deutschland wieder aus drei Formationen besteht, 1) dem „Buntsandstein“, 2) dem „Muschelkalk“, 3) dem „Keuper“. Ihre unterste Abteilung, der Buntsandstein, der eine große Mächtigkeit besitzt (bis zu 400 m nach v. Gümbel) ist in unserem Gebiet von jüngeren Schichten bedeckt und so nur in größeren Tiefen zu finden. Erst in weiterer Entfernung, an den Rändern der Urgebirge (Schwarzwald, Fichtelgebirge und Thüringer Wald) hebt er sich heraus. Nicht weit vom Fichtelgebirge, bei Kulmbach, Kronach usw. erregen im oberen Buntsandstein handähnliche Eindrücke das Interesse. Sie sind dadurch entstanden, daß Tiere über weichen Ton liefen und die Abdrücke ihrer Füße darin hinterließen. Sand wurde darüber ausgebreitet, die eingetieften Abdrücke ausfüllend, und erhärtete später zu Sandstein. So können wir nun auf der Unterseite der Sandsteinbänke den Ausguß der Fährten dieser sonst meist unbekannten Tiere (Chirotherium, Handtier genannt) finden.

Näher an unser Gebiet heran tritt der Muschelkalk, so ist z. B. das Taubertal bei Rothenburg in ihn eingeschnitten und auf der

Ostseite des Frankenjura tritt er, durch Fossilreichtum berühmt, in der Gegend von Bayreuth zutage. Die eingeschlossenen Versteinerungen beweisen, daß es sich um die Absätze eines Meeres handelt. Zu den bekanntesten gehört ein Ammonshorn, Ceratites nodosus.

Auch in den Alpen findet sich Muschelkalk, der sich zur selben Zeit abgelagert hat, wie der in Mitteldeutschland. Doch ist seine Tierwelt eine abweichende. Daraus läßt sich schließen, daß eine ungehinderte Einwanderung von Tieren aus einem Meere in das andere nicht möglich war. Nach v. Gümbel [7]) bestand die Schranke aus einem Festland, dem sog. vindelicischen Gebirge [8]), das beide Meere trennte. Bemerkenswert ist auch das Fehlen des Buntsandsteins und Muschelkalkes im Ries bei Nördlingen, wo sich augenscheinlich die Keuperschichten direkt auf Urgebirge absetzten, also wohl zur Zeit des Muschelkalkes festes Land war. Ebenso auch in der Schwabenalb. Die Küste des Muschelkalkmeeres gegen Süden mag etwa auf der Linie Dinkelsbühl-Schwabach-Parkstein verlaufen sein (nach Thürach)[9]). Auch die Ostgrenze des Muschelkalkmeeres soll sich nach v. Gümbel nicht weit von unserem Gebiete befunden haben. Dies wurde daraus geschlossen, daß statt der Kalke und Mergel, die sonst die Muschelkalkformation bilden, sich auch sandige Schichten östlich von Bayreuth und Kulmbach fanden; die Sande können aber nur in der Nähe eines Landes eingeschwemmt worden sein. Im einzelnen untersuchte Thürach die Ausbildung der Zonen des Muschelkalks in dieser Gegend[10]).

Das oberste Glied der Triasformation, der Keuper, tritt rings um die fränkische Alb zutage, überall da, wo die auflagernden Juraschichten durch Erosion entfernt wurden. Er besteht in der Hauptsache aus einer bunten Reihe von Sandsteinen und Tonschichten. Nach der Ansicht v. Gümbels [11]) sollten sich diese Schichten in

---

[7]) Geologie von Bayern. Teil II. 1894. S. 19.

[8]) Es muß hier erwähnt werden, daß die Existenz des vindelicischen Gebirges in neuester Zeit von Schwertschlager angezweifelt wurde. Wenn auch vielleicht ein großes Gebirge nicht oder nur vorübergehend vorhanden gewesen sein und sich das Land zuzeiten auch in einen Inselarchipel aufgelöst haben mag, so möchten wir doch die Existenz größerer Landmassen während langer Zeiträume dort annehmen.

[9]) Beitr. zur Kenntnis des Keupers in Süddeutschland. Geogn. Jahresh. XIII. 1900. München S. 43.

[10]) Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura). S. 514—517.

[11]) Geologie v. Bayern II. S. 587.

einem Meere abgesetzt haben, das ungefähr da sich ausbreitete, wo auch heute noch Keuperschichten zu finden sind. In seiner 1901 publizierten Abhandlung tritt jedoch Thürach dieser Annahme entgegen. Nach seiner Meinung hatten die Keupergesteine ursprünglich eine weitere Verbreitung und sind an denjenigen Stellen später wieder entfernt worden, an denen sie durch Verschiebungen in der Erdkruste gehoben und so einer stärkeren Abtragung ausgesetzt wurden. Sonst müßten am Rande des Fichtelgebirges, wenn dieses zur Keuperzeit schon bestanden hätte, in die Keupergesteine Brocken von den Gesteinen des Fichtelgebirges eingeschwemmt worden sein, was aber keineswegs der Fall ist [12]).

Während in der der Bildungszeit des Keupers vorhergehenden Muschelkalkzeit das Meer in Franken sich ausdehnte, trat es in der folgenden Zeit zurück, so daß sich tonige Schichten und Landpflanzenreste anhäufen und sogar schwache Kohlenflötze (Lettenkohlenkeuper) bilden konnten. Doch machte das Meer wieder Vorstöße und überflutete noch einmal das Gebiet (Grenzdolomit), marine Versteinerungen hinterlassend. Dann trat eine Abschließung dieses Meeres vom Ozean ein, so daß sich durch Verdunstung bei regenarmem Klima Gypskrystalle abscheiden konnten. Zunächst noch stattfindende Einbrüche des Ozeans hörten bald auf und nun trocknete das Binnenmeer allmählich ein. So kam es zur Ausscheidung von Steinsalz, ja selbst von den leicht löslichen Kali- und Magnesiasalzen, die durch darüber gelagerte tonige (wasserundurchlässige) Schichten vor späterer Auslaugung geschützt wurden (a. a. O. S. 43). Später fand eine Aussüßung des Wassers statt, die durch Eintreten eines regenreicheren Klimas zu erklären ist und nun bildete sich der „Schilfsandstein“ mit Abdrücken von Schachtelhalmen. Noch einmal wurde dann das Wasser salzig („Berggypsschichten“).

Jünger ist der Blasensandstein, der seinen Namen daher führt, daß er Tongallen eingeschlossen enthält, welche leicht herauswittern und Hohlräume hinterlassen. Um die Entstehung solcher Tongallen zu erklären, könnte man vielleicht eine Beobachtung Walthers (Gesetz der Wüstenbildung S. 128) heranziehen: „Fast alle Vertiefungen im Sandmeer, die langgestreckten, talähnlichen Schori der Turkmenen, ebenso wie die breiten Flächen der Takyrböden sind mit einer Tonschicht überzogen, die, hart wie eine Tenne und in der Regel von Trockenrissen polygonal durchschnitten, ein völlig

[12]) Thürach, Beitr. z. Kenntnis des Keupers in Süddeutschland. Geogn. Jahresh. XIII. 1900. S. 41. Demselben Werke ist die weitere Schilderung der Entstehung der Keuperschichten entnommen.

horizontales Parkett bildet. Ist die Tonschicht nur 1—2 cm mächtig, dann krümmen sich die eintrocknenden Platten wie Hobelspäne zusammen und werden leicht ein Spiel des Windes, der sie zwischen den Sanddünen dahintreibt und in den Sand einbettet. Wird dann im Winter der Sand feucht, dann sinkt die Tonrolle erweicht zusammen und erscheint als breitgedrückte Tongalle dem Sande eingeschaltet".

Der später folgende Burgsandstein, den wir am Rande des Frankenjura so häufig beobachten können (Burg in Nürnberg, Alte Feste bei Fürth, Burgberg bei Erlangen), könnte für ein äolisches d. h. durch Wind abgelagertes Gestein gehalten werden. Doch nimmt Thürach an, daß bei seiner Bildung fließendes, sowie wellenförmig bewegtes Wasser und Wind zusammengewirkt haben. Das Material, das die Keupergesteine gebildet hat, stammt aus dem Südosten, vom sog. vindelicischen, bayerischen und böhmischen Gebirge.

Das oberste Glied des Keupers, wegen seiner mächtigen Entwickelung in den Alpen von Gümbel Rhät genannt, besteht in unserem Gebiet in der Hauptsache ähnlich wie der übrige Keuper aus Sandstein, der aber nicht selten durch Gehalt an Eisenverbindungen eine gelbliche Farbe annimmt und sehr häufig deutliche Kreuzschichtung zeigt[13]).

An vielen Stellen sind diesem Sandstein Tonschichten eingelagert, die jedoch nicht mehr bunte Farben zeigen, wie die der tieferen Keuperschichten, sondern eine dunkle, was von organischen Resten herrührt, welche einerseits reduzierend auf die Eisenverbindungen einwirken, andererseits selbst kohlige Substanzen hinterlassen.

Häufig finden sich in den Tonen mehr oder minder gut erhaltene Pflanzenreste, unter denen besonders Farne, Cycadeen (Fig. 2)

---

[13]) Unter Kreuzschichtung versteht man eine solche, bei der die Schichten nicht horizontal übereinanderliegen, sondern unter verschiedenen Winkeln geneigt sind. Sie kann durch unregelmäßig fließendes Wasser oder durch Wind hervorgebracht sein. Zum Beispiel nehmen wir an, es habe sich in einem Fluß eine horizontale Schicht feinen Sandes abgesetzt, darüber habe sich eine Sandbank gebildet, an deren Böschungen sich nun in geneigter Lage wechselnde Schichten gröberen Sandes abgelagert haben; dann sei durch eine heftigere Strömung der obere Teil der Sandbank fortgerissen und so wieder eine horizontale Fläche hergestellt worden, auf der sich wieder horizontale Schichten absetzten, und so fort in ewigem Wechsel; ein Querschnitt (Profil) müßte dann ähnlich aussehen, wie ein solches, wie wir es nicht selten im Rhätsandstein in Steinbrüchen beobachten können.

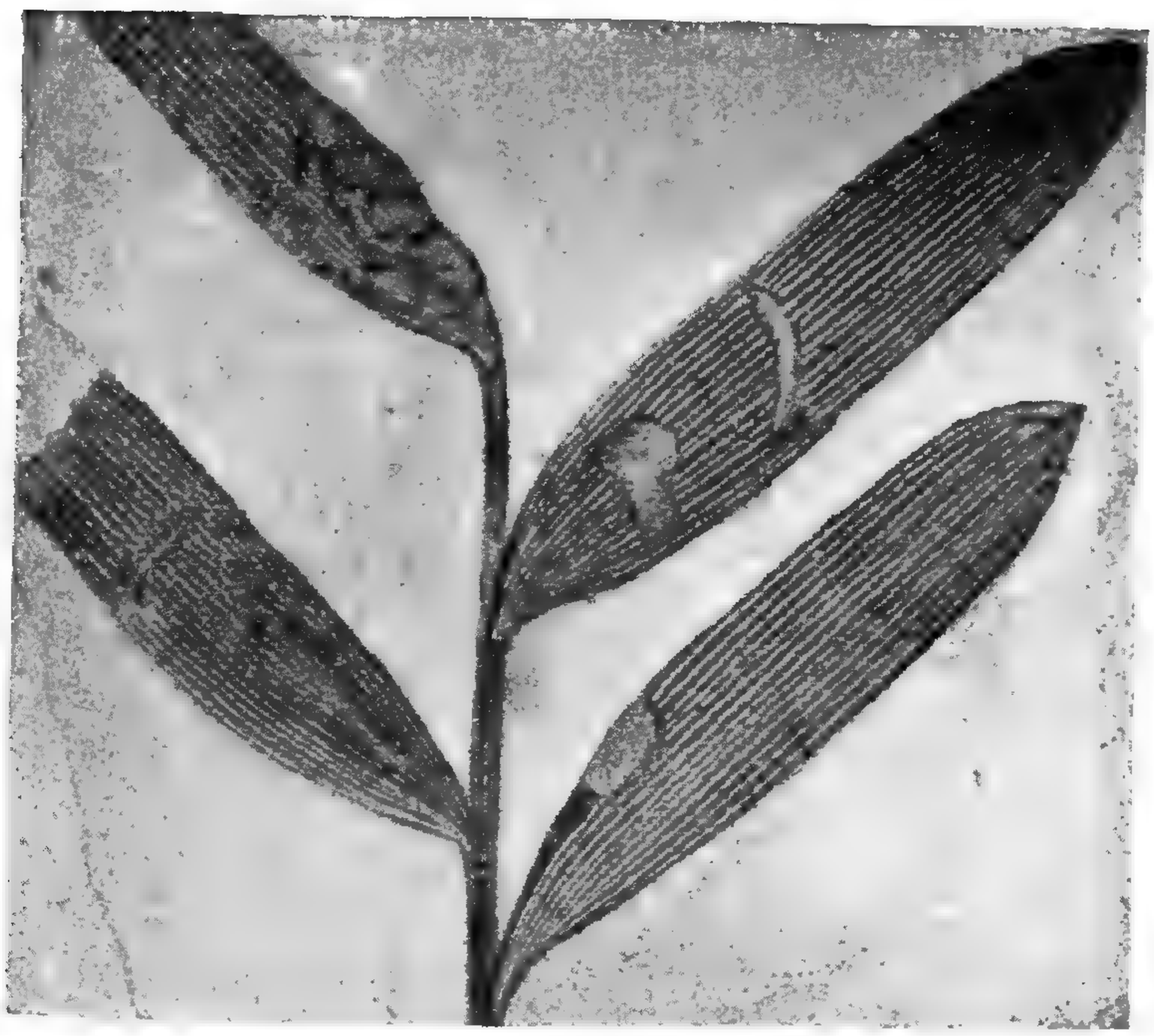


Fig. 2. Podozamites distans (Presl) Braun. Häufiger Cycadeen-Blattrest aus dem Rhät Frankens. Aus Schenk, Die fossile Flora d. Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. Taf. XXXVI. Fig. 1.

und Coniferen vertreten sind, eine Flora, welche auch in der Jurazeit ausdauerte, während die Angiospermen bekanntlich vor der Kreidezeit nicht zu finden sind.

Die Landpflanzen führenden Tone bilden keine im ganzen Gebiet zusammenhängenden Schichten, sondern sind in einzelnen Seebecken abgesetzt, diese wurden später wieder von Sanden verschüttet, über denen sich nochmals an derselben oder an anderen Stellen solche dunklen Tone absetzen konnten.

Tierreste sind im fränkischen Rhät selten, nur eine obere Schicht mit solchen ist stellenweise vorhanden, die Gümbel mit dem bekannten schwäbischen Bone-bed identifizierte, während sie Schrüfer bereits den Liasschichten zuweist. Ich möchte hier bemerken, daß die interessanten „Tiere in den Pflanzenschiefern der Gegend von Bayreuth", welche Braun beschrieb, in der Sammlung des Mineralogisch-geologischen Instituts der Universität Erlangen aufgestellt sind.

Jurazeit.

Verfolgen wir nun die Geschichte unseres Gebietes in der folgenden Zeit, mit dem unteren Jura oder Lias beginnend [14]).

Die unterste Zone des Lias, im benachbarten schwäbischen Jura durch eine Kalk- oder Tonbank repräsentiert und nach einem Ammoniten Psiloceras planorbis bezeichnet, konnte im Frankenjura durch Versteinerungen nur in der Gegend von Koburg (im Norden)

[14]) Die nächstfolgende Schilderung ist zumeist auf die Darlegungen von Pompecky gegründet: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf (Ein Beitrag zur Kenntnis der Ostgrenze des Fränk. Jura.) Geogn. Jahresh. XIV. 1901. S. 170 ff.

und am Hesselberg (im Westen) nachgewiesen werden. So dürfen wir annehmen, daß das süddeutsche Meer nur diese randlichen Gebiete erreichte und unsere Gegend Land war, welches an die böhmisch-vindelicische Landmasse sich anschloß.

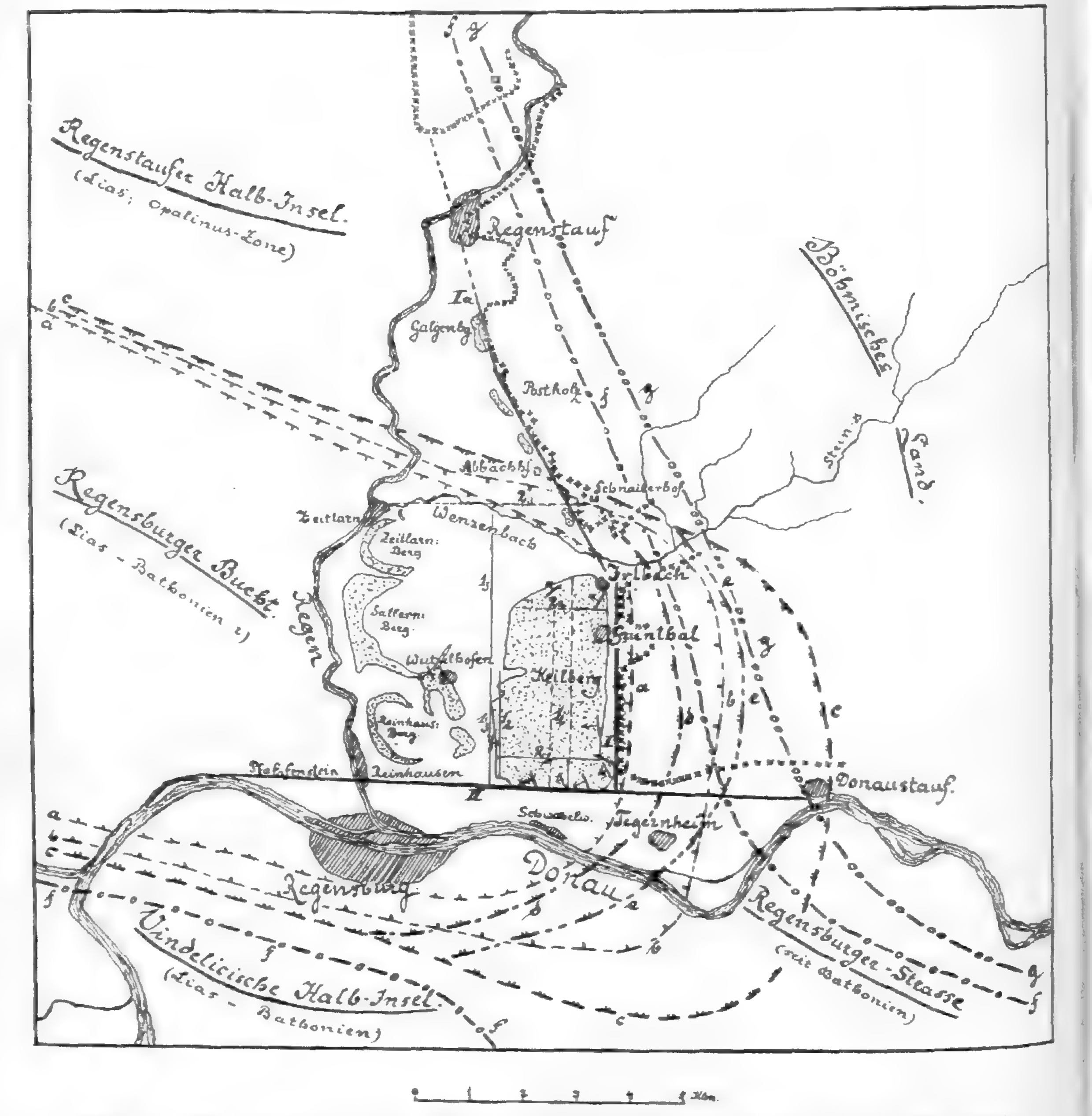


Fig. 3. Die „Regensburger Bucht". Aus Pompecky, Geogn. Jahresh. für 1901.

In der nächsten Zeit, der der Zone des Ammoniten Schlotheimia angulata, drang das Meer weiter in Franken ein. Denn marine Fossilien aus dieser Zone finden sich z. B. bei Neumarkt und Altdorf und weiter im Osten bei Amberg, ferner im Norden bei Bamberg und Lichtenfels, wenn auch nicht häufig. Es sind feinkörnige Sandsteine, die man hierher rechnet und die auch in

der Regensburger Gegend sich finden. So muß sich bis in diese, die seit langen Zeiten Festland gewesen war, eine Bucht desjenigen Meeres erstreckt haben, welches Franken und Württemberg in dem heute von Triasgesteinen eingenommenen Gebiete westlich und nördlich der heutigen Alb erfüllte.

Auch in Württemberg zeigt der Horizont den Charakter von Litoral und Seichtwasserbildungen. Die Sedimente setzten sich im Küstengürtel zwischen dem Meere und dem böhmisch-vindelicischen Lande ab, von dem sie herbeigeführt wurden. In Württemberg lag

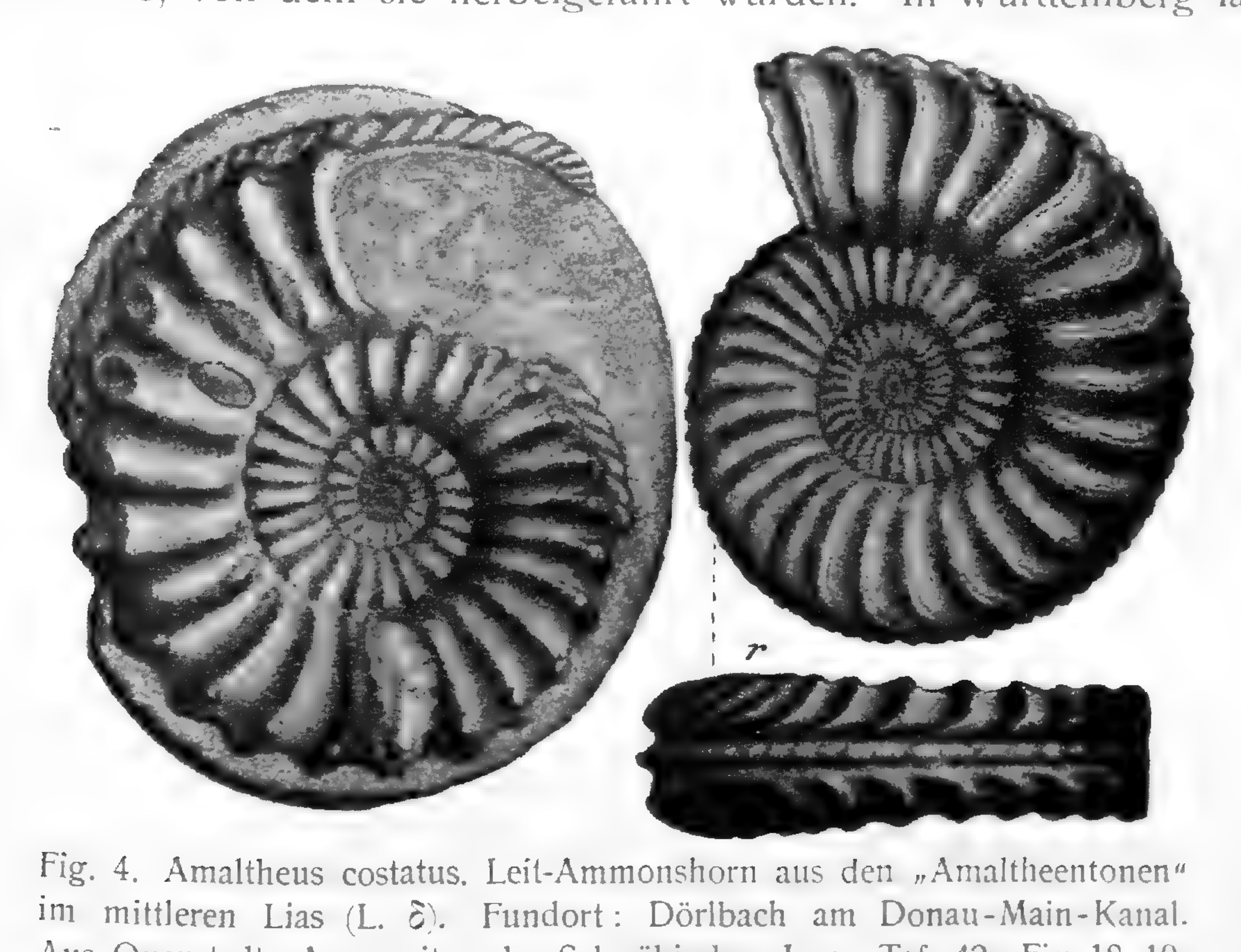


Fig. 4. Amaltheus costatus. Leit-Ammonshorn aus den „Amaltheentonen“ im mittleren Lias (L. δ). Fundort: Dörlbach am Donau-Main-Kanal. Aus Quenstedt, Ammoniten des Schwäbischen Jura. Taf. 42. Fig. 18, 19.

der Nordrand des vindelicischen Festlandes wohl unterhalb der heutigen Alb und lief in geringer Entfernung von deren jetzigem Nordwestrand entlang, um bis in die Regensburger Gegend sich fortzusetzen, wo er um die Regensburger Bucht herum nach Norden bog.

Den Umstand, daß eine so große Anhäufung von feinkörnigerem Detritus sich bildete und zwar in einem breiten Gürtel, erklärt Pompecky durch das Vorhandensein flacher Küsten und ganz langsame Böschungen der Schorre.

In der nächsten Zeit (Arieten-Zone) vertiefte sich in Schwaben das Meer, während in Franken die Verhältnisse ähnlich blieben, wie vorher. Doch finden wir statt der feinkörnigen Sandsteine solche mit groben eckigen Quarzkörnern (mit eisenschüssigem Bindemittel)

was auf eine Vermehrung des Gefälls der Flüsse durch Hebungen des Landes hindeutet.

In der folgenden Zeit scheint ein weiterer Rückgang des Meeres erfolgt zu sein, durch den die Regensburger Bucht trocken gelegt wurde. In anderen Gegenden, wo das Meer noch vorhanden war, hat es doch nur kümmerliche Absätze erzeugt, die stellenweise, wie z. B. bei Weißenburg, gröbere Quarzkörner enthalten. Nach Neumayrs Ansicht mögen auch wohl die tonigen Sedimente durch

Fig. 5. Horizontale Liasschichten bei Hetzles.

Strömungen fortgeführt sein, nach Schwaben hin, wo sie zur Bildung der als Lias β und γ bezeichneten Stufen beitrugen.

Mächtige tonige Ablagerungen, ohne gröberen Detritus, finden wir in Franken in den Amaltheenschichten (Lias ϑ), welche auch die Regensburger Bucht wieder eroberten. Durch ihre Mächtigkeit, ihre dunkle, auf organische Substanzen zurückzuführende Farbe, die den Namen schwarzer Jura durchaus treffend erscheinen läßt, und durch ihre charakteristischen Ammoniten (Amaltheus) ist sie leicht kenntlich. Allenthalben drang das Meer gegen das böhmisch-vindelicische Land vor, das keinen groben Detritus mehr lieferte, vielmehr nur tonige Sedimente, die auch bereits kalkige Beimengungen, außerdem gelegentliche Anreicherung an Eisen zeigen.

Wir haben es augenscheinlich mit einem Schlamm zu tun, wie er sich in größerer Entfernung von der Küste, aber noch nicht in der Tiefsee absetzte.

Besonders interessant sind Ablagerungen aus der folgenden Zeit, der der Posidonomya Bronni (Fig. 6). Sie bestehen aus bituminösen Schiefern, Mergeln und Kalkbänken. Die festeren Bänke können einen erheblichen Gehalt an Kalkkarbonat aufweisen, wie die untenstehende Analyse eines von Ammon beschriebenen Vorkommens zeigt[15]).

Wenn man ein Stück solchen bituminösen Schiefers quer durchbricht, so blättert es, besonders wenn es etwas verwittert ist, auf wie die Blätter eines Buches. Dieser Bruch, sowie der hohe Gehalt an Bitumen, machen die Schiefer zu typischen Repräsentanten der von Potonié als Sapropelite (= Faulschlammgeteine) bezeichneten Bildungen[16]). Solche Sapropelsubstanz kann sich da bilden, wo organische Stoffe — tierischen oder pflanzlichen Ursprungs — in ruhigem Wasser abgesetzt werden, so daß sie ohne wesentlichen Zutritt von Luftsauerstoff einem Fäulnisprozeß unterliegen, während unter anderen Verhältnissen eine Verkohlung oder auch eine vollständige Oxydation bis zum gänzlichen Verschwinden der organischen Substanz (Verwesung) eintritt.

Pompecky hat das schwarze Meer zum Vergleich herangezogen, wo sich bituminöse Faulschlammgesteine bilden und sich in den größeren Tiefen außer einem kalkärmeren auch ein kalkreicherer „dunkelblauer Schlamm" findet, in dem sogar Ausscheidungen von feinstkörnigem $CaCO_3$ zuweilen kleine dünne Bänkchen bilden.

Was die Fauna anbelangt, so existiert im schwarzen Meer, infolge des hohen Salzgehaltes in der Tiefe, kein Benthos (d. h. am

[15]) v. Ammon, Geogn. Jahresh. XVI. 1903. S. 156 und 159: Stinkkalk (bituminöser Kalkstein) aus dem Fünfstetter Einschnitt der neuen Bahnlinie Donauwörth-Treuchtlingen, analysiert von Schwager:

Bauschanalysen:	I	II
Kieselsäure	5,73 %	4,50 %
Tonerde	1,15 „	0,71 „
Eisenoxyd	0,31 „	0,25 „
Kohlensaurer Kalk	90,14 „	92,31 „
Kohlensaure Bittererde	0,70 „	0,72 „
Glühverlust (bituminöse Bestandteile und Wasser)	2,25 „	1,77 „
	100,28 %	100, 30 %

Andere Vorkommnisse enthalten bedeutend mehr organische Substanzen. So ergiebt eine Analyse von Stremme (Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 1904. No. 11, S. 193) für einen Stein von Holzmaden in Württemberg 19,38 % Glühverlust (ohne Kohlensäure), wobei 17,92 % organische Substanz; von dieser waren wiederum C: 14,32 %, H: 1,77 %, N: 0,38 %, Rest (O + S): 1,53 %.

[16]) H. Potonié, Entstehung der Steinkohle. 1905.

Meeresboden lebende Tiere oder Pflanzen). In unseren Posidonien-Schiefern ist zwar das Benthos auch wenig entwickelt und vor allem sehr artenarm. Doch kommen diese Arten häufig in ungeheurer Anzahl vor, z. B. sind oft die Schichtflächen ganz mit Schalen von Posidonomya Bronni bedeckt (sogenannte Posidonienschiefer.) In kalkreicheren Schichten finden wir als zweites häufigeres Benthostier die Muschel Pseudomonotis substriata, welche in vielen Gegenden Frankens eine ganze Bank zusammensetzt („Monotisplatte"). Doch ist diese Bank auch nicht überall entwickelt, es waren eben zu einer gewissen Zeit die Verhältnisse auf großen Flächen der massenhaften Ansiedelung dieser Muschel günstig, während aber immer noch Stellen vorhanden waren, die nur schwächer besetzt werden konnten.

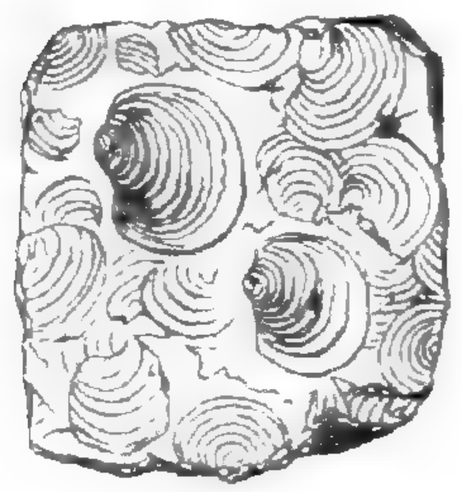


Fig. 6 Posidonomya Bronni Goldf. aus dem oberen Lias („Posidonienschiefer").

Wir haben hier also Verhältnisse, auf die der Vergleich mit dem schwarzen Meer nicht recht paßt, auch ist in diesem das Auftreten von Kalkbänken nicht angegeben. Im schwarzen Meer herrscht das Nekton, d. h. aktiv schwimmende Tiere, die in der oberen salzärmeren Wasserschicht leben. Ebenso finden sich in den Posidonienschiefern Reste von Nekton-Tieren, z. B. von Fischen und Ichthyosauriern. Das stellenweise massenhafte Vorkommen von Ammoniten ist so zu erklären, daß deren leere Schalen nach dem Tode des Tieres als Plankton auf der Meeresoberfläche umher getrieben und schließlich am Strande angeschwemmt wurden, wie man es heute noch bei den Schalen von Nautilus beobachten kann.

In der Regensburger Bucht finden sich während des jüngeren Abschnitts dieser Epoche auch küstennahe Bildungen, nämlich Sandsteine mit Dactylioceras commune.

Pompecky sucht uns auch ein Bild davon zu entwerfen, welche Kontinente dieses Meer umgaben. Im Osten war es nach seinen Darlegungen durch den eurasischen Kontinent abgeschlossen, im Süden durch das vindelicische Festland. Im Westen befand sich eine Küste, die sich über Irland, Wales, Cornwall, die

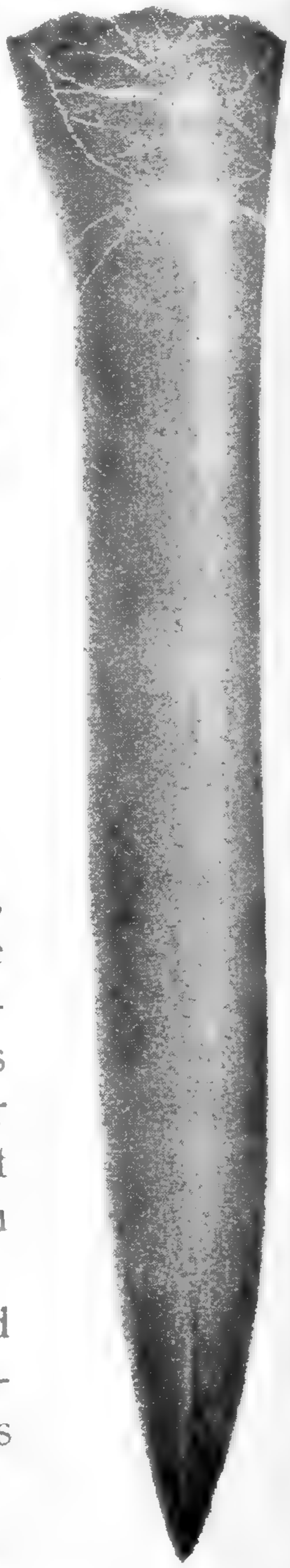


Fig. 7. Belemnites paxillosus Voltz, sog. Teufelsfinger aus dem mittleren Lias.

Normandie und Bretagne nach Süden hin erstreckte, während sich statt des westlich von dieser Linie heute gelegenen Ozeans ein

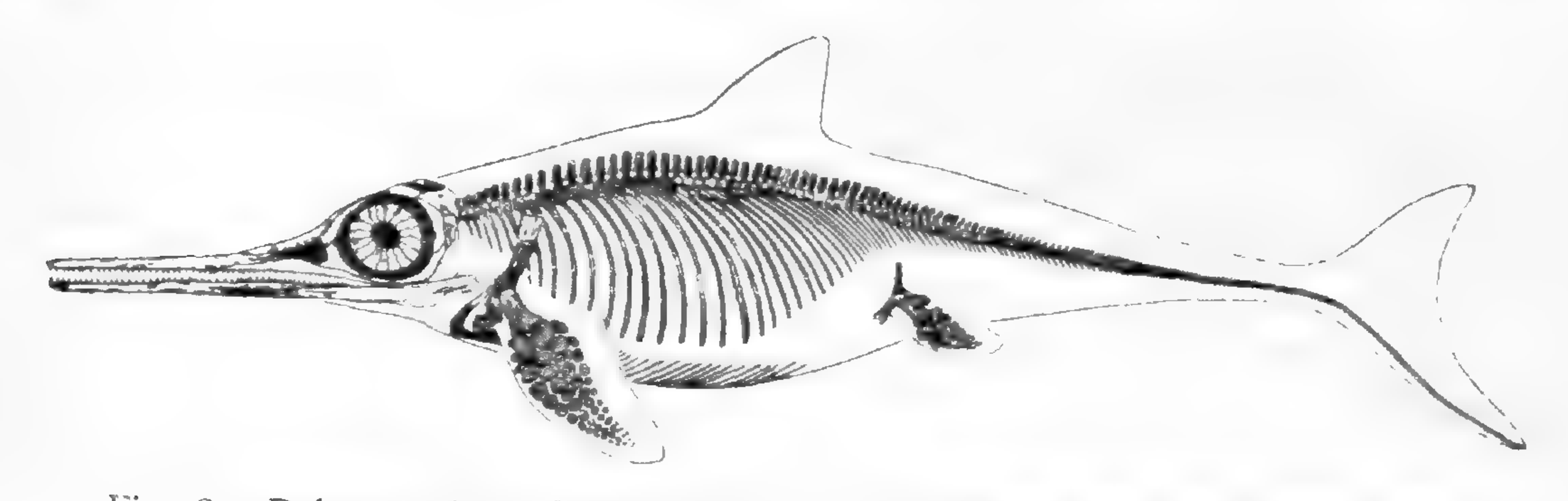


Fig. 8. Rekonstruierte Seitenansicht von Ichthyosaurus quadriscissus aus dem oberen Lias von Württemberg.

Festland bis Nordamerika ausbreitete. Doch sind natürlich die Grenzen im einzelnen, z. B. im Südwesten, noch wenig bekannt.

Fig. 9. Belemnites irregularis Schloth. (= B. digitalis Qu.). Häufiger Teufelsfinger des oberen Lias. Lias E. Donau-Main-Kanal. Seitenansicht, Ansicht von der Spitze, Schliff nach der Medianebene, Querschliff. Aus Quenstedt, Cephalopoden. Fig. 1a, b. 2. 3

Die über den Posidonienschiefern folgenden „Jurensismergel“ sind meist sehr reich an Ammoniten und gehen ohne scharfe petrographische Grenze in das unterste Glied des braunen Jura (α), den mächtigen „Opalinus-Ton“ (Fig. 11) über; dieser dunkle (bituminöse) Ton ist meist sehr arm an Versteinerungen.

Die folgende Zone ist durch ein petrographisch in ganz Franken (im Gegensatz zu Württemberg) sich sehr ähnlich bleibendes

Fig. 10. Harpoceras radians Rein. (Grammoceras, aus dem obersten Lias.

Gestein, den „Eisensandstein“ vertreten. Er kommt auch dem ungeübten Beobachter leicht zu Gesicht, da er erhebliche Mächtigkeit (z. B. 40 m) besitzt und häufig in Hohlwegen und Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Seine Farbe, wo er zutage tritt, ist braun bis braunrot, durch Eisenoxydverbindungen bedingt, in einzelnen Schichten wird sie rot und wir finden eine Anreicherung an Eisen, was auch zu Bergbau Veranlassung gegeben hat. Ausnahmsweise kommen auch ganz eisenfreie weiße, sehr weiche Sandsteine darin vor (z. B. vom Verfasser am Brunnberg bei Mistelgau in Oberfranken beobachtet). Eine eigene Facies in Braun Jura β bildet auch ein kalkreicher weißer Sandstein bei Weißenburg a. S.

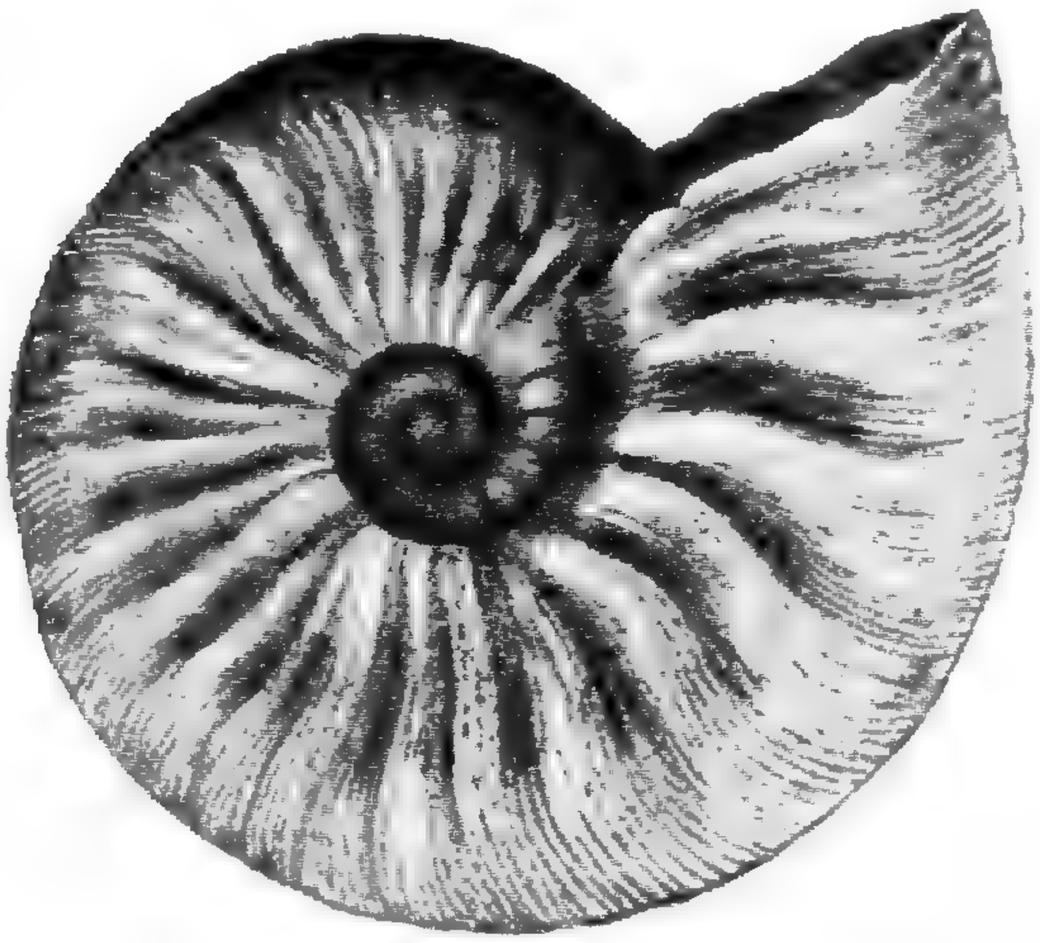


Fig. 11. Harpoceras opalinum Rein. Namengebender Ammonit für den „Opalinus-Ton“ (Braun-Jura α).

Einzelne Tonschichten innerhalb des Komplexes fehlen wohl nirgends, ohne daß sie indessen den Charakter der Stufe als einer durchaus vorherrschenden Sandsteinbildung im ganzen Gebiete des fränkischen Jura beeinträchtigten.

Fossilien finden sich nur stellenweise, dann aber meist in großer Individuenzahl; besonders eine Pecten-Art, Pecten personatus (Fig. 12), hat oft ihre Abdrücke hinterlassen, welche durch die groben Rippen auf der Innenseite der Schalen leicht auffallen; auch einige anderer Bivalven sind stellenweise häufig. Kreuzschichtung ist in den Sandsteinen vielfach anzutreffen. Nach alledem ist das Gestein als eine küstennahe Bildung aufzufassen. Nach Pompecky haben sich Meerwasser, fließendes Wasser und Wind am Transporte des Materials beteiligt, das vom vindelicischen und böhmischen Lande stammte. Übrigens sei bemerkt, daß die petrographische Ähnlichkeit zwischen dem Eisensandstein und dem Rhätsandstein stellenweise groß ist. Doch bergen die dem Eisensandstein eingelagerten Tonschichten nie Pflanzenreste; auch ist der Eisensandstein fast stets recht feinkörnig.

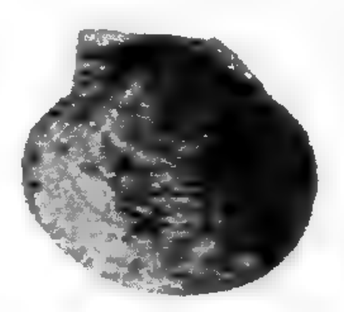


Fig. 12. Pecten personatus, Leitmuschel des Eisensandsteins in Franken. Oben Abdruck der Innenseite der Schale, die mit groben Radialrippen bedeckt war. Unten Abdruck der Außenseite d. rechten Schale, mit glatter Mitte u. nur vorn u. hinten mit Radialstreifen. Aus Quenstedt, Jura. Taf. 46 Fig. 22, 23.

Was die Stufen des mittleren und oberen braunen Jura anbetrifft, so sind diese in meist geringer Mächtigkeit entwickelt, lassen sich aber in eine Anzahl von Horizonten zerlegen, wie dies durch Pompecky bei Regensburg und durch L. Reuter in der Neumarkter Gegend geschah.

Am bekanntesten aus dieser Zeit sind die sogenannten Goldschnecken, verkieste (in Schwefelkies versteinerte) Ammoniten, die aus den Tonen des oberen Dogger herausgewaschen werden und bei der Berührung mit den Atmosphärilien zuerst einen goldigen Glanz annehmen, um nach längerem Einfluß der Verwitterung wieder unansehnlich zu werden. Sie gehören vielen verschiedenen Gattungen und Arten an. Nach einer mit Knoten und Rippen zierlich geschmückten Form (Fig. 14) haben die Tone des oberen braunen Jura den bekannten Namen Ornatenton erhalten.

Fig. 13. Ostrea (Alectryonia) Marshi Sow. Hahnenkammmuschel aus dem mittleren braunen Jura.

In der Neumarkter Gegend beobachtete L. Reuter in diesen Zonen auf kurzen Strecken auffallende Änderungen in der Beschaffenheit. Auch fand er in dem dortigen Ornatenton Knollen mit Ammoniten, welche sich nicht auf ursprünglicher Lagerstätte befinden können, vielmehr deutliche Spuren der Abrollung zeigen, die wohl durch Brandungswellen an der Küste hervorgerufen worden ist. Auch lagen Knollen, die sonst zwei verschiedenen Zonen angehören, durcheinander. Wie solche Gerölle, zu deren Transport nach Reuters Berechnung Meeresströmungen bis zu 1,6 m Geschwindigkeit am Boden nötig wären, in den feinen Tonschlamm gekommen sind, der doch bei solchen Strömungen entfernt werden müßte, scheint mir nicht genügend erklärt. Ich möchte hier zum Vergleich eine Beobachtung aus der Jetztzeit von Potonié anführen, a. a. O. S. 43: „Tange wachsen nicht auf losem Grund und Boden, sondern nur auf festem Gestein. Sind es Geschiebe,

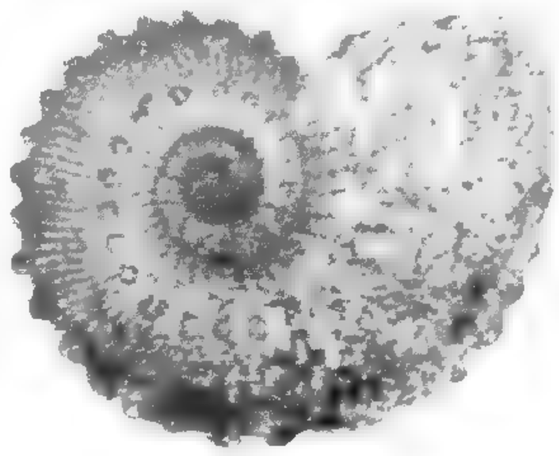


Fig. 14.
Cosmoceras ornatum Schloth.
Aus dem oberen braunen Jura,
„Goldschneckenton.“

die den Boden bilden, so können die Tange, vermöge ihres geringen spez. Gewichts emporstrebend und -wachsend, immer größere Lasten tragen und schließlich den Stein, auf dem sie festsitzen, emporziehen und so die Veranlassung werden, daß der Stein, durch Wellen und Fluten bewegt, an den Strand geworfen wird. Dieser Gesteinstransport aus der Tiefe durch Vermittlung von Tangen ist besonders schön und reich u. a. auf Helgoland zu beobachten, wo eine Unzahl von Geschieben unterliegen, denen die Algen noch anhängen". Durch einen ähnlichen Transport durch Wasserpflanzen oder auch durch Eisschollen ließe sich wohl auch das merkwürdige Vorkommen der abgerollten Knollen im Ornatenton erklären.

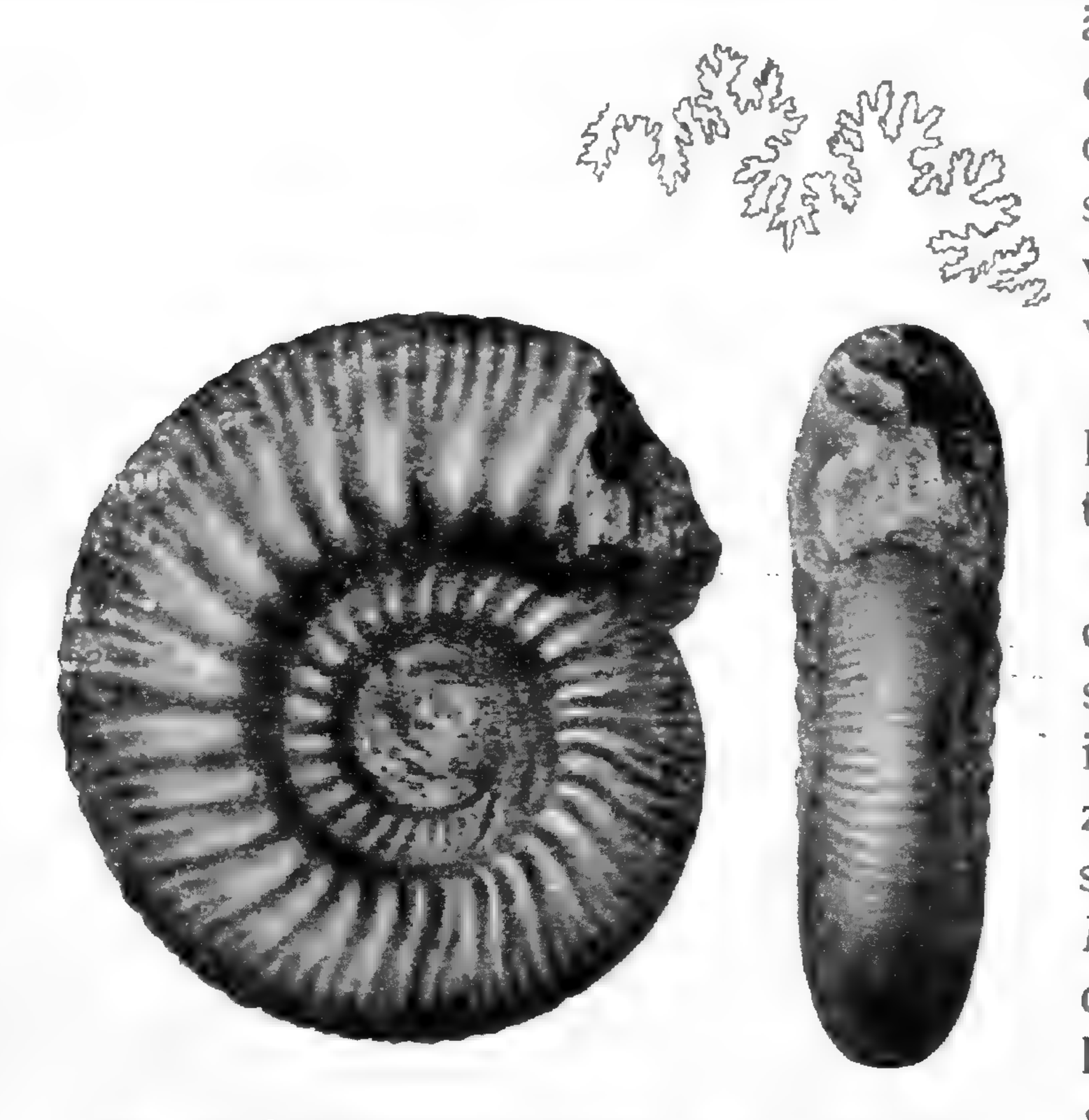


Fig. 15. Perisphinctes funatus Opp. 1/2 nat. Gr. Nicht seltener großer Ammonit aus einer Schicht der oberen Braunjura-Stufen (Macrocephalen-Zone). Zeigt stets schöne Lobenlinien. Aus Lahusen, Fauna d. jurass. Bildungen d. Rjäsanschen Gouvernements. 1883. Taf. VIII. Fig. 11, 12b.

Noch eine bedeutsame Änderung sei erwähnt, die sich in der Doggerzeit vollzogen hatte. Es entstand nämlich eine Meeresstraße, welche das vindelicische Land vom böhmischen trennte und über Regensburg und Passau das fränkische Meer mit dem polnischen verband (Regensburger Straße), so daß Meerestiere aus Rußland einwandern konnten.

Wir kommen jetzt zur Betrachtung des auffallendsten und bekanntesten Gliedes des Jura, welches wegen seiner weißen kalkigen Gesteine als der weiße Jura bezeichnet wird. (Für „Weißer Jura" wird auch der Name Malm gebraucht; doch decken sich beide Begriffe in ihrer Abgrenzung nach unten nicht genau). Wir haben es von nun an nicht mehr mit sandigen und tonigen Bildungen zu tun, sondern ausschließlich mit Kalksteinen, Dolomiten und Mergeln.

Es handelt sich also hier — abgesehen von dem in den Mergeln enthaltenen Ton — nicht mehr um Material, wie es bei der Abtragung eines Festlandes dem Meere schwebend zugeführt, sondern um solches, wie es durch die Tätigkeit von Meeresorganismen gebildet wird[17]).

Die Gliederung des weißen Jura ist im wesentlichen v. Ammon zu verdanken[18]). Eine gut kenntliche Grenzschicht gegen die Braunjura-Schichten bildet die Grünoolithlage, eine Kalkbank mit kleinen Glaukonitflecken und zahlreichen Ammoniten. Diese Schicht ist zwar gewöhnlich durch herabgestürztes Material der höheren Straten oberflächlich verdeckt, ließ sich aber in Aufschlüssen in ganz Franken nachweisen.

Diese und die darüber folgenden Schichten entsprechen dem Weiß-Jura α Quenstedts. Die Mächtigkeit der Schichtenreihe erreicht kaum 20 m. In der Nähe des schwäbischen Jura sind sie tonreich, werden aber von der Gegend ab, wo der Zug des Jura gegen NW umbiegt, kalkiger und bilden wohlgeschichtete Mergelkalke, in denen das Leitfossil der Stufe, Terebratula impressa, fehlt, aber rostige Steinkerne von kleinen Ammoniten häufiger sich finden.

Interessant ist, daß als Facies in demselben Niveau die rauhen, „ruppigen" Schwammkalke vorkommen, die sich anscheinend zur selben Zeit gebildet haben, in der an anderen Stellen sich die wohlgeschichteten grauen Mergelkalke absetzten.

Interessanter, seltener Gäste sei hier noch gedacht, nämlich der Aucellen, Muscheln, welche aus dem russischen und arktischen Jura einwanderten.

Die nächste Stufe (Weiß-Jura β) besteht meist aus den wohlgeschichteten Werkkalken, die in zahlreichen Steinbrüchen als Bausteine oder als Material zur Straßenbeschotterung und zum Kalkbrennen gewonnen werden (auch nach dem Ammoniten Peltoceras bimammatum genannt). Am Ostrande des Frankenjura treten vereinzelt darin Hornsteineinschlüsse auf, in der Erlanger Gegend fehlen sie noch.

---

[17]) Nach Thürach (Geogn. Jahresh. XIII. 1900, S. 51) sind wahrscheinlich während der Jurazeit Absenkungen in dem westlich vom ostbayerischen Grenzgebirge gelegenen Gebiete erfolgt.

[18]) Vergl. v. Ammon, Kleiner geologischer Führer durch einige Teile der Fränkischen Alb, mit einem Anhang: Gliederung der Weißjuraschichten in Franken. S. 54—86.

Von anderen gleichzeitig gebildeten Facies sind die Schwammkalke zu nennen, die zuweilen als schroffe steile Felsen bereits auf den ersten Blick sich bemerkbar machen, z. B. am Högelstein bei Forchheim. Indessen ist es nicht möglich, die Schwammkalke der verschiedenen Stufen so scharf zu trennen, wie es bei der normalen Facies der Fall ist.

Nach v. Ammon tritt in diesem Niveau bereits auch schon die dolomitische Facies auf, die wir noch näher kennen lernen werden.

Die folgende Stufe besteht in der normalen

Fig. 17. Terebratula bisuffarcinata Schloth. Häufiger Brachiopode aus dem weißen Jura.

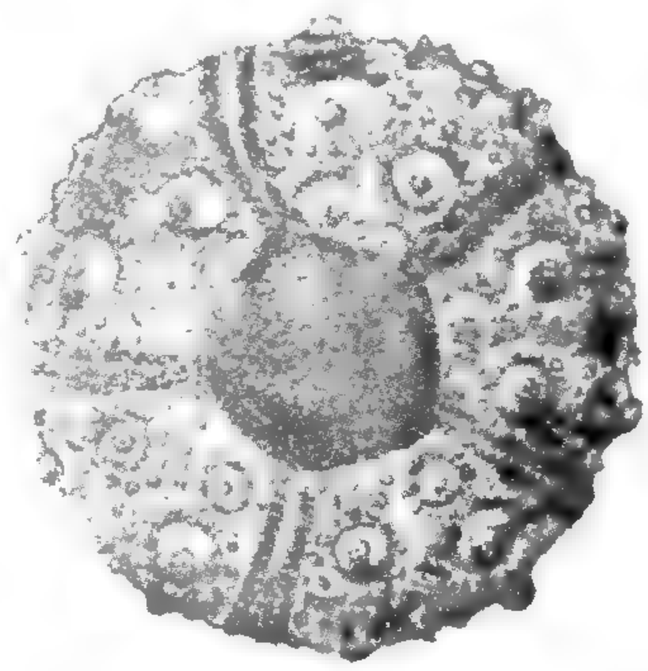


Fig. 18. Cidaris coronatus Ag. Häufiger Seeigel des weißen Jura

Facies aus dunkleren, grauen, mergeligen, dünnbankigen Kalken, welche leicht verwittern und zahlreiche Ammoniten (namengebend ist Oppelia tenuilobata) enthalten. Zuweilen sind die mittleren oder auch die oberen Schichten der Stufe jedoch so kalkig, daß sie ähnlich wie die Werkkalke verwendet werden. Nach v. Ammon ist diese 30—40 m mächtige Stufe in drei Unterstufen zu zerlegen, die unterste mergelreichere mit Sutneria platynotus, die mittlere mit Perisphinctes polyplocus (Fig. 21), in der oberen ist Avicula similis (Fig. 22) sehr zahlreich. Auch erreicht hier der für die ganze Stufe namengebende Ammonit seine größte Häufigkeit.

Fig. 16. Belemnites Calloviensis (Oppel) = B. semihastatus depressus (Qu.). Leitbelemnit der Ornatentone in Franken. Links unten eine Spitze von der Bauchseite. Brauner Jura ζ Gammelshausen, Württbg. Oben aufgebrochenes Stück, die Alveole mit dem gekammerten Phragmokon zeigend. Ornatenton. Stuifen bei Wisgoldingen, Württ. Rechts Ansicht von der Bauchseite, *b* u. *c* im Querschnitt. Ornatenton. Ebenda. (Die Abbildungen sind Kopien von Figuren, auf welche der Speciesname B. Calloviensis gegründet wurde). Aus Quenstedt, Cephalopoden. Taf. 29. Fig. 12—14.

Außer dieser geschichteten Facies kommt wieder die Facies der Schwammriffe mit ihrer eigenen Fauna vor.

In der darüber folgenden Abteilung gewinnt die Schwammfacies eine sehr ausgedehnte Verbreitung. Infolge des Kieselgehaltes der Schwammnadeln haben wir es hier meist mit sehr kieselsäurereichen, von zahlreichen Hornsteineinschlüssen durchsetzten Gesteinen zu tun. In den Schwammlagern herrschen neben den Schwämmen Brachiopoden und Seeigel vor.

Doch kommen auch wohlgeschichtete, sehr harte Kalke vor, die als Bausteine Verwendung finden (im Altmühlgebirge). Von Leitammoniten sind in den unteren Schichten Oppelia tenuilobata und in den höheren Reineckia pseudomutabilis (selten) zu nennen.

Im oberen weißen Jura erreicht die Faciesbildung ihren Gipfelpunkt. Wir finden hier z. B. die plumpen Felsenkalke, die Diceraskalke der Kelheimer Gegend, oolithische Kalke, Korallenkalke, vor allem den Frankendolomit, und als Einlagerung in dessen oberer Stufe die Solnhofer Plattenkalke. Die bionomischen Verhältnisse dieser Periode hat Walther untersucht und uns daraufhin eine Schilderung von der Entstehung dieser Gesteine gegeben. Zur Zeit des oberen Jura siedelten sich nach seiner Ansicht in unserem Gebiet zahlreiche riffbildende Korallen an und bildeten Inseln, die über das Wasser emporwuchsen; von deren steilen Wänden fielen Schuttkegel aus zertrümmertem Korallenkalke herab, auf deren jeweilige geneigte Oberfläche sich Schicht auf Schicht ebenfalls geneigt

Fig. 19. Belemnites hast. Blainv. Häufiger Belemnit a. d. weißen Jura.

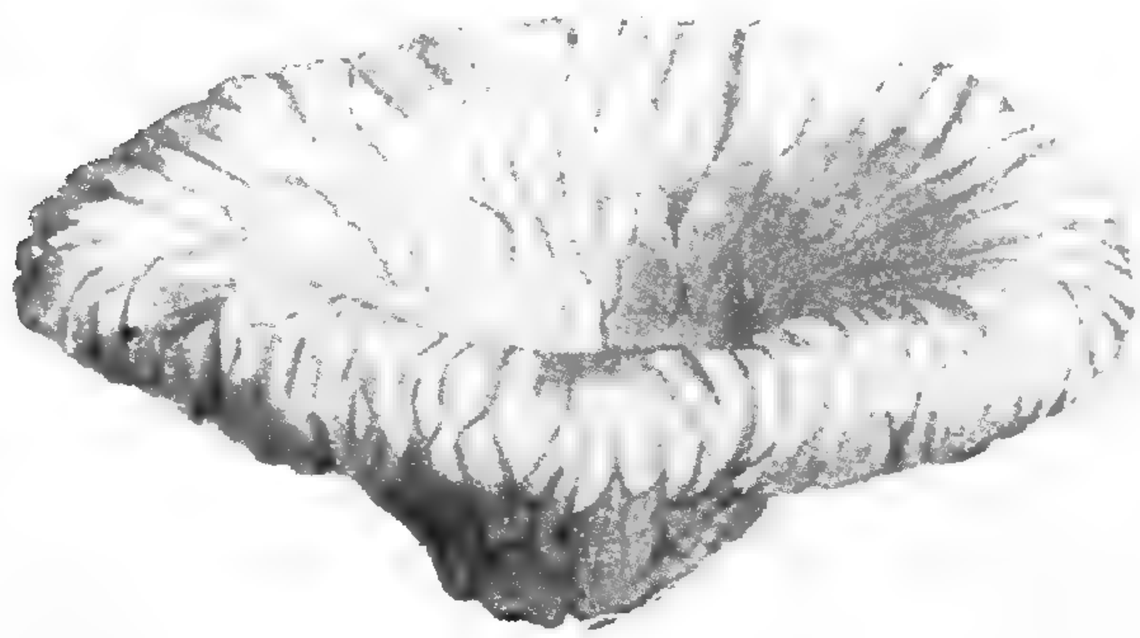


Fig. 20. Cnemidiastrum rimulosum Goldf. Kieselschwamm aus dem weißen Jura.

Fig. 21. Perisphinctes polyplocus Rein., aus dem mittl. weißen Jura.

absetzte. In den stillen Lagunen zwischen den Inseln dagegen setzte sich feiner Kalkschlamm horizontal ab. Südlich von dieser

Riffzone dehnte sich ein reichbewachsenes Festland (das alte vindelicische Land) aus, von dem her ein großer Fluß in der Gegend von Ulm mündete, der aber keinen gröberen Detritus, sondern nur einen feinen grauen Schlamm mitbrachte und zwischen den Korallen-inseln ausbreitete (Zementmergel). In der Regel wurden die Korallen-kalke bald in Dolomit umgewandelt, wobei ihre Struktur völlig zerstört wurde. Nur an vereinzelten Stellen ist sie noch erhalten, besonders wenn wie bei Nattheim die Korallenkelche verkieselt wurden (Fig. 23, 24). Auch Dünen aus feinem Kalksand, der zu oolithischem Kalke erhärtete, wie wir sie heut-

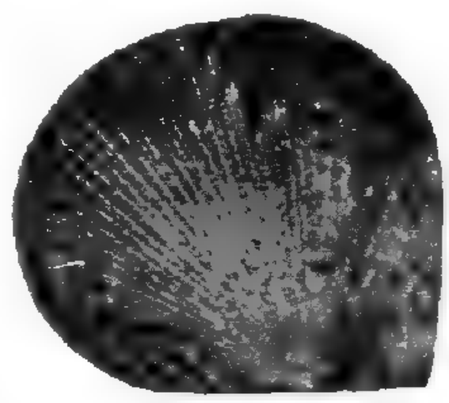


Fig. 22. Avicula similis Münster sp. Leitmuschel für die obersten Schichten der oberen grauen Mergelkalke im mittleren weißen Jura der Frankenalb. Aus Goldfuß, Petref. Germaniae. Taf. 120, Fig. 9c.

zutage von den Bermudas kennen, bildeten sich bei Schnaitheim und Zandt. Auf Grund der Beobachtungen an rezenten Korallenriffen meint Walther, daß die Höhlen im Frankendolomit primär seien, während alle bisherigen Beobachtungen in unserem Gebiete für ihre sekundäre Auswaschung sprechen, sodaß wir in diesem Punkte die Auffassung Walthers nicht annehmen können.

Fig. 23. Thescosmilia trichotoma Goldf. Koralle aus dem oberen weißen Jura von Nattheim.

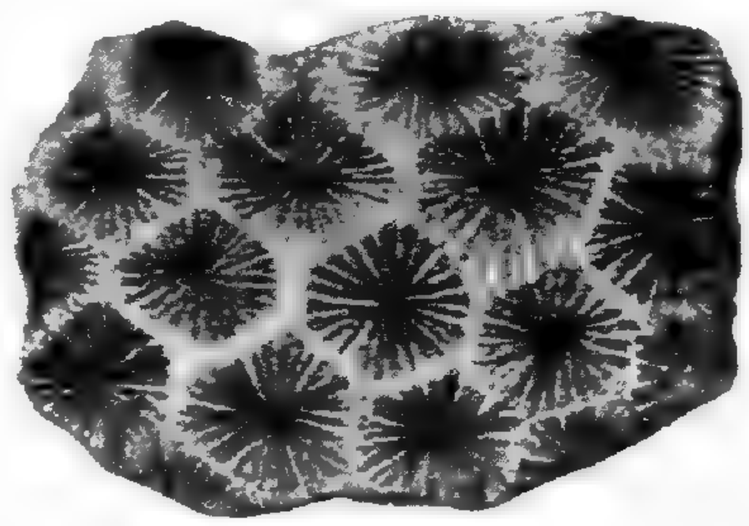


Fig. 24. Isastrea helianthoides Goldf. Koralle aus dem oberen weißen Jura von Nattheim.

Die eigentlichen Plattenkalke besitzen bei Solnhofen 25 m Mächtigkeit. Zwischen den Platten, von denen nur ein Teil als Lithographiesteine, die meisten zu Fliesen, zum Dachdecken etc. benutzt werden, befinden sich tonigere Zwischenschichten, die sog. Fäulen. Walther glaubt, daß der Ton als Staub vom nahen Festland hereingeweht wurde, ebenso wie zahllose kleine Quarzstücke, die man unter dem Mikroskop im Lösungsrückstand des Gesteins findet.

Walther erhielt auch ein Stück roten Kalkes, dessen Färbung er auf eingewehten Lateritstaub zurückführt. Ich möchte dazu bemerken, daß ich auf der Albhochfläche mehrfach, bis in die nördlichsten Teile Lesestücke roten Kalksteins fand.

Ferner kommen bei Solnhofen und Mörnsheim auch kieselige Lagen vor, über die Walther keine Erklärung gibt.

Auch ist noch die wenig beachtete Tatsache zu erwähnen, daß Aequivalente der Solnhofer Plattenkalke bis in die nördlichsten Teile vorkommen, technische Verwendung aber höchstens zum Kalkbrennen gefunden haben. In der Gegend von Brunn bei Pegnitz werden sie von wohlgeschichteten, mit Hornsteinkugeln erfüllten Dolomiten unterlagert, die gebrannt als „Wiener Putzkalk" Verwendung finden.

Kreidezeit.

Aus der Zeit, welche auf die Ablagerung der Plattenkalke folgte, sind uns keinerlei Bildungen in unserem Gebiete bekannt. Man pflegt anzunehmen, daß es als Land hervorragte. Nur das wissen wir, daß bis zum Beginn der jüngeren Kreidezeit die Juragesteine zu festem Fels erhärtet waren.

Denn aus der Zeit des ältesten Cenoman[18bis]) finden wir bereits Aushöhlungen, „Schlotten" im Jurafels mit sandigen und tonigen Bildungen erfüllt, die das Wasser darin abgesetzt hatte, nachdem es erst die Löcher im Fels ausgefressen. Dann drang wieder das Meer vor und stellte eine ziemlich ebene Transgressionsfläche her, auf der sich horizontal der Grünsandstein über Juraschichten und die Ausfüllungsmasse solcher Schlotten hinweg ausbreitete.

Interessant sind auch die Löcher von Bohrmuscheln, die diese im Jurafels ausgefressen haben und die dann von den Sanden des Cenomanmeeres ausgegossen wurden[19]).

Aber nicht überall liegen die Cenomanschichten auf Jura auf, sie können auch ältere Schichten, z. B. Rhät oder direkt Granit als Unterlage besitzen. Wir werden vermuten können, daß dieser damals ungefähr dieselbe absolute Höhe einnahm wie die Oberfläche der Juraschichten. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß ein größerer

---

[18bis]) Die jüngere Kreide wird von unten nach oben in Cenoman, Turon, Senon eingeteilt. In der Cenomanzeit fand in weiten Gebieten eine große Transgression, d. h. ein Überfluten des Meeres über Festland statt; für Franken scheint diese Transgression im Turon ihren Höhepunkt erreicht zu haben.

[19]) Vergl. Gümbel, Geognost. Beschr. d. ostbayer. Grenzgebirges. 1868. S. 704.

Teil des jetzigen ostbayerischen Grenzgebirges damals vom Meere überspült wurde, wofür auch vor allem spricht, daß die Regensburger Kreide mit der böhmischen auffallende Übereinstimmungen zeigt, während sie von der nicht weit entfernten alpinen völlig abweicht.

Es scheint nicht, daß diese Bodengestaltung, die das eindringende Cenomanmeer vorfand, durch größere Dislokationen beeinflußt gewesen sei. Wenigstens konnte Kohler[19bis]) in der von ihm untersuchten Amberger Gegend keine präcenomanen Störungen nachweisen; dagegen fand Pompecky[20]), daß an einer Stelle mit 15°—20° gegen SO fallende Juraschichten durch nahezu horizontalen Grünsandstein überlagert wurden, was für Störungen zwischen der Jurazeit und der des Cenomans spricht.

Das Cenomanmeer reichte nach Kohlers Untersuchungen gegen Norden nur bis in die Amberger Gegend. Es dürfte von Interesse sein, die Strandbildungen, die es hier absetzte, kennen zu lernen. Auf dem Frankendolomit aufliegend fand Kohler[21]) „ein bohnerzartiges Konglomerat von Kalksteinbruchstücken, abgerolltem Toneisenstein von Erbsen- bis fast Faustgröße, Quarzsand und Feldspatteilen, mit Blättchen grünlichen Tons, verkittet durch hie und da rosenroten Kalkspat und erfüllt von Muschelresten“, die cenomanes Alter anzeigen. Es ist also, wie schon die Feldspate beweisen, eine typische Strandbildung, die sich hier südlich von Amberg befindet.

Erst darüber läßt sich Grünsandstein beobachten, der noch ins Cenoman gehört und nach oben in den turonischen Amberger Tripel (Schwammflintstein, Gaisit) übergeht. Etwa an der Grenze beider fand sich eine schwarzgrünliche Tonschicht, die auch wohl noch ins Cenoman gehört und den Eybrunner Glaukonitmergeln gleichzustellen ist. Der darüber folgende „Amberger Tripel“ ist von hellgrünlicher bis weißer Farbe, dünnplattig und porös bis klotzig und hornsteinähnlich. Durch Versteinerungen (z. B. Pecten notabilis) charakterisiert er sich als turonischen Alters. Darüber folgt an einigen Stellen „ein gelber wohlgeschichteter, z. T. eisenschüssiger, manchmal in Knollen verkieselter Sand“. Weiter südöstlich finden sich darin turone Versteinerungen, so Exogyra columba.

In den unmittelbar den Juraschichten aufliegenden Kreideschichten finden sich die Erzvorkommen, die den uralten Bergbau der Oberpfalz ins Leben gerufen haben. Während Gümbel diese Erze für

---

19bis) E. Kohler, Die Amberger Erzlagerstätten. Geogn. Jahresh. XV. 1902. S. 47.

20) Pompecky, a. a. O. S. 209.

21) E. Kohler, a. a. O. S. 19.

Ablagerungen der Cenomanzeit hielt, sind sie nach Kohlers einleuchtender Ansicht erst sekundär in späterer Zeit entstanden, worauf noch zurückzukommen ist.

Weiter nördlich scheinen die cenomanen Bildungen auszukeilen[22]). So konnte Kohler den cenomanen Grünsand nicht über die Amberger Gegend nach Norden hinaus verfolgen, Versteinerungen von Einzelhof an der Bahnlinie Neukirchen-Vilseck, die Gümbel für cenoman hielt, bestimmte Kohler auf Grund des Gümbelschen Materials als turonisch. Jedoch ist der eben erwähnte unterturonische Tripel bei Sulzbach und nördlich davon nicht mehr zu finden.

In der jüngeren Turonzeit dagegen griff das Meer noch weiter nach Norden als früher. Zeugnis davon geben die Kalksteinblöcke aus dieser Zeit, die Gümbel bei Betzenstein, auf der Albhochfläche zwischen Nürnberg und Bayreuth fand[23]). Die darin enthaltenen Versteinerungen beweisen, daß das Meer der jüngeren Kreidezeit bis in diese Gegend reichte. Da diese Gesteine Bruchstücke von Jurakalkstein enthalten, scheinen sie unmittelbar über solchem abgesetzt worden zu sein, sodaß wir vermuten dürfen, daß cenomane Schichten hier nicht unter ihnen gelagert gewesen sind.

Dieses Eindringen des Kreidemeeres in den fränkischen Jura ist um so bemerkenswerter, als es den Württembergischen Jura nicht erreichte. Wir sehen, daß sich der Fränkische Jura, speziell der weiter östlich gelegene Teil, nachdem schon in der Jurazeit eigenartige Faciesverhältnisse herrschten, sich jetzt vom übrigen Juragebirge gewissermaßen ganz emanzipierte.

Auf der internationalen geologischen Karte von Europa sind die Ablagerungen der oberen Kreide im nördlichen Frankenjura auf weiten Flächen verbreitet eingetragen. Es bezieht sich dies auf einen Teil der Bildungen, welche Gümbel als „Albüberdeckung“ bezeichnete und welche hier im östlichen Gebiet besonders durch den Veldensteiner Sandstein repräsentiert werden, hinsichtlich dessen wir noch nicht genügend unterrichtet sind, inwiefern er in der Kreidezeit oder in der Tertiärzeit abgesetzt worden ist. Ein besonders instruktiver Aufschluß darin befindet sich an der Bahnlinie, die von Ranna an der Pegnitz nach Auerbach in der Oberpfalz führt, dicht bei dieser Stadt. Hier ist eine horizontale rote Tonschicht zu beobachten, die den

---

[22]) E. Kohler, a. a. O. S. 29.

[23]) Vergl. W. Koehne, Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der „Albüberdeckung“ im Frankenjura. Sitz.-Ber. d. Phys.-med. Soc. Erlangen. Bd. 37. 1905. S. 325—336.

Sandstein in Bänke teilt und sich weit auszudehnen scheint, während an allen anderen, dem Verfasser bekannten Aufschlüssen die Lagerung eine sehr viel unregelmäßigere ist. Der Sandstein selbst zeigt schnellen Wechsel in der Korngröße und ausgezeichnete Kreuzschichtung mit Neigungswinkeln von ca. 20°, aber auch bis zu 30°. Die Ähnlichkeit im petrographischen Habitus der ganzen Bildung mit Keuperschichten ist unverkennbar. Bei der Entstehung der Sandsteine muß unregelmäßig fließendes Wasser die Hauptrolle gespielt haben, während sich die rote Tonschicht nur unter besonderen klimatischen Bedingungen aus ruhigem Wasser absetzen konnte.

Auf der Alb finden sich noch vielfach Sandsteine und sehr verschiedenfarbige Tone, letztere sind häufig mit Feuersteinknollen und Quarzkörnern, sowie Brauneisenerzstücken gespickt. Eine nähere Schilderung würde hier zu weit führen[23bis]). Doch entbehren nach den bisherigen Untersuchungen die Ansichten, daß diese Gebilde der Kreidezeit entstammen, noch einer ausreichenden Begründung.

Tertiärzeit.

Inwieweit und zu welchen Epochen der Tertiärperiode die eben besprochenen Überdeckungsgebilde auf die Alb gelangt sind, ist noch zu untersuchen, so daß die Geschichte unseres Gebietes während dieser Zeit noch recht unklar ist.

Einigen Anhalt gewähren uns die Säugetierreste, die in den Bohnerzschlotten gefunden wurden. Diese Schlotten sind Löcher, die durch das Wasser ausgenagt und mit Sand- und Tonschlamm ausgefüllt wurden, wobei die Tierreste mit eingeschwemmt wurden. Solche fanden sich z. B. aus der Zeit des älteren Alttertiär (Eocän) bei Heidenheim am Hahnenkamm[24]), ebenso bei Eichstätt aus der Zeit des Oligocän (jüngeres Alttertiär) und Untermiocän[25]) bei Pappenheim, des Mittelmiocän bei Solnhofen.

Leider entstammen diese tertiären Säugetierreste nur dem südlichen Teil der Frankenalb, dem Altmühlgebirge, während im Nordgaugebiete keine sicheren Anhaltspunkte aus dieser ganzen Zeit vorhanden sind.

[23bis]) Vergl. W. Koehne, Notizen über die Albüberdeckung in nördlichen Frankenjura. Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Ges. 1906.

[24]) M. Schlosser, Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geolog. und Paläontolog. Abhandlungen, herausgeg. v. E. Koken. N. F. Bd. V. H. 3. 1902. S. 130.

[25]) Ebenda S. 139.

Im Gebiete südlich der Alb war das vindelicische Gebirge, das zum Aufbau der Trias- und Juraschichten Material geliefert hatte, verschwunden. Dafür breitete sich ein Meer im Alttertiär aus und lagerte die Schichten der „unteren Meeresmolasse“ ab, während der Frankenjura anscheinend als Festland dalag.

Wichtig für unser Gebiet ist die ältere Epoche des Jungtertiär: die Miocänzeit. Zum Untermiocän rechnet man jetzt Landschneckenkalke, welche von der Schwäbischen Alb her sich bis in die Südwestecke unseres Gebietes erstrecken.

Dann breitete sich im Mittelmiocän (bei Gümbel als Altmiocän bezeichnet) das Meer in dem Gebiete zwischen Alb und Alpen aus, die „obere Meeresmolasse“ absetzend.

Die größte Anzahl von Säugetierresten, die man aus dieser Zeit in unserem Gebiete kennt, ist nach Schlosser[25bis]) in einer Spaltausfüllung bei Solnhofen gefunden worden, ein Anzeichen dafür, daß hier ein ausgedehnteres Festland bestand. Die Fauna zeigt nähere Beziehungen zur nordböhmischen als zur Schweizer. Allem Anschein nach drang also das Meer nicht in das Gebiet des fränkischen Jura ein, obwohl man im schwäbischen seine Ablagerungen bis zu Höhen von 650 m findet[26]), ein Beweis, daß damals der Frankenjura im Vergleich zu diesen Teilen des schwäbischen höher lag als jetzt.

Zwischen Donauwörth und der Passauer Gegend fehlen diese Schichten und sind nach Gümbels Ansicht[27]) dort nicht abgelagert worden. Interessant ist auch die Beobachtung, daß sich eckige Trümmer von Jurakalk im Mittel-Miocän weit südlich des heutigen Jurarandes z. B. bei Markt unterhalb Augsburg und bei Aichach finden[28]).

Diese Schichten der oberen Meeresmolasse sind in den Alpen intensiv mitgefaltet, liegen dagegen nach einer Bemerkung Gümbels (Frankenjura S. 643) am ganzen südlichen Jurarande ruhig und unverrückt, womit allerdings seine auf S. 151 ausgesprochenen Ansichten nicht recht im Einklange stehen.

Vermutlich zu derselben Zeit, in der die Hauptfaltung der Alpen erfolgte, geschahen auch in unserem Gebiete Verschiebungen in der Erdkruste. Doch handelt es sich hier nicht um Faltungen,

[25bis]) Ebenda S. 141.
[26]) Gümbel, Frankenjura. S. 150.
[27]) Ebenda S. 644.
[28]) Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter S. 50.

sondern anscheinend ist das Gebiet in Schollen zerfallen, welche sich in mehr oder minder breiten mit Verwerfungen durchsetzten Störungszonen gegen einander verschoben.

Diese Dislokationen bewirkten, daß das südlich vom Jura gelegene Gebiet in die Tiefe sank. Andererseits sank der Jura selbst im Verhältnis zum Fichtelgebirg und ostbayerischen Grenzgebirge ab.

Wie aus Kohlers und anderen Beobachtungen hervorgeht, sind die Kreideschichten von den Störungen mitbetroffen worden, während höchst wahrscheinlich obermiocäne Braunkohlenschichten bei Schwarzenfeld an der Naab sich gerade über der Verwerfung in völlig ungestörter Lagerung befinden und zwar über geneigt gelagertem Grünsandstein (Kohler S. 47). Wir müssen danach annehmen, daß die Störungen nach der Kreide und vor dem Obermiocän stattfanden und zwar ist nach den Beobachtungen am Donauabbruch die vom Oligocän bis Mittelmiocän anzunehmen.

Indessen wird man gut tun, auch mit der Möglichkeit von nachmiocänen Störungen zu rechnen, nachdem Penck im Gebiet südlich des Frankenjura den Nachweis von solchen während der Quartärzeit erbracht zu haben glaubt, Koken sie im Ries nachzuweisen suchte und im Steinheimer Becken (bei Heidenheim a. d. Brenz in Württ.) nachmiocäne Senkungen auch von Branco und Fraas angenommen wurden.

Mit den Dislokationen in Zusammenhang gebracht wird auch die Entstehung vieler Eisenerzlagerstätten. Nach Kohler sind die wichtigsten davon dadurch entstanden, daß auf den Verwerfungen aufsteigende Quellen, Eisensäuerlinge, zwischen die bereits bestehenden Gesteine hinein die Erze ablagerten.

Andere Eisenerzvorkommen, wie auch besonders die Ockerfunde auf dem Juraplateau sollen einfach auf das Eisen zurückzuführen sein, welches im Jurakalke vorhanden war und bei dessen Auflösung, zusammen mit den anderen Rückständen übrig blieb.

Nicht wirr durcheinander pflegen die Sprünge zu gehen, welche die Erdkruste durchsetzen, sondern es lassen sich Systeme von annähernd parallelen Verwerfungen erkennen. In Süddeutschland dürften vielleicht die tertiären Störungen durch uralte Strukturlinien des Untergrundes der Schichtentafeln beeinflußt sein, an denen wieder neue Verschiebungen stattfanden. Von solchen vorherrschenden Streichungsrichtungen ist einmal die sog. „variskische“, auch erzgebirgische und rheinische genannt, zu erwähnen, die ungefähr von SW. nach NO. geht (N 50° O). Ungefähr senkrecht darauf steht die „hercynische“,

die von SO. nach NW. (ca N 51° W) streicht. Eine Übersicht der Verwerfungen des Gebietes verdanken wir Ammon. Doch ist eine detaillierte Untersuchung mit Rücksicht auf die Strukturlinien des übrigen Süddeutschlands noch nicht erfolgt [29]). Es dürften die Richtungen des hercynischen Systems sowie des alpinen herrschend sein.

Wir müssen an dieser Stelle auch des wunderbaren Rieses bei Nördlingen gedenken. Das Merkwürdige in diesem Gebiete besteht kurz gesagt hauptsächlich in viererlei:

1. In der topographischen Beschaffenheit. Wir haben im Ries eine polygonal begrenzte, rundliche Niederung von einigen 20 km Durchmesser vor uns, die in die Hochfläche des Schwäbisch-Fränkischen Jura eingesenkt ist und im Osten, Süden und Westen von dem Rande des weißen Jura umschlossen wird, während es im Norden nicht so scharf abgegrenzt ist. Hier im Norden fließt die Wörnitz herein, aus dem Keupergebiet kommend und den nördlich dem Ries vorgelagerten Lias durchbrechend. Sie fließt im Süden durch ein enges Tal bei Harburg wieder heraus. Der Boden des Rieses ist keineswegs völlig eben, wie man zuweilen liest, sondern mit zahlreichen Bodenwellen oder Hügeln bedeckt, wie das ein Blick auf die neuen Positionsblätter in 25000 mit ihren äquidistanten Höhenkurven deutlich zeigt.

2. Die zweite Merkwürdigkeit ist die, daß auf dem Boden des Rieses ältere Gesteine sich finden, die sonst in viel größeren Tiefen unter dem Jura verborgen liegen. So finden wir in verworrenen Lagerungsverhältnissen Braunen Jura, Keuper, ja selbst Urgestein (Granit etc.). Jedoch ist hier daran zu erinnern, daß im Ries, im Gegensatz zu den nördlicheren Gegenden des Frankenjura, Muschelkalk, Buntsandstein und sonstige ältere Schichten fehlen und Keuperschichten sich direkt auf das Urgebirge ablagerten.

3. Bemerkenswert ist auch das Auftreten von vulkanischen Massen, nämlich Tuffen [30]) und Gesteinen, die bei vulkanischen Explosionen zerschmettert wurden.

4. Die vierte wunderbare Erscheinung am Ries besteht im Vorkommen von älteren Schichten, z. B. Braun-Jura, ja selbst Granit im

---

[29]) Besonders in der Gegend von Edelsfeld und Eschenfelden in der Oberpfalz konnte ich mich bei flüchtigen Begehungen vom Vorhandensein von Dislokationen überzeugen, deren nähere Untersuchung wohl interessante Ergebnisse liefern würde. W. Koehne, Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura. Sitz.-Ber. d. Phys.-Med. Soz. Erlangen. Bd. 37. 1905. S. 333—334.

[30]) Die Frage, ob auch erstarrte ehemalige Schmelzflüsse zu finden sind wurde umstritten. Doch sollen nach Schowalter solche doch vorhanden sein und zwar nicht, wie meist angenommen wurde, Liparite (kieselsäurereiche, „saure“ Eruptiv-

Gebiete der das Ries umgebenden Weiß-Jura-Schichten. Unter solchen Schollen älterer Gesteine fand man auf der Oberfläche der darunter liegenden jüngeren abgeschliffene, mit Riefen versehene Flächen, die durch die Bewegung der über die Unterlage geschobenen Massen erzeugt sein mußten. Während sich mit derartigen Überschiebungen am Buchberg bei Bopfingen, bei Wemding usw., abgesehen von älteren Forschern, W. Branco, Eb. Fraas, v. Knebel, sowie Koken beschäftigt hatten, wurden solche herüber geschobene Massen in neuester Zeit in besonders großartigem Maßstabe beim Bau der Bahnlinie Donauwörth-Treuchtlingen aufgeschlossen und von v. Ammon beschrieben.

Um nun diese merkwürdigen Verhältnisse des Rieses zu erklären, nahmen die Riesforscher an, daß hier zunächst in der Tertiärzeit eine Hebung eines rundlichen Stückes der Erdkruste stattgefunden habe. Nach W. Branco und Eb. Fraas ist die hebende Kraft in einer aufdringenden Masse vulkanischen Schmelzflusses zu suchen; als genauere Zeitbestimmung nahmen sie Mittel-Miocän an.

Es ist an und für sich etwas sehr gewöhnliches, daß eine gehobene Erdscholle später im Gelände durch eine Vertiefung markiert wird, nämlich dann, wenn die betreffenden Schollen zuoberst mit einer harten Gesteinsschicht bedeckt sind, unter der weichere folgen. An den gehobenen Stellen wird nämlich diese harte Schicht stärker von der Erosion angegriffen und schnell entfernt, die nun schutzlos gewordenen weicheren Schichten gestatten der Erosion dann ein Eindringen in ein tieferes Niveau, als es auf den benachbarten, noch mit der harten Schicht bedeckten Schollen möglich ist. Mit der Annahme einer solchen Herausarbeitung durch Erosion konnte man aber im Ries nicht auskommen, vielmehr meint man, daß wieder eine Senkung stattfand, jedoch um einen weit geringeren Betrag, als vorher das Gebiet gehoben worden war.

Nach Branco und Fraas soll diese Senkung gleich nach der Hebung, noch vor der Obermiocänzeit stattgefunden haben, während

---

gesteine), sondern Trachyte. Da sie aber viele Einschlüsse aufnahmen und z. T. einschmolzen, bekamen sie eine von normalen Trachyten abweichende Beschaffenheit. Zu diesen Trachyten sollen die Gesteine von Amorbach und Polsing (bei Wemding) sowie der sog. „Kersantit“ vom Wenneberg gehören. Nach Oberdorfer dagegen ist im Ries nirgends zusammenhängender Schmelzfluß zu finden, vielmehr nur Tuffe und in Form von Fladen, Bomben, Schlacken und Lapillis ausgeworfene Gesteine, die zwar relativ sauer sind, doch weder den Trachyten noch den Lipariten beigesellt werden können. Das Übereinstimmende der neueren Ansichten ist das, daß das Riesmagma ursprüng ich sehr viel basischer war und durch teilweises Einschmelzen der Fragmente krystalliner Gesteine des Untergrundes, von denen es unzählige aufgenommen hatte, saurer wurde.

seitdem nur noch in ganz minimalen Erdbewegungen (Erdbeben) diese gewaltigen Ereignisse nachklangen. Nach Koken (1902) dagegen soll in der von Branco und Fraas angenommenen Zeit nur eine geringfügige Senkung eingetreten sein, vielmehr das Ries zur Eiszeit noch mindestens 100 m höher gelegen haben als jetzt, und vergletschert worden und erst in neuester Zeit auf sein heutiges Niveau gesunken sein. So weist er dem Eise als geologisches Agens im Riese eine bedeutende Rolle zu, während Branco und Fraas dies ganz ableugnen. Dagegen nehmen sie an, daß von dem nach der Hebung bestehenden Ries-Berge Schollen auf den Jura glitten, wobei als schiebende Kraft außer der Schwere vor allem gewaltige vulkanische Explosionen dienten. Besonders suchte dann auch W. v. Knebel nach den Wirkungen derartiger Ereignisse.

Mit dem Riese haben die vulkanischen Punkte, welche im Streichen des Schwäbischen Jura verteilt sind, ihr Ende erlangt.

Dagegen berühren weiter nördlich gelegene Gruppen von vulkanischen Punkten den nördlichsten Teil der Frankenalb. So befindet sich eine Gruppe von Basaltvorkommen nordwestlich von deren Nordende, eine zweite östlich davon. Zwischen beiden liegen mitten im Gebiete des weißen Jura die Basaltvorkommen bei Heiligenstadt. Hier ist eine größere Zahl von Durchbruchsstellen vulkanischen Gesteins bekannt geworden, die in der nächsten Nähe einer N 10° O streichenden Geraden angeordnet sind[31]).

Auch ein anderes Basaltvorkommen, nämlich das am Patersberg unweit Kulmbach, welches nicht mehr den weißen, sondern nur noch den braunen Jura durchbricht, lohnt den Besuch, da man hier den Kontakt zwischen dem Eruptivgestein und dem durchbrochenen Opalinuston aufgeschlossen findet.

Ob die nördlichen Durchbrüche in der oligocänen oder der miocänen Tertiärzeit erfolgt sind, ist noch nicht bekannt.

Um nun mit der Miocänzeit abzuschließen, wollen wir noch einen Blick auf die Ablagerungen von deren jüngster Phase, dem Obermiocän, werfen. Dies ist durch Absätze des süßen Wassers, wie Süßwasserkalke und braunkohlenführende Schichten an vielen Punkten auf dem südlichen Teile der Alb und im Ries vertreten. Besonders interessant sind die Stellen nördlich von Weissenburg, wo Süßwasserkalk aus dieser Zeit unmittelbar auf Keuper aufliegt,

---

[31]) W. Koehne und F. C. Schulz, Über die Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt in Oberfranken, nebst Bemerkungen über die Tektonik im nördlichen Frankenjura. Centralbl. für Min. Geol. u. Pal. 1906, S. 390—398.

ein Beweis, daß dort der ganze Jura schon damals abgetragen worden war und die Erosion seitdem nur geringe Fortschritte gemacht hat. Diese Tatsache stimmt gut mit der Ansicht der Riesforscher überein, daß auch im Ries bereits im Mittelmiocän, als die großen Umwälzungen begannen, die Erosion tief eingedrungen war. Höchst beachtenswert ist der Umstand, daß sich diese Süßwasserabsätze in sehr verschiedenen absoluten Höhenlagen finden. Ob man dies mit Schwertschlager darauf zurückführen kann, daß sie gleich in diesen verschiedenen Höhen abgesetzt wurden, oder ob man annehmen muß, daß noch später tektonische Störungen stattfanden, wie dies Koken für das Ries behauptet, ist eine Frage, zu deren Lösung man gut täte, nicht einseitig das Ries heranzuziehen, sondern das ganze Gebiet bis zum ostbayerischen Grenzgebirge zu berücksichtigen.

Diluvialzeit.

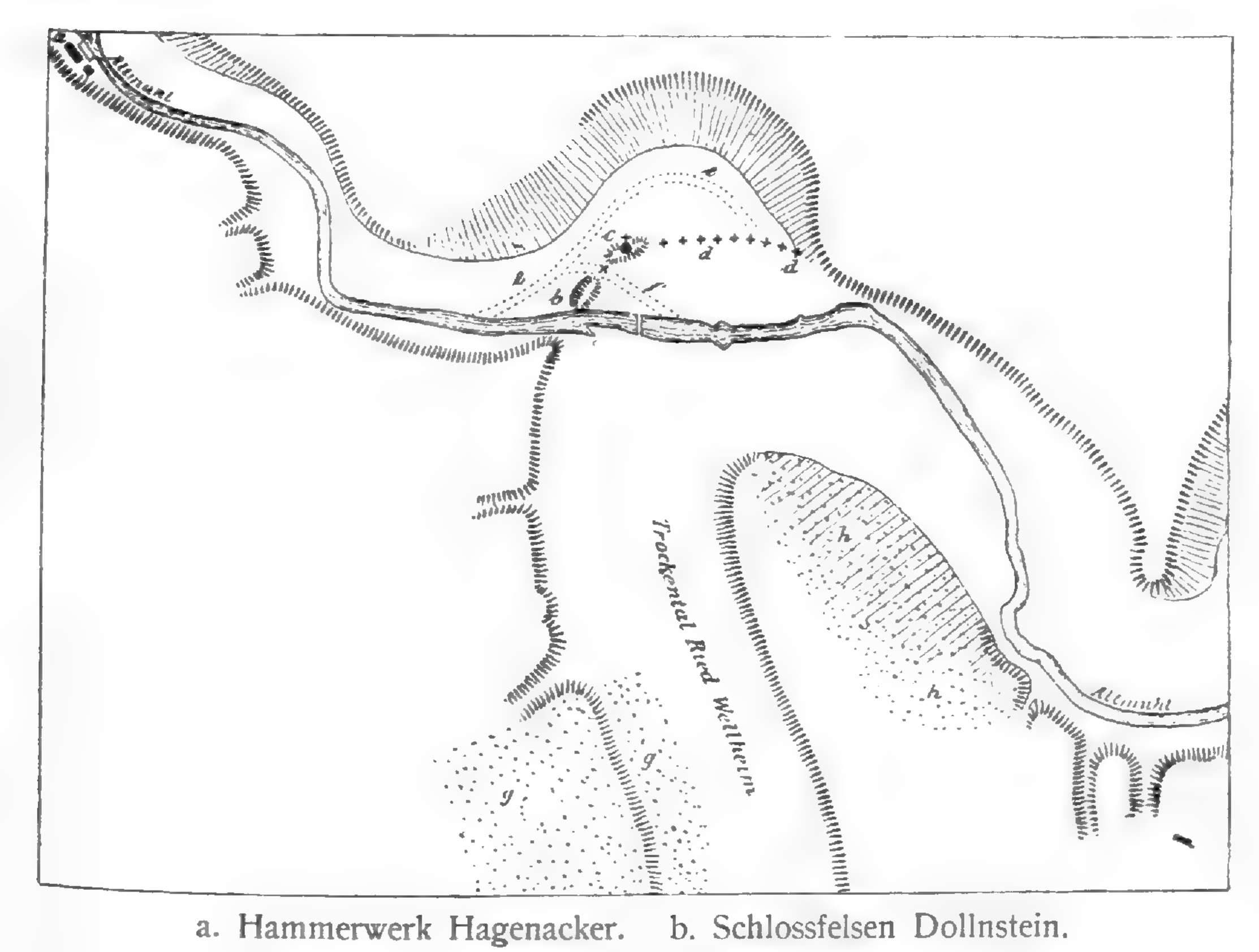
Während dieser Zeit wurde bekanntlich Norddeutschland von Skandinavien aus unter Eis begraben, und in Süddeutschland rückten die Gletscher von den Alpen her nach Norden vor. Doch ist zwischen den beiden vereisten Gebieten ein eisfreier Streifen geblieben, der aber natürlich auch unter von den heutigen klimatischen Verhältnissen weit abweichenden sich befand.

Es ist nun die Frage aufgeworfen worden, ob der Frankenjura zu diesem unvereisten Gebiete gehörte. In Württemberg drang der weit vorgeschobene Rheingletscher bis dicht an den Jura heran; weiter östlich erreichten die Gletscher diesen aber nicht und blieben nach Penck noch etwa 70 km von der Höhe des Frankenjura entfernt[32]). Da nach Penck die Grenzen, bis zu denen die alpinen Gletscher vordrangen, durchaus sicher bekannt sind, können sie also nicht den Fränkischen Jura erreicht haben. Sobald aber diese Möglichkeit wegfällt, ist die Entstehung der Eismassen auf unserem Gebiet schwer denkbar. Vertreter fand sie einmal in Thürach, dessen Anschauungen von Penck bekämpft wurden und in Koken, der die von Branco und Fraas bestrittene Meinung aufstellte, daß die Erscheinungen am Ries nur unter Mitwirkung von Gletschern erklärt werden könnten.

Wenn auch die Gletscher der Alpen wohl nicht bis zum Frankenjura vorgedrungen sind, so haben doch ihre Schmelzwasser Schottermassen bis an dessen Südrand herangebracht. Die ältesten

[32]) Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. 1901. S. 49.

der fluvioglacialen Schotter (Deckenschotter = diluviale Nagelfluh = Hochfeldschotter) reichen bis an die Donau oberhalb Neuburg, sind aber unterhalb der Neuburger Enge nicht nachgewiesen worden (nach Penck)[33]). Dies rührt daher, daß damals die Donau durch das bereits eingangs erwähnte Wellheimer Trockental floß (Fig. 25). Die von Penck neuerdings angenommenen jüngeren Deckenschotter kommen für uns nicht weiter in Betracht.



a. Hammerwerk Hagenacker. b. Schlossfelsen Dollnstein. c. Pfarrkirche Dollnstein. d. Linke Seite des tertiären Donautales. e. Erste Mündung der tertiären Altmühl. f. Zweite Mündung der tertiären Altmühl. g. Tertiäre Schotter im Rieder Tal. h. Tertiäre Schotter im Altmühltal.

Fig. 25. Skizze des Altmühltales bei Dollnstein und des früheren Donautals. (Mündung der tertiär-diluvialen Altmühl in die Donau. Verkleinerte Wiedergabe von Tafel VI, Nr. XII bei Schwertschlager, Altmühltal.

Interessant sind die Angaben über wechselnde Höhenlage des Deckenschotters, die darauf hindeuten, daß dieser noch in der Glacialzeit und zwar besonders vor der vorletzten (Riss-) Eiszeit durch tektonische Vorgänge verschoben wurde. Penck nimmt an, daß es sich um neue Verschiebungen auf den alten Verwerfungslinien handelt. Das Schallphänomen der Luftpuffe, das gerade in der betreffenden Gegend wahrgenommen wird, könnte nach Penck

[33]) Ebenda S. 49.

auf noch heute fortdauernde seismische Vorgänge zurückgeführt werden.

Als dann in der Risseiszeit sich die „Hochterrassenschotter“ absetzten, herrschten im Alpenvorland andere Abdachungsverhältnisse als vorher. Zuletzt wurden noch von der Würmeiszeit die Niederterrassenschotter abgesetzt.

Gehen wir nun zur näheren Betrachtung des Frankenjura in der Eiszeit über.

Wenn wir die Ausgestaltung der Oberflächenbeschaffenheit verstehen wollen, so müssen wir hier unter den abtragenden und zerstörenden Kräften vor allem die Tätigkeit des mit Kohlensäure beladenen Wassers in unserem Kalkgebirge ins Auge fassen.

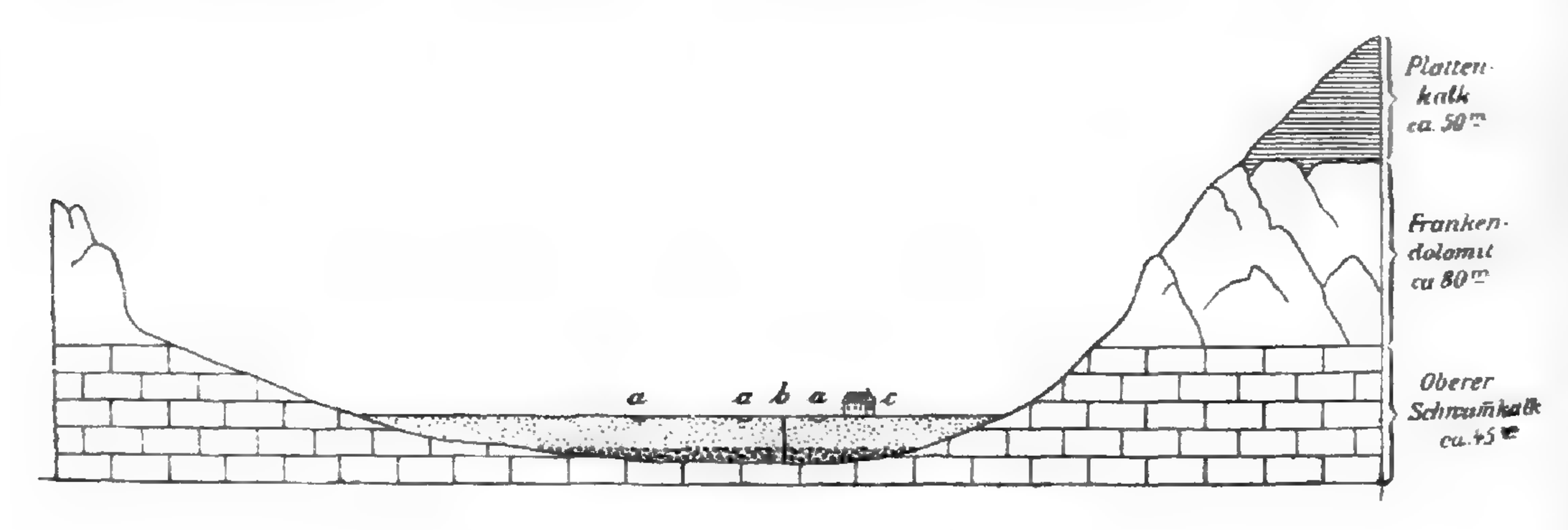


Fig. 26. Profil des Altmühltals.

Jedenfalls hat die Erosion unser Gebiet schon früh — vor der Eiszeit — ergreifen können; denn bereits im Obermiocän war, wie wir gesehen haben, der ganze Jura nördlich von Weissenburg abgetragen, wodurch übrigens noch nicht die Existenz der heutigen Talsysteme bereits in damaliger Zeit erwiesen ist.

Nach Schwertschlagers Untersuchungen muß auch schon vor der Eiszeit das Wellheimer Trockental (vergl. Fig. 25) und das Altmühltal von Dollnstein abwärts angelegt gewesen und von der Donau benützt worden sein und zwar in erheblicher Höhe über dem jetzigen Talboden.

Dann scheint aber eine Periode intensiver Erosion gefolgt zu sein. Schwertschlager nämlich nimmt an, daß Gerölle alpiner Gesteine, welche an der Sohle eines 17 m tiefen Schachtes bei Eichstätt gefunden wurden, zur Zeit der Hochterrassenschotter, d. h. der vorletzten oder Risseiszeit abgesetzt wurden (Fig. 26). Folglich muß das Tal bis zu dieser Zeit bereits um 17 m tiefer erodiert gewesen sein, als es jetzt liegt. Dazu paßt auch die Annahme, die Neumeister ganz unabhängig von Schwertschlager für die Regnitz bei Erlangen macht.

Hier befindet sich nämlich der Keuperuntergrund eine Anzahl von Metern unter dem Grunde des Flusses. Nach Neumeister ist das Tal, nachdem es bis auf jenen erodiert worden war, von kontinuierlichen Schottern bis zur Erlanger Hochterrasse ausgefüllt, welch letztere nach Blanckenhorn mit der allgemein so bezeichneten Terrasse identisch ist, also der Risseiszeit entspricht. Während bei Eichstätt aber fortan nur Akkumulation bis zur heutigen Talsohle stattfand, soll für die Erlanger Gegend nochmals eine Erosion eingetreten sein, welche aber nicht den ganzen Schotter zu durchsägen vermochte. Als eine Stillstandslage derselben wäre die Niederterrasse anzusehen, in welche sich dann noch die heutige Regnitz einschnitt.

Diese Ansicht Neumeisters steht im Widerspruch zu der für die Schotter des Alpenvorlandes vertretenen, nach der Akkumulation und Erosion abwechselten und jede Erosionsperiode nicht nur die Schotter der vorigen durchsägte, sondern auch tiefer in den Untergrund einschnitt als jene. Doch finden sich auch Verschiedenheiten des Materials zwischen den einzelnen Schottern, während bei Erlangen dergleichen nicht nachzuweisen war.

Um wieder auf das alte Donautal zurückzukommen, so wurde dieses bereits zur letzten, der Würmeiszeit nicht mehr benutzt, vielmehr floß die Donau nun durch die Enge bei Neuburg.

In die Diluvialzeit fällt ferner auch die Entstehung der Höhlen in Franken, welche hauptsächlich im Dolomit vorkommen und nur ausnahmsweise in tieferen Schichten sich finden[34]). Die Höhlen sind durch Wasser, welches — mit Kohlensäure beladen — in die Klüfte und Fugen des Gesteins eindrang und dieses auflöste, entstanden. Die Tierreste konnten zum Teil dadurch in die Höhlen gelangen, daß diese von Tieren bewohnt wurden, welche ihre Beute hineinschleppten und auch selbst darin verendeten. In anderen Fällen ist aber nach Schlosser anzunehmen, daß sie vom Wasser verschwemmt wurden, was durch ein Steigen der Flüsse bis an den Höhleneingang während der letzten Eiszeit von Schlosser erklärt wird, wobei alle etwa außerhalb der Höhlen vorhandenen Knochenreste entfernt wurden.

Zum Schluß wollen wir noch einen Blick auf das Verhalten der Erosion zu den einzelnen Jurastufen werfen (vergl. Fig. 1). Im Frankendolomit werden die Oberläufe der Täler von großen, sehr flachen Wannen gebildet, an deren Böschungen weiter unten steile Dolomitfelsen herausragen (Fig. 27), bis endlich der typische Charakter eines Tales der fränkischen Schweiz mit seinen pittoresken Felswänden entsteht.

[34]) Vgl. Neischl, A., Die Höhlen der Fränkischen Schweiz. Nürnberg, 1904.

Infolge der Zerklüftung des Gesteins dringt ein hoher Prozentsatz des Regenwassers in den Berg ein, falls er nicht durch auflagernde tonige Überdeckung aufgehalten wird. Da eine wasserundurchlässige Schicht fehlt, kann sich Grundwasser erst in der Tiefe bilden, sobald ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Gefälle und der Reibung des Wassers im Gestein hergestellt ist. Natürlich sammelt sich das Wasser auch auf Klüften an.

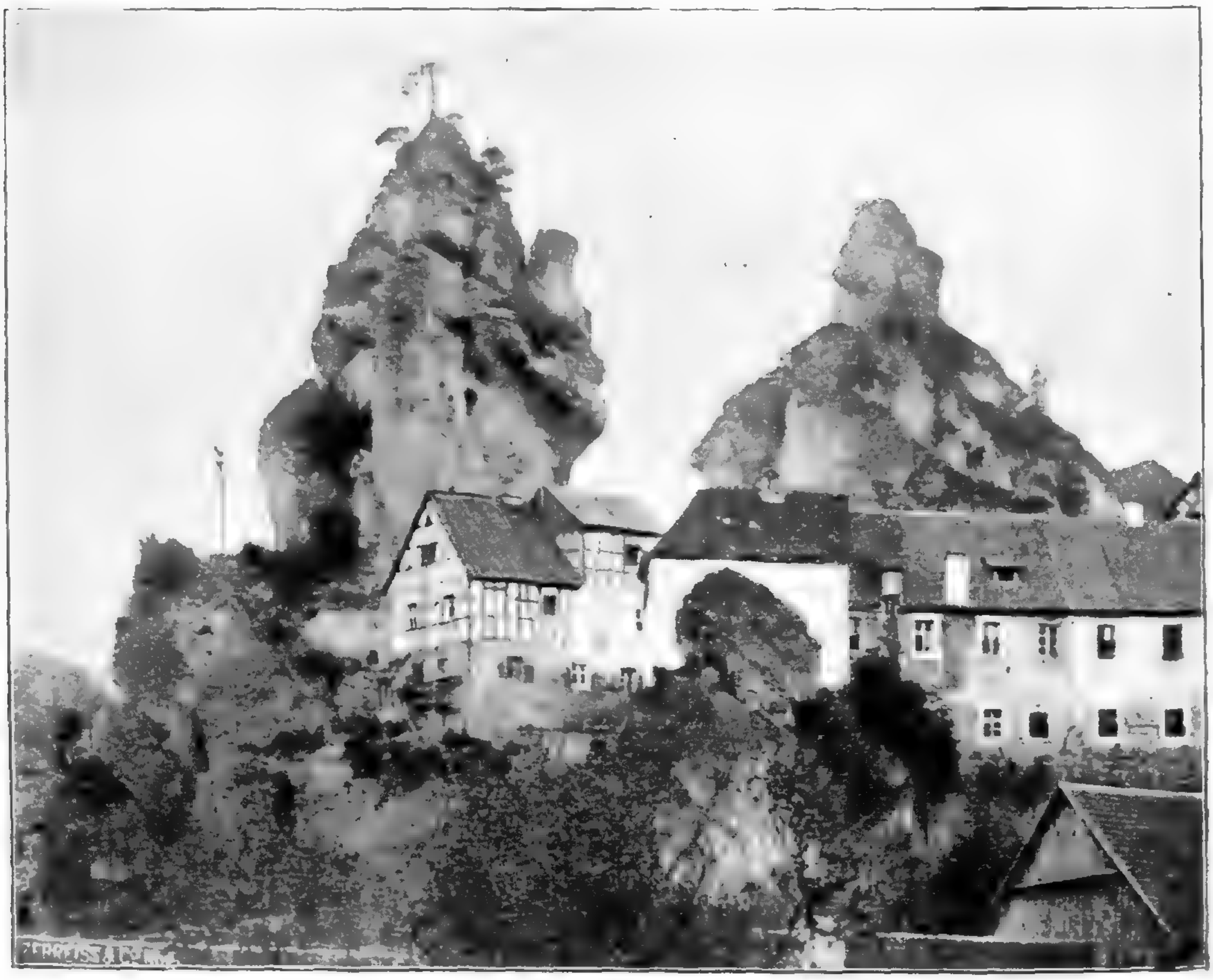


Fig. 27. Dolomitbildungen in Tüchersfeld.

Ein ausgiebiger Wasserhorizont findet sich erst im oberen braunen Jura in Gestalt des undurchlässigen Ornatentons, der zahllosen Quellen das Dasein gibt. Am Gehänge der Täler bildet der Ornatenton eine Verebnung, welche bandförmig um die Berge herumläuft. Aufgesetzt darauf ist die steile Wand des weißen Jura, während unterhalb der Verebnung der Eisensandstein mit steiler Böschung abfällt.

Wo die Erosion den weißen Jura entfernt hat, ändert sich der Charakter der Landschaft völlig, indem schroffe Formen nicht mehr vorkommen. Sehr auffallend ist dies z. B., wenn man von Westen nach Osten die fränkische Schweiz durchwandert und plötzlich statt der malerischen Felsen weiche Formen vor sich sieht; dort am Ostrande sind nämlich die Schichten im Vergleich zu denen

in der fränkischen Schweiz gehoben worden und infolgedessen war der weiße Jura stärkerer Erosion ausgesetzt und wurde entfernt. In diesen Gebieten kann auch der Eisensandstein reichlichere Wassermengen aufnehmen, die auf dem unterlagernden mächtigen Opalinuston austreten müssen; so entspringt z. B. der rote Main. Wo hingegen noch Ornatenton mit weißem Jura auf dem Eisensandstein liegt, wird das Wasser in der Regel bereits schon oben zum Austritt gezwungen, während der Eisensandstein weniger erhält.

Fig. 28.
Grenze der schroffen Formen der Dolomitlandschaft gegen die weicheren des braunen Jura; beide sind durch eine Verwerfung getrennt.
Gegend von Schloß Rabenstein-Schweinsmühle am Rande der Fränkischen Schweiz.

Der mächtige plastische Ton gibt vielfach zu Rutschungen und Störungen im Eisensandstein Veranlassung; man beobachtet dann ein Einfallen der Schichten gegen den Berg zu, das jedenfalls durch ein Einsinken der auf der Bergseite durch auflagernde Schichten stärker belasteten riesigen Klötze in den weichen Ton zu erklären ist. Ähnliches beobachtete auch Fr. Pfaff an Weiß-Jura über dem Ornatenton bei Streitberg, suchte es aber durch stärkere Auslaugung der Schichten im Innern des Berges zu erklären. Inwieweit die häufig zu beobachtende Neigung der Dolomitbänke auf Einsturz-

erscheinungen und inwieweit sie auf primäre Übergußschichtung zurückzuführen ist, ist noch nicht genügend geklärt (vergl. Fig. 27).

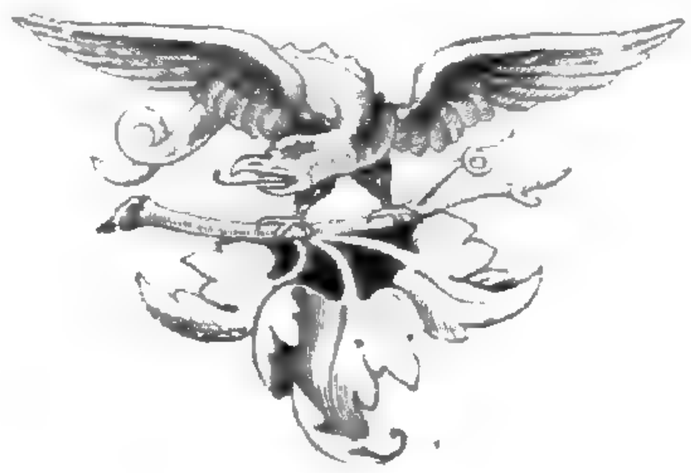
Wo die Erosion auch den braunen Jura entfernt hat, breitet sich der Lias aus, größere Flächen einnehmend, die reichlich für Ackerbau und Hopfenkultur ausgenützt werden.

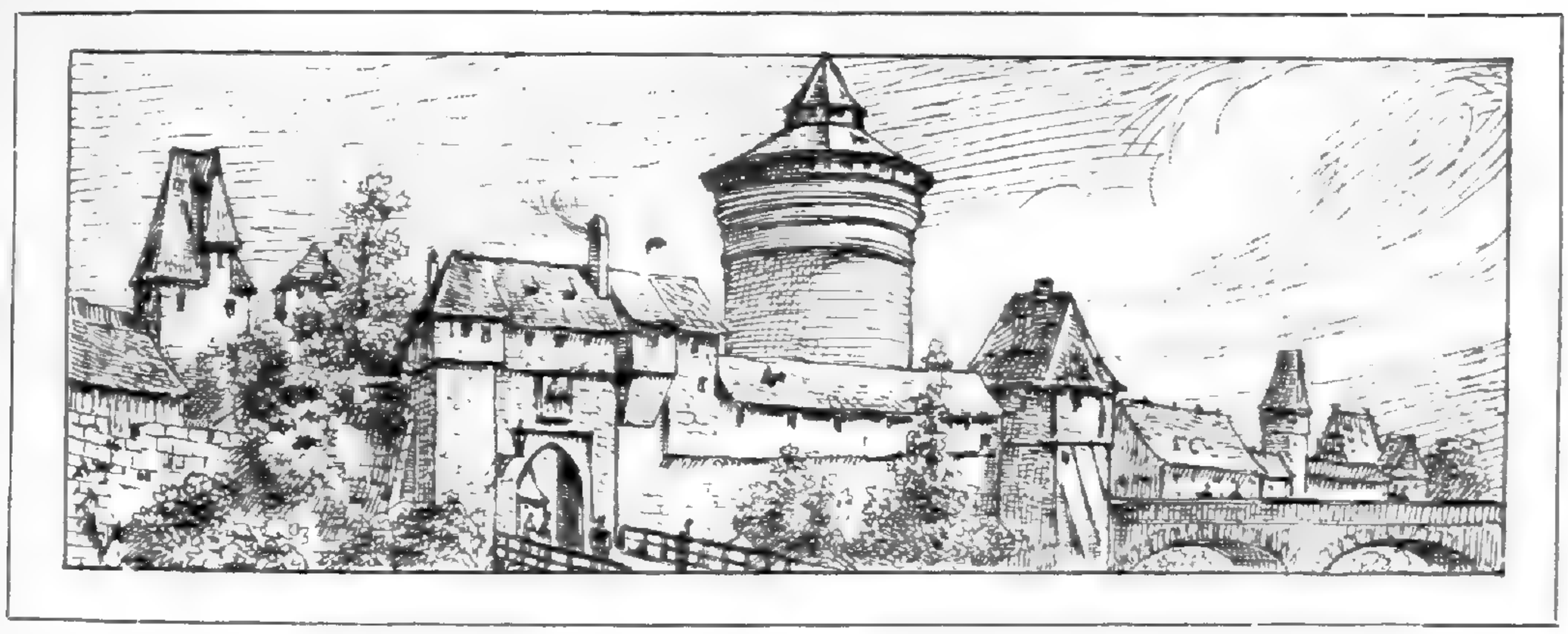
Diese Liastone sind undurchlässig und zwingen auf den Plateaus, die sie häufig bedecken, das Wasser zum Ablaufen, so daß es sich bei Regengüssen stark ansammelt und sobald es die Oberfläche des Räthsandsteins erreicht hat, tiefe V-förmige Schluchten einreißt, z. B. am Kasbach bei Kalchreuth und bei Prackenfels bei Altdorf.

Im wesentlichen war die Ausgestaltung der Oberfläche am Schlusse der letzten Eiszeit vollendet. Bald darauf nahm sie ihr heutiges Aussehen an, das aber durch die zerstörenden und abtragenden Kräfte immer noch, wenn auch äußerst langsam, verändert wird.

Das wird, wie ich hoffe, der Leser aus meinen Ausführungen entnommen haben, daß die Frankenalb nicht nur einzelne besonders interessante Punkte besitzt, sondern daß sie allenthalben eine Fülle lohnender Probleme darbietet und daß von ihr im vollstem Maße das Wort gilt: „Und wo ihr's packt, da ist es interessant“.

Die Klichés zu den Figuren 6, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24 aus „Th. Engel, Die Schwabenalb und ihr geologischer Aufbau“ wurden von der Schriftleitung des schwäbischen Albvereins in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt. Zur Herstellung der übrigen Abbildungen wie überhaupt bei Abfassung der Arbeit wurden die Hilfsmittel des mineralogisch-geologischen Instituts der Universität Erlangen mit freundlicher Erlaubnis des Herrn Professor Lenk in ausgiebiger Weise benutzt. Ferner hatte Herr Major Dr. Neischl die Güte, die Photographie von Rabenstein für die vorliegende Arbeit aufzunehmen. Den genannten Herren spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus.





Wanderungen im nördlichen Frankenjura.

Eine geographisch-geologische Skizze

von

Dr. phil. Adalbert Neischl, k. b. Major a. D.

Ille terrarum mihi praeter omnes
Angulus ridet.

Horaz.

In der Mythologie vieler Völker wird der Mensch ein Sohn der Erde genannt. Er lebt auf der Erde, aus der er geschaffen, er lebt von der Erde, er kehrt wieder zur Erde zurück. Die Erde ist es, die der Naturmensch naiven Sinnes betrachtet, deren Kräfte ihm nicht verborgen bleiben, wenn er sie auch nur nach seiner kindlichen Art zu deuten vermag. Bei den modernen Kulturvölkern jedoch geht mit dem Zunehmen einer nicht mehr naturgemäßen Lebensweise, mit der Schulung des Geistes auf einseitige Berufstätigkeit ein Abnehmen des Vertrautseins mit der Natur Hand in Hand. Längst haben die Europäer nicht mehr jene scharfe Naturbeobachtungsgabe, die den wilden Völkern eigen ist, und überaus viele gehen achtlos an bedeutungsvollen Plätzen unserer heimatlichen Erde vorüber, ohne davon zu wissen oder danach zu fragen. Umsomehr muß es den Gebildeten reizen, diesen im Laufe der Kulturentwicklung beeinträchtigten Scharfblick wieder zu gewinnen und die Augen offen zu halten für das wechselnde Schaffen der Naturkräfte, für die Geschichte des Erdbodens und seiner Lebewelt vornehmlich jenes Teiles der Erdrinde, den er sein Vaterland nennt.

Einige Beiträge zur Naturlehre und Naturgeschichte unseres Heimatbodens – des Frankenlandes – zu geben, bezweckt der Verfasser

mit der vorliegenden Skizze. Es konnte nicht in seiner Absicht liegen und wäre in dem gegebenen Rahmen unmöglich gewesen, die mannigfachen Zweige der Erdkunde, die zu berücksichtigen sind, erschöpfend zu behandeln. Mögen diese Zeilen demjenigen, der den Frankenjura kennt, ebenso wie dem, der ihn erst kennen lernen will, die eine oder andere erwünschte Anregung geben!

Der langgestreckte, aus Sedimenten (Meeresabsetzungen) der Juraformation gebildete Höhenzug, der sich aus Frankreich und der Nordwestschweiz in nordöstlicher Richtung nach Süddeutschland bis in die Regensburger Gegend zieht, biegt hier in rechtem Winkel um und verläuft ungefähr gegen Norden, um nicht weit von Schloß Banz im oberen Maintal zu enden. Mehr aus geologischen, wie aus physiognomischen Gründen hat man dieses süddeutsche, kurz „der Jura" genannte Mittelgebirge in zwei Hauptabschnitte, den schwäbischen und den fränkischen Jura, zerlegt; sie werden durch den so manches Problem bietenden Kessel des Nördlinger Rieses von einander getrennt.

Auch beim fränkischen Jura läßt sich vom genannten Gesichtspunkte aus eine Zweiteilung vornehmen, insofern wir zwischen dem eigentlichen, den nördlichen Abschnitt bildenden fränkischen Jura unterscheiden können und zwischen der Altmühlalb, d. h. dem von der Altmühl und ihren Zuflüssen durchzogenen Anteil, der die Gebiete von Eichstätt-Solnhofen bis nach Kelheim und Regensburg umfaßt.

Wir wollen uns im Nachstehenden nur mit dem nördlichen Frankenjura befassen, dem Teile unseres Mittelgebirges, welcher trotz seiner mannigfachen Naturschönheiten und vieler die Erdkunde berührenden Fragen sich seither nicht im gleichen Maße einer Spezialbearbeitung durch Naturforscher erfreute, wie dies von den übrigen Juragebieten gilt.

Schon rein landschaftlich steht der Frankenjura — worunter wir von nun an hauptsächlich den oben bezeichneten nördlichen Abschnitt verstehen — in auffallendem Gegensatz zu dem ihn umgebenden Flachlande. Steil ragen seine weißen Kalkmauern, die durchschnittlich 500—600 m Meereshöhe erreichen, über die weiten Sand- und Sandsteinablagerungen, welche in 250—300 m Höhe seinen Fuß umsäumen. An sich ein Plateaugebirge, weist der Jura doch durch tiefeingeschnittene Flußläufe eine reiche Gliederung auf. Zwar sind die Täler im Verhältnis zu den ausgedehnten Flächen des Hochplateaus nur eng und schmal zu nennen. Aber eine üppige Vegetation, vor allem prächtige Laubwälder, saftige, von hurtigen Bächen belebte Wiesengründe, anmutig gelegene Dörfer

und grandiose Felspartien, von alten Schlössern gekrönt, wetteifern miteinander in der Hervorbringung entzückender Landschaftsbilder. Die Hochfläche selbst steht in dieser Beziehung weit hinter den Talgründen zurück; beträchtliche Strecken, wie „die lange Meile", stellen sich dar als ein ödes, steiniges, wasserarmes und daher wenig fruchtbares Gebiet. Doch so wenig man sich die Oberfläche des Frankenjura als eine Tafel, eine Gestalt, die ihm im Gegensatz zum Schweizer Jura manchmal zugeschrieben wird, vorstellen darf, so wenig mangeln diesem zwischen 500 und 600 m Höhe schwankenden, welligen Hügel-

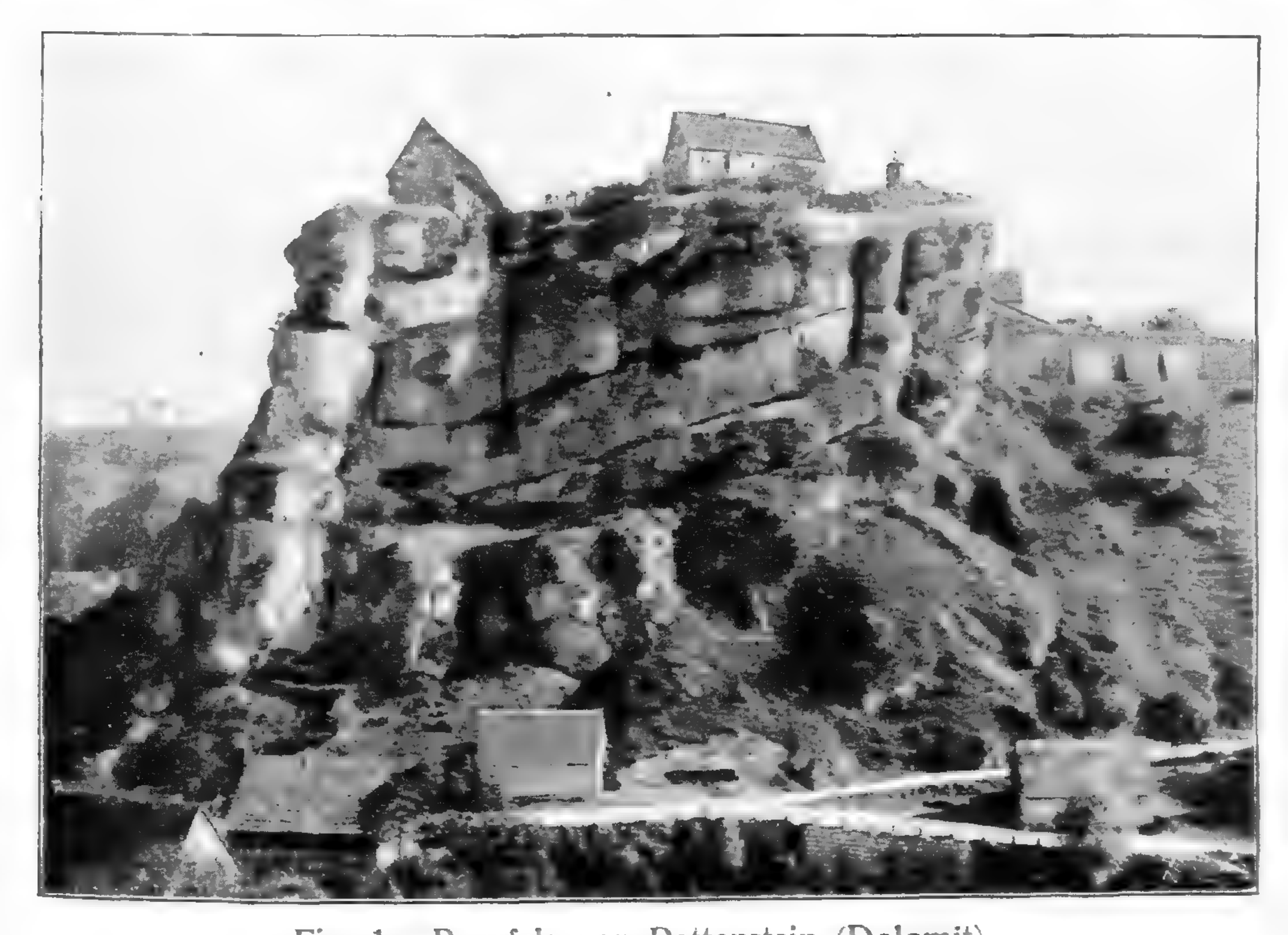


Fig. 1. Burgfels von Pottenstein (Dolomit).

terrain alle landschaftlichen Reize. Nicht selten treffen wir auch auf der Höhe ausgedehnte Waldungen, groteske Felsszenerien, malerische Ortschaften und Burgruinen. Längst hat daher der Tourist den Frankenjura besucht und man versteht leicht, woher einzelne Gebiete Bezeichnungen erhalten haben, wie „Fränkische Schweiz", „Hersbrucker Schweiz", „Altdorfer Schweiz" usw., Gebiete, deren Begrenzung sich weder scharf angeben läßt, noch deren Benennungsweise man allzu kritisch beurteilen darf.

Der landschaftliche Gegensatz zwischen den Tälern und Hochflächen des Frankenjura läßt sich in erster Linie auf die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit dieses Sedimentgebirges zurückführen. Die verschiedenen Schichten besitzen eine unterschiedliche Durchlässigkeit für das Sickerwasser; ebenso ist der Widerstand der einzelnen

Gesteinsarten gegen die mechanischen Angriffe (Erosion) und die chemisch zersetzende Kraft (Corrosion) des Wassers ein sehr ungleicher. Auf diesen Ursachen beruhen nicht nur die Gegensätze im Verhalten der Pflanzendecke[1]), sondern auch die Eigenart der Talbildungen und die auffallenden Verwitterungserscheinungen im Jura. Ohne näheres Eingehen auf die petrographischen Verhältnisse (äußere Beschaffenheit der Gesteine) ist es speziell in unserem Gebiete unmöglich, den physiognomischen Charakter der Landschaft richtig zu verstehen; weiterhin wird sich aber auch zeigen, daß es

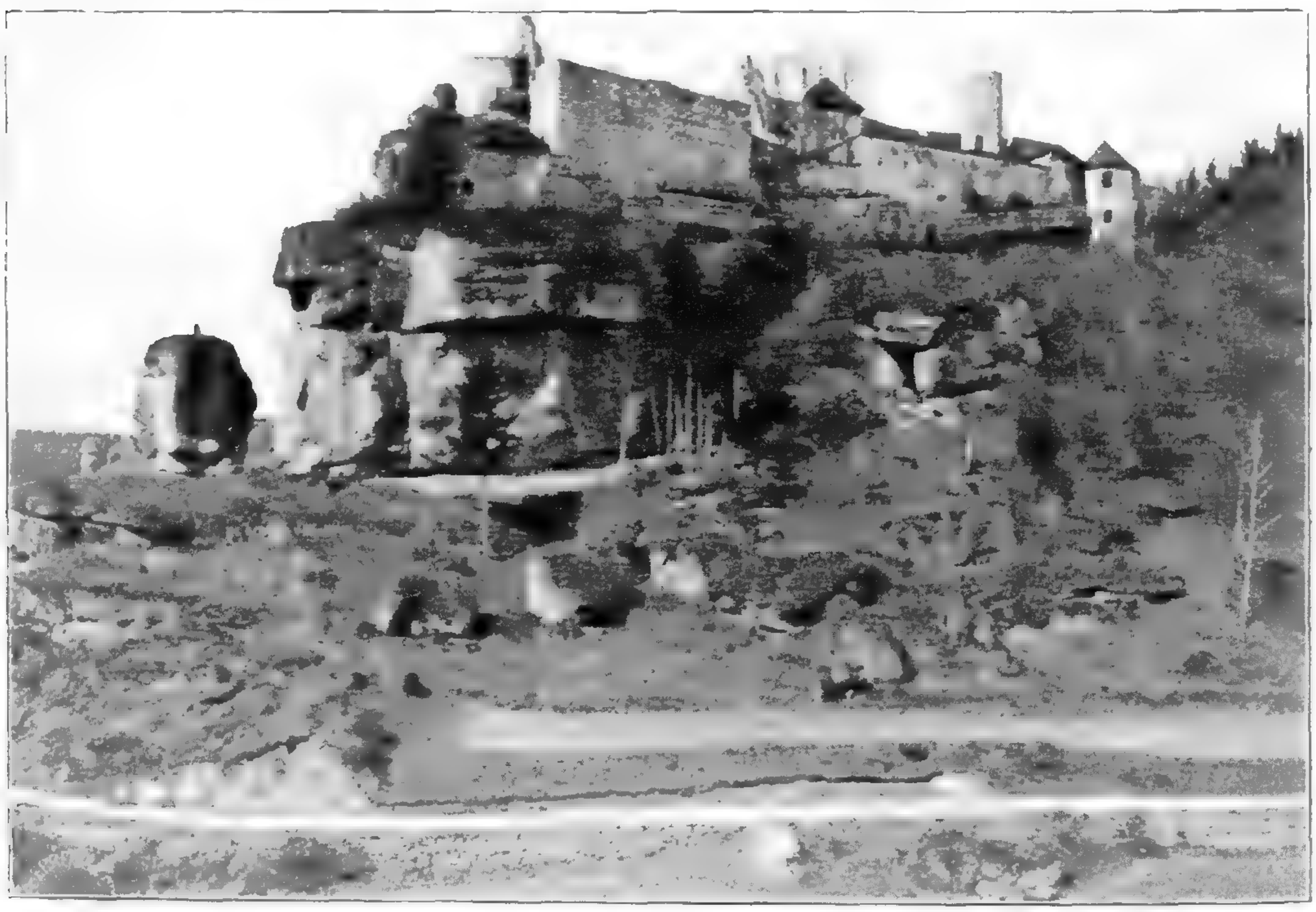


Fig. 2. Burgfels von Rabenstein (Dolomit).

hiezu ebenso notwendig ist, die häufig sich ändernde Mächtigkeit der Schichten, wie ihre mannigfachen Lagerungsstörungen in Betracht zu ziehen. Dann wird eine Beobachtung die andere ergänzen, dann wird es möglich, das Einst und Jetzt unseres Gebietes als harmonisches Ganzes vor unserem geistigen Auge erscheinen zu lassen.

Als mächtigster Schichtenkomplex sind im fränkischen Jura die Kalkmassen des Malm (Weißer Jura) vorherrschend; sie überlagern die in vertikaler Ausdehnung schon ziemlich nachstehenden Doggerstufen (Brauner Jura), während das tiefste Glied des Jura, der Lias (Schwarzer Jura), der im Schwäbischen Jura noch so bedeutende

[1] Die botanischen Verhältnisse des nördlichen Frankenjura behandelt in ausgezeichneter Weise A. Schwarz, Flora der Umgegend von Nürnberg usw. Nürnberg 1897—1901. 5 Bände.

Mächtigkeit besitzt, bei uns am schwächsten entwickelt ist. Die beigegebene Tabelle (S. 125) zeigt die Aufeinanderfolge der Juraschichten in Franken nebst Angaben über ihre ungefähre Mächtigkeit und ihren petrographischen Habitus. Bei dieser Zusammenstellung begegnete ich insofern Schwierigkeiten, als es nicht möglich ist, eine derartige Aufstellung so abzufassen, daß man sich nun an jeder Lokalität des Frankenjura mit dem Meßbande von der Richtigkeit

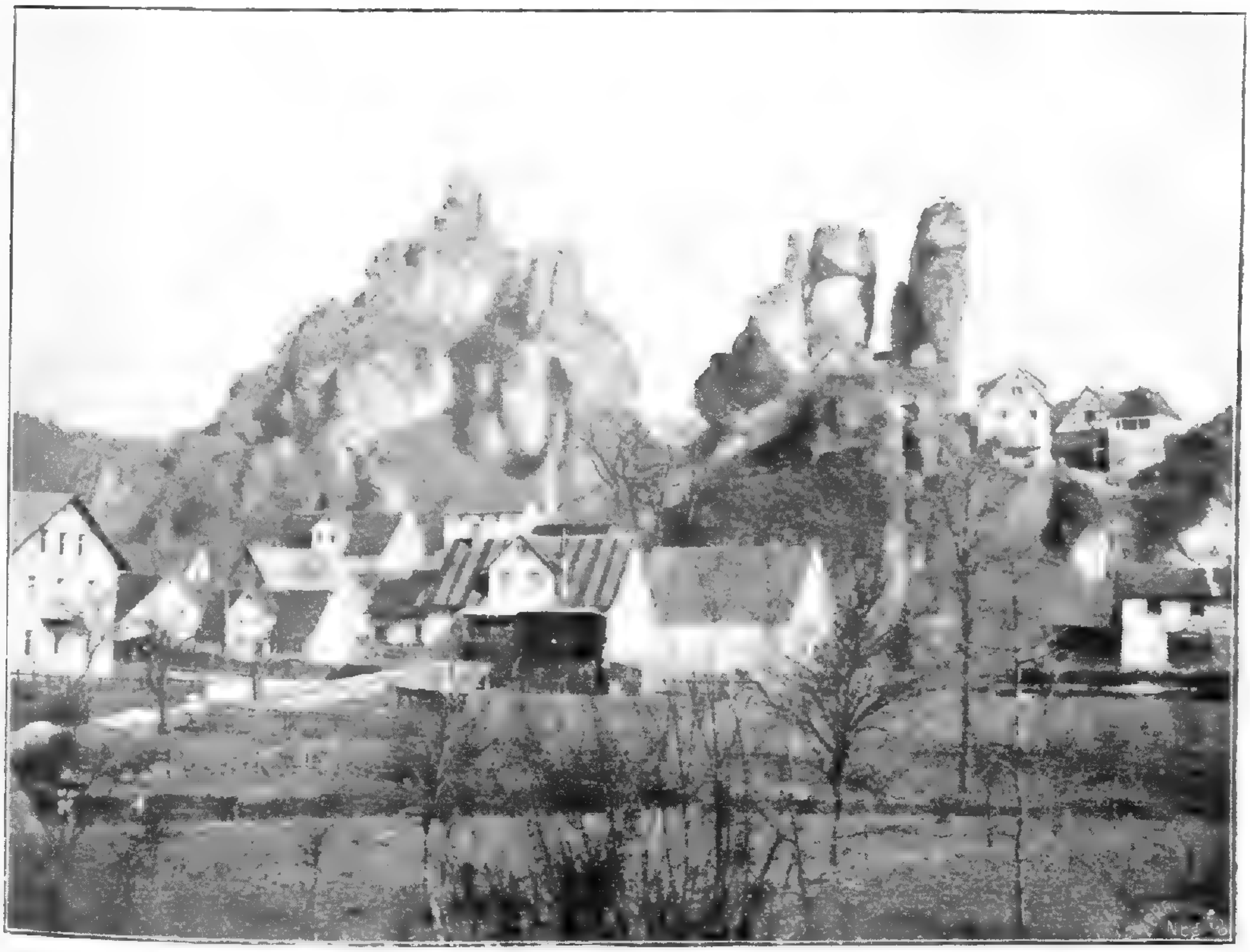


Fig. 3. Tüchersfeld in der Fränkischen Schweiz (Dolomitlandschaft).

der Mächtigkeitsangaben überzeugen kann, gleichwie die Schichten gar nicht selten in ihrer Gesteinsbeschaffenheit großen Abweichungen unterworfen sind. Eine Tabelle, wie die beigegebene, kann nur Durchschnittsangaben enthalten [2]). Speziell möchte ich deshalb darauf hinweisen, wie sehr die vertikalen Dimensionen einzelner Stufen gegen den schwäbischen Jura und selbst die Altmühlalb differieren, daß aber auch innerhalb unseres engen Gebietes Schichten wie Lias α und β, Dogger β, Malm ε, ξ usw. in ihrer Mächtigkeit großen Schwankungen unterliegen. Gleiches ist von der petrographischen

[2]) Eine in den Originalgesteinen des Frankenjura ausgeführte Nachbildung seiner geologischen Zusammensetzung im Maßstab 1 : 100 war auf der bayerischen Landesausstellung in Nürnberg 1906 (im Staatsgebäude) zusammen mit einer typischen fränkischen Dolomit-Höhle vom Verfasser zur Darstellung gebracht.

Ausbildung zu sagen, die nicht selten schon auf kurze Entfernungen recht auffallenden Wechsel zeigt. Vor allem ist dies beim weißen Jura der Fall, welcher wie bereits erwähnt, in erster Linie der Landschaft ihr Gepräge verleiht und uns hier am meisten interessiert. Die fränkischen Malmstufen zeigen, die wenig vorkommenden ξ-Schichten vielleicht ausgenommen, alle einen fortwährenden Facieswechsel, womit man die Struktur-Übergänge von wohlgeschichteten, dichten Kalkbänken in klotzige, rauhe Schwammkalke bezeichnet, welch letztere oft von einer Stufe in höhere oder tiefere hinauf- oder hinabreichen.

Fig. 4. Schwalbenloch-Höhle im Totental nördlich Pottenstein.

Wird hiedurch die geologische Orientierung sehr erschwert, wo nicht unmöglich, so komplizieren sich die Verhältnisse weiter durch die Dolomitisierung des Kalkgebirges, die nicht ausschließlich auf die Stufe Malm ε beschränkt ist, sondern zuweilen bis α und β herabreicht (Muschelquelle bei Streitberg) und andererseits an einigen Plätzen auch Malm ξ (Brunn bei Pegnitz) ergreift. Hiezu tritt ein fortwährender Wechsel zwischen geschichteten Bänken und klotzigen, gänzlich ungeschichteten Massen, die wir bei den verschiedenen Schwammkalken, namentlich aber in dem bis über 100 m mächtigen Stock des Frankendolomits finden, welcher zudem bei seinem Mangel an brauchbaren Leitfossilien eine stratigraphische Gliederung (Stufeneinteilung nach Versteinerungen) nicht zuläßt.

Gliederung des nördlichen Frankenjura.

Hangendes: *Eluvium, Albüberdeckung, z. T. Veldensteiner Sandstein.*

Weißer Jura	0—20 m	Malm ξ	Prosopon-Plattenkalk	Stellenweise in Mulden des Dolomits oder diesem aufgesetzte dichte, weiße Plattenkalke.
	Bis 100 m und darüber	Malm ε	Franken-Dolomit u. Engelhardsberger Schichten	Klotziges, graugelbliches Massengestein, nicht selten deutlich oder versteckt geschichtet von wechselnder Festigkeit, zur Bildung kleiner und großer Hohlräume neigend; daher hauptsächlichstes Höhlengebiet. Häufige Einschlüsse von Hornsteinen, die mit einer mehlartigen Rinde überzogen sind. Die Engelhardsberger Schichten sind linsenförmige Einlagerungen von gelblichen, kieselsäurereichen Kalken in den tieferen Lagen des Dolomits.
	ca. 25 m	Malm δ	Oberer Schwammkalk (Pseudomutabilis-Zone)	Großlückige, meist klotzige Schwammkalke mit rauhen Oberflächenformen, stellenweise mergelig und bröckelig.
	30—35 m	Malm γ	Oberer grauer Mergelkalk oder mittlerer Schwammkalk (Tenuilobaten-Zone)	Dünnbankige, dunkle, leichtverwitternde, mergelige Kalke in Facieswechsel mit klotzigen Schwammkalken (in Oberfranken die krümeligen Würgauer Schwammkalke).
	20—25 m	Malm β	Werkkalk oder unterer Schwammkalk (Bimammatus-Zone)	Wohlgeschichtete dichte helle, weißgraue bis weißgelbliche Kalke mit splitterndem Bruch, reichlich zerklüftet. Häufige Facieswechsel mit rauhen, klotzigen Schwammkalken.
	ca. 10 m	Malm α	Unterer grauer Mergelkalk (Transversarius- u. Impressa-Zone)	Graue, mergelige, dünnplattige Kalke, zuweilen durch lockere Schwammkalke vertreten (Streitberg); an der Basis eine charakteristische Glaukonitbank in ganz Franken.
Brauner Jura	7—15 m	Dogger ξ	Ornaten-Ton	Dunkelfarbige oolitische Tone, Mergel, Kalke, nach oben in hellere, glaukonit- und phosphorithaltige Tonmergel übergehend. — Von ebenso stark wechselnder Beschaffenheit wie ungleicher Mächtigkeit und Entwickelung. Seltene Aufschlüsse.
		Dogger ε	Macrocephalen- u. Parkinsoni-Schichten	
		Dogger δ	Humphresianus-Schichten	Gelbe, sandige, knollige Lagen von oolithischen Mergeln u. harten Kalken.
		Dogger γ	Sowerbyi-Schichten	
	35—100 m	Dogger β	Eisensandstein	Feinkörnige, hellgelbe bis braunrote, eisenoxydhaltige Sandsteine mit Flötzen von Roteisensteinerz.
	30—45 m	Dogger α	Opalinus-Ton	Dunkler, schiefriger Letten und schwärzlichgraue Tonmergel mit einzelnen Kalkbänkchen.
Schwarzer Jura	1,5—3 m	Lias ξ	Jurensis-Mergel	Tiefgraue, schiefrige Tone und Mergeltone.
	12—15 m	Lias ε	Posidonienschiefer u. Monotiskalk	Bitumenreiche Schiefer und dünnbankige Kalke (Stinkschiefer und Stinkkalke), harte Monotisplatten und ganz dünne, sogenannte Papierschiefer.
	25—35 m	Lias δ	Amaltheen-Mergel	Unten hellgraue, schiefrige Mergel, nach oben in tiefgraue, klotzig gelagerte Mergel übergehend, voll von Toneisensteingeoden bis Brotlaibgröße.
	10—12 m	Lias γ	Numismalis- oder Plicatula-Schichten	Fahlgraue, gelblich verwitternde Mergel mit harten Bänken hellblaugrauen Mergelkalks.
	0,0—0,1 m	Lias β	Raricostaten-Schichten	Meist gänzlich fehlende eisenschüssige, grobsandige und mergelige Lagen von wenigen cm Mächtigkeit.
	4—8 m	Lias α	Angulaten- u. Arieten-Sandstein	Ganz mit groben Quarzkörnern erfüllte schwarzgraue, braungelb verwitternde Kalke (Arietensandstein), darunter (nicht überall) feinkörnige, lichtgelblich-weiße, dünnplattige Sandsteine mit tonigen Zwischenlagen (Angulatenschichten).

Liegendes: Rhätischer Sandstein des Keupers.

Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß der Aufbau unseres Gebirges durchaus nicht so einfach ist, wie gemeinhin vom fränkischen Jura angenommen wird, und daß hier noch manche dankbare Aufgabe zu lösen wäre.

Der steinerne Pilz bei Velburg, Oberpfalz (Dolomitfelsen).

Begeben wir uns auf die weiten Flächen des Hochplateaus, so treffen wir sofort neue Rätsel. An jenen Orten, wo die nackt zu tage tretenden Schwammkalke oder Dolomitfelsen den Frankenjura nach oben hin abschließen, liegen zwar die Verhältnisse einfach. Wir finden die schon erwähnten wasserarmen, steinigen Felder und dürren Grashalden, die von zahlreichen einzelnen Wachholderbüschen bestanden sind. Eine ganz dünne Lehmdecke, die wir als

Eluvium, als Auflösungsrückstand einst höherer Gesteinspartien bezeichnen können, bildet den Vegetationsboden. Aber wo an Stelle dieser sterilen Flächen fruchtbare Striche, Hoch- und Niederwaldungen treten, stoßen wir auf anderen Grund; es sind tonige und sandige Schichten von nicht unbedeutender Mächtigkeit, die das rasche Versickern des Wassers verhindern und daher einen üppigeren Pflanzenwuchs begünstigen. Fortwährender Wechsel zwischen lehmigem und sandigem Boden, der oft auch Farberdenester und Eisenocker enthält ist das Charakteristische der „Albüberdeckung". In der Gegend von Hollfeld und im Veldensteiner Forst gewinnen die Sandschichten immer mehr an Bedeutung. Rund 200 Quadratkilometer bedeckt hier der „Veldensteiner Sandstein", der auf der sehr unebenen Dolomitoberfläche aufgelagert ist.

Woher stammen diese Jura-Überdeckungsschichten und welcher geologischen Epoche sind sie einzureihen? Diese Frage ist heute noch ungeklärt. Dem Platze ihres Vorkommens nach kann man sie der Kreideformation, dem Tertiär und dem Diluvium zurechnen. Der Altmeister der bayerischen Geologie, v. Gümbel, faßte den Veldensteiner Sandstein als Analogon zu den Schichten der unteren Kreide im Regensburger Gebiet auf. Meine Ansicht geht dahin, daß der Veldensteiner Sandstein, in dem bisher nur unbestimmbare Pflanzenreste, anscheinend auch Baumstammstücke, gefunden wurden, keine marine Bildung aus der Kreideformation ist. Auf der Hochfläche des Jura bei Betzenstein wurden, wenn auch nur sehr kleine, so doch unzweifelhafte Kreidesedimente gefunden; diese sind marinen Ursprungs, wie durch die Versteinerungen nachgewiesen. Der Veldensteiner Sandstein ist aber, wie seine vielfache Kreuzschichtung und das Vorkommen von Landpflanzen, ebenso sein Mangel an Seetierversteinerungen zeigen, eine Landbildung. Ich möchte ihn daher zum Tertiär rechnen, eine Ansicht, die allerdings eines genaueren Beweises bedarf, was jedoch hier zu weit führen dürfte.

Eines fällt nun dem aufmerksamen Beobachter sofort auf den Jurahochflächen in die Augen, nämlich das gänzliche Fehlen irgend einer regulären Wasserader oder eines nennenswerten Teiches oder Sees. Die Erklärung für dieses Verhalten ist nach dem, was wir bereits über die den Jura aufbauenden Schichten gehört haben, leicht zu geben. Die gewaltigen Massen von kohlensaurem Kalkgestein, welche rund 200 m tief bis auf den braunen Jura hinabreichen, sind nicht nur für das Wasser relativ leicht löslich, sondern auch von unzähligen Rissen und Spalten durchsetzt, wobei wir alle Abstufungen von meterweiten Kluftbildungen bis zu einem Netzwerk feinster

Risse antreffen. Faßt man einen einzelnen der frei zu Tage tretenden grotesken Dolomitblöcke mit seinen Vertiefungen, Spalten, Löchern, Durchklüftungen, Rissen und Wannen näher ins Auge, so kann man sich ihn geradezu als Modell für die weitaus größte Masse des weißen Jura vorstellen. Es ist auch sehr bezeichnend, daß Pendelbeobachtungen, welche Anding zur Berechnung der Schwerkraft auf der Jurahochfläche bei Parsberg vorgenommen hat, einen kleineren Wert ergaben, als zu erwarten war. Hiedurch wird erwiesen, daß die Schichten des Weißjura infolge ihrer zahlreichen Aushöhlungen eine Verringerung der durchschnittlichen Dichte erfahren haben, so daß dementsprechend eine Verminderung der Schwerkraft bis zu 10 Einheiten der 5. Dezimale resultiert. Die auf solchen Boden auffallenden Niederschlagswasser versickern fast insgesamt, ohne sich erst in ein Rinnsal zu vereinigen, in die Tiefe.

Dolinen (hier Erdfälle oder Erdlöcher genannt) in zahlreicher Menge, wie sie im österreichischen Karst so charakteristisch sind, entziehen der Juraoberfläche die Niederschläge schon kurze Zeit, nachdem sie gefallen sind. Wir befinden uns in einem Gebiete des unterirdisch zirkulierenden Wassers, in einem karstähnlichen Gelände, dessen Bewohner in trockenen Sommern und langen Wintern vieles unter der Wasserarmut zu leiden hatten und haben, bis in neuester Zeit wenigstens teilweise durch staatliche Fürsorge eine Reihe moderner Wasserleitungen angelegt wurde. Auch da, wo die tiefer als Dolomit und Schwammkalk liegenden Malmschichten das Gebirge nach oben abschließen, was besonders am Rande des zusammenhängenden Juraplateaus und auf den zahlreichen Inselbergen (Zeugenbergen) der Fall ist, herrscht der gleiche Mangel an Wasser. Die dürren, steinigen Felder, deren Untergrund der Werkkalk bildet, würden an sich sogar durch eine ziemliche Fruchtbarkeit ausgezeichnet sein; aber unzählige Zerklüftungen dieses Gesteins lassen alle Niederschläge, sobald die dünne Verwitterungsdecke durchdrungen ist, sofort in die Tiefe versinken. Erst der Ornatenton, die oberste und undurchlässige Stufe des braunen Jura, gebietet dem niedersitzenden Wasser Einhalt: einer der wichtigsten Quellhorizonte des Jura ist dadurch bedingt. Die gewaltigen in die Tiefe gedrungenen Wassermassen durchziehen, der jeweiligen Neigung der undurchlässigen Schicht folgend, als langsamer Grundwasserstrom die Gesteinskomplexe. Zahlreich treten daher an der Grenze des braunen und weißen Jura Quellen an den Berghängen aus. Diese sind besonders stark, wo der Quellhorizont tiefer als die Talsohle gelegen ist. Hier kommt es zu einer Aufstauung der Wassermengen oberhalb des

Ornatentons, bis die Grundwasser zur Höhe des Talbodens angestiegen sind und in Gestalt mächtiger Quellen (Quelltöpfe) in oder neben den Bachbetten zu Tage treten (Quellen der Stempfermühle, der Nürnberger Wasserversorguug bei Ranna und andere).

Von dem Gesichtspunkte der Wasserstauung im Innern der Gesteinsmassen sind auch die intermittierenden Quellen[3]) (sogenannte Hungerbrunnen oder Tummler) zu erklären, von denen namentlich jene zwei oberhalb der Heroldsmühle bei Oberleinleiter, die in einem typischen Trockentale liegen und gelegentlich ihr Wasser 2 m hoch herausschleudern, sehenswert sind; sie können nur nach reichlichen, rasch gefallenen Regenmengen sprudeln, durch welche das Grundwasser zu plötzlichem Steigen veranlaßt wurde; hat dieses sich langsam wieder nach anderen Richtungen verlaufen, so versiegen die Tummler.

Einen besonderen Charakter verleihen den Karstlandschaften die Höhlen, und deren besitzt speziell der fränkische Jura eine überaus große Zahl. In einer früheren Arbeit[4]) habe ich dieselben bereits zum Gegenstand eingehender Studien gemacht und namentlich ihre morphologischen Verhältnisse durch exakte Vermessungen genau festgesetzt. Von einer ausführlichen Beschreibung oder Aufzählung unserer Höhlen glaube ich daher, um Wiederholungen zu vermeiden, hier absehen, und bezüglich der Einzelheiten auf den speziellen (II.) Teil meines Werkes hinweisen zu dürfen. Dagegen möchte ich an den allgemeinen (I.) Teil, der die Entstehung und die Typen der Höhlen, ferner deren Bedeutung für die Talbildung behandelt, mit einigen Worten anknüpfen.

Im allgemeinen lassen sich bei den Höhlen des Frankenjura zwei Typen unterscheiden, erstlich die aus großen Gesteinsspalten oder erweiterten Gesteinsklüften entstandenen, gewöhnlich engen Spaltenhöhlen von häufig flaschenähnlichem Querschnitt, und zweitens die hallenartigen Zerklüftungshöhlen, welche durch chemische Auslaugung (Corrosion) des Gesteins, begünstigt durch zahlreiche Risse, gebildet werden. Weitaus die meisten unserer Höhlen liegen in dem mächtigen Stock des Frankendolomits Weißjura ε. Eine der geologisch interessantesten, die räumlich größte und wohl auch schönste der fränkischen Jurahöhlen — eine typische Dolomithöhle — ist die beim Dorfe Krottensee (zunächst der Bahnstation Neuhaus a. d. Pegnitz der Eisenbahn Nürnberg-Bayreuth)

---

[3]) Blos, Die Quellen der fränkischen Schweiz. Dissertation. Erlangen 1903.

[4]) Neischl, Die Höhlen der fränkischen Schweiz etc. Nürnberg 1904.

gelegene „Maximiliansgrotte“[5]). Die geringere Zahl der fränkischen Höhlen — meist von Typus II — gehört den Schwammkalken im Weißjura γ und δ an; einige wenige, aus engen Gesteinsspalten (Diaklasen) hervorgegangene schmale, geradlinige Ganghöhlen vom Typus I liegen in den dünn- und dickbankig geschichteten Werkkalken des Weißjura β. Wie es nun einerseits Höhlen gibt, die streng genommen weder den einen noch den anderen Typus repräsentieren, sondern eine Kombination der beiden Gattungen darstellen, so soll

Fig. 6. Emmerts-Höhle bei Burggailenreuth (Spaltenhöhle).

andererseits nicht gesagt sein, daß nicht gelegentlich ein Hohlraum zu treffen ist, der auf andere als die angedeuteten Enstehungsweisen zurückzuführen wäre. Sie bilden jedoch die Ausnahmen.

So finden sich schachtartige Formen — Naturschächte —, die gewöhnlich die Verbindung zwischen Dolinen und darunter liegenden Hohlräumen herstellen und aus senkrechten, anfänglich kleinen Gesteinsklüften durch die gurgelnd in die Tiefe stürzenden Gewässer ausgenagt wurden (Franzosenloch bei Etzdorf, Elbersberger

[5]) Dieselbe — vorherrschend eine Zerklüftungshöhle — soll am 24. Mai d. J. im Anschluß an den 16. Deutschen Geographentag (21.—23. Mai) auf einem geographisch-geologischen Ausflug durch die fränkische Schweiz, unter meiner Führung, besucht werden.

Windloch). In ähnlicher Weise, d. h. lediglich durch die erodierende Kraft des Wassers, aber mehr in der horizontalen Richtung sind kanal- oder tunnelartige Aushöhlungen (große Teufelshöhle, hinterste Abteilung) in der Zeit der diluvialen Überschwemmungen entstanden; sie verbinden entweder Hohlräume unter sich oder leiten die Gewässer aus solchen zu Tage. Heute sind diese Kanäle wasserlos; nur ein Beispiel eines derartigen Höhlenbaches,

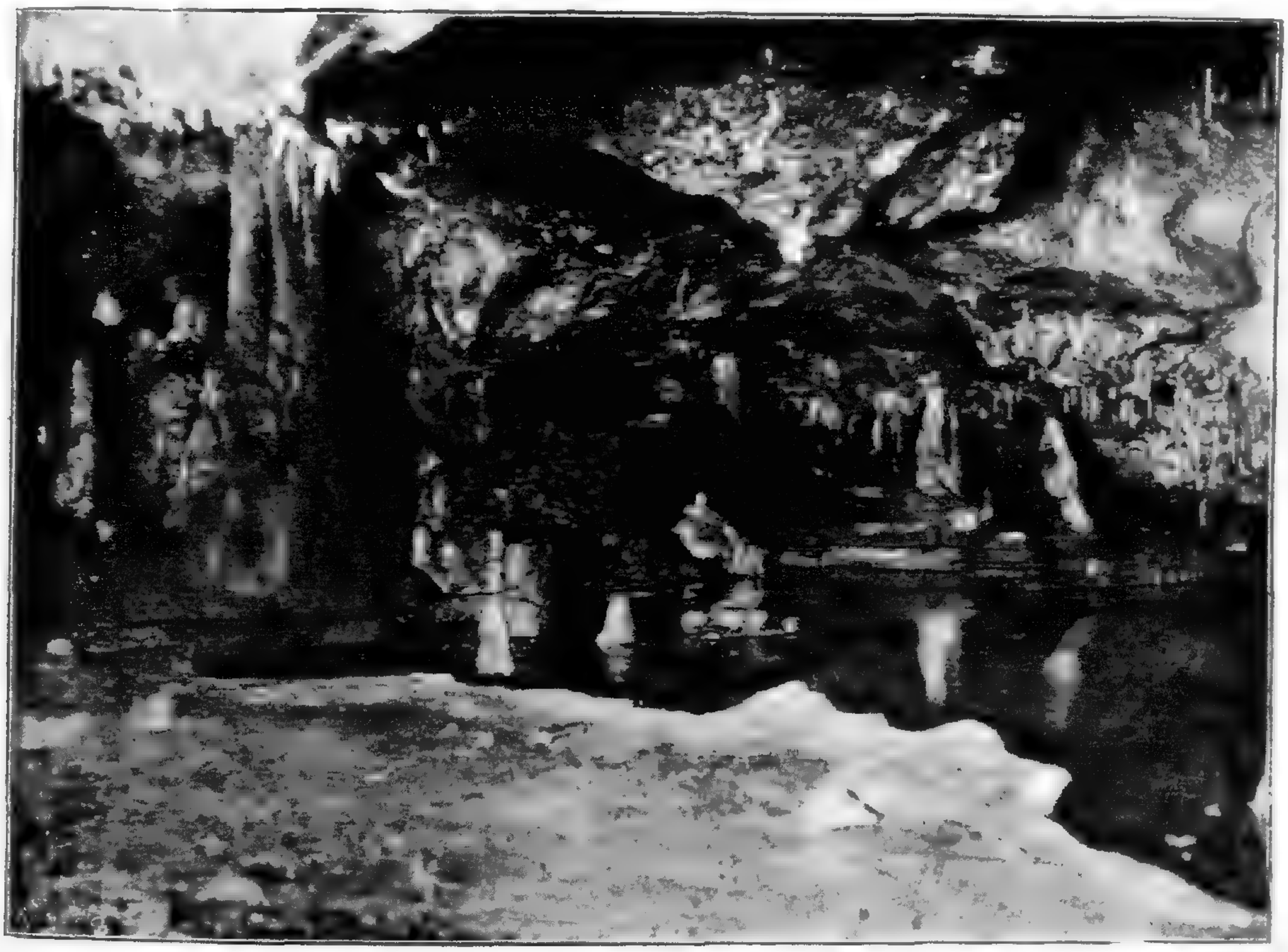


Fig. 7. Höhlensee der Breitenwiener Höhle bei Velburg Opf. .

eine echte Karsterscheinung, haben wir noch bei der Pegnitz, die nahe südlich der nach ihr benannten Stadt bei der Rösch-Mühle unter den Weißjuraschichten verschwindet, um nach 350 m unterirdischem Laufe wieder zum Vorschein zu kommen.

Eine weitere Art von Hohlräumen, auf die neuerdings wieder hingewiesen wurde, und deren Vorkommen im Jura nicht gerade undenkbar, aber auch nicht beweisbar ist, bilden die „Rifflücken". Während die Bildung aller vorgenannten Höhlen auf die Tätigkeit des Wassers im Zusammenhang mit Gesteinsklüften von größeren oder kleineren Dimensionen, also in letzter Linie auf geotektonische Ursachen zurückzuführen ist, muß für die Entstehung der Rifflücken eine andere Erklärung herangezogen werden. Walther [6]) führt an, daß

[6]) Walther, Vorschule der Geologie. Jena 1906 p. 88, ferner desselben: Lithogenesis. Jena 1894, p. 561, 912. —

„viele ungeschichtete Kalkmassen nichts anderes seien als versteinerte Korallenriffe; sie waren genau wie die lebenden Korallenriffe der warmen Meere von einem regelmäßigen System von Hohlräumen durchsetzt, das zwischen den wachsenden Korallenpfeilern offen blieb. Mannigfaltige Vorgänge haben natürlich später die ursprüngliche Form dieser „Rifflücken“ umgeändert, das Wasser hat an ihren Wänden genagt, ihre Decke ist heruntergebrochen und doch läßt sich oft die ursprüngliche Form der Rifflücke noch heute nachweisen.“ Für die Annahme solcher Entstehung ist es notwendig,

Fig. 8. Aus der Maximilians-Grotte (Zerklüftungshöhle).

nach der Bildungsweise jener klotzigen Kalk- und Dolomitmassen zu fragen, in denen wir die Mehrzahl unserer Höhlen antreffen. Grundsätzlich können wir auch hier an dem alten Satz festhalten: Omnis calx ex vivo. Wir sind ferner zu der Annahme berechtigt, daß die Dolomitmassen einst noch unter Meeresbedeckung durch Umwandlung aus dem abgesetzten Kalkschlamm, der, wie noch heute, aus zahllosen niederen Lebewesen bestand, hervorgegangen sind. Wenn auch die Theorie von der Entstehung des Dolomits noch immer strittig ist, so glaube ich doch für den Frankendolomit daran festhalten zu müssen, daß sich eine Bildung durch die Mitwirkung der Zerfallstoffe tierischer Weichteile (Verwesungs-Bakterien), welche eine Ausscheidung von Magnesiasalzen aus dem Meerwasser hervor-

riefen, vollzogen hat[7]). Sonach müssen wir uns hauptsächlich mit der Bildungsweise der fränkischen Schwammkalke befassen. Es fragt sich, ob es gestattet ist, in ihnen überhaupt „Riffe“ zu erblicken. Wohl spricht

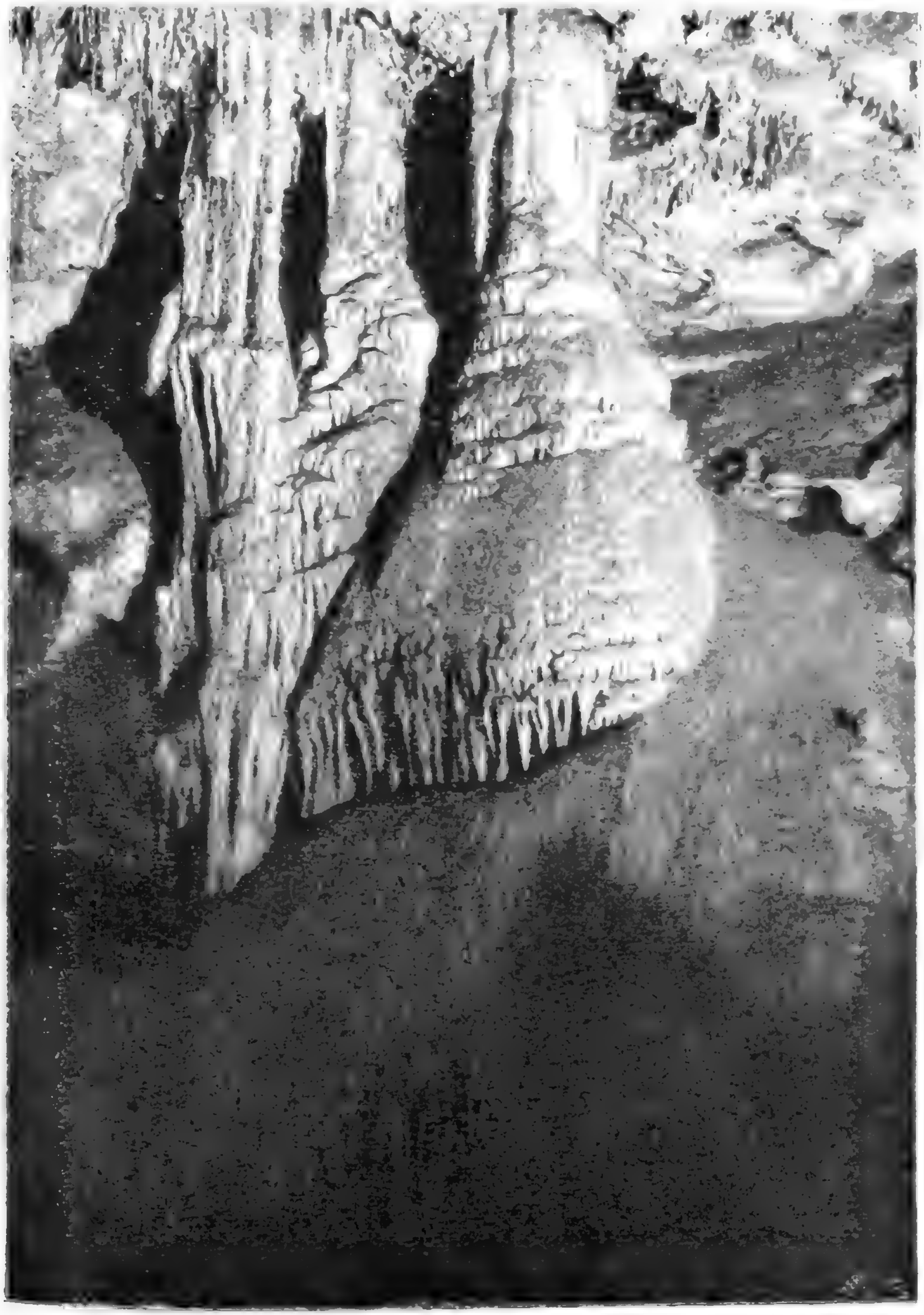


Fig. 9. Der Eisberg aus der Maximilians-Grotte (Tropfsteinbildung).

[7]) Näheres über die Dolomitbildung, auch über die Literatur bei Doelter, Petrogenesis, Braunschweig 1906. p. 226—231.

manches hiefür, die rein äußere Erscheinung, namentlich aber das verzahnte Ineinandergreifen der normalen geschichteten Kalke in die klotzige, ungeschichtete Schwammfacies, wie dies so schön beim Kalkwerk Vorra, gegenüber dem Bahnhof und an der roten Leite (Müllersberg) zwischen Muggendorf und Streitberg zu sehen ist. Aber da in unseren Gegenden Korallen nur in untergeordneter Menge nachgewiesen wurden, so haben wir hier keine Korallenriffe vor uns, sondern wir wären zu der Annahme gezwungen, daß Meeresschwämme (Spongien) diese Riffe aufgebaut hätten. Dies anzunehmen sind wir nicht berechtigt. Wohl besaßen die Meerschwämme mit ihren verschiedenartigen Körpern, welche die Formen von Tellern, Bechern, Kegeln, Zylindern u. a. hatten, eine ungeheure Verbreitung im Jurameer, an solchen Stellen, wo für ihr Gedeihen günstige Verhältnisse waren. Aber über die Existenzbedingungen dieser Schwammkolonien ist wenig bekannt und am wenigsten läßt sich aus der gegenwärtig lebenden Spongienfauna deduzieren, daß diese Pflanzentiere Schwammriffe gebildet hätten. Ohne daß es möglich wäre, einen Grund für dieses Verhalten anzugeben, finden wir die heutigen Spongien höchst launenhaft und ungleich bald in seichtem Wasser, bald in den tiefsten Abgründen des Meeres, bald in außerordentlicher, bald in verschwindender Anzahl[8]). So treffen wir auch im Jura an einem Orte einen Gesteinskomplex von Tausenden von Schwämmen erfüllt, während in nächster Nähe sich keine Spur mehr von ihnen findet. Inwieweit wir nun für unsere Schwammkalke und Dolomite bei der geringen Beteiligung von Korallen von Rifflücken sprechen dürfen, bleibe dahingestellt. Zu bedenken ist, daß einerseits bei der Umwandlung in Dolomit vielfach die ursprüngliche Gesteinsstruktur verloren ging, andrerseits die Lücken der Riffe wohl ebenso mit Sedimenten des Jurameeres erfüllt worden sind, wie die Hohlräume der Versteinerungen.

Bei meinen Vermessungen der ausgesprochenen Spaltenhöhlen, auch bei zahlreichen Beobachtungen an Gesteinsklüften, sowie bei der kartographischen Festlegung von Dolinen, die auf der Hochfläche zwar nicht häufig, aber ab und zu reihenweise hintereinander liegen, hat sich eine bemerkenswerte Tatsache ergeben. Es zeigte sich, daß sowohl die Spalten-, als auch die Dolinenzüge in der Mehrzahl der Fälle in Richtungen verlaufen, welche sich von SSO. nach NNW. oder senkrecht dazu erstrecken. Gleichzeitig ließ sich konstatieren, daß auch eine Reihe der prächtigen Juratäler, die ohnehin durch ihren eigenartigen Verlauf auffallen, in ähnlichen Richtungen

[8]) Vgl. Walther, Die Lebensweise der Meerestiere. Jena 1893, p. 245—266.

verlaufen. Andere Richtungen wurden seltener beobachtet; es handelte sich dann gewöhnlich um einen Nord-Süd-Verlauf [9]).

Dieser auffallende Parallelismus hängt mit der Tektonik unseres nördlichen Frankenjura aufs engste zusammen. Maßgebend hiefür ist eine ganze Reihe von Bruchlinien, welche, vom Bayerischen Wald und Böhmerwald ausgehend, sich in ungefähr SO.-NW.-Richtung, im Jura mehr in SSO.-NNW. übergehend, gegen Unterfranken und nach Thüringen zieht; sie gehören dem „hercynischen" Spaltensystem an, das im Landschaftsbilde Mitteleuropas eine so bedeutende Rolle spielt. Die großartigste dieser tektonischen Linien stellt wohl der bayerische Pfahl dar, ein Quarzgang, der vom Mühltal an der oberösterreichischen Grenze in geradlinigem Verlauf sich in die Oberpfalz erstreckt und bis in die Eisenerz führende Amberger Spalte fortsetzt. Über Neuhaus a. d. P., Behringersmühle und das Aufseestal scheint diese Bruchlinie in die Staffelstein-Seßlacher Gegend (Oberfranken) zu ziehen, wo sie nach insgesamt über 270 km langem Verlaufe endet. Eine ebenso bemerkenswerte, dieser annähernd parallele Verwerfungsspalte, welche zugleich den SW.-Saum des Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Thüringerwaldes bezeichnet, beginnt östlich der Naab in der Gegend von Weiden und erstreckt sich etwa 200 km weit bis an das Ende des Thüringer Waldes südlich von Eisenach. Zwischen diesen beiden Hauptbruchlinien liegen, stets ungefähr parallel zu ihnen verlaufend, eine ganze Reihe zwar kürzerer, aber immerhin meist 50—100 km weit verfolgbarer Verwerfungsspalten, die von v. Ammon und Thürach eingehend beschrieben worden sind und als Kulmbacher, Zeulner Weißmain-Freihunger, Creußener, Vorbacher, Lichtenfelser, Staffelsteiner, Hollfeld-Pegnitz-Auerbacher, Kirchentumbacher usw. Spalten bezeichnet wurden [10]). Sie durchspringen nicht nur den Fränkischen Jura, sondern auch die darunter liegenden Trias-, Perm- und Carbonschichten; das häufige Vorkommen von Eisenerzen auf diesen Spalten macht ihr Durchgreifen in große Tiefen noch wahrscheinlicher. Wir befinden uns also im Frankenjura in einer großen Bruchzone, deren Entstehungszeit wir zugleich mit den in der Oberpfalz, in Unterfranken, ja selbst mitten im Jura bei Heiligenstadt [11]) zu tage tretenden Basalt-

[9]) Näheres über diese Verhältnisse, sowie eine kartographische Darstellung habe ich in meiner früheren Arbeit p. 28 ff. mitgeteilt.

[10]) v. Gümbel, Geognost. Beschreibung der fränkischen Alb. Kassel 1891. p. 610—640.

[11]) Neues hierüber teilen mit: Koehne und Schulz, Basaltvorkommnisse bei Heiligenstadt. Centralblatt für Mineralogie, Geologie etc. 1906 p. 390—398.

vorkommnissen in die miocäne Periode des Tertiärs, die Zeit der Aufrichtung der Alpen, verlegen können.

Die verschiedenartigen Brüche, von denen die Erdrinde durchzogen ist, Lithoklasen[12]) genannt, wurden ihrer Entstehung nach durch v. Groddeck, Daubrée[13]) und andere klassifiziert. Daubrée unterschied im wesentlichen drei Arten von Gesteinszerreißungen = Lithoklasen (Spalten, Brüche, Risse), nämlich: 1. die Leptoklasen[12]), durch Abkühlung, Trocknung oder Pressung entstanden und von geringerer Ausdehnung, 2. die Diaklasen[12]), in geschichteten Formationen und in sich senkrecht kreuzenden Richtungen auftretend, aber in ihrem Verlauf auf ein und dasselbe Gestein beschränkt, 3. die Paraklasen[12]), mit Verschiebungen verbundene und in große Tiefen sich erstreckende Brüche, welche ganze Schichtenkomplexe und Formationen durchsetzen. Die eben besprochenen fränkischen Bruchlinien sind demnach als Paraklasen zu bezeichnen; sie enthalten gewöhnlich keine Höhlen, sondern sind entweder mit Gesteinsdetritus, oder, wie wir bei der Amberger, Auerbacher und Freihunger Verwerfung sehen, mit aus der Tiefe stammenden Eisenerzen erfüllt. Zwischen diesen Paraklasen nun liegen, auf das Kalkgebirge des weißen Jura beschränkt, zahllose Gesteinsspalten, die an ihren Wänden keine Vertikalverschiebungen erkennen lassen und eine große Zahl von typischen Spaltenhöhlen bedingen. Wir haben sie als Diaklasen zu bezeichnen und können aus ihrem, mit den Paraklasen parallelen Verlauf folgern, daß sie durch gleiche Ursachen und zu gleicher Zeit entstanden sind wie diese, nämlich durch in der Richtung der Verwerfungen sich fortpflanzende Erschütterungen. Endlich bietet uns der Werkkalk mit seinen unzähligen kleinen Durchklüftungen ein typisches Beispiel für einen durch Leptoklasen durchsetzten Gesteinskomplex.

So ist nun leicht verständlich, warum die Dolinen auf dem Hochplateau gelegentlich in ganzen Reihen erscheinen — sie sind an die meist auf längere Strecken geradlinig das Gestein durchsetzenden Diaklasen gebunden. Erst dadurch, daß die Gesteinspalten im Innern des Kalkgebirges schon vorhanden waren, konnten die Erdtrichter entstehen, und man darf, wenn man die Dolinen als Angriffspunkte der Niederschläge bezeichnet, nicht übersehen, daß

---

[12]) λίθος = Stein, κλάω = zerbreche, zerreiße, λεπτός = fein, klein, διά = quer hindurch, παρά = vorbei, um an die erfolgende Verschiebung zu erinnern.

[13]) v. Groddeck, Lagerstätten der Erze. Leipzig 1879. p. 313 ff. — Daubrée Bulletin Soc. Géolog. de France. Ser. III, Band X, 1881 82. p. 136.

sie eigentlich die sekundäre Erscheinung sind. Ebenso leicht erklärlich ist, warum man bei der Feststellung des Verlaufs der Spaltenhöhlen so häufig die Richtung S.S.O.—N.N.W., bezw. senkrecht dazu beobachtet. Man vergleiche die „Bismarckgrotte“ beim Forsthaus Rinnenbrunn in der Hersbrucker Schweiz (Plan XXIV meiner Arbeit über die Höhlen der fränkischen Schweiz). Diese Spaltenhöhlen sind eben durch eingedrungene Wasser erweiterte Diaklasen.

Viel dunkler ist dagegen das hydrographische Problem, soweit es die Anordnung der regulären Wasserläufe und die Talbildung betrifft. Wohl unterliegt es keinem Zweifel, daß die Tektonik die Gestalt des Wassernetzes ziemlich weitgehend beeinflußt. Aber über den Grad der Beeinflussung gibt es geteilte Ansichten, und im Frankenjura wird die Sachlage durch das Hinzutreten des Karstproblems kompliziert. Die von mir auf die Talbildung im Frankenjura angewendete Theorie, daß einstürzende Decken die Veranlassung zur Ausnagung von Tälern werden können (loc. cit. p. 36, 37), ist daher auch nicht unwidersprochen geblieben. So macht Schwertschlager[14]) gegen diese Auffassung geltend, daß sie so viel bedeute, als wenn im Jura die Erosion erst auf einem Umweg (dem der Höhlenbildung) ihrem Ziele (der Talbildung) zustrebe. Ferner weist Schwertschlager darauf hin, daß es im österreichischen Karst, der Musterlandschaft für derartige Erscheinungen, Fälle gebe, in denen ein ursprüngliches unterirdisches Höhlenflußbett im Laufe der Zeit zu einem oberirdischen Tale ausgebildet wurde; ein solches Tal bestehe aber nicht auf die ganze Länge des betreffenden Flusses, sondern letzterer werde abwechselnd bald wieder unterirdisch, bald oberirdisch.

Hierauf ist einerseits zu erwidern, daß nicht recht einzusehen ist, was eigentlich gegen den angedeuteten Umweg der Erosion eingewendet werden kann, umsoweniger als die Hohlräume im Gestein der Hauptsache nach schon vorhanden waren und durch die Sickerwasser nur noch weiter fortgebildet zu werden brauchten. Andererseits muß betont werden, daß ein Vergleich des österreichischen Karstes mit unserem Frankenjura wohl häufig recht instruktiv ist, aber nicht für alle Fälle standhalten kann. Der Karst ist ein in viel höherem Maße gestörtes Berggelände als der relativ gut erhaltene Jura, dessen Schichten noch ziemlich horizontal übereinander gelagert sind. Daß bei den Mulden, Falten und Überschiebungen derartige anders entwickelte Höhlentäler, wie auch ich sie im Karstgebirge beobachtete, entstanden sind, kann nicht besonders

[14]) Schwertschlager, Altmühltal und Altmühlgebirge. Eichstätt 1905, p. 50, 51.

verwundern. Auch hängt die Großartigkeit der von der unterirdischen Wasserzirkulation im Karst erzeugten Phänome ganz wesentlich von der Mächtigkeit der dortigen Kalksedimente ab, welche von der mittleren Trias aufwärts durch die ganze Jura- und Kreideformation reichen und noch dem älteren Tertiär angehören. Unsere Kalkmassen dagegen erreichen meist keine 200 m Dicke. Was die Juratäler betrifft, so schwebte auch mir bezüglich der Bedeutung der Höhlen für ihre Entstehung nicht etwa der Gedanke vor, daß dies auf die ganze Länge des Tales hin in der angenommenen Weise vor sich gegangen sei. Denn Spaltenhöhlen von 5, 10, ja 30 km Längenausdehnung, sind bei uns weder nachweisbar noch überhaupt wahrscheinlich. Es kann sich hiebei — und darin begegnen sich wohl die Ansichten Schwertschlagers mit den meinigen — nur um kleinere Strecken der Flußoberläufe innerhalb des Malmsystems handeln. Die lokal kürzere oder längere Ausdehnung solcher durch Höhleneinsturz veranlassten Talstrecken läßt sich aus den heutigen Verhältnissen heraus ziffermäßig nicht mehr angeben. Wir müssen eben bedenken, daß für die Zeit der intensiven Talbildung das wasserreiche Diluvium in Betracht zu ziehen ist, und daß heute noch die jährliche Abtragung im Jura einen Betrag erreicht, welcher von mir für das Einzugsgebiet der Wiesent bei Forchheim mit 43000 cbm an gelöstem und suspendiertem Material berechnet wurde. Auch stehe ich nicht an, zu betonen, daß manche Felspartien an den Talufern, die vielleicht auf den ersten Anblick an stehengebliebene Höhlenwände erinnern, durch die gewaltigen Überschwemmungen diluvialer Zeit hervorgerufen wurden; es sind reine Abspülungsformen des fließenden Wassers, bei denen wohl auch in den strengen Wintern jener Epoche beträchtliche Treibeismassen ihr übriges taten. Daß aber trotzdem die Lithoklasen von entscheidendem Einfluß auf die Talbildung im Jura waren, wird meines Erachtens durch die bereits besprochene auffallende Verlaufsrichtung der Flüsse zur Evidenz erwiesen. Auch Schwertschlager gibt dies (loc. cit. p. 57), wenigstens bezüglich der Paraklasen rückhaltlos zu, und neuerdings habe ich in einigen kurzen Dolomit-Nebentälern (bei der großen Teufelshöhle, dann am Püttlachknie 4 km O.S.O. von Pottenstein u. a. a. O.) wieder die überzeugende Beobachtung gemacht, daß daselbst Übergangsformen von der Höhle zum Tal — nämlich: Höhle, Deckeneinsturz, Schlucht, klammartige Erweiterung, Tal — anzutreffen sind.

Es ist das Verdienst Kohlers, darauf hingewiesen zu haben, daß ebenfalls die Paraklasen es sind, an welche die seit mehr als 1000 Jahren bekannten oberpfälzischen Eisenerzvor-

kommen aufs engste gebunden sind [15]). Kohler macht es sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um ursprüngliche Ablagerungen von kohlensaurem Eisen (Spateisenstein, Siderit) handle, mit welchem die Gebirgsspalten größtenteils erfüllt sind. Nachträglich wurde in der Nähe der Erdoberfäche das kohlensaure Eisen in Brauneisenstein, in welcher Form das Erz bei den Nachgrabungen immer zunächst gefunden wird, umgewandelt. Die Herkunft des Spateisensteins führt Kohler auf eisenhaltige Kohlensäuerlinge zurück, welche aus den im Tertiär gebildeten Spalten aus der Tiefe aufgestiegen sind.

Diese Frage ist für den Jura insofern von Interesse, als, wie wir gesehen haben, das hercynische Spaltensystem von der Oberpfalz her durch unser Gebirge durchgreift. Es ist ganz ohne Zweifel, daß auch innerhalb des Frankenjuras stellenweise auf den Verwerfungsspalten Eisenerze auftreten. In der Gegenwart scheint dieser Umstand infolge der allenthalben im vergangenen und in diesem Jahre auf der Hochfläche vorgenommenen Mutungen eine volkswirtschaftliche Bedeutung zu gewinnen. So finden wir bei Neuhaus a/Pegnitz in der Verlängerung der Amberger Paraklase verlassene Eisenerzgruben; auch sonst bilden solche aufgegebene Abbauversuche keine Seltenheit. Daß man indessen mit solchen Versuchen vor 100 und mehr Jahren begonnen, sie aber nach kurzem schon wieder eingestellt hat, gibt zu denken bezüglich der Qualität der Erzvorkommnisse bei uns in Franken. Befinden sich ja auch in der Oberpfalz oft ganz in der Nähe von sehr eisenreichen Lokalitäten auf der Verwerfungslinie Strecken, auf denen viel zu wenig Erz angetroffen wird, als daß sich der Abbau verlohnte. Auch darf nicht vergessen werden, daß wir gleichzeitig noch Eisen von anderer Entstehung und Beschaffenheit in unseren Gesteinen vorfinden, das zu irriger Auffassung verleiten könnte und keineswegs als abbauwürdig zu bezeichnen ist: es sind dies schwache Flötze, welche die Schichten des braunen Jura (Dogger β Eisensandstein) führen, sowie gewisse spärliche Lagen im Veldensteiner Sandstein. Sehr bezeichnend und für die Kohlersche Auffassung sprechend ist es dagegen, daß auch gegenwärtig zwischen den Dörfern Ottenhof und Hunger südöstlich von Betzenstein an einer Stelle, wo die verlängerte Amberger Verwerfungsspalte durchstreicht, noch ein eisenhaltiger Kohlensäuerling dem Dolomitgestein entspringt.

Meinem Dafürhalten nach dürfte zur Lösung der Frage, ob in unserem Juragebirge derartige Eisenmengen existieren, daß sich darauf

[15]) Die Amberger Erzlagerstätten. Geognost. Jahreshefte XV. München 1903.

eine Industrie gründen könnte, abgesehen von den Versuchsbohrungen eine Methode empfohlen werden, die für derartige Untersuchungen vielleicht noch nicht angewendet worden ist, die aber berufen erscheint, in der Erforschung unseres Erdballes noch eine ganz bedeutende Rolle zu spielen. Ich meine die Schwerkraftmessungen mittels eines unserer wichtigsten geographischen Instrumente, des Pendels. So gut es möglich ist, Stellen der Erdrinde von geringerer Dichte durch die abnehmende Größe der Schwerkraft nachzuweisen wie bei Parsberg i. d. Opf., so gut gelingt die Feststellung dichterer Massen wie schwerer Eruptivsteine, Erzlager usw. durch die Beobachtung, daß ihre Anwesenheit eine Zunahme der Schwerkraft bewirkt. In neuester Zeit, seit der österreichische Oberst von Sterneck mit so schönem Erfolg seine bekannten Schwerkraftmessungen von Nord nach Süd durch die Alpen [16]) vollführt hat, wurden durch die Kommissionen der internationlen Erdmessung so feine Methoden der Pendelmessung entwickelt, daß die kleinsten Abweichungen in der 6. und 7. Dezimalstelle vom Zahlenwert der Schwerkraft mit Sicherheit bestimmt werden können. Das sind Genauigkeiten, welche recht gut die Unterscheidung von Sedimenten mit mittlerer Dichte 2,4 von Granitgebieten (mittlere Dichte 2,6) und Basaltmassen (m. D. 2,8—3,0) gestatten; sie würden die Anwesenheit größerer Erzmassen von der Amberger Beschaffenheit (m. D. 3,6—3,8) in den Schichten unseres Jura (m. D. 2,2) ebenso leicht verraten, wie sie vielleicht auch zur Entdeckung ungeahnter größerer Hohlräume im Berginnern führen könnten. Es wäre nur erforderlich, ein möglichst dichtes Netz von Beobachtungspunkten auszuführen; die zu weit auseinanderliegenden und an Zahl zu geringen Pendelbeobachtungen haben bisher einen Erfolg nicht reifen lassen.

Mancher Forschung wird es noch bedürfen [17]), ehe man die Morphologie und die Geschichte unseres vaterländischen fränkischen Bodens besser verstehen wird, als wir das heute vermögen. Wir glauben wohl vieles in neuer und neuester Zeit dazu beigetragen zu haben, die bunte Fülle der Erscheinungen, die uns die moderne Naturwissenschaft schauen läßt, zu verstehen. Aber sind wir wirklich so viel weiter gekommen, seit der Zeit, da ein Leopold von

---

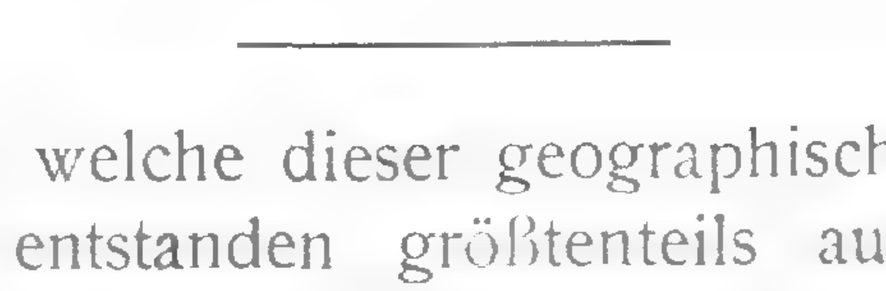
[16]) Mitteilungen d. k. u. k. milit.-geogr. Instituts XI. Wien 1891, ferner Verhandlungen des. 9. Geographentages in Wien 1891.

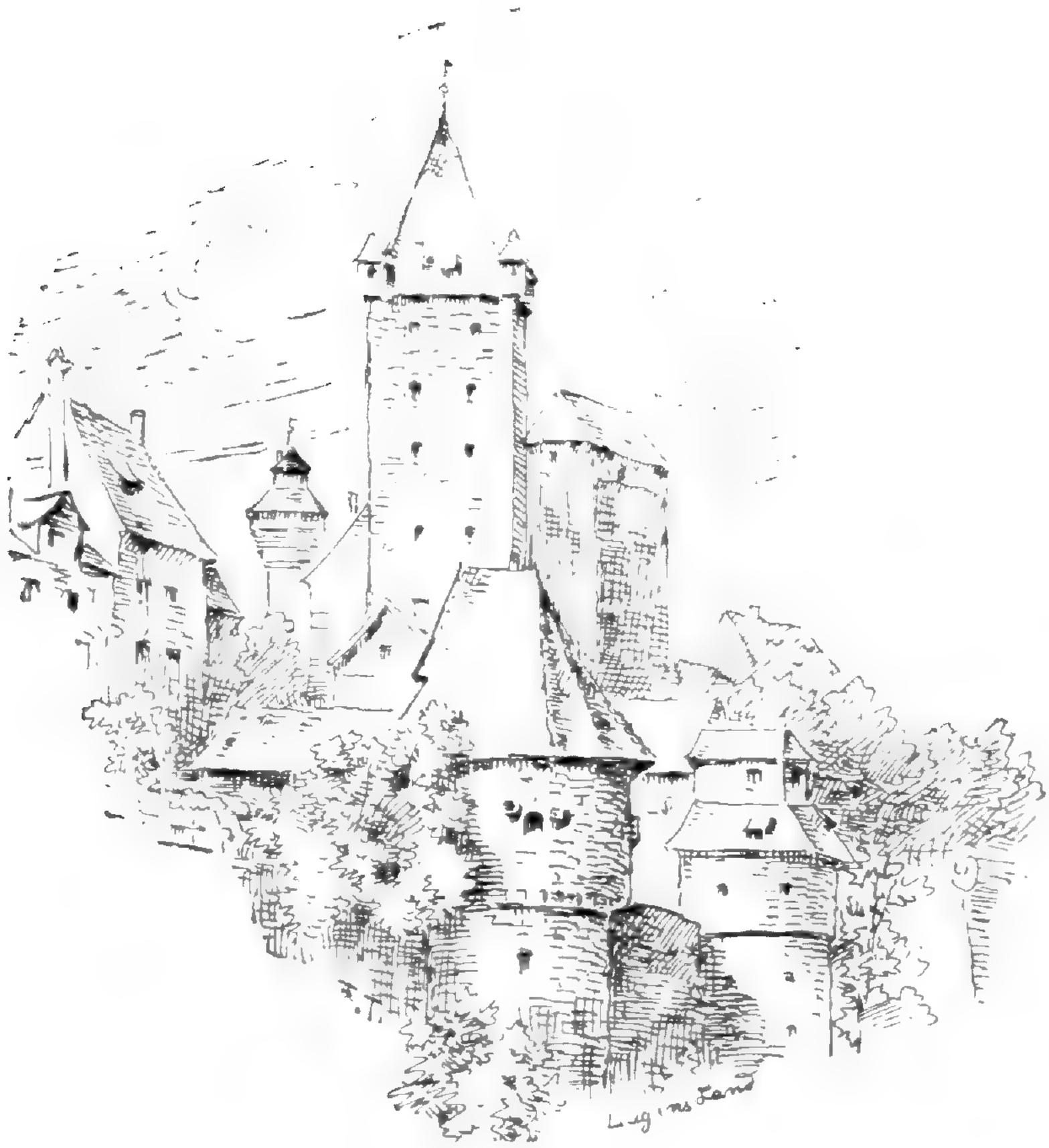
[17]) Einen kleinen Beitrag hiezu soll der demnächst im „Bayerland“ erscheinende Bericht geben: Der fränkische Jura auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Vergl. auch Illustrierte Ausstellungszeitung vom 23. Oktober 1906. Heft 41. S. 1030 ff.

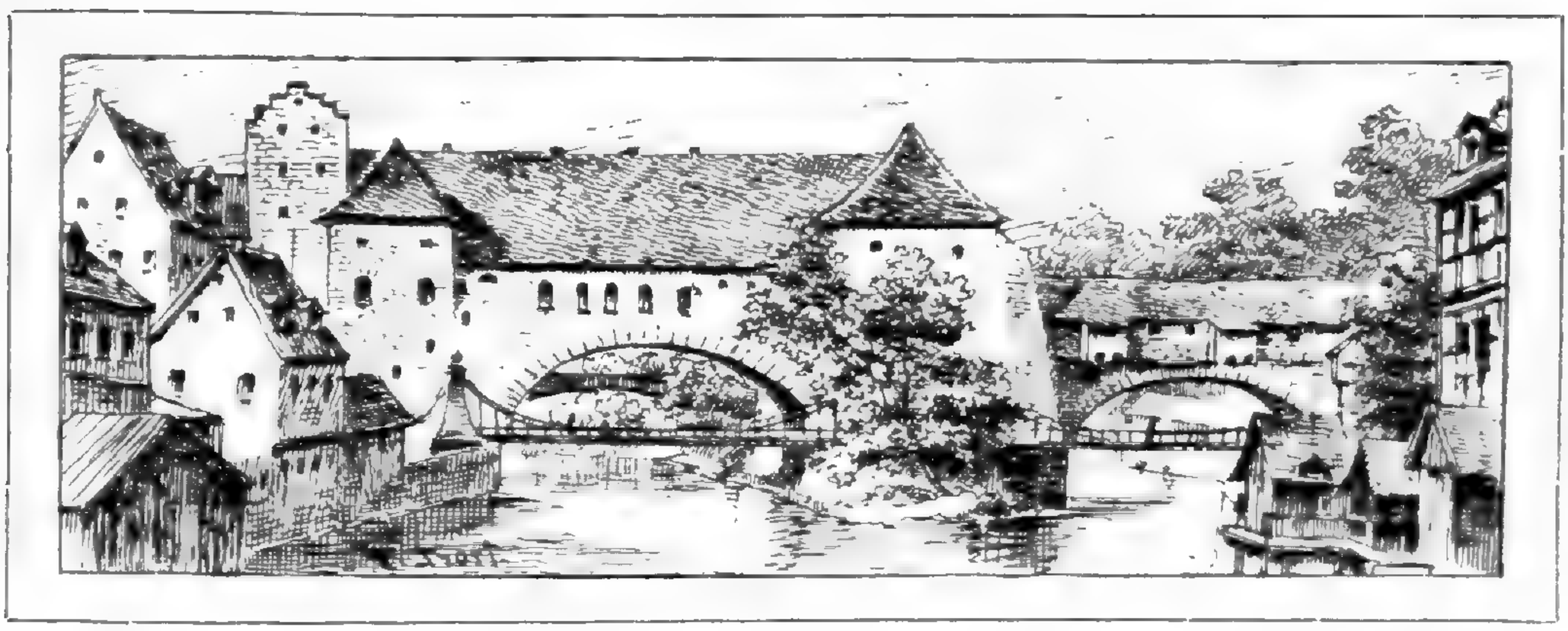
Buch mit seiner klaren Auffassungsgabe unseren Jura bereiste? Doch das „Ignorabimus“ darf uns nicht als Leitmotiv dienen, es soll uns nur warnen! Manches Detail hat der emsig forschende Menschengeist seither ergründet, manche Erfolge neu errungen. Welch weite Perspektive hat sich beispielsweise auf dem Gebiete der Praehistorie, speziell in unserem Frankenjura, eröffnet! Wir wissen heute, daß der neolitische, vielleicht auch der palaeolitische Mensch in eben den Grotten und Höhlen wohnte, deren Entstehung und Verbreitung wir kennen gelernt haben. Es war die Gailenreuter (Zoolithen-) Höhle, wo 1774 der Uttenreuther Pfarrer Esper menschliche Überreste aus dem mit diluvialen Tierknochen erfüllten Boden grub und dadurch als Erster den Nachweis für die Existenz eines praehistorischen Menschengeschlechtes erbrachte. Französische und engliche Forscher eilten daraufhin herbei und ihre bei uns gemachten Beobachtungen bildeten den Ausgangspunkt ähnlicher Untersuchungen in ihren Ländern. Eine umfangreiche Literatur ist seitdem entstanden und zeigt uns, wie es durch das Studium der Bodenschichten und der spärlichen, darin enthaltenen Überreste der Steinzeitmenschen gelingt, sicheren Blickes in Jahrtausende der Vorzeit zurückzuschauen und ein gewaltiges Stück Kulturgeschichte zu übersehen.

Damit kehren wir aus den Höhlen des Frankenjura zurück zu dem, von dem diese Zeilen ausgegangen sind, der den festen Boden unter sich einst für etwas unvergängliches hielt, der aber gelernt hat, daß Leben, daß Bewegung auch die starre Erdkruste beherrscht, wenngleich er ewig an sie gefesselt ist, zu dem Menschen.

Die Gedanken, welche dieser geographisch-geologischen Skizze zu grunde liegen, entstanden größtenteils auf Wanderungen im Frankenjura, dessen Täler und Berge ich in den letzten Jahren vielfach mit dem Geologen Dr. F. C. Schulz in Erlangen durchstreift habe. Manches, was in vorstehender Darlegung enthalten ist, entstammt seinen Anregungen, für welche ich ihm zu besten Dank verpflichtet bin.







Die Erdbeben Nordbayerns.

Von

Dr. Joseph Reindl, München.

Das Königreich Bayern gehört weder zu den erdbebenärmsten noch zu den erdbebenreichsten Ländern. Zu hunderten von Malen geriet seine harte Kruste schon in vibrierende Bewegung. Zwar muß zugestanden werden, daß zahlreiche Erdbeben hiervon, namentlich in Südbayern, zumeist als Ausläufer größerer Kataklysmen angesehen werden müssen, deren Zentrum und Epizentrum sich oft in recht bedeutender Entfernung befunden hat. Bei solchen Übertragungsbeben pflanzen sich die undulatorischen Bewegungen bis in Gegenden fort, welche von Hause aus nicht leicht von Erdstößen betroffen werden würden, „ähnlich wie die Meeresdünung sich auch noch", wie S. Günther treffend sagt, „in weit abliegenden, von dem sturmauslösenden Winde durchaus nicht betroffenen Teilen des Meeresbeckens bemerklich macht". Allein unser Königreich enthält auch selbstständige Erdbebengebiete, die zu wiederholten Malen ihr Dasein in nicht gerade zarter Weise bewiesen. Das Fichtelgebirge, die Rhöngegend, der Böhmerwald, der Jura und das altvulkanische Ries sind schon oft der Schauplatz seismischer Erscheinungen gewesen, und wenn viele dieser Erzitterungen auch nicht ihren Herd dortselbst gehabt haben, so fanden sie doch in diesen Gebieten gewissermassen eine bereitwillige Resonanz, ein Zeichen, daß die Erdkruste in Nordbayern noch nicht vollständig zur Ruhe gekommen ist.

Betrachten wir nun diese Erdbebengebiete Nordbayerns mit ihren Erschütterungen etwas näher!

I. Das Fichtelgebirge mit Böhmerwald.

Wir geben hier die einzelnen Daten der stattgefundenen Erdbeben nur skizzenhaft und verweisen im voraus auf unsere umfangreichere Arbeit: „Die Erdbeben Nordbayerns“ in den Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg [1]). Hier die chronologische Reihenfolge der in diesem Gebiete stattgefundenen Beben. Im Jahre 1198 war am 4. Mai großes Beben im „Beyerland, Nordskaw an dem Behmerwald“ [2]). — 1329 am 22. Mai im Böhmerwald. - 1348 Beben zu Passau, Straubing, Regensburg, Bamberg, Hof und Bayreuth. Der Herd lag in Kärnten [3]). — 1511 Erdstöße zu Bamberg, Nürnberg, Bayreuth und Hof. — 1517 am 26. Juni Erdst. zu Bayreuth und im ganzen Fichtelgebirge — 6. März 1552 Erdst. zu Eger und Wunsiedel. — Am 24. Jan. 1556 Erdersch. zu Bamberg, Hof, Bayreuth, Wunsiedel, Tirschenreuth, Schwandorf, Regen, Regensburg und Passau. — 22. Jan. 1572 heftiges Beben in Selb, Hof und Bayreuth. — 1690 Erdstöße zu Passau, Straubing, Kulmbach und Bayreuth (vergl. Riesbeben). — 1723 Erdstöße zu Selb und Wunsiedel 29. Okt. — 1755 1. Nov. Erdstoß zu Bayreuth (Lissaboner Erdb.). — 1756 Erdstöße zu Nürnberg, Erlangen, Bamberg, Bayreuth, Hof, Passau. (18. und 19. Febr.). — 24. Okt. 1756 Erdstöße zu Regensburg, Tirschenreuth, Bayreuth, Wunsiedel. — Am 22. Dez. 1807 Erdersch. in Hof. — 18. Okt. 1823 Ersch. in Münchberg. 1824 9. und 13. Jan. im ganzen Fichtelgeb. — 19. Okt. Erdbeben zu Mitterfels im Bayer. Walde. — 25. Juli 1855 Erdst. zu Kulmbach, Staffelstein und Hof. — 7. Juni 1857 Erdst. zu Selb und Bayreuth. — 17. Juni 1869 Beben in Eger, Selb und Hof. — 4. und 5. Nov. 1870 Erdst. zu Mitterteich. — 13. Okt. 1871 Ersch. an der Nordgrenze von Bayern. — 5. und 6. März 1872 Beben in Kulmbach, Bamberg, Hof, Bayreuth, Cham, Regensburg, Passau. (Am genannten Tage war das große mitteldeutsche Erdbeben). — Im März 1873 Erdst. bei Passau. 1876 am 17. Juli Erdbeben bei Passau, am 2. Nov. zu Tirschenreuth. — 6. Dez. 1879 Erdstoß in Metten. — 26. Juli

[1]) XV. Bd. H. 3. S. 1—46.

[2]) v. Gümbel, das Erdbeben vom 22. Febr. 1889 in der Umgebung von Neuburg a. D. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse der k. b. Akad. der Wiss. 1889 S. 79—108. — Ders., Über die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben, ebenda 1898. S. 3—18.

[3]) Günther, S., Das am 22. Mai 1329 stattgefundene Erdbeben zu Prag etc., Jahresbericht der Geogr. Gesellsch. in München 1897/98. — S. Günther u. J. Reindl. Die beiden großen Erdbeben des XIV. Jahrhunderts. Seismologische Untersuchungen, Sitzungsb. d. math.-phys. Klasse der K. b. Akad. der Wissensch. Bd. XXXIII. 1903 Heft IV. S. 631—671.

1880 Erdst. zu Sulzbürg bei Neumarkt; am 4. Okt. 1880 Erdst. zu Selb; am 23. Dez. zu Hof. — Im Jahre 1881 fanden Erdstöße statt am 10. und 11. Febr. zu Deggendorf, am 23. April in Neunburg v. W. und in Eslarn. — Am 8. Jan. 1883 Erdst. zu Wegscheid, am 29. Sept. zu Hof, Münchberg, Förbau, Vordorf, Selb, Markleuthen, Helmbrechts, Wüstenselbitz. — Am 2. Mai 1885 Erdst. zu Passau, Egglkam, Metten, Viechtach, Wegscheid, Obernzell, Osterhofen, Ergoldsbach, Freyung, Vilshofen, Tirschenreuth. — 30. Aug. 1886 Erdst. in Kastl bei Amberg. — 26. Juli 1887 Erdst. in Obernzell bei Passau. — Am 25. April Erdb. bei Pfaffenreuth (Passau); 26. Dez. Erdst. zu Hof und Feilitzsch. — 9. Febr. 1889 Erdersch. in Neunburg v. W. — 23. und 24. Jan. 1890 Erdbeben in Schierling: 24. Nov. zu Wegscheid, 2. Dez. zu Wunsiedel. — 23. Juli 1891 Erdst. in Obernzell bei Passau. — Am 17. März 1893 Erdst. zu Breitenberg und am 26. Sept. bei Selb. — Am 16. Mai 1896 fanden Erderschütterungen zu Hof statt, am 5. Jan. 1897 im Bayerischen Walde zu Elsenthal bei Grafenau, zu Finsterau, Grafenau, Wolfström, Untergrainet, Schönbrunn, Spiegelau, Klingenbrunn und Buchenau bei Zwiesel. — Über das erzgebirgisch-vogtländisch-fichtelgebirgische Erdbeben in den Monaten Oktober und November des Jahres 1891 siehe: Gümbel, a. a. O. S. 10—18. — Am 26. November 1902 war ein ausgedehntes Beben im Böhmerwald. Der Flächeninhalt des makroseismischen Schütterareales dürfte gegen 4000 qm betragen haben. Das Gebiet intensivster Erschütterung lag innerhalb der Linie Bärnau, Tachau, Haid, Neudorf, Gmainried, Waldthurn, Floß. Hier dürfte die Erschütterung dem Stärkegrad VI der Forelschen Skala entsprochen haben. Das Areal der noch einigermaßen von Menschen wahrgenommenen Erschütterung lag innerhalb der Ellipse Königsmark, Marienbad, Weseritz, Mieß, Furth i. W., Winklarn, Waldsaßen [4]). — Das Jahr 1903 war ziemlich reich an Erderschütterungen in unserer Gegend. Es fanden statt am 8. Jan. Erdstöße im Fichtelgebirge, am 22. Jan. im Röslautale, am 5. und 6. März im ganzen Erz- und Fichtelgeb., sowie im Böhmerwalde[5]). Am 23. und 27. April sowie am 30. Mai und 6. August fanden gleichfalls Bodenbewegungen im

[4]) Reindl, Das Böhmerwalderdbeben am 26. Dez. 1902. Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der k. b. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXXIII, 1903 Heft I. — Brunnhuber, Zwei Erdbeben im Gebiete der Oberpfalz, Bericht des Naturwiss. Vereins zu Regensburg. IX. Heft 1903.

[5]) Siehe eingehend: Reindl, Das Erdbeben am 5. und 6. März im Fichtelgebirge und angrenzenden Böhmerwalde, Geognostische Jahreshefte 1903, 13. Jahrg. S. 1—24. München.

Fichtelgebirge statt, am 11. Sept. solche zu Waldmünchen, am 2., 3. und 5. Okt. wieder im Fichtelgebirge, am Böhmerwald bei Eslarn. Auch das Jahr 1904 war reich an Erdbebenschwärmen, namentlich im Fichtelgebirge[6]); im Böhmerwald wurde ein Stoß verspürt, und zwar am 17. Juni früh 7 Uhr. Im Jahre 1905 fanden im Fichtelgebirge 3mal Erschütterungen statt, nämlich am 28. Jan. zu Naila und Ziegelhütten, am 4. Nov. zu Asch und am 19. Nov. an der ganzen oberfränkisch-vogtländischen Grenze. — Am 22. März 1907 abends 8 Uhr Erdst. zu Passau, Schärding und Markt Hofkirchen a. d. Donau.

Sieberg gibt für die Erdbebentätigkeit in unserem Gebiete folgende Zahlen an: [7])

	Beobachteter Zeitraum	Zahl der Epizentren	mittlere jährl. Bebenhäufigkeit	Seismizität in km
Erz- u. Fichtelgebirge	1850—84	80	1,43	47
Östliches Bayern (Böhmerwald)	1852—69	11	0,28	218

Über die Ursachen dieser Erdbeben diene folgende Aufklärung. v. Gümbel glaubte, daß die in diesem Gebiete während der Tertiärzeit an einzelnen Stellen erfolgten Basaltaufbrüche in nicht sehr beträchtlicher Tiefe Zerbröcklungen des Gesteines veranlaßt haben, wodurch schwach unterstützte Stollen von solcher Gleichgewichtslage entstanden, daß die geringe Beeinflussung eine Lagerungsänderung derselben bewirken konnte, wie es z. B. durch meteorologisch starke Schwankungen möglich ist. Wir können uns dieser Annahme nicht anschließen, da sie die große Ausdehnung vieler Erdbeben nicht erklärt. Die Ursache mancher Böhmerwalderdbeben mag allerdings auf einer räumlich ziemlich beschränkten Auslösung von Spannungen beruhen, welche in der Tiefe zwischen verschiedenen Gesteinen sich vollziehen, allein für die großen erz-fichtelgebirgischen Erschütterungen reicht die Gümbelsche Erklärung nicht aus. Wir müssen hier nach anderen Gründen suchen. Schon seit dem Jahre 1875 wurde das Vogtland, das Nordfichtelgebirge und das nordwestliche Böhmen in bezug auf ihre Seismizität von einer Anzahl Geologen beobachtet, so von H. Credner, Knett, Becke und Uhlig.

[6]) Reindl, Die Erdbeben Nordbayerns, in den Abh. der Naturh. Ges. zu Nürnberg, a. a. O.

[7]) Sieberg Aug., Handbuch der Erdbebenkunde, Braunschweig 1904 S. 21.

Darnach wurde festgestellt, daß die Erdbeben des fichtelgebirgisch-egerländischen Gebietes in der Regel Schwarmbeben sind, Beben, bei denen die Zahl der Stöße binnen eines zwar verhältnismäßig kurzen, aber doch mindestens mehrere Tage oder gar Wochen andauernden Zeitraums sehr groß ist, wobei auch die Bebenstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist[8]). Sehr interessant ist bei diesen Erdbebenschwärmen, wie Diener nachweist, die auffallende Verteilung der Stoßpunkte auf bestimmte Zonen innerhalb des erschütterten Gebietes. Wenn die Erdbeben des westlichen Erzgebirges, führt er aus, einen tektonischen Charakter besitzen, das heißt, wenn wir sie uns entstanden denken wollen durch Krustenbewegungen an Dislokationen oder Störungslinien im Bau des Felsgerüstes, so müssen wir unter den Erdbeben solcher lange andauernden Schwarmperioden gerade derartige in großer Zahl erwarten, die durch Bewegungen in der Erdkruste an derselben Störungslinie entstehen und jedesmal dieselben in der Nähe befindlichen Ortschaften erschüttern. Solche bestimmte, wohl abgegrenzte Schütterzonen sind in dem egerländisch-fichtelgebirgisch-vogtländischen Bebengebiete in der Tat vorhanden, nämlich bei Graßlitz und bei Asch. Gerade letzterer Ort ist das Zentrum einer Schütterzone, deren Gebiet sehr oft das ganze Fichtelgebirge umfaßt. Die zahlreichen, oft das ganze Fichtelgebirge durchziehenden Störungslinien (siehe v. Gümbels geolog. Karte) machen es äußerst wahrscheinlich, daß wir es hier meist nur mit tektonischen Beben zu tun haben, die eine Folge der Auslösung von Spannungszuständen der Erdkruste sind.

Selbst für das Böhmerwaldgebiet trifft v. Gümbels Hypothese, wie schon angedeutet, in den seltensten Fällen zu. Auch dieses Gebirge durchziehen zahlreiche, zum teil oft sehr große Spalten und Verwerfungen. Die wichtigsten hievon sind der Bayerische und Böhmische Pfahl, und es kann bestimmt gesagt werden, daß diesen großen Verwerfungen auch die Erdbebenstoßlinien folgen[9]).

---

[8]) Credner, H., Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889 bis 1897, insbesondere das sächsisch-böhmische Erdbeben vom 24. Okt. bis 29. Nov. 1897. Abhdlg. der math.-phys. Klasse d. k. sächs. Ges. der Wissenschaften Bd. XXIV Nr. IV. Leipzig 1898. — Ders., Der vogtl. Erdbebenschwarm vom 13. Febr. bis zum 18. Mai 1903 und seine Registrierung durch das Wiechertsche Pendelseismometer in Leipzig. Ebenda, Bd. XXXVIII. Nr. VI. Leipzig 1904.

[9]) Siehe hierüber eingehend: J. Knett, Das Erdbeben am Böhmischen Pfahl, Mitteilungen der Erdbebenkommission der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Neue Folge, N. XVIII. Wien 1903 — E. Sueß, Das Antlitz der Erde, I. Bd., Prag u. Leipzig 1885. S. 271.

II. Die Riesbeben.

Die Seismizität der Riesmulde wurde bereits von S. Günther und dem Verfasser dieser Abhandlung einer eingehenden Untersuchung unterworfen[10]). Darnach fanden im Ries in den Jahren 1471, 1511, 1517, 1590, 1601, 1670, 1690, 1728, 1755, 1756, 1763, 1769, 1771, 1774, 1778, 1787, 1822, 1855, 1889, 1903 und 1904 Erderschütterungen statt.

Über die Ursachen dieser Beben sei folgendes angeführt. Das Ries war früher ein Vulkan. Jene vulkanischen Katastrophen zur Tertiärzeit haben den Boden bereitet, auf dem sich der gegenwärtige seismische Zustand herausbilden konnte und mußte. Es brauchen unsere in der historischen Zeit beobachteten Beben im Ries deswegen keine vulkanischen Beben im technischen Sinn zu sein, so daß also magmatischer Auftrieb die wahre Ursache der Erschütterung wäre; es genügt vielmehr vollkommen, anzunehmen, daß durch die vulkanischen Kraftäußerungen einer längst vergangenen Zeit ein Zustand der internen Lockerung geschaffen ward, der bis zum heutigen Tage nicht gehoben ist und zwar unter normalen Umständen nicht in die Erscheinung tritt, sich aber bei nur irgendwie günstiger Gelegenheit sofort zu erkennen gibt. Die Riesbeben sind also „vulkanisch-tektonische", oder um einen Ausdruck W. Brancos zu gebrauchen, „unreine tektonische" Beben. „Vielleicht würde es sich empfehlen", sagt Günther, „von gemischten Beben generell zu sprechen, da es sehr wahrscheinlich auch nicht an gelegentlichen unterirdischen Einstürzen fehlt, welche durch die mit der vulkanischen Aktion notwendig verbundenen Substanzverluste bedingt sind".

Es kommt aber auch nicht selten vor, daß im Rieskessel sich Bodenbewegungen vollziehen, die in anderen Gegenden ihren Herd haben: Übertragungsbeben finden im Ries gewissermaßen eine bereitwillige Resonanz. Mögen die Erdbebenwellen aus dem Süden oder aus Osten und Westen herandrängen, immer wird das uralte habituelle Stoßgebiet rasch und entschieden in die Bewegung hineingezogen. Kein schweizerisches Beben, dem nicht auch eine Beunruhigung des Riesgeländes entspräche! Relaisbeben gehören also im Ries zu keinen Seltenheiten.

Um die Art und Gattung, sowie die Stärke und Dauer der Riesbeben festzustellen, wäre es nun wünschenswert, das Ries hin-

[10]) S. Günther und J. Reindl, Die Seismizität der Riesmulde, Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften. Bd. XXXIII., 1903, Heft 4. S. 641—657.

fort unter dauernder seismischer Kontrolle zu halten. Hiezu ist die Begründung einer Station zweiter Ordnung notwendig, aber auch hinreichend. Denn es kann sich nicht darum handeln, mikroseismische Fernbeben mittelst jener exakten Pendelapparate zu registrieren, welche uns die Neuzeit zur Verfügung gestellt hat; es genügt vielmehr ein Instrument, welches in erster Linie die lokalen Nachbeben und in zweiter Linie die mikroseismischen Fernbeben festzuhalten geeignet ist.

III. Erdbeben im übrigen Nordbayern.

Hier fanden Erdbeben statt: 786 zu Regensburg. – 841 am 2. Juni zu Würzburg. – 1. Jan. 1855 in Würzburg. 3. Januar 1117. Über dieses berichtet ein Eintrag in den Annales S. Michaelis Babenbergensis bei Jaffé, Mon. Bamb. S. 553 und Ebbo, Vita Ottonis[11]). Die Domkirche Bambergs wurde so stark beschädigt, daß sie neu aufgebaut werden mußte. — 1138 am 5. Juni Beben in Würzburg. — 1348 Großes Beben zu Regensburg, Metten, Niederalteich, Passau, Bamberg, Nürnberg[12]). Dieses Erdbeben verzeichnet auch eine Nürnberger Chronik aus Kaiser Sigismunds Zeit. (S. Chroniken der deutschen Städte vom 14.–16. Jahrhundert. 1. Bd. 1862. Herausgegeb. von Hegel und Theod. v. Kern S. 349)[13]). — 1356 am 18. Okt. zu Rothenburg. — 1384 Erdstöße zu Regensburg. — 1527. Am 22. Jan. heftiges Beben in Franken. — 1607 Erschütterung zu Ebersklingen bei Würzburg. — Am 22. Febr. zwischen 10 und 11 Uhr nachts bei Ebermannstadt und Streitberg eine Erderschütterung (wahrscheinlich ein Erdrutsch). Außer meinen früheren Angaben hierüber[14]) seien hier noch folgende neue Daten angeführt. Heller berichtet von einem darauf bezüglichen Kupferstich mit folgender Beischrift: „Eygentliche abbildung deß Gassldorfer Bergs, nechst bey Ebermannstatt im Bistumb Bamberg gelegen, wie sich derselbige anno 1625, den 21. Februarii, zu Mittagszeit, durch wunderliche Schickung Gottes deß Allmächtigen in die läng 500 Schritt und 50 Schuh breit, mit großem Krachen

[11]) Köberlin, Zur hist. Gestaltung des Landschaftsbildes um Bamberg. Bamberg 1893 S. 2.

[12]) S. Günther u. J. Reindl, Seismologische Studien, Sitzungsberichte der math.-phys. Kl. der k. b. Akademie der Wissensch. Bd. XXXIII, Heft 4 S. 631—670 mit 1 Karte.

[13]) Köberlin a. a. O. S. 2.

[14]) Reindl, Ergänzungen und Nachträge zu v. Gümbels Erdbebenkatalog Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der k. b. Akademie., Bd. XXXV, 1905, Heft I, S. 36 ff. mit Abbildung.

von einander begeben hat". Noch im Jahre 1683 verbreitet sich J. C. Fritsch in seiner Schilderung der Hydrographie des Bamberger Landes ausführlich über dieses Naturereignis und beruft sich auf gleichzeitige Berichte. (Siehe Heller, 4. Ber. d. hist. Vereins zu Bamberg 1841 S. 88 und das Manuskript von Fritsch auf der Bamberger Staatsbibliothek J. H. Mscr. hist. 107[15]). — 1670 Erdstöße in Donauwörth, Nürnberg und Nördlingen (7. Juni). — 1690. Am 4. oder 5. Dezember (24. Nov. alten Stils) Erdstöße zu Bayreuth, Nürnberg und Regensburg (desgleichen auch im Ries). — 1728. Am 3. August 5 Erdstöße zu Aschaffenburg. — 1733. Am 18. Mai Erdstoß zu Aschaffenburg. — 1755. Das Lissaboner Erdbeben wurde wahrgenommen am 1. November zu Ingolstadt, Nürnberg, Bamberg, Bayreuth, Würzburg. Am 9. Dez. Nachzuckungen in Ansbach und Bamberg. — 1756. Am 18. und 19. Febr. Erdstöße zu Erlangen und Nürnberg. — 1763. Am 28. Juni Erdstöße in Neuburg und Donauwörth. — Am 4. August 1769 heftige Erschütterungen zu Günzburg, Ulm, Nürnberg. Das Beben zu Eichstätt und Berching vom Jahre 1769 dürfte damit zusammenfallen. Am 10. Sept. 1774 Erdstöße zu Regensburg und Ansbach. — Am 27. August 1787 Erdstöße in Ansbach, Pappenheim und Nördlingen. — Am 23. Dez. 1788 Erdstöße zu Aschaffenburg. — 18. Januar 1789 Erschütterungen zu Kissingen und Würzburg. — 21. und 22. Februar 1799 Erdstöße zu Rothenburg o. T. — Am 22. Dez. 1807 Erschütterungen zu Würzburg. — Am 18. März 1822 Erdstöße zu Greding. — Am 4. Februar 1823 Erschütterungen in der Maingegend, namentlich zu Emskirchen. — Am 21. Januar 1838 Erdbeben in Schweinfurt. — Am 29. Juli 1846 große Erdstöße zu Würzburg und Schweinfurt. — Am 7. April 1847 Erdstöße in der Gegend von Altdorf. (Genauere Notizen hierüber im 16. Jahresbericht des hist. Vereins für Mittelfranken S. IX).

1855	Erschütterungen	am 25.	Juli zu Ingolstadt, Donauwörth, Nürnberg, Ansbach und Bamberg.
1869	„	„ 13.	Januar zu Aschaffenburg, am 1. Nov. zu Brückenau.
1871	„	„ 25.	Februar zu Aschaffenburg.
1872	„	„ 6.	März zu Kulmbach, Bamberg, Würzburg, Cham, Regensburg.
1876	„	„ 17.	August zu Kitzingen.
1877	„	„ 27.	Febr. zwischen Obernbreit und Iffigheim bei Kitzingen.

[15]) Köberlin a. a. O. S. 4.

1885 Erschütterungen am 2. Mai nachts zu Ingolstadt.
1886 „ „ 28. Nov. zu Ingolstadt und Treuchtlingen.
1887 „ „ 17. Dezb. in Wiesen im Spessart.
1889 „ „ 22. Febr. in der Umgegend von Neuburg[16]).
1890 „ „ 30. Septb. zu Kissingen.
1902 „ „ 13. Mai bei Kronach.
1903 „ „ 15. Dez. im Rhöngebirge zwischen Brückenau und Vacha[17]).
1904 „ „ 11. Febr. zu Aschaffenburg, Rothenburg o. T. und Hanau.

Ursachen: a) im Juragebiet. Während wir im Böhmerwalde und im Fichtelgebirge die tektonischen Beben vorherrschend finden, treten uns im Jura neben den tektonischen auch Einsturzbeben entgegen. Letztere vollzogen sich und vollziehen sich noch im kalkigen Plateau und seinen Höhlen, erstere sind beschränkt auf jene Quer- und Längsspalten, die den Jura durchziehen. So ist namentlich der Jurabruch im Süden eine empfindliche Erdwunde. Ulm hatte Erdbeben in den Jahren 1737, 1755, 1766, 1769, 1778, 1796, 1828, 1889; Günzburg 1769, 1883, 1889; Dillingen und Höchstädt 1787, 1889; Donauwörth 1670, 1755, 1763, 1889, 1902, 1903, 1904; Neuburg 1763, 1889; Ingolstadt 1755, 1885, 1886. Viele dieser Beben waren Relaisbeben, die eben an dieser defekten Bruchstelle leicht wahrnehmbar wurden, doch manche davon hatten auch ihren eigentlichen Herd dortselbst so z. B. dasjenige am 22. Februar 1889. Wir rechnen dasselbe nicht, wie v. Gümbel, zu den Einsturzbeben, sondern halten es für ein tektonisches. Schon die große Ausdehnung (bis Ulm) bürgt hiefür.

Die Ries- und Wörnitzspalte hat wahrscheinlich im Taubertale ihre Fortsetzung. Ob aber die vielen Erschütterungen im letzteren Gebiete (Rothenburg o. T. 1102, 1514, 1519, 1556, 1690, 1727, 1756, 1793, 1902; Tauberbischofsheim 1834, 1873) mit dem Riesbeben im Zusammenhang stehen, konnte bis jetzt noch nicht erwiesen werden.

Eine ebenso große, aber in der jüngsten Erdzeit weniger Erdstößen ausgesetzte Querspalte des Jura-Triasgebietes ist die Welheim-Altmühl-Mainspalte, von Neuburg a. D. bis Gemünden am Main sich erstreckend. Hier fanden Erdbeben statt zu Eichstätt

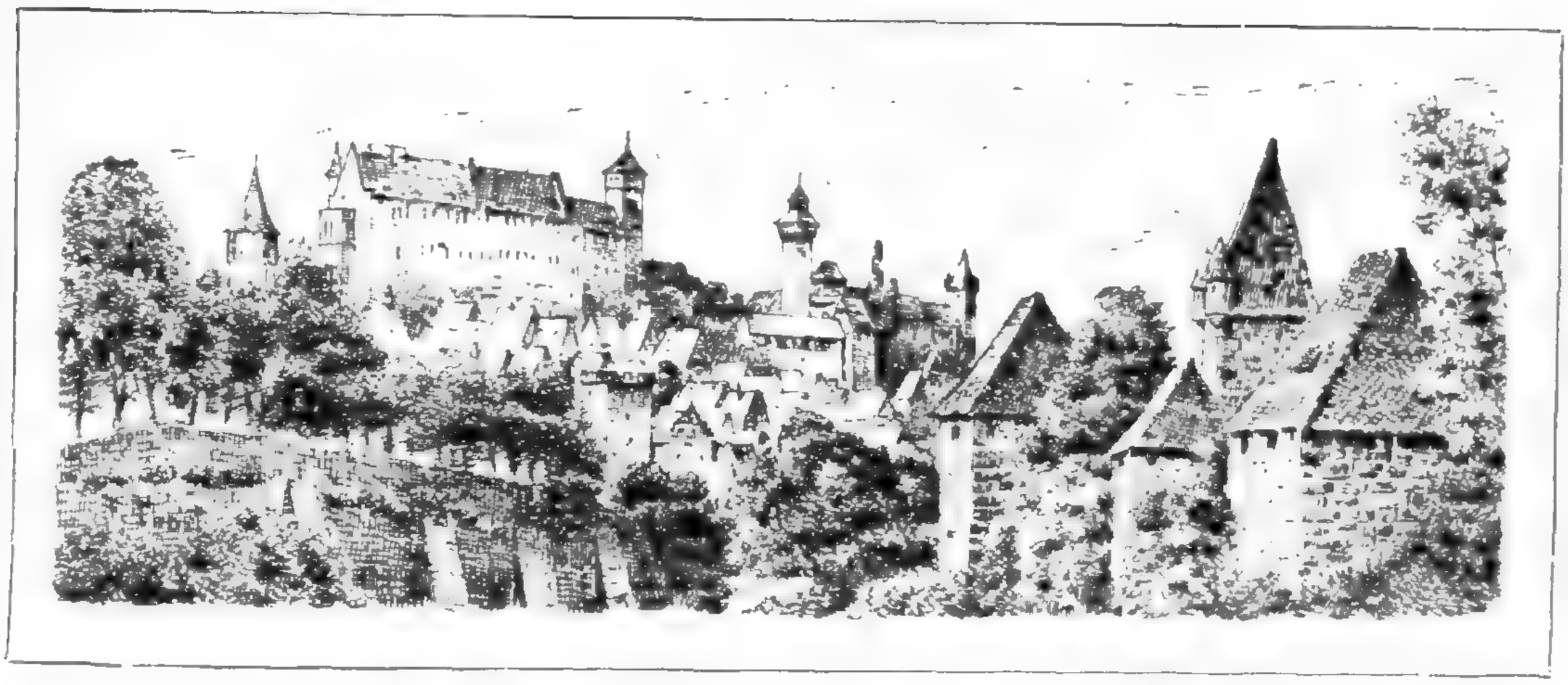
[16]) Siehe ausführlich: Reindl, Beiträge zur Erdbebenkunde in Bayern. Sitzungsberichte der math.-phys. Kl. der k. b. Akademie der Wissenschaften. Bd. XXXIII. S. 171—205.

[17]) Reindl, Die Erdbeben Bayerns im Jahre 1903. Geogn. Jahreshefte 1903, 16. Jahrg. S. 69—80.

1796, zu Treuchtlingen 1886 und zu Würzburg 841, 1138, 1607, 1807, 1846, 1872, 1891. Bei den übrigen hercynischen Querspalten dieses Gebietes scheint die Erdkruste seit längerer Zeit in Stagnation getreten zu sein, wenigstens haben wir bisher trotz eifriger Nachfrage keine Belege für eine entgegengesetzte Annahme gefunden. Die Erschütterungen von Erlangen (1756) und von Nürnberg (1670, 1690, 1769, 1770) dürften auf Übertragungsbeben, dagegen die ziemlich häufigen und kräftigen Beben zu Bamberg (1138, 1348, 1544, 1584, 1690, 1835) größtenteils auf tektonische Vorgänge zurückzuführen sein.

b) im Rhönbezirk. Die meisten Erdbeben in diesem Bezirke waren die Ausläufer größerer Beben aus entfernteren Erdgegenden, namentlich aber der Rheinischen Beben. Doch waren einige davon auch lokaler Natur, namentlich die von der Kissinger Gegend. Die tektonischen Störungen in diesem Gebiet hörten nach der Pliocänzeit noch nicht auf, sondern reichten herein bis in die Quartärzeit. Sollten da ihre letzten Nachwirkungen nicht in den Erderschütterungen zu suchen sein, welche dieses Gebiet verhältnismäßig sehr häufig heimgesucht haben? Ohne Zweifel sind die unterirdischen Bewegungen, welche aus der Tiefe herauf ihre Wirkungen bis an die Oberfläche erstrecken, noch immer, wenn auch schwächer als in der Tertiärzeit, in Aktivität. Wir glauben die sichersten Anzeichen von einer Senkung zu haben, die sich im ganzen Gebiete vollzieht.

Unsere kurze Abhandlung gibt nur, wie schon angedeutet, eine kurze Übersicht der auf Nordbayerns Boden erfolgten Erdstöße. Über den Zusammenhang dieser zahlreichen Erschütterungen mit außerbayerischen Gegenden gibt meine bereits angeführte größere Arbeit, „die Erdbeben Nordbayerns“ Aufschluß. Gleichfalls berichtet diese auch über die Dauer, Geschwindigkeit, jahreszeitliche Verteilung dieser Erdbeben, über den Zusammenhang mit meteorologischen Einflüssen usw.



Die Besiedlung des Nürnberger Landes in vorgeschichtlicher Zeit.

Von

Hofrat Dr. med. **Sigmund von Forster, Nürnberg.**

Urkunden, welche durch schriftliche Aufzeichnungen einen Einblick für die Möglichkeit der Besiedlung Nürnberger Landes in den ersten zwei Jahrtausenden v. Chr. Geb. gewähren und die durch Beschreibung von Bodendenkmalen Schlüsse zulassen über die Kulturen, die für diese Siedlungen in Betracht kämen, besitzen wir nicht. In den Nürnberger Chroniken sollen sich nach Mitteilung von fachgelehrter Seite hierüber keine Niederschriften vorfinden. Auch in den literarischen Veröffentlichungen, welche die wissenschaftliche Tätigkeit der Vereine für Erforschung der Geschichte und Urgeschichte Bayerns oder von Einzelforschern beschreiben, ist über Bodenfunde aus vorgeschichtlicher Zeit nirgends eine Tatsache aufgerichtet worden, die darauf hinweisen könnte, daß in dem Gebiet, auf welchem das Weichbild der Stadt Nürnberg sich heute aufbaut, ein wissenschaftlich bezeugter Bodenfund vorgeschichtlicher Provenienz gehoben worden wäre. Und doch besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß auch Jahrtausende, bevor die Schicksale der Bewohner Nürnberger Landes in einigermaßen urkundlich sicheren Überlieferungen beschrieben werden, die Nürnberger Landeszonen von Siedlungen durchströmt waren, Siedlungen, welche von den geschichtlichen Epochen durch den ersten Dämmerzustand geschichtlicher Überlieferung rückwärts in die

große Zeit der Völkerwanderung und in die Kreise der vorgeschichtlichen Kulturen hinaufreichen. Es wäre ein Trugschluß, zu behaupten, daß der leere Fleck, welchen Nürnberg für die Vorgeschichte noch heute aufweist, weil Urkunden über geschichtliche Bodenfunde und das Fundmaterial hiefür uns fehlen, nicht noch gefüllt werden könnte. Die Indolenz der Bewohner hat wohl einen Teil des Fundmaterials pietätlos zerstört; die archäologischen Funde werden großenteils der Verschleuderung verfallen sein. Sie waren der Anschauung der jeweiligen Bewohner gemäß zu wertlos, um aufbewahrt zu werden. Welche enorme Schätze aus der großen geschichtlichen Vergangenheit Nürnbergs durch Unwissenheit, Unverständnis und Mangel an Pietät schon vernichtet worden sind, wissen wir. Wer möchte da wohl annehmen, daß unscheinbare Fundobjekte, welche Zeugen des urgeschichtlichen Menschen waren, vorsichtig behütet wurden? Der Besitz an wissenschaftlich verwertbarem Fundmaterial ist dadurch ein fast negativer. Nur zwei Fundorte sind bekannt geworden. Bei beiden muß dem Urteil über Wert oder Unwert derselben eine starke Dosis Skepsis beigegeben werden. In dem sog. Racknitzgarten in Nürnberg, 200 m südsüdwestlich von dem Standorte der Uhr der Blindenerziehungsanstalt wurden tief im Boden unter einem Birnbaum 9 kleine Tongefäße ausgegraben. Diese Liliputaner sind in Formgebung und Farbentönung sehr verschieden. Ihre Größe schwankt von 2,2 cm bis 7 cm Höhe. Nur ein einziges ist mit ornamentaler Leiste geschmückt, die anderen sind ohne Ornament. Es sind die Formen kleiner Becher, gehenkelt und ungehenkelt, kleine Tassen, Urnen mit gewölbtem Halsteil und verjüngtem Boden vertreten. Ihre Farbe schwankt zwischen rötlichen, gelbbraunen und schwärzlichen Farbentönen. Ein kleines Lämpchen, an der Brennöffnung noch deutlich verrußt, ist ein ganz besonders eigenartiges Fundobjekt. Dasselbe ist von ovaler Gestalt, 2.7 cm hoch, 5.5 cm lang, mit einem sich an die 10 cm im Durchmesser haltende Brennöffnung anschließenden schnabligen Halse und einer 1.0 cm messenden, neben dem Brennloch liegenden Öffnung versehen. Obwohl der Fundort von dem Besitzer dieser Liliputgefäße genau bezeichnet worden ist, müssen doch starke Zweifel entstehen, ob dabei nicht Irrtümer mitunterlaufen sind. Ich selbst war wie andere geneigt, den Fundort als nicht genügend beglaubigt anzunehmen, da solche Ürnchen und Gefäßchen wie oben beschriebene in den Funden prähistorisch - archäologischer Sammlungen des Frankenlandes nicht vorkommen. Es sind Formen, wie sie in der Lausitz, in Schlesien und in Mähren uns entgegentreten.

Ich bin in gewissem Sinne bekehrt und belehrt worden, als ich in den prähistorischen Sammlungen der Stadt Neumarkt i. O. ganz ähnliche allerkleinste Gefäße anzutreffen erstaunt war, Urnenformen, welche aus einem Grabhügel mit Beigaben aus der zweiten Stufe der Bronzezeit ausgehoben worden sind. Durch die Neumarkter Fundobjekte ist der Nachweis geliefert, daß diese bisher in fränkischen Landen unbekannten Formen in der allernächsten Nachbarschaft vorzufinden sind. Ich glaube, daß wir nach dieser Erfahrung einen großen Teil unserer Zweifel über die Glaubwürdigkeit des Fundortes dieser kleinsten Gefäße fallen lassen dürfen. Ist der Racknitzgarten aber tatsächlich ein beglaubigter Fundplatz, so wäre das Vorkommen der zweiten Stufe der Bronzezeit in Nürnberg als bewiesen zu erachten. Welche Tragweite unter diesen Gesichtspunkten betrachtet der Fund im Racknitzgarten für vorgeschichtliche Studien über Nürnberg besitzen dürfte, ist leicht zu begreifen.

Der zweite Fund aus vorgeschichtlicher Zeit ist im alten Rathaushof gemacht worden. Es ist ein großer Netzsenker aus Stein, in roher Formgebung. Mit ihm gefunden wurden Knochen von Schaf, Ziege, Geweihzapfen von Hirsch, Unterkiefer von Pferd, Schwein und eine Reihe Bruchstücke von Extremitäten, meist rezente Knochen. Auch an diesen Fund ist ein großes Fragezeichen anzubringen nötig. Er ist ebenso wie der Fund im Racknitzgarten ohne Nachweis eines Fundprotokolls übergeben worden. Eine genauere Zeitbestimmung des Fundes kann nicht gemacht werden, weil ihm alle chronologisch verwertbaren Beigaben fehlen.

Will man über die Siedlungen, welche Nürnberg in vorgeschichtlicher Zeit berührt haben, Aufstellungen machen und das tiefe Dunkel etwas lichten, welches über ihnen ausgebreitet liegt, so kann es nicht genügen, auf diese beiden nicht ganz einwandfreien Zeugen aus dem Racknitzgarten und dem Rathaushof, auf dieses umstrittene Fundmaterial innerhalb der Stadtgrenze allein zurückzugreifen. Wenn wir erfahren wollen, welche Kulturkreise für die Siedlungen in Nürnberg in den ersten Jahrtausenden v. Chr. Geb. zur Betrachtung kommen, so müssen wir Ausschau halten auf das Nürnberg umschließende nächstliegende fränkische Land und auf die vorgeschichtlichen Kulturepochen, die in diesen Gauen nachweisbar sind, auf die Gesetze der Entwicklung dieser Epochen, auf die Wanderung der Volksstämme, welche Träger dieser Kulturen gewesen sein können wie auf den Zusammenhang dieser einheimischen Kulturen mit den Kulturkreisen anschließender Länder.

306 Grabhügel sind in dem Nürnberg zunächst umgebenden Frankenland von der Sektion für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte der naturhistorischen Gesellschaft inventarisiert und kartographisch fixiert worden. Diese 306 Grabhügel umfassen von allen Richtungen die Stadt Nürnberg. Sie rücken bis in die nächste Umgebung der Stadt vor. Wie wäre es denkbar, daß eine fortlaufende Kette von prähistorischen Grabhügeln und archäologischen Fundstellen auf beiden Seiten des Pegnitztales auf dem für die Siedlung des urgeschichtlichen Menschen so günstigen hügeligen Terrain des Nürnberger Stadtgebietes ihr Ende gefunden hätte?

Als Quelle, um in diesem Sinne über die Besiedlung Nürnberger Landes in vorgeschichtlicher Zeit ein Urteil fällen zu können, dient uns in erster Linie das beachtenswerte Fundmaterial, das die anthropologische Sektion während einer mehr als fünfundzwanzigjährigen fortlaufenden Tätigkeit aufgespeichert hat. Die wissenschaftliche Verarbeitung dieses Materials muß zu einer Reihe kritischer Folgerungen über jene Besiedelungsmöglichkeiten herangezogen werden. Das Inventar der prähistorisch-archäologischen Sammlung der Sektion schließt die Beweiskette immer enger, klarzulegen, zu welchen Zeiten der vorgeschichtliche Mensch im Nürnberger Land Wohnstätten errichtet, in ihnen gelebt und gearbeitet haben kann.

Beginnen wir die einzelnen Glieder dieser Beweiskette aneinanderzuschließen. Nahe bei Mögeldorf in einer Sandgrube am Abhang an der Pegnitz in der Nähe Erlenstegens ist eine selten schöne, große, aus Feuerstein geschlagene und geglättete Lanzenspitze zusammen mit einzelnen Rudimenten von bearbeiteten kleinen Silexsplittern, kleinen Messerchen und Pfeilspitzen aus demselben Steinmaterial gefunden worden. Und zwar sollen diese Waffen und Gerätestücke in 2 m Tiefe gelegen haben. In einer Tiefe von 1,30 m sind Tonknollen, Mahlsteine, Reibsteine, in 75 cm Tiefe eine Bronzenadel, Eisenreste und viele mit strichförmigen und eingeritzten Linien verzierte Urnenscherben herausbefördert worden. Leider sind keine Bestimmungen über die Topographie dieses Grabfeldes gemacht worden. Der Nachweis zweier vorgeschichtlicher Kulturperioden der jüngeren Steinzeit und der zweiten Hallstattstufe charakterisieren diese Fundstelle insoweit, um diesem in so lang auseinander liegenden Zeitintervallen von mehr als tausend Jahren wiederholt benutzten Grabfeld eine weittragende Bedeutung für die Besiedlung des Nürnberger Landes zuzuschreiben.

Der Nachweis einer Siedlung aus der jüngeren Steinzeit und das Vorkommen der Kultur des steinzeitlichen Menschen ist an dieser

Fundstelle wahrscheinlich geworden. Diese einzige Kunde vom neolithischen Menschen in der nächsten Nachbarschaft Nürnbergs drängt uns, zu glauben, daß derselbe die kurze Strecke Landes, welche Mögeldorf von Nürnberg trennt, durchwandert und auch auf jetzigem Nürnberger Grund und Boden seßhaft geworden sein kann. Der Fund gibt zugleich der Vermutung breitesten Raum, daß in dem Rayon des Fundortes ein neolithisches Flachgrab und eine Wohnstätte bestanden hat, welche der Spätneolithik zuzuzählen ist und von den Hallstattleuten wieder aufgesucht und zu einer Grabstätte verwendet worden ist.

Eine weite Strecke Landes trennt es von einem zweiten hochwichtigen Zeugen des neolithischen Menschen der wahrscheinlich frühesten Zeit. Am Westrand des Juraplateaus umgibt der große Ringwall auf der Houbirg, welcher in Beziehungen zu anderen Wällen auf dem Juraplateau steht, an dem nach drei Seiten schroff abfallenden Gebirgsstocke, auf der Südseite eine mächtige Felsgruppe, den sog. hohlen Fels. In der großen Vorhöhle des hohlen Fels, einem für Forscher und Liebhaber vielbegehrten Grabort, der schon wiederholt ein Objekt für Grabarbeiten gewesen ist, hat die Sektion für Anthropologie durch die sach- und fachkundige Hand des Herrn Sekretärs Hörmann in einer Monate dauernden Arbeit eine gründliche methodische wissenschaftliche Grabarbeit durchführen lassen. Ohne den in Aussicht stehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen darüber vorzugreifen, ist es doch angezeigt, über diesen wichtigen Fundplatz so viel zu sagen, daß die wissenschaftliche Ausbeute für die dem Magdalenien nahestehende allerfrüheste neolithische Stufe wichtige Funddokumente ergeben hat und daß der Mensch, der den hohlen Fels bevölkert hat, noch eine intime Verwandschaft in der Formgebung und Verarbeitung seiner Steinmanufaktur mit dem frühsteinzeitlichen Menschen der letzten Epoche aufweist. In der chronologischen Bestimmung ist das Fundmaterial des hohlen Fels durch einen Jahrhunderte durchlaufenden Zeitraum getrennt von dem bei Mögeldorf und steht in keinem Zusammenhang weder zeitlich noch im industriellen Sinne. Beide Fundstätten müssen bis heute als Endstationen der Einwanderung des neolithischen Menschen nach den Nürnberg umsäumenden fränkischen Gauen gelten. Verbindungsglieder zwischen diesen Endstationen fehlen. Sie können gefolgert und müssen gesucht werden; es ist kaum anzunehmen, daß sie fehlen werden. Aber auch dann, wenn ihre Spuren so verwischt sind, daß sie nicht mehr gefunden und erforscht werden können, kann die Annahme nicht von der Hand gewiesen werden, daß der Mensch

der jüngeren Steinzeit im Pegnitztale Wohn- und Grabstätten errichtet hat, welche an Nürnberg heranreichten und Nürnberg wohl auch berührt haben mögen. Die nun auch für Nürnbergs Umgebung durch den Fund bei Mögeldorf mit großer Wahrscheinlichkeit festgestellte Besiedlung in neolithischer Zeit ist um so bedeutungsvoller als bisher die Annahme allgemein gültig war, daß das Gebiet der diluvialen Auflagerung in den Ebenen um Nürnberg ein für die Niederlassung des neolithischen Menschen wenig begehrtes gewesen ist.

Ganz nahe bei Nürnberg, hinter der Herrenhütte in Schafhof ist ein Fund gemacht worden, von welchem die Mehrzahl der Fundobjekte die prähistorische Sammlung des Staates in München besitzt. Er enthält 3 starke gekrümmte, doppelt gerippte Bronzesicheln, einen Bronzeschaber, einen großen Bronzeknopf und ein Bronzefragment. Gehoben wurde er gelegentlich des Bahnbaues 1898 — 1899 an der Günthersbühlerstraße unter einem Baum, welcher dem Bahnbau zum Opfer fiel. Als ausgeprägter Depotfund der Bronzezeit ist er ein Zeuge der Seßhaftigkeit der Bronzezeitleute und ein sicherer Beleg, daß die Industrie der älteren Bronzezeit auch in der Nähe Nürnbergs einheimisch war. Er bezeichnet eine Niederlassung, von welcher aus die von einem anderen Kulturkreis übernommenen Erfindungen lokal verarbeitet und weitergeführt wurden, wo Schmuck, Waffen und Geräte verfertigt und die Erzeugnisse der industriellen Arbeit für den Handelsverkehr dienstbar gemacht worden sind.

Ziehen wir die örtlichen Grenzen etwas weiter, so berühren wir in der Betrachtung östlich die Funde bei Hammer, westlich den Fund bei Fürth, welche beide der letzten Stufe der Bronzezeit angehören. Zwischen dem Fabrikort Hammer und der Gemeinde Laufamholz wurde auf einem Acker bei einer Tiefgrabung ein 1 m großes Bronzeschwert, eine große Bronzenadel, drei Bronzeäxte, ein in seiner Form an griechische Herkunft erinnerndes Dolchmesser und eine Urne aus dem Boden gefördert. Das Bronzeschwert ist als eine Seltenheit für ganz Bayern zu betrachten. Die Form der geraden, langen, spitz zulaufenden Klinge mit der schwach gewölbten breiten Mittelrippe entspricht jener des auf der Akropolis in dem kyklopischen Hause in Mykenae von Schlieman gefundenen Bronzeschwertes, während die Griffzwinge und der Knaufabschluß mit einem in Jalyssos aufgetauchten Bronzeschwert verwandt sind. Wir haben demnach nach Naue eine interessante Variante vor uns und dürfen die Entstehung derselben mit Recht nach Griechenland verlegen, von wo das schöne

Schwert durch Tausch oder Handel nach Deutschland kam, bis dasselbe nach langer Wanderung Besitz desjenigen Stammesfürsten wurde, dessen Grab durch einen glücklichen Zufall in dem Nürnberger Land entdeckt worden ist. In dem Fund in Fürth an der Lehnusstraße, welcher eine Zwillingsurne, einen Bronzearmreif, ein Bronzemesser und eine Bronzenadel enthält, erkennen wir ebenfalls einen Repräsentanten der zweiten Stufe der Bronzezeit.

Aus dem Nachweis, daß unweit Nürnberg im Osten und Westen die Bronzezeit der älteren und jüngeren Stufe festgestellt ist, ergibt sich die Schlußfolgerung, daß ein Teil des zwischen diesen Bronzezeitstationen gelegenen Gebietes ebenfalls eine Siedlung erfahren haben kann. Diese Vermutung wird gestützt durch die Ergebnisse unserer Kartenaufnahme, in welcher alle in Grabhügeln gehobenen prähistorischen Bodenfunde eingetragen sind. Es gelingt leicht, auf dieser Karte die Wanderung der Bronzezeitleute aus der Oberpfalz in westlicher Richtung zu verfolgen und die Richtungslinien dieser Einwanderung festzustellen, welche von den östlichen und südöstlichen Bezirken der Oberpfalz nach Westen abzweigend ganz in der Nähe Nürnbergs auslaufen und bei Fürth wieder beginnend nach dem westlichen und südwestlichen Mittelfranken inselförmig weiterziehen. Die kritische Sichtung des Fundinventars läßt uns erkennen, daß dasselbe mit den bekannten Typen der Bronzezeit der Oberpfalz nahe verwandt ist, ja mit ihnen vielfach eine starke Kongruenz zeigt. Es gelingt somit aus den kartographischen Bildern eine fluktuirende Bronzezeitsiedlungsbewegung des Nürnberger Landes festzustellen, welche nach der Zeittafel von Sophus Müller vom Schluß des 2. Jahrtausends bis zum Beginn des ersten Jahrtausends v. Chr. angedauert haben wird. Bei diesen Bronzezeitsiedlungen vertreten ist der Typ des Flachgrabes wie in Laufamholz und Fürth. Diese Flachgräber sind, nach der Lage der Funde zu schließen, wie dies in der Bronzezeit in Bayern geschah, tief im Boden angelegt worden. Die Leiche wurde auf dem Grabboden mit den Beigaben niedergelegt und darüber ein Gewölbe aus Erde und Stein errrichtet. Das Gewölbe brach zusammen, infolge dessen der Grabhügel niedriger wurde und schließlich ganz verschwand. So führte in Laufamholz wie Fürth ein Zufall dazu, den den Boden nicht mehr überragenden Flachgräbern ihre Schätze zu entnehmen.

Die Bronzezeit unseres Frankenlandes und die ihr zugehörige der angrenzenden Oberpfalz gehört nicht zu der glänzenden, hochentwickelten, lang dauernden Bronzezeitkultur, wie sie der Norden und Süden Europas erlebte. Es ist dies die ärmere Kultur, die wir

hier treffen. Immerhin erreicht die Kulturepoche dieser Zeit auch höhere Blütepunkte, als deren Repräsentanten wir außer den Funden von hervorragender Schönheit aus dem südöstlichen Teil der Oberpfalz auch den uns in engster Nachbarschaft angehenden Fund bei Hammer betrachten dürfen. Ihre Verbindung mit der Bronzezeit in Böhmen und Niederösterreich ist durch vergleichende wissenschaftliche Arbeiten festgestellt. Diese Landeszone durchlaufend, tritt sie in nahe Verwandtschaft mit der Bronzekultur der mittleren Donauländer. Diese nahen Beziehungen, welche die oberpfälzisch-fränkischen Funde mit der Bronzezeit der Donauländer eingehen, gehen auf griechischen Ursprung, welcher beiden gemeinsam ist, zurück.

Die stärkste Besiedlung Nürnberger Landes in vorgeschichtlicher Zeit hat in der ersten Eisenzeit, der sogenannten Hallstattzeit, stattgefunden. Die prähistorische Übersichtskarte unseres Nürnberger Landes registriert aus der Hallstattzeit die größte Hügelzahl und das reichste Grabinventar. Die nächsten Zeugen dieser vorgeschichtlichen Zeit treffen wir östlich bei Heroldsberg, Behringersdorf, Rückersdorf, westlich bei Langenzenn. Während die ältere Stufe der Hallstattzeit wenig Vertreter in unserem Lande hinterlassen hat, besitzen wir ein um so zahlreicheres Grabinventar aus der jüngeren Stufe dieser Zeit.

Hinsichtlich der Anlage und des Baus von Grabhügeln aus der jüngeren Hallstattzeit können wir für unsere fränkischen Gaue ganz besondere Eigentümlichkeiten feststellen. Die Mehrzahl der Denkmäler dieser Zeit haben eine charakteristische Lage. Es sind Hügelgräber oder Reihen von Hügelgräbern, welche auf erhöhtem Terrain errichtet sind. Besonders die Nekropolen gewähren meist eine herrliche Fernsicht, sie schauen auf Berge und Täler des Jurazuges. Aber auch in der Ebene zwischen Nürnberg und dem Jurarand sind sie fast ausschließlich auf natürlichen Bodenhebungen errichtet. Eine Ausnahme macht das große Hügelgrab bei Langenzenn. Die Hügel sind meist rund und heben sich scharf vom umgebenden Boden ab. Das Baumaterial derselben besteht aus Steinen und Erde. Die Steine, welchen mit Vorliebe die Plattform gegeben ist, wurden häufig in radialer Richtung in Abständen aufrecht gestellt, die Zwischenräume mit Erde gefüllt. Grabkammern fehlen mit Ausnahme von zwei Hügeln in Behringersdorf und Langenzenn. Die Hügel sind selten Ruhestätten für ein Skelett. Häufig kommen Mehrbestattungen, welche sich in einzelnen Gräbern zu einem kleinen Friedhof ausbilden, häufig auch Nachbestattungen vor. Von den in Grabhügeln der jüngeren Hallstattstufe auf-

gefundenen Skeletten sind von uns 59% durch Bestattung eingebettet, während 41% als Leichenverbrennungen aufgefunden worden sind. Das Grabinventar der Hallstattleute unseres Landes beweist, daß die sozialen Unterschiede zwischen Arm und Reich im Todtenkult sich ausprägen. Während beim Begräbnisplatz der Reichen eine Verschwendung mit dem Besitz an Schmuck, Waffen, Geräten getrieben wird, ist den Gräbern der Armen gemeinsam das Tongefäß der unentbehrlichste Hausrat, welcher oft in unglaublicher Massenhaftigkeit dem Toten mitgegeben wird. Die Grabfunde von Stöcklach, Walkersbrunn, Gstäudi, Ehrenhüll, Heroldsberg und Behringersdorf stehen auf mittlerer Höhe der Kultur, während diese Kultur ihre größte Höhe in dem allerdings von Nürnberg weiter entfernten Beckersloher Grabfeld erreicht. Diese Nekropole kann als Prototyp in der Entwicklung an reichen Formen der Kunst der Verarbeitung des Metalls zu Schmuck und Waffen für die in unserer Gegend vertretene jüngere Hallstattstufe gelten. Dieselbe gehört der Zeit von 450—350 v. Chr. an. Sie verdient wegen ihres hohen Kulturstandes mit wenigen Worten beschrieben zu werden. In der ganzen 18 Hügel umfassenden Gruppe kommen Bestattungen vor; 13 Hügel waren als Brandgräber nachzuweisen. Gemeinsam ist allen Grabstätten der Beckersloher Nekropole der Gebrauch, daß auf dem Boden der Hügel eine Leichenverbrennung vorgenommen wurde, während über diesen Brandschichten Bestattungsplätze zu finden sind. Auf Grund dieses Ritus ist die Anschauung berechtigt, daß das zu Ehren eines Verstorbenen errichtete Grab für die Verbrennung der Leiche an Ort und Stelle diente, während dieser Leichenverbrennung die Benützung der Hügel zur Bestattung erst später nachfolgte. In dem reichen Fundschatz der Beckersloher Nekropole, ich erinnere nur an den schönen Brustschmuck aus dem Grabhügel V, besitzen wir eines der schönsten Dokumente der Hallstattzeit unseres Frankenlandes. Es ist der bleibende Zeuge dessen, was die Kultur dieses Volkes geschaffen hat und ein beredter Zeuge, was es durch seine Handelsbeziehungen, durch sein eigenes Können und Schaffen als Kulturvolk sich angeeignet hat. Der Reichtum des Fundmaterials ist für die prähistorische Archäologie des Frankenlandes in unserer nächsten Nähe eine seltene Erscheinung, besonders da eine originelle Eigenart und Erfindung die Formen der Metall- und Tonerzeugnisse beherrscht und dem Fund sein besonderes Gepräge gibt. Die Hügel der Hallstattzeit in der näheren Umgebung von Nürnberg besitzen selten solch reiches Grabinventar. Die Hallstattzeit in

dem Nürnberger Land ist ärmer, in ihren Formen einfacher, schmuckloser.

Was die Ausbreitung dieser Hallstattkultur betrifft, so ist die Richtlinie für die Wanderung der Hallstattleute nach den kartographischen Aufzeichnungen eine von Nordosten und Osten einfallende. Sie schließt ganz nahe bei Nürnberg ab, um erst wieder südwestlich bei Langenzenn einzusetzen. Die Hallstattleute sind damit ganz nahe an das jetzige Nürnberger Stadtgebiet herangekommen. Es mag dahin gestellt bleiben, ob sie in demselben heimisch und seßhaft geworden sind. Jedenfalls sind aus allen Hallstattzeitstufen zwischen den Jahren 800—300 v. Chr. Spuren dieser Kulturepochen von uns ermittelt, welche für die Vorgeschichte der uns naheliegenden fränkischen Gaue die größte Besiedlungsziffer annehmen lassen, so daß die Folgerung, daß die Siedler aus jener Zeit das eigentliche Nürnberger Land auf der Wanderung nach dem Westen besiedelt haben, möglich sein dürfte.

Die Kultur unserer Hallstattleute gehört der Hallstattkultur der süddonauländischen Zone an und zeigt in einzelnen Formen verwandtschaftliche Beziehung mit der bosnisch-herzegowinischen und mährischen Zone.

Mit dem Ende der jüngeren Hallstattzeit, etwa von 300 v. Chr. ab, ist das Nürnberger Gebiet wohl gar nicht bevölkert oder doch nur mit geringen Siedlungen belegt gewesen. Die der Hallstattzeit folgende Eisenzeit mit neuen Stilformen und starker Verwendung des Eisens der La Tène-Zeit hat nur wenige Reste in unserer Gegend hinterlassen. Das Fundmaterial, welches wir besitzen, ist gering und gibt keine Anhaltspunkte dafür, daß Siedlungen der La Tène-Zeit im engeren Nürnberger Land vorgelegen sind. Eine Erscheinung in der Wohnungsform der La Tène-Zeit, die Maren, Mardellen oder Trichtergruben, welche unsere Sektion nicht weit von Nürnberg bei Lind, 70 an der Zahl, inventarisiert hat, ist noch unerforscht und muß daher aus der Betrachtung ausfallen.

Der Erwähnung bedarf noch ein bemerkenswertes urgeschichtliches Denkmal. Am Brunner Berg an der Waldstraße, die über Mögeldorf nach Nürnberg zieht, liegt der sogenannte Froschfels. Die Laufamholzer Bauern nennen ihn Ofenklös wegen seiner Gestalt. In dem Fels ist eine flache Mulde von 1.40 m Länge, 20 cm Tiefe, die wahrscheinlich auf künstlichem Wege entstanden ist, auf der Nordwestseite sind 7 im Kreise um eine mittlere Schale angeordnete kreisförmige Schalen angebracht. Sie erinnern in ihrer Anordnung nach Mehlis an die Schalen an dem Mauzenstein.

Diese Schalensteine, Opfersteine, auch Druidensteine, sind erratische Blöcke oder aufrecht stehende Gesteinsmassen. Sie haben wohl Kultushandlungen gedient. Daß sie urgeschichtlichen Ursprunges sind, beweist, daß man solche Schalen in der Kopfplatte von Steinkistengräbern aus der Bronzezeit vorgefunden hat.

Ich habe mit der La Tène-Zeit die Grenze der vorgeschichtlichen Zeit in meinen Betrachtungen gestreift. Die Zeit der römischen Herrschaft in Deutschland hat unser fränkisches Gebiet nicht erreicht. Die große bewegte Zeit der Völkerwanderungen, vor allem der fränkisch-alemanischen Siedlungen, von welcher wir auch in nicht weiter Entfernung westlich von Nürnberg bei Cadolzburg Zeugen finden, enthält für unser Nürnberger Gebiet noch viele interessante Fragen, von denen kaum eine einzige bis jetzt eine Lösung erfahren hat. Sie scheiden für meine Betrachtung aus, da mir die Aufgabe in dieser Festschrift darüber zu berichten, nicht zuerteilt worden ist.

Es erübrigt mir noch, einige epikritische Bemerkungen dieser kurzen Studie hinzuzufügen.

Wie ich betont habe, baut sich dieselbe zum größten Teil auf dem umfangreichen Fundmaterial auf, welches die Sektion für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte in den Sammlungen der Naturhistorischen Gesellschaft aufgestellt hat. Andere Dokumente zur Beweisführung über die vorgeschichtlichen Siedlungen Nürnberger Landes konnten nur beschränkte Verwendung finden. Es mußte aus dem Inhalt der Studie alles Fundmaterial ausscheiden, von welchem angenommen werden darf, daß es vor der Kritik exakter wissenschaftlicher Forschung nicht bestehen kann und daß es mit der Besiedlung Nürnberger Landes nicht in Beziehung gebracht werden darf. So habe ich es mir versagt, die geographisch und geologisch abgeschlossene Spezialität des Höhlengebietes der Fränkischen Schweiz mit den originellen Erscheinungen dieses Kulturkreises, so sehr es mich auch reizte, im Lichte neuer Gesichtspunkte und Aufstellungen zu betrachten und zu beurteilen.

Das Fundmaterial, das ich angezogen habe, näher zu beschreiben, war durch den mir in der Festschrift zur Verfügung gestellten Raum ausgeschlossen, aber auch nicht nötig, weil der größte Teil desselben in den Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft (Bd. VIII, XI, XV), in den prähistorischen Blättern Naues, in der Festschrift des XVIII. Kongresses der deutschen anthropologischen Gesellschaft in Nürnberg, in der Festschrift der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg schon veröffentlicht worden ist.

Ich lege Wert darauf, am Schlusse meiner Betrachtung hervorzuheben, daß bei der kritischen Beurteilung aller Teile der Hinterlassenschaft der Völker, welche in grauer Vorzeit unseren heimatlichen Boden um Nürnberg bevölkert haben, der Reste ihrer Wohnstätten, der Art ihres Totenkultus u. s. w. eine Anlehnung an die Kulturkreise anderer Länder nachgewiesen werden kann. Die Werkzeuge, die Waffen, der Schmuck, die Tongefäße des vorgeschichtlichen Menschen dieses Nürnberg umsäumenden Frankenlandes lassen uns den Zusammenhang der lokalen Kultur mit der anderer Völkerkreise annehmen, aber auch die technischen Eigenheiten lokaler Art und deren Ausführung erkennen. Deuten die Bronzefunde unseres Kulturkreises auf ihre Verwandtschaft mit den Fundtypen der mittleren Donauländer und auf die griechische Kultur wie auf die Kultur der vorderasiatischen Völkerkreise, so haben wir doch unverkennbare Hinweise darauf, daß aus eigenem Antrieb Bronze gegossen, geschmiedet, geformt, ziseliert wurde. Die einmal angeknüpfte Verbindung mit dem Handel treibenden Orient erscheint niemals abgebrochen; jedoch gehen aus dem Erfindungskreis der vom Südosten her importierten Typen neue Formen hervor. Wir haben in unserem Depotfund Beweise, daß wandernde Hausierer und Erzarbeiter die durch Handel und Tausch bezogenen oder selbstgefertigten Waffen und Schmuckgegenstände vertrieben haben. Wir verfügen über eine Reihe von Beweisen, daß neue Formen durch lokale Industrie entstanden sind.

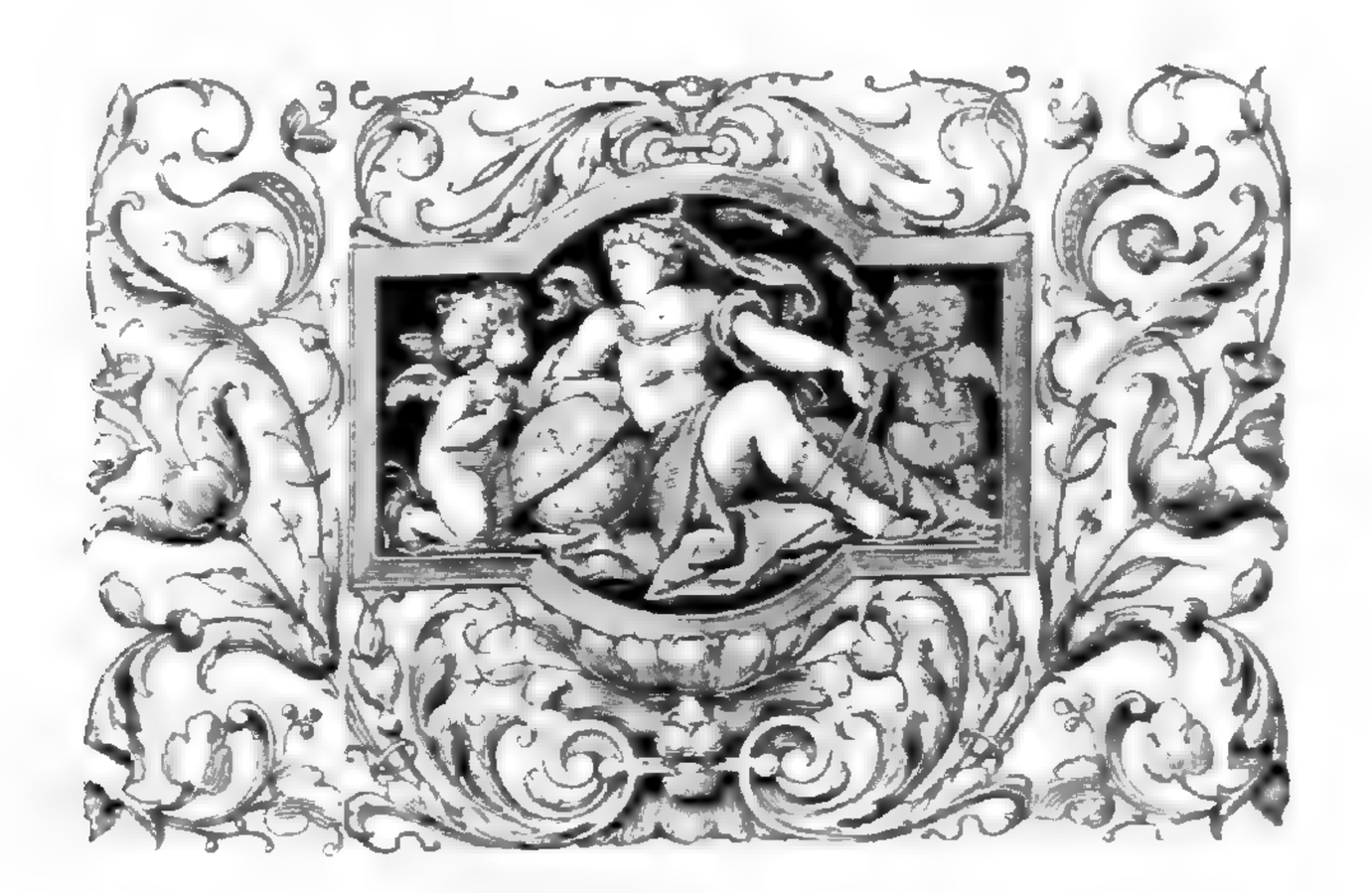
Besonders ins Auge springend ist diese Tatsache bei der keramischen Industrie der Hallstattleute unseres Frankenlandes. Wir sehen in den Urnen der Beckerslohe neue Motive aus alten an die in Mykenae gefundenen keramischen Erzeugnisse erinnernd entstehen. Wir sehen, wie bei der Bemalung der Tongefäße die Vorbilder durch den Import fremdländischer Keramik aus der südländischen Zone der Hallstattkultur übernommen wurden, aber frei benutzt, der eigenen Kulturanschauung assimiliert und nach eigenem Geschmack neu bearbeitet wurden. Die Vielseitigkeit der Werkzeuge, Geräte, der Waffen, des Schmuckes unserer Grabinventare der letzten Hallstattstufe verrät, trotzdem sie an orientalische Vorbilder sich anlehnt und wir es mit einer Mischkultur vorwiegend südlicher und südöstlicher Provenienz zu tun haben, daß ein erheblicher Teil jener Formengebung der lokalen Industrie zuzuschreiben ist.

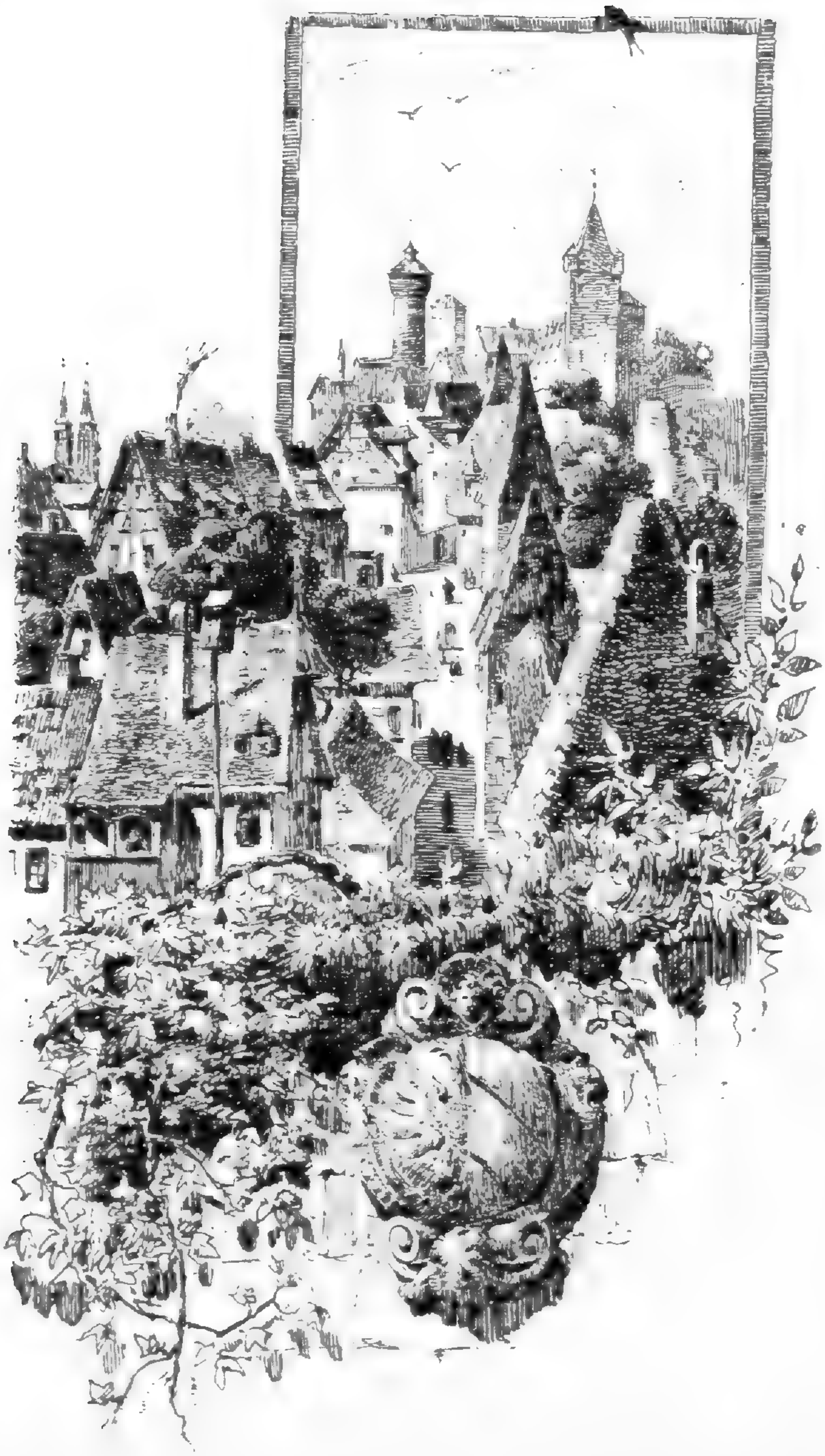
In somatischer Beziehung sind wir mit unseren Forschungen noch nicht weit gediehen. Wir verfügen über einen kleinen Teil für wissenschaftliche Bestimmung brauchbaren Skelettmaterials. Die wissenschaftliche Verarbeitung desselben hat noch keine so weit

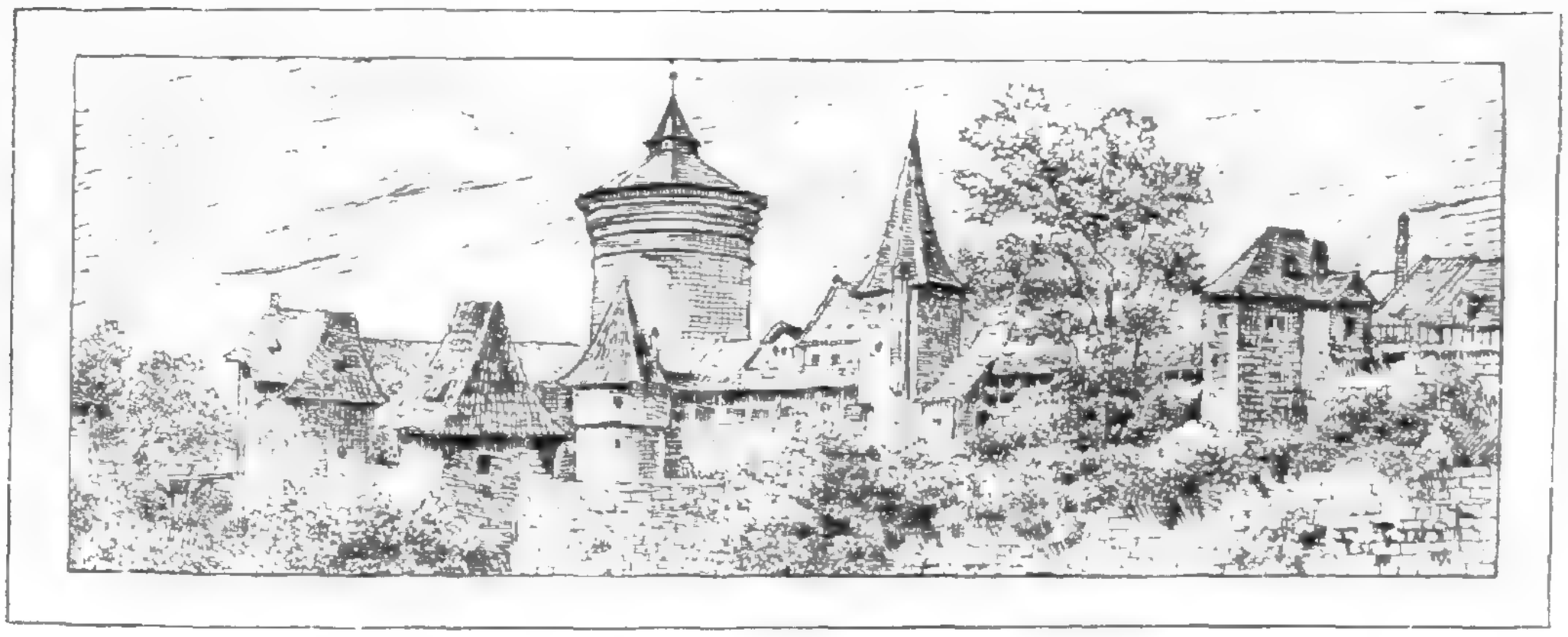
gehenden Fortschritte gemacht, daß heute schon eine literarische Verwertung angezeigt wäre.

Der Altmeister der Anthropologie R. Virchow hat in seiner Eröffnungsrede auf der XVIII. Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft in Nürnberg folgende Worte gesprochen: „Ich betrachte den heutigen Kongreß ungefähr so wie den alten Grenzstein am Kongo von Behaim, hier ist der Platz, wo gearbeitet, hier die Stelle, von wo ein neues Gebiet der Forschung angegriffen werden muß. Ich will nicht verhehlen, es ist mit der anthropologischen Forschung in Deutschland, wie es noch vor kurzer Zeit mit der Erforschung von Afrika gewesen ist, wo die Geographen immer sagten, da ist ein großer weißer Fleck, von dem man garnichts weiß, der muß in Angriff genommen werden, damit auch er bedeckt werde mit Namen und Zeichen der Erkenntnis. So geht es auch in einzelnen Teilen Deutschlands mit der Anthropologie. Und gerade hier in Franken, in Nürnberg, ist ein solcher Fleck, der ein klein wenig mit den Hinterländern von Kamerun vergleichbar ist.“

Diese Worte R. Virchows sind auf keinen sterilen Boden gefallen. Im Jahre 1887, als Virchow so sprach, stand die Sektion für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg in den ersten Jahrgängen ihrer Arbeit. Wenn heute der leere Fleck, welchen damals die urgeschichtliche Forschung in Nürnberg nach Virchow aufwies, wenn auch noch nicht gefüllt, so doch sehr verkleinert ist, so darf die Sektion für Anthropologie sich das Verdienst zuerkennen, zur Füllung dieses leeren Fleckes das hauptsächlichste Material herbeigetragen zu haben.







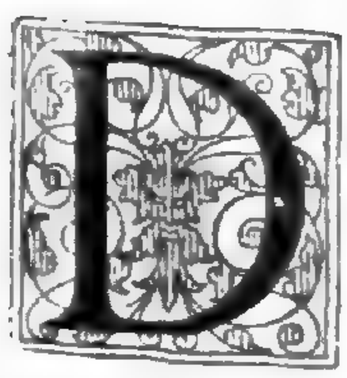
Die Totenbrettersitte im Bezirke Forchheim

(Oberfranken).

Bausteine zu einer künftigen Siedelungsgeschichte unserer Heimat

von

Dr. Heinrich Heerwagen,
Assistent am Germanischen Nationalmuseum, Nürnberg.



Die Forchheim-Neunkirchner Gegend, die Bewahrerin so mancher ursprünglicher Gebräuche und Hüterin einer reichen farbenprächtigen Tracht, hat bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts, ja teilweise bis in unsere Tage an einer Sitte festgehalten, die zweifelsohne in älteste Zeiten zurückweist. Wir stehen vor der überraschenden Tatsache, daß die eigenartige Totenbrettersitte, die auch die neueste Literatur noch als einen „nahezu spezifisch bairisch erwiesenen“ [1]), zum mindesten rein oberdeutschen [2]) Brauch anspricht, immerhin auch auf mitteldeutschem, fränkischem,

[1]) Fr. Stolz (Innsbruck), Das Totenbrett, ein Überrest des bajuwarischen Heidentums. Zeitschrift für österr. Volkskunde, XII. Jahrg. 1906. IV. u. V. Heft. Wien, Verein für österr. Volkskunde. 1906. 8. S. 113—119 (117).

[2]) Stolz verweist a. a. O. noch auf die gleiche Sitte in Zürich u. St. Gallen (Rochholz, „Deutscher Glaube und Brauch“ I. 193). Das Verbreitungsgebiet der Totenbretter umfaßt im übrigen vorzüglich ansehnliche Teile von Altbayern, insbesondere um Oberammergau, dann die Salzburger Gegend und das Braunauer Ländchen, die Oberpfalz nordwestlich bis Auerbach und Erbendorf-Kemnath, den Bayerischen- und Böhmerwald, Oberösterreich, das Egerland, das Erz- und Riesengebirge, die Bukowina, Krain und auch das Gebiet der Esthen. Vergl. insbes. „Die geograph. Verbreitung der Totenbretter. Von Dr. Wilhelm Hein“ in den Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, XXIV. Bd. (Der neuen Folge XIV. Bd.) Wien. 1894. S. 211—226 (223, 224).

altbambergischem Gebiet in Übung war, ja streckenweise bis zur Stunde lebendig geblieben ist. Ihr Vorhandensein blieb merkwürdigerweise in der wissenschaftlichen Welt so gut wie unbeachtet[3]). Auch die sonst so umsichtigen oberfränkischen Wanderstudien des trefflichen Eduard Fentsch, wie sie in unserer „Bavaria“[4]) niedergelegt sind, berühren diese Eigentümlichkeit des Forchheimer Bezirks nirgends und die ortsgeschichtliche Literatur sowohl wie die Reiseberichte des 18. und 19. Jahrhunderts scheinen über diesen Punkt sich völlig auszuschweigen. In der Weinholdschen Zeitschrift für Volkskunde[5]) habe ich vor Jahren, wohl als erster, einige Einzelheiten über diesen „bajuwarischen“ Brauch auf fränkischer Erde beigebracht. Vor kurzem nun kam aufs neue die Anregung, den Spuren einer wie bald gänzlich verschwindenden Sitte nachzugehen. Meine eigenen Beobachtungen und Umfragen an Ort und Stelle (letztere soweit möglich aus dem Munde der Dorfältesten gesammelt) habe ich mit Hilfe von entsprechend ausgearbeiteten Fragebögen nachzuprüfen und zu ergänzen gesucht, wie ich solche insbesondere an die HH. Geistlichen beider Konfessionen, auch an einzelne Lehrer und sonst geeignete Persönlichkeiten „auf dem Gebirg“ wie „im Grund“ hinausgab. Zu meiner Genugtuung habe ich in den allermeisten Fällen wirkliches Interesse und liebenswürdigstes Entgegenkommen gefunden, für das ich auch an dieser Stelle geziemenden Dank zum Ausdruck bringe[6]).

Soweit mündliche Überlieferung und eine möglichst sorgfältige Umschau reicht, erscheint mir das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Totenbretts innerhalb der altbambergischen Territorialgrenzen fürs erste durch Nennung folgender Ortsnamen umschrieben. Die in Klammern beigesetzten Zeitangaben versuchen, so gut es immer

[3]) Erst in diesen Tagen finde ich mehr zufällig im Handbuch der Deutschen Altertumskunde von L. Lindenschmit (I, 97) eine leicht zu übersehende flüchtige Notiz über das Vorkommen der Totenbretter auch „an der Regnitz und Aisch im oberen Franken“.

[4]) Bavaria III, 1, 364 ff.: „Krankheit. Tod. Begräbnis.“ (7. Kapitel des V. Abschn.: „Volkssitte“.)

[5]) VIII. (1898) S. 346 f. — Vgl. auch die wenigen Bemerkungen von Armin Seidl in seinem schätzenswerten Buch „Das Regnitzthal (von Fürth bis Bamberg)“. Erlangen. Junge. 1901. 8. S. 101.

[6]) Herzlichen Dank auch Herrn Prof. Dr. Beck-Neustadt a. A., der mir in seinem Heimatsort Pretzfeld hilfsbereit zur Seite stand, nicht zuletzt auch Herrn Schullehrer H. Neubig in Niedermirsberg, der aus dem Mirsberger Tal mir noch manches neue zu berichten wußte. Einen meiner treuesten Helfer, Prof. D. Joh. Baier in Würzburg (Hetzles), hat leider erst kürzlich der Tod dahingerafft.

anging, die Jahre anzudeuten, in denen die Abkehr von jener Erbsitte sich vollzog. Die bereits liegenden Bretter haben diesen Wendepunkt naturgemäß noch eine gute Weile überdauert.

1. Auf der linken Seite der Wiesent sind es die Orte:

Kersbach (bis 1860/70), Poxdorf (noch heute!), Effeltrich und Gaiganz[7]); Langensendelbach (bis vor 30 Jahren, gegen Effeltrich zu lagen Totenbretter noch bis in die letzte Zeit hinein); Pinzberg, Pfarrort und Pfarrei (bis vor etwa 40 Jahren, nach neuerer Mitteilung noch bis vor ca. 25 Jahren)[8]), hiezu namentlich auch Gosberg; Hetzles (seit mindestens 20 Jahren gänzlich abgekommen, vor mehr als 40 Jahren noch vereinzelter Brauch); Ebersbach (bis vor ca. 25 Jahren, nach anderer Aussage aber schon seit mehr als 50 Jahren nicht mehr in Übung); Neunkirchen a. Br. (der Markt selbst?); Großenbuch; Kleinsendelbach; Rosenbach; Leutenbach, Pfarrei und zugehörige Orte (bis vor 15—20, alias bis vor ca. 40 Jahren; noch heute vereinzeltes Vorkommen); Wiesentau; Kirchehrenbach (bis vor ca. 40 Jahren); Pretzfeld (wo vermutlich 1906 schon das letzte Totenbrett übrig geblieben war).

2. Auf der rechten Seite der Wiesent:

Kuratie Niedermirsberg (hier noch heute im Gebrauch); Neuses mit Poxstall (ebenfalls noch Sitte); Drügendorf mit Eschlipp, Götzendorf und der Filiale Tiefenstürmig (Ende der 50er Jahre des 19. Jahrh. erloschen); Drosendorf (anfangs der 60er Jahre erloschen).

Die übereinstimmende Überlieferung der Bevölkerung von Reuth geht dahin, daß ihr Dorf der Totenbrettsitte stets fern gestanden wäre.

Nach Ost und Süd ist das so gezeichnete Gebiet von protestantischem Bauernland (Egloffstein, Thuisbrunn, Kunreut, Walkersbrunn, Gräfenberg, Ermreut und Kalchreut) umgeben, das sich zwar großenteils bis in die letzten Jahre gleichfalls zur Sitte des Auflegens der Toten auf Bretter bekannt hat, aber die Gedenkbretter nicht oder längst nicht mehr kennt.

Aus Thuisbrunn wird mir die Nachricht: „Der Tote bleibt gewöhnlich auf seinem Strohsacke liegen oder wird auf irgend ein Stück eines alten Strohsackes gelegt oder auf ein Stück Brett, das nach dem Gebrauch wieder abgewaschen und zu irgend einem anderen Zweck verwendet wird“. Aus Kunreut: „Die Sitte des

[7]) Ein Totenbrett unweit von Gaiganz auf einer Wiese am Weg von Pinzberg konnte ich noch 1898 selbst konstatieren.

[8]) Erhalten hatten sich (1898) T. an den Kirchenwegen von Dobenreut und von Kunreut nach Pinzberg.

Legens der Toten auf Bretter war in den protestantischen Ortschaften auch, verliert sich aber mehr und mehr". Aus Kalchreut: „Es gibt wohl ein Totenbrett. Dieses stellt der Schreiner zur Verfügung, der den Sarg fertigt. Es wird nicht von Fall zu Fall angefertigt, sondern dient unterschiedslos für alle Gestorbenen, für welche es begehrt wird. — Seit einer Reihe von Jahren kommt es überhaupt nicht mehr allgemein zur Verwendung. — Besondere Zeichen trägt das Brett nicht" (1907).

Der Bauersmann des Forchheimer Landes hat kaum einen anderen Namen für die Sache als den des „Totenbretts". Trotz wiederholter Aussprache mit Einheimischen und Landeskundigen habe ich keine weitere Bezeichnung feststellen können. Nur eine Mitteilung aus Leutenbach stellt neben das Totenbrett auch das „Leichenbrett". Die Bezeichnung „Rechbrett, Rêbrett" (mhd. rê = Leichnam), wie sie im altbayerischen Volksmunde[9]) gang und gäbe ist, ist unserer Bevölkerung völlig fremd.

Gleich nach Eintritt des Todes, sobald die Leiche gewaschen und angekleidet war, wurde (wird) diese auf das ebenfalls gleich nach dem Tode zurechtgeschnittene, der Körpergröße des Verlebten angemessene Totenbrett gelegt. Sie verblieb (bleibt) hier, in ein weißes Tuch eingeschlagen — volle 48 Stunden liegen, bis endlich der Tote — kurz vor der Beerdigung — in den Sarg gebettet wurde (wird). In Drügendorf kamen nur Erwachsene, nicht aber Kindsleichen auf das Brett. Anderwärts (Gegend von Pinzberg) wurde Groß und Klein darin gleich behandelt. Bei armen Leuten, die wenig Platz im Hause haben, bleibt der Tote im Bette liegen (Niedermirsberg). In manchen Häusern wurde der Tote nicht auf das Brett gehoben, sondern er blieb bis zur Beerdigung im Bett. Das Brett wurde in diesem Falle nebenan gelegt (Pinzberg). Auch in Poxdorf werden heute Gedenkbretter hinausgetragen, ohne daß der Tote vordem wirklich darauf gelegen wäre. In den allermeisten Orten des Bezirkes bleibt jetzt der Leichnam bis zum Einsargen in der Bettstelle oder auf der Matratze ruhen (Hetzles, Ebersbach).

Übrigens soll es des öfteren vorgekommen sein, daß arme Schreiner Totenbretter stahlen und dieselben bei Fertigung neuer Särge verwendeten. Gewöhnlich wurde der Tote auf das Brett nur einfach aufgelegt, seltener auf demselben auch befestigt, und regelmäßig die Leiche in ein weißes, leinenes Bettuch eingehüllt, oft

[9]) Hein a. a. O. S. 215.

auch eingenäht (Kersbach, Hetzles) oder wenigstens mit einem solchen überdeckt (Drügendorf). Heutzutage werden wohl im ganzen Bezirke die Toten richtig angekleidet. Das Aufbinden wurde nicht überall und meist nur aus äußeren Gründen zur Anwendung gebracht. Den Strick nahm man zur Hilfe, wenn eine Katze im Hause war oder wenn das Brett etwas schmal erschien, und so ein Herunterfallen der Leiche zu befürchten war. Auch in Drosendorf wurde der Tote im allgemeinen nur gelegt; war er jedoch schwer und stark, oder hatte er eine Krankheit wie Wassersucht etc. gehabt, so wurde er angebunden. So sind ferner in Leutenbach die Leichen korpulenter Leute und solche, welche von der Medizin aufgetrieben waren, ausnahmsweise auch aufgebunden worden. In Drügendorf wurden die Verstorbenen mit Bast um den Leib befestigt und die Hände ihnen mit Bast zusammen gebunden, der Rosenkranz alsdann um letztere gelegt. In Hetzles wurde die Leiche mit Stricken aufgebunden und das weißleinene Tuch mit einigen Nadelstichen — den bei der Totenschau dadurch aufgehaltenen Ärzten und Landchirurgen ein stetes Ärgernis — zusammengeheftet. Ab und zu soll Furcht vor dem Toten der eigentliche Anlaß des Festbindens gewesen sein (Pinzberg). In Drosendorf wurden früher den auf dem Totenbrett Liegenden die Hände gefaltet und mit geweihtem Wachs (vom Wachsstock) zugebunden. Dieses wurde aber vom „Totenschauer“ um 1850 herum aus unbekannten Gründen verboten. Den Kopf ließ das Bettuch frei, die Arme wurden über dem Bettuche auf der Brust gefaltet und auf die Brust ein Kreuzlein gelegt (Kersbach). Die Aufbahrung der Leiche ward je nachdem in die „Stubenkammer“ oder in den Stall verlegt (Niedermirsberg). Das Totenbrett bleibt in Niedermirsberg noch bis zum Abend des Beerdigungstages im Sterbehause, dann wird es vom Totengräber gegen ein kleines Entgelt — Bier, Schnaps, Fleisch, Brot — fortgetragen. In Pinzberg wurde es nach dem Todesfall in einem Winkel des Hauses noch etwa acht Tage lang aufbewahrt, bis etwa die Seelenmessen gelesen waren. Beim Begräbnis selbst kam das Brett nicht zum Vorschein.

Das Totenbrett war und ist, zunächst betrachtet, nichts anderes als ein gewöhnliches, rauhes, ungehobeltes Fichten- oder Föhren- (Kiefern-), unter Umständen auch wohl ein tännenes Brett. Man nahm bezw. schnitt es von dem Brettervorrat im Hofe herunter, verwendete auch hier und dort alte Bretter des Scheunenbodens (Niedermirsberg), indes man anderswo gerade neues Material bei seiner längeren Haltbarkeit bevorzugte (Hetzles u. a. O.). Das Holz

behielt seine natürliche Farbe und gewöhnliche Form, wie es die Säge verlassen hatte. Hier gab's keine Rundung, keine Verzierung.

Die Länge und Breite hatte lediglich der Körpergröße des Toten zu entsprechen, eher durfte es etwas größer und breiter sein [10].

Was die Totenbretter als solche auch draußen im Freien kennzeichnet, sind die Namen und Zeichen, die auf ihnen angebracht sind. Hier herrscht ziemliche Mannigfaltigkeit. Einen Mangel freilich weisen sie alle auf, der den Kenner der altbayerischen Totenbrettersitte befremden muß: die Volksdichtung ist in unserer Gegend an den ernsten Denkmalen durchweg still vorübergegangen, für diese seltsamen Zeichen des Sterbens und Vergehens hat sie bei uns kein Wort gefunden.

Die also ziemlich dürftig erscheinende Inschrift wird, wohl meist durch den Schreiner, mit dem Messer eingeschnitten. Die Schrift läuft durchaus parallel mit den Längsseiten des Rechtecks.

In Drosendorf, Niedermirsberg und andernorts pflegte man nur drei (zwei) Kreuze einzuschneiden, in Drügendorf hielt man es ebenso, doch wurde zuweilen der Name des Toten beigesetzt.

✝ ✝ ✝

Anderswo fand man wiederum nur die Namen des Verstorbenen, bezw. deren Anfangsbuchstaben eingeschnitten (Ebersbach, Kirchehrenbach, oft auch: Leutenbach, Pinzberg). In Ebersbach setzte man, wie ich aus dem Munde eines Alten hörte, zuweilen zu dem bloßen Namen noch ein frommes „Herr, gieb ihm die ewige Ruh!“ Bei Pinzberg sah man noch Bretter mit drei Kreuzen, dem Vor- und Zunamen, dem Datum der Geburt und des Todes. In Poxdorf und Pretzfeld fehlt nicht leicht die Jahrzahl des Todes.

✝ I. Müller 1881 ✝

(Pretzfeld.)

Ein Niedermirsberger Brett [11]) hat etwa dieses Aussehen:

Joh. ††† Götz 3. M. 06.
J. H. S

Das J. H. S. (In hoc signo oder Jesus hominum salvator oder auch einfach Jesus = griech. I H Σ) wird als Jesus Heiland Seligmacher gedeutet.

[10] Als ungefähre Maße werden angegeben: für die Länge 180—200 cm; ca. 2 m; 6 Schuhe; — für die Breite 30—40 cm; 40 cm; 1½ Schuh; 12—14 Zoll.

[11]) Mein Niedermirsberger Gewährsmann berichtet, daß die Inschriften „öfters eingeschnitten“ sind. Mir selbst sind mit Farbe aufgetragene Totenbretterinschriften nirgends vorgekommen.

Aus Leutenbach wird mir dieses Aufschriftenschema mitgeteilt: Vor- und Zuname ausgeschrieben, meistens nur die Anfangsbuchstaben der beiden Namen. Dann Tag und Jahr des Todes. Drei Kreuze und der Name (hier kein Datum!), z. B. Johann Müller von Langensendelbach †††. Aus Kersbach:

┼ Johann ┼ Schneider ┼
7. April 1906.

Nach der Beerdigung wurde das Brett von den Hinterbliebenen an öffentlichen, vielbegangenen Wegen (Wiesenwegen, Gehsteigen) niedergelegt, wo es liegen blieb, bis es morsch wurde und verfaulte. Der Kirchenweg vom eingepfarrten zum Pfarr-Orte war aus naheliegenden Gründen besonders bevorzugt. Sehr häufig nun dienten und dienen die Totenbretter, so gelegt, daß die Kreuze (etc.) nach oben schauen, als Stege über Feldraine, kleine Bäche, Gräben und sumpfige Wiesenstellen[12]), die jene Fußpfade berührten, oder sie lagen sonst nahebei in der Wegrichtung. Vielfach erscheinen diese Totenstege mittels zweier Holzpflöcke in dem Erdboden befestigt. Als Bachübergänge haben sie heutigen Tags großenteils schon steinernen Brücken Platz machen müssen. Von Drügendorf aus wurde das Brett, nach dem Gebrauch, auf dem Kirchenweg zwischen genanntem Pfarrort und der Filialkirche Tiefenstürmig als Brückchen über Gräben gelegt, hier nicht aufgenagelt. In den Gemarkungen von Niedermirsberg und Neuses mit Poxstall liegen die Totenbretter an ganz bestimmten — immer an denselben — Plätzen: Neuseser Schulholz, im Oberschwäger- und Unterschwäger Gäßlein zu Niedermirsberg. In Poxdorf wählt man Übergänge bei Gräben, über die besonders die Angehörigen des Verstorbenen häufig zu gehen haben. Nahe bei dem obengenannten Dorfe lagen noch in den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts oft 4 5 Bretter als Stege auf- und nebeneinander. Naturgemäß war die Dauer dieser Gedenkbretter bei solchem Gebrauch kurz genug.

Wen sein Weg über ein Totenbrett führte, der betete für den Toten ein „Herr gib ihm die ewige Ruh!“ Andere wieder und vornehmlich die Verwandten des Verschiedenen beteten ein „Vater unser“ (Pfarrei Leutenbach). In Langensendelbach, heißt es, beteten

[12]) Totenbretter auf sumpfigem Terrain und über Gräben: vgl. Hein a. a. O. 214 (btr. unsere Nachbargegend bei Auerbach und Erbendorf), 219 (Mittel-Pinzgau), 222 (Riesen-), 223 (Erzgebirg) etc. etc., und Stolz a. a. O. 117.

die Leute beim Hinüberschreiten für die Seelenruhe des Toten ein Vaterunser mit dem Schlusse: „Herr gib ihm die ewige Ruhe". Anderwärts wird bald dieses, bald jenes Gebet gebraucht.

Das Brett am vielbegangenen Wege sollte die Vorübergehenden erinnern an die christliche Liebespflicht, für die Seelenruhe[13]) der jüngst Verstorbenen zu beten, darum der Name des Toten auf dem Brett. Der Zweck ist ausschließlich ein frommes „Gedenk", Sinn und Ziel des Gebets der, Gott wolle dem Verstorbenen ein barmherziger Richter sein. Über besondere und absonderliche religiöse Vorstellungen, die sich etwa noch an das Totenbrett knüpften, konnte ich nichts in Erfahrung bringen.

Mit besonderem Eifer bin ich auf die Entdeckung von bezüglichen abergläubischen Meinungen ausgegangen. Indes konnte ich nur eine einzige Vorstellung gewinnen, die die alte Frau, von der ich diese Kunde erhielt, selbst nachdrücklich als Aberglaube von sich wies: Totenbretter dürften ja nicht verbrannt werden (Niedermirsberg)[14]).

Während man in manchen Gegenden das Betreten der eingeschnitzten Kreuzchen ängstlich vermeidet[15]) und an einigen Orten der Oberpfalz den Glauben hegt, daß das Betreten des Bretts Fußschmerzen nach sich ziehe, habe ich ähnliche Vorstellungen im Forchheimer Bezirke nirgends gefunden. Höchstens, daß man bei Nacht diese Stege nach Möglichkeit meidet (Niedermirsberg).

Im Gebrauch der Totenbretter macht sich ein Unterschied zwischen Arm und Reich nicht geltend. Das Brett des Wohlhabenden war nicht besser und nicht schöner gestaltet und gerichtet, als das des Ärmsten. Doch schenkte für den Armen der besser situierte Nachbar das Brett (Langensendelbach). Die Totenbrettsitte von Kunreut ist, wie gleich eingangs festgestellt wurde, nicht die der altbambergischen und katholischen Dörfer. Hier in Kunreut wird bei Armen selten ein eigenes Totenbrett gefertigt, sondern sonst ein Brett gewählt und wieder verwendet.

Über unmittelbare Gründe des Erlöschens der Sitte verlautet nichts bestimmtes. Nur in Drügendorf behauptet die Überlieferung, daß der Brauch auf landrichterliche Verfügung (ungefähr gegen Ende der 50er Jahre des 19. Jahrhunderts) abgeschafft worden sei. „In unserer Gegend", klagt ein Pfarrer des Dekanats Neun-

[13]) „Man hat ihm die Ruh gewünscht" war die Ausdrucksweise des Dorfältesten von Ebersbach.

[14]) Vgl. Hein S. 225.

[15]) Vgl. Stolz S. 118 und Hein S. 215, 223, 225.

kirchen a. Br., „nivelliert die Neuzeit alles. Die alte schöne Wenden(?)-Tracht stirbt rasch aus, es verschwinden die Gebräuche bei Hochzeiten, Taufen etc. Auch der Aberglaube mit seinen hundertfältigen absonderlichen Gebräuchen und Unsitten ist seit kurzem ausgestorben. Es wird nicht mehr lange dauern, und auch für das Landvolk gibt es dann nur einen Maßstab: Geldgewinn und Profit. Der Materialismus macht reißende Fortschritte und ist der Totengräber des Alten, Jahrhunderte lang treu Gepflegten".

An das Totenbrett erinnert eine im fraglichen Gebiete weitverbreitete Redensart, die auch da noch in Umlauf ist, wo die Sitte fast verschollen ist und selbst da, wo keine Überlieferung zu uns herüberreicht. „Der liegt schon auf dem Brett" oder „er kommt bald aufs Brett" heißt es von einem Schwerkranken, der der Auflösung entgegensieht. Nur an einzelnen Orten der Forchheimer Gegend (wie Ebersbach, Hetzles) ist sie nicht oder weniger bekannt. Aus Drosendorf schreibt man mir z. B.: „Der Ausdruck „Der liegt schon auf dem Brett" ist noch manchmal zu hören und war früher jedenfalls gang und gäbe". Er ist selbst in der Stadt, wie in Nürnberg, noch nicht ganz verschwunden[16]). „Auf dem Brett lîgen = eine Leiche sein" verzeichnet Schmeller in seinem Bayer. Wb. I, 372, womit Grimms Wb. II, 375 zu vergleichen. Eine ähnliche niederösterreichische Redensart: „Auf dem Laden liegen" weiß Fr. Stolz[17]) aus der belletristischen Literatur zu belegen.

Über die Frage, von woher und wie die Sitte in die Forchheimer Gegend gekommen ist, ob aus der Oberpfalz oder aus dem nordöstlichen Oberfranken oder auf anderem Wege, darüber lassen sich natürlich Vermutungen viel leichter anstellen als bestimmte Unterlagen für solche Folgerungen gewinnen. Seidl nimmt an, daß die Sitte der Totenbretter „jedenfalls" aus der Oberpfalz herübergekommen sei. Nachzuprüfen und zu erforschen ist vor allem, wie weit der Brauch im übrigen Oberfranken lebendig ist und war. Die Slavomanie unserer Tage ist natürlich mit ihrer Bezeichnung „Wendisch", mit dem sie jeden vom herkömmlichen Typus abweichenden Gegenstand und Brauch zu taufen geneigt ist, gar rasch zur Stelle.

Nun macht mich Herr Lehrer Neubig in Niedermirsberg darauf aufmerksam, wie so manche Anzeichen auf eine Ein-

[16]) Freundliche Mitteilung des Herrn Veit Schultheiß in Nürnberg.

[17]) a. a. O. 119.

wanderung der Bevölkerung des Mirsberger Tales aus dem Süden sprächen[18]).

Vielleicht ist der Schluß nicht allzugewagt, daß auch die Landstriche im Osten Forchheims und seines alten Königshofes wie die praedia ad curtem Uraha (Herzogenaurach) pertinentia der kaiserl. Urkunde vom 13. November 1021[19]) „Bawaricis legibus subdita“[20]) waren und etwa unter Kaiser Heinrich II., dem Stifter des Bistums Bamberg, bayerische Kolonisten aufgenommen haben? Und erinnert nicht zufällig auch ein in Gößweinstein angeblich erhalten gebliebener Hochzeitsbrauch, demgemäß nach der priesterlichen Einsegnung der Zeuge der Braut an den Bräutigam rückwärts herantritt und ihn ordentlich am Ohrläppchen zupft (Fränk. Kurier, No. 462, 9. Sept. 1904), an die testes per auri tracti des bayerischen Rechtes?

Fürs erste besteht keine Not, den autochthonen Ursprung der Totenbrettersitte im Juravorland und weiterhinaus abzuweisen und abzuleugnen. Scheint doch dieser Brauch nichts anderes zu sein als eine Erinnerung an die mittelalterliche Art der Totenbestattung

---

[18]) „Hier sprechen nämlich einige Familien, deren Vorfahren schon 1750 in Büchern der Pfarrei genannt werden, im Gegensatze zu den übrigen Bewohnern, das g am Ende der Wörter „Pflug“, „Krug“ wie k — also Pfluk, Kruk. In ganz Oberfranken findet sich eine derartige Aussprache des g nicht mehr. Einige alte Leute sprechen auch noch: halafa d. i. Elf Uhr.

„Überhaupt gab es früher hier Bewohner, deren Vor- und Zunamen nach meiner (unmaßgeblichen) Ansicht auf Südbayern zeigen: Herdegen, Puffer, Knittel, Gessel etc., Walburg, Crescenz, Ulrich. Diese Vor- und Zunamen kommen hier seit zirka 100 Jahren nicht mehr vor.“

Herr Neubig erinnert weiter an ein paar abgegangene Höfe in der Nähe von Niedermirsberg, deren Bezeichnung sich in Flurnamen erhalten hat, und bemerkt noch: „Schließlich habe ich noch einige alte Kalender (1750), die in Südbayern, Augsburg erschienen sind und aus dem eingegangenen Schweizerhofe stammen. Alles das könnte die Vermutung über die südbayerische Herkunft der hiesigen Bewohner bekräftigen . . . .“

Wie weit es angängig ist, bestimmte Familiennamen (ich erinnere an den verbreiteten Namen „Baier“ in Hetzles) für diese Fragen zu Zeugen anzurufen, soll hier weiter nicht untersucht werden. Im übrigen bleibt es meine Überzeugung, daß der Nachweis der ursprünglichen Heimat und des frühesten Auftretens der am Ort vertretenen bäuerlichen Geschlechter an der Hand der in den Pfarrmatrikeln erscheinenden Familiennamen bedeutsame und greifbare Ergebnisse für die gewöhnlich sehr unterschätzte Bevölkerungsbewegung der letzten Jahrhunderte und die heutige Bevölkerungszusammensetzung liefern dürfte. Damit wären möglicherweise auch gleichzeitig bestimmte Anhaltspunkte über Zeit und Art der Verpflanzung derartiger Bräuche zu gewinnen.

[19]) M. G. Dipl. III, 581 (Nr. 458).

[20]) Schröder, Lehrb. d. Deutschen Rechtsgeschichte 1902 S. 86 Anm. 11.

ohne Sarg[21]). Die Toten wurden in ein Tuch eingenäht, auf ein Brett befestigt und so der Erde übergeben. Das Brett sollte dem entseelten Körper als Unterlage dienen und beim Hinablassen ins Grab der Leiche den nötigen Halt verleihen. Unwillkürlich wird man daran erinnert, daß auch die Leichen der auf hoher See Verstorbenen an ein Brett gebunden der Flut übergeben werden. Bei uns reicht die Überlieferung nicht aus zur Beantwortung der interessanten Frage, ob der bajuwarische, offenbar uralte Brauch bestand, die Leiche mit einer Balken- oder Bretterdecke (dem Totenbrett?) zu überdecken[22]). Es muß dem Prähistoriker überlassen bleiben, dem Vorhandensein einer entsprechenden Brettermoderschicht bei Öffnung von Reihengräbern die rechte Beachtung zu schenken[23]).

Je genauer wir uns in der oberfränkischen Landschaft umsehen, je weiter werden wir die Grenzen des Totenbrettergebiets hinausgeschoben sehen. Nach einer Mitteilung aus Langensendelbach ist die Sitte „auch auf dem Juragebiet bei Hollfeld" zu Hause. Von Totenbrettern im Mistelgau berichtet die Bavaria (III, 1, 365): Der Tote wird gewaschen und angezogen, worauf er dann aufs Brett kommt und in ein eigenes Kämmerle gelegt wird. Im Mistelgau ist in jedem Hause solch ein Totenbrett vorrätig. Es hat seine Verwendung beim Ahn und Urahn gefunden, und erbt sich zu gleichem Gebrauch auf seine Nachkommen fort. Nach eigener Umfrage liegt in gewissen Dörfern zwischen Waischenfeld und Bayreuth noch heute vielfach der Tote auf dem Brett, nur daß hier, wie wir es oben schon von Kalchreuth gehört haben, eines für Alle in Bereitschaft steht, das meist im Bahrhäuslein, vielfach auch durch die Leichenfrau aufbewahrt wird. Die Leiche wird dergestalt bis zum Einsargen in einer Kammer oder im Keller aufgebahrt. Die Sitte kommt indes dort mehr und mehr ab, schon jetzt wird lange nicht in allen Familien bei Sterbefällen von dem Brett Gebrauch gemacht.

Auch aus dem Ahorntale (Pfarrei Volsbach, Bez.-A. Pegnitz), ist mir die Sitte bezeugt worden, wo sie heute noch sich erhalten hat. Hier bleiben aber die Bretter an den Häusern und Scheunen liegen, bis sie endlich verfaulen.

Mit Volsbach sind wir den bekannten oberpfälzischen Totenbrettplätzen bei Auerbach und Erbendorf[24]) schon sehr nahe gekommen.

Besonders bemerkenswert ist auch das Vorkommen im Frankenwald, für den es mir durch Pfarrer Reinlein und Lehrer Forster in

[21]) Stolz S. 118. Vgl. S. 115 f. [22]) Zum „lignum insuper positum" der Leges Bajuvariorum Tit. XIX, c. 8 [Mon. Germ. XV (Leges III), S. 329] vgl. Stolz S. 114 ff. [23]) Beispiele von Gauting führt Stolz S. 115 an. [24]) Hein S. 214.

Kersbach und Pfarrer Schirmer in Leutenbach bestätigt wurde. Für das Bezirksamt Teuschnitz bin ich namentlich auf das Kirchdorf Welitsch bei Rothenkirchen und das Pfarrdorf Tschirn bei Nordhalben verwiesen worden. In und bei Welitsch sind die Totenbretter durchwegs noch in Gebrauch.

Soweit die Oberpfalz (der alte Nordgau) nordwärts gegen das Zentrum des Fichtelgebirges sich ausdehnt, soweit läßt sich noch heutiges oder einstiges Vorkommen der Totenbretter erweisen. Ihr Auftreten im Waldsassener Bezirke (Waldershof etc.) ist weiterhin bekannt, weniger die Tatsache, daß sie einst auch das Tal der Fichtelnaab bis fast an den Fuß des Ochsenkopfes beherrscht haben. In Mehlmeisel (Pfarrei Ebnath) ist das letzte inzwischen verschwundene Totenbrett 1863 gelegt worden. In der Nähe hat sich der Brauch namentlich in der Pfarrei Kulmain erhalten und an dem wenigstens früheren Vorkommen in Kirchenpingarten (A.-G. Weidenberg, Bez.-A. Bayreuth) haben wir ein Beispiel, daß auch in diesen Gegenden die oberpfälzisch-oberfränkischen Grenze überschritten wurde[25]). Zuletzt sei kurz festgestellt, daß Kenner des Steigerwaldes in diesem noch keine Spur unserer Sitte haben auffinden können.

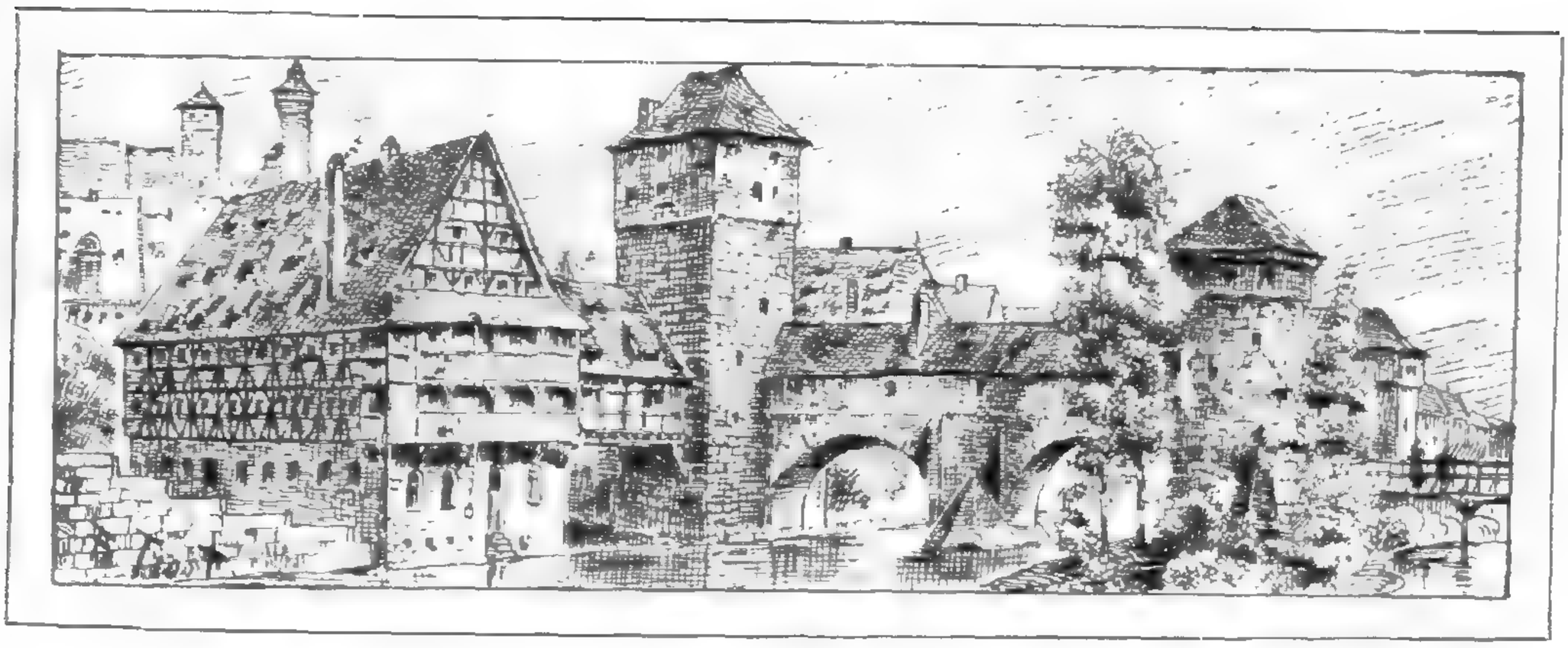
Soweit die Ergebnisse der in verschiedenen Gegenden unseres Frankenlandes gepflogenen Studien über einen der eigenartigsten Gebräuche, die sich bis in unsere Tage gerettet haben. Ein weiteres Suchen und Forschen wird, wenn nicht alles trügt, ein ansehnliches geographisches Verbreitungsgebiet des Totenbretts jenseits der bayerischen Stammesgrenzen erkennen lassen.

[25]) Indes ist die Zuweisung von Kirchenpingarten zu Oberfranken an sich bedeutungslos, indem dieses Dorf wie Mehlmeisel ursprünglich unter der gleichen (Leuchtenbergischen) Herrschaft Waldeck gestanden hat.

Nachtrag.

Anscheinend hält man in Gaiganz noch heutigentags an der Sitte fest. Wenigstens konnte mir Prof. Ch. Beck noch ein Totenbrett am Kirchenwege zwischen Pinzberg und Gaiganz nachweisen, das, ausgezeichnet erhalten, die Jahrzahl 1901 oder gar 1903 trug.

Weiter ist es mir neuerdings möglich geworden, auch für den Aischgrund ein Zeugnis der früheren Anwendung des Totenbretts zu erhalten, und zwar für das Dorf Uttstadt (polit. Gemeinde Aisch, K. Pfarrei Gremsdorf, Bez.-A. Höchstadt a. d. A.). Der Brauch hat sich hier etwa bis 1865 erhalten. Das Totenbrett war auch hier ein einfaches rohes Brett, wie es von der Säge fiel. Eingeschnitten waren lediglich drei Kreuze. Es wurde gewöhnlich über einen Graben gelegt, in nächster Nähe eines beliebigen gangbaren Weges. Man betete für den Verstorbenen herkömmlicherweise ein Vaterunser mit dem Zusatze »Herr, gib der armen Seele die ewige Ruhe«. Erhalten hat sich die Redensart: »Der liegt schon lange auf dem Brett«, mit der man der Frage nach einem längst Verstorbenen begegnet.



Übersicht der Klimakunde Nürnbergs.

Von Professor Kaspar Rudel, Konrektor der K. Industrieschule, Vorstand der Wetterwarte Nürnberg.

Entstehung und Bestand der Wetterwarte Nürnberg.

Vom August 1878 bis zum September 1897 war die einzige Beobachtungsstelle im städtischen Krankenhause am südlichen Stadtgraben untergebracht und mit nur einem Beobachter besetzt. Wegen Auflassung dieses Krankenhauses mußte die Beobachtungsstelle anderwärts untergebracht werden. Bei diesem Anlaß wurden zwei Beobachtungsstellen geschaffen, die eine für die Wetterverhältnisse im Bereiche der inneren Stadt, die andere für jene des Freilandes in der näheren Umgebung der Stadt. Es gelang, für erstere eine recht geeignete Unterkunft in nächster Nähe der früheren Beobachtungsstelle unter gleichen äußeren Umständen zu finden und zwar in der städtischen Hauptfeuerwache am Kornmarkt. Diese Beobachtungsstelle wird von der Stadtverwaltung ausgerüstet und unterhalten; ihr Betrieb ist derjenige einer meteorologischen Station erster Ordnung im Sinne der Einteilung, wie sie von der Zentralstation in München aufgestellt ist. Die Freilandstation ist eine staatliche Beobachtungsstelle; sie wird auf Rechnung der meteorologischen Zentralstation in München als Station zweiter Ordnung geführt.

Die Beobachtungsstelle Hauptfeuerwache in der Nähe des Südrandes der inneren Stadt hat als Polhöhe 49° 27′, als östliche Länge von Greenwich 11° 4½′, als Seehöhe für den unteren Spiegel des Quecksilberbarometers 310,6 m. Sie ist ausgerüstet neben den üblichen Instrumenten einer Station zweiter Ordnung (Quecksilber-Barometer,

trockenes und feuchtes Quecksilber-Thermometer, Maximal- und Minimal-Thermometer, Haarhygrometer, Regenmesser, Schneepegel) mit einem Aßmannschen Aspirationspsychrometer von R. Fueß, einer Wildschen Windfahne und Windstärketafel, einem Schalenkreuzanemometer von R. Schultze in Dorpat seit Juni 1898 (19½ m über Straßenpflaster), einem Hellmannschen Regenmesser von R. Fueß mit Schreibvorrichtung zum Aufzeichnen jedes Einzelregens nach Zeit und Menge seit April 1899, einem Sonnenschein-Autographen nach Campbell-Stokes seit September 1901. Vier Beobachter verzeichnen die Ablesungen und sonstigen Wahrnehmungen im Wechsel.

In der Nebenfeuerwache West ist seit April 1903 ein Blitzmelder in Tätigkeit. Die von jeder Blitzentladung ausgehende Welle wird von isolierten Zuleitungsdrähten aufgenommen, dem Fritter zugeführt und durch eine Strichmarke auf einer mit Papier überzogenen umlaufenden Walze festgelegt mit einer Genauigkeit von 0,1 Minuten. Ferner ist in der Feuerwache West ein photographisch registrierender Sonnenscheinautograph nach Esmarch seit heuer in Tätigkeit.

Die Freilandstation war von September 1897 bis April 1901 im neuen allgemeinen städtischen Krankenhause am Nordwestrande des Burgfriedens untergebracht. Seitdem geschehen die Beobachtungen des Wetters der freien Umgebung Nürnbergs im städtischen Waisenhause. Die geographischen Koordinaten ersterer Stelle sind: Polhöhe 49° 27¾', Länge 11° 3½', Seehöhe 314,9 m; jene der letzteren: Polhöhe 49° 27⅓', Länge 11° 3¼', Seehöhe 309,1 m. Die Ausrüstung ist die oben für eine Station zweiter Ordnung angegebene; versehen wird die Stelle von zwei Beobachtern im Wechsel.

Seit September 1897 dient als weiterer Beobachtungsort der Vestnerturm, der höchste bewohnte Punkt der Stadt, mit den Koordinaten: Polhöhe 49° 27½', Länge 11° 4½', Seehöhe rund 380 m. Die drei Hochwächter für Feuergefahr verzeichnen dorten nebenbei durch Tag und Nacht im Wechsel von je 12 Stunden Ergebnisse allgemeiner Beobachtungen, wie allstündlich Windrichtung und Windstärke, Himmelsbedeckung, weiterhin Luftdurchsichtigkeit, Sonnenschein, Niederschläge, Gewitter, Nebel und dergl. Erscheinungen.

Die Beobachtung von Stärke und Richtung des Windes ist seit 1900 durch Manometer erleichtert und gesichert. Von den acht Seitenwänden des Turmes, als den Hauptrichtungen, führen Zuleitungsröhren zu acht Manometern im Innern sowie zu einem Sammelkasten mit schrägliegendem Manometerrohr behufs genaueren Ablesens des Winddrucks. Zeit und Stärke der Windstöße (Böen) sind auf diese Weise bequem und sicher festzustellen, die Schätzung der Windstärke

ist von der persönlichen Auffassung äußerlicher Wirkung des Windes auf Bäume u. dgl. losgelöst, was sich besonders wertvoll für die Beobachtungen im Winter und bei Nacht erweist.

Registrierinstrumente für Luftwärme, Luftfeuchte und Luftdruck — letzteres mit besonders großer Teilung (eine Zeitstunde 7 mm, ein Millimeter Quecksilberhöhe 2,5 mm) — befinden sich in der Wohnung des Vorstandes der Wetterwarte; außerdem sind in den vier Wetterhäuschen der Stadt unter allerdings wenig günstigen äußeren Umständen je zwei solcher Instrumente für Luftwärme und Luftdruck aufgestellt.

In fernerer Umgebung der Stadt finden sich noch drei Beobachtungsstellen lediglich für Regenmengen, Schneehöhen und allgemeine Wetterverhältnisse. Die eine derselben ist seit Juli 1901 in der Königlichen Kreis-Landwirtschaftsschule zu Lichtenhof am Südrande des äußeren Stadtgebietes untergebracht. Ihre Koordinaten sind: Polhöhe 49° 26¼', Länge 11° 5⅓', Seehöhe 320 m. Die beiden anderen sind im Januar 1898 bei den städtischen Wasserwerken Krämersweiher und Ursprung im Reichswalde am Röthenbach zwischen Lauf und Altdorf errichtet worden, etwa 15 km in östlicher Richtung von der Stadt entfernt, am Westfuße des fränkischen Jurazuges gelegen. Die Koordinaten der Stelle Krämersweiher sind: Polhöhe 49° 26½', Länge 11° 17', Seehöhe 350 m, jene vom Ursprung: Polhöhe 49° 25¾', Länge 11° 19', Seehöhe 376 m.

Zur Ergänzung der hiesigen Beobachtungen hinsichtlich Zeit und Menge von Regenanfällen dienen die Aufzeichnungen des von der Nachbarstadt Fürth im April 1903 aufgestellten Regen-Registrierapparates Hellmann-Fueß gleicher Einrichtung wie der auf der Vorseite erwähnte. Die Entfernung der Standorte beider Regenmesser ist annähernd 7 km, der Fürther Standort ist westnordwestlich vom Nürnberger gelegen.

Das hydrotechnische Bureau im Königlich bayerischen Ministerium des Innern hat an der Pegnitz oberhalb der Museumsbrücke einen registrierenden Pegel zu fortlaufender Aufzeichnung des Wasserstandes nach Zeit und Höhe angebracht.

Die Wasserwärme der Pegnitz wird täglich zweimal, um 7 Uhr früh und 2 Uhr nachmittags gemessen.

Die von den sämtlichen Beobachtungsstellen einlaufenden Zahlenergebnisse und sonstigen Meldungen werden vom Vorstande gesammelt, durch Vergleiche geprüft und berichtigt, hierauf zu Monats- und Jahresberichten verarbeitet und in dieser Form veröffentlicht.

Als Ergänzung der Wetterbeobachtung dienen die Beobachtungen der Erscheinungen im Leben der Pflanzenwelt, seit 25 Jahren durchgeführt von Herrn Apotheker Fr. Schultheiß dahier. Er hat sich in dankenswerter Weise der Arbeit unterzogen, das Gesamtergebnis seiner pflanzenphänologischen Erhebungen zu gewinnen; es folgt hier im Anhang.

Zahlentafeln

Terminkalender.

1. Januar	1901 :	Spätester	Eintrittstag	für	den ersten Eistag.
2. „	1884 :	Frühester	„	„	den letzten Eistag.
12. „	:	Mittlerer	„	„	das tiefste Tagesmittel.
19. „	1893 :		„	„	das tiefste Tagesmittel überhaupt.
19. „	1893 :		„	„	die geringste Luftwärme überhaupt.
20. „	:	Mittlerer	„	„	den Luftwärme-Jahrestiefstwert.
21. „	:	Mittlerer	„	„	den Luftwärme-Wintertiefstwert.
11. Februar	:	Mittlerer	„	„	das erstmalige Tagesmittel über 0°.
15. „	:	Mittlerer	„	„	den letzten Wintertag.
22. „	:	Mittlerer	„	„	den letzten Eistag.
5. März	:	Mittlerer	„	„	das letztmalige Tagesmittel unter 0°.
6. „	1899 :	Spätester	„	„	den ersten Wintertag.
16. „	1894 :	Frühester	„	„	den letzten Schneefall.
22. „	1883 :	Spätester	„	„	den letzten Eistag.
24. „	1883 :	Spätester	„	„	den letzten Wintertag.
2. April	1894 :	Frühester	„	„	den letzten Frost.
14. „	1895 :	Frühester	„	„	den letzten Frühlingsreif.
18. „	:	Mittlerer	„	„	das erstmalige Tagesmittel über 8°.
22. „	:	Mittlerer	„	„	den letzten Schneefall.
27. „	:	Mittlerer	„	„	den letzten Frost.
1. Mai	1891 :	Frühester	„	„	den ersten Sommertag.
13. „	:	Mittlerer	„	„	den letzten Frühlingsreif.
18. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Sommertag.
18. „	1895 :	Spätester	„	„	den letzten Schneefall.
19. „	1888 :	Frühester	„	„	den ersten Hochsommertag.
22. „	1883 :	Spätester	„	„	den letzten Frost.
2. Juni	:	Mittlerer	„	„	das erstmalige Tagesmittel über 16°.
4. „	1881 :	Spätester	„	„	den ersten Sommertag.
4. „	1888 :	Frühester	„	„	den letzten Hochsommertag.
5. „	:	Mittlerer	„	„	starken Rückgang der Tagesmittel.
18. „	1882 :	Spätester	„	„	den letzten Frühlingsreif.
21. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Hochsommertag.
22. „	:	Mittlerer	„	„	das letztmalige Tagesmittel unter 16°.

16. Juli	1890 :	Spätester	Eintrittstag	für	den ersten Hochsommertag.
17. „	:	Mittlerer	„	„	den Luftwärme-Jahreshöchstwert.
20. „	:	Mittlerer	„	„	das höchste Tagesmittel des Jahres.
28. „	1896 :	Frühester	„	„	den letzten Sommertag.
1. August	:	Mittlerer	„	„	den letzten Hochsommertag.
18. „	1892 :		„	„	das höchste Tagesmittel des Jahres.
18. „	1892 :		„	„	die höchste Luftwärme des Jahres.
25. „	1885 :	Frühester	„	„	den ersten Herbstreif.
26. „	:	Mittlerer	„	„	das erstmalige Tagesmittel unter 16°.
28. „	:	Mittlerer	„	„	das letztmalige Tagesmittel über 16°.
7. September	:	Mittlerer	„	„	den letzten Sommertag.
10. „	1898 :	Spätester	„	„	den letzten Hochsommertag.
16. „	1889 :	Frühester	„	„	den ersten Frost.
23. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Herbstreif.
28. „	1892 :	Spätester	„	„	den letzten Sommertag.
5. Oktober	1881 :	Frühester	„	„	den ersten Schneefall.
11. „	:	Mittlerer	„	„	das letztmalige Tagesmittel über 8°.
20. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Frost.
21. „	1896 :	Spätester	„	„	den ersten Herbstreif.
2. November	1881 :	Frühester	„	„	den ersten Eistag.
5. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Schneefall.
23. „	1894 :	Spätester	„	„	den ersten Frost.
25. „	1884 :	Frühester	„	„	den ersten Wintertag.
29. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Eistag.
30. „	1896 :	Frühester	„	„	den letzten Wintertag.
3. Dezember	:	Mittlerer	„	„	das erstmalige Tagesmittel unter 0°.
16. „	:	Mittlerer	„	„	das letztmalige Tagesmittel über 0°.
24. „	:	Mittlerer	„	„	den ersten Wintertag.
31. „	1900 :	Spätester	„	„	den ersten Schneefall.

Jahreszeitenmittelwerte.

	Luftwärme	Luftfeuchte	Luftdruck	Bewölkung	Niederschlag
Winter . . .	— 1.0°	85%	735.5 mm	74%	114 mm
Frühling . .	7.7°	70%	732.8 mm	60%	144 mm
Sommer . .	17.0°	69%	734.7 mm	55%	212 mm
Herbst . . .	8.1°	82%	735.3 mm	66%	142 mm

Luftwärme 1881–1900. — Mittelwerte der Tagesmittel.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	−2.5	−0.2	0.3	5.7	10.5	15.7	17.7	17.1	15.0	**11.8**	4.4	0.7
2.	2.2	−0.2	−0.1	**5.5**	11.2	16.3	18.0	17.3	15.5	11.2	4.7	0.0
3.	−2.9	−0.5	−0.1	5.8	11.1	16.9	18.4	17.4	**15.9**	10.0	4.8	−0.3
4.	2.5	−0.9	**−0.7**	6.0	10.6	17.6	18.4	17.1	15.2	9.8	5.3	0.8
5.	−2.3	**−1.9**	−0.2	6.6	**10.1**	17.8	17.6	17.0	14.7	9.9	**5.6**	**1.3**
6.	−1.8	−1.5	0.5	7.1	10.8	17.4	17.5	17.2	15.1	9.9	5.2	0.7
7.	−2.6	−1.5	0.9	7.2	11.1	16.4	17.2	**17.8**	15.3	9.7	5.0	0.4
8.	**−3.5**	−1.5	2.2	6.5	11.5	16.2	17.3	17.4	14.8	9.3	5.1	−0.5
9.	−2.9	−1.0	2.8	6.1	11.7	16.2	17.7	17.4	13.7	8.9	4.6	−1.2
10.	−2.4	0.1	3.3	6.3	11.7	15.0	18.1	17.4	13.4	8.7	3.9	−0.4
11.	−2.8	0.5	2.8	6.7	11.2	**14.8**	17.3	17.2	13.4	8.2	3.7	−0.2
12.	**−3.5**	−0.5	2.8	6.1	11.7	**14.8**	17.9	16.6	13.5	8.0	2.9	−0.4
13.	−3.1	−1.5	2.1	5.8	11.8	15.6	18.3	17.2	13.6	7.4	3.0	−0.1
14.	−3.0	−1.3	1.9	6.5	11.8	15.3	18.0	17.2	13.7	7.6	2.9	0.6
15.	**−3.5**	−0.1	2.5	6.9	12.2	15.2	18.4	17.2	13.9	7.5	3.6	0.5
16.	−3.3	0.0	2.9	7.5	12.2	14.9	18.4	17.2	13.4	8.0	3.1	0.6
17.	−3.0	−0.3	3.4	7.8	12.9	15.0	18.4	17.2	13.8	7.8	3.4	−0.2
18.	3.1	−0.3	3.2	8.3	12.8	15.0	17.9	17.1	13.6	7.1	3.2	−0.9
19.	−3.0	0.0	3.7	8.2	13.6	15.3	18.4	17.3	13.0	6.2	2.5	−0.7
20.	−2.2	0.4	3.4	8.1	13.7	15.7	**19.0**	16.9	12.7	5.7	2.5	−1.2
21.	2.3	0.0	3.6	8.5	13.3	15.7	18.9	17.0	12.6	5.9	2.4	−1.3
22.	−2.6	−0.1	3.0	8.9	14.1	15.9	18.4	17.0	11.9	6.3	2.2	−1.7
23.	−1.3	0.4	2.6	9.0	14.8	16.6	18.3	17.2	11.4	6.1	2.1	−1.5
24.	−1.7	1.0	3.7	9.2	14.8	17.5	17.8	16.7	11.2	6.3	2.2	−1.1
25.	−1.8	0.9	**4.2**	9.3	14.8	**18.3**	18.2	16.2	**10.9**	6.0	1.7	−1.5
26.	−1.4	**1.7**	4.5	9.3	14.0	17.8	18.0	**15.8**	11.0	6.1	1.5	−1.4
27.	−1.4	1.5	5.1	9.6	14.4	17.6	17.2	16.3	12.3	5.5	1.6	−2.2
28.	−1.3	1.2	**5.8**	10.2	14.6	17.8	17.4	16.4	12.0	**5.5**	1.7	−1.9
29.	−1.3		5.3	**10.8**	**15.4**	18.1	16.8	**15.8**	11.4	5.6	1.3	**−2.3**
30.	−0.4		5.0	**10.8**	15.3	17.9	16.7	15.8	11.5	5.9	**1.0**	−2.1
31.	**−0.1**		5.2		15.2		**16.6**	15.9		**5.3**		−1.7

Luftwärme 1881–1900. — Größte Tagesmittel.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	9.3	6.6	6.5	9.8	17.9	22.1	25.7	22.6	21.8	16.6	9.8	6.4
2.	**9.6**	7.0	7.4	11.4	18.7	23.6	23.1	22.6	21.8	**17.1**	10.0	4.5
3.	5.5	6.0	6.0	13.3	18.2	21.7	23.0	22.5	21.3	14.5	11.6	7.3
4.	4.3	4.1	6.7	13.6	18.5	23.3	23.3	22.9	21.2	14.0	14.3	8.1
5.	4.2	2.7	7.5	14.2	16.4	22.3	24.5	22.8	21.4	13.5	10.0	8.8
6.	5.6	4.0	8.2	13.1	17.2	22.2	25.9	23.3	21.6	15.6	12.3	9.2
7.	5.2	6.2	10.0	12.9	18.6	22.6	21.2	24.8	22.5	14.7	**14.6**	7.7
8.	2.4	5.7	9.0	13.2	17.0	23.5	21.0	21.2	**23.1**	13.9	14.2	5.8
9.	4.0	8.8	9.2	11.8	16.1	22.6	22.6	22.3	18.9	16.6	**14.6**	7.4
10.	3.5	9.3	8.8	12.0	17.5	19.4	23.7	22.8	20.3	13.9	10.6	5.6
11.	3.5	9.0	9.7	13.8	17.9	21.1	24.8	22.2	20.9	10.8	11.2	7.4
12.	3.0	6.9	11.0	10.2	19.8	20.7	23.4	21.8	19.0	12.1	10.9	7.2
13.	4.9	8.9	8.6	10.1	17.4	21.2	25.0	21.4	18.3	11.2	9.2	6.0
14.	3.5	7.5	10.6	12.1	18.2	21.5	23.6	22.0	18.5	12.6	8.8	7.9
15.	4.5	7.1	10.0	13.8	18.4	21.9	23.4	23.2	17.6	13.8	8.1	8.1
16.	7.8	7.1	9.1	11.2	18.2	21.3	24.8	23.3	18.7	14.7	8.6	5.3
17.	4.4	**9.7**	9.4	13.7	19.2	21.1	24.3	26.3	19.8	13.1	8.2	5.3
18.	**5.0**	5.3	11.3	14.4	20.9	21.2	22.7	**27.5**	17.9	12.1	8.1	7.2
19.	7.0	5.6	11.3	12.8	22.0	23.3	25.1	26.8	16.6	11.8	6.9	7.5
20.	6.8	5.2	10.5	13.3	21.1	20.2	26.3	23.2	15.9	12.2	6.5	2.3
21.	7.3	2.8	10.1	15.0	21.8	21.7	24.3	23.6	16.7	12.9	9.7	3.3
22.	5.0	5.4	9.9	14.8	23.2	**24.3**	25.2	23.6	18.3	11.8	8.9	3.1
23.	6.0	7.4	11.2	**16.4**	20.7	21.8	24.8	23.2	16.8	12.7	8.6	4.4
24.	5.3	9.2	12.2	14.7	18.7	21.9	25.7	23.6	16.2	11.3	8.9	3.5
25.	4.2	9.1	10.7	14.7	20.6	23.1	**26.5**	22.3	16.7	10.7	7.7	3.2
26.	5.9	9.4	9.0	15.9	22.2	23.0	24.5	22.4	17.3	11.3	7.8	5.1
27.	4.9	7.7	11.6	15.6	23.6	21.0	24.6	21.8	16.8	10.7	9.0	6.9
28.	3.8	7.2	**14.5**	15.6	**24.4**	22.6	26.2	21.1	18.9	10.5	7.5	**9.7**
29.	4.2		12.7	16.0	22.4	23.5	24.2	19.5	16.4	12.3	8.1	6.0
30.	9.0		11.2	16.1	22.6	**25.1**	25.0	22.0	15.9	12.7	12.3	7.1
31.	8.9		11.1		21.2		24.8	21.4		11.8		8.1

Luftwärme 1881—1900. — Niedrigste Tagesmittel.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	—19.1	—14.8	—12.0	—0.9	2.3	10.2	11.0	12.6	8.4	6.1	—0.4	— 7.3
2.	—14.6	—15.9	—10.4	—0.1	4.0	10.8	11.4	13.8	9.0	6.8	—1.6	— 7.6
3.	—12.8	— 11.2	— 7.2	—1.1	4.1	10.0	12.0	13.2	10.6	7.4	—1.5	— 9.5
4.	—14.9	— 6.5	— 8.4	1.1	5.2	11.7	13.3	12.3	10.5	3.8	—2.1	— 5.4
5.	—12.0	—10.7	— 7.0	0.3	2.9	12.3	11.8	11.7	10.7	3.6	— 0.2	— 3.6
6.	— 9.0	—17.5	— 9.7	—1.3	3.1	11.0	12.8	10.6	10.1	2.4	— 3.5	— 7.9
7.	—12.8	—19.2	— 6.4	— 0.4	3.0	10.7	12.1	10.9	10.1	1.1	— 3.2	— 8.7
8.	—13.7	—18.1	— 6.5	— 0.1	5.8	8.8	10.6	13.5	10.0	3.1	—4.2	— 7.7
9.	—11.7	—12.3	— 9.6	2.7	6.2	8.6	10.1	13.9	8.8	3.1	—2.8	— 9.8
10.	—11.0	— 14.7	— 5.8	0.2	5.2	7.5	11.9	13.0	9.2	3.5	—2.7	— 7.2
11.	—11.5	— 9.7	— 7.2	0.6	4.7	7.9	11.1	12.7	8.8	3.9	—4.0	— 9.4
12.	—20.4	— 9.9	— 7.8	1.1	3.8	9.8	9.8	12.6	8.6	2.7	—3.0	—10.7
13.	—18.0	—17.5	— 7.5	2.8	5.3	8.8	10.3	12.7	9.8	4.0	—3.2	—10.0
14.	—10.9	—11.5	— 4.4	2.2	4.6	8.2	11.8	12.8	7.6	3.3	— 2.8	—11.6
15.	—16.0	— 7.3	— 6.5	0.9	2.3	10.3	14.0	13.0	7.8	1.3	—2.2	—11.1
16.	—22.3	— 7.3	— 7.8	0.0	5.1	9.1	11.2	12.6	3.9	0.3	— 4.9	—10.1
17.	— 21.1	— 8.9	— 3.8	1.0	4.5	8.8	12.2	11.2	7.9	3.7	—4.6	— 8.0
18.	—17.2	— 9.2	— 4.7	2.3	2.9	9.0	11.8	11.8	5.9	2.6	—2.7	—10.5
19.	—22.4	— 4.7	— 5.5	0.9	6.6	10.2	12.7	11.6	5.9	0.6	— 4.9	— 6.6
20.	—11.4	— 3.5	— 2.9	1.2	7.2	10.1	12.3	11.7	7.5	—0.6	—3.8	— 8.7
21.	—14.1	— 3.5	— 4.5	3.1	6.5	9.7	12.6	11.3	6.9	0.6	—1.4	— 8.1
22.	—15.8	— 6.7	— 5.0	3.5	6.4	10.1	13.5	12.0	6.6	—1.3	—2.7	— 9.3
23.	— 11.8	— 8.1	— 5.8	3.2	7.5	12.1	13.0	11.5	6.3	—0.3	—4.8	— 9.9
24.	—12.9	— 7.3	— 3.5	3.3	6.5	11.6	13.4	12.7	6.8	1.1	—4.1	— 8.6
25.	—13.7	— 8.8	— 3.7	3.4	10.1	13.3	13.5	12.3	6.2	1.5	—7.1	—11.3
26.	— 11.1	— 9.6	— 1.6	4.2	9.4	13.1	12.8	12.4	6.5	—2.6	—9.4	—10.4
27.	— 10.3	— 9.5	0.3	5.2	9.3	11.0	12.1	10.3	8.5	—1.5	—9.4	—12.6
28.	—12.5	— 6.6	0.2	3.8	9.0	13.2	11.8	11.0	7.2	— 1.9	— 8.4	—11.7
29.	—16.7		— 0.3	3.8	10.2	13.9	11.6	12.3	6.4	—0.4	— 6.5	—15.3
30.	—10.9		— 0.9	3.4	10.0	13.8	12.0	12.3	5.9	0.1	—6.7	—11.8
31.	— 12.9		— 0.6		9.9		12.0	9.9		—1.2		—13.1

Luftwärme 1881—1900. — Größte Tageshöchstwerte.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	12.1	13.0	12.9	18.6	26.2	29.8	33.9	30.7	25.1	24.1	16.0	13.7
2.	12.5	10.8	12.0	19.0	27.0	29.3	30.1	29.1	30.0	23.9	16.0	7.2
3.	8.3	9.0	9.0	22.9	26.9	29.0	30.9	31.1	30.0	22.0	15.5	9.2
4.	7.0	8.1	11.8	20.7	28.0	31.0	31.8	31.0	30.3	20.5	20.1	10.2
5.	9.0	6.0	10.5	22.2	24.3	29.9	32.3	30.9	30.9	20.8	16.0	11.2
6.	10.0	7.0	13.0	23.2	26.6	29.5	34.3	32.9	29.5	19.0	15.0	12.3
7.	7.8	7.9	13.9	22.5	29.0	30.1	30.6	32.0	31.3	21.8	16.1	9.3
8.	6.0	9.0	13.8	20.8	23.9	31.0	29.6	29.2	31.4	21.0	16.1	9.0
9.	6.2	13.3	14.0	20.2	23.7	29.2	30.8	29.0	26.8	24.8	17.0	10.4
10.	7.0	16.8	16.0	21.5	23.2	26.9	30.2	31.1	30.2	22.0	15.9	11.0
11.	8.9	17.5	15.9	22.6	25.8	28.8	32.0	31.0	28.4	17.4	14.9	10.1
12.	5.3	11.2	17.0	18.0	27.2	30.4	31.1	28.5	27.3	18.0	13.0	9.5
13.	6.0	14.0	17.4	17.0	26.0	31.2	34.0	28.5	27.5	17.0	13.1	8.9
14.	6.0	14.3	15.3	19.2	26.0	30.4	32.0	30.1	28.0	18.7	11.8	10.2
15.	6.1	14.0	16.5	19.8	27.3	29.0	34.2	30.2	26.5	20.0	12.8	10.4
16.	10.4	13.5	18.0	18.7	27.1	28.6	36.4	31.8	27.4	20.2	14.1	9.0
17.	6.1	13.9	17.2	23.0	26.9	27.0	33.1	36.0	29.4	17.0	14.8	7.4
18.	8.7	11.1	19.3	20.8	28.9	29.5	31.2	37.2	26.2	17.4	16.0	11.0
19.	10.2	10.0	18.3	20.8	30.2	31.9	34.0	35.0	25.0	16.6	12.2	9.1
20.	10.4	11.6	18.8	21.2	30.0	27.0	35.0	32.0	22.2	18.8	11.8	4.8
21.	11.1	11.0	19.4	22.4	30.0	29.6	33.3	31.4	23.2	19.0	15.0	5.2
22.	11.8	12.0	19.8	24.5	31.2	32.3	33.3	30.4	24.4	17.6	13.1	5.0
23.	12.1	12.0	19.8	24.2	28.0	27.7	32.3	30.8	23.7	18.5	13.5	7.0
24.	9.1	13.8	21.1	22.9	25.1	29.0	34.0	32.8	25.0	14.0	12.0	5.3
25.	9.0	17.4	19.2	22.0	27.9	30.8	35.2	28.4	25.7	16.4	11.0	6.5
26.	9.8	16.2	17.6	23.6	31.0	31.6	34.0	30.2	26.1	16.5	11.7	8.0
27.	7.6	13.1	18.4	24.0	32.2	28.6	32.4	28.2	24.8	15.6	12.3	11.8
28.	6.7	13.9	21.3	23.5	33.2	31.0	34.2	30.0	25.1	19.0	10.6	11.9
29.	8.0		22.6	23.0	30.0	31.2	31.9	27.0	24.1	17.5	9.6	9.8
30.	11.9		17.8	23.6	30.5	31.2	32.5	30.1	24.0	18.3	14.4	10.5
31.	12.0		19.2		28.0		31.3	28.7		15.5		10.0

Luftwärme 1881—1900. — Niedrigste Tageshöchstwerte.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	—13.0	— 7.9	—5.0	3.1	**4.0**	14.9	14.8	16.1	10.6	9.0	2.1	— 3.9
2.	—11.2	— 7.7	**—5.2**	3.0	8.2	15.9	14.2	17.0	10.2	8.9	—0.8	— 3.9
3.	— 9.4	— 4.6	—5.0	3.0	8.1	15.2	15.9	16.6	14.0	11.1	0.5	— 4.3
4.	—13.0	— 5.5	—3.2	5.7	8.7	13.5	17.0	15.6	14.6	7.0	2.8	— 1.0
5.	— 7.8	— 6.4	—2.8	2.3	5.4	17.1	16.2	15.9	14.6	6.1	3.0	— 1.2
6.	— 5.8	— 9.1	—2.1	**0.5**	7.4	16.2	16.0	**12.9**	12.2	5.1	0.0	— 2.0
7.	— 9.1	—10.9	—1.8	2.9	6.0	14.1	16.2	14.0	11.5	4.4	—1.2	— 4.1
8.	—10.4	— 9.1	—2.0	5.8	11.1	**10.9**	13.6	17.0	13.3	6.2	0.6	— 4.7
9.	— 8.5	— 6.7	—1.6	5.7	**9.0**	12.2	13.9	17.9	12.0	5.1	1.2	— 6.5
10.	— 6.4	— 7.5	—2.0	4.2	8.8	11.7	15.0	18.1	10.8	5.2	1.0	— 4.6
11.	— 6.2	— 3.8	—2.6	4.5	8.2	11.0	15.0	16.3	12.8	9.5	—1.0	— 7.6
12.	—12.6	— 5.8	—3.0	5.2	8.2	12.2	**11.4**	17.4	12.6	4.8	2.0	— 8.2
13.	—12.0	**—12.0**	—3.0	5.6	11.5	13.5	12.4	14.9	12.9	7.0	2.2	— 7.2
14.	— 8.5	— 7.0	—3.0	7.0	8.0	11.2	16.4	16.5	13.9	7.8	1.2	— 8.9
15.	—11.0	— 3.6	—0.8	4.8	9.1	13.1	17.2	16.8	12.0	5.1	1.8	— 7.5
16.	—11.9	— 3.8	—4.7	2.0	9.1	13.9	15.0	16.1	9.5	3.1	—0.7	— 6.0
17.	—15.7	— 4.6	—1.3	6.0	5.9	13.1	14.9	15.9	12.0	5.5	0.3	— 6.0
18.	—12.2	— 3.7	—1.8	4.3	6.0	12.9	16.1	15.1	11.8	6.0	—1.5	— 5.6
19.	**—16.8**	— 1.7	—3.8	3.2	11.0	12.9	17.9	14.1	12.9	4.8	—0.3	— 4.8
20.	— 6.8	0.2	1.2	3.1	13.1	12.8	17.0	14.3	9.0	5.6	0.4	— 4.1
21.	— 9.0	0.5	—1.2	8.4	11.5	11.0	14.7	14.6	9.4	4.0	0.6	— 3.8
22.	— 8.6	— 2.0	—1.8	8.1	12.5	12.9	18.0	16.0	9.0	2.0	0.2	— 6.4
23.	— 6.7	— 4.3	0.2	8.1	12.0	15.9	18.9	15.8	10.9	3.8	—1.7	— 6.0
24.	— 6.0	— 3.1	0.2	8.2	10.2	15.9	19.0	17.0	10.7	2.2	—1.1	— 4.6
25.	— 4.2	— 3.8	1.3	9.0	14.0	17.5	16.8	15.3	12.0	4.0	—0.1	— 6.4
26.	— 4.6	— 3.1	3.6	8.0	11.0	17.4	17.8	17.0	8.9	2.3	—3.0	— 3.5
27.	— 5.5	— 1.6	4.6	8.2	13.1	16.1	14.8	13.9	10.9	3.5	**—3.0**	— 8.8
28.	— 9.3	— 3.9	3.0	6.4	13.1	17.0	14.7	14.0	**8.7**	3.0	—6.8	— 7.9
29.	—12.7		3.1	8.5	15.0	18.0	14.3	14.2	9.2	4.0	—5.4	**—10.2**
30.	— 7.6		1.5	8.0	13.5	18.8	13.8	14.7	11.0	3.2	—3.8	— 7.9
31.	— 7.2		1.8		13.9		15.3	14.0		**1.5**		— 8.5

Luftwärme 1881—1900. — Größte Tagestiefstwerte.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	5.0	4.2	4.7	5.0	10.2	15.2	19.8	17.7	15.0	12.2	8.6	5.6
2.	**7.8**	4.2	6.0	7.4	10.6	17.3	**21.0**	16.8	15.1	13.4	8.6	1.6
3.	4.1	4.5	5.3	7.0	13.0	15.9	18.2	16.1	16.1	11.0	8.2	4.9
4.	3.2	2.2	5.0	9.0	11.3	17.1	16.2	16.5	15.0	10.3	11.2	6.9
5.	2.3	1.1	5.7	10.0	11.2	16.5	17.6	17.3	15.3	10.0	8.4	7.1
6.	2.2	2.9	6.2	7.9	12.0	15.6	18.0	15.3	16.0	**14.1**	8.7	6.8
7.	3.6	4.6	8.0	7.4	12.0	16.0	16.8	17.2	15.9	13.1	12.8	6.2
8.	1.0	3.7	6.6	10.2	11.8	15.1	16.9	18.0	16.1	11.8	**13.1**	4.4
9.	2.3	6.4	7.0	7.4	12.0	16.9	16.2	17.1	16.1	11.0	12.9	6.2
10.	2.7	6.1	6.5	8.8	11.9	15.9	17.4	15.7	13.9	10.1	10.2	3.0
11.	2.8	7.0	6.7	9.8	13.4	15.0	18.6	18.0	14.8	9.5	9.6	4.4
12.	1.0	5.7	7.9	5.0	14.1	16.5	18.0	17.0	14.9	9.3	9.9	6.1
13.	4.2	4.9	7.1	6.0	12.1	14.8	18.8	15.7	15.1	10.0	7.9	4.2
14.	0.9	4.0	7.1	8.5	12.1	15.4	19.9	18.1	13.1	9.4	6.8	4.9
15.	3.4	3.6	8.0	9.2	13.8	14.8	17.5	16.0	16.0	12.3	5.0	7.1
16.	3.8	3.0	6.9	8.2	13.1	15.8	17.1	17.4	18.3	12.7	6.1	3.8
17.	4.0	**7.9**	8.0	9.7	12.9	15.2	18.0	17.5	**16.8**	11.2	5.3	2.0
18.	3.7	3.6	7.9	10.7	15.0	16.5	18.1	19.0	13.7	8.5	7.6	6.2
19.	4.9	2.9	6.9	7.1	13.3	16.3	15.5	20.4	13.1	10.7	6.0	6.3
20.	3.7	4.4	6.9	7.9	16.5	16.9	**21.0**	19.5	14.9	8.5	5.2	1.1
21.	5.3	1.3	4.4	9.3	14.0	14.2	18.6	16.9	13.0	9.8	6.6	2.4
22.	2.7	2.7	6.9	9.7	14.6	17.4	17.4	18.4	16.3	10.7	5.3	2.0
23.	3.0	4.0	7.2	9.2	14.5	16.6	19.3	19.1	12.1	9.1	6.6	2.2
24.	4.8	6.3	6.2	11.1	14.2	**17.8**	17.8	16.9	13.8	10.1	6.9	2.9
25.	2.6	3.3	8.4	10.7	12.7	16.6	17.5	17.7	14.9	9.9	6.3	2.2
26.	4.6	4.0	6.8	10.9	12.7	17.3	17.0	16.2	13.3	9.0	6.0	3.9
27.	6.1	5.3	8.9	10.1	13.3	18.1	20.0	17.2	12.1	8.5	6.9	3.4
28.	1.2	4.4	7.4	9.8	14.1	16.7	17.0	16.4	15.0	9.2	6.3	**3.0**
29.	2.7		7.1	**11.2**	**16.7**	17.3	17.5	16.0	13.9	9.2	7.4	3.2
30.	6.2		7.6	10.0	15.8	16.9	17.1	15.0	12.2	8.1	7.7	4.2
31.	7.5		6.7		16.6		18.0	15.2		9.4		4.9

Luftwärme 1881–1900. — Niedrigste Tagestiefstwerte.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	—24.5	—19.1	**—16.9**	—3.7	0.8	7.1	6.9	6.8	6.4	2.8	— 4.1	—11.0
2.	—18.0	—21.8	—14.8	—5.4	0.1	3.2	7.3	7.3	4.4	0.8	— 4.0	—12.0
3.	—17.0	—18.0	—11.5	—4.0	0.1	3.0	6.3	9.1	4.3	2.0	— 3.9	—14.0
4.	—16.6	—12.4	—13.2	—2.9	**—1.2**	4.1	8.9	5.9	4.0	2.0	— 5.4	— 9.7
5.	—14.8	—12.2	—11.7	—2.4	—0.8	6.0	8.0	7.2	3.0	0.1	— 2.4	— 6.2
6.	—13.0	—24.3	—15.2	—3.1	—0.3	6.8	9.0	6.4	4.1	0.4	— 7.3	—11.4
7.	—16.0	**—25.0**	—12.5	—2.6	—1.2	5.8	**4.8**	7.8	6.2	—3.0	— 8.0	—10.8
8.	—17.0	—24.4	—14.1	**—5.9**	—0.7	7.6	8.3	6.2	5.9	—2.5	— 8.9	—13.0
9.	—17.5	—18.0	—16.1	—1.4	—0.1	3.2	7.4	8.9	6.5	—1.1	— 6.8	—12.0
10.	—14.4	—19.3	— 9.2	—4.0	0.8	4.4	8.4	8.1	5.6	—0.3	— 5.7	—10.0
11.	—16.7	—17.9	—11.5	—3.8	1.4	4.8	5.2	6.5	2.3	—0.5	— 9.5	—10.8
12.	—23.1	—12.0	—12.0	—5.2	—0.6	6.4	6.3	5.0	2.0	0.1	— 7.4	—14.0
13.	—25.9	—22.0	—12.8	—3.4	—0.9	3.6	9.1	5.0	2.8	0.5	— 7.1	—14.9
14.	—13.2	—22.0	—13.9	—3.3	0.0	5.0	7.0	7.3	2.2	—1.1	— 5.3	—14.2
15.	—18.3	—12.0	— 7.7	—1.8	1.0	8.3	7.9	5.0	2.0	—1.5	— 5.8	—15.1
16.	—25.8	—10.0	—10.1	—2.0	1.4	4.3	8.4	6.0	**—1.2**	—2.2	— 6.0	—14.5
17.	—26.8	—12.1	— 9.0	—3.2	0.4	3.4	9.7	5.7	4.9	—1.8	— 8.1	— 8.8
18.	—20.0	—14.7	— 7.1	—4.8	0.0	**2.2**	**9.3**	**4.5**	1.7	0.5	— 6.9	—12.8
19.	**—27.8**	— 7.9	— 6.7	0.1	0.3	4.9	7.6	5.6	—0.7	—2.1	— 8.1	—10.6
20.	—18.3	— 7.9	— 7.9	—2.0	0.0	6.9	9.0	6.1	3.0	—4.9	— 7.9	—12.2
21.	—18.7	— 8.0	— 6.8	—3.4	0.0	6.0	6.2	7.7	3.2	—2.8	— 4.0	—10.0
22.	—22.2	— 7.9	—10.0	—4.8	—0.4	7.0	7.0	7.7	—0.8	—3.0	— 5.1	—12.0
23.	—16.6	—13.1	—10.8	—2.0	2.8	4.2	9.0	4.8	2.3	—4.9	— 7.3	—11.5
24.	—16.3	— 9.9	—11.4	0.7	3.2	7.1	8.0	5.1	2.2	—1.8	— 9.2	—10.0
25.	—19.8	—12.0	— 8.8	—2.2	4.7	6.5	9.1	4.9	0.6	—1.7	—10.5	—13.7
26.	—17.6	—14.4	— 7.8	—2.9	6.2	8.6	7.4	5.1	—0.4	—5.1	**—15.6**	—15.0
27.	—14.7	—15.8	— 5.0	—2.6	1.9	6.8	5.4	6.3	0.1	**—6.0**	—10.7	—15.5
28.	—14.3	—12.7	— 4.9	0.2	3.0	6.6	9.0	4.9	4.8	—5.9	—11.0	—15.3
29.	—21.4		— 4.2	0.6	1.8	7.0	6.4	5.2	3.2	—3.0	— 7.5	**—20.9**
30.	**—15.0**		— 5.5	0.8	3.4	9.2	8.1	6.4	1.1	—4.2	—11.4	—16.2
31.	—20.0		— 3.0		5.8		5.9	6.0		—4.9		**—14.9**

Luftwärmemittel 1881—1900.

Mittelwerte der	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Tagesmittel	—2.3	—0.2	2.8	7.7	12.7	16.3	17.9	16.9	13.3	7.7	3.2	—0.6	8.0
Tages-Höchstwerte .	1.0	3.9	7.8	13.5	18.6	22.2	23.7	22.5	18.7	12.3	6.5	2.1	12.8
Tages-Tiefstwerte. .	—4.8	—2.9	—0.7	3.0	7.6	11.2	12.9	12.1	9.0	4.5	1.0	—2.6	4.2
Tages-Schwankungen	5.8	6.8	8.5	10.5	11.0	11.0	10.8	10.4	9.7	7.8	5.5	4.7	8.6
Höchst-Tiefstwert-mittel.	—1.9	0.5	3.5	8.2	13.1	16.7	18.3	17.3	13.8	8.4	3.7	—0.2	8.5

Luftwärmemittel 1901—1906.

Mittelwerte der	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Tagesmittel	—0.6	0.8	4.4	8.4	13.5	17.5	19.9	17.7	13.7	8.4	3.7	0.1	9.0
Tages-Höchstwerte .	2.3	3.9	8.8	13.5	19.2	23.1	25.6	23.0	18.6	12.5	6.5	2.4	13.3
Tages-Tiefstwerte. .	—4.4	—2.7	0.0	3.2	7.2	10.9	13.0	11.9	8.7	4.4	0.6	—2.7	4.2
Tages-Schwankungen	6.7	6.6	8.8	10.3	12.0	12.2	12.6	11.1	9.9	8.1	5.9	5.1	9.1
Höchst-Tiefstwert-mittel.	—1.0	0.6	4.4	8.3	13.2	17.0	19.3	17.4	13.6	8.4	3.5	0.0	8.7

Luftwärme

Nr.	Vortrag	Januar	Februar	März
1	Durchschnittliches Monatsmittel	— 2.3	— 0.2	2.8
2	Größtes „	2.2	2.2	5.7
3	Kleinstes „	— 8.7	— 7.9	— 1.3
4	Größtes Tagesmittel	9.6	9.7	14.5
5	Kleinstes „	—22.4	—19.2	—12.0
6	Größter Höchstwert	12.5	17.5	22.6
7	Kleinster „	—16.8	—12.0	— 5.2
8	Größter Tiefstwert	7.8	7.9	8.9
9	Kleinster „	—27.8	—25.0	—16.9
10	Größte Tagesschwankung	17.2	19.8	19.8
11	Kleinste „	0.9	1.2	1.4
12	Unterschied des größten u. kleinsten der mittl. Tagesmittel	3.4	3.6	6.5
13	„ „ „ „ „ Tagesmittels	32.0	28.9	26.5
14	„ „ „ „ „ Höchstwertes	29.3	29.5	27.8
15	„ „ „ „ „ Tiefstwertes	35.6	32.9	25.8
16	„ „ größten Höchst- u. kleinsten Tiefstwertes	40.3	42.5	39.5
17	„ der größten und kleinsten Tagesschwankung	16.3	18.6	18.4
18	Schwankung der größten Tagesmittel	7.2	7.0	8.5
19	„ „ „ Höchstwerte	7.2	11.5	13.6
20	„ „ „ Tiefstwerte	6.9	6.8	4.5
21	„ „ „ Tagesschwankungen	8.2	8.8	9.5
22	„ „ kleinsten Tagesmittel	13.4	15.7	12.3
23	„ „ „ Höchstwerte	12.6	12.5	9.8
24	„ „ „ Tiefstwerte	14.8	17.1	13.9
25	„ „ „ Tagesschwankungen	1.7	2.5	3.3

		Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr
26	Zahl der Frosttage: mittlere	23,8		19,4		15,7	
27	(Tiefstwert < 0) größte	31	87	28	90, 95	25	92
28	kleinste	13	00	8	93	5	97
29	Zahl der Eistage: mittlere	11,8		4,3		2,4	
30	(Höchstwert < 0) größte	26	93	19	95	9	86
31	kleinste	1	84, 99	0	(5 mal)	0	(9 mal)
32	Zahl der Wintertage: mittlere	5,6		2,1		1,0	
33	(Tiefstwert ≦ — 10 größte	17	93	13	95	7	86, 89
34	kleinste	0	(6 mal)	0	(8 mal)	0	(11 mal)
35	Zahl der Sommertage: mittlere		—		—		—
36	(Höchstwert ≧ 25) größte		—		—		—
37	kleinste		—		—		—
38	Zahl der Hochsommertage: mittlere		—		—		—
39	(Höchstwert ≧ 30) größte		—		—		—
40	kleinste		—		—		—

1881—1900.

April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dezbr.	Nr. des Vortrags
7.7	12.7	16.3	17.9	16.9	13.3	7.7	3.2	— 0.6	1
10.3	16.4	19.1	20.5	19.6	16.1	10.2	5.8	2.3	2
5.3	10.7	13.5	15.5	14.9	11.5	4.8	1.0	— 4.6	3
16.4	24.4	25.1	26.5	27.5	23.1	17.1	14.6	9.7	4
— 1.3	2.3	7.5	9.8	9.9	3.9	— 2.6	— 9.4	—15.3	5
24.5	33.2	32.3	36.4	37.2	31.4	24.8	20.1	13.7	6
0.5	4.0	10.9	11.4	12.9	8.7	1.5	— 8.0	—10.2	7
11.2	16.7	18.1	21.0	20.4	16.8	14.1	13.1	8.0	8
— 5.9	— 1.2	2.2	4.8	4.5	— 1.2	— 6.0	—15.6	—20.9	9
20.8	23.6	21.2	22.0	20.8	19.4	16.8	14.0	12.2	10
1.7	1.6	2.3	2.2	2.4	1.0	0.9	0.6	0.6	11
5.3	5.3	3.5	2.4	2.0	5.0	6.5	4.6	3.6	12
17.7	22.1	17.6	16.7	17.6	19.2	19.7	24.0	25.0	13
24.0	29.2	21.4	25.0	24.3	22.7	23.3	28.1	23.9	14
17.1	17.9	15.9	16.2	15.9	18.0	20.1	28.7	28.9	15
30.4	34.4	30.1	31.6	32.7	32.6	30.8	35.7	34.6	16
19.1	22.0	18.9	19.8	18.4	18.4	15.9	13.4	11.6	17
6.6	8.3	5.7	5.5	8.0	7.2	6.6	8.1	7.4	18
7.5	10.0	5.4	6.8	10.2	9.2	10.8	10.5	8.9	19
6.2	6.5	3.9	5.5	5.4	4.7	6.0	8.1	6.9	20
4.0	7.2	6.7	5.7	5.8	5.0	6.3	6.6	4.3	21
6.5	7.9	6.4	4.2	4.0	6.8	10.0	9.2	11.7	22
8.5	11.0	7.9	7.6	5.2	5.9	9.6	11.0	9.2	23
6.7	7.4	7.0	4.9	4.6	7.7	8.8	13.2	14.7	24
3.8	4.8	5.3	3.9	4.8	4.0	4.0	2.4	2.6	25

Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	Zahl	Jahr	
4,9		0,4		—		—		—		0,2		3,6		10,8		21,9		26
12	**83**	2	**86, 92**	—		—		—		1	**81,87,89**	9	**81, 85**	20	**93**	29	**90**	27
1	**86,89,94**	0	(**13** mal)	—		—		—		0	(**17** mal)	0	(**5** mal)	3	**94,98,00**	14	**98**	28
—		—		—		—		—		—		—		1,2		7,6		29
—		—		—		—		—		—		—		5	**90, 92**	22	**90**	30
—		—		—		—		—		—		—		0	(**7** mal)	2	**97**	31
—		—		—		—		—		—		—		0,8		2,5		32
—		—		—		—		—		—		—		3	**90**	10	**90**	33
—		—		—		—		—		—		—		0	(**17** mal)	0	(**7** mal)	34
—		3,6		8,8		11,7		9,5		3,0		—		—		—		35
—		7	**86, 92**	18	**85, 97**	22	**87,00**	19	**98**	13	**86, 95**	—		—		—		36
—		0	**81, 87**	2	**94**	2	**88**	0	**96**	0	**81,90,96**	—		—		—		37
—		0,4		1,0		3,3		2,2		0,3		—		—		—		38
—		3	**86, 92**	5	**85**	15	**00**	10	**92,98**	5	**95**	—		—		—		39
—		0	(**14** mal)	0	(**10** mal)	0	(**4** mal)	0	(**8** mal)	0	(**17** mal)	—		—		—		40

Luftwärme 1881—1906.

Höchst- und Tiefstwerte der einzelnen Jahre, Schwankungen zwischen diesen Werten, wie zwischen den Monatsmitteln.

Jahr	Höchstwert			Tiefstwert			Jährliche Schwankung der	
	°C	Tag	Monat	°C	Tag	Monat	Luftwärme	Monatsmittel
1881	35.0	20.	Juli	—23.7	16.	Jan.	58.7	25.7 Jan.—Juli
2	31.1	16, 20.	„	—14.0	3.	Dez.	45.1	18.2 „ „
3	31.8	4.	„	13.9	14.	März	45.7	18.3 März - Juni
4	34.0	13.	„	—15.6	26.	Nov.	49.6	20.2 Nov.—Juli
1885	31.6	26.	Juni	—15.5	25.	Jan.	47.1	22.5 Jan.– Juni
Mittel	32.7			—16 5			49.2	21.0
1886	31.4	22.	Juli	—16.1	9.	März	47 5	20.0 Febr.—Juli
7	32.5	30.	„	—20.9	29.	Dez.	53.4	26.4 Jan.—Juli.
8	30 2	19.	Mai	—24.5	1	Jan.	54 7	20.7 „ „
9	32.0	11.	Juli	—22 0	13., 14.	Fbr.	54.0	22.5 Febr.—Juni
1890	31.1	17.	„	—16.9	1.	März	48.0	22.3 Dez.—Aug.
Mittel	31.4			—20.1			51.5	22.4
1891	33.9	1.	„	—24.8	17.	Jan.	58 7	22.8 Jan.—Juli
2	37.2	18.	Aug.	—20.0	22.	„	57 2	22.8 Dez—Aug.
3	32.0	19.	„	—27.8	19.	„	59.8	27.4 Jan. Juli
4	35.2	25.	Juli	—16.6	4.	„	51 8	22.0 „ „
1895	34.2	28.	„	—25 0	7.	Fbr.	59 2	27.1 Febr.—Juli
Mittel	34 5			—22 8			57.3	24.4
1896	30.2	10.	„	—16.7	11.	Jan.	46 9	19.4 Jan.—Juli
7	30.8	25.	Juni	—9.2	25.	„	40.0	20.2 Jan.—Juni
8	32 0	20.	Aug.	—11 5	11.	Fbr.	43.5	19.2 Jan.—Aug.
9	33.3	22.	Juli	—14 2	14.	Dez.	47.5	21.8 Dez.—Juli
1900	36.4	16.	„	—14.5	15.	Jan.	50.9	20.5 Jan.—Juli
Mittel	32.5			—13.2			45.7	20.3
Größter Wert	37.2	18. Aug. 92		—9.2	25. Jan. 96		59.8 (93)	27.4 1893
Kleinster „	30.2	19. Mai 88 / 10. Juli 96		—27.8	19. „ 93		40.0 (97)	18.2 1882
Mittlerer „	32.6			—18.2			50.8	22.0
1901	36.0	1.	Juni	—21 0	21.	Febr.	57.0	24.0 Febr.—Juli
2	33.3	2.	„	—17.6	8	Dez.	50 9	20.1 Dez.—Juli
3	32.2	29.	„	—13.8	30.	„	46.0	19.0 „ „
4	35.0	16.	Juli	—12.2	3.	Jan.	47.2	23 6 Jan.—Juli
1905	35.8	1.	„	—20.7	3.	„	56.5	24.0 „ „
Mittel	34.5			—17.1			51.3	22.1
1906	32.9	3.	Aug.	—12.4	24.	Dez.	45 3	20.7 Dez.—Juli

Luftwärme 1881–1900. — Tageshöchstwerte.

Zahl des Auftretens einzelner Wärmegrade in ‰ der Zahl aller Fälle.

Grade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahre
37.9 bis 37.0	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	0
36.9 „ 36.0	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	0
35.9 „ 35.0	..	..	..	..	..	..	3	2	..	..	..	..	0
34.9 „ 34.0	..	..	..	..	..	..	15	..	..	..	..	..	1
33.9 „ 33.0	..	..	..	..	2	..	11	..	..	..	..	..	1
32.9 „ 32.0	..	..	..	..	2	2	16	8	..	..	..	..	2
31.9 „ 31.0	..	..	..	..	3	13	27	22	3	..	..	..	4
30.9 „ 30.0	..	..	..	..	8	20	34	36	8	..	..	..	9
29.9 „ 29.0	..	..	..	..	3	33	34	22	8	..	..	..	8
28.9 „ 28.0	..	..	..	..	13	37	69	39	8	..	..	..	14
27.9 „ 27.0	..	..	..	..	19	58	56	42	18	..	..	..	16
26.9 „ 26.0	..	..	..	..	31	50	58	55	18	..	..	..	17
25.9 „ 25.0	..	..	..	..	35	78	52	79	32	..	..	..	23
24.9 „ 24.0	..	..	..	7	37	72	85	74	45	3	..	..	27
23.9 „ 23.0	..	..	..	12	56	**95**	74	86	53	5	..	..	32
22.9 „ 22.0	..	..	2	27	61	73	69	**99**	67	10	..	..	34
21.9 „ 21.0	..	..	3	15	69	83	**87**	82	75	10	..	..	35
20.9 „ 20.0	..	..	3	30	68	83	**87**	64	82	23	2	..	37
19.9 „ 19.0	..	..	14	58	**89**	57	63	72	65	23	..	..	37
18.9 „ 18.0	..	..	11	62	60	67	52	72	85	29	..	..	37
17.9 „ 17.0	..	4	24	62	71	48	45	71	**103**	40	2	..	**39**
16.9 „ 16.0	..	4	14	58	60	38	27	34	68	57	12	..	31
15.9 „ 15.0	..	2	31	75	69	35	15	19	63	66	8	..	32
14.9 „ 14.0	..	7	29	67	58	12	10	14	60	77	13	..	29
13.9 „ 13.0	..	18	39	55	43	25	5	2	53	97	15	2	30
12.9 „ 12.0	5	12	55	**78**	34	12	2	2	42	97	33	3	31
11.9 „ 11.0	5	20	48	72	37	7	2	..	15	**102**	58	8	31
10.9 „ 10.0	8	33	60	**78**	28	2	..	..	15	95	58	16	28
9.9 „ 9.0	10	37	79	50	13	..	..	..	8	68	80	26	31
8.9 „ 8.0	18	46	**82**	68	18	..	..	..	3	42	95	15	32
7.9 „ 7.0	39	62	76	38	3	..	..	..	..	40	**107**	42	34
6.9 „ 6.0	50	65	69	32	3	..	..	..	..	48	82	42	33
5.9 „ 5.0	64	78	68	23	5	..	..	..	..	31	85	69	35
4.9 „ 4.0	66	**102**	61	15	2	..	..	..	..	19	75	102	37
3.9 „ 3.0	**98**	97	47	10	..	..	..	..	..	10	75	98	36
2.9 „ 2.0	82	87	39	7	..	..	..	..	..	8	77	**121**	35
1.9 „ 1.0	**98**	89	44	..	..	..	..	..	..	2	43	**121**	33
0.9 „ 0.0	72	83	26	2	..	..	..	..	..	..	42	89	26
—0.0 „ —0.9	59	34	8	..	..	..	..	..	..	..	15	52	14
—1.0 „ —1.9	84	40	24	..	..	..	..	..	..	..	13	56	18
—2.0 „ —2.9	71	7	26	..	..	..	..	..	..	..	2	32	12
—3.0 „ —3.9	42	34	11	..	..	..	..	..	..	..	8	34	10
—4.0 „ —4.9	27	12	2	..	..	..	..	..	..	..	..	29	6
—5.0 „ —5.9	24	5	4	..	..	..	..	..	..	..	2	15	4
—6.0 „ —6.9	18	5	..	..	..	..	..	..	..	..	2	9	3
—7.0 „ —7.9	11	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11	2
—8.0 „ —8.9	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	6	2
—9.0 „ —9.9	10	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
—10.0 „ —10.9	6	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1
—11.0 „ —11.9	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
—12.0 „ —12.9	6	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
—13.0 „ —13.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—14.0 „ —14.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
—15.0 „ —15.9	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—16.0 „ —16.9	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0

Luftwärme 1881–1900. — Tagesmittel.

Zahl des Auftretens einzelner Wärmegrade in ‰ der Zahl aller Fälle.

Grade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahr
27.9 bis 27.0	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	0
26.9 „ 26.0	..	..	..	..	..	..	5	3	..	..	..	..	1
25.9 „ 25.0	..	..	..	..	..	2	11	..	..	..	..	..	1
24.9 „ 24.0	..	..	..	..	2	3	24	2	..	..	..	..	3
23.9 „ 23.0	..	..	..	..	3	15	37	24	2	..	..	..	7
22.9 „ 22.0	..	..	..	..	6	27	44	40	2	..	..	..	10
21.9 „ 21.0	..	..	..	..	8	58	81	40	13	..	..	..	17
20.9 „ 20.0	..	..	..	..	10	55	79	63	7	..	..	..	18
19.9 „ 19.0	..	..	..	..	24	65	102	89	22	..	..	..	25
18.9 „ 18.0	..	..	..	..	47	110	86	110	38	..	..	..	33
17.9 „ 17.0	..	..	..	..	55	95	99	97	55	1	..	..	34
16.9 „ 16.0	..	..	..	5	85	**118**	**113**	**128**	65	6	..	..	43
15.9 „ 15.0	..	..	..	15	70	105	105	102	113	3	..	..	43
14.9 „ 14.0	..	..	2	17	72	107	98	106	87	14	7	..	43
13.9 „ 13.0	..	..	..	45	102	72	55	105	**133**	42	..	..	46
12.9 „ 12.0	..	..	5	43	**117**	53	34	66	125	44	3	..	41
11.9 „ 11.0	..	..	14	72	85	53	13	18	105	61	5	..	36
10.9 „ 10.0	..	..	21	78	75	35	5	6	77	92	7	..	33
9.9 „ 9.0	5	11	30	80	47	15	1	2	57	103	25	3	32
8.9 „ 8.0	3	9	45	105	50	8	..	..	43	**116**	48	6	36
7.9 „ 7.0	6	20	48	**115**	52	3	..	..	28	113	62	19	39
6.9 „ 6.0	3	23	68	95	31	..	..	..	23	94	80	18	36
5.9 „ 5.0	21	44	85	80	31	..	..	..	5	77	105	21	39
4.9 „ 4.0	42	53	94	80	16	..	..	..	..	65	105	40	41
3.9 „ 3.0	68	41	90	82	3	..	..	..	2	68	**123**	53	44
2.9 „ 2.0	68	91	**116**	35	6	..	..	..	..	31	63	86	41
1.9 „ 1.0	95	124	85	20	..	..	..	..	..	32	90	124	46
0.9 „ 0.0	71	**137**	72	20	..	..	..	..	..	19	90	**134**	45
—0.0 „ —0.9	77	69	40	7	..	..	..	..	..	6	60	92	29
—1.0 „ —1.9	61	97	38	3	..	..	..	..	..	5	35	94	28
—2.0 „ —2.9	74	55	19	..	..	..	..	..	..	1	35	82	22
—3.0 „ —3.9	71	66	27	..	..	..	..	..	..	..	20	47	19
—4.0 „ —4.9	61	37	22	..	..	..	..	..	..	..	17	42	15
—5.0 „ —5.9	76	27	21	..	..	..	..	..	..	..	5	31	13
—6.0 „ —6.9	37	30	24	..	..	..	..	..	..	..	3	29	10
—7.0 „ —7.9	24	14	16	..	..	..	..	..	..	..	3	21	7
—8.0 „ —8.9	26	12	3	..	..	..	..	..	..	..	2	19	5
—9.0 „ —9.9	23	11	5	..	..	..	..	..	..	..	3	16	5
—10.0 „ —10.9	19	5	2	..	..	..	..	..	..	..	..	13	3
—11.0 „ —11.9	14	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11	3
—12.0 „ —12.9	23	4	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
—13.0 „ —13.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	0
—14.0 „ —14.9	6	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
—15.0 „ —15.9	5	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1
—16.0 „ —16.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—17.0 „ —17.9	3	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
—18.0 „ —18.9	3	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—19.0 „ —19.9	3	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—20.0 „ —20.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
—21.0 „ —21.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0

Luftwärme 1881–1900. — Tagestiefstwerte.

Zahl des Auftretens einzelner Wärmegrade in ‰ der Zahl aller Fälle.

Grade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahr
21.9 bis 21.0	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	0
20.9 „ 20.0	..	..	..	..	..	..	2	2	..	..	..	..	0
19.9 „ 19.0	..	..	..	..	..	..	8	6	..	..	..	..	1
18.9 „ 18.0	..	..	..	..	..	5	23	8	..	..	..	..	3
17.9 „ 17.0	..	..	..	..	..	15	44	31	2	..	..	..	8
16.9 „ 16.0	..	..	..	..	5	40	71	57	12	..	..	..	15
15.9 „ 15.0	..	..	..	..	7	67	118	84	28	..	..	..	25
14.9 „ 14.0	..	..	..	..	16	85	126	111	40	2	..	..	32
13.9 „ 13.0	..	..	..	..	37	93	97	129	53	3	2	..	34
12.9 „ 12.0	..	..	..	..	61	107	148	118	67	10	3	..	43
11.9 „ 11.0	..	..	..	3	90	120	121	116	115	11	2	..	48
10.9 „ 10.0	..	..	..	13	74	130	98	97	111	32	2	..	46
9.9 „ 9.0	..	..	..	34	119	107	60	86	100	66	5	..	48
8.9 „ 8.0	..	..	8	35	95	88	44	64	116	61	15	2	44
7.9 „ 7.0	3	4	18	61	100	55	18	39	105	103	20	3	44
6.9 „ 6.0	3	7	32	78	76	42	14	24	77	94	27	13	41
5.9 „ 5.0	5	7	36	76	68	18	6	21	52	103	75	5	39
4.9 „ 4.0	15	30	32	86	66	18	..	6	42	98	67	23	40
3.9 „ 3.0	29	34	69	105	60	8	..	..	27	69	92	24	43
2.9 „ 2.0	42	35	77	120	47	2	..	..	25	98	128	37	51
1.9 „ 1.0	68	85	98	108	29	..	..	..	12	73	108	81	55
0.9 „ 0.0	73	106	124	110	36	..	..	..	10	65	98	106	61
-0.0 „ -0.9	81	108	60	45	11	..	..	..	5	40	75	111	45
-1.0 „ -1.9	61	82	110	53	3	..	..	..	2	31	77	100	43
-2.0 „ -2.9	69	85	81	40	..	..	..	..	..	15	48	92	36
-3.0 „ -3.9	65	83	44	16	..	..	..	..	..	13	52	87	30
-4.0 „ -4.9	65	60	52	7	..	..	..	..	..	8	28	63	23
-5.0 „ -5.9	58	40	37	5	..	..	..	..	..	3	27	55	19
-6.0 „ -6.9	52	51	24	..	..	..	..	..	..	2	12	29	14
-7.0 „ -7.9	48	53	20	..	..	..	..	..	..	..	15	24	13
-8.0 „ -8.9	42	25	16	..	..	..	..	..	..	..	12	32	11
-9.0 „ -9.9	40	28	10	..	..	..	..	..	..	..	2	32	9
-10.0 „ -10.9	24	7	11	..	..	..	..	..	..	..	5	24	6
-11.0 „ -11.9	26	14	19	..	..	..	..	..	..	..	3	11	6
-12.0 „ -12.9	21	16	11	..	..	..	..	..	..	..	..	16	5
-13.0 „ -13.9	18	5	3	..	..	..	..	..	..	..	..	6	3
-14.0 „ -14.9	26	5	3	..	..	..	..	..	..	..	..	13	4
-15.0 „ -15.9	18	5	2	..	..	..	..	..	..	..	2	6	3
-16.0 „ -16.9	10	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1
-17.0 „ -17.9	10	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
-18.0 „ -18.9	5	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
-19.0 „ -19.9	3	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
-20.0 „ -20.9	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1
-21.0 „ -21.9	2	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
-22.0 „ -22.9	3	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
-23.0 „ -23.9	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
-24.0 „ -24.9	3	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
-25.0 „ -25.9	3	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
-26.0 „ -26.9	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0
-27.0 „ -27.9	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0

Fünftägige Mittelwerte 1881—1900.

	Pentade	Mittelzahlen der Luftwärme für							Mittelzahlen der Luftfeuchte für			
		Tageshöchstwerte	Tagestiefstwerte	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Mittel aus 1 und 2	Mittel aus 2, 3, 4, 5	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Hauptmittel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Jan. 1. bis 5. Jan.	1.0	—5.0	—3.4	0.3	—2.0	—2.0	—2.5	90	81	88	86
2	„ 6. „ 10. „	1.3	—5.0	—3.5	0.3	—2.1	—1.9	—2.6	91	80	88	86
3	„ 11. „ 15. „	**0.4**	—5.4	—3.9	**—0.7**	**—2.6**	**—2.5**	—3.2	91	81	89	87
4	„ 16. „ 20. „	0.8	**—5.8**	**—3.9**	—0.1	—2.1	**—2.5**	—3.0	90	80	89	86
5	„ 21. „ 25. „	1.5	—4.4	—2.9	0.7	—0.6	—1.5	—1.8	91	80	89	87
6	„ 26. „ 30. „	2.2	—3.5	—1.9	1.4	—0.6	—0.7	—1.2	91	79	89	86
7	„ 31. „ 4. Febr.	3.3	—2.8	—1.4	2.6	0.3	0.3	—0.3	91	77	88	85
8	Febr. 5. „ 9. „	2.1	—4.0	—2.5	1.5	—0.7	—1.0	—1.4	91	77	87	85
9	„ 10. „ 14. „	3.4	—3.4	—1.9	2.8	0.1	0.0	—0.6	90	73	84	82
10	„ 15. „ 19. „	3.7	—2.6	—1.5	3.1	0.6	0.5	—0.1	89	72	84	82
11	„ 20. „ 24. „	4.8	—2.6	—1.3	4.0	0.5	1.1	0.2	89	68	82	80
12	„ 25. „ 1. März	5.9	—2.0	—0.6	5.3	1.8	1.9	1.1	89	65	82	79
13	März 2 „ 6. „	4.3	—3.2	—1.3	3.3	0.7	0.5	—0.1	88	69	83	80
14	„ 7. „ 11. „	7.0	—0.8	1.0	6.2	3.3	3.1	2.5	87	65	80	77
15	„ 12. „ 16. „	7.6	—1.0	0.7	7.2	3.3	3.3	2.4	87	62	79	76
16	„ 17. „ 21. „	9.1	—0.4	2.0	8.2	4.4	4.3	3.5	86	60	78	75
17	„ 22. „ 26. „	8.8	—0.2	2.1	7.9	4.7	4.3	3.6	85	60	77	74
18	„ 27. „ 31. „	10.6	1.5	4.1	9.5	6.2	6.0	5.4	82	58	75	72
19	April 1. „ 5. April	12.0	1.3	4.2	10.6	7.1	6.6	6.0	80	52	74	69
20	„ 6. „ 10. „	12.4	2.3	5.4	11.2	7.7	7.3	6.6	78	55	73	69
21	„ 11. „ 15. „	11.9	2.1	5.3	10.3	7.6	7.0	6.4	80	56	73	70
22	„ 16. „ 20. „	13.4	3.4	7.2	11.8	9.0	8.4	7.9	78	56	72	69
23	„ 21. „ 25. „	14.9	3.9	8.2	13.8	9.6	9.4	8.9	77	54	73	68
24	„ 26. „ 30. „	15.5	5.2	9.2	14.6	11.3	10.4	10.1	77	54	73	68
25	Mai 1. „ 5. Mai	16.2	6.2	10.3	14.8	12.9	11.2	11.0	76	55	74	68
26	„ 6. „ 10. „	17.1	6.1	10.5	15.8	12.6	11.6	11.3	74	54	71	66
27	„ 11. „ 15. „	17.5	6.7	11.4	16.0	13.0	12.1	11.8	73	54	72	66
28	„ 16. „ 20. „	19.0	7.8	12.9	17.4	14.2	13.4	13.1	73	57	72	67
29	„ 21. „ 25 „	20.0	8.9	14.1	18.9	14.5	14.4	14.1	72	54	71	66
30	„ 26. „ 30. „	20.6	9.4	14.5	19.0	16.1	15.0	14.7	74	58	72	68
31	„ 31. „ 4. Juni	22.5	10.8	16.1	20.7	17.9	16.7	16.4	73	51	70	65
32	Juni 5. „ 9. „	22.6	11.9	16.7	21.0	17.8	17.2	16.8	74	57	72	68
33	„ 10. „ 14. „	20.8	10.3	14.9	19.1	16.1	15.5	15.1	73	56	71	67
34	„ 15. „ 19. „	20.4	9.9	15.0	18.9	16.1	15.2	15.0	74	57	73	68
35	„ 20. „ 24. „	22.1	11.6	16.0	20.3	17.7	16.8	16.4	74	57	72	68
36	„ 25. „ 29 „	24.0	12.4	17.6	22.4	19.1	18.2	17.9	75	53	70	66
37	„ 30. „ 4. Juli	24.1	12.8	17.9	22.4	19.3	18.4	18.1	75	56	72	68

Fünftägige Mittelwerte 1881—1900.

	Pentade	Mittelzahlen der Luftwärme für					Mittel aus 1 und 2	Mittel aus 2, 3, 4, 5	Mittelzahlen der Luftfeuchte für			
		Tageshöchstwerte	Tagestiefstwerte	8 h a.	2 h p.	8 h p.			8 h a.	2 h p.	8 h p.	Hauptmittel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	Juli 5. bis 9. Juli	23.1	12.4	17.3	21.5	18.6	17.8	17.5	74	56	72	67
39	„ 10. „ 14. „	23.8	12.9	17.9	22.1	19.0	18.3	18.0	74	58	73	68
40	„ 15. „ 19. „	**24.3**	**13.1**	17.8	22.6	**19.7**	**18.7**	18.3	76	56	70	67
41	„ 20. „ 24 „	**24.3**	**13.1**	**18.0**	**22.7**	19.6	**18.7**	**18.4**	76	57	70	68
42	„ 25. „ 29. „	22.9	12.9	17.1	21.6	18.6	17.9	17.6	80	59	74	71
43	„ 30. „ 3. Aug.	22.5	12.5	16.5	21.0	18.2	17.5	17.0	80	60	75	72
44	Aug. 4. „ 8 „	23.1	12.2	16.2	21.8	18.5	17.6	17.2	76	58	73	69
45	„ 9. „ 13. „	23.0	12.1	16.6	21.6	18.3	17.5	17.2	77	56	74	69
46	„ 14. „ 18. „	23.0	12.4	16.3	21.7	18.4	17.7	17.2	79	58	75	71
47	„ 19. „ 23. „	23.1	12.4	16.2	21.8	18.0	17.7	17.1	79	58	76	71
48	„ 24 „ 28. „	22.2	11.5	15.6	21.0	17.1	16.8	16.3	80	60	79	73
49	„ 29. „ 2. Sept	21.3	10.8	14.7	20.3	16.6	16.1	15.6	81	61	78	73
50	Sept. 3. „ 7. „	20.7	11.0	14.2	19.8	16.0	15.8	15.2	84	62	81	76
51	„ 8. „ 12 „	19.3	9.7	12.6	18.4	14.4	14.5	13.8	84	63	83	77
52	„ 13. „ 17. „	19.4	9.6	12.1	18.7	14.7	14.5	13.8	84	61	81	75
53	„ 18. „ 22. „	18.6	8.4	11.4	17.7	13.5	13.5	12.8	85	64	83	77
54	„ 23. „ 27. „	16.8	7.2	9.9	15.9	12.1	12.0	11.3	86	66	85	79
55	„ 28. „ 2. Okt.	17.0	8.0	10.3	16.1	12.1	12.5	11.6	88	69	86	81
56	Okt. 3. „ 7. „	14.6	6.7	8.9	13.8	10.2	10.6	9.9	88	70	87	82
57	„ 8. „ 12. „	13.7	5.2	7.2	13.0	9.2	9.4	8.6	90	71	89	83
58	„ 13. „ 17. „	12.2	4.4	6.6	11.4	8.3	8.3	7.7	90	74	89	84
59	„ 18. „ 22. „	10.6	3.3	5.1	9.7	6.6	6.9	6.2	91	70	88	83
60	„ 23. „ 27. „	10.5	3.0	4.9	9.8	6.3	6.7	6.0	90	74	88	84
61	„ 28. „ 1. Nov.	9.8	2.7	4.1	9.1	5.5	6.2	5.3	91	73	90	85
62	Nov. 2. „ 6. „	9.0	2.6	4.1	8.4	5.6	5.8	5.2	91	76	91	86
63	„ 7. „ 11. „	8.0	2.1	3.7	7.3	4.7	5.1	4.5	89	75	89	84
64	„ 12. „ 16. „	6.5	0.9	2.2	5.9	3.5	3.7	3.1	89	75	86	83
65	„ 17. „ 21. „	5.7	0.8	2.0	5.1	3.2	3.3	2.8	90	79	88	86
66	„ 22. „ 26. „	4.9	—0.8	1.6	4.2	2.3	2.1	1.8	90	77	86	84
67	„ 27. „ 1. Dez.	3.8	—0.6	0.8	3.3	1.4	1.6	1.2	89	78	87	85
68	Dez. 2. „ 6. „	3.4	—0.9	—0.1	2.8	1.0	1.2	0.7	90	81	88	86
69	„ 7. „ 11. „	2.6	—2.2	—0.6	1.9	—0.1	0.2	—0.3	90	79	88	86
70	„ 12. „ 16 „	3.0	—1.8	—0.4	2.4	0.8	0.6	0.2	92	82	90	88
71	„ 17. „ 21. „	1.8	—2.6	—1.3	1.0	—0.5	—0.4	—0.9	92	84	90	**89**
72	„ 22. „ 26. „	0.9	—3.1	—1.8	0.1	—1.1	—1.1	—1.5	92	84	91	**89**
73	„ 27 „ 31. „	1.2	—4.0	—2.6	0.4	—1.6	—1.4	—2.0	90	80	88	86
	Jahresmittel	12.8	4.2	7.3	11.8	8.8	8.5	8.0	83.5	65.7	80.3	76.5

Luftdruck. — Monatsmittel. (Für Barometerstände 730 mm +).

Zeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahre	Schwankung
	Hauptmittel für den Zeitraum 1881—1900.													
8 Uhr a. m. . . .	6.0	5.8	3.2	2.6	3.8	4.9	5.2	5.4	6.1	4.7	6.0	5.1	4.9	3.5
2 „ p. m. . . .	5.6	5.3	2.6	1.9	3.1	4.2	4.5	4.8	5.5	4.0	5.3	4.6	4.3	3.7
8 „ p. m. . . .	6.0	5.6	2.9	2.2	3.3	4.2	4.5	4.9	5.8	4.4	5.7	5.0	4.6	3.8
Mittel	5.9	5.6	2.9	2.2	3.4	4.4	4.7	5.0	5.8	4.4	5.6	4.9	4.6	3.7
	Hauptmittel für den Zeitraum 1901—1906.													
7 Uhr a. m. . . .	8.0	3.7	2.1	2.9	3.8	4.5	5.4	5.3	6.0	4.3	4.6	4.1	4.6	5.9
2 „ p. m. . . .	7.8	3.3	1.8	2.2	3.2	4.0	4.8	4.8	5.6	3.8	4.4	3.8	4.1	6.0
9 „ p. m. . . .	8.4	3.7	2.2	2.6	3.6	4.3	4.9	5.1	6.0	4.3	4.7	4.3	4.5	6.2
Mittel	8.1	3.6	2.0	2.6	3.5	4.3	5.0	5.1	5.9	4.1	4.6	4.1	4.4	6.1

Luftdruck. — Höchst- und Tiefstwerte in den einzelnen Monaten 1881—1906. (Für Barometerstände 700 mm +).

Höchstwert . . .	**57.7**	55.0	51.3	49.8	46.9	45.4	50.0	44.4	47.5	48.8	52.5	53.9	57.7	13.3
Tiefstwert	07.7	10.2	13.1	12.9	16.6	19.3	21.9	20.5	14.8	12.2	10.4	**07.4**	07.4	14.5
Unterschied . . .	50.0	44.8	38.2	36.9	30.3	26.1	28.1	23.9	32.7	36.6	42.1	46.5	50.3	—

Luftfeuchte. — Monatsmittel in Prozent.

Zeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahre	Schwankung
	Hauptmittel für den Zeitraum 1881—1900.													
8 Uhr a. m. . . .	92	90	82	74	74	74	76	79	85	90	90	91	83	18
2 „ p. m. . . .	80	71	63	54	56	56	58	59	64	71	77	81	66	27
8 „ p. m. . . .	89	81	79	72	72	71	69	76	83	88	88	89	77	20
Mittel	87	80	75	69	67	67	68	71	78	83	85	87	76	20
	Hauptmittel für den Zeitraum 1901—1906.													
7 Uhr a. m. . . .	88	87	86	79	74	71	73	78	86	94	89	90	83	23
2 „ p. m . . .	77	74	61	45	47	48	46	50	56	69	76	83	61	38
9 „ p. m. . . .	86	85	80	72	70	67	66	73	78	86	86	90	78	24
Mittel	84	82	76	67	64	62	62	67	73	81	83	88	74	26
	Kleinste und größte Tiefstwerte der einzelnen Monate.													
Kleinste Tiefstw. .	42	25	17	16	13	16	18	20	15	31	29	43		
Jahr.	99	99	94	93	05	99	99	99	98	99	97	05		
Größte Tiefstwerte	73	66	51	47	42	52	56	49	55	60	63	74		
Jahr.	00	92	95	89 91	89	86	88	94	89	84	89	91		

Bewölkungsgrad der einzelnen Tagesstunden **1898—1906.**

0a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0p	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11p	Mittel
58	59	60	61	63	63	64	65	65	65	67	68	68	68	67	67	66	65	63	62	62	60	59	58	64

Bewölkung. — Monatsmittel in Prozent.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahr	Schwankung
1881—1900	74	67	63	60	58	56	57	53	56	67	75	78	64	25
1901—1906	66	76	65	62	56	55	53	55	57	68	76	79	64	26

Sonnenscheindauer 1899—1906.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahr
Sehr sonnige Tage . .	8	6	9	8	11	12	14	13	13	8	6	5	113
Sonnige „ . .	3	4	6	7	8	7	7	7	4	5	3	3	64
Mäßig sonnige „ . .	4	4	5	7	5	5	5	5	4	6	4	4	58
Sonnenarme „ . .	16	14	11	8	7	6	5	6	9	12	19	19	130
Mittlere Stundenzahl .	99	104	178	215	270	299	313	278	204	153	89	69	2271
Prozente	37	37	49	52	57	62	64	64	54	46	33	27	51

Prallsonnenscheinstunden 1902—1906.

Mittelzahlen	50	45	100	134	186	192	222	201	133	80	40	23	1406
Prozente	19	16	27	33	39	40	45	45	35	24	15	9	32

Luftdurchsicht 1898—1906.

Prozente an sehr klaren, klaren, trüben und sehr trüben Fällen.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahr
Sehr klar	1	1	3	5	6	6	5	7	4	2	1	1	3
Klar	15	17	23	37	38	43	40	38	28	16	10	5	26
Trüb	26	29	31	33	35	36	35	32	31	25	24	22	30
Sehr trüb	58	53	43	25	22	15	20	23	38	58	66	72	41

Windrichtung 1898—1906. — Prozentzahlen der Fälle.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Im Jahre
N	4	6	9	8	9	13	10	6	8	6	6	5	8
NE	5	5	6	7	8	8	5	5	5	4	5	4	6
E	15	11	15	17	13	16	9	12	21	19	19	15	15
SE	18	18	13	10	12	11	12	15	13	19	20	21	15
S	13	14	11	8	9	6	6	10	9	11	11	13	10
SW	23	21	17	18	15	12	13	18	13	18	17	20	17
W	14	15	14	17	16	15	19	15	12	12	12	13	14
NW	6	8	12	13	15	17	21	14	15	7	7	5	12
C	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3

Richtung der Winde von Stärke 7 4. — Prozentzahlen der Fälle.

N	2	2	6	5	6	13	8	4	6	3	2	3	5
NE	7	5	2	3	8	5	2	0	5	3	1	3	4
E	10	7	19	22	24	23	7	5	34	22	26	18	18
SE	11	7	8	5	6	3	4	8	6	8	9	10	7
S	7	15	8	3	3	3	6	7	4	5	6	7	6
SW	41	34	23	23	23	16	19	33	20	37	34	35	28
W	18	25	22	27	18	22	32	31	17	20	18	19	22
NW	5	4	10	13	13	15	23	13	9	4	4	5	10

Mittlere Windgeschwindigkeit 1899—1906. — Meter in der Sekunde.

Mittlere Monatsmittel . .	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3 4	3.3	3.2	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3
Größte „	3 7	3.8	3.7	3.7	3.6	3.8	4.0	3.5	3.4	3.3	3.7	3.6	3.4
Kleinste „	3.3	3.0	3.0	3.1	3.0	2.9	3.0	3.0	2.8	2.8	2 7	2 8	3.2
Größte Tagesmittel . .	8.2	7.6	6.8	5.8	5.3	7.9	5.9	5.8	7.5	8.1	7.5	6.5	8.2
Kleinste „ . .	1.8	2.1	2.2	2.1	2.2	1.6	2 1	2.2	1.8	1.3	2.0	1.7	1 3

Mittlere tägliche Windgeschwindigkeiten 1899—1906.

Zahl der Tage.

< 2 m	0.4	0.3	0.1	.	.	0.2	.	.	0.2	0.6	0.3	0.3	2.4
7 2, < 3 m	8.9	10.4	9.1	8.8	11.0	9.8	11.1	12.5	14.5	15.4	13.1	12.5	137.1
7 3, < 4 m	14.4	13.5	15.9	13.9	16.4	15.6	16.5	15.0	12.8	11.4	12.4	12.6	170.4
7 4, < 5 m	5.9	4.1	4.9	6.0	3.5	3.8	2.0	3.4	2.0	2.6	2.5	4.1	44.8
7 5, < 6 m	1.5	0.1	1.0	1.3	0.1	0.6	1.4	0.1	0.5	0.9	1.6	1.5	10.6
7 7 m	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	0.4

Niederschläge 1881—1900.

Gesamtanfall des betreffenden Tages in Millimetern.

Tage	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	45	30	22	9	59	27	60	39	38	34	22	15
2.	23	35	33	26	37	31	56	79	51	37	11	20
3.	6	22	40	8	43	70	29	52	29	71	18	20
4.	22	25	14	9	57	56	53	13	46	48	25	27
5.	25	14	35	19	43	72	52	33	24	32	15	50
6.	23	25	64	16	27	52	44	22	37	25	15	86
7.	24	34	29	22	16	95	32	42	73	14	20	22
8.	12	31	21	32	19	42	66	54	20	32	26	28
9.	17	24	24	12	27	47	54	33	34	45	31	20
10.	39	25	25	36	20	60	55	7	29	20	33	29
11.	7	35	20	40	37	26	48	29	35	26	39	27
12.	23	25	17	22	23	44	58	47	14	43	27	35
13.	13	15	9	22	15	21	33	25	13	44	37	23
14.	52	20	18	18	39	65	89	64	27	38	34	31
15.	14	37	24	15	59	66	19	36	13	22	28	35
16.	25	32	9	39	40	41	38	44	31	30	14	35
17.	22	31	17	8	63	16	52	16	23	28	17	30
18.	23	17	45	22	73	53	69	25	17	50	33	10
19.	8	10	27	51	27	58	23	73	42	18	29	29
20.	15	16	15	50	28	35	29	54	19	41	20	41
21.	34	16	24	24	35	72	42	68	30	33	34	32
22.	33	8	37	20	37	21	54	44	61	19	35	33
23.	48	7	12	23	13	63	31	18	38	60	27	33
24.	25	12	12	12	78	14	60	55	25	35	14	26
25.	37	6	34	51	38	68	18	30	35	68	12	22
26	28	13	38	49	88	71	42	25	15	52	36	40
27.	19	32	24	23	37	75	52	12	39	28	23	23
28.	25	12	25	34	52	78	63	42	87	8	17	17
29.	29	(4)	29	33	44	34	116	24	46	20	34	16
30.	21		58	57	40	17	70	26	20	25	21	15
31.	23		25		51		74	34		35		35
Sa.	761	611	826	800	1265	1490	1580	1164	1008	1080	748	905
Höchst	48	37	64	57	88	95	116	79	87	71	39	86
Tiefst	6	6	9	8	13	14	18	7	13	8	12	10

Niederschläge 1881—1900.

Stärkster Anfall am betreffenden Tage in Millimetern.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1.	18	15	6	3	14	7	23	11	25	14	12	5
2.	6	13	12	16	9	24	19	20	11	9	4	10
3.	2	11	10	3	13	31	11	15	13	20	5	6
4.	8	7	6	3	11	29	15	3	13	23	5	8
5.	14	3	18	7	12	24	12	20	12	7	5	27
6.	7	9	15	6	13	11	10	11	9	7	3	48
7.	8	12	9	4	7	21	8	13	22	5	7	8
8.	7	9	14	16	6	10	27	15	6	13	8	8
9.	5	8	13	4	6	17	16	10	7	26	14	5
10.	12	5	4	11	9	19	12	5	8	3	7	6
11.	2	13	6	19	7	12	11	15	9	11	14	5
12.	6	5	5	6	7	10	18	19	5	9	11	11
13.	7	5	2	7	6	6	9	8	6	14	34	6
14.	13	10	4	7	9	16	26	15	10	14	13	11
15.	5	13	4	4	15	24	8	10	10	8	10	8
16.	8	6	3	24	17	9	10	15	14	9	5	7
17.	11	10	7	3	26	4	17	12	18	6	5	9
18.	6	4	12	5	22	12	19	8	7	18	7	2
19	3	3	10	25	14	8	16	24	16	7	15	14
20.	4	9	6	28	7	16	18	17	11	10	5	12
21.	12	5	8	16	8	28	9	16	9	17	13	15
22.	12	4	14	4	14	11	11	13	18	6	9	16
23.	16	1	6	7	5	22	5	7	10	21	11	11
24.	5	5	4	3	41	5	18	26	8	8	9	8
25.	7	1	7	13	9	51	10	8	8	19	4	7
26.	8	6	10	16	27	26	14	7	5	18	23	13
27	4	16	5	9	20	30	12	7	16	7	11	12
28.	8	3	7	18	35	30	26	21	19	3	6	5
29.	9	(2)	11	9	11	8	41	11	11	10	14	7
30.	6		19	15	21	7	14	9	8	18	5	8
31.	8		6		19		16	7		8		12
Höchstw.	18	16	19	28	41	51	41	26	25	26	34	48
Mittelw.	8	8	9	10	14	17	16	13	11	12	10	11
Tiefstw.	2	1	2	3	5	4	5	3	5	3	3	2

Regen 1899—1906.

Einzelregen von 10 mm und mehr Anfall.

Anfall mm	Tag	Monat	Jahr	Beginn h ′	Dauer h ′	Dichte mm
78.1	2.	6.	03	4 24 p	3 36	21.7
64.3	6	7.	06	5 58 a	10 42	6.0
50.5	3.	7.	01	0 34 a	12 30	4.0
45.4	17. 18.	12.	02	10 50 p	14 40	3.1
44.5	9. 10.	11.	05	2 35 a	44 40	1.0
38.9	29.	7.	00	9 18 p	3 2	13.0
38.5	28. 29.	5.	04	2 24 p	16 51	2.3
31.6	13.	7.	06	1 30 a	15 30	2.0
31.5	24.	7.	03	9 50 a	8 10	3.9
30.4	5.	10.	01	0 13 a	9 37	3.2
27.4	20.	4.	99	0 0 p	11 20	2.5
26.6	2.	8.	01	6 50 a	3 —	8.9
25.0	20.	6.	06	4 30 p	4 20	5.8
24.0	1. 2.	8.	01	11 3 p	7 7	3.4
22.9	5.	12.	00	9 20 p	17 40	1.3
22.8	13.	7.	05	6 10 a	3 40	6.2
20.4	21. 22.	1.	02	5 35 a	20 35	1.0
17.8	17.	9.	06	4 44 a	4 56	3.6
17.7	10.	8.	05	2 50 p	— 35	30.3
17.3	6.	10.	03	5 42 a	4 —	4.3
17.2	6.	10.	02	4 35 a	9 5	1.9
17.2	29.	5.	06	7 38 a	4 22	3.9
16.8	28.	9.	99	6 25 p	5 30	3.1
16.8	10.	9.	06	3 50 a	5 —	3.4
16.6	5.	6.	05	3 20 p	1 —	16.6
15.5	5.	8.	05	7 55 p	3 35	0.4
14.8	13.	6.	00	10 50 p	5 20	2.8
14.7	21. 22.	9.	06	7 20 p	9 10	1.6
14.4	29.	5.	00	11 38 p	4 22	3.3
14.2	8. 9.	4.	00	10 30 a	19 50	0.7
14.1	5.	1.	03	1 50 a	12 30	1.1
13.7	11.	11.	00	0 25 a	13 35	1.0
13.4	24.	5.	00	0 20 a	3 50	3.5
13.2	14.	11.	01	0 10 a	10 20	1.3
13.0	19.	5.	06	8 20 p	3 —	4.3
13.0	12.	7.	06	0 12 a	4 3	3 2
12.8	17.	12.	02	0 10 a	10 30	1.2
12.5	16.	8.	99	4 58 p	— 47	15.7
12.3	18.	6.	02	1 35 a	8 50	1.4
12.0	1.	8.	05	5 50 p	2 15	5.3
11.7	17.	7.	02	6 21 a	1 49	6.5
11.6	14.	6.	03	9 48 p	2 52	4.0
11.5	21.	9.	06	3 42 a	7 53	11.5
11.4	11.	10.	04	5 17 a	9 30	1.2
11.2	1.	8.	01	4 40 p	3 10	3.5
11.1	17.	5.	02	9 18 a	8 7	1.4
10.9	22.	8.	00	0 7 a	1 25	7.7
10.9	7. 8.	9.	04	9 38 p	4 57	2.2
10.8	23.	8.	04	2 57 a	4 3	2.7
10.6	17.	4	06	8 48 p	3 —	3.5
10.5	6.	5.	99	8 0 a	15 45	0.7
10 3	5.	11.	01	1 12 p	13 23	0.8
10.2	13.	5.	05	1 3 a	4 7	2.5
10.1	27.	7.	06	2 10 p	3 —	3.4

Niederschläge 1881—1900.

Zahl der Regentage.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezembr.
1.	5	8	11	10	11	11	12	12	10	8	10	9
2.	6	11	8	10	14	6	13	12	10	16	10	8
3.	5	7	7	6	16	9	11	11	17	13	13	6
4.	7	7	5	5	16	14	14	10	13	13	15	9
5.	5	8	8	6	12	13	15	9	12	14	11	9
6.	6	8	9	9	9	14	10	9	12	11	11	9
7.	4	9	9	11	9	17	9	13	11	11	9	9
8.	3	6	10	9	11	11	10	13	13	12	11	6
9.	5	8	11	8	13	14	13	13	15	9	11	5
10.	4	9	10	11	12	14	15	8	12	12	12	11
11.	6	10	9	11	12	10	15	10	10	14	11	6
12.	4	7	9	8	11	12	14	13	10	15	10	10
13.	3	7	7	11	10	9	13	10	11	13	8	11
14.	3	5	7	12	10	15	10	14	9	12	9	11
15.	3	6	7	14	15	13	9	12	7	13	9	12
16.	7	6	6	14	16	18	9	13	7	10	8	11
17.	8	5	5	12	13	11	13	8	7	15	12	8
18.	7	5	6	11	10	12	12	9	9	11	12	7
19.	3	5	7	12	12	14	11	12	9	11	12	8
20.	8	4	8	14	14	14	11	14	9	12	11	7
21.	8	6	9	13	12	13	13	15	10	11	11	6
22.	8	5	8	12	9	13	15	13	12	12	12	5
23.	8	7	5	14	10	13	15	11	13	11	7	6
24.	9	6	11	11	11	11	12	13	13	15	10	6
25.	9	6	11	14	10	8	11	12	9	11	11	7
26.	6	7	11	12	14	13	13	9	8	10	12	6
27.	6	6	11	10	16	14	12	11	11	11	12	8
28.	7	8	9	12	9	9	11	9	15	8	10	6
29.	6	(2)	11	14	11	15	14	9	14	11	8	6
30.	8		11	14	11	14	13	8	10	11	10	4
31.	8		6		14		15	14		12		8
Sa.	185	194	262	330	373	374	383	349	328	368	318	240

Gewitter.

Mittelzahlen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahr
Gewittertage 1881/1900	—	—	0.3	1.5	4.4	6.5	6.2	4.8	1.9	0.3	—	—	25.9
Einzelgewitter 1881/1900	—	—	0.3	1.5	5.7	9.2	8.8	6.8	1.9	0.3	—	—	34.5
Gewittertage 1901/1906	0.2	—	0.5	1.5	4.8	7.3	7.5	6.2	1.3	0.7	0.2	—	30.2
Einzelgewitter 1901/1906	0.2	—	0.7	2.0	7.7	11.0	10.7	9.0	1.5	0.7	0.2	—	43.7

Niederschläge 1881—1900. Zahl der Schneetage.

Tage	Zahl der Schneetage								Zahl der Tage mit Schneedecke*)							
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Okt.	Nov.	Dez.	Janu	Febr.	März	April	Mai	Okt.	Nov.	Dez.
1.	8	4	8	5	1	.	3	7	6	7	5	3	1	.	2	3
2.	5	6	7	5	1	.	.	4	5	9	6	3	.	.	1	3
3.	5	8	11	6	.	.	1	5	4	8	5	1	.	.	.	2
4.	4	8	9	7	.	.	.	5	5	9	5	.	.	.	.	4
5.	3	5	10	6	1	1	1	8	5	8	5	1	.	.	.	6
6.	5	7	7	1	2	1	.	10	5	7	4	.	.	.	.	4
7.	7	8	6	2	2	.	1	9	5	7	5	.	.	.	1	4
8.	9	8	5	.	1	.	.	9	5	7	3	.	.	.	.	5
9.	7	8	3	3	.	1	.	5	6	7	2	.	.	.	.	5
10.	9	5	6	4	.	.	.	9	6	7	2	.	.	.	.	4
11.	7	5	3	2	2	.	2	10	7	5	3	.	.	.	.	5
12.	11	8	5	3	1	1	.	9	7	6	3	.	.	.	.	5
13.	10	7	5	4	.	.	.	5	8	7	2	.	.	.	.	5
14.	11	8	5	3	1	.	2	5	8	5	3	.	.	.	.	4
15.	4	9	10	3	1	1	3	6	8	8	3	.	.	.	.	5
16.	6	8	6	3	.	2	3	6	7	7	3	.	.	.	.	4
17.	5	6	4	.	.	2	1	8	7	6	2	.	.	.	.	5
18.	6	7	5	1	1	2	3	5	7	5	2	.	.	.	.	5
19.	8	5	4	2	.	1	3	6	6	4	2	.	.	1	1	5
20.	6	5	3	2	.	.	4	7	5	4	1	.	.	.	1	5
21.	8	7	4	1	.	.	4	8	6	4	1	.	.	.	1	6
22.	6	5	6	1	.	2	3	7	6	4	1	.	.	1	1	6
23.	11	4	4	1	.	2	4	10	8	4	.	.	.	1	1	6
24.	8	7	1	3	.	1	3	10	7	4	.	.	.	1	1	5
25.	5	5	8	2	.	3	7	9	7	5	1	.	.	1	4	5
26.	8	4	5	.	.	1	4	8	7	5	1	.	.	.	2	5
27.	9	7	4	.	.	2	4	7	7	6	2	.	.	.	2	7
28.	6	7	6	1	.	2	6	5	7	5	2	.	.	.	3	5
29.	11	(2)	4	1	.	3	6	6	9	(1)	1	.	.	1	3	5
30.	11		6	1	.	1	6	7	8		2	.	.	.	2	6
31.	5		4		.	2		6	9		2	.	.	1		6
Sa.	224	183	174	73	14	31	74	221	203	171	79	8	1	7	24	148

Niederschläge. — Angaben in Millimetern.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahr
Mittlerer Anfall	1881—1900	38	31	41	40	63	75	79	58	50	54	38	45	612
„ „	1901—1906	41	28	47	33	54	62	80	72	55	47	43	41	603
Höchstwert	1881—1906	106	80	84	89	110	181	150	117	101	158	119	99	789
Tiefstwert	1881—1906	9	5	11	1	18	11	15	25	11	12	5	2	420

*) Die Beobachtungen der Schneedecke erstrecken sich nur auf die Jahre 1889 bis 1900.

Niederschläge 1881—1900. — Zahl der Nebeltage.

Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1.	13	12	10	10	5	4	4	4	6	10	16	16
2.	14	14	11	14	4	4	2	4	8	11	13	14
3.	16	13	12	12	4	3	2	5	7	8	14	13
4.	16	14	9	10	2	2	1	5	8	8	12	14
5.	15	14	11	10	7	.	3	6	6	8	14	12
6.	12	14	10	10	3	3	2	5	9	8	14	12
7.	17	15	12	9	6	4	7	1	9	12	16	13
8.	16	13	11	8	7	4	3	3	7	14	17	11
9.	16	11	11	9	5	2	4	2	7	13	14	12
10.	11	13	11	10	2	2	2	5	11	13	11	11
11.	15	13	11	9	4	1	4	3	11	9	11	11
12.	16	13	13	10	3	3	2	4	9	13	14	15
13.	12	15	13	10	6	3	3	6	11	13	15	12
14.	12	12	10	10	5	2	2	4	9	13	13	15
15.	15	12	10	7	2	4	4	3	13	12	16	13
16.	16	13	12	5	3	1	5	4	13	12	17	14
17.	17	12	14	7	2	2	4	4	14	13	18	16
18.	14	15	15	7	2	.	3	7	10	14	12	13
19.	17	14	10	9	5	4	4	5	9	17	13	14
20.	14	17	12	10	2	4	3	5	12	14	14	14
21.	14	15	12	8	2	2	2	3	9	17	12	16
22.	13	13	11	10	7	3	2	5	8	14	17	15
23.	8	13	12	8	2	3	2	7	7	11	12	12
24.	12	15	12	7	3	3	3	7	10	13	15	15
25.	12	16	11	6	4	4	2	7	10	11	12	11
26.	10	14	11	5	5	1	4	8	11	14	11	15
27.	11	12	9	10	1	3	4	5	11	13	12	16
28.	13	13	10	6	.	2	3	5	9	14	12	16
29.	13	(2)	11	8	2	2	4	9	11	14	14	14
30.	14		7	4	3	3	1	7	11	15	13	14
31.	14		9		3		2	11		18		16
Sa.	428	382	343	258	111	78	92	159	286	389	414	425

Niederschläge. — Tagesanfälle ≥ 10 mm.

	Zahl der Tage						Zusammen	Gesamtanfall in mm	Mittel für einen Tag	Proz. des Jahresanfalls	Größter Tagesanfall im Jahre		
	≥10 <15	≥15 <20	≥20 <25	≥25 <30	≥30 <40	≥40					mm	Monat	Tag
Mittelwert 1881—1900	8.5	2.9	1.1	0.8	0.2	0.2	14	215	15	35	51	6.96	25.
„ 1901—1906	6.2	2.2	1.2	0.5	0.5	1.0	12	223	19	36	78	6.03	2.
Höchstwert 1881—1906	16	8	3	2	1	2	24	346	23	54	78	6.03	2.
Tiefstwert 1881—1906	3	0	0	0	0	0	7	93	13	22	19	6.98	10.

Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Im Jahre
Luftwärmetage.													
Warm	12.0	8.7	9.7	8.9	9.4	8.6	8.7	8.1	7.9	7.6	8.3	8.2	106.1
Regelrecht	9.3	11.9	12.7	12.5	11.5	13.1	13.0	14.0	14.6	16.1	13.9	14.2	156.9
Kalt	9.6	7.6	8.6	8.6	10.1	8.3	9.3	8.9	7.5	7.3	7.8	8.6	102.2
Luftdrucktage.													
Überdruck	12.5	11.5	11.5	9.4	9.5	7.3	7.0	6.6	9.5	11.3	12.8	13.5	122.8
Mitteldruck	7.2	6.7	7.2	10.7	13.1	16.4	17.8	18.0	12.1	9.1	6.7	6.4	131.6
Unterdruck	11.9	9.9	12.2	9.8	8.4	6.2	6.2	6.3	8.3	10.6	10.4	11.1	110.7
Windtage.													
Ruhig	16.4	12.0	10.4	8.3	7.6	7.7	8.9	13.9	13.8	14.9	15.7	14.6	144.4
Windig	10 9	11.5	13.4	16.6	16.9	17.2	17.6	13.3	14.0	13.2	11.6	12.5	169.0
Stürmisch	3.4	4.6	6.8	4.9	6.4	5.0	4.3	3.8	2.1	2.7	2.6	3.5	50.4
Sturm	0.2	0.1	0.3	0.1	.	.	0.1	.	.	0.1	0.1	0.3	1.3
Bewölkungstage.													
Heiter	2.2	3.7	4.0	4.2	4.3	4.0	4.6	6.0	6.4	3.0	2.7	1.5	46.9
Teilbewölkt	12.1	12.0	15.6	17.1	18.3	19.3	19.0	18.7	15.2	14.9	10.3	11.4	184.2
Trüb	16.6	12.4	11.3	8.5	8.3	6.6	7.4	6.2	8.3	13.1	16.9	18.0	134.0
Luftfeuchtetage.													
Sehr feucht	3.8	2.4	4.0	3.8	4.0	3.7	2.9	2.3	1.9	2.7	3.0	3.2	37.7
Feucht	8.4	6.2	9.1	8.5	8.9	7.3	7.2	8.5	10.8	11.8	8.3	6.6	101.6
Regelrecht	11.2	9.0	5.6	5.7	5.6	6.0	7.0	8.0	7.6	8.9	11.4	15.3	101.3
Trocken	6.4	8.8	10.5	8.6	8.4	9.2	9.9	9.6	8.1	6.7	5.6	4.7	96.5
Sehr trocken	1.2	1.8	1.8	3.4	4.1	3.8	4.0	2.6	1.6	0.9	1.7	1.2	28.1
Niederschlagstage.													
Frei	13.1	12.0	13.7	13 4	12.9	11.9	11.3	13.7	13.3	10.1	10.9	12.1	148.4
Fast frei	8.7	8.3	8.0	8.2	7.8	7.1	6.8	7.6	7.8	10.9	10.5	9.4	101.1
Benetzt	7.1	6.3	6.8	6.2	5.9	6.3	7.4	5.4	5.3	6.6	6.7	6.8	76.8
Naß	1.6	1.1	1.7	1.5	3.1	2.5	3.2	2.6	2.4	2.1	1.3	2.0	25.1
Sehr naß	0.5	0.4	0.8	0.7	1.4	2.2	2.3	1.7	1.2	1.3	0.6	0.7	13.8
Nicht frei	17.9	16.1	17.3	16.6	18 2	18.1	19.7	17.3	16.7	20.9	19.1	18.9	216.8
Unter 1 mm	21.8	20.3	21 7	21.6	20.7	19.0	18.1	21.3	21.1	21.0	21.4	21.5	249.5
Über 4.9 mm	2.1	1.5	2.5	2.2	4.5	4.7	5.5	4.3	3.6	3.4	1,9	2.7	38.9
Regen	9.2	9.7	13.1	16.5	18.7	18.7	19.1	17.5	16.4	18.4	15.9	12.0	185.2
Schnee	11.2	9.1	8.7	3.7	0.7	.	.	.	.	1.4	3.7	11.1	49.6
Schneedecke *)	16.9	14.2	6.2	0.7	0.1	.	.	.	.	0.6	2.3	12.9	53.9
Hagel	.	.	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	.	.	0.1	0.1	1.7
Graupeln	1.5	1.2	2.1	1.9	1.0	0.6	0.4	.	0.3	0.7	0.6	1.0	11.3
Nebel	21.4	19.1	17.1	12.9	5.6	3.9	4.6	7.9	14.3	19.5	20.7	21.2	168.2
Tau	0.1	0.2	1.3	5.3	11.2	12.1	10.9	14.9	12.8	7.6	2.1	0.1	78.6
Reif	9.9	10.6	11.2	7.8	1.8	0.1	.	0.1	2.6	6.5	9.3	9.2	69.0
Glatteis	1.5	0.7	0.2	.	.	.	.	.	.	.	0.3	1.2	3.9

*) Die Beobachtungen der Schneedecke erstrecken sich nur auf die Jahre 1889 bis 1900.

Phänologische Übersicht.

Phänologische Jahreszeit	Gruppenpflanze und Vegetationsphase	Zahl der Beobachtungsjahre	Mittlerer		Frühester		Spätester		Mittlerer Gruppentag
			Phasentag						
Vorfrühling	Haselstrauch (Corylus Avellana), K. st. . .	22.	2.	III.	2.	II.	28.	III.	19. III.
	Schneeglöckchen (Leucojum vernum), B. .	18.	10.	III.	17.	II.	27.	III.	
	Leberblümchen (Hepatica triloba), B. . . .	20.	16.	III.	18.	II.	7.	IV.	
	Lungenkraut (Pulmonaria officinalis), B. .	18.	23.	III.	4.	III.	10.	IV.	
	Kornelkirsche (Cornus mas), B.	17.	25.	III.	25.	II.	9.	IV.	
	Lerchensporn (Corydalis solida), B. . . .	18.	4.	IV.	24.	III.	15.	IV.	
Erstfrühling	Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum), B. O.	23.	13.	IV.	30.	III.	28.	IV.	22. IV.
	Johannisbeere, rote (Ribes rubrum), B. . .	23.	16.	IV.	3.	IV.	30.	IV.	
	Weißbirke (Betula alba), B. O.	22.	19.	IV.	3.	IV.	29.	IV.	
	Johannisbeere, gelbbl. (Ribes aureum), B. .	22.	19.	IV.	1.	IV.	2.	V.	
	Weißbirke, K st.	19.	21.	IV.	2.	IV.	1.	V.	
	Schlehe (Prunus spinosa), B.	23.	21.	IV.	5.	IV.	5.	V.	
	Süßkirsche (Prunus avium), B.	23.	23.	IV.	6.	IV.	6.	V.	
	Weichsel (Prunus Cerasus), B.	23.	25.	IV.	8.	IV.	8.	V.	
	Ahlkirsche (Prunus Padus), B.	23.	26.	IV.	8.	IV.	8.	V.	
	Birnbaum (Pirus communis), B.	23.	26.	IV.	7.	IV.	8.	V.	
	Rotbuche (Fagus silvatica) B. O.	22.	29.	IV.	20.	IV.	9.	V.	
	Apfelbaum (Pirus Malus), B.	23.	1.	V.	9.	IV.	15.	V.	
Vollfrühling	Buchwald, grün	22.	5.	V.	28.	IV.	15.	V.	9. V.
	Stieleiche (Quercus pedunculata), B. O. . .	22.	5.	V.	26.	IV.	16.	V.	
	Spanischer Flieder (Syringa vulgaris), B. .	23.	6.	V.	23.	IV.	16.	V.	
	Roßkastanie, B.	23.	6.	V.	23.	IV.	17.	V.	
	Weiße Narzisse (Narcissus poeticus), B. . .	23.	6.	V.	25.	IV.	15.	V.	
	Besenstrauch (Spartium scoparium), B. . .	23.	8.	V.	28.	IV.	21.	V.	
	Geisblatt (Lonicera tatarica), B.	23.	9.	V.	25.	IV.	17.	V.	
	Vogelbeere (Sorbus aucuparia), B.	23.	13.	V.	1.	V.	24.	V.	
	Eichwald, grün	22.	14.	V.	2.	V.	28.	V.	
	Weißdorn (Crataegus Oxyacantha), B. . .	23.	14.	V.	2.	V.	21.	V.	
	Quitte (Cydonia vulgaris), B.	23.	15.	V.	1.	V.	25.	V.	
	Goldregen (Cytisus Laburnum), B.	23.	16.	V.	1.	V.	26.	V.	
Frühsommer	Winterroggen (Secale cereale hibernum), B.	23	26.	V.	18.	V.	4.	VI.	9. VI.
	Schwarzer Hollunder (Sambucus nigra, B.	23.	31.	V.	15.	V.	9.	VI.	
	Himbeere (Rubus idaeus), B.	22.	2.	VI.	22.	V.	14.	VI.	
	Schneebeere (Symphoricarpus racemosa), B.	22.	3.	VI.	26.	V.	12.	VI.	
	Kornelkirsche, rote (Cornus sanguinea), B.	22.	3.	VI.	23.	V.	12.	VI.	
	Gartensalbei (Salvia officinalis), B.	22.	5.	VI.	27.	V.	11.	VI.	
	Hartriegel (Ligustrum vulgare), B.	22.	12.	VI.	5.	VI.	22.	VI.	
	Weinstock (Vitis vinifera), B.	23.	22.	VI.	10.	VI.	2.	VII.	
	Sommerlinde (Tilia grandifolia), B.	23.	22.	VI.	9.	VI.	30.	VI.	
	Johannisbeere, rote, F R.	23.	23.	VI.	13.	VI.	4.	VII.	
Hochsommer	Winterlinde (Tilia parvifolia), B.	23.	29.	VI.	17.	VI.	7.	VII.	15. VII.
	Weiße Lilie (Lilium candidum), B.	23.	30.	VI.	19.	VI.	8.	VII.	
	Geisblatt, F. R.	23.	1.	VII.	16.	VI.	14.	VII.	
	Johannisbeere, gelbbl., F. R.	22.	5.	VII.	24.	VI.	18.	VII.	
	Winterroggen (Erntebeginn)	23.	10.	VII.	26.	VI.	20.	VII.	
	Himbeere, F. R.	22.	11.	VII.	3.	VII.	24.	VII.	
	Schneebeere, F. R.	22.	29.	VII.	17.	VII.	8.	VIII.	
	Vogelbeere, F. R.	23.	2	VIII.	23.	VII.	10.	VIII.	
	Schwarzer Hollunder, F. R.	23.	18.	VIII.	3.	VIII.	2.	IX.	
Spätsommer (Frühherbst)	Kornelkirsche, rote, F. R.	22.	26.	VIII.	17.	VIII.	5.	IX.	8. IX.
	Hartriegel, F. R.	22.	11.	IX.	30.	VIII.	21.	IX.	
	Roßkastanie, F. R.	23.	19.	IX.	12.	IX.	28.	IX.	
Herbst	Roßkastanie, A. L. V.	22.	10.	X.	1.	X.	22.	X.	16. X.
	Weißbirke, A. L. V.	22.	16.	X.	2.	X.	25.	X.	
	Rotbuche, A. L. V.	22.	19.	X.	4.	X.	29.	X.	
	Stieleiche, A. L. V.	22.	22.	X.	9.	X.	31.	X.	

Bemerkungen zu den Zahlentafeln.

Bedeutung der Abkürzungen in der phänologischen Übersicht: B. = Blüte, K. st. = Kätzchen stäuben, B. O. = Blattoberfläche sichtbar, F. R. = Fruchtreife, A. L. V. = Allgemeine Laubverfärbung.

Wetter und Klima erlangen ganz besonders in bezug auf Wärme- und Niederschlagsverhältnisse allgemeine Wichtigkeit. Deshalb nehmen in den voranstehenden Zahlentafeln Luftwärme und Niederschläge den weitaus größten Raum ein. Neben den Mittelwerten für die Beobachtungszeit 1881—1900 werden die Grenzwerte betont; sie bilden die notwendige Ergänzung der Mittelwerte, erst durch sie ist ein zutreffendes Einschätzen der Wirkungsweite von Mittelwerten möglich. So vermag nur die Zusammenstellung der größten Tiefstwerte aller einzelnen Tage des Jahres während des ganzen Zeitraumes 1881—1900 auf Tafel Seite 189 zu zeigen, daß jeder Tag des Jahres innerhalb dieser 20 Jahre mindestens einmal frostfrei war — gewiß ein besonders wichtiges Kennzeichen des Klimas. So lehrt ferner die Tafel Seite 187, welche Tage des Jahres schon Sommer- und Hochsommertage waren, so lehrt weiterhin die Tafel Seite 188, welche Tage des Jahres schon Eistage, die Tafel Seite 190, welche Tage des Jahres schon Frost- und welche schon Wintertage im Verlauf der 20 Jahre waren.

Zu den Grenzwerten und den Mittelwerten treten als ebenbürtig die Scheitelwerte; sie zeigen die dichtesten Anhäufungen von aufgetretenen Werten der betreffenden Art, d. h. von Stufen- oder Schwellenwerten. Es ist durchaus nicht innere Notwendigkeit, daß Mittel- und Scheitelwerte zusammenfallen, wenn dies auch häufig eintritt. Ja, es wäre der Fall denkbar, daß die sämtlichen Werte einer Art und damit die Scheitelwerte innerhalb eines Kreisringes verteilt liegen und der Mittelwert aller in den Kreismittelpunkt fällt also dahin, wo weit und breit kein Schwellenwert, kein Scheitelwert zu finden ist.

Die Zusammenstellungen nach Schwellenwerten behufs Gewinnung von Scheitelwerten Seite 195 bis 197 erlauben unter anderem die Beantwortung von Fragen, wie viel Tage im Jahre oder in einem Monate mit einer bestimmten Temperatur als Tagesmittel, als Tageshöchstwert oder Tagestiefstwert durchschnittlich auftreten, wie viel Tage mit Wärmegraden über oder unter einer Temperatur als Schwellenwert vorkommen. Für solche Fragen versagen die Mittelwerte vollständig, die Grenzwerte vermögen auch nur selten und in beschränkter Weise Aufschluß zu geben.

Die längst eingebürgerten Auszählungen von Frosttagen, von Eis- und Sommertagen gehören aber ihrer Natur nach zu dem Gebiet der Schwellenwerte. Als Frosttage zählen jene Tage, an denen der Tiefstwert unter 0° sinkt, als Eistage jene, deren Höchstwert unter 0° bleibt, während Sommertage jene sind, für die der Höchstwert mindestens 25° erreicht. Die ausgelesenen Tage wurden hier noch ergänzt durch Wintertage, deren Tiefstwert mindestens bis —10° sinkt und durch Hochsommertage, deren Höchstwert mindestens bis 30° steigt. Diese 5 Gattungen von Lostagen dienen dann zur Einteilung des Jahres in Gruppen von bemerkenswerten Tagen. In der hier folgenden Zusammenstellung ist die sich hieraus ergebende Gruppierung verglichen mit einer ähnlichen Gruppenbildung für Frankfurt a. M., die allerdings zumteil andere Grundlagen besitzt. Unter Berücksichtigung der klimatisch bevorzugteren Lage Frankfurts stimmen die Zeitangaben gut überein. Umsomehr beweist diese Übereinstimmung nun die Zulässigkeit beider zu grunde liegender Verfahren.

	Frankfurt a/M.				Nürnberg			
	Anfang	Ende	Tagzahl	Jahranteil	Anfang	Ende	Tagzahl	Jahranteil
Vorwinter	10.XI	1.XII	22	6%	2.XI	22.XI	21	6%
Winter	2.XII	14.II	75	21%	23.XI	20.II	90	25%
Nachwinter	15.II	23.III	37	10%	21.II	22.III	30	8%
Frühling	24.III	20.V	58	16%	23.III	21.V	60	16%
Vorsommer	21.V	20.VI	31	8½%	22.V	20.VI	30	8%
Sommer	21.VI	22.VIII	63	17%	21.VI	18.VIII	59	16%
Nachsommer	23.VIII	14.IX	23	6%	19.VIII	10.IX	23	6%
Herbst	15.IX	9.XI	56	15%	11.IX	1.XI	51	14%

Eine anderweite Grundlage für derartige Gruppierungen von Tagen zu Jahreszeiten liefert die Phänologie. Auf die Mittelwerte der Ergebnisse vieljähriger Beobachtungen gründete Herr Apotheker Fr. Schultheiß die folgende Zusammenstellung.

Jahreszeit	Beginn	Ende	Dauer in Tagen	Mittlerer Gruppentag	Frühester Gruppentag	Spätester Gruppentag	Unterschied in Tagen
Vorfrühling	2. III.	4. IV.	34	19. III.	3. III. 99	5. III. 95	33
Erstfrühling	13. IV.	2. V.	20	22. IV.	6. IV. 84	3. V. 88	27
Vollfrühling	5. V.	16. V.	12	9. V.	1. V. 94	17. V. 96	16
Frühsommer	27. V.	23. VI.	28	9. VI.	2. VI. 89	17. VI. 02	15
Hochsommer	29. VI.	18. VIII.	51	15. VII.	6. VII. 93	24. VII. 02	18
Spätsommer	26. VIII.	19. IX.	25	8. IX.	30. VIII. 89	17. IX. 87	18
Herbst . .	10. X.	23. X.	13	16. X.	4. X. 89	26. X. 00	22

Diese phänologischen Erhebungen sind in der nun folgenden Tafel den auf meteorologischem Wege erhobenen Zeitbegrenzungen gegenübergestellt. Auch in den so gewonnenen gegenseitigen Zeitangaben findet recht erfreuliche Übereinstimmung statt, die das Vertrauen zu beiden Verfahren rechtfertigt.

Meteorologische Jahreszeit	Anfang	Ende	Tagzahl	Phänologische Jahreszeit	Mittlere Phasentage	Tagzah der Zwischenzeit
Winterhalbjahr	19. X.	18. IV.	182	Eintritt der allgemeinen Laubverfärbung Eintritt d. Erstbelaubung	16. X. 24. IV.	190
Vorwinter Winter Tiefwinter	2. XI. 23. XI. 15. I.	22. XI. 20. II. 11. II.	111	Winterruhe Laubfallende Erste Vorfrühlingsphase	10. XI. 2. III.	112
Nachwinter	21. II.	22. III.	30	Vorfrühling Erste Vorfrühlingsphase Wiesengrün	2. III. 27. III.	25
Frühling	23. III.	21. V.	60	Erst- u. Vollfrühling Wiesengrün Letzt. Vollfrühlingsphase	27. III. 16. V.	50
Vorsommer	22. V.	20. VI.	30	Frühsommer Erste Frühsommerphase Letzte „	26. V. 23. VI.	29
Sommer Hochsommer	21. VI. 15. VII.	18. VIII. 18. VIII.	59	Hochsommer Letzt. Frühsommerphase „ Hochsommerphase	23. VI. 18. VIII.	56
Nachsommer	19. VIII.	10. IX.	23	Spätsommer Letzt. Hochsommerphase „ Spätsommerphase	18. VIII. 19. IX.	32
Herbst	11. IX.	1. XI.	51	Herbst Letze Spätsommerphase Laubfallende	19. IX. 10. XI.	52

Auf weitere Übereinstimmungen sei noch hinzuweisen gestattet. Laut Tafel auf Seite 190 umfaßt die lückenlose Reihe kleinster Tagestiefstwerte unter 0° (oder die ununterbrochene Reihe von Frosttagen) die Zeit vom 19. Oktober bis 18. April mit 182 Tagen. Dieser Zeitraum ist deshalb als Winterhalbjahr bezeichnet. Zu ähnlicher

Eingrenzung gelangt man, wenn man aus dem Terminkalender den Zeitraum vom mittleren Eintrittstag des 1. Frostes, den 20. Oktober bis zum mittleren Eintrittstag des letzten Frostes, den 27. April mit 190 Tagen herausgreift oder wenn man die Tage zusammenfaßt, an denen die 20jährigen Mittelzahlen der einzelnen Tagesmittel für Luftwärme unterhalb des Nürnberger Hauptmittels von 8° liegen, also nach dem Terminkalender oder nach Tafel auf Seite 184 den Zeitraum vom 11. Oktober bis zum 18. April mit gleichfalls 190 Tagen. Die phänologische Übersichtstafel ergibt einen entsprechenden Zeitraum für die Ruhedauer in der Ernährungstätigkeit unserer Laubhölzer vom mittleren Eintrittstag der allgemeinen Laubverfärbung, dem 16. Oktober, bis zum mittleren Eintrittstage der Erstbelaubung, dem 14. April, mit ebenfalls 190 Tagen.

Der 1881—1900 durchaus frostfrei gebliebene Zeitraum liegt laut Terminkalender und laut Tafel Seite 190 zwischen dem 22. Mai und dem 16. September, er umfaßt vom 23. Mai bis 15. September 116 Tage. Die stetige Reihe der Sommertage reicht nach Tafel auf Seite 187 vom 11. Mai bis 19. September, zählt also 132 Tage. Nach der Jahreszeittafel umfaßt im meteorologischen Sinne Vorsommer, Sommer und Nachsommer die Zeit vom 22. Mai bis 10. September mit 112 Tagen, im phänologischen Sinne Frühsommer, Hoch- und Spätsommer vom 26. Mai bis 19. September mit 117 Tagen.

Wie oben die meteorlogischen Jahreszeiten von Frankfurt a/M. und Nürnberg verglichen wurden, so sollen nun auch die phänologischen in Vergleich gebracht werden. Die Zeitangaben beziehen sich auf den mittleren Eintrittstag des Beginns.

	Frankfurt	Nürnberg	Voreilung für Frankfurt
Erstfrühling	15.IV	22.IV	+ 7 Tage
Vollfrühling	4.V	9.V	+ 5 „
Frühsommer	27.V	9.VI	+13 „
Hochsommer	5.VII	15.VII	+10 „
Spätsommer	31.VIII	8.IX	+ 8 „
Herbst	18.X	16.X	— 2 „

Der frühere Eintritt von Frühlings- und Sommerzeiten, der spätere Eintritt des Herbstes ist Ausdruck für die bevorzugtere Lage Frankfurts gegenüber Nürnberg. Die Mittelwerte der Jahre und der 4 Jahreszeiten für Luftwärme sind zu Frankfurt: 9,7°, 1,0°, 9,5°, 18,5°, 9,6°, zu Nürnberg: 8,0°, —1,0°, 7,7°, 17,0°, 8,1°. Nun liegt Frankfurt um rund 200 m tiefer; aber auch nach dem Umrechnen auf gleiche Seehöhe bleiben die Zahlen für Frankfurt noch um nahezu

$^3/_4{}^0$ höher, welcher Unterschied wieder zumteil durch die kontinentalere Lage Nürnbergs bedingt ist. Berechnet man den Grad der Kontinentalität aus der Jahresschwankung nach Zenker, so ergibt sich der kontinentale Anteil des Nürnberger Klimas zu 26%, des Frankfurter zu 24%, des Prager zu 29%; nach Hann berechnet, findet man für Nürnberg 29%, Frankfurt 26%, Prag 30%.

Hinsichtlich der in Nürnberg vorherrschenden Winde ist das verhältnismäßig seltene Auftreten von N und NE bemerkenswert; es besitzen diese beiden Richtungen zusammen 13% oder $^1/_8$ aller beobachteten Fälle (statt $^1/_4$ bei gleichmäßiger Verteilung), bei Winden von Stärke 4 und darüber nur 8% oder $^1/_{12}$ der Fälle dieser Stärke.

Die Angaben über Bewölkung erlauben folgende Nachprüfung. Untersuchungen Kremsers lehren, daß sich die mittlere Bewölkung für n Tage, unter denen h heitere und t trübe Tage gezählt wurden, mit genügender Annäherung ergibt zu

$$\left(a + b \cdot \frac{t - h}{n}\right) \%$$

Im Ausdruck bedeuten a und b festliegende Zahlen, die je nach dem Beobachtungsort verschieden sind und für Mittel- und Nordeuropa durchschnittlich die Größe 51 und 50 besitzen. Aus den Beobachtungsergebnissen zu Nürnberg rechneten sich a=50,7 und b=50,0 heraus, somit gute Übereinstimmung. Bei der Einzelberechnung der Bewölkungsprozente aus den Tagzahlen zeigt sich für die einzelnen Monate ein Fehler bis zu 8%, für die verschiedenen Jahre ein Fehler bis zu 2%, ebenso für Jahrfünfte, für das Doppeljahrzehnt nur 1%.

Die Sonnenscheindauer ist von der Bewölkung abhängig. Im allgemeinen müssen Zeiträume mit starker Bewölkung sonnenscheinarm sein, Zeiträume mit hohen Prozentzahlen an Sonnenscheindauer verhältnismäßig geringere Zahlen für den Bewölkungsgrad aufweisen. Dahier wird die Sonnenscheindauer in doppelter Weise bestimmt. Einmal geschieht die Aufzeichnung der Zeit, zu welcher die Sonne deutliche Schatten erzeugt, durch eigne ständige Beobachter, dann erfolgt die Aufnahme des stärkeren Prallsonnenscheins durch Brandstreifen. Daß die Dauer des Prallsonnenscheins (Seite 201) im Durchschnitt $^2/_3$ des Sonnenscheins überhaupt, dagegen im Juli und August fast $^3/_4$, im Dezember nur $^1/_3$ ist, lehrt eben die schwache Wirkung des Sonnenscheins in den ersten und letzten Tagesstunden, wie die stärkere Trübung der Luft durch Rauch und Nebel im Winter; der Anteil der Stunden geschwächten Sonnenscheins an der gesamten Dauer ist im Dezember bedeutend größer als im Juli.

Für den schattenerzeugenden Sonnenschein wurden die Tage ausgeschieden in sehr sonnige Tage, an denen die wirkliche Sonnenscheindauer mindestens $^3/_4$ der möglichen ist, in sonnige mit wirklicher Dauer zwischen $^3/_4$ und $^1/_2$ der möglichen, in mäßig sonnige zwischen $^1/_2$ und $^1/_4$, endlich in sonnenarme Tage mit weniger als $^1/_4$ der möglichen Dauer. Die Tafel Seite 201 gibt unter anderem die Zusammenstellung der Mittelzahlen solcher Erhebungen. Auch die Zahlen über Sonnenscheindauer erlauben eine ähnliche Nachprüfung wie jene für Bewölkung. Aus den mittleren Stundenzahlen des Sonnenscheins für einen Monat oder ein Jahr ergeben sich Prozentzahlen als Verhältnis der wirklichen zur möglichen Dauer. Ich versuchte deshalb einen Annäherungsausdruck aufzustellen für diese Prozentzahl abhängig von den Zahlen der unter n Tagen vorkommenden sehr sonnigen Tage m, sonnigen Tage p, mäßig sonnigen Tage q. Der Ausdruck besitzt die Form

$$\left(a + b \cdot \frac{3\,m + 2\,p + q}{n}\right) \%$$

Für die beiden Koeffizienten a und b rechneten sich aus den Nürnberger Beobachtungsergebnissen m, p, q die Mittelwerte 7 und 30. Die Nachprüfungen der einzelnen Monate zeigte Fehler zwischen +3 und −3%, für die einzelnen Jahre zwischen +2 und −1%, für das Jahrfünft unter 1%, also ausreichende Übereinstimmung.

Wie hinsichtlich der Bewölkung und des Sonnenscheins die Tage nach Gruppen unterschieden und ausgezählt wurden, so auch bezüglich der Luftwärme, des Luftdrucks, der Luftdurchsicht, der Niederschläge. Tagesmittel, die sich nach oben und unten um höchstens 2° vom vieljährigen Tagesmittel entfernen, zählen als regelrechte Tage. Abweichungen um mehr als 2° nach oben kennzeichnen warme Tage, nach unten kalte Tage. Für Luftdruck bestimmt eine 3,5 mm übersteigende Abweichung des Barometerstandes vom Mittelwert nach oben den Überdrucktag, nach unten den Unterdrucktag. Die Luftdurchsicht ist bemessen nach dem Grade der Sichtbarkeit von Gegenständen in verschiedenen Entfernungen vom Beobachtungsorte. Bei Niederschlägen ist der Anfall eines fast freien Tages zwischen 0 und 1 mm, eines benetzten zwischen 1 und 5 mm, eines nassen zwischen 5 und 10 mm, eines sehr nassen über 10 mm.

Aus den beiden Tafeln für Niederschläge Seite 203 und 204 geht unter anderem hervor, daß kein Tag des Jahres in den 20 Beobachtungsjahren ganz niederschlagsfrei blieb, nicht einmal der 29. Februar. Die Tafel der Anzahl von Regentagen (S. 206) zeigt, daß

jeder Tag des Jahres innerhalb der 20 Jahre mindestens dreimal auch Regentag war, sicher für den Winter ein Zeichen der Milde des Klimas, entsprechend dem oben Seite 211 hervorgehobenen, daß jeder Tag des Jahres während der 20 Jahre mindestens einmal frostfrei war. Vollkommen frei von jedem Schneefall war nur der Zeitraum zwischen dem 18. Mai und 5. Oktober mit 139 Tagen. Ihm ähnlich ist der oben Seite 214 erwähnte frostfreie Zeitraum zwischen dem 22. Mai und 16. September mit 116 Tagen.

Die Tafel über Niederschlagstage Seite 209 lehrt, daß in den 20 Jahren auf das Jahr rund 148 niederschlagsfreie Tage kommen. Auf je 5 Tage treffen somit 2 freie und 3 nichtfreie Tage. Das Verhältnis von Schlechtwetter- zu Schönwettertagen ist also 3 : 2. Nimmt man die freien und fast freien Tage als wettergünstige zusammen, so sind rund 250 günstige, 115 ungünstige Tage im Jahre zu zählen oder auf 2 günstige Tage trifft rund ein ungünstiger. Das Verhältnis der freien, fast freien, benetzten, nassen und sehr nassen Tagen ist stark abgerundet 12 : 8 : 6 : 2 : 1.

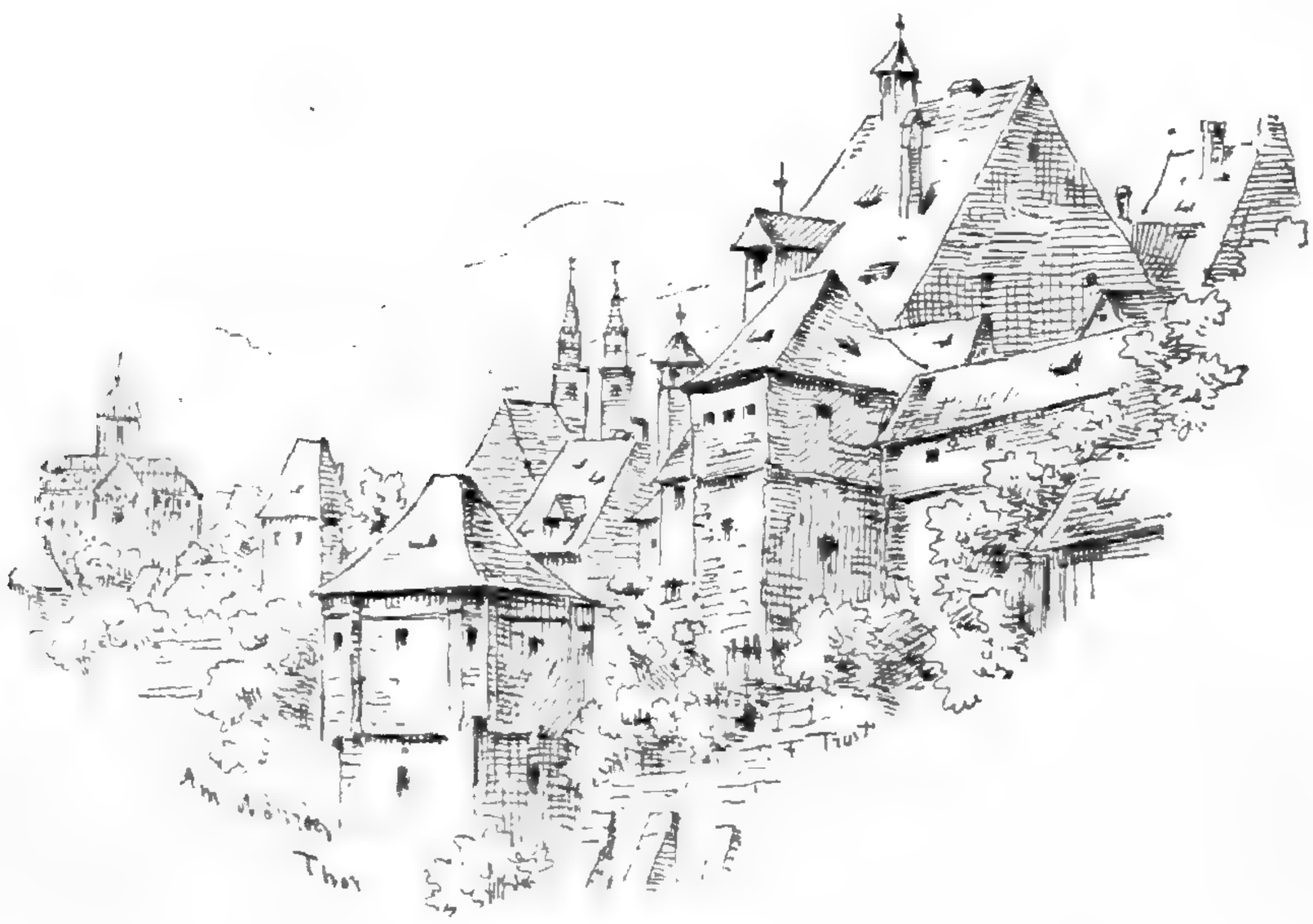
Verteilt man die jährliche Niederschlagsmenge nach den Tagzahlen der einzelnen Monate auf letztere und vergleicht die so erhaltenen Höhen mit den Mittelwerten der wirklichen Monatsanfälle, so finden sich beträchtliche Unterschiede. Die Überschüsse sind in der folgenden Zusammenstellung durch +, die Fehlbeträge durch — bezeichnet. Zum Vergleiche wurden auch die entsprechenden Werte für Frankfurt und Berlin beigefügt.

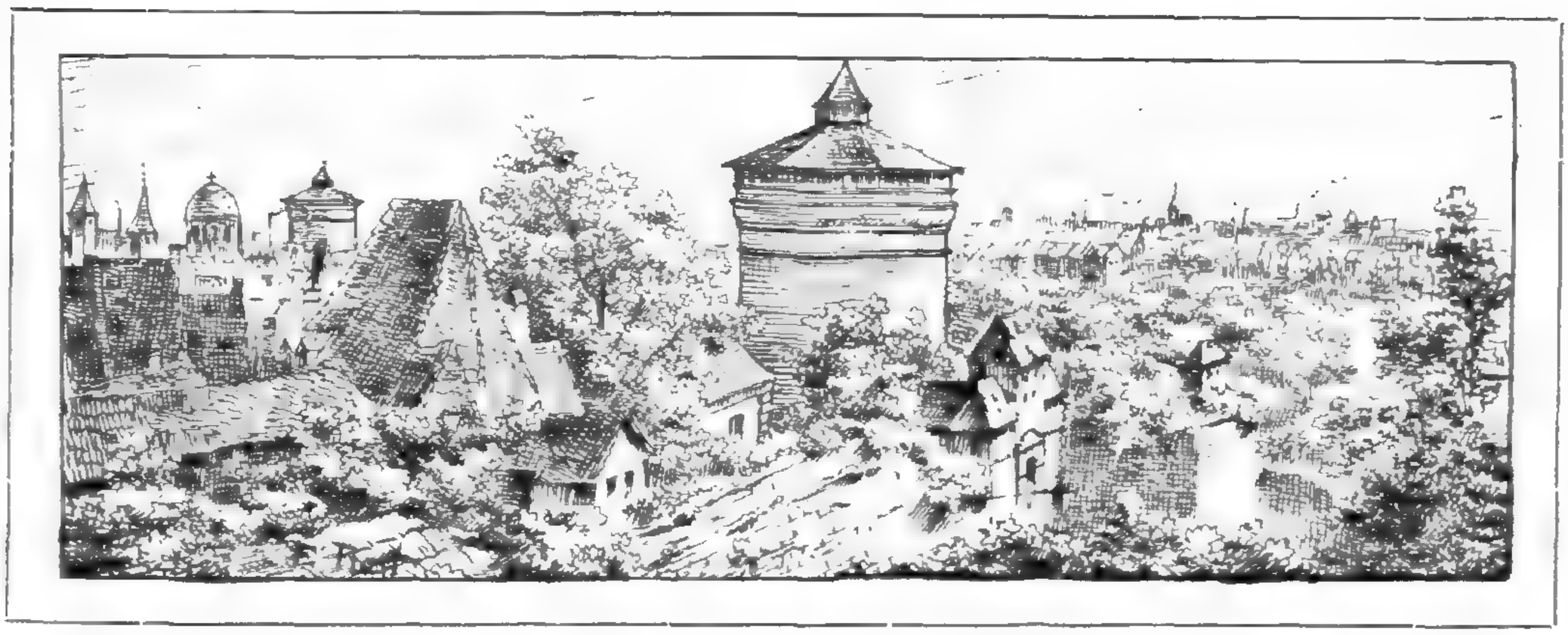
	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	
Nürnberg	—14	—16	—11	—10	+11	+25	+28	+ 6	0	+2	—12	—7	mm
Frankfurt a. M.	— 9	—15	—13	—16	+ 1	+20	+27	+ 9	—6	+4	+ 2	—2	„
Berlin	—11	— 5	— 6	—11	— 1	+17	+25	+10	—9	—2	— 4	—2	„

Im allgemeinen tritt an den 3 Orten die Erscheinung im gleichen Sinne auf; Juni, Juli und August erhalten zu große Anteile am Jahresanfall, die Monate Dezember bis April zu geringe. Gegensätzlich zu den beiden anderen Orten ergibt sich für Nürnberg auch im Mai (wie im Juni, Juli und August) ein größerer Überschuß, im November (wie Dezember bis April) größerer Fehlbetrag. Da die Erscheinung im ganzen und großen an den 3 Orten in gleicher Weise sich bemerkbar macht, so sind ihre Gründe nicht örtlicher Natur. Auf alle Fälle aber ist das Auftreten so beträchtlicher Mehranfälle in den warmen Monaten eine für das Pflanzenleben und die Landwirtschaft außerordentlich günstige Erscheinung.

Die Niederschlagsmenge Nürnbergs ist im Vergleiche mit jener ihrer näheren und ferneren Umgebung durch einen auffallenden

Tiefstwert ausgezeichnet. Das Nürnberg-Fürther Gebiet bildet in weithin sich erstreckender Fläche eine kleine Insel mit geringster durchschnittlicher Jahresmenge an Niederschlägen. Das letzte Jahrfünft 1901—1905 ergab Mittelzahlen, nach denen von Nürnberg-Fürth aus eine Zunahme der Jahresniederschläge für Ansbach um 5 cm, für Wendelstein bei Schwabach um 6 cm, für Erlangen um 7, für Weißenburg um 9, für Windsheim um 12, für Ursprung bei Altdorf um 21, für Gößweinstein um 27, endlich für Gräfenberg um 33 cm vorhanden ist. Nach den Durchschnittszahlen einer längeren Jahrreihe steigt der Jahresanfall von Nürnberg aus in der Richtung gegen Osten um 15% bei Altdorf, um 20% bei Amberg, gegen Nordosten um 50% bei Gräfenberg, gegen Norden um 7% bei Erlangen, gegen Nordwesten um 15% im Steigerwald, gegen Westen um 9% bei Ansbach, gegen Süden um 8% bei Wendelstein, um 12% bei Weißenburg. Erst an der Donau zwischen Neuburg und Donauwörth, dann bei Regensburg, am Main zwischen Schweinfurt und Würzburg, dann bei Bayreuth treten wieder Niederschlagsgebiete auf mit nur 6 dm Jahresanfall wie bei Nürnberg-Fürth. Die bezeichneten fünf Gebiete bilden im rechtsrheinischen Bayern fünf Inseln mit geringstem Jahresanfall.





Die Flora der Umgebung Nürnbergs.

Von

K. Oberstabsveterinär **August Schwarz***).

Die Flora der Umgebung Nürnbergs bildet einen räumlich geringen Teil des Waldgebietes des östlichen Kontinents im Sinne Grisebachs oder des nordischen Florenreiches nach Drude. Dieser breite Gürtel der kalttemperierten Zone, der im Norden mit der Grenze des Baumwuchses und des Anbaues von Cerealien an die Tundra der arktischen Zone stößt, ist im Süden von der an immergrünen Gebüschen reichen mediterranen oder Mittelmeer-Flora, im Südosten vom ausgedehnten Steppengebiet Südrußlands und Mittelasiens begrenzt. Es lassen sich in ihm weitere 3 natürliche Zonen unterscheiden: die Zone des Nadelholzgebietes, die Zone der laubabwerfenden Gehölze und die Zone der Wiesengebiete. Deutschland gehört in seiner ganzen Ausdehnung zur 2. dieser Zonen, zu der der laubabwerfenden Gehölze. Nach Drude unterscheiden wir für Deutschland, die angrenzenden Länder nun teilweise mit in die Betrachtung hereinbezogen, weitere 7 Hauptregionen:

1. Vegetationsregion der nordatlandischen Niederung, den nördlichen Teil Belgiens, die Niederlande, das Rheinland bis Köln hinauf und die norddeutsche Tiefebene bis zur Elbe umfassend;

2. Vegetationsregion der südbaltischen Niederung und Höhenschwelle, Mecklenburg, Brandenburg, Posen und Ostpreußen und einen Teil von Schlesien bis Breslau umfassend;

*) Vgl. A. Schwarz, Phanerogamen- und Gefäßcryptogamen. — Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen. Nürnberg bei U. E. Sebald, 1897—1901.

3. Vegetationsregion des mittel- und süddeutschen Hügellandes und des unteren Berglandes. Hiezu gehört der südöstliche Teil Belgiens, Luxemburg, Lothringen, die Pfalz, Elsaß, der niedere Teil der Schweiz um Bern über Zürich bis zum Bodensee, Baden, Württemberg, Franken und der nördliche Teil der bayerischen Hochebene (Sendtners Münchener und Donauzone) sodann Hessen, Westfalen, Thüringen, Sachsen, das obere Schlesien, Böhmen, Mähren, Oberösterreich.

4. Vegetationsregion des oberen Berglandes und der subalpinen Formationen bis zur oberen Waldgrenze. Hiezu gehören Teile der Ardennen, Eifel, Vogelsberg, Rhön, der Harz, Thüringer Wald, Fichtel- und Erzgebirg, Sudeten, ein großer Teil der Karpaten, der Böhmerwald, die Vogesen, der Schwarzwald, zum Teil der Schweizer und schwäbische Jura, dann der südliche Teil der bayerischen Hochebene (Sendtners Peißenberger Zone und hohes Vorgebirg), sodann der Süd- und Ostgürtel am Fuße der Alpen.

5. Vegetationsregion der alpin-karpatischen Hochgebirgsformationen, der außer dem Hauptzug der ganzen Alpenkette noch die höchsten Punkte im schweizer Jura, der Sulzer Belchen in den Vogesen, die Feldberggegend im Schwarzwald, der Arber, Brocken, Schneekoppe, Altvater und die hohe Tatra zugehören.

Während dann im Südosten als 7. (Westpontische) Vegetationsregion der Karst, Kroatien und die ungarische Tiefebene sich ausdehnen, erreicht das Gebiet des deutschen Reiches in seinem südlichsten Teile noch 6. (die Zählung nach Drude) die Zentralfranzösische Vegetationsregion, zu welcher außer Teilen von Oberelsaß, noch die Gegend um Lindau und vom Bodensee rheinaufwärts ein kleiner Strich, dann der Kanton Schaffhausen und die Gegend westlich Konstanz, sowie die wärmsten Teile der Schweiz um den Neuenburger und Genfer See gerechnet werden.

Die Flora der Umgegend Nürnbergs gehört demnach nur einer Vegetationsregion und zwar der dritten, der des mittel- und süddeutschen Hügellandes an. Auch die Höhendifferenzen im Gebiete sind keine sehr großen; der höchste Punkt ist der Poppberg bei Alfeld zwischen Hersbruck und Kastl mit 656,2 m Höhe über der Nordsee; der niederste die Mündung der Regnitz in den Main bei Bischberg nahe unterhalb Bamberg mit 228 m Meereshöhe. Die Höhendifferenz beider Punkte beträgt somit 428 m oder gut 1465 Fuß nach alter Rechnung, aber diese bedingt noch keine so mächtigen Klimaunterschiede, daß dadurch eine auffallende Ungleich-

heit der Pfanzendecke zu Stande käme. Da nun weiter auch keine größeren Seen, geschweige denn eine Meeresküste im Gebiete vorhanden ist, so müßte man auf eine Eintönigkeit des Florenbildes gefaßt sein, wenn nicht glücklicher Weise die geognostischen Verhältnisse im Gebiete sehr verschiedene wären. Aber in dieser Beziehung ist das Gebiet nahezu halbiert: während den westlichen Teil das vorherrschend sandige Gebiet des Keuper einnimmt, ist die östliche Hälfte vom Zuge des fränkischen Jura bedeckt, der vornehmlich als Kalkgebirg entwickelt ist. Auf diese Weise entstehen selbst für unser engeres Gebiet natürliche Florenuntergruppen, die im nachstehenden aufgeführt und sodann in ihrem Florenbild des näheren kurz besprochen werden sollen.

I.
Die westliche Hälfte oder das Keupergebiet und die unteren Stockwerke des Jurazuges

mit den folgenden Untergruppen:

1 (= I[a]). Das Maintalland oder der Gau,
2 (= I[b]). Die fränkische Höhe und das Stufenland,
3 (= I[c]). Das Regnitztal,
4 (= I[d]). Die Weihergegend,
5 (= I[e]). Die Süßwasserkalkhügel,
6 (= I[f]). Die östliche Ausbreitung des Burgsandsteines mit dem Zanclodonletten und dem rhätischen Keuper,
7 (= I[g]). Der Tonhügelsaum, Lias mit Opalinuston,
8 (= I[h]). Die Doggerzone,
9 (= I[i]). Das Tal der hinteren Schwarzach,
10 (= I[k]). Die Neumarkter Sandniederung.

II.
Die östliche Hälfte: der obere und weiße Jura

mit den Unterabteilungen:

11 (= II[a]). Berg- und Felsgebiet der geschichteten Kalke und des Frankendolomites,
12 (= II[b]). Die lehmigen Überlagerungen des Albplateaus,
13 (= II[c]). Die sandigen Überdeckungen des Albplateaus,
14 (= II[d]). Die vulkanischen Durchbrüche.

Da der Jurazug östlich nicht bis an das benachbarte Urgebirgsgebiet des Böhmerwaldes und Fichtelgebirges reicht, so ziehen wir noch in den Rahmen der Betrachtung:

III.

Die östliche Provinz

mit den Unterabteilungen:

15 (= III a). Die östliche Abdachung des Jurazuges und der östliche Keuper,

16 (= III b). Die östlichen Muschelkalkhöhen.

---

1 (= I a). Das Maintalland oder der Gau.

Die Grund- oder Gaulandschaft ist der östliche Teil der Maintallandschaft. Als ausgedehntes, ziemlich flaches, waldarmes und getreidereiches Land, geologisch dem Lettenkohlenkeuper und den Grundgipsschichten des grauen Keupers zugehörig, erstreckt sich dasselbe von Rothenburg, woselbst in romantisch tiefeingenagtem Tale, einer echten „Klinge", die Tauber den unterlagernden Muschelkalk bloßgelegt hat, über Uffenheim, Ochsenfurt nördlich weiter nach Gerolzhofen und würde somit nicht mehr in den Rahmen unserer Besprechung gehören, wenn nicht aus pflanzengeographischen Gründen das obere Aischtal, die Burgbernheim-Windsheimer Gegend ihm zugerechnet werden müßte. Dieses breite, überaus fruchtbare Tal, bedeckt mit schweren diluvialen Lehmböden, strichweise auch mit Löß und in zahlreichen Gipsbrüchen erwünschte Aufschlüsse zeigend, hängt zwischen Steinach und Uffenheim durch eine breite Unterbrechung des Keupersteilrandes mit dem Rothenburg-Uffenheimer Gau zusammen und erstreckt sich halbinselartig und allmählig sich verschmälernd ostwärts bis Neustadt a. Aisch. Die Äcker zeigen zahlreiche Kulturbegleiter des lehmigen Bodens, so Adonis aestivalis, typisch mennigrot und in der strohgelben Abänderung: citrina, Adonis flammeus, Erysimum repandum, Turgenia latifolia, Caucalis daucoides und Scandix pecten Veneris, Veronica praecox, Podospermum laciniatum, dann Euphorbia Gerardiana, Esula und verrucosa. Auf den Wiesen treffen wir das frühblütige Galium Wirtgeni, auf den kurzgrasigen Heiden den in seinen Früchten reizenden Erdbeerklee, Trifolium fragiferum, an den lehmigen Fahrwegen wachsen dem Boden angepreßt Sclerochloa dura und Coronopus Ruellii, an kleinen Bächen ist eine mächtige Umbellifere, Archangelica officinalis, vollständig eingebürgert, in der Aisch selbst gedeihen Zanichellia palustris und der sonderbar geformte Tannenwedel, Hippuris vulgaris, am Ufer steht Scirpus Tabernaemontani. Seit lange berühmt ist die Flora der verlassenen Gipsbrüche bei Külsheim; hier treffen wir auf kleinem Raume vereint eine hochinteressante Genossenschaft meist

pontischer Steppenpflanzen, so Adonis vernalis, Scorzonera purpurea, Veronica spicata, Alyssum montanum, Poa badensis, Stupa capillata, Astragalus, Hypoglottis, Thalictrum minus, Silene Otites etc. und es ist somit ein wahres Verdienst des hiesigen botanischen Vereines, daß derselbe, um dieses hochinteressante Naturdenkmal vor drohendem Untergang zu bewahren, kürzlich diesen Gipshügel angekauft hat. In den Weinbergen an den Talgehängen erstrahlt im Frühjahr das leuchtende Gelb der Tulipa silvestris, andere Talhänge sind mit Laubwald bedeckt und bergen auch eine Reihe hochinteressanter Gewächse: Rosa gallica und arvensis, Dictamnus albus, Inula hirta, Lithospermum purpureocoeruleum, Potentilla Thuringiaca, Ranunculus platanifolius, Thesium montanum, Cirsium bulbosum, Spiraea Filipendula, Festuca heterophylla, Lathyrus Aphaca und die reizenden blauen Schlotfegerlein, Muscari botryoides; bei Altheim treffen wir Centaurea montana, Melittis Melissophyllum, Aster Linosyris, Pulmonaria azurea und mollis, bei Rüdisbronn Scilla bifolia. Auch das häufige Vorkommen des Eryngium campestre, der Umbellifere im Distelgewand, bezeugt die nahe floristische Verwandschaft mit der Maintallandschaft Unterfrankens.

2 (= I$^{\underline{b}}$). Die fränkische Höhe und das Stufenland.

Steigen wir weiter bergan, so wird der Boden sandiger, Jasione montana, Genista tinctoria und Heidekraut stellen sich ein und verraten das Durchstreifen des an Pflanzenabdrücken reichen Schilfsandsteines, darüber lagert die Berggips- und Lehrbergschichte und die Höhe selbst ist mit Blasensandstein bedeckt. Der Steilrand des Keupers wird zweimal unterbrochen, erstmals bei Burgbernheim durch das soeben beschriebene Aischtal, zweitens bei Haßfurt-Eltmann-Bamberg durch das Maintal, und somit in 3 Teile zerlegt, deren südlichster fränkische Höhe, der mittlere Steigerwald und der nördlich vom Main befindliche die Haßberge genannt werden. Nachdem wir aus der Flora dieser an Laubholz reichen Höhenzüge als charakteristisch das häufige Vorkommen der wohlriechenden herbstlichen Federnelke, Dianthus superbus, und der stattlichen Centaurea montana erwähnt haben, wenden wir uns weiter ostwärts der näheren Umgebung Nürnbergs zu. In monotoner Ausbildung schrägt sich das fränkische Stufenland langsam zum Tal der Rednitz-Regnitz ab, durch eine Anzahl meist parallel laufender Flüßchen, wie fränkische Rezat, Bibert, Zenn, Aurach, Aisch, reiche und rauhe Ebrach und schließlich die nördliche Aurach in eine Anzahl langgezogener Terrainwellen geteilt, deren Boden, aus Stuben-

und Blasensandstein bestehend, mit dem Fortschreiten nach Osten immer mehr sandig wird, während in den Taleinschnitten noch die roten Tone der Lehrbergstufe über dem Schilfsandstein anstehen. So treffen wir noch bei Weinzierlein ober Zirndorf einen Steinbruch mit pflanzenabdruckreichem Schilfsandstein, nahe davon steht im Walde Orchis militaris, an den Linder Gruben treffen wir das schöne Leberblümchen, Hepatica nobilis mit Fragaria moschata, Asarum und dem duftigen aber giftigen Ziland, Daphne Mezereum, in schweren roten Ackerböden bei Zirndorf gedeiht die stattliche Muscathyacinthe, Muscari comosum, in den Hecken die großblumige Rosa trachyphylla. Eine Parallelform, die harzige Rosa Jundzilli bedeckt die Hügel bei Veitsbronn, und die in der Nähe davon sowie bei Emskirchen vorkommende Rosa gallica erinnert uns mit dem bei Langenzenn und Hagenbüchach auftretenden Eryngium campestre daran, daß das Aischtal nicht mehr weit entfernt ist. Aus der Umgebung Ansbachs sei Melittis Melissophyllum, Primula farinosa und die scheckige Schachbrettblume Fritillaria Meleagris erwähnt, alles gewiß bessere Sachen, aber von den Höhen ist nicht viel rühmliches zu erwähnen, die Föhre ist der vorherrschende Baum der langweiligen Wälder geworden, Aira flexuosa und das Heidekraut werden immer häufiger, Kartoffeln und Roggen, Secale cereale, sind die vorherrschenden Kulturpflanzen. Die gegen das Regnitztal zu vorhandenen Höhen, wie der Dillenberg, die alte Hohenzollernburg Cadolzburg und die durch Gustav Adolfs Sturm auf Wallensteins Lager denkwürdige alte Veste bei Fürth werden von einer höheren Schichte, dem meist rosafarbigen Burgsandstein bedeckt. Dieser hat schon von alters her das Material zu den Bauten Nürnbergs liefern müssen und so sehen wir auf allen diesen Höhen zahlreiche Steinbrüche, teils noch im Abbau, teils verlassen, in deren Winkel sich eine formenreiche Rubusflora angesiedelt hat. Auf dem an Weißtannen reichen waldbedeckten isolierten Haidenberg bei Schwabach, der übrigens außer bis zum Burgsandstein in noch höhere Schichten hinaufragt, wurde vor noch nicht langer Zeit die Potentilla procumbens-Tormentilla reptans L. als sicher einheimisch aufgefunden.

3 (= I^{c}). Das Regnitztal.

Von Bamberg aufwärts über Forchheim, Erlangen, Fürth und Nürnberg, auch noch Roth zieht längs der Regnitz-Rednitz ein breites flaches Tal südwärts durchs ganze Gebiet bis Heideck und Pleinfeld. Die Talsohle selbst gehört natürlich dem Alluvium zu, auf den Regnitzwiesen, die in der Gegend von Fürth, Vach, Möhren-

dorf usw. durch große Schöpfräder künstlich bewässert werden, findet sich reichlich das schöne blaue Geranium pratense, stellenweise Senecio aquaticus, bei Fürth Allium acutangulum, bei Stein Alsine viscosa. Zu beiden Seiten des Tales gehört der Boden meist dem Diluvium an und liefert ausgedehnte sandige Flächen, die oft mit großen Waldungen bedeckt sind: so der Hauptsmoorwald bei Bamberg, der Sebalder und Lorenzer Forst um Nürnberg, der Rother Stadtwald u. a. In diesen Wäldern, deren Boden mit Heidekraut, Preißel- und Schwarzbeeren, oft auch mit dem Adlerfarn, Pteridium aquilinum, bedeckt ist und welcher im Mai sich strichweise gelb färbt von den Blüten des Besenginsters, Sarothamnus scoparius, finden sich auch zahlreiche Waldvermoorungen, in denen wir dann die Rauschbeere, Vaccinium uliginosum, Andromeda, die Wollgrasarten und den insektenverzehrenden Sonnentau, Drosera rotundifolia, dann Molinia coerulea und zahlreiche Carexarten antreffen. Bei Kalchreut, am Valzner Weiher und in der Rother Gegend findet sich die schöne Schlangenwurz, Calla palustris, bei Ziegelstein die blaublütige Iris sibirica, am Dutzendteich Phegopteris polypodioides und gegen Altenfurt zu der Siebenstern oder das Dreifaltigkeitsblümlein, Trientalis europaea. Ein ausgedehnter Bezirk sumpfiger Wiesen zwischen Kronach und Steinach bei Fürth birgt zahlreiche interessante Carices z. B. distans, Buxbaumii, Hornschuchiana, paradoxa, pulicaris, flava + Hornschuchiana, riparia + vesicaria, dann Scirpus pauciflorus, Pedicularis palustris, Orchis incarnatus und serotinus, Epipactis palustris, Taraxacum paludosum und insbesondere Equisetum variegatum, das im nördlichen Bayern außer von hier nur noch vom Maintal bei Staffelstein bekannt ist.

Wo der Sand nicht mit Wald bedeckt ist, tritt uns eine Serie kieselholder Pflanzen entgegen, von denen die Keulengranne, Corynephorus canescens, als erste erwähnt sei, weil dieses polsterbildende Gras als erster Pionier der Vegetation auf dem losen Sande sich einstellt und damit anderen Sandpflanzen die Ansiedelung möglich macht. Als solche seien genannt: Herniaria glabra, Spergula vernalis, Teesdalea nudicaulis, Lepigonum rubrum, Scleranthus perennis, Sedum reflexum meist als var. glaucum, Jasione montana, Berteroa incana, Trifolium filiforme, Myosotis versicolor und stricta, Veronica longistyla und brevistyla, Potentilla argentea, Armeria vulgaris, Arnoseris pusilla, Artemisia campestris, Quendel schmal- und rundblätterig, Filago minima, Gnaphalium dioecum und das liebliche Strohblümchen oder die Immortelle: Helichrysum arenarium, Polytrichum piliferum, Racomitrium canescens, Cladonia rangiferina und Cornicu-

laria aculeata; auch das sogenannte isländische Moos: Cetraria Islandica. Speziell um Nürnberg findet sich Astragalus arenarius, der erst viel weiter nördlich in Sachsen, Brandenburg und Posen wiederkehrt, merkwürdigerweise wurde derselbe jüngst auch auf grobem Sand des Burgsandsteines nahe den Quarzitbrüchen bei Wendelstein durch Vogtherr aufgefunden. Bei Roth und Nürnberg bewohnt sandige Waldränder Ornithopus perpusillus mit vogelfußähnlichen Früchten, sehr auffallend ist das Vorkommen von Silene conica bei Nürnberg und Erlangen, die Pflanze gehört eigentlich der Mediterranflora an. Bei Bamberg speziell ist Veronica prostrata und Androsace septentrionalis zu erwähnen, auch Juncus tenuis, der jedoch auch bei Fürth und Nürnberg sich hat sehen lassen; neuestens ist bei Bamberg auch Succisella inflexa aufgetreten, sehr erfreulich war es auch, daß Cirsium rivulare, dessen Vorhandensein aus zwei ihm zugehörigen Bastarden vorausgesagt war, nun tatsächlich auf Sumpfwiesen beim Schloß Seehof nachgewiesen werden konnte. Wie nicht anders zu erwarten ist, hat das Tal bei Bamberg auch mehrere Bürger aufzuweisen, die es nur der Nähe des Maintales verdankt, so z. B. Inula Britannica und Cuscuta Gronovii oder Cesatiana; letzteren Schmarotzer, dessen Aufwärtswandern im Maintale von Frankfurt über Würzburg, Kitzingen, Volkach, Schweinfurt genau registriert wurde, fand 1893 Harz zuerst auf eingebürgerter Aster novi Belgii bei Gaustadt, nun hat er sich in den Mainauen bei Hallstadt auf mehreren Weidenarten breitgemacht. Cucubalus baccifer, Silene Otites und Thalictrum flavum gehen weiter die Regnitz aufwärts, letzteres an der Aisch bis Höchstadt, auch Peucedanum Oreoselinum begleitet häufig das Regnitztal, ebenso Vicia lathyroides und Corydalis solida, dann ganz besonders eine gelbe Crucifere: Erysimum strictum oder hieracifolium. Das Verbreitungsbild dieser Pflanze ist ein höchst merkwürdiges; vom Maintal über Volkach usw. heraufgekommen, begleitet sie sklavisch das Regnitzrednitztal, wo aber Bahnen mit Einschnitten das Tal überqueren, da begleitet sie die Böschungen oft ziemlich lang, an anderen Orten, wo sie aufgetreten war, ist sie, wie ein echter Fremdling rasch wieder verschwunden; sie fühlt sich nur heimisch im Rednitztal. Noch muß ich erwähnen, daß eine Wasserpflanze, Stratiotes aloides in der Regnitz und namentlich im Kanal aufwärts wandert: vor etlichen Jahren war sie erst bis Forchheim heraufgekommen, nun hat sie Glück auch schon bei Erlangen konstatiert. Eine andere Einbürgerung ist ebenfalls noch zu erwähnen, Helodea canadensis, die auch im Kanal heraufgekommen ist, jetzt hat sie sich weit verbreitet. Auch zahlreiche amerikanische Astern haben

sich an den Ufern der Regnitz und Pegnitz angesiedelt, bei Roth auch Solidago serotina. In Kulturen ist um Erlangen und namentlich um Nürnberg, aber auch bei Altdorf Galinsogaea parviflora heimisch geworden; auf Waldschlägen, freilich auch in höhere Striche hinaufgehend, wird neuerdings die schöne Stenactis bellidiflora oder Aster annuus immer häufiger. Für die Gegend Kornburg-Schwabach-Roth-Pleinfeld muß noch einer Kulturpflanze, nämlich des Lupinus luteus Erwähung geschehen. Die Wolfsbohne wird nur als Stickstoffsammler zur Gründüngung gebaut, oft für sich allein, oft zwischen Kartoffeln, viel seltener wird auch die blaue: Lupinus angustifolius gebaut. Diese Lupinenfelder mit ihrem weithinleuchtenden Gelb bieten zwar einen schönen Anblick, aber ein gutes Zeichen für die betreffende Gegend sind sie nicht. Bei Schwabach trifft man neuestens die Serradella, Ornithopus sativus, gebaut an, diese dient zuerst als Futterpflanze, später wird auch sie zur Gründüngung, wie die Lupine, untergepflügt.

4 (= I^{d}). Die Weihergegend.

Wo das Regnitztal, wie z. B. bei Baiersdorf sich sehr verbreitert, finden sich auch östlich vom Fluß Weiher, aber das ist nur ein geringer Bruchteil der Zahl jener künstlich, der Karpfenzucht halber angelegten Wasserflächen, welche von Erlangen und Herzogenaurach an über Poppenwind, Höchstadt und das Aischtal hinauf, dann über Saltendorf bis Zentbechhofen und Pommersfelden das Land bedecken. Auch südwärts findet sich um Kirchfarrnbach noch ein weiherreicher Komplex. Schon von Schreber, Hoppe, Zuccarini, Schweigger und Körte, dann später Koch, Schnizlein und Funk in Bamberg wurde über die Schönheiten der Weiherflora berichtet, und öfter schon sind Botaniker aus weiter Entfernung hieher gereist, um beispielsweise Subularia aquatica, Carex cyperoides, Hottonia, Litorella oder Pilularia globulifera sich am Standorte anzusehen. In neuester Zeit wurde die Weihergegend von Fischer und Harz, Glück, Schultheiß, Rodler und dem Verfasser ganz besonders bevorzugt und so wurde den schon länger bekannten Schönheiten der Flora dieser botanisch interessanten, landschaftlich mit geringen Ausnahmen höchst monotonen Striche: Gnaphalium luteo-album, Lythrum Hyssopifolia, Rhynchospora alba und fusca, Teucrium Scordium, Juncus capitatus, Cyperus flavescens und fuscus, Utricularia vulgaris, Oenanthe fistulosa, Carex pulicaris, limosa, Polystichum Thelypteris, Potamogeton gramineus, Zizii, rufescens usw. viel neues zugefügt: Bidens platycephalus, Potentilla supina, Potamogeton fluitans, mucronatus, rutilus und

panormitanus, Zanichellia var. gibberosa, Cuscuta racemosa, Pulicaria dysenterica, Alisma arcuatum, Juncus Tenagea, Thalictrum flavum, Utricularia neglecta, Schinzia cypericola; auch gelang es eine Reihe von längst nicht mehr beobachteten Florenbürgern, die man schon glaubte schweren Herzens streichen zu müssen, an neuen Plätzen wieder aufzufinden, so Scirpus mucronatus, Najas marina, Scutellaria minor und Elatine Alsinastrum.

Die Weihergegend hat auch eine spezifische Kulturpflanze: schon nahe Erlangen, besonders aber bei Poppenwind und Weißendorf stößt man oft auf orangegelb leuchtende Ringelblumenäcker, Calendula officinalis. Auch der Bau des Meerrettig oder Kreen, Cochlearia Armoracia, der am meisten von Baiersdorf und Hausen geschätzt wird, gehört fast ausschließlich in die Weihergegend; bei Baiersdorf besitzt er einen Parasiten, Kreenfresser genannt, Orobanche ramosa.

5 (= I^{e}). Die Süßwasserkalkhügel.

Mitten im sandigen Keuperland besteht bei Georgensgmünd ein Hügel, der „Bühl“, aus Süßwasserkalk. Der Umfang des Kalkvorkommens ist ein sehr beschränkter und dennoch treffen wir eine Zahl Kulturbegleiter, die wir sonst meist im Jura haben, hier an, so Nigella arvensis, Conringia perfoliata, Caucalis daucoides, Stachys annuus, Anagallis coerulea und Ajuga genevensis.

6 (= I^{f}). Die östliche Ausbreitung des Burgsandsteines mit dem Zanclodonletten und dem rhätischen Keuper.

Die obersten Schichten des Keupers treten meist nicht als selbständige Höhen auf, sondern bilden nur die Unterlage der Liaszone. Dies gilt vornehmlich vom rhätischen Keuper, der namentlich um Altdorf in vielen schmalen Schluchten uns entgegentritt, in welchen Bürger tiefen Waldschattens, wie Chrysosplenium oppositifolium, Lycopodium Selago und annotinum, Phegopteris Dryopteris und polypodioides, Cardamine impatiens, Festuca silvatica sich finden. Von dem mehr isolierten Burgsandstein und Zanclodonletten erwähne ich das Vorkommen von Gentiana Pneumonanthe um Allersberg. Der auch landschaftlich schöne, klammartige Durchbruch der Schwarzach durch den Burgsandstein bei Gsteinach birgt außer manchem seltenen Laubmoos an den nassen Felswänden ganze Teppiche von Chrysosplenium oppositifolium. Nahe den mineralogisch wichtigen Quarzitbrüchen bei Wendelstein hat sich neuerdings Potentilla intermedia angesiedelt, am Hutberg bei Fisch-

bach treffen wir Cephalanthera Xyphophillum an, der Schmausenbuck birgt Circaea alpina, Anthericus ramosus, Ophioglossum vulgatum und Hierochloa australis. Am Schmalzberg bei Lauf steht Polygonatum verticillatum, an seinem Fuß Epipogon aphyllus, auf der Haid bei Heroldsberg Trientalis europaea und die Kreuzung der Preißelbeere mit der Schwarzbeere.

7 (= I^{g}). Der Tonhügelsaum.

Als unterstes Glied des fränkischen Jura zieht als ununterbrochenes Band überaus fossilreicher schwarzer Kalke und Schiefer der Lias durchs ganze Gebiet. In pflanzengeographischem Sinne muß ihm auch der geologisch bereits dem Dogger zugezählte Opalinuston angeschlossen werden. Aber in vielen Strichen, so um Spalt, Alfershausen, Hiltpoltstein, Möning, Oberferrieden, Altdorf, von Lauf bis Kalchreuth, vom Hetzles bis nahe Erlangen, weiter nördlich selbst jenseits der Regnitz von Seußling bis Zentbechhofen, auf dem Mainberg und Distelberg, und selbst noch auf der Altenburg und am Rothof bei Bamberg entfernt sich der Lias weit vom Hauptzug des Jura. Die ertragsreichen tonigen Böden dieser Liashöhen zeigen viele Kulturbegleiter, wie den Venuskamm, Scandix pecten Veneris, Caucalis daucoides, Turgenia latifolia, Euphorbia exigua, Melampyrum arvense, Linaria spuria und Elatine; bei Alfershausen, um den Moritzberg herum, dann auf der Erlanger Liashöhe steht Lathyrus hirsutus viel in den Äckern, auch Lathyrus tuberosus mit seinen wohlriechenden, blutroten Blütentrauben. Bei Simonshofen, Leutzenberg und Atzelsberg steht auch der sonderbar geformte Lathyrus Nissolia, bei Jahrsdorf stoßen wir auf ein an Windsheim erinnerndes Bild: Coronopus Ruellii an den Wegen und in den Feldern Adonis aestivalis und flammeus, die Wiesen in dieser Gegend, namentlich beim Federhof sind viel mit Trollius europaeus besetzt. Zwischen Hirschaid und Friesen tritt Adonis aestivalis meist in der strohgelben Varietät auf.

8 (= I^{h}). Die Doggerzone.

Die Zone des Eisensandsteines zieht als mächtiger, waldbedeckter Gürtel mit dem ganzen Jurasteilrand über dem Lias durchs Gebiet. Vielerorts finden wir aber auch vorgeschobene Doggerberge, die bei der Abschwemmung stehen geblieben sind und oft sind mehrere derselben unter sich verbunden durch langhingezogene Kämme, welche mit Vorliebe zu Hochstraßen benützt werden. Solche isolierte Doggerberge haben wir namentlich viel

in der Neumarkter Gegend: Sulzbürg, Möningerberg, Buchberg, Staufberg, hohe Andt, Tyrolsberg, Grünberg, Dillberg mit dem Hochzug zur Heinrichsbürg und dem Gruber, Reisberg und Rühresberg, auch der Rascher Chor und der Eichelberg, an dessen Fuß die großartige Kirchenruine Gnadenberg trotz der Zerstörung uns Bewunderung ihrer kühnen gotischen Architektur abnötigt, sind solche isolierte Doggerberge. Vom Moritzberg zieht ein langer Doggerrücken: der Reuther Berg bis zum Gersdorfer Sattel am Nonnenberg, auch dem Juraplateau zwischen Hansgörgl und Glatzenstein ist als waldiger Vorberg die Röd, geschmückt mit viel Arnica und Trientalis europaea, vorgelagert, bei Schnaittach treten der alte Rotenberg und die Höhe bei Sankt Martin weit vom Jurahauptzug vor, ebenso der Schiesberg bei Eggolsheim. Über die ausgedehnte Doggerprovinz am Ostrand des Jura ist später noch zu sprechen.

Wo wir zum Aufstieg auf das Juraplateau einen Fahrweg benützen, werden wir alsbald in einen Hohlweg geraten, an welchem beiderseits die steilen Hänge des rostroten Eisensandsteins wie Mauern stehen. Diese tiefen Hohlwege beherbergen zahllose Laubmoose, der Waldboden ist reich mit Schwarzbeergesträuch bedeckt, auch Luzula albida, Genista tinctoria, Calluna vulgaris und der Adlerfarn, Pteridium aquilinum, stellen sich ein, am Moritzberg und Nonnenberg auch Aspidium aculeatum und lobatum und Coralliorrhiza innata, die Korallenwurz. Ein auffallendes Landschaftsbild tritt uns ferner nochmals in der Neumarkter Gegend entgegen; hier haben jenseits des Jurasteilrandes die Deininger und die schwarze Laaber sich so tief eingenagt, daß allerorts an den Talhängen der rote Sandstein wieder zutage tritt; in den nassen Wiesen der Talgründe findet sich häufig Pinguicula vulgaris, Epipactis palustris, Orchis incarnatus; das schöne Himmelsleiterlein, Polemonium coeruleum, begleitet die Ufer des Baches, im Tal der schwarzen Laaber findet sich Carex limosa, Aconitum paniculatum und im Bach selbst Potamogeton rufescens.

Ober dem Sandsteingürtel zieht der Ornatenton durch; da er das Wasser, das aus dem überlagernden zerklüfteten Gestein rasch durchsickert, nicht durchläßt, so tritt dieses in zahllosen, prächtig frischen Quellen zutage, wir sprechen daher vom Wasserhorizont des Ornatentones. Selbst wenn es nicht zur Bildung richtiger Quellen gekommen ist, machen sich doch stets Versumpfungen in den Wiesen geltend, dort gedeiht mit Vorliebe Gentiana verna und Carex Davalliana. Sind die Versumpfungen im Walde, so besetzt meist Caltha palustris die erlenbesetzten sumpfigen Gruben, und der

größte unserer Schachtelhalme, Equisetum maximum oder eburneum, nach der elfenbeingelben Farbe seiner Stengelglieder, bezeichnet mit größter Regelmäßigkeit den Quellenhorizont.

Bevor wir zur nächsthöheren Stufe übergehen, müssen wir noch zwei im Südosten unseres Gebietes gelegene kleinere Bezirke besprechen, deren Flora einerseits mit der der Weihergegend korrespondiert, andererseits Bilder entwickelt, wie wir sie bei den sandigen Bezirken des Regnitztales besprochen haben.

9 (= I^i). Das Tal der hinteren Schwarzach.

Rings umgeben von flachen Liaswellen senkt sich östlich von Pyrbaum das Tal der hinteren Schwarzach nur wenig ein. Um das ehemalige Cisterzienser-Nonnenkloster Seligenporten, der Begräbnisstätte der einstmaligen reichsfreien Herren von Sulzbürg-Wolfstein, befinden sich eine Anzahl von Weihern, die langsam fließende Schwarzach selbst enthält manches interessante an Wasserpflanzen, so Potamogeton alpinus δ: virescens, namentlich an der Realsmühle bei Freystadt, weiter südlich öffnet sich die große Wasserfläche des Kauerlacher Weihers, an dessen Ufern uns wieder Carex cyperoides entgegentritt, kurz eine Flora, die an die Höchstädter Weihergegend oftmals erinnert. Die südliche Verbreiterung gegen Burggriesbach erhält durch mächtige Sandbedeckungen dieselben Verhältnisse, wie sie uns weiter östlich in langer Ausdehnung entgegentreten.

10 (= I^k). Die Neumarkter Sandniederung.

Am Fuße des Steilrandes des Neumarkter Jura, von dem die liebliche Wallfahrtskirche Mariahilf friedlich und die noch als Ruine mächtige Burg Wolfstein trotzig von steiler Höhe herniederblicken, zieht von Loderbach über Neumarkt und Greiselbach bis hinunter nach Mühlhausen am Fuß der kirchengeschmückten Sulzbürg eine von diluvialem Sand bedeckte Niederung, welche westwärts von einer Anzahl jener isolierten Dogger- und zum Teil Weiß-Jura-Berge, die wir bei Besprechung der Doggerzone schon mit Namen aufgeführt haben, begrenzt wird. Von dem helleren, meist gelben Sand der Nürnberger Gegend unterscheidet sich dieser Neumarkter Sand durch feineres Korn und meist rötliche Farbe und bezeugt hierdurch deutlich seine Herkunft von dem Eisensandstein der Doggerzüge, die ehedem die nun isolierten Vorberge verbunden haben. Der Abschwemmungszeit folgten Zeiten aus Westen daherstürmender Orkane, die den Sand am Jurasteilrand anwarfen und

selbst über den Jurasteilrand hinüberpeitschten, wo er auf der Plateauhöhe ober Burggriesbach, bei Döllwang, am Bahnhof Deining, bei Leutenbach, oberm Weißmarterberg, auf dem Windberg und Fuchsberg liegen blieb. Daher liegt der Sand auch nirgends im Tal gleich hoch, denn während Mühlhausen 396, der Strich bei Greiselbach 408 und Neumarkt 420 m Meereshöhe haben, liegt der Sand am Jurasteilrand am Deininger Bahnhof 478, am Weißmarterberg 482, bei Lähr bis 477 m hoch, also 62—70 m hoch aufgetürmt. Die Flora dieser Sandstriche erinnert gewaltig an die der Nürnberger Sandflächen, zunächst finden wir auch wieder häufig unsere Immortelle, Helichrysum arenarium, dann Arnoseris pusilla, Farsetia incana, Armeria vulgaris, Quendel usw., die dünenartigen Sandwellen deckt ein elender Krüppelwald von Föhren, der Wald am Weg nach Weichselstein heißt das Mißholz, weil er nicht wächst. Bei Neumarkt tritt als Merkwürdigkeit der Sanddünen die vielblumige Centaurea rhenana viel auf, dort fand auch kürzlich Speier die schöne, mit lederigen Blättern versehene Chimophila umbellata, bei Greiselbach kommt Allium carinatum vor. Wo das Land nicht mit Flugsand bedeckt ist, tritt sofort eine andere Flora zutage. An der Ölkuchenmühle befindet sich sogar ein Moor mit Drosera rotundifolia, Betula pubescens, Calamagrostis lanceolata usw., weiter abwärts an der Sulz steht in den Erlenbrüchen wieder Polemonium coeruleum. Diese Prachtpflanze hält auch den Erlenbruch an der Beckenmühle bei Loderbach, wo die Neumarkter Niederung in das Tal der nordwärts gegen Altdorf fließenden Schwarzach übergeht, zahlreich besetzt, zugleich mit Calla palustris, Polystichum Thelypteris und Trientalis europaea. Einen prächtigen Einblick in die unter dem Sand begrabenen Liasschichten gewährt der tiefe Kanaleinschnitt südlich Neumarkt, die schwarzen Kalke sind hier in Menge bedeckt mit Erysimum odoratum var. patens.

11 (= II[a]). Berg- und Felsgebiet der geschichteten Kalke und des Frankendolomites.

Wie mit einem Schlag verändert sich das Florenbild, sobald wir die Stufe des Werkkalkes erreicht haben. Selbst dann, wenn kein Aufschluß in der Nähe ist, der uns die wohlgeschichteten parallelen Bänke der weißen Kalkablagerungen zeigen würde, bekommen wir doch alsbald einen Einblick in die Natur des Gesteines, denn nicht nur auf den Äckern, sondern auch an Hecken usw. sehen wir überall die weißen Kalkscherben herumliegen. Auch die nächsthöhere Schichte der Schwammkalke und weiter der Dolomit lassen

sich floristisch nicht natürlich trennen. Landschaftlich ist dagegen stets der Dolomit durch seine von Buschwerk umgürteten Felsenkronen, durch seine pittoresk zerklüfteten Felsbildungen, welche Tore, Türme, Mauern nachzuahmen scheinen, von den ruhigeren Linien der geschichteten Kalke verschieden.

Schon im ersten Frühling zieht der Jura sein Schmuckkleid an, da überziehen sich ganze Felswände mit dem leuchtenden Gelb des Felsenhungerblümchens, Draba aizoides var. montana, während auf den kurzgrasigen Heiden die blauen Glocken der Osterblume, Pulsatilla vulgaris, im Winde schaukeln; in den Hecken erheben sich zwischen den glänzenden Blättern der Haselwurz, Asarum europaeum, die prachtfarbigen Blütentrauben des Lerchensporns, Corydalis cava, an etwas feuchteren Stellen nicken die weißen Glöckchen des Leucojum vernum, auch das Leberblümchen hat seine blauen Blütensterne geöffnet, an trockneren Stellen duftet Viola collina und Chamaebuxus alpinus, während auf den oft unzugänglichsten Kalkfelsen das blaue Stahlgras, Sesleria calcarea, seine gelben Antheren stäuben läßt. Später kommt ein anderes Felsengras zur Blüte, Festuca glauca, mit starren, graugrünen, borstenförmigen Blättern, ebenso bewohnen den reinen Fels Carex humilis, Thlaspi montanum, Alyssum saxatile, dieses allerdings nur bei Gößweinstein, Muggendorf und Friesen, Erysimum odoratum und crepidifolium, Arabis petraea, alpina und sagittata, Dianthus caesius, Allium fallax, Carduus defloratus und einige Succulenten: Sempervivum soboliferum, das nur in sehr warmen Sommern zum Blühen kommt, Sedum album, die Nährpflanze der Raupe des stattlichen Apollofalters und Sedum dasyphyllum, das bei Streitberg nahezu unbesteigbare Felsklippen bewohnt. Nur auf der Ehrenbürg steht auf den steilsten Felsen Hieracium franconicum, welches neuestens für einen atavistischen Bastard von silvaticum mit bupleuroides gehalten wird. Ebenfalls nicht allerorts, sondern nur auf der Houbirg und bei Gößweinstein entfaltet Lactuca perennis ihre zarten, hellblauen Blumen, in zartes Weiß kleidet sich die Felsenlilie, Anthericus ramosus. Schattigere Standorte liebt Asplenum viride, Cystopteris fragilis und Phegopteris calcarea, sowie ein für unseren Jura besonders charakteristischer Steinbrech Saxifraga decipiens oder caespitosa in vielerlei Formen; dieser Steinbrech mit am Grunde zu Rosetten gehäuften Blättern erinnert zwar recht an die steinbrechreiche Flora der Alpen, aber in diesen findet sich unsere Art nicht, wohl aber in den höchsten Breiten, selbst noch in Grönland und somit darf diese pflanzengeographisch hochwichtige Pflanze nicht für alpine, sondern nur für

arktisch-polare Verwandtschaft unserer Felsenflora ins Feld geführt werden. Dagegen findet sich der in unserem Jura allerdings nur bei Engelthal, Hersbruck und Etzelwang beobachtete Farn, Aspidium Lonchitis viel in den Alpen. Bei Pottenstein schmiegt sich an die durch Quellen stets nassen senkrechten Felswände Pinguicula vulgaris, nur am Eingang von Höhlen findet sich Asperugo procumbens, im Halbkreis wachsend bezeichnet er stets die Zone des einfallenden Regens. Im nördlichen Teil des Jurazuges hat neuerdings Ade Coronilla vaginalis und Arabis auriculata bei Wiesentfels, Hutchinsia petraea an sonnigen Felsen im oberen Aufseßtal aufgefunden, der Nachweis eines zweiten Standortes für Arabis Turrita im Kleinziegenfelder Tal scheint das Indigenat der längst vom Staffelberg bekannten und oft als einheimisch angezweifelten stattlichen Crucifere denn doch zu beweisen. Auf Felsen und zugleich im Buschwald findet sich das rotfrüchtige Felsenäpfelein, Cotoneaster integerrima. Den Buschwald bilden Haselnuß, Weißdorn: Crataegus oxyacantha und monogyna, Schlehen, Acer campestre, Viburnum Lantana und Opulus, Lonicera Xylosteum, dann Sorbus Aria, kenntlich durch die auf der Unterseite silberweißen Blätter; sie steht übrigens auch auf den freiesten Felsen und bildet mit aucuparia und torminalis die Bastarde hybrida und latifolia. Ribes alpinum, die Alpenjohannisbeere, wird von den Leuten die „Gottvergessene Beere“ genannt, weil sie dieselben zum Genuß einladenden rotleuchtenden Beeren besitzt wie die Johannisbeere, aber absolut keinen Geschmack hat, dagegen kann man die Beeren der Felsenbrombeere, Rubus saxatilis, ganz gut genießen, wie Himbeeren schmecken sie freilich nicht. Berberis vulgaris, das Essigbeerlein, ist in Gebüschen und auf Felsen nur im südöstlichen Teile des Gebietes häufig. Einige Rosen seien noch erwähnt: Rosa glauca, rubiginosa, micrantha, vinodora und graveolens. Die Waldrebe, Clematis Vitalba, schlingt sich lianenartig über die Gebüsche, sie erreicht erst im Fruchtzustand ihre eigentliche Schönheit. Von krautigen Bewohnern der buschigen Abhänge sind zu nennen: Libanotis montana, Laserpitium latifolium, Peucedanum Cervaria, Aconitum Lycoctonum, Geranium sanguineum, Tanacetum corymbosum, Lithospermum officinale und selten purpureo-coeruleum, Sisymbrium strictissimum, Lappa macrosperma, Arabis pauciflora, Thesium montanum, Stachys alpinus, dieser nur am Hetzles und im Bamberger Jura, Doronicum Pardalianches, Elymus europaeus, Carex digitata, ornithopoda und montana, Calamagrostis silvatica und montana, Fragaria moschata, Ranunculus polyanthemos und nemorosus, Digitalis grandiflora, Cynanchum Vincetoxicum, Mercurialis

perennis, Viola mirabilis, Galeobdolon luteum, Centaurea montana, diese nur bei Pottenstein, Melampyrum cristatum und das farbenprächtige nemorosum. Eine andere Melampyrumart: silvaticum tritt nur in schattigen Fichtenwäldern auf, aber, wo sie vorkommt, stets in Masse, oft auch in der Spielart mit gezähnten Hochblättern: dentatum = laricetorum. An recht tiefschattigen Abhängen mengt sich die Eibe, Taxus baccata, in den Fichtenwald, ebenfalls sehr schattige Orte lieben: Petasites albus, Aruncus silvester mit prächtigen weißen Blütensträußen, Pulmonaria mollissima, diese nur an der oberen Pegnitz, Astrantia major, Polygonatum verticillatum, Galium rotundifolium, Corallorrhiza innata, Epipactis violacea, Arum maculatum, Neottia nidus avis, Lilium Martagon, Lunaria rediviva, Prenanthes purpurea, Dentaria bulbifera, Lonicera nigra, Geranium lucidum, Aconitum variegatum, nur im Neumarkter Teil des Jurazuges: Dentaria enneaphyllos und Symphytum tuberosum. Trocknere Wälder, wie sie namentlich auf den dolomitischen Höhen sich finden, zeigen als Waldbaum wieder mehr Föhren, im grasigen Unterwuchs blühen Asperula tinctoria, Myosotis silvatica, blau und milchweiß vorkommend, Cypripedium Calceolus, der Frauenschuh, die Mückenorchis, Ophrys myodes, Gymnadenia conopea, Epipactis rubiginosa, Orchis masculus, militaris, purpureus, pallens, Coeloglossum viride, Cephalanthera pallens und rubra, Goodyera repens, Pirola uniflora, chlorantha, rotundifolia und media.

Nun bleibt mir noch übrig, die Flora der sonnigen, kurzgrasigen Heiden zu schildern, die für den Jura ganz besonders charakteristisch sind. Wenn die Pulsatilla ihre Blüten mit einem buschigen Fruchtschopf vertauscht hat, entfaltet eine andere Anemone: Anemone silvestris ihre nobeln weißen Blüten, während Orchis ustulatus ihre an der Spitze gebräunten Blütenähren treibt. Andere Bürger der sonnigen Abhänge sind Viola arenaria, Potentilla cinerea und rubens, Arabis arenosa, Alsine verna, Ajuga genevensis, Helianthemum vulgare, das zarte Sonnenröslein und Fumana, dieses nur bei Pegnitz, Leontodon incanus, Crepis praemorsa und foetida, Campanula glomerata, Gentiana campestris, Teucrium Botrys, Chamaedrys, dann montanum, dieses nur im Oberpfälzer Jura, hier aber nicht selten, Brunella grandiflora, Globularia vulgaris, Phleum Böhmeri und asperum, letzteres um Kastl gemein, Stachys germanicus und rectus, Seseli coloratum, Buphtalmum salicifolium, Cirsium eriophorum, die stattliche Wolldistel; ihr Gegensatz, Cirsium acaule, dessen ungestielte Blüten aus der Blattrosette mit feurigem Tiefrot leuchten, ist meist vergesellschaftet mit Carlina acaulis, die man in der Hersbrucker Gegend

Wetterdistel nennt, ihre randstrahlenden Hochblätter sind nämlich sehr hygroskopisch, und so schließt sie sich bei trübem oder gar Regenwetter sofort, während im hellen Sonnenschein die großen Blütenkörbe weit offen stehen. Häufig bedeckt auch die sonnigen Hänge der Wachholderstrauch, Juniperus communis, dessen blaue Beeren in manchen Bezirken zur Bereitung des Wachholderschnapses Verwendung finden. Asperula cynanchica liebt ebenfalls trockne Rasen, in welchen oft die kleine, sonderbare Mondraute, Botrychium Lunaria, steht, die aber leicht übersehen wird. Mehr in Hecken steht der aromatische Dosten, Origanum vulgare mit Bupleurum falcatum und Inula Conyza. Von Wurzelschmarotzern findet sich Orobanche rubens auf Luzerne und Schneckenklee nicht selten, O. Epithymum selten auf Quendel, caryophyllacea auf Labkrautarten und bei Velburg auf dem Waldmeister, neuerdings wurde purpurea bei Plech wieder aufgefunden. Sehr auffallend ist es, daß wir auf Artemisia campestris, die doch im Keuper und auf Diluvialsand um Nürnberg usw. so häufig ist, hier ihren stahlblauen Schmarotzer O. coerulescens nie sehen, dagegen steht er im Jurazug bei Ummelsdorf, Kastl, Lichteneck, Vorra, Plech, Wildenfels, Hiltpoltstein, Obertrubach und Pegnitz. Von grünen Wurzelschmarotzern ist noch der schöne gelbe Augentrost zu erwähnen, Odontitis lutea, bei Parsberg, Kastl, Muggendorf und Pottenstein, er kommt erst spät zur Blüte, und wenn dann noch zwei andere grüne Wurzelschmarotzer, Alectorolophus stenophyllus und serotinus blühen, dann öffnet auch die schöne Aster Amellus ihre blauvioletten Blüten, alsdann reift im blasigen, scharlachroten Kelch die Schlutte, Physalis Alkekengi, ihre rote Beere, von den Felsen grüßen die weißen Büsche der Melica ciliata nebrodensis und vorbei ist des Sommers sonniges Dasein, der Herbst hat seinen Einzug gehalten.

12 (– II^b). Die lehmigen Überdeckungen der Albplateaus.

Diese sind für die Bewohner des Jurazuges von der einschneidendsten Bedeutung, denn von der Schönheit grotesker Felsbildungen und von interessanten Jurapflanzen hat der Bauer nichts, und nun ist glücklicherweise für jene ein großer Teil der Jurahöhe mit einer mächtigen Lehmschicht tertiären Alters bedeckt, welche dichte Haberäcker, Waizen- und selbst Dinkelfelder, strichweise auch ganz ertragsfähige Wiesen trägt. Im übrigen sieht es ja schlecht aus mit dem Grasfutter im Jura, denn die tiefeingeschnittenen Flußtäler haben ja prächtige, aber nur schmale Wiesen. Floristisch interessiert uns hier die Genossenschaft der Kulturbegleiter, der

Unkräuter auf den Äckern. Dieselbe ist oft sehr farbenprächtig zusammengestellt z. B. durch die orangegelben Blütenköpfe der Färberchamille, Anthemis tinctoria, mit dem Blau des Rittersspornes, Delphinium Consolida, dem Violett des Venusspiegels, Specularia Speculum, dem intensiven Rot des Ackerwachtelweizens, Melampyrum arvense, dazu dem hellen Weiß der Orlaya grandiflora. Außerdem sind aufzuführen Stachys annuus, Scandix pecten Veneris, Caucalis daucoides, Torilis infesta, Bupleurum rotundifolium, Aethusa Cynapium var. pygmaea, Turgenia latifolia selten, Falcaria Rivini, dann Galium tricorne, Sherardia arvensis, Euphorbia exigua, Galeopsis angustifolia, Anagallis coerulea, Erysimum orientale; nur in der Velburger Gegend tritt Anthemis austriaca auf, auf dem Plateau am Mariahilfberg bei Neumarkt bildet Anagallis coerulea mit der roten arvensis einen purpurblütigen Bastard; nicht häufig ist auch die blaublühende Asperula arvensis, und die Spatzenzunge, Passerina annua, dann Alsine tenuifolia, Ajuga Chamaepitys und Cerinthe minor.

Auf den Plateaus wird viel Lein gebaut. In diesen blauen Leinäckern finden wir dreierlei Begleiter: 1) einen Parasiten, Cuscuta Epilinum, 2) reine Leinbegleiter, die außerhalb der Leinäcker überhaupt nicht vorkommen: Camelina foetida, Galium spurium, Lolium linicola und eine Nelke mit kleinen roten Blüten: Silene linicola. 3) Eine Anzahl nicht absolut an den Lein gebundener Kulturbegleiter werden durch das Vorkommen im dichten Lein gezwungen in aufrechte, wenig verzweigte, in linicole Formen überzugehen, solche wurden beobachtet von Fumaria officinalis und parviflora, Raphanus Raphanistrum, Viola arvensis, Spergula arvensis, Polygonum tomentosum und Persicaria.

Zwei andere wichtige Kulturpflanzen sind die Wicke, Vicia sativa, und die Linse, Lens esculenta oder Ervum Lens. Nun konnte ich schon vor vielen Jahren bei Velburg den Schmarotzer der Wicke: Cuscuta Viciae Koch und Schönheit auffinden, nicht wenig war ich jedoch erstaunt, als ich vor drei Jahren dieselbe auch in einem Linsenacker bei Kastl antraf. Galt doch die Linse bisher als frei von phanerogamischen Parasiten, auch in der Literatur konnte ich nirgends eine darauf bezügliche Angabe finden; weitere Nachforschungen ergaben mir jedoch solche Vorkommnisse zwischen Neumarkt und Kastl, dann bei Wolfersdorf, Ummelsdorf und wieder bei Kastl, ja bei Habsberg mußte ich sogar den Fall konstatieren, daß der hier überaus zahlreiche Parasit einen Linsenacker teilweise völlig vernichtet hatte. In dieser ganzen Gegend ist Cuscuta Viciae auch in Wickenäckern häufig und hier hat sie sich offenbar an das

Leben auf der Linse angepaßt. Diese Beobachtung ist, wie es scheint, völlig neu und sonst noch nirgends gemacht worden.

13 (= II$^{c}_{=}$). Die sandigen Überdeckungen der Albplateaus.

Es mutet den auf der Hochfläche dahinziehenden Botaniker ganz eigentümlich an, wenn er an Stellen, wo eben noch vom steilen Dolomitfels das Gelb des Erysimum odoratum herabwinkte, plötzlich auf die blauen Blütenköpfe der Jasione montana, auf den Ackerkrummhals oder gar auf das Strohblümchen, Helichrysum arenarium, stößt; gewöhnlich ist dann auch ein Wald nicht fern, an dessen Rand der Färberginster, Genista tinctoria, steht, im Walde selbst geht man durch Heidekraut- und Schwarzbeergestrüpp, auch Preißelbeeren, wenn auch seltener, stellen sich ein, wohl auch die stattliche Arnica montana, Luzula albida, Pirola secunda, auch der sonderbare gelbe Fichtenspargel, Monotropa Hypopitys, selbst Juncus squarrosus und Aera (Aira) flexuosa. Auf sehr sonnigen Stellen, z. B. bei Krottensee, stoßen wir auf eine andere Genossenschaft: Lepigonum rubrum, Scleranthus perennis und Potentilla argentea. Bei dem Zusammentreffen so vieler kieselholder Pflanzen, sogenannter Sandpflanzen, wie wir schlechthin sagen, kann man der Überzeugung sein, daß man auf sandiger Plateauüberdeckung steht; läßt man die Blicke weiter schweifen, so wird es bald gelingen, einen oder den andern Sandsteinblock aus dem Moos des Waldbodens herausragen zu sehen, oder die harten Sandsteine, „Kalminzer" in der Oberpfalz genannt, stehen reihenweise links und rechts am Fahrweg als Einfassung der Äcker, aus denen die Bauern die beim Pflügen sehr unangenehmen Hartköpfe herausgeschafft haben. Solche sandsteinreiche Striche sind namentlich bei Bieberbach sowohl auf Gößweinstein wie auf Bärenfels zu, dann von Großengsee gegen Wildenfels und Hiltpoltstein usw. Auch der schönste Wald unserer ganzen Gegend, das Schönholz nahe der hochgelegenen stattlichen Burgruine Leienfels, bekannt durch seine riesigen weißgrauen Tannenmaste, steht auf sandiger Plateauüberlagerung. Zwei andere ausgedehnte Sandsteinbezirke werden von Gümbel der Kreidezeit zugerechnet: der Veldensteiner Forst zwischen Veldenstein, Auerbach, Pegnitz und Plech und die Wiesentfelser Waldung nördlich Hollfeld. Im Veldensteiner Forst treffen wir außer auf Trientalis europaea auf die im Burgsandstein häufige Phegopteris Dryopteris statt der bisher an den Kalkfelsen gewesenen Phegopteris calcarea; wo übrigens, wie das gerade im Veldensteiner Forste häufig der Fall ist, mächtige Dolomitfelsen aus dem grobsandigen Waldboden sich erheben, da haben diese sich

ihre charakteristische Flora mit Arabis petraea, Viola collina, Digitalis grandiflora usw. bewahrt. Viel jüngeren Datums sind die Sandsteinüberlagerungen der Neumarkter Juraplateaus. Hier ist der Flugsand in postglacialer Steppenzeit durch Trockenstürme aus der vorgelagerten Sandniederung auf die Plateaus hinaufgepeitscht worden; auch hier treffen wir typische Sandpflanzen an, z. B. Teesdalea nudicaulis, Aera flexuosa, Jasione montana, Spergula vernalis usw.

14 (= II[d]). Die vulkanischen Durchbrüche

bei Kalteneggolsfeld und namentlich auf dem Plateau des Eichenberges bei Oberleinleiter haben nur geringe räumliche Dimensionen. Der durch den Basalt schwarz gefärbte Boden entbehrt aber doch der charakteristischen Plateauackerpflanzen, diese, z. B. Galium tricorne, Turgenia latifolia, Bupleurum rotundifolium, Caucalis daucoides und Adonis aestivalis stellen sich doch erst dann wieder ein, wenn die Wege wieder braun sind und allerorts wieder die weißen Kalkscherben herumliegen.

15 (= III[a]). Die östliche Abdachung des Jurazuges und der östliche Keuper.

Wie schon eingangs erwähnt, erreicht der Jura nirgends den Urgebirgszug des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges: Böhmerwald und Fichtelgebirg, und es schiebt sich auf diese Weise eine Zwischenlandschaft ein, in welcher wieder Keuper und noch ältere Schichten zutage treten. Soweit jurassische Schichten in Frage kommen, sind dieselben teils durch ausgedehnte tertiäre Überlagerungen verdeckt, teils aber durch tektonische Störungen in ihrer Lage derart verändert, daß in geologischer Beziehung sich viel kompliziertere Verhältnisse darbieten, als am Weststeilrande des Jura. Ein scharf ausgesprochener Steilrand ist überhaupt nur selten ausgebildet, z. B. in der Gegend von Thurnau und Casendorf.

Nahe nördlich Sulzbach springt in den Jurazug eine Keuperniederung ein, das Hahnbacher Becken, ringsum von Lias- und Doggerhöhen eingefaßt und von der langsam dahinfließenden Vils durchzogen, in welcher kürzlich Fischer und Niebler Potamogeton praelongus und mucronatus auffinden konnten. Von dem Ostrand dieser Niederung an gegen Seugast und Vilseck und darüber hinaus bis an den Fuß des rauhen Kulm erstreckt sich eine pflanzengeographisch merkwürdige Erscheinung: an Ostern bedeckt sich allda der Waldboden mit einem Purpurteppich, gebildet durch Millionen der blutroten Blümchen der Erica carnea. Die interessante Potamogetonflora

setzt sich auch weiter in die von tertiären Gebilden bedeckte Umgebung Vilsecks fort. Hier wurden auch Malaxis paludosa, Scheuchzeria palustris, Carex limosa, Drosera intermedia, anglica und anglica + rotundifolia konstatiert, alles Bürger der Moorwiesen und Weiherränder, und tatsächlich ist auch der Reichtum an Weihern um Vilseck ein fast unheimlich großer. Weiter nordöstlich ist auch die Moorform der Latsche, Pinus Pumilio, entschieden einheimisch, weiter nordwestlich aber kommen dann die Bezirke, wo durch Verwerfungen in der Konfiguration des Juraostrandes ganz eigentümliche Landschaftsbilder entstehen. Gehen wir z. B. von dem ehemaligen Kloster Michelfeld aus das Flembachtal aufwärts, so treffen wir noch unterhalb Steinamwasser Dolomitfelsen, die sich mit denen der Pottensteiner Gegend messen können, da geht dann auch das Gelb des Felsenhungerblümchens, Draba aizoides, am Hainberg bis ins Tal herab, aber schon kurz ober Steinamwasser wird plötzlich das Tal von sanften Böschungen roten Sandsteines eingefaßt, bei Ligenz kommen wir durch ein echtes Torfmoor, hier schon und weiter nördlich bei Troschenreuth treffen wir kleine Bergwerke an, in welchen eine rote Farberde, der Troschenreuther Rötel gegraben wird. Wir verfolgen weiter das Tal auf feuchten von Gentiana verna besetzten Wiesen und kommen so an der auf einer Kalkinsel gelegenen Ortschaft Thurndorf vorbei zu einer mit Bäumen umpflanzten Kapelle. Nun haben wir den höchsten Punkt eines langen Doggerzuges erreicht, wir stehen auf dem Kutschenrain oder Thurndorfer Kalvarienberg, dem fünfthöchsten Punkte unserer ganzen Gegend, der an Meereshöhe noch den als Aussichtspunkt berühmten Felskegel des Hohenstein wesentlich übertrifft! Hier wie in der ganzen östlichen Eisensandsteinprovinz liegt eben der Dogger um mehr als 200 m höher als am Weststeilrand bei Hersbruck und Forchheim, da die Juralandschaft längs der großen aus Südost nach Nordwest, also dem Böhmerwalde parallel ziehenden großen Bruchspalte eingesunken ist, während die östliche Provinz wohl infolge ihrer Nähe zur festen urgebirgigen Unterlage diese Senkung nicht mitgemacht hat. Der Troschenreuther Rötel wird auf der nahen Haidmühle kurz ober Pegnitz vermahlen, an dieser finden sich viele sumpfige Wiesen voll Pinguicula vulgaris, Viola palustris, Schoenus nigricans, Juncus filiformis, Rhynchospora alba, Carex Davalliana, pulicaris und Hornschuchiana, während die angrenzenden Gebüsche mit Thalictrum aquilegifolium und Aconitum variegatum geschmückt sind.

Ganz besonders auffallende floristische und landschaftliche Kontraste entstehen durch diese Verwerfung in der Gegend von Rabenstein.

Sind wir von Gößweinstein das enge Ailsbachtal heraufmarschiert, so wird uns kaum Allium fallax und Melampyrum nemorosum entgangen sein, an den schattigen Abhängen breiten sich Kolonien von Petasites albus aus, die stattliche Spiraea Aruncus geht bis an den Bach herab, im dunklen Fichtenwald steht die Eibe und Lunaria rediviva, die Felswand selbst schmücken Carduus defloratus, Cynanchum Vincetoxicum, Phegopteris calcarea, die Felsenlilie, Anthericus ramosus, Erysimum odoratum, dann Sesleria coerulea, Festuca glauca und Draba aizoides. Entzückt begrüßen wir die auf steilem Dolomitfels tronende Burg Rabenstein; ihr gegenüber öffnen sich zahlreiche Felsenlöcher und kleine Höhlen, z. B. das Schneiderloch. Nachdem wir die gastliche Neumühle verlassen, gähnt rechts der weite Torbogen der Ludwigshöhle, ihr gegenüber in halber Höhe der blaugrauen Felswand ist der Eingang zur berühmten tropfsteinreichen Sofienhöhle und über ihr winkt vom überhängenden Fels herab die auch von Scheffel besungene Klaussteiner Kapelle, aber plötzlich sehen wir hinaus in ein breites Wiesental, links und rechts rücken die Talwände auseinander und die Felsen sind verschwunden. Wir sind soeben über die große Abbruchlinie herübermarschiert, sammeln nun auf sumpfiger Wiesenstelle an der Schweinsmühle Triglochin palustre und erblicken an den sanften, oben waldbedeckten Talhängen in Menge die gelben Büsche des Färberginsters, Genista tinctoria. Wenn wir die geringe Mühe nicht scheuen, hinter der Schweinsmühle die rotsandige trockene Höhe hinanzusteigen, so werden wir gar bald Nardus stricta, Jasione montana, Dianthus deltoides, Aera caryophyllea, Trioidia decumbens, Heidekraut (Calluna) in Menge, Gnaphalium dioecum, Scleranthus perennis, Lycopsis arvensis, Veronica verna brevistyla, Artemisia campestris und selbst Corynephorus canescens notieren. So stößt hier unvermittelt eine Genossenschaft sandliebender Pflanzen zusammen mit der typischen Flora dolomitischer Felsabhänge, so unvermittelt, daß auf Pistolenschußweite die divergierendsten Vegetationsbilder sich gegenüber stehen. So markiert sich also heute noch im Vegetationsbild die große Katastrophe, die durch einen Riß, Abbruch und Senkung der Dolomitlandschaft die senkrechten Felswände der Talschlucht neben die flache Wiesenlandschaft des Lias und die sandigen Waldabhänge des Doggers gerückt hat. Langgezogene waldbedeckte Eisensandsteinrücken, auf welchen nun Hochstraßen hinziehen, umgrenzen allseitig den tiefeingesenkten Liaskessel des oberen Ahorntales, Heidekraut und Schwarzbeeren, Luzula albida, Aera flexuosa, Arnica montana, Cytisus nigricans, Prenanthes purpurea, Blechmum boreale,

Trientalis europaea, Rubus Bellardii und andere schattenliebende Brombeerarten besiedeln den Wald der Höhenrücken, während im Talkessel in den Feldern Lathyrus tuberosus, Ranunculus arvensis, Melandrium noctiflorum, Delphinium Consolida, Bromus secalinus, Geranium dissectum und Melampyrum arvense wieder recht an die Ackerflora der schweren Tonböden des Lias erinnern.

Ähnlich wie im breiten Ahorntal verhält sich alles im benachbarten Zeubachtal, dann am Schmierbach bei Löhlitz und im Truppachtal, alle diese Täler sind durch langgezogene Doggerrücken getrennt, und alle die Höhenzüge vereinigen sich unter dem isolierten Kalkkegel der sagenumwobenen Neubürg, die wie eine hochgelegene Festung die ganze nordöstliche Doggerprovinz beherrscht. Bei Mutmannsreut und im Lias nördlich Creußen tritt häufig Orchis sambucinus auf, am oberen Main bei Creußen steht auf Wiesen eine schöne Distel, Cirsium heterophyllum, mit unterseits schneeweißen Blättern, beides Vorboten der benachbarten Fichtelgebirgsflora. Bei Creußen selbst tritt der mehrerwähnte Cytisus nigricans mit seinen prächtigen goldgelben Blütentrauben häufig über auf den Sandstein des Keuper. Beim nahen Vorbach gedeiht am Katzenbühl wieder die Latsche, der Tannenbärlapp, Lycopodium Selago, bedeckt den Waldboden und im nahen Torfmoor nährt sich die kleine Drosera intermedia durch Insektenmord.

16 (= III^{b}). Die östlichen Muschelkalkhöhen.

Haben wir beim malerisch gelegenen Städtchen Creußen das Tal des Roten Maines überschritten, so wandern wir ostwärts in langsamem Aufstieg zum Höhenzug hinauf, bis wir an häufige Steinbrüche gelangen, in welchen ein graues Kalkgestein in regelmäßiger Schichtung, aber meist stark geneigt ansteht. Ein großer Ammonit, Ceratites nodosus, eine vielstreifige Muschel: Lima lineata, dann Gervillia socialis und die schwarzen Emailzähnchen eines Fisches, Hybodus, bezeugen uns, daß dieser Kalk nichts zu tun hat mit unserem Jurakalk. Wir haben den östlichen Muschelkalk getroffen, oder besser einen der schmalen kalkigen Züge, welche alle dem Urgebirgszuge des Böhmerwaldes parallel hinaufziehen in die Gegend von Bayreuth und darüber hinaus bis nach Kulmbach. Auf unserer Creußener Muschelkalkhöhe, welche von Funkendorf bis Emtmannsberg zieht, voll von herrlichen Aussichtspunkten hinüber zum erloschenen Vulkankegel des rauhen Kulm, zum Armannsberg und zum ganzen Fichtelgebirg, stoßen wir auf Lathyrus sativus als Rest früheren Anbaues, auf Rosa graveolens, Ajuga genevensis und Trifolium

spadiceum, bei Tiefental auf die Mückenorchis, Ophrys muscifera; in den Feldern stehen Euphorbia exigua und Aethusa Cynapium var. pygmaea. Noch mehr Anklänge an die Flora des Jurazuges treten uns auf der Bayreuther Muschelkalkhöhe ober Bindlach entgegen. Da stehen in den Äckern fast alle die Kulturbegleiter, die uns von der lehmigen Überdeckung der Albplateaus her bekannt sind, so Adonis aestivalis und flammeus, Conringia perfoliata, Thlaspi perfoliatum, Bupleurum rotundifolium, Caucalis daucoides, Orlaya grandiflora, Turgenia latifolia, Melampyrum arvense, Galeopsis angustifolia, Stachys annuus, Anagallis coerulea. Auf Feldrainen treffen wir Stachys rectus, Ajuga genevensis, Cirsium acaule und in Menge Erysimum odoratum wieder, sicher Beweise, daß wenn auch im allgemeinen die physikalischen Verhältnisse des Standortes zumeist das Florenbild bedingen, doch auch die chemische Beschaffenheit des Bodens hiebei einen mächtigen Einfluß ausübt.

HANS SACHS.

Pflanzengeographische Besonderheiten des Fichtelgebirges und der Oberpfalz.

Von

Dr. Christoph Kellermann,

Rektor der Kgl. Kreisrealschule II, Nürnberg.

Das geologisch mannigfaltige Fichtelgebirg ist in botanischer Hinsicht ziemlich schlecht weggekommen. Seine Flora ist auffällig dürftig. Das rauhe Klima und die gleichmäßige Bedeckung mit Nadelwald ist der Ausbreitung vieler Pflanzen wenig günstig, dem sonst floristisch ähnlichen bayerischen Wald und dem Erzgebirge steht das Fichtelgebirg durch seine geringere Erhebung nach, so daß manche alpine Pflanze, die in jenen Gebirgen heimisch ist, hier nicht vorkommt. Namentlich ist der aus Urgestein bestehende Zentralstock arm an Pflanzenarten, während an den Rändern, insbesondere da, wo Basalt, Kalk oder Serpentin auftreten, eine reichere Flora sich entfaltet. Dennoch sind auch im Herzen des Gebirgs einige Formen vorhanden, die besonderer Erwähnung wert sein dürften, zumal sie stellenweise für den landschaftlichen Charakter der Gegend bestimmend sind.

Auf dem wasserundurchlässigen Boden haben sich vielfach Hochmoore entwickelt, die an manchen Stellen eine schlanke, hochgewachsene Konifere von zirbenartigem Aussehen in reinen Beständen tragen. In ihr erkennen wir bei näherer Besichtigung die Berg- oder Sumpfföhre, welche zu der alpinen Legföhre in naher Beziehung steht.

Schon Koch gibt in seiner Synopsis florae germanicae et helveticae an, daß eine aufrechte Varietät der Pinus Mughus Scop. P.

M. uliginosa nicht nur an sumpfigen Stellen der Sudeten, sondern auch in den alpinen Tälern und außerdem in sylvaticis humidis palatiae superioris[1]) vorkommt. Das Fichtelgebirg führt Koch als Standort nicht an. Wohl aber kennt Prantl das Vorkommen der Bergföhre im Fichtelgebirge[2]). Als Standort gibt er ziemlich ungenau Fichtelberg, Weißenstadt und Selb an.

Sendtner kennt die aufrechte Form nicht nur im bayerischen Wald[3]), sondern auch in den Alpen[4]). Er unterscheidet zwei Varietäten P. Mughus Scop., die Legföhre und P. Pumilio Hke, die Filzkoppe. Beide kommen nach ihm niederliegend und aufrecht vor. Er sagt: „Legföhre und Filzkoppe sind sehr ähnlich, sie lassen sich kaum durch äußere Merkmale unterscheiden; in ihren Lebensbedingungen sind sie aber so verschieden, daß man unmöglich annehmen kann, sie seien identisch. Während die Legföhre auf Kalk und Dolomit beschränkt ist, bewohnt die Filzkoppe in Südbayern die von weichem Wasser gebildeten Hochmoore und die Gipfel der Gneiß- und Granitberge des bayerischen Waldes. Legföhre und Filzkoppe unterscheidet sich außerdem durch große Verschiedenheit in der Wachstumsgeschwindigkeit". Sendtner gibt noch an, daß am Tegernseebache bei Wolfratshausen die Filzkoppe im Alter von 30 Jahren eine Höhe von 50' und eine Stammdicke von 7" erreiche. Er empfiehlt die Anpflanzung der „Filzkoppe" auf Hochmooren. Der hochbetagte praktische Arzt Herr Dr. Ludwig Koch in Nürnberg, der Neffe des Botanikers Koch, sagt mir, daß sein Vater, weiland Forstrat in Regensburg, den Botaniker Koch auf das Auftreten der baumartigen Varietät der Bergföhre in der Oberpfalz aufmerksam machte.

O. Drude[5]) schließt sich bezüglich der schwierigen Unterscheidung der außerordentlich formenreichen Bergkiefer Pinus montana Willkomm an, der nach der Form der Zapfen und Zapfenschuppen drei Hauptformen Pinus uncinata, die Hakenkiefer, P. Pumilio und P. Mughus unterscheidet.

Nach P. E. Müller[6]) findet sich eine Unterform der Haken-

[1]) Wahrscheinlich ist das Vorkommen in dem Moore bei Mantel in der Nähe von Weiden gemeint.

[2]) Prantl, Exkursionsflora für das Königreich Bayern, S. 35.

[3]) O. Sendtner, Die Vegetationsverhältnisse des bayerischen Waldes.

[4]) Derselbe, Bavaria B. I, S. 166 und: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns, S. 523.

[5]) Drude, Deutschlands Pflanzengeographie, S. 266.

[6]) Om Bjergfyrren (Pinus montana) in Tidskrift for Skovbrug. Bd. VIII—XI. S.-A. Kopenhagen 1887. Zitiert nach Drude, a. a. O. S. 267.

kiefer, die baumartige P. rostrata, von den Pyrenäen bis zu den Westalpen und zum Engadin, während die meist schief aufsteigende rotundata-Form als „Sumpfkiefer“ von den Hochmooren am Nordfuß der Alpen und vom Schwarzwald über den bayerischen und Böhmerwald zum Fichtelgebirge (?) und Erzgebirge sich erstreckt.

Nach Drude ist die im Hochmoor am Fichtelsee (soll heißen im Fichtelsee, denn der sogenannte Fichtelsee ist ein Hochmoor) in kleineren Exemplaren vorkommende Sumpfföhre eine Übergangsform der P. rostrata und rotundata.

Über die Zugehörigkeit der fichtelgebirgischen Sumpfföhre zu der einen oder anderen Varietät enthalte ich mich eines Urteils, nur das eine will ich konstatieren, daß abgesehen von einigen wenigen Legföhren, P. Pumilio[7]), auf dem Gipfel des Schneebergs und der Kösseine, von denen es aber sehr wahrscheinlich ist, daß sie neuerdings eingeschleppt sind, in den Mooren des Fichtelgebirges nur eine, nicht die schief aufsteigende strauchartige, sondern die aufrechte baumartige Form der Bergföhre vorkommt. Sie findet sich nicht nur im Fichtelsee, sondern sehr zahlreich und auch kräftig entwickelt teils in reinen Bestandsgruppen, teils anderen Nadelhölzern beigemengt in den Gräflich-Castellschen Waldungen in der Nähe von Ebnath, in der Häusellohe bei Selb, im Torfmoor Hölle bei Weißenstadt und außerdem verstreut an verschiedenen Orten des Fichtelgebirges, so im Föhrenwald zwischen Wunsiedel und Marktredwitz nahe der Röslau, hier an völlig trockener Stelle. Wie bereits erwähnt, zeichnet die im Fichtelgebirg heimische Bergföhre aufrechter Wuchs aus, von der gewöhnlichen Föhre (Pinus silvestris) unterscheidet sie sich leicht durch ihre dunkelgrünen Nadeln und schon aus der Ferne durch die Art ihrer Beastung. Sie trägt auch da, wo sie frei steht, nur kurze und dünne Seitenäste, deren Enden aufwärts gekrümmt sind, und astet sich spät aus, dadurch ähnelt sie, wie Drude zutreffend bemerkt, eher der Zirbe, als der gewöhnlichen Föhre. Ihre Borke ist von unten bis oben dunkelbraun, nicht oben hellrot, kleinschuppig und bei weitem nicht so stark als bei der gemeinen Föhre. Die Form der Zapfen wechselt, es finden sich vollkommen regelmäßig ausgebildete Zapfen, ohne gekrümmte Kegelansätze an den Schuppen und un-

---

[7]) P. Pumilio kommt nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Oberstabsveterinärs Schwarz merkwürdigerweise neben Anemone vernalis bei Lauf im Föhrenwald vor, dann bei Kloster Speinshart zwischen Station Eschenbach und dem Rauhen Culm, zwischen Station Vorbach und Kirchenlaibach oberhalb des Eisenbahntunnels neben Drosera intermedia. Nach der ganzen Art des Vorkommens hält Schwarz eine künstliche Anpflanzung für ausgeschlossen.

gleichmässig ausgebildete Zapfen mit hakenförmig gekrümmten Kegelansätzen auf der stärker entwickelten Seite. Die häufig wechselnde Form der Zapfen bei sonst völliger Gleichheit der Bäume läßt es mir sehr zweifelhaft erscheinen, ob die Zapfenform der Sumpfföhre als Unterscheidungsmerkmal verschiedener Rassen überhaupt einen Wert hat. Früh und Schröter, welche das Vorkommen der Sumpfkiefer in den Hochmooren der Schweiz schildern, haben dort fast nur den uncinata-Charkter d. h. unsymmetrische Zapfen konstatiert[8]).

Nie von Menschen gepflegt, wenn auch gelegentlich benützt, vermag die Sumpfföhre sich durch Selbstaussaat trefflich zu erhalten, so lange das Moor, welches sie behauptet, nicht abgebaut wird. Hier macht ihr kein anderer Baum den Platz streitig, gegen Wind- und Schneebruch auf dem unsicheren Moorboden schützt sie einerseits ihre kräftige Bewurzelung, andererseits ihre kurze, aus biegsamen Zweigen bestehende Beastung.

Wo sich die Sumpfföhre am Rande der Moore mit anderen Waldbäumen mischt, wird sie anscheinend von der Fichte überholt. Immerhin erreicht sie gerade da, wo sie anderen Bäumen beigemischt ist, eine beträchtlichere Höhe (ungefähr 10 Meter) und eine ziemliche Stammdicke (30—40 cm). In der Sammlung der Wunsiedler Realschule befindet oder befand sich wenigstens ein Stammquerschnitt der Sumpfföhre aus dem Gräflich Castellschen Forst von etwa 40 Zentimeter Durchmesser. Herr Apotheker Dr. Schmidt in Wunsiedel besitzt zwei Stammquerschnitte der Sumpfföhre, von denen der eine bei 30 cm Stärke 51 Jahrringe, der andere bei 40 cm Stärke 107 Jahrringe zählt.

Die Sumpfföhrenansiedelung auf dem Fichtelsee hat einen urwaldartigen Charakter, sie bildet keinen dicht geschlossenen Bestand, sondern licht gestellte größere und kleinere Gruppen; einzelne Bäume sind von Wind und Wetter schief gedrückt, die zu Boden gestreckten werden von dem stets höher wachsenden Moor, das in der Hauptsache aus Eriophorum vaginatum besteht, überwuchert und so konserviert, überall aber sprossen in den Lücken junge Bäumchen empor. Das ganze macht zwar einen fremdartigen, aber durchaus keinen düsteren Eindruck.

In der Tiefe des Moores sind frühere Sumpfföhrengeschlechter begraben, deren Reste beim Abbauen des Moores wohlerhalten zum Vorschein kommen.

---

[8]) Früh und Schröter, die Moore der Schweiz. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie. III. Lieferung, S. 84.

Das Auftreten der Sumpfföhre in den rauheren deutschen Mittelgebirgen, welche zum Teil Reste einer hochalpinen und nordischen Flora tragen (im Fichtelsee beispielsweise Empetrum nigrum, außerdem Eriophorum vaginatum, Andromeda polifolia, Vaccinium uliginosum und Oxycoccos) deutet darauf hin, daß die Sumpfföhre glazialen Ursprungs und länger in unseren Bergen heimisch ist als unsere übrigen Waldbäume[9]).

Wenn man die weite Verbreitung der aufrechten Formen der Bergföhre vergleicht mit der beschränkteren der strauchartigen, so liegt der Gedanke nahe, daß nicht etwa die Legföhre in das Tal herabwanderte um sich in die aufrechte Form der Bergföhre zu verwandeln, sondern daß der umgekehrte Fall eintrat. Als gegen das Ende der Eiszeit die Gletscher der Alpen zurückgingen, besetzte vermutlich als erster Pionier des Waldes die hochstämmige Bergföhre, gefolgt von der Zirbe und Lärche, das für Bäume neubesiedelbare Land, zunächst die Geröllfelder der Gletscherströme; dann, an den Bergen immer höher hinaufrückend und überall Fuß fassend, wo sich irgend Gelegenheit zur Ansiedlung bot, wandelte sich die Bergföhre zum Teil in die den besonderen Verhältnissen des Hochgebirgs angepaßte, langsam wachsende Legföhre, welche nun auch den Lawinen zu widerstehen vermag und, an den Schutthalden des Hochgebirgs oftmals übermurt, immer wieder die Pionierarbeit verrichtet. Einzelne Trupps von Nachzüglern sind stellenweise zurückgeblieben und behaupten noch die Plätze, wo andere Bäume nicht fortzukommen vermögen, so in den präalpinen Mooren und in denen unserer süddeutschen Mittelgebirge, außerdem in manchen Bergtälern, wie auf den Geröllfeldern der Isar bei Mittenwald. Jetzt noch findet sich die hochstämmige Bergföhre ausschließlich in den Pyrenäen und neben der Legföhre in der gleichen Höhe, wenn auch räumlich getrennt in der Westschweiz, ein Beweis für die relative

---

[9]) Geologisch erkennbare Reste der Eiszeit sind auch im Fichtelgebirge zweifellos. Geschrammte Geschiebe fehlen allerdings, aber doch wohl nur deshalb, weil das harte Urgestein, welches im Zentralstock des Fichtelgebirgs ausschließlich vorkommt, sich überhaupt nicht schrammen, sondern nur abschleifen läßt. Ich habe in den Grundmoränen des alten Rheingletschers bei Lindau neben zahlreichen geschrammten Kalken nur polierte Granite, Gneiße und Quarze gefunden. Reste von Moränen finden sich im Fichtelgebirge an verschiedenen Orten, ihr Moränencharakter ist aber wegen des Fehlens geschrammter Geschiebe vielfach angezweifelt worden, doch gibt es einzelne Stellen wie am Grassemannsbache unterhalb Grassemann, wo granitische Moränen mit sehr großen Granitfindlingen weit in das Gebiet des Urtonschiefers vorgeschoben sind, so daß der Gedanke an ein anderes Transportmittel als Eis wohl ausgeschlossen sein dürfte.

Beständigkeit auch dieser wechselreichen Formen. In den Alpen mögen Kreuzungen zwischen den niederliegenden und aufrechten Formen häufig vorgekommen sein und auch noch vorkommen. Daß die Bergföhre, wenn sie einmal die Strauchform angenommen hat, die Fähigkeit sich in die aufrechte Form zurückzuverwandeln, nicht besitzt, dürfte aus dem oben erwähnten Vorkommen der Legföhre im nördlichen Bayern hervorgehen. Die Sumpfföhre des Fichtelgebirgs dürfte dem ursprünglichen Typus der Bergföhre am nächsten kommen. Daß sie jetzt fast ausschließlich in den tiefen Mooren wächst, beruht nicht darauf, daß sie anderweitig nicht fortzukommen vermöchte, im Gegenteil auch sie befindet sich da besser, wächst rascher und kräftiger, wo sie das Moor verlassen hat, aber sie vermag außerhalb der Moore die Konkurrenz mit den noch rascher wachsenden und überdies von dem übermächtigen Menschen begünstigten anderen Nadelhölzern nicht auszuhalten. Dem Kulturwaldbaum gegenüber befindet sich der Urwaldbaum der Eiszeit in derselben mißlichen Lage wie die Ureinwohner Amerikas gegenüber dem weißen Ansiedler; auf wenige Reservationen beschränkt, geht sie, wie die gewaltigen längst dahingegangenen tierischen Bewohner des Bergföhrenwaldes der Eiszeit allmählich dem Untergang entgegen. Auch die Baumgeschlechter haben wie die Völker manchmal eine tragisches Geschick.

Der schöne Sumpfföhrenbestand des Fichtelsees war vor einigen Dezennien bereits sehr bedroht und ein großer Teil desselben ist damals verschwunden, als die in Fichtelberg bestehende, schwunghaft betriebene Glasfabrik das Torfmoor des Fichtelsees ausbeutete. Infolge der Erbauung der Bahn Neusorg-Fichtelberg, welche der Glashütte billige böhmische Braunkohlen zuführte, wurde der Abbau des Torflagers sistiert und der Rest des Sumpfföhrenbestandes blieb vorerst erhalten. Bei dem steigenden wirtschaftlichen Wert, welchen die Torflager besitzen, ist zu befürchten, daß, wenn keine Schranke errichtet wird, der Urwaldbestand der Sumpfföhre auch hier verschwindet.

Mit Recht nimmt man sich in neuester Zeit der durch den herrschenden Industrialismus bedrohten Naturdenkmäler an; ein solches schutzbedürftiges altehrwürdiges Naturdenkmal ersten Ranges an hervorragender, von alten Sagen umwobener Stelle ist aber der Sumpfföhrenbestand des Fichtelsees. Recht wünschenswert wäre es, wenn der Staat dem Vorschlage Sendtners gemäß die Sumpfföhre auf baumleeren Mooren anpflanzen und namentlich auch das Fichtelseemoor, so weit es abgebaut ist, wieder mit Sumpfföhren aufforsten

würde. Aus dem Verkaufe junger Sumpfföhren an Landschaftsgärtner dürfte sich vielleicht ein Gewinn erzielen lassen. Ich habe schon vor ungefähr 20 Jahren mit Erfolg junge Sumpfföhren aus dem Fichtelsee in die städtischen Anlagen von Wunsiedel verpflanzt und es trifft sich günstig, daß auch die Stadt Nürnberg im Luitpoldhain zwar nicht als ein Eiszeit- sondern als ein Ausstellungsrelikt eine kleine Ansiedlung von gut gedeihenden Sumpfföhren besitzt, welche gelegentlich der Landesausstellung im Jahre 1906 von der Forstbehörde, die unter anderem den Betrieb eines oberpfälzischen Torfstichs zur Anschauung brachte, angelegt wurde. Es wäre sehr erfreulich, wenn von Nürnberg aus die Sumpfföhre den Weg in Gärten und Parkanlagen finden würde; ich zweifle nicht, daß der schöne Baum auf sandigem Boden, namentlich wenn man Torferde beimischt und für ausreichende Feuchtigkeit sorgt, gut gedeihen wird.

Von Herrn Apotheker Dr. Schmidt in Wunsiedel war ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß bei Fichtelberg ein besonders schöner Sumpfföhrenbestand sich befindet. Durch den schneereichen Winter wurde ich verhindert, rechtzeitig diese Stelle zu besuchen, so daß diese Abhandlung bereits dem Druck übergeben war, als ich meine Absicht ausführte. Unter Führung des Herrn Forstmeisters Berner gelang es am 27. April dieses Jahres von dem noch tief verschneiten Sumpfföhrenbestand in der Hüttenlohe bei Fichtelberg eine Aufnahme zu machen, welche in Figur 1 wiedergegeben ist.

Das Bild zeigt die charakteristischen Formen des Sumpfföhrenhochwaldes, namentlich die kurze Beastung und die an den Enden aufwärtsgekrümmten Zweige. Die größten Stämme besitzen eine Höhe von 10 bis 12 m und eine größte Dicke von 30 bis 40 cm. Forstmeister Berner schätzt die ältesten Bäume auf 60 bis 70 Jahre. Der reine Sumpfföhrenbestand in der Hüttenlohe befindet sich in einer Bergmulde bei ungefähr 800 m Höhe, er bedeckt nach Schätzung beiläufig 10 ha, während weitere 10 ha Mischwald aus Sumpfföhren und Fichten vorhanden sind. Nach Mitteilung des Herrn Forstmeisters Kammerer in Bischofsgrün, in dessen Bezirk der Sumpfföhrenbestand des Fichtelsees liegt, sind im Forstamt Bischofsgrün etwa 8 ha Sumpfföhren vorhanden. Nach Mitteilung des Herrn Forstmeisters Waidlein befinden sich im Bezirk des Forstamts Weißenstadt 10 bis 12 ha Sumpfföhren.

Der günstige Erfolg der Expedition in das Fichtelgebirg veranlaßte mich, sofort auch den Forst von Mantel bei Weiden zu besuchen. Unter gütiger Führung von Herrn Karl Knab junior, Gutsbesitzer in Steinfels, fand ich in einer ganz flachen lang-

gestreckten Niederung in der Waldabteilung „Gescheibte Lohe“, vermutlich dem Flußbett eines Stromes aus der Diluvialzeit, einen Sumpfföhrenbestand von sehr beträchtlicher Ausdehnung. Auch

Fig. 1.
Sumpfföhrenhochwald bei Fichtelberg, aufgenommen am 27. April 1907.

hier standen die schönsten und höchsten Stämme nicht in dem damals ganz unzugänglichen Sumpf, sondern in der Nähe desselben.

Von diesem Bestande dürfte Fig. 2 eine Vorstellung geben. Wie überall, wo Sumpfföhrenwald auftritt, sind den Hochstämmen junge Bäumchen beigemengt. Der Sumpfgraben im Vordergrund des Bildes

Fig. 2. Sumpfföhrenwald im Manteler Forst Oberpfalz.

zeigt große schwimmende Sphagnumrasen. Den Boden des Waldes bedeckt hauptsächlich Eriophorum vaginatum und Vaccinium uliginosum.

Auch dieser prächtige Bestand ist durch den Torfstichbetrieb, der bereits eine weitausgedehnte baumlose Fläche geschaffen hat, bedroht.

Nach Herrn Forstamtsassessor Vierling in Mantel besitzt der reine Sumpföhrenbestand des Manteler Forstes eine Ausdehnung von 74 ha; vereinzelt, mit der gewöhnlichen Föhre ziemlich reichlich durchstellt, kommt die Sumpfföhre dort noch auf rund 300 ha weiterhin vor, so daß also dieser eine Sumpfföhrenbestand ausgedehnter ist, als alle Sumpfföhrenbestände des Fichtelgebirgs. Herr Forstamtsassessor Vierling teilte mir außerdem mit, daß sich die Sumpfföhre noch bei Weiden in der Privatwaldung „Weiden" (Name einer Waldabteilung) findet, dann im Forstamt Grafenwöhr und wahrscheinlich auch im Forstamt Vilseck und Etzenricht.

Auf dem Schneeberggipfel im Fichtelgebirg findet sich eine zweite interessante Baumform, eine zwergartige Fichte. Wind, Kälte und Schnee gestatten auf dieser exponierten Höhe den hier allein noch vorkommenden Fichten nicht mehr sich zu bedeutender Höhe zu erheben; je mehr man dem Gipfel zuschreitet, desto lichter wird der Wald, desto niedriger erscheinen die Bäume, die Wipfel sind häufig gebrochen, so daß immer neue bajonettartig aus einem Aste erwachsene Wipfel entstehen, häufig sind die oberen Enden abgestorben, nahe am Gipfel des Berges sind nur noch Büsche vorhanden, die nur wenige Meter erreichen. Was sofort auffällt, ist die Vielwipfeligkeit der Büsche. Es sieht aus, wie wenn sich viele Bäumchen zu gegenseitigem Schutze zusammengedrängt hätten. Bei genauerem Zusehen findet man aber, daß der ganze vielgipfelige Busch eigentlich nur ein einziger Baum ist. Die dem Boden zunächst stehenden Äste haben sich teppichartig weithin ausgebreitet, so daß förmliche Matten von dicht den Felstrümmern angeschmiegten Fichtenzweigen entstehen; diese Bildungen erinnern an die rasenförmigen Polster, wie sie für viele alpine Stauden und Sträucher charakteristisch sind. Aber nicht genug damit; die dem Boden angeschmiegten Zweige bewurzeln sich in den moosigen Klüften zwischen den Felstrümmern und wo der Zweig einmal Wurzel geschlagen hat, da richtet er sich zu einem neuen Stämmchen auf, welches ebenso normal weiter wächst, wie ein aus Samen erwachsenes Bäumchen, so daß der alte verwitterte und oft halb abgestorbene Hauptstamm von einer zahlreichen, mit ihm zusammenhängenden, fröhlich bis zu einer gewissen Höhe aufsprossenden Nachkommenschaft umgeben ist (Fig. 3). Dabei tragen die nur wenige Meter hohen Büsche Zapfen. Eine ähnliche vegetative Form der Vermehrung kommt ab und zu auch bei anderen Koniferen vor; so findet sich bei Lindau

im Park Lindenhof ein mächtiges Exemplar einer Thuja occidentalis, deren unterste Äste sich in den Boden senkten und zu neuen kräftigen

Fig. 3. Durch Absenker aus einem Baum entstandene Fichtengruppe am Schneeberggipfel.

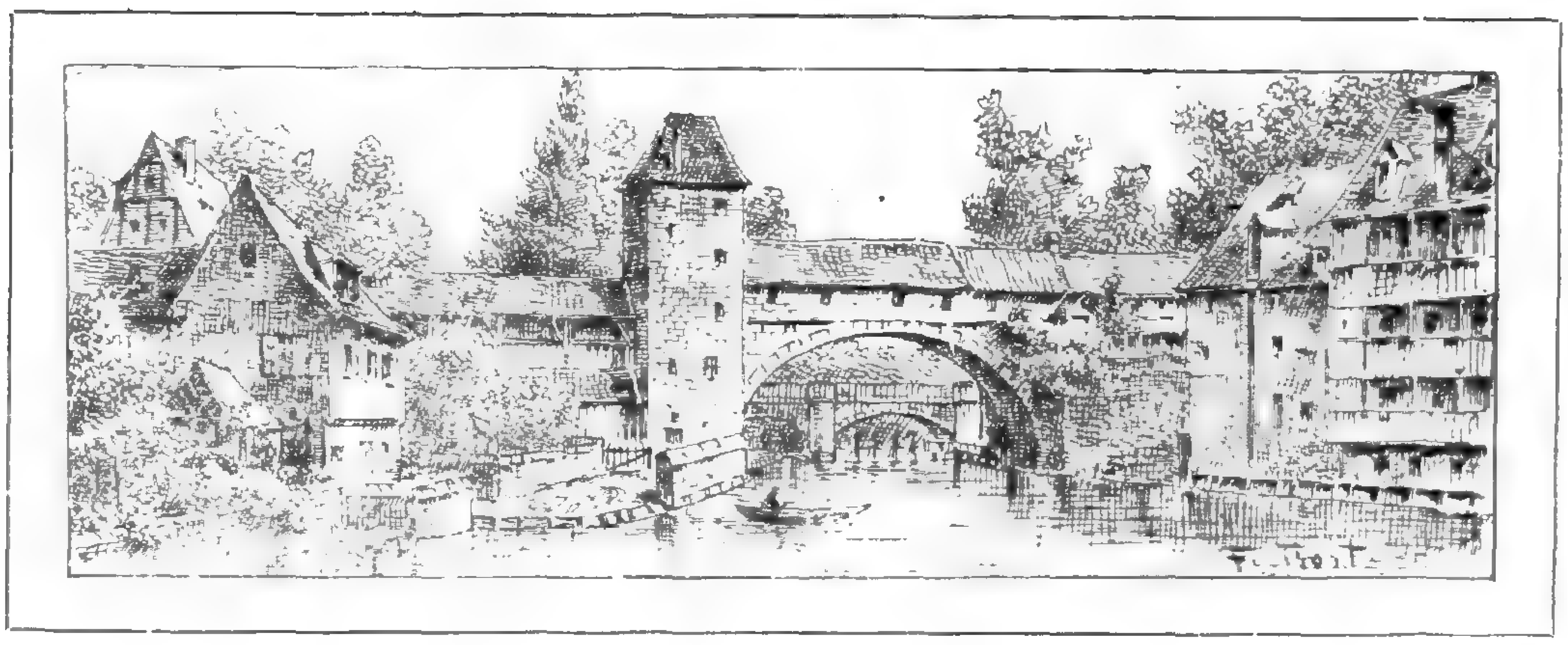
Stämmen erwuchsen: auch aus dem Nymphenburger Park ist mir ähnliches bei der gleichen Art erinnerlich.

Bei der Fichte findet sich die gleiche Erscheinung, wie mir ein Kenner des Bayerischen Waldes, Herr Lehramtskandidat und

Assistent J. Weber, versichert, am Osser und am Gipfel des Arber. In den Alpen habe ich vergeblich nach ähnlichen Bildungen gesucht; auf den Gipfeln der Vorberge macht sich an den Fichten nur die auf Berghöhen auch sonst bekannte Erscheinung geltend, daß die Äste einseitig in der Richtung der am häufigsten wehenden Winde wachsen. In den höheren Alpentälern, wo die Fichte, wie im Porsalengerwald im Gauertal bei Schruns in Vorarlberg, neben der Legföhre vorkommt, zeigen die immer noch eine beträchtliche Höhe erreichenden letzten Vorposten der Fichte nur eine auffällig kurze Beastung, dann hören sie plötzlich auf, ohne daß Zwergformen vorkommen. Auffällig ist, daß die Fichte im Hochgebirg in ähnlicher Weise, wie die Bergföhre durch Kurzästigkeit gegen Schnee- und Windbruch sich schützt, während davon im Fichtelgebirg nichts zu bemerken ist.

In der Literatur habe ich mich vergeblich nach Beschreibungen ähnlicher Bildungen, wie sie die Gipfel des Fichtelgebirges und des Bayerischen Waldes tragen, umgesehen. Francé[10]) bildet zwar nach dem nordischen Botaniker Kihlmann ähnlich aussehende, noch stärker reduzierte Fichtenbüsche aus Lappland ab, er sagt aber nicht, ob die an den Boden gedrückten Zweige auch dort sich bewurzeln. Ob die Fichte des Schneeberggipfels auch unter anderen Verhältnissen Ausläufer bilden würde, käme auf den Versuch an.

[10]) Francé, Das Leben der Pflanzen 1. A., I. B., S. 163.



Zur Kenntnis der niederen Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteichs bei Nürnberg.

Von
Oberstudienrat **Dr. Kurt Lampert,**
Vorstand des Kgl. Naturalien-Kabinets in Stuttgart.

Im Südosten Nürnbergs befindet sich der Dutzendteich, seit lange einer der beliebtesten Ausflugsorte der Umgebung Nürnbergs und, seitdem 1906 an seinen Ufern die große Bayerische Landes-Ausstellung stattfand, vielen Tausenden auch außerhalb Nürnbergs bekannt. Wenn auch der Name Dutzendteich nur die Verstümmelung einer Nürnberger Lokalbezeichnung des Mittelalters, nämlich „Dutschetey" darstellt, so hat er immerhin einen gewissen Sinn, da es sich nicht um einen Weiher, sondern um eine Anzahl Wasserbecken, früher 17, handelt, die allerdings jetzt zum größten Teil verschwunden sind. Weitaus der bedeutendste aber ist der sog. große Dutzendteich, dem allein die folgenden Zeilen gelten sollen [1]).

Nach einer 1898 von G. L. Beck herausgegebenen Beschreibung beträgt die Oberfläche des großen Dutzendteiches bei Mittelwasserstand rund 337 000 qm (33,7 ha); im Jahr 1901 wurde mir als Umfang der freien Wasserfläche vom Stadtbauamt Nürnberg in freundlichster Beantwortung einer deshalb ergangenen Anfrage 27—28 ha angegeben. Die Ausdehnung des Gewässers beträgt von Nord nach Süd rund 900,

[1]) Der Name hat mit Dutzend nichts zu tun. J. Schmidkontz-Würzburg erklärt ihn neuerdings und ohne Zweifel richtig als einen Teich, in dem die Tutschen oder Dutzen (Rohrkolben von Typha latifolia oder angustifolia) üppig gedeihen. (Mitteilgn d. Vereins f. Gesch. d. Stadt Nürnberg, XVII. Heft, S. 292—306). A. d. Red.

von Nordwest nach Südost etwa 920 m, die mittlere Wassertiefe beträgt am Schlegel 3,6 m, im übrigen 1—2,5 m. Die Höhenlage ist 317 m über M. Den Untergrund des Dutzendteichs bildet der zum oberen bunten Keuper gehörige Burgsandstein; in muldenförmigen Vertiefungen dieses Gesteins sind alluviale Bildungen entstanden, die als Waldmoorerde, Sandtorf und Weiherschlamm einen günstigen Untergrund für eine reiche Flora bieten. Seiner Entstehung nach ist der große Dutzendteich ein Stauweiher; wann er geschaffen wurde, ist nicht nachgewiesen; die erwähnte Schrift verlegt seine mutmaßliche Entstehung in das 14. Jahrhundert oder früher. Jedenfalls diente er von Anfang an wie auch heute noch zur Fischzucht. Das Abfischen war — und ist zumteil heute noch — eine Art Nürnberger Volksfest und geschah wie noch zu unserer Zeit durch Ablassen des Beckens.

Die Pflanzenwelt des Dutzendteiches und seiner Umgebung war es in erster Linie, worauf das Interesse der Naturforscher sich lenkte. Das genannte Werk macht über das Vorkommen einiger seltener Pflanzen interessante Angaben. So wurde die im Dutzendteich sich findende weiße Seerose von dem bekannten Naturforscher und Künstler Johann Wilhelm Sturm als Nymphaea semiaperta Klinggräff erkannt. Zu erwähnen sind ferner zwei Arten Wasserschlauch, Utricularia minor und vulgaris, bekannt als tierfangende Pflanzen, während eine andere insektenfressende Pflanze, der hübsche Sonnentau, Drosera rotundifolia, sich zwischen den Sphagnumpolstern der Umgebung des Sees findet.

Außerdem fand der Dutzendteich von naturwissenschaftlicher Seite wenig Beachtung. Der um die naturwissenschaftliche Erforschung der wirbellosen Tiere der Umgebung Nürnbergs in weitestem Sinn, besonders der Spinnentiere, hochverdiente Dr. Ludw. Koch sen. hat natürlich auch der Spinnenfauna des Dutzendteiches seine Aufmerksamkeit geschenkt[2]), wie sich auch in dem von ihm verfaßten Verzeichnis der in der Umgebung von Nürnberg beobachteten Mollusken[3]) einige Hinweise auf den Dutzendteich finden. Völlig unbeachtet dagegen ist bis jetzt die niedere Tier- und Pflanzenwelt dieses Wasserbeckens geblieben.

---

[2]) Dr. L. Koch, Verzeichnis der bei Nürnberg bis jetzt beobachteten Arachniden (mit Ausschluß der Ixodiden und Acariden). Abhandlungen der naturhist. Gesellschaft zu Nürnberg, Bd. VI. 1877.

[3]) Derselbe, Verzeichnis der bis jetzt in der Umgebung von Nürnberg beobachteten Mollusken in: Abhandlungen der naturhist. Gesellschaft zu Nürnberg. Bd. XII, 1899.

Ihr soll diese kleine Arbeit gelten. Seit länger als einem Jahrzehnt habe ich bei gelegentlicher Anwesenheit in Nürnberg nie versäumt, den Dutzendteich zu besuchen und tierisches, wie pflanzliches Material zu sammeln. In erster Linie galt meine Aufmerksamkeit den freischwimmenden Organismen, der pelagischen Tier- und Pflanzenwelt, dem sog. Plankton. Selbstverständlich wurden nicht nur im freien Wasser Fänge gemacht, sondern ebenso auch zwischen den Uferpflanzen und neben der mikroskopischen Lebewelt wurde auch von größeren Wassertieren, Milben, Würmern, Moostieren, Insekten und Insektenlarven mitgenommen, was zu erhalten war. Die Aufsammlung dieses Materials erstreckt sich über die Zeitdauer von 1893 bis heute, allerdings in langen Zwischenräumen. In der Zeit vom Herbst 1898 bis Sommer 1899 war der See trocken gelegt. Im vergangenen und im laufenden Jahr wurde ich in dem Bestreben, möglichst zahlreiches Material zu erhalten, freundlichst unterstützt von Herrn Restaurateur Burckhardt von der Dutzendteich-Restauration, der mir die Zusendung von Material vermittelte und ganz besonders von Herrn Kahnwart Schröter, der verständnisvoll meinen Angaben folgend von Zeit zu Zeit Planktonfänge macht und sie, in Formol konserviert, genau bezeichnet mir zusendet. Für die Mitarbeiterschaft bei der Bestimmung des Materials bin ich besonders Herrn H. Fischer-Stuttgart, Naturalienkabinett, zu Dank verbunden, für die Nachprüfung mehrerer pflanzlicher Planktonten Herrn Prof. Kirchner-Hohenheim und bei Zusammenstellung des Diatomeenmaterials Herrn Thum-Leipzig.

Trotz eines reichen Materials, welches sich im Lauf der Jahre angesammelt hat, möchte ich die folgenden Angaben über die Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteichs keineswegs als vollständig angesehen wissen. Ich habe völlig Abstand genommen von der Aufzählung der höheren Pflanzen, ferner unter den Tieren von einem Verzeichnis nicht nur der Wirbeltiere, sondern auch der Spinnen, Milben, Wasserinsekten, bezw. im Wasser lebenden Insektenlarven, Würmern und Infusorien; dies nachzuholen mag einer späteren Zeit vorbehalten sein, denn ich hoffe gerade in dieser Richtung meine Aufsammlungen weiter ergänzen zu können. Dem Verzeichnis der nach den einzelnen Abteilungen geordneten Tiere und Pflanzen sollen einige Bemerkungen, teils sich auf besondere Spezies beziehend, teils allgemeiner Art folgen. Gemäß der Veranlassung, anläßlich welcher die kleine Arbeit erscheint, der Abhaltung des XVI. Deutschen Geographentags in Nürnberg, werden die Anmerkungen besonders zoogeographischer Art sein, einen bescheidenen Beitrag bildend zu der

fränkischen Landeskunde; vor allen Dingen freilich auch darauf hinweisend, wieviel auf dem bisher vernachlässigten Gebiete hydrobiologischer Studien gerade auch im nördlichen Bayern noch zu tun ist, da zu einem jedenfalls viel Interesse bietenden Vergleich der niederen Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteichs mit andern Gewässern Frankens zunächst jede Grundlage fehlt. Von einer Erörterung anderer Fragen, wie sie gegenwärtig in der limnetischen Literatur in den Vordergrund treten, besonders des bei vielen Organismen, Rädertieren, Kladoceren vorhandenen Saisondimorphismus habe ich Abstand genommen. Wohl fände sich auch hiefür bemerkenswertes Material unter den Dutzendteichfängen, einerseits aber scheint es mir wünschenswert, hiefür lückenlosere, über längere Zeit fortgesetzte Fangserien zur Verfügung zu haben, andererseits und hauptsächlich muß ich mir hierin mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum Beschränkung auferlegen.

Ich lasse im Folgenden das Verzeichnis der Tiere und Pflanzen folgen.

Mollusca, Weichtiere[4]).

Limnaea stagnalis L.
„ ovata Drap.
Planorbis marginatus Drap.
Anodonta cygnea Cless.
„ cellensis Schröt.
„ piscinalis Nilss.
Pisidium fossarinum Cless.
„ parvulum Cless.[5])

Bryozoa, Moostiere.

Cristatella mucedo Cuv.
Plumatella repens L.

Crustacea, Krebstiere.

Sida crystallina O. F. Müll.
Daphnia longispina Sars.
„ hyalina, var. galeata Sars.
Hyalodaphnia cucullata Sars.
Scapholebris mucronata O. F. Müll.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. Müll. var. cornuta Jurine.
Eurycercus lamellatus O. F. Müll.
Chydorus sphaericus O. F. Müll.
Polyphemus pediculus L.
Holopedium gibberum Zadd.
Leptodora Kindtii Focke.
Cyclops strenuus Fischer.
„ phaleratus Koch.
Canthocamptus staphylinus Jurine.
Diaptomus gracilis Sars.
Gammarus fluviatilis Roesel.
Asellus aquaticus Geoffr.

Rotatoria, Rädertiere.

Asplanchna priodonta Gosse.
Triarthra longiseta Ehrbg.
Polyarthra platyptera Ehr.
Anuraea cochlearis Ehr.
„ „ var. tecta Gosse.

Coelenterata, Hohltiere.

Hydra fusca L.

---

[4]) Aufgezählt nach der oben angeführten Arbeit von L. Koch.
[5]) Von D. Geyer, Stuttgart, gefunden.

Flagellata, Geißeltierchen.

Dinobryon cylindricum Imh. var. divergens Imh.
Ceratium hirundinella O. F. Müll.
Peridinium cinctum Ehr.
Hemidinium nasutum Stein.
Volvox globator. Ehr.
Eudorina elegans Ehr.

Hydrodictyacea,
Wassernetzgewächse.

Pediastrum biradiatum Mey.
Coelastrum sphaericum Naeg.

Chroococaccea, Kugelalgen.

Scenedesmus bijugatus Kütz.
" quadricauda var. abundans Kirch.
" " " typicus Bréb.

Diatomaceae, Kieselalgen.

Melosira varians Ag.
" Binderiana Kütz.
" arichalcea W. Sm.
" granulata Ralfs
" laevis Grun.
" granulata var. ambigua Grun.
Cyclotella operculata Kütz.
" compta Kütz.
Tabellaria fenestrata Kütz.
" ventricosa Kütz.
Meridion circulare Ag.
" constrictum Ralfs.
" crumena Grun.
" minutum Grun.
Diatoma vulgare Bor.
" var. linearis Grun.
" " bicapitata Grun.
" anceps Grun.
" tenue var. hybrida Grun.
" pectinale Kütz.
" linearis Grun.
Fragilaria virescens Ralfs.
Fragilaria virescens var.
" elliptica Schum.
" capucina Desm.
" construens Grun.
" aequalis Lagerst.
" languetula Schum.
" tenue Kütz.
" minima "
" tenuis "
" lapponica Grun.
Synedra pulchella Kütz.
" ulna Grun.
" capitata Ehr.
" acus Kütz.
" familiaris Grun.
" affinis Kütz.
" amphirhynchus Ehr.
" danica Kütz.
" splendens Kütz.
" delicatissima W. Sm.
" gracilis Grun.
" longissima W. Sm.
" vitrea Kütz.
Asterionella formosa Hassall.
Eunotia monodon Ehr.
" diodon "
" gracilis
" pectinalis Rabh.
" " var. biconstricta Grun.
" lunaris Grun.
" affinis Grun.
" argus Ehr.
" uncinata Ehr.
" minor Rabh.
Achnanthes brevipes Ag.
" exilis Kütz.
Cocconeis Ehrenberg.
" pediculus Ehr.
" placentula "
" lineata Grun.
" " var. eucalypta Grun.
" acuminatum Ehr.
" clavatum Ehr.

Cocconeis auritum Braun.
„ parvulum Kütz.
„ lineatus Grun.

Pleurosigma acuminatum Grun.
„ Kützingii Grun.
„ attenuatum W.Sm.

Navicula elliptica Kütz.
„ „ var.
„ fasciata Lagerst.
„ alpestris Grun.
„ amphisbacua Bor.
„ affinis Ehr.
„ amphicomphus Ehr.
„ cuspidata Kütz.
„ pupula Kütz.
„ bacillum Ehr.
„ exilis Grun.
„ rhynchocephala Kütz.
„ „ var. amphiceros Kütz.
„ rhynchocephala var. van Heurckii Grun.
„ viridula Kütz.
„ vulpina „
„ radiosa „
„ oblonga „
„ dicephala W.Sm.
„ Brébissonii Grun.
„ „ var.
„ borealis Kütz.
„ stauroptera Grun.
„ major Kütz.
„ „ var. minor Grun.
„ viridis Kütz.
„ Caesatii Rabh.
„ limosa Kütz.
„ amphirhynchus Ehr.
„ „ var. minor Grun.
„ elliptica-oblonga Neugeb.
„ bacillaris Greg.
„ terminalis Grun.
„ anglica Ralfs.
„ ventricosa Druk.
„ bicapitata Lagerst.

Navicula apenina Kütz.
„ liburnea Grun.
„ legumen forma parva Grun.
„ avenacea Bréb.
„ appendiculata Kütz.
„ terminals Ehr.
„ gottlandica Grun.
„ slesviscensis „
„ pumila „
„ Caesatii Rabh.
„ tenuis var. stauroneiformis Grun.
„ ambigua Ehr.
„ humilis Doukh.

Stauroneis anceps Ehr.
„ „ var. linearis Grun
„ phoenicenteron Ehr.
„ sphaerophora Grun.

Gomphonema parvulum Kütz.
„ angustatum Grun.
„ acuminatum Ehr.
„ „ var. clavus Grun.
„ constrictum Ehr.
„ capitatum Ehr.
„ subclavatum Grun.
„ auritum Braun.
„ affine Kütz.
„ clavus Bréb.
„ capitata Ehr.
„ curvatum Kütz.
„ olivaceum „
„ agur Ehr.
„ Brébissonii Kütz.
„ turris Ehr.
„ elongatum W.Sm.

Cymbella leptoceras Kütz.
„ affinis „
„ gasteroides Kütz.
„ „ var. minor Kütz.
„ maculata Kütz.
„ anglica Lagerst.

Epithemia turgida Kütz.

Epithemia sorex Kütz.
" argus "
" zebra "
" " var. minores
" Westermannii Kütz.
" proboscidea Kütz.
" gibba "
" " var. ventricosa Grun.
Amphora ovalis Kütz.
" minuta Kütz.
" affinis "
" Kützingii Grun.
Tryblionella levidensis W. Sm.
Nitzschia hungarica Grun.
" thermalis "
" dubia W. Sm.
" sigmoidea W. Sm.
" vermicularis Kütz.
" Brébissonii W. Sm.
" lanceolata W. Sm.
" gracilis Hantzsch.
" Heufleriana Grun.
" tenuis Grun.
Nitzschia spectabilis Ralfs.
" calida Grun.
" denticula Grun.
" tenuis W. Sm.
" angustata Grun.
" elongata Grun.
" acuta Hantzsch.
" littorea Grun.
Cymatopleura apiculata Grun.
" linearis Kütz.
Surirella linearis W. Sm.
" gracilis Krütz.
" minuta Bréb.
" ovata Kütz.
" splendida Kütz.
Campylodiscus hibernicus Ehr.

Cyanophyceae, Blaualgen.

Aphanizomenon flos aquae Ralfs.
Anabaena circinalis Rabh.
" flos aquae Bréb.
" spiroides Kleb.
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Von vorstehender Liste seien im folgenden einige Arten noch besonders hervorgehoben.

Das Moostierchen Cristatella mucedo hat für die Nürnberger Fauna eine ganz besondere Bedeutung. Zwar ist die Art von Cuvier benannt, allein ihre Entdeckung führt zurück auf den Nürnberger Miniaturmaler Rösel von Rosenhof (1705—1759), dessen Name nicht vergessen werden darf, wenn von der Geschichte der Naturwissenschaften in Franken die Rede ist und der in seinen monatlich herausgegebenen „Insektenbelustigungen" sicher sich um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in seiner Vaterstadt große Verdienste erwarb. Nicht nur die Insekten zog er in den Kreis seiner Betrachtungen, sondern er durchforschte auch eifrig die wasserreiche Umgebung Nürnbergs und was er hier merkwürdiges fand, wurde von ihm nach seinem „Ursprung, Verwandlung und anderen wunderbaren Eigenschaften, aus eigener Erfahrung beschrieben und in sauber illuminierten Kupfern nach dem Leben abgebildet und vorgestellet". Mit wunderbarem Beobachtungstalent ausgestattet, schildert er lebendig und treu, was er gesehen und noch heute wird jeder Zoologe seine Beschreibungen mit Genuß lesen, wie auch die Abbildungen noch

mustergiltig sind. So fand Rösel 1754 bei Nürnberg auch „den kleineren Federbuschpolyp mit dem ballenförmigen Körper“, nämlich Jugendformen unseres Moostierchens, die eben erst aus den Statoblasten ausgekrochen waren, deren Reste ihnen noch anhafteten. Volle 80 Jahre blieb das Tier hierauf wieder der Wissenschaft verschollen und in Süddeutschland währte es sogar bis 1893, bis die Art wieder hier nachgewiesen wurde, in welchem Jahre ich im Dutzendteich zum ersten Male die Statoblasten genannten Dauerkeime von Cristatella fand. Die runden, mit einem Kranz von Ankerhaken versehenen, schon dem bloßen Auge erkennbaren Statoblasten sind so charakteristisch, daß, wenn sie häufig vorkommen, ihr Nachweis als vollgiltiger Beweis für das Vorhandensein dieses Moostierchens angesehen werden darf. Sie werden häufig mit dem Plankton gefischt und da an ihren Haken alles mögliche hängen bleibt, so finden sich oft mehrere Exemplare ganz eingehüllt in allerlei Verunreinigung, z. B. im Ausstellungsjahr 1906 in den Kohlenstaub, mit dem manche Teile des Dutzendteiches bedeckt waren. Bis vor wenigen Jahren galt Cristatella als seltenes Moostier. Heute darf es mit zu den allerhäufigsten gezählt werden, welches aus ganz Europa wie aus Nordamerika bekannt und stellenweise geradezu gemein ist.

Auch die andere, im Dutzendteich vorkommende Bryozoe Plumatella repens ist überall häufig.

Von den Krebsen des Dutzendteiches ist wohl die auffallendste Erscheinung Holopedium gibberum. Das Charakteristische des Tieres ist, daß es von einer äußerst durchsichtigen gelatinösen, unten offenen Hülle kugelförmig eingeschlossen ist, wodurch das Tier eine für eine Kladocere stattliche Größe erhält und im ersten Augenblick ein reichlicher Fang von Holopedien die Vorstellung von Fischlaich erwecken kann. Der Auffindung dieses Krusters in unserem Gewässer habe ich schon in meinem „Leben der Binnengewässer“ [6]) gedacht. Als ich ihn das erste Mal antraf, war der ganze See in unglaublicher Weise von ihm erfüllt. Auch bei meinem zweiten Besuch fing ich ihn in großer Menge, allein nur an bestimmten Stellen, so daß eine streifen- oder haufenförmige Ansammlung im freien Wasser zu konstatieren war, wie auch Huitfeldt-Kaas in norwegischen Binnenseen auf Grund seiner Untersuchungen annimmt [7]). Die Funde des Holopedium im Dutzendteich verteilen sich auf folgende Daten: 11. Mai (1895), 30. Mai (1899), 31. Mai (1906), 1. Juni (1897), 8. Juli (1898). In den Jahren 1895—1898 war der Kruster in den genannten

[6]) Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1899 (Zurzeit in neuer Auflage erscheinend).

[7]) Huitfeld-Kaas, Planktonundersögelser i Norske Vande. 1906. S. 169.

Fängen häufig vertreten. Nach der erwähnten Trockenlegung des Sees schien er verschwunden, doch fand ich in einem mir übersandten Fang vom 31. Mai 1906 wiederum ein Exemplar, ebenso vor kurzem (13. April 1907) und die Möglichkeit einer erneuten Vermehrung ist somit nicht ausgeschlossen. Sehr merkwürdig ist die Verbreitung des Krusters. In seiner trefflichen Arbeit über die Phyllopoden, Kladoceren und freilebenden Kopepoden der nord-schwedischen Hochgebirge sucht Ekman[8]) die Kladoceren nach ihrem Vorkommen und ihrer geographischen Verbreitung zu gruppieren und rechnet Holopedium zu den arktisch-alpinen stenothermen Kaltwassertieren, so genannt wegen ihrer Bevorzugung des kalten Wassers und wegen ihrer Häufigkeit in den nordischen Regionen. In Schweden haben sie ihre Heimat in den Seen der Birkenregion und zum Teil der Grauweidenregion. Entsprechend den physikalischen Verhältnissen der Gewässer findet sich diese Kladocerengruppe auch in anderen hochgelegenen Seen Europas. Was Holopedium anbelangt, so ist es außer in Nordschweden auch in der übrigen skandinavischen Halbinsel verbreitet; ferner nach Wesenberg-Lund in Dänemark und nach des gleichen Forschers Angaben in den schottischen Hochseen[9]); sehr häufig ist es ferner in der Hohen Tatra, in den Alpen dagegen merkwürdigerweise bis jetzt nur in einem See auf dem St. Gotthard gefunden. Im Schwarwald ist es durch Imhof, Stingelin, Burckhardt aus dem Titisee bekannt, woher ich es ebenfalls erhielt. Ferner wurde es gefunden in den Vogesen und im Böhmerwald. Die Höhenlage aller dieser Fundorte läßt das Vorkommen des Holopedium nicht verwunderlich erscheinen, und da es sich fast stets um tiefere Seen handelt und Holopedium ein ausgesprochen pelagisches Tier ist, so sehr, daß Sars von ihm sagt, es sei mehr als irgend eine andere Kladocere eine echt limnetische Art, so kann es hier auch sein Kaltwasserbedürfnis befriedigen. Die Annahme Ekmans, daß wir in Holopedium als Mitglied der erwähnten Gruppe arktisch-alpiner stenothermer Kaltwasserbewohner ein Eiszeitrelikt zu sehen haben, welches während oder am Ende der Eiszeit die mitteleuropäische Ebene bewohnte und als das Klima milder wurde, teils nach Norden, teils in das Hochgebirge sich zurückzog, würde mit diesen Funden gut übereinstimmen. Sehr auffallend und nicht zu erklären sind aber andere Funde: das massenhafte

[8]) Ekman, Die Phyllopoden, Kladoceren und freilebenden Kopepoden der nordschwedischen Hochgebirge in: Zool. Jahrb., Abteil. f. Systematik etc. B. 21. 1905.

[9]) Dr. C. Wesenberg-Lund, A comparative Study of the Lakes of Scotland and Denmark in: Proceed. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. XXV, 1905.

Vorkommen in den Wittingauer Teichen Böhmens[10]), der Nachweis in sächsischen Fischteichen durch Zacharias[11]), dem Étang de Cazau in Frankreich[12]), dem großen Lonsksee und Scharnowsee Westpreußens, wo es Seligo[13]) fand. Alle diese Wasserbecken sind im Vergleich zu den großen nordischen Seen und zum Teil auch absolut, Tümpel von geringer Tiefe, die sächsischen Fischteiche sogar unter 1 m und diesen Gewässern schließt sich der Dutzendteich völlig an. Wenn Holopedium zwar auch in Finnland und Island in seichten Gräben und Tümpeln gefunden wurde, so gleicht hier die hohe geographische Breite den Mangel der Tiefe aus. In den Fundorten des mitteleuropäischen Flachlandes aber zeigt sich Holopedium nicht als Kaltwasserbewohner, sondern, wie dies auch Burckhardt bei der Erörterung des „Zooplankton der Schweiz" erwähnt[14]), als unempfindlich gegen die Wärme. Sein isoliertes Auftreten aber kann nur durch Verschleppung erklärt werden, wobei vielleicht im besonderen Hinblick auf die böhmischen und sächsischen Fischteiche an den Bezug von böhmischen Karpfen zu denken wäre; ob dies auch beim Dutzendteich der Fall ist, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

Auch Polyphemus pediculus wird gleich Holopedium als eine arktische oder subarktische Form betrachtet. In allen nördlichen Gebieten kommt das Krebschen vor und gehört daselbst nicht selten zu den allerhäufigsten Kladoceren. Außer der Häufigkeit in hohen geographischen Breiten spricht für seine arktische oder subarktische Natur auch die Verbreitung in hochgelegenen Seen. Durch Keilhack aus den Dauphinéealpen bekannt, nach A. Merle-Normann und Ray Lancaster bis zu Höhen von 2000 Fuß in Großbritannien gehend, in der Hohen-Tatra von Wierzejski bis zu 1796 m gefunden[15]), darf der Kruster, der bisher in Deutschland selten nachgewiesen wurde, hier vielleicht in einigen Fällen als Relikt angesprochen werden. Dies gilt besonders von den durch Zacharias konstatierten Fundorten im Riesengebirge, den beiden Koppenteichen[16]). Auch der Wildsee bei

---

[10]) Fric, Die Krustentiere Böhmens. In Arbeiten der zoologischen Sektion der Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1872. S 320.

[11]) Zacharias, Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche. In: Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön, Bd. VII, 1899, S. 79, 81, 85, 91, 94.

[12]) Nach Ekman citiert.

[13]) Hydrobiologische Untersuchungen III. Die häufigeren Planktonwesen nordostdeutscher Seen. Danzig 1906, S. 34.

[14]) Genf 1900, S. 679.

[15]) Siehe Zacharias, Zur Biologie und Ökologie von Polyphemus pediculus in: Zool. Anzeiger Bd. 30, 1906. S. 455 bis 459.

[16]) Zacharias l. c.

Wildbad im württembergischen Schwarzwald, wo ich das Tierchen fand, die Kochschen Fundorte in der Oberpfalz und ebenso wie der Leydigsche[17]) Fundort Alpsee bei Immenstadt[18]) in Bayern dürften als Rückzugsorte gedeutet werden. Auffallend aber bleibt dann wiederum sein Vorkommen in seichten Gewässern in niedriger Höhenlage, wie es unser Dutzendteich ist; allerdings führen ihn Schober, Thallwitz und Schiller[19]) auch aus dem Moritzburger Großteich bei Dresden an, der ebenfalls nur seicht ist und kommen dann zu der Ansicht, daß Polyphemus trotz seiner nordischen Heimat geradezu wärmeliebend sei. Ekman[20]) und Brehm[21]) halten ihn für einen nordöstlichen Einwanderer. Verschiedene Autoren geben als Beweis der nordischen Herkunft des Polyphemus an, daß die Individuen in höheren Seebecken größer seien und daß die Zahl der Sommereier eine beträchtlichere sei, als bei Exemplaren von niederer Höhenlage. Weismann[22]) fand als Maximum 7 Wintereier im Brutraum, meist 4, selten nur 2; Leydig[23]) nur 2, Zacharias[24]) dagegen stets 4.

Besonderes Interesse haben neuerdings bekanntlich die Kladoceren durch den bei ihnen nachgewiesenen Saisondimorphismus gewonnen, hauptsächlich auch die größeren als Wasserflöhe bekannten Formen, meist der Gattung Daphnia und den nächstverwandten Gattungen zugehörig. Diese Daphnien zählen zu den hübschesten Formen des Plankton, sowohl in den Proportionen des mit Ausnahme des Kopfes von einer Schale umschlossenen Körpers, wie nicht im geringsten durch den Kontrast zwischen der fast kristallartigen Durchsichtigkeit des Tieres und dem großen schwarzen Auge, welches von einem Kranz von Kristallkegeln umgeben ist. Längere Zeit kannte man nur wenige Arten, später mehrten sich neubeschriebene Arten, und es entstand allmählich eine schwer zu überblickende Systematik; heute aber weiß man, daß die Daphnien wie

---

[17]) Leydig, Naturgeschichte der Daphniden 1860. S 232.

[18]) Nicht „Cannstatt in Württemberg“ wie von Schädler Sitz.-Ber. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin 1877, pag. 232, infolge falscher Etikette irrtümlich angegeben. Siehe meine Notiz „Bemerkungen zur Süßwasserfauna Württembergs“ im Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1893 S. CVI.

[19]) Schober, Thallwitz und Schiller, Pflanzen- und Tierwelt des Moritzburger Großteichs bei Dresden in Annales de Biologie lacustre, Bruxelles T. I. 1906.

[20]) Ekman l. c. S. 78 u. 79.

[21]) Brehm in: Zool. Anzeiger 1907. S. 319.

[22]) Weismann, Zur Naturgeschichte der Daphnoiden in: „Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 28. 1877. S. 158.

[23]) Leydig, l. c. S. 240.

[24]) Zacharias, l. c. S. 457.

so manche andere Wasserbewohner, z. B. die Teichmuscheln, zu den wenigst formbeständigen Tieren gehören. Nicht nur in verschiedenen Seen finden sich bei einer und derselben Art kleinere konstante Abweichungen, so daß wir von lokalen Varietäten sprechen können, sondern besonders bemerkenswert ist eine Neigung der Daphnidenspezies, je nach den Jahreszeiten eine verschiedene Gestalt zu besitzen, verschiedene Formen zu bilden, die sich besonders in der Gestaltung des Kopfes unterscheiden, an welchem ein helmartiger Aufsatz zur Ausbildung kommt. Dieser Gestaltwechsel im Lauf des Jahres, den wir auch bei anderen Tieren, z. B. Schmetterlingen kennen, nennen wir bekanntlich Saisondimorphismus. Infolge genaueren Studiums dieser Verhältnisse bei den Daphniden ist man dazu gekommen, statt scharf begrenzter Arten, Formenkreise zu unterscheiden, welche nach verschiedenen Richtungen abändernde Arten umfassen; dieselben können dann ihrerseits wiederum Saisondimorphismus zeigen. Auch der Dutzendteich bietet reiches Material zu Studien über Variabilität der Daphnien. Eine eingehende Erörterung würde aber hier zu weit führen. Es sei nur erwähnt, daß der Formenkreis von Daphnia longispina den Charakterzug der Kladoceren des Dutzendteichs bildet; auch Daphnia cucullata findet sich.

Von den Kopepoden, den Ruderfüßern, ist die häufigste Art Cyclops strenuus. Es ist dies bemerkenswert, da dieser kleine Kruster als ausgesprochenes Kältetier gilt; so wird er vom Moritzburger großen Teich bei Dresden als charakteristisch für die Wintermonate und den ersten Frühling angegeben. Auch in den Dutzendteichfängen findet sich dieser Cyclopide besonders in den Frühjahrs- und Herbstmonaten bei Temperaturen von 6 und 8 Grad, fehlt jedoch auch im Sommer, z. B. im Juli, nicht völlig.

Von Rädertieren erweist sich als häufigste Art Asplanchna priodonta Gosse. Von Anuraea cochlearis, von welcher Art ebenfalls durch Lauterborn zum erstenmal ein ganz charakteristischer Saisondimorphismus konstatiert worden ist, begegnen wir in unseren Fängen hauptsächlich der Stammform.

Unter den Geißeltierchen der Dutzendteichfauna fällt auf das seltene Vorkommen von Ceratium, der sonst so viel verbreiteten Flagellatengattung. Die zierliche, kolonienbildende Gattung Dinobryon dagegen, bei welcher die Tierchen in kelchförmigen Hüllen sitzen, die ihrerseits verzweigten Ästchen anhaften, tritt in den Sommermonaten in großer Zahl im Plankton auf und zwar in der sonst weniger verbreiteten Abart divergens, bei welcher die Äste der bäumchenförmigen Kolonie weit auseinander stehen. Zu den häufigsten Geißel-

tieren zählt das Kugeltierchen Volvox; besonders in den Sommermonaten ist nicht selten das Wasser des Dutzendteichs erfüllt von den kleinen grünen Kugeln, die aus einer Anzahl in einer Gallerthülle vereinigter Individuen bestehen und sich mit Hilfe des gemeinsamen Schlagens der jedem Individuum in der Zweizahl zukommenden Wimpern durch das Wasser drehen.

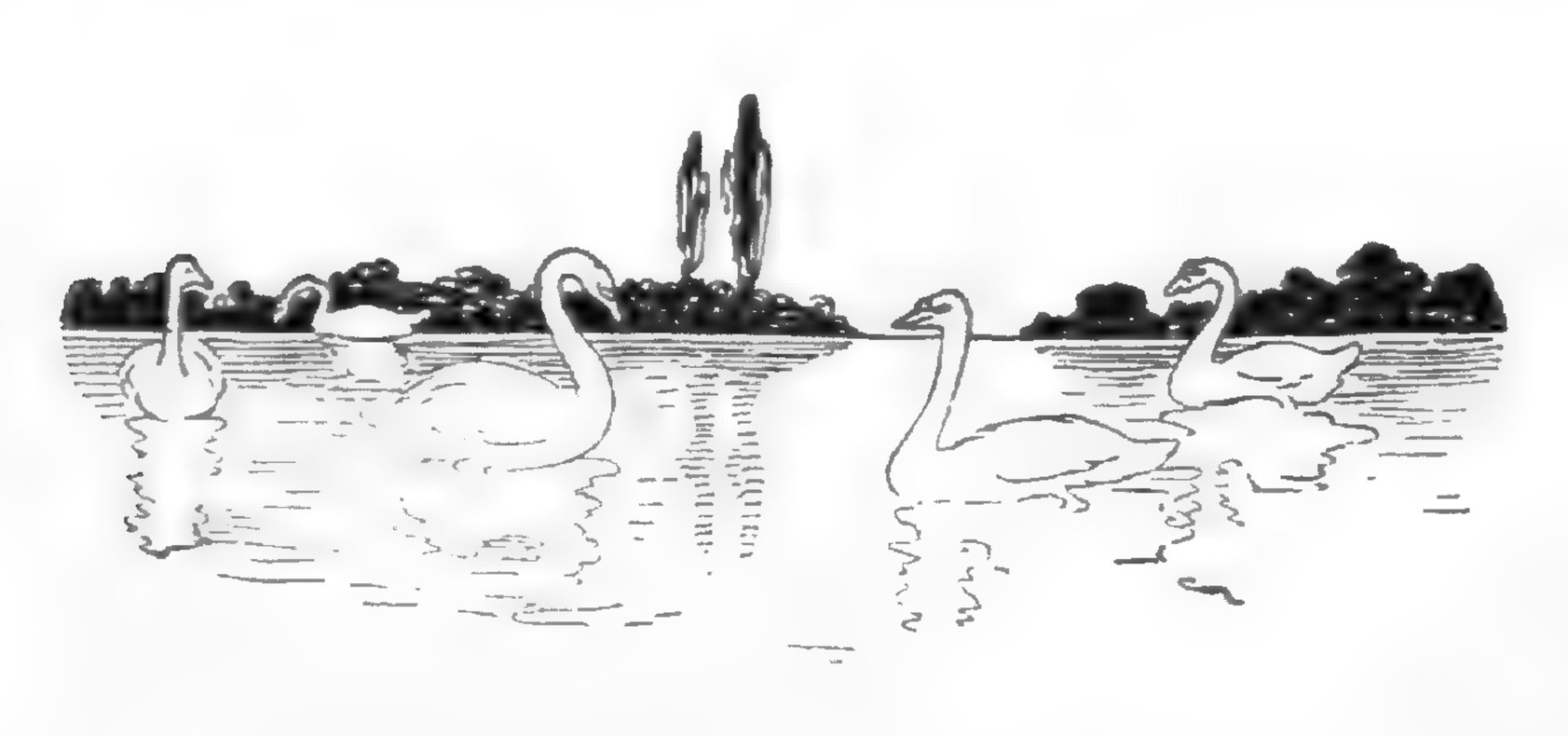
Wenden wir uns nun kurz noch dem Phytoplankton zu, den mikroskopischen pflanzlichen Schwebeorganismen des Dutzendteichs, so erscheint hier bemerkenswert das massenhafte Auftreten einer kleinen, zu den Blaualgen gehörigen Art der Wasserblüte Aphanizomenon flos aquae. Häufig im Sommer und oft viele Tage lang erscheint der See grün gefärbt und schon mit dem bloßen Auge erkennt man leicht, daß kleine langgestreckte, im Wasser schwimmende Gebilde die Ursache sind. Wie mit feinem grünlich gefärbten Sägemehl ist der See erfüllt. Eine schwache Vergrößerung schon läßt erkennen, das wir Algenmassen vor uns haben von fadenförmiger Gestalt, wobei die Zellfäden in Bündeln zusammen liegen. Die charakteristische Färbung des Wassers, die durch diese Alge veranlaßt wird, hat ihr den Speziesnamen Wasserblüte eingetragen. In ungeheueren Massen kann diese kleine Pflanze auftreten. Gibt doch Apstein aus dem Stettiner Haff für 5 ccbm Wasser 10000 Millionen Fäden an, allerdings ein auffallend reichliches Vorkommen. Während Aphanizomenon flos aquae in Norddeutschland sehr häufig ist, scheint sie in Süddeutschland nur sporadisch verbreitet. Leider sind die bayerischen Gewässer noch sehr wenig durchforscht, aber auch aus Württemberg ist mir diese Alge bisher nicht bekannt geworden und der treffliche Kenner der württembergischen Algenflora, Kirchner, bestätigt mir dieses Fehlen. Zu den selteneren Algen zählt auch Anabaena spiroides Kleebahn, die sich mehrfach im Plankton des Dutzendteichs fand.

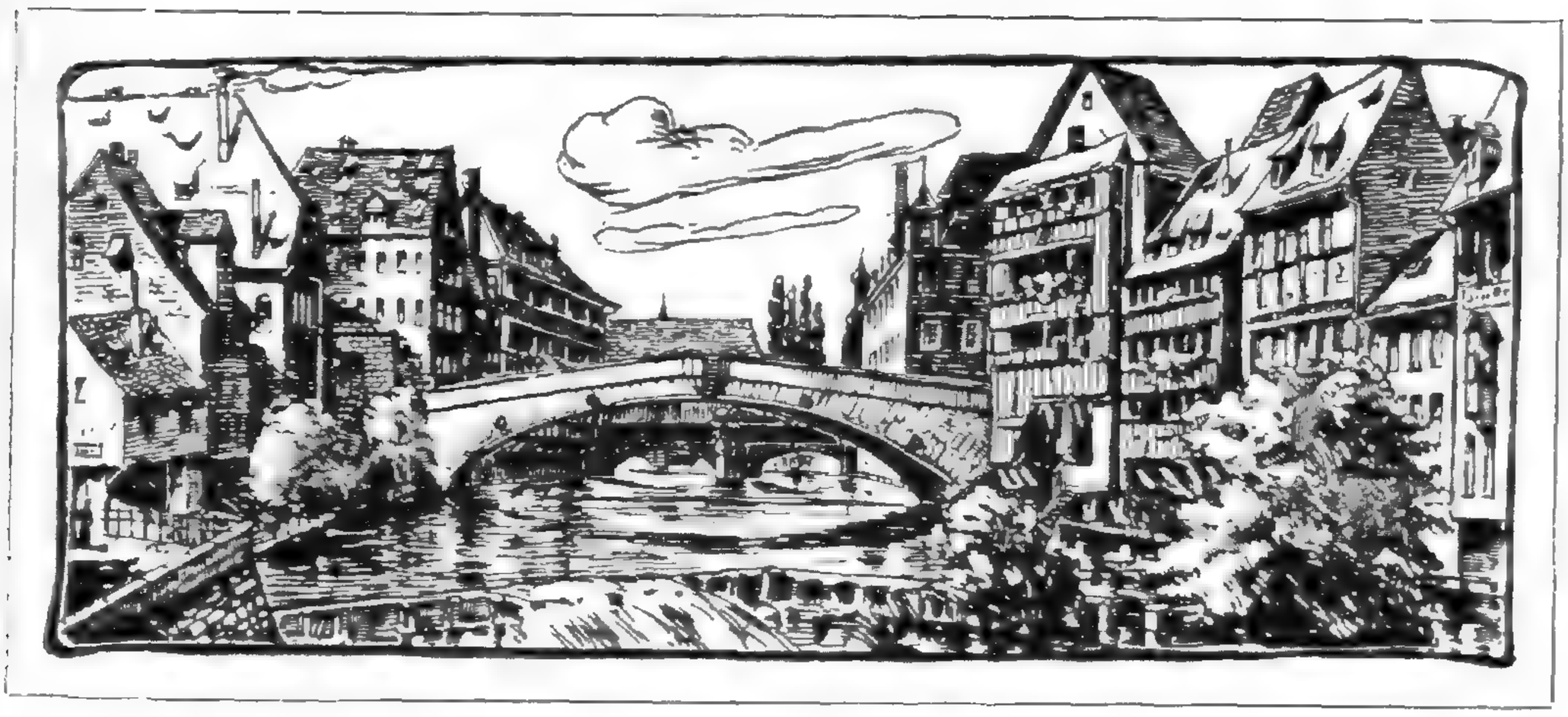
Von der großen Zahl von Kieselalgen der Diatomeen, die jedem Freunde mikroskopischer „Augen- und Gemütsergötzung“, um diesen Ausdruck des alten Ledermüller zu gebrauchen, ein besonders interessantes Objekt sind, sei erwähnt das Vorkommen von Asterionella formosa Has. Die langgestreckten, stäbchenförmigen Zellen dieser Diatomee hängen mit den Enden zusammen und bilden auf diese Weise kleine, sehr zierliche und feine Sterne. Während früher diese Alge als charakteristisch für größere Seen galt, ist sie heute auch aus einer Fülle kleinerer Gewässer bekannt geworden. Eine weitere planktonische Diatomee des Dutzendteichs, der wir häufig begegnen, ist Fragilaria virescens Ralfs, während die sonst so häufige andere Spezies der gleichen Gattung crotonensis

zu fehlen scheint. Eine Vergleichung der reichen Diatomeenflora des Dutzendteichs, wie sie uns unsere Liste zeigt, mit anderen Fundorten, dürfte manches Interessante bieten.

Ein Einblick in die Lebensgeschichte der einzelnen Arten, in das Auf und Nieder im Kreislauf des Jahres, gewährt eine Durchsicht der einzelnen Fänge im Hinblick auf das Maximum und Minimum der verschiedenen Arten. Nur mit wenigen Worten sei davon die Rede. In den Sommermonaten trafen wir mehrfach reines Phytoplankton an, so z. B. am 10. Juli 1901, 27. Juli 1903, 9. August 1904; hier überwiegen Algen in dem Maß, daß alle anderen Organismen zurücktreten; des massenhaften Auftretens von Aphanizomenon haben wir ja schon gedacht. Aber auch schon im Mai können die pflanzlichen Planktonten in den Vordergrund treten, zugleich mit Volvox und Dinobryon, die wir in den sommerlichen Fängen auch immer zahlreich vertreten sehen; ein Fang vom 31. Mai 1906 z. B. enthält fast nur die 3 ebengenannten Organismen, 14 Tage vorher dagegen finden wir unsern Fang überwiegend aus Daphnien bestehend. Die Temperatur betrug im ersteren Fall 15—21 Grad C., im zweiten 18. Nach Seligo findet die Hauptvermehrung der Wasserblüte bei einer Temperatur über 18 statt. Im Herbstplankton überwiegen wiederum die Crustaceen, einmal traten Rädertiere in den Vordergrund.

Leider reicht für eine zusammenhängende Darstellung der Periodizität der einzelnen Arten mein Material nicht aus, umsoweniger, da die einzelnen Monatsfänge sich auf verschiedene Jahre verteilen. Immerhin möge diese kurze Skizze trotz ihrer Unvollständigkeit zeigen, welch reiches und mannigfaches Leben im Dutzendteich herrscht, und ich hoffe, daß es mir möglich ist, diesen Überblick über die niedere Tier- und Pflanzenwelt des hübschen Wasserbeckens im Lauf der Jahre noch wesentlich zu vervollständigen.





Phänologische Mitteilungen

(Jahrgang 1906).

Von

Professor **Dr. Egon Ihne**, Oberlehrer in **Darmstadt**.

I. Einleitung.

In den Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg werden seit 1901 die jährlich bei mir einlaufenden pflanzenphänologischen Beobachtungen unter dem Titel „Phänologische Mitteilungen“ abgedruckt. Da diese Abhandlungen heuer mit der Festschrift zum 16. deutschen Geographentag zusammenfallen, so wird es den Leser nicht wunder nehmen, dem Jahrgang 1906 dieser Mitteilungen auch an dieser Stelle zu begegnen. Vom Vorstand des Ortsausschusses des Geographentags und von der Naturhistorischen Gesellschaft wurde dabei der Wunsch geäußert, daß eine kurze, allgemeine Einleitung „auf den Zweck der phänologischen Beobachtungen überhaupt und auf das was bisher erreicht wurde“ hinweisen möchte.

Die pflanzenphänologischen Beobachtungen beschäftigen sich mit den Aufzeichnungen der wichtigsten Entwicklungsstufen des jährlichen Pflanzenlebens, also mit der Belaubung, Blüte, Fruchtreife, Laubverfärbung. Unter welchen Bedingungen sie anzustellen sind, kann aus der Instruktion, die weiter unten den Beobachtungen des Jahres 1906 vorgedruckt ist, entnommen werden. Begründet von Linné, weiterhin namentlich gefördert durch Quetelet (gest. 1874), Fritsch (gest. 1879) und besonders Hoffmann (gest. 1891) sind sie seit etwa 25 Jahren in größerem Umfang in Deutschland und einigen

anderen Ländern Europas gepflegt worden. Doch soll hierauf nicht eingegangen, vielmehr in gedrängter Kürze gezeigt werden, in welcher Weise die phänologischen Beobachtungen bis jetzt verwertet worden sind.

Da die Vegetationsentwicklung in erster Linie vom Klima abhängig ist, so kann man nach dem phänologischen Verhalten auch das Klima beurteilen, also die phänologischen Beobachtungen klimatographisch verwerten und durch sie die meteorologischen Angaben in eigenartiger und anschaulicher Weise ergänzen. Wenn man hört, in Nürnberg blühen Kirsche, Apfel, Syringe durchschnittlich etwa drei Wochen später auf als in Bozen, oder in Nürnberg gelangen die nämlichen Pflanzen durchschnittlich etwa sechs Wochen früher zur Blüte als in Janakkala (Finnland, 61° n. B.), so vermögen diese Daten doch auch eine Vorstellung von den klimatischen Verhältnissen der drei Orte zu geben. Durch langjährige Beobachtungen an vielen Orten ist festgestellt, daß die Reihenfolge der einzelnen Phasen und Spezies (der Pflanzenkalender) in räumlich großen Gebieten dieselbe oder nahezu dieselbe ist. Deshalb lassen sich rein botanisch-phänologische Jahreszeiten aufstellen (vergl. den phänologischen Teil in Rudels Beitrag zu dieser Festschrift S. 210 ff.), deren jede durch besondere Phänomene bezeichnet ist. Sie sind für manche Zwecke sehr brauchbar, u. a., wenn es sich um Vergleichungen handelt, sei es, daß man für denselben Ort den Unterschied der Jahreszeiten in verschiedenen Einzeljahren betrachtet (z. B. wie verhielt sich in Nürnberg der Frühling und der Sommer in den Jahren 1905 und 1906?), sei es, daß man viele Orte nach langjährigen Mitteldaten miteinander vergleicht.

Das phänologische Verhalten verschiedener Gegenden kann auch kartographisch dargestellt werden. Die erste phänologische Karte (1881) rührt von Hoffmann her, andere sind gefolgt. Die neueste, das gesamte Material (namentlich das der letzten 25 Jahre) verarbeitende ist meine „Phänologische Karte des Frühlingseinzugs in Mitteleuropa“ (Petermanns Geographische Mitteilungen 1905). Der Frühling ist jener Zeitraum, in dem sich eine Reihe bestimmter Pflanzen belauben (z. B. Roßkastanie, Birke, Buche, Eiche) und zur Blüte gelangen (z. B. Johannisbeere, Stachelbeere, Birke, Süßkirsche, Schlehe, Sauerkirsche, Traubenkirsche, Birne, Apfel, Roßkastanie, Syringe, weiße Narzisse, Weißdorn, Ginster, Goldregen, Eberesche, Quitte). Die Karte, auf die hier nicht näher einzugehen ist, gewährt einen deutlichen Einblick in die Beziehung zwischen Vegetationsentwicklung im Frühling und geographischer Lage. Um nur einen

Punkt zu erwähnen, so tritt sofort die phänologische Bevorzugung der oberrheinischen Tiefebene, überhaupt des Südwestens von Deutschland, hervor, eine Tatsache, die mit der aus Karten der Wärmeverteilung (siehe Sommer, die wirkliche Temperaturverteilung in Mitteleuropa in: Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XVI, 2 (1906); vergl. auch Neumann in: Petermanns Geographischen Mitteilungen 1906, Heft 6) aufs deutlichste hervorgehenden thermischen Begünstigung sehr gut übereinstimmt. Andere Vergleiche phänologischer und meteorologischer Verhältnisse sind ebenfalls sehr lehrreich; so sei auf die Arbeit von Hamberg, die Sommernachtfröste in Schweden 1871—1900 (Abh. der Schwed. Akad. d. Wissensch. Jahrg. 38) hingewiesen.

Wie das phänologische Verhalten beeinflußt wird von geographischer Breite und Länge, Meereshöhe, Exposition, Boden oder weiteren Faktoren, sind Fragen, die zum Teil durch Einzeluntersuchungen aus älterer und neuerer Zeit beantwortet worden sind. Hier mag nur zweierlei angeführt werden. In den nicht zu hohen Teilen Mitteleuropas entspricht einer Zunahme der geographischen Breite um einen Grad (111 km) eine Frühlingsverspätung von etwa vier Tagen und einer Höhenzunahme um 100 m eine solche von etwa drei bis vier Tagen; beide Zahlen sind aber lediglich als ganz ungefähre, sich unter Umständen nicht unerheblich abändernde Durchschnittswerte aufzufassen.

Anderer Art sind die Arbeiten, die sich mit den Beziehungen zwischen den periodischen Vegetationserscheinungen und den sie verursachenden Witterungsfaktoren beschäftigt haben. Insbesondere ist zwischen der Temperatur und der Aufblühzeit oder einer anderen Phase von vielen Forschern (u. a. Boussingault, A. de Candolle, Fritsch, Linsser, Hoffmann, Drude, Ziegler) unter Voraussetzung einer Konstanz zwischen beiden nach einem passenden, zahlenmäßigen Ausdruck dafür gesucht worden. Man erkannte, daß die einer Phase vorausgegangenen Temperaturen unbedingt mit in Rechnung gezogen werden mußten, und gelangte so zu Summen von thermometrischen Werten für die betreffende Phase, die nach Ansicht der Autoren genügende Übereinstimmung zeigten, um als konstant angesehen werden zu können. Der Anfang der Summierung und die Art, was und wie summiert wurde, war je nach dem Autor verschieden. In einer 1906 erschienenen, eingehenden Arbeit, dem neuesten der zahlreichen Beiträge zu der vielumstrittenen Frage, lehnt H. Bos (Zur Kritik d. Lehre v. d. thermischen Vegetationskonstanten, Abh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1906) aus physiologischen und rechnerischen Gründen, die m. E. recht triftig sind, die thermischen Konstanten entschieden ab.

Haben nun die Ergebnisse phänologischer Forschung auch schon praktische Verwertung gefunden?

Nachdem bereits wiederholt von sehr berufenen Vertretern des Obstbaues (R. Goethe) betont wurde, daß die Phänologie wertvolle Anhaltspunkte zur Beurteilung des Klimas für den Obstzüchter biete, ist sie neuerdings eingehender benutzt worden. Auf der landwirtschaftlichen Ausstellung des Großherzogtums Hessen zu Mainz im September 1905 wurde das für die Prämiierung in Wettbewerb tretende Obst nach drei klimatischen Zonen geordnet, derart, daß nur das in der gleichen Zone gewachsene Obst unter sich in bestimmten Klassen in Wettbewerb kam. Man wollte so Rücksicht nehmen auf den klimatischen Unterschied der einzelnen Orte und den Mißstand vermeiden, der sich bei früheren Ausstellungen gezeigt hatte, daß Obst aus den ungünstigeren rauhen Lagen im Vergleich zu dem aus besseren Lagen zu gering beurteilt wurde. Die Zonen waren klimatisch-phänologische Zonen und abgegrenzt nach einer phänologischen Karte des Großherzogtums Hessen (Darmstadt 1906), die auf Wunsch des Hessischen Landwirtschaftsrates von mir nach den gleichen Grundsätzen wie die Karte des Frühlingseinzugs entworfen worden war. Im April 1907 hat der Nassauische Landes-, Obst- und Gartenbau-Verein ein Heft herausgegeben: Die Obstsortimente für den Regierungsbezirk Wiesbaden. Der Regierungsbezirk ist auf Grund der Frühlingseinzugskarte in vier klimatisch-phänologische Zonen geteilt, und für jede Zone sind verschiedene Obstarten und Obstsorten zusammengestellt, die in der betreffenden Zone zum Anbau vorgeschlagen oder nicht vorgeschlagen werden. Indem so den verschiedenen klimatischen Ansprüchen der Obstsorten Rechnung getragen wird, zeigen die Übersichten dem Züchter, welche Sorten er in seinem Wohnorte mit Vorteil anpflanzen kann und welche nicht. In der Einleitung ist auch bemerkt, daß man den nicht ganz unberechtigten Einwand erheben könne, daß der Frühlingseintritt noch nicht für das weitere Klima maßgebend zu sein brauche. „Da aber der Frühling für den Obstbau von sehr hoher Bedeutung ist, weil in ihn die Blütezeit der Obstbäume fällt, und da andere Verfahren, das Klima zu beurteilen, keineswegs geringere Unsicherheiten in sich bergen, so ist diese Jahreszeit gewählt worden, nach deren Eintritt man schon von klimatisch günstigen und ungünstigen Gegenden reden kann.“

Wie der Obstbau, so macht auch ein Gebiet der Heilkunde direkten Gebrauch von phänologischen Tatsachen. Als Ursache des Heufiebers wird allgemein der Pollen angesehen, besonders von

Gramineen. Für jemand, der alljährlich heftig von dieser Krankheit heimgesucht wird, ist es sehr wichtig, die Termine der Gras- und Getreideblüte an verschiedenen Orten zu kennen, damit er, wenn er aus anderen Gründen dazu in der Lage ist, sich die Wohltaten oder Annehmlichkeiten einer klimatischen Prophylaxe verschaffen kann und zur kritischen Zeit Orte aufsucht, wo die Blütezeit noch nicht ist oder wo sie nicht mehr ist. In dem neuesten Buch über das Heufieber von Wolff-Eisner (München, 1906) findet sich ein längerer phänologischer Abschnitt mit zahlreichen speziellen Angaben, und der Verfasser betont, daß ein weiterer Ausbau der Phänologie im Interesse der Heufieberkranken sehr erwünscht wäre.

Es ist mit Freude zu begrüßen, daß die Phänologie immer mehr praktische Bedeutung gewinnt. Allerdings müssen viele trockene Zahlen und Namen (vergl. Phänol. Mitteil. Jahrgang 1906) als notwendiges Übel mit in den Kauf genommen werden.

II. Phänologische Beobachtungen, Jahrgang 1906*).

Im folgenden werden die Aufzeichnungen von 117 Stationen veröffentlicht. Wie im Vorjahr sind eine Anzahl Herrn Professor P. Schwab in Kremsmünster und Herrn J. Schenk in Budapest zu danken; für den Odenwald haben sich Herr Kreisrat Schliephacke und Kreisschulinspektor Dieterich erfolgreich bemüht. Herr G. Dewalque, emer. Professor der Geologie an der Universität Lüttich, ein eifriger Freund der Phänologie, ist am 3. Nov. 1905 gestorben. Zunächst wird die Instruktion (Gießener Schema, Aufruf von Hoffmann-Ihne), nach der beobachtet wird, abgedruckt; die bei den Stationen gebrauchten Abkürzungen erklären sich hiernach leicht. Die Beobachtungen sind am Ende des Jahres an Prof. Dr. Ihne in Darmstadt zu senden; sie werden jährlich abgedruckt.

Instruktion.

Die Beobachtungen sind an normalen, freistehenden Exemplaren eines normalen, durchschnittlichen Standorts anzustellen; es sind daher auszuschließen Pflanzen an ausnahmsweise günstigen (z. B. an Spalieren, an der Wand von Häusern) oder ungünstigen (z. B. durchaus beschatteten) Standorten, sowie ausnahmsweise frühe oder späte Individuen. Man darf daher auch nur am Beobachtungsorte zahlreich vertretene Spezies wählen. — Es liegt in der Natur der Sache, daß

*) Jahrgang 1905 in: Abhandlungen d. Naturh. Ges. Nürnberg XVI. 1.

nicht notwendig in jedem Jahr an denselben Exemplaren die Vegetationsstufen notiert werden. — Die Phänomene sind kalendarisch nach dem mittleren Datum für Gießen geordnet; an anderen Orten ist diese Folge ungefähr die gleiche; natürlich verschieben sich die absoluten Data je nach der Lage des betreffenden Ortes. Der Beobachter kann ungefähr die Zeit ermessen, wann er, dann aber täglich oder jeden zweiten Tag, nach der betreffenden Erscheinung auszuschauen hat. Das Beobachtungsgebiet wird sich daher zweckmäßig auf die nahe Umgebung der Station beschränken, und die Beobachtungen können ganz gut bei Gelegenheit des täglichen Spaziergangs gemacht werden und brauchen sich nicht auf alle angeführten Arten zu erstrecken.

BO = erste normale Blattoberflächen sichtbar und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

b = erste normale Blüten offen und zwar an verschiedenen Stellen, z. B. an drei bis vier Bäumen oder Sträuchern. Diese Phase ist bei weitem am besten und sichersten zu beobachten.

f = erste normale Früchte reif und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

W = Hochwald grün = allgemeine Belaubung: über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station entfaltet.

LV = allgemeine Laubverfärbung: über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — die bereits abgefallenen mitgerechnet — verfärbt.

W und *LV* müssen an zahlreichen Hochstämmen (Hochwald, Alleen) aufgezeichnet werden.

13. II. Corylus Avellana, Hasel, *b* (stäubt).
11. IV. Aesculus Hippocastanum, Roßkastanie, *BO*.
15. IV. Ribes rubrum, rote Johannisbeere, *b*.
19. IV. Ribes aureum, goldgelbe Johannisbeere, *b*.
19. IV. Betula alba, Birke, *b* (stäubt).
19. IV. Betula alba, Birke, *BO*.
19. IV. Prunus avium, Süßkirsche, *b*.
20. IV. Prunus spinosa, Schlehe, Schwarzdorn, *b*.
23. IV. PrunusCerasus, Sauerkirsche, b.
24. IV. Prunus Padus, Trauben-, Ahlkirsche, *b*.
24. IV. Pyrus communis, Birne, *b*.
24. IV. Fagus silvatica, Rotbuche, *BO*.
29. IV. Pyrus Malus, Apfel, *b*.
2. V. Quercus pedunculata. Stieleiche, *BO*.
3. V. Fagus silv. *W* (Hochwaldgrün.
3. V. Lonicera tatarica, tatarisches Geisblatt, *b*.
4. V. Syringa vulgaris, Nägelchen, spanischer, blauer, türkischer Flieder, *b*.
4. V. Narcissus poëticus, weiße Narcisse, *b*.
7. V. Aesculus Hippoc., *b*.
10. V. Crataegus Oxyacantha, Weißdorn, *b*.
13. V. Spartium scoparium (Sarothamnus vulgaris), Besenginster, *b*.
14. V. Quercus ped. *W* (Hochwald grün).

15. V. Cytisus Laburnum, Goldregen, *b*.
16. V. Sorbus aucuparia, Eberesche, Vogelbeere, *b*.
17. V. Cydonia vulgaris, Quitte, *b*,
28. V. Sambucus nigra, Hollunder, schwarzer Hollunder, Flieder, *b*.
28. V. Secale cereale hibernum, Winterroggen, *b* (stäubt).
29. V. Atropa Belladonna, Tollkirsche, *b*.
30. V. Rubus idaeus, Himbeere, *b*.
2. VI. Symphoricarpos racemosa, Schneebeere, *b*.
4. VI. Salvia officinalis, Gartensalbei, riechender Salbei, *b*.
6. VI. Cornus sanguinea, roter Hartriegel, *b*.
14. VI. Vitis vinifera, Wein, *b* (nicht Spalier oder Wand).
19. VI. Ligustrum vulgare, Liguster, Rainwaide, *b*.
20. VI. Ribes rubrum, *f* (vollständig rot, weich, durchscheinend).
21. VI. Tilia grandifolia Ehrh. (T. platyphyllos Scop.), Sommerlinde, *b*.
27. VI. Lonicera tat., *f* (rot und weich).
28. VI. Tilia parvifolia Ehrh. (T. ulmifolia Scop.), Winterlinde, *b*.
30. VI. Lilium candidum, weiße Lilie, *b*.
2. VII. Rubus idaeus, *f* (vollständig rot, weich, löst sich von der Blütenaxe ab).
4. VII. Ribes aureum, *f*.
19. VII. Secale cer. hib. *E* (Ernteanfang, Beginn des Schnittes).
27. VII. Symphoricarpos racem., *f* (vollständig weiß).
31. VII. Atropa Belladonna, *f*.
1. VIII. Sorbus aucuparia, *f* (Frucht auf dem Querschnitt gelbrot, Samenschalen bräunen sich.
12. VIII. Sambucus nigra, *f* (weich vollständig schwarz).
21. VIII. Cornus sang., *f* (weich, vollständig schwarz).
12. IX. Ligustrum vulg., *f* (Frucht glänzend schwarz, Samenschalen dunkel violett).
16. IX. Aesculus Hippoc., *f*.
10. X. Aesculus Hippoc., *LV*.
13. X. Fagus silv., *LV* (Hochwald).
14. X. Betula alba, *LV* (viele Hochstämme).
18. X. Quercus pedunc., *LV* (Hochwald).

Da manche Beobachter noch mehr beobachten, als der vorstehende „Aufruf“ fordert, so empfehle ich (von 1893 an), um solche Aufzeichnungen untereinander vergleichbar zu machen, für sie die nachfolgenden Spezies und Phasen. Diese können einen Ersatz für die Pflanzen des „Aufrufs“ an solchen Orten geben, wo letztere nicht oder nur selten vorkommen. Die Auswahl ist nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgt, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Es bleibt natürlich jedem Beobachter überlassen, sich aus der kalendarisch nach der Blütezeit geordneten Liste die Spezies herauszusuchen, die sich an seinem Wohnorte in größerer Anzahl finden und deren Beobachtung ihm keine große Mühe macht. Bei einigen Pflanzen sind die mittleren Daten für Gießen, wie im „Aufruf“ bei allen Pflanzen, hinzugefügt, damit der Beobachter auch bei den neuen Pflanzen einen Anhaltspunkt für die ungefähre Zeit der Phase hat. Die mit * bezeichneten Spezies kommen nur für wärmere Gegenden in Betracht.

Die allgemeinen Regeln der Beobachtung, um deren Beachtung dringend gebeten wird, sind die gleichen, wie für die Pflanzen des „Aufrufs“.

Galanthus nivalis, Schneeglöckchen, b [mittleres Datum für Gießen 22 II]; erste Blattspitzen auf einem während des Winters ungedeckten Beete treten aus der Erde.
Leucojum vernum, b.
Hepatica triloba, Leberblümchen, b.
Alnus glutinosa, Schwarzerle, b (stäubt) [16 III].
Cornus mas, Kornelkirsche, gelber Hartriegel, b [19 III]; f (weich und vollständig dunkelrot).
Anemone nemorosa, Buschwindröschen, b.
Ranunculus Ficaria, Scharbockskraut, b.
Populus tremula, Zitterpappel, Espe, b (stäubt).
Tussilago Farfara, Huflattich, b; f (Haarkrone mit der Frucht fliegt ab) [23 IV].
Salix Caprea, Sahlweide, b (stäubt).
Ulmus campestris, Feldulme, b [2 IV].
*Prunus Armeniaca, Aprikose, b (nicht Spalier oder Wand).
Narcissus Pseudonarcissus, gelbe Narcisse, b.
Larix europaea, Lärche, b (stäubt) [7 IV].
*Persica vulgaris, Pfirsich, b (nicht Spalier oder Wand).
Ribes Grossularia, Stachelbeere, b [12 IV]; f (vollständig weich und verfärbt, Samen scheinen durch).
Acer platanoides, Spitzahorn, (Blüten in aufrechten Doldentrauben), b [14 IV]; BO; LV.
Tilia grandifolia, Sommerlinde, BO.
Caltha palustris, Sumpfdotterblume, b.
*Amygdalus communis, gemeine Mandel, b.
*Buxus sempervirens, Buxbaum, b (stäubt).
Cardamine pratensis, Wiesenschaumkraut, b.
Fraxinus excelsior, Esche, b [22 IV]; BO; LV oder Laubfall.
Tilia parvifolia, Winterlinde, BO.
Chelidonium majus, Schöllkraut, b.
Acer Pseudoplatanus, Bergahorn, b. (Blüten in hängenden Trauben) [3 V]; BO; LV.
Vaccinium Myrtillus, Heidelbeere, b.
Abies excelsa Poir., Fichte, Rottanne, b (stäubt) [7 V].
Berberis vulgaris, Berberitze, b.
Lonicera Xylosteum, Heckenkirsche, b [10 V]; f (weich und durchscheinend dunkelrot).
*Juglans regia, Wallnuß, b (stäubt) f (Schale springt auf, die „Nuß“ nicht mehr mit der grünen Schale verwachsen).
Acer campestre, Feldahorn, b.
*Cercis Siliquastrum, Judasbaum, b.
Pinus silvestris, Kiefer, b (stäubt) [17 V].
Chrysanthemum leucanthemum, Johannisblume, b.
Evonymus europaea, gemeiner Spindelbaum, b. [22 V]; f (Kapsel ganz carminrot gefärbt, nicht mehr fleischig, in der Regel aufgesprungen, der saftige orangefarbene Samenmantel hat sich von ihr abgelöst).
Salvia pratensis, Wiesensalbei, b.
*Morus alba, weiße Maulbeere, b (stäubt).
Philadelphus coronarius, falscher Jasmin, b [3 VI].
Robinia Pseudacacia, weiße Robinie, Akazie, b [3 VI].
Secale cereale aestivum, Sommerkorn, b; E.
Triticum vulgare hibernum, Winterweizen, b; E
*Olea europaea, Oelbaum, b.
Calluna vulgaris, Haidekraut, b [24 VII].
Colchicum autumnale, Herbstzeitlose, b.
Fagus silvatica, Buche, f.

Die Beobachter werden gebeten, gütigst dafür Sorge tragen zu wollen, daß an ihrer Station, wenn sie selbst durch irgendwelche Umstände (Wegzug, Krankheit u. s. w.) nicht mehr in der Lage sind weiter zu beobachten, die Aufzeichnungen fortgesetzt werden, damit möglichst vieljährige Beobachtungsreihen an derselben Station entstehen.

Die (eingeklammerten Daten) sind nach Angabe der Beobachter selbst nur annähernd genau; [eckige Klammern] enthalten meine Ansicht.

Aberystwyth, Wales. — Dr. J. H. Salter.

1906. Aes. BO 31 III, b 10 V. Bet. BO 8 IV, b 8 IV. Corn. s. b 28 V. Cory. b 15 I. Crat. b 12 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 21 IV. Lig. b 28 VI, f 6 X. Lil. b 12 VII. Narc. p. b 15 IV. Prun. av. b 8 IV. Prun. sp. b 10 III. Pyr. c. b 1 IV. Pyr. M. b 12 IV. Querc. BO 14 IV. Rib. ru. b 18 III, f 25 VI. Salv. off. 10 VI. Samb. b 12 VI, f 5 IX. Sorb. b 18 V, f 6 VIII. Spart. b 7 IV. Sym. b 8 VI, f 18 VIII. Syr. b 29 IV. Vit. b 9 VII.

Acer p. BO 15 IV, b 8 IV. Acer P. BO 16 III, b 15 IV. Aln. b 4 II. Anem. b 19 III. Berb. b 12 V. Buxus b 5 II. Caltha b 7 III. Card. b 31 III. Chel. b 5 V. Chry. b 19 V. Evon. f 2 X. Frax. BO 1 V, b 12 III. Gal. b 15 I. Hep. b 25 II. Jugl. b 9 V. Larix b 1 III. Leu b 26 II. Narc. P. b 25 II. Phil. b 3 VI. Pin. b 12 V. Pop. b 26 II. Ran. b 1 II. Rib. Gross. b 12 III, f 7 VII. Salix b 23 II. Salv. p. 22 VI. Til. g. BO 8 IV. Tuss. b 25 II, f 4 IV. Ulm. b 26 II.

Achselschwang, westl. vom Ammersee. — 590 m. — Fr. Reuther, K. Kreistierarzt.

1906. Aes. BO 28 IV, b 20 V, f 30 IX, LV 3 X. Atr. b 28 VI, f 19 VIII. Bet. BO 6 V, b 5 V, LV 6 X. Corn. s. b 26 VI, f 20 IX. Cory. b 8 III. Crat. b 24 V. Cyd. b 29 V. Cyt. b 31 V. Fag. BO 6 V, W 11 V, LV 3 X. Lig. b 30 VI, f 30 IX. Lil. b 9 VII. Narc. p. b 30 IV. Prun. av. b 28 IV. Prun. C. b 8 V. Prun. P. b 10 V. Prun. sp. b 26 IV. Pyr. c. b 7 V. Pyr. M. b 18 V. Querc. BO 11 V, W 22 V, LV 6 X. Rib. ru. b 29 IV, f 20 VII. Rub. b 8 VI, f 25 VII. Samb. b 26 VI, f 15 IX. Sec. b 10 VI, E 31 VII. Sorb. b 22 V, f 17 VIII. Syr. b 24 V. Til. g. b 6 VII. Til. p. b 22 VII. Vit. b 7 VII.

Abies b 8 V. Acer c. b 13 V. Acer p. BO 3 V, b 21 IV, LV 2 X. Acer P. BO 6 V, b 12 V, LV 3 X. Aln. b 19 III. Anem. b 9 IV. Berb. b 26 V. Call. b 20 VIII. Caltha b 16 IV. Card. b 26 IV. Chel. b 8 V. Chry. b 26 V. Colch. b 26 IX. Corn. m. b 8 IV, f 24 IX. Evon. b 30 V, f 27 IX. Fag. f 30 VIII. Frax. BO 22 V, b 6 V, LV 6 X. Gal. b 15 III, Blattsp. 1 III. Hep. b 16 III. Jugl. b 22 V, f 30 IX. Larix b 10 IV. Leu. b 11 III. Lon. X. b 24 V, f 18 VII. Nar. P. b 11 IV. Phil. b 21 VI. Pin. b 22 V. Pop. b 18 III. Prun. Arm. b 19 IV. Ran. b 11 IV. Rib. Gross. b 28 IV, f 28 VII. Salix b 5 IV. Salv. p. b 26 V. Til. g. BO 5 V, LV 2 X. Til. p. BO 12 V, LV 2 X. Trit. b 28 VI, E 10 VIII. Tuss. b 18 III, f 28 IV. Ulm. b 12 IV. Vacc. b 13 V.

Annarode, Kreis Mansfelder Geb. — 370 m. — Nicolai, Kgl. Förster.

1906. Aes. BO 29 IV, b 16 V. Bet. LV 25 X. Cory. b 7 III. Fag. BO 4 V, W 16 V, LV 25 X. Prun. av. b 4 V. Prun. C. b 6 V. Pyr. M b 13 V. Querc. BO 13 V, W 29 V, LV 29 X. Rib. au. b 21 IV, f 30 VI. Rib. ru. b 18 IV, f 24 VI. Sec. b 5 VI, E 30 VII.

Anem. b 5 IV. Gal. b 6 III, Blattsp. 13 II. Hep. b 8 III. Narc. P. b 3 IV. Rib. G. b 4 V, f 3 VII. Trit. b 30 VI, E 12 VIII. Tuss. b 5 IV, f 10 V. Vacc. b 4 V.

Arco, Südtirol. — 91 m. — Emil Diettrich-Kalkhoff.

1906. Aes. BO 11 IV, b 26 IV. f 20 IX, LV 23 X. Cory. b 5 II. Cyd. b 28 IV. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 13 IV. Pyr. c. b 10 IV. Pyr. M. b 22 IV. Rib. ru. b 10 IV. Syr. b 22 IV. Vit. b 5 VI.

Amyg. b 8 III. Pers. b 31 III. Prun. Arm. b 23 III. Rib. G. b 10 IV. Tuss. b 18 II.

Aue, Königreich Sachsen. — Ernst O. Zeil, Lehrer.

1906. Aes. BO 16 IV, b 11 V, Bet. BO 18 IV, b 23 IV. Cory. b 7 III. Fag. BO 22 IV, W 2 V. Lon. nigra b 11 V. Prun. C. b 28 IV. Prun. P. b 30 IV. Prun. sp. b 26 IV. Pyr c. b 29 IV. Pyr. M. b 5 V. Querc. BO 4 V, W 10 V. Rib. ru. b 28 IV. Sorb. b 12 V. Syr. b 10 V.

Aln. b 10 III. Anem. b 3 IV. Caltha b 15 IV. Card. b 19 IV. Corn. m. b 12 IV. Frax. BO 10 V. Gal. b 13 III, Blattsp. 19 II. Larix b 18 IV. Pop. b 21 III. Ran. b 28 IV. Rib. G. b 24 IV. Salix b 3 IV. Til. g. BO 25 IV. Tuss. b 19 III. Ulm. b 18 IV. Vacc. b 28 IV.

Auerbach, Bergstraße. — Dr. von Derschau.

1906. Bet. b 11 IV. Crat. b 9 V. Cyd. b 7 V. Cyt. b 7 V. Prun. C. b 12 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 27 IV. Rib. ru. b 9 IV. Syr. b 1 V.

Amyg. b 21 III. Anem. b 7 IV. Berb. 10 V. Caltha b 9 IV. Cerc. b 2 V. Chel. b 18 IV. Morus b 1 V. Pers. b 16 IV [spät]. Salix 10 III. Tuss. b 1 IV.

Augustenburg, Insel Alsen. — 72 m. — W. Meyer, Apotheker.

1906. Aes. BO 15 IV, b 12 V. Bet. BO 4 V, b 3 V. Corn. s. b 10 VI. Cory. b 6 III. Crat. b 20 V. Cyd. b 20 V. Cyt. b 15 V. Fag. BO 25 IV, W 5 V. Lig. b 22 VI. Lil. b 4 VII. Lon. t. b 12 V, f 20 VII. Narc. p. b 10 V. Prun. av. b 3 V. Prun. C. b 8 V. Prun. sp. b 5 V. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 9 V. Querc. BO 10 V, W 12 V. Rib. au. b 22 IV. Rib. ru. b 20 IV, f 6 VII. Rub. b 5 VI, f 17 VII. Samb. b 8 VI. Sec. b 1 VI, E 27 VII. Sorb. b 25 V. Sym. b 12 VI. Syr. b 12 V. Til. g. b 8 VII. Til. p. b 12 VII.

Acer p. BO 16 V, b 15 V. Acer P. BO 2 VI, b 30 V. Aln. b 24 III. Anem. b 8 IV. Buxus b 3 V. Caltha b 12 IV. Card. b 5 V. Chel. b 20 V. Chry. b 4 VI. Colch. b 26 IX. Evon. b 2 VI. Frax. BO 9 V, b 12 V. Gal. b 15 II, Blattsp. 15 XI 1905. Jugl. b 18 V. Larix b 3 V. Lon. X. b 12 V. Morus b 6 VI. Narc. P. b 8 IV. Phil. b 8 VI. Pop. b 16 IV. Ran. b 8 IV. Rib. Gr. b 20 IV. Rob. b 1 VI. Salix b 6 IV. Til. g. BO 12 V. Til. p. BO 16 V. Trit. b 6 VI, E 1 VIII. Tuss. b 6 IV. Ulm. b 8 IV.

Babenhausen, Starkenburg. — Oberlehrer F. Bock, Rektor.

1906. Aes. BO 11 IV, b 9 V. Bet. BO 17 IV. Cory. b 17 II. Crat. b 11 V. Fag. BO 20 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 29 IV. Rib. au. b 16 IV. Rib. ru. b 15 IV, f 23 VI. Rub. b 19 V, f 26 VI. Salv. off. b 14 V. Sec. b 1 VI, E 18 VII. Syr. b 7 V. Til. p. b 27 VI.

Aln. b 2 III. Card. b 23 IV. Frax. BO 8 V. Pin. b 22 V. Rib. G. b 13 IV. Salix b 8 IV.

Beerfelden, Odenwald. — 400 m. — Breidenbach. Lehrer.

1906. Bet. BO 10 IV, LV 6 X. Cyd. b 4 VI [spät]. Fag. BO 15 IV, W 25 IV, LV 10 X. Lil. b 5 VII. Prun. av. b 1 V [spät], Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 20 V [spät]. Querc. BO 10 V. W 20 V, LV 5 X. Sec. E 1 VIII. Til. g. b 28 VI. Til. p. b 6 VII.

Bielefeld. Westfalen. — 105 m. — Hugo Niemann. Rentner.

1906. Aes. BO 11 IV. b 4 V, f 11 IX, LV 3 X. Bet. BO 13 IV, LV 8 X. Corn. s. b 8 VI, f 25 VIII. Cory. b 1 II. Crat. b 9 V. Cyd. b 12 V. Cyt. b 10 V. Fag. BO 13 IV, W 4 V, LV 8 X. Lig. b 21 VI, f 20 IX. Lil. b 4 VII. Lon. t. b 8 V, f 1 VII. Prun. av. b 14 IV. Prun. C. b 18 IV. Prun. P. b 28 IV. Prun. sp. b 18 IV. Pyr. c. b 19 IV. Pyr. M. b 1 V. Querc. BO 27 IV. W 8 V, LV 12 X. Rib. au. b 16 IV. Rib. ru. b 13 IV, f 21 VI. Rub. b 22 V, f 27 VI. Salv. off. b 12 VI. Samb. b 4 VI, f 20 VIII. Sec. b 5 VI, E 25 VII. Sorb. b 9 V, f 30 VII. Spart. b 9 V. Sym. b 1 VI. Syr. b 8 V. Til. g. b 21 VI. Til. p. b 6 VII. Vit. b 26 VI (Südwand, früher Malingre).

Acer p. BO 16 IV, b 10 IV. Acer P. BO 15 IV, b 25 IV. Aln. b 8 III. Berb. b 9 V. Call. b 31 VII. Card. b 18 IV. Chel. b 27 IV. Chry. b 28 V. Corn. m. b 9 III. Frax. BO 26 IV. Blattfall 26 X. Gal. b 11 II. Hep. b 8 III. Larix b 11 IV. Leu. b 22 II. Lon. X. b 8 V, f 12 VII. Phil. b 31 V. Pin. b 19 V. Ran. b 12 IV. Rib. G. b 14 IV, f 10 VII. Rob. b 4 VI. Til. g. BO 13 IV. Trit. E 7 VIII. Tuss. b 7 III, f 21 IV.

Blödesheim bei Eppelsheim, Rheinhessen. — 270 m. — G. Class. Rentner.

1906. Aes. BO 12 IV, b 4 V. Lil. b 2 VII. Prun. av. b 17 IV. Prun. C. b 21 IV. Pyr. c. b 24 IV [spät]. Pyr. M. b 2 V. Rib. ru. b 18 IV, f 22 VI. Sec. b 31 V, E 23 VII. Syr. b 6 V.

Amyg. b 11 IV. Prun. A. b 8 IV. Rib. Gr. b 17 IV.

Bozen-Gries, Tirol. — 265—295 m. — Dr. W. Pfaff, Advokat.

1906. Aes. BO 27 III, b 16 IV, f 16 IX, LV 26 X. Bet. BO 4 IV, b 5 IV, LV 23 X. Corn. s. b 13 V, f. 20 VII. Cory. b 11 II. Crat b 29 IV. Cyd. b 23 IV. (Fag. BO 14 IV, LV 10 XI, einzelner Baum). Prun. av. b 4 IV. Prun. sp. b 31 III. Pyr. c. b 8 IV. Pyr. M. b 16 IV. (Querc. BO 9 IV, LV 10 XI, einzelner Baum). Rib. au. b 11 IV. Rib. ru. b 4 IV. Samb. b 11 V, f 20 VII. (Sorb. b 2 V). (Sym. b 21 V, f 15 VII). Syr. b 17 IV. Til. g. b 30 V.

Acer p. BO 9 IV, b 30 III, LV 20 X. Acer P. BO 8 IV, LV 5 XI. Aln. b 2 III. Amyg. b 10 III. Berb. b 20 IV. Buxus b 17 III. Corn. m. b 11 III. Evon. b 9 V. Jugl. b 16 IV. Lon X. b 22 IV. Pers. b 31 III. Prun. Arm. b 29 III. Rob. b 12 V. Til. p. BO 9 IV, LV 24 X. Tuss. b 5 II. Ulm. b 15 III.

Braintree (Fennes) Essex, England. — 72 m. — H. S. Tabor.

1906. Aes. BO 1 IV, b 15 V. Corn. s. b 13 VI. Cory. b 18 I. Crat. b 8 V. Cyt. b 17 V. Fag. BO 22 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 9 IV [wall]. Querc. BO 9 V. Spart. b 26 IV.

Acer c. b 5 V. Acer P BO 24 IV, b 5 V. Anem. b 9 IV. Caltha b 5 IV. Chry. b 8 VI. Frax. BO 15 V. Gal. b 17 I. Hep. b 17 I. Larix b 6 IV. Ran. b 21 III. Salix b 7 III. Tuss. b 16 III. Ulm. b 3 II.

Brandenburg an der Havel. — 30—40 m. — Barnêwitz, Professor.

1906. Aes. BO 12 IV, b 29 IV. Bet. BO 13 IV, b 13 IV. Cory. b 9 II. Cyt. b 8 V. Fag. BO 18 IV. Lon. t. b. 1 V. Prun. av. b 16 IV. Prun. P. b

20 IV. Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 19 IV. Querc. BO 18 IV, W 27 IV. Rib. au. b 15 IV. Rib. ru. b 12 IV. Syr. b 30 IV. Til. g. b 15 VI.

Acer p. BO 12 IV, b 12 IV. Chel. b 22 IV. Corn. m. b 5 III. Phil. b 22 V. Rib. G. b 11 IV. Rob. b 22 V. Til. g. BO 13 IV. Til. p. BO 25 IV.

Brixham, Devonshire, England. — F. W. Millet.

1906. Aes. b 21 IV. Cory. b 28 II. Crat. b 10 V. Cyt. b [23 V spät]. Prun. sp. b 13 III. Syr. b 7 V.

Chry. b 4 VI. Gal. b 29 I. Tuss. b 24 III.

Budapest. — 108 m. — a) Jakob Schenk, Assistent an der Ungar. Ornithol. Zentrale.

1906. Aes. b 24 IV. Narc. p. b 24 IV. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 16 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 22 IV. Pyr. M. b 22 IV. Samb. b 13 V. Syr. b 23 IV.

Acer P. b 8 IV. Cercis b 26 IV. Prun. A. b 8 IV. Rob. b 13 V.

b) Eugen Greschik.

1906. Aes. b 28 IV, LV 30 IX. Cyd. b 1 V. Cyt. b 30 IV. Lig. b 27 V. Lon. t. b 30 IV. Prun. P. b 25 IV. Querc. LV 9 X. Rib. au. b 1 V. Samb. b 12 V. Syr. b 23 IV.

Acer p. LV 23 IX. Acer P. b 1 V. Amyg. b 25 III. Berb. b 1 V. Corn. m. b 20 III. Frax. LV 9 X. Jugl. b 2 V. Morus b 1 V. Phil. b 20 V. Rob. b 14 V.

Bullau, Odenwald — etwa 500 m. — Kraemer, Lehrer.

1906. Aes. BO 5 V, b 11 V, f 24 IX, LV 17 X. Bet. BO 24 IV, b 1 V. Corn. s. b 15 VI, f 15 X. Cyd. b 21 V. Prun. av. b 25 IV. Prun. C. b 30 IV. Prun. sp. b 25 IV. Pyr. c. b 30 IV. Pyr. M. b 6 V. Rib. ru. b 20 IV, f 5 VII. Sec. b 8 VI, E 4 VIII. Sorb. b 21 V, f [15 X spät]. Syr. b 10 V.

Call. b 16 VIII. Colch. b 25 IX. Ran. b 4 IV. Rib. G. b 18 IV. Salix b 12 IV.

Burghausen an der Salzach. — 365 m. — W. Rüdel, Pfarrer a. D.

1906. Aes. BO 15 IV, b 8 V, f 20 IX, LV 5 X. Bet. BO 16 IV, b 17 IV. Corn. s. b 7 VI, f 15 IX. Cory. b 27 II. Crat. b 14 V. Cyt. b 13 V. Fag. BO 24 IV, W 1 V, LV 10 X, Laubfall 1 XI. Lig. b 17 VI, f 15 IX. Lil. b 3 VII. Lon. t. b 10 V. Narc. p. b 30 IV. Prun. av. b 17 IV. Prun. C. b. 20 IV. Prun. P. b 25 IV. Prun. sp. b 18 IV. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 5 V, W 15 V, LV 15 X, Laubfall 8 XI. Rib. ru. b 19 IV, f 30 VI. Rub. b 24 V, f 7 VII. Salv. off. b 9 VI. Samb. b 3 VI, f 27 VIII. Sec. b 25 V, E 9 VII. Syr. b 5 V. Til. g. b 26 VI. Til. p. b 6 VII.

Acer p. b 17 IV. Acer P. b 14 V. Anem. b 20 III. Berb. b 14 V. Caltha b 23 III. Chry. b 10 V. Corn. m. b 18 III. Gal. b 20 II. Hep. b 28 II. Jugl. b 11 V. Leu. b 1 III. Lon. X. b 9 V. Prun. Arm. b 20 IV. Ran. b 25 III. Rib. G. b 17 IV. Salv. p. b 7 V. Til. g. BO 10 V. Tuss. b 7 III.

Charlottenburg. — 33 m. — Bodenstein, Rechnungsrat. — Beobachtungsgebiet: Tiergarten und Umgebung.

1906. Aes. BO 14 IV, b 8 V, LV 6 X. Bet. BO 14 IV, LV 15 X. Cory. b 24 II. Fag. BO 5 V, W 9 V, LV 25 X. Prun. av. b 14 IV. Prun. C. b 19 IV. Prun. P. b 20 IV. Querc. BO 23 IV, W 8 V, LV 23 X.

Corn. m. b 12 III.

Coimbra, Portugal. — 89 m. — A. F. Moller, Inspektor des botan. Gartens. Beobachtungsgebiet ist der botanische Garten.

1906. Aes. BO 1 II, b 12 III, f 10 IX, LV 20 XI. Atro. b 10 V , f 28 VII Bet. BO 18 III, LV 8 XI. Corn. s. b 7 V, f 10 IX. Cory. b. 26 XII 1905. Crat b 23 III. Cyd. b 5 III. Cyt. b 7 IV. Fag. BO 14 IV, LV 10 XI. Lig. b 12 V f 15 IX. Lil. b 18 V. Lon. t. b 16 III. Narc. p. b 10 III. Prun. av. b 23 III. Prun. sp. b 15 II. Pyr. c. b 15 III. Pyr. M. b 31 III. Querc. BO 28 III, W 12 IV, LV 7 XI. Rub. b 15 IV, f 14 VI. Salv. off. b 3 IV. Samb. b 25 III, f 12 VIII. Sec. b 25 IV, E 16 VI. Sym. b 8 V, f 9 VIII. Syr. b 4 IV. Til. eu. (T. vulgaris Heyne) b 7 VI. Vit. b 25 V.

Acer p BO 28 III, LV 7 XI. Acer P. BO 31 III, LV 2 XI. Amyg. b 6 II. Berb. b 15 V. Buxus b 2 I. Cerc. b 15 III. Chel. b 10 I. Corn. m. b 1 III. Frax. BO 10 II, b 20 XII — 5 I, LV 10 XI. Jugl. b 14 IV. Laurus b 25 II. Narc. P. b 5 II. Olea b 28 IV. Phil. b 20 IV. Ran. b 11 I. Rob. b 15 IV. Salix b 21 II. Til. eu. BO 15 IV, LV 15 X. Ulm. b 21 I.

Crumstadt, s. w. von Darmstadt. — Wetzel, Lehrer.

1906. Aes. BO 11 IV, b 5 V. Cyt. b 8 V. Prun. C. b 19 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 3 V [spät]. Rib. ru. b 13 IV, f 17 VI. Rub. b 29 V. Samb. b 1 VI. Sec. b 28 V, E 25 VII. Syr. b 3 V. Til. g. b 22 VI.

Buxus b 12 IV. Rib. G. b 11 IV. Rob. b 27 V. Til. g. BO 17 IV.

Darmstadt. — 145 m. — Professor Dr. Ihne. — Die Beobachtungen sind meist im südwestl. Teile gemacht.

1906. Aes. BO 11 IV, b 23 IV, f 9 IX, LV 12 IX. Corn. s. b 30 V, f (25 VIII). Cory. b 22 II. Crat. b 8 V. Cyd. b 7 V. Cyt. b 9 V. Fag. BO 14 IV, Ludwigshöhe, W 18 IV, LV 21 X. Lig. b 7 VI, f (9 IX). Lil. b 29 VI. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b (14 IV). Prun. P. b 14 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 24 IV. Rib. au. b 12 IV. Rib. ru. b 11 IV, f (26 VI). Samb. b (19 V, f 13 VIII). Sec. b 29 V, Sorb. b 8 V, f (5 VIII). Sym. b 24 V, f (31 VII). Syr. b 30 IV. Til. g. 15 VI.

Acer p. b 9 IV. Colch. b (4 IX). Corn. m. b 7 III. Leu. b 22 II. Narc. P. b (18 III). Pers. b 9 IV. Phil. b 25 V. Prun. A. b 7 IV. Ran. b 18 III. Rib. G. b 11 IV. Rob. b 27 V.

Dieburg, östl. von Darmstadt. — 145 m. — Karl Schuchmann, Primaner.

1906. Aes. b 2 V. Bet. b 9 IV. Cory. b 15 II. Cyd. b 9 V. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 16 IV. Prun. P. b 17 IV. Prun. sp. b 13 IV. Pyr. c. b 12 IV. Pyr. M. b 26 IV. Syr. b 2 V.

Abies b 2 V. Acer c. b 4 V. Aln. b 4 III. Anem. b 18 III. Caltha b 10 IV. Card. b 11 IV. Colch. b 15 IX. Gal. b 24 II. Larix b 5 IV. Leu. b 22 II. Pers. b 9 IV. Pop. b 14 III. Ran. b 14 III. Rib. Gross. b 10 IV. Salix b 12 III. Vacc. b 25 IV.

Dölitz bei Leipzig. — Ed. Platz, Lehrer.

1906. Aes. BO 16 IV, b 5 V, f 18 IX, LV 30 IX. Bet. BO 18 IV, b 16 IV. LV 7 X. Corn. s. b 31 V, f 8 IX. Cory. b 16 II. Crat. b 10 V. Cyd. b 12 V. Cyt. b 12 V. Fag. BO 20 IV, W 2 V, LV 14 X. Lig. b 15 VI, f 20 IX. Lil. b 26 VI. Narc. p. b 30 IV. Prun. av. b 15 IV. Prun. C. b 18 IV. Prun. P. b 24 IV. Prun. sp. b 14 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 1 V. Querc. BO 26 IV, W 4 V, LV 6 X. Rib. au. b 16 IV, f 26 VI. Rib. ru. b 15 IV, f 30 VI. Salv. off. b 26 V. Samb. b 23 V, f 18 VIII. Sec. b 24 V, E 19 VII. Sorb. b 8 V, f 20 VII. Sym. b 26 V, f 22 VII. Syr. b 6 V. Til. g. b 17 VI. Til. p. b 30 VI.

Anem. b 3 IV. Berb. b 12 V. Caltha b 13 IV. Card. b 21 IV. Corn. m. b 9 III, f 30 VIII. Narc. P. b 8 IV. Ran. b 6 IV. Rib. G. b 14 IV, f 12

VII. Salix b 21 III. Til. g. BO 16 IV, LV 19 IX. Til. p. BO 6 V, LV 28 IX. Tuss. b 20 III, f 18 IV. Ulm. b 23 III.

Eisleben, Prov. Sachsen. — 125—150 m. a) Professor Otto.

1906. Aes. BO 15 IV, b 5 V, f 15 IX, LV 10 X. Cory. b 21 II. Crat. b 10 V. Lil. b 29 VI. Lon. t. b 10 V. Narc. p. b 1 V. Prun. av. b 16 IV. Prun. C. b 20 IV. Prun. P. b 2 V. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 18 IV. Pyr. M. b 2 V. Querc. W 2 V. Rib. ru. b 22 IV. Samb. b. 4 VI. Sec. b 5 VI. Syr. b 5 V. Til. g. b 21 VI. Til. p. b 27 VI. Vit. b 22 VI.

Corn. m. b 17 III. Frax. b 15 IV. Gal. b 25 II. Hep. b 4 III. Prun. A. b 7 IV. Rib. G. b 14 IV. Rob. b 28 V. Til g. BO 13 IV, LV 27 IX. Til. p. BO 23 IV, LV 2 X.

b) H. Eggers.

1906. Aes. BO 18 IV. b 5 V, f 18 IX, Laubfall 7 X. Bet. BO 18 IV, b 14 IV, Laubfall 29 X. Cory. b 28 I. Crat. b 10 V. Cyt. b 8 V. Fag. BO 1 V, Laubfall 28 X. Lon. t. b 13 IV. Prun. av. b 15 IV. Prun. P. b 21 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 3 V. Querc. BO 6 V, Laubfall 11 XI. Samb. b 23 V, f 14 VIII. Sec. b 31 V. Sorb. b 7 V. Syr. b 5 V. Til. g b 26 VI.

Acer p. BO 26 IV, b 11 IV, Laubfall 7 X. Aln. b 5 III. Anem. b 7 IV. Caltha b 21 IV. Card. b 21 IV. Chry. b 18 V. Corn. m. b 8 III. Frax. BO 6 V, b 21 IV, LV 11 XI. Hep. b 7 III. Jugl. b 4 V, f 20 IX. Lon. X. b 6 V. Phil. b 27 V. Pop. b 4 IV. Ran. b 7 IV. Rib. G. b 17 IV. Rob. b 26 V. Til. p. BO 6 V, Laubfall 6 X. Tuss. b 6 III. Ulm. b 1 IV. Vacc. b 6 V.

Erbach im Odenwald. — L. Falter, Lehrer.

1906. Aes. b [14 V spät]. Bet. b 16 IV. Cyt. b 25 V. Syr. b 10 V. Til. p. b 23 VI.

Phil. b 10 VI. Trit. b 24 VI, E 7 VIII.

Erfelden am Rhein, westl. von Darmstadt. — Gg. Zaiger, Lehrer.

1906. Aes. BO 12 IV, b [8 V spät], LV 21 X. Cra. [b 16 V spät]. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 22 IV. Rib. ru. b 8 IV, f 20 VI. Rub. b 15 V, f 1 VII. Samb. b 15 VI, f 10 IX. Sec. b 10 VI [spät], E 20 VII. Syr. b 1 V. Vit. b 10 VI.

Card. b 20 IV. Colch. b 15 IX. Ran. b 30 III. Rib. G. b 15 IV, f 5 VII. Salix b 1 IV. Salv. p. b 10 V.

St. Florian, Ober-Österreich. — Fr. Pirmin Jäger. — Durch Professor P. Fr. Schwab in Kremsmünster.

1906. Aes. BO 13 IV, b 2 V. Bet. BO 14 IV, b 21 IV. Corn. s. b 27 V. Cory. b 28 II. Crat. b 7 V. Cyd. b 10 V. Cyt. b 11 V. Fag. BO 16 IV, W 22 IV. Lig. b 18 VI. Narc. p. b 24 IV. Prun. av. b 14 IV. Prun. P. b 20 IV. Pyr. c. b 18 IV. Pyr. M. b 1 V. Querc. BO 27 IV, W 2 V. Rib. ru b 14 IV, f etwa 10 VII. Salv. off. b 22 V. Samb. b 30 V. Sec. b 14 V [früh], E 9 VII. Sorb. b 12 V. Sym. b 2 VI. Syr. b 6 V. Til. g. b 28 VI.

Abies b 27 IV. Acer c. b 3 V. Aln. b 6 III. Anem. b 17 III. Berb b 10 V. Buxus b etwa 22 IV. Caltha b 6 III. Card. b etwa 18 IV. Chel. b 25 IV. Chry. b 11 V. Corn. m. b 11 V. Corn. m. b 19 III. Evon. b 16 V. Gal. b 5 III. Hep. b 9 III. Jugl. b 5 V. Larix b 4 IV. Leu. b 6 III. Lon. X. b 2 V. Narc. p. b 10 IV. Pers. b 30 III. Phil. b 26 V. Pin. b 18 V. Prun. A. b 6 IV. Ran. b 8 III. Rib. G. b 10 IV. Rob. b 27 V. Salix b 6 III. Salv. p. b 1 V. Til. g. BO 29 IV. Trit. b 15 VI, E 20 VII.

Foedersdorf bei Neumark, Ostpreußen. — 45 m. — Eberts, Kgl. Forstmeister.

1906. Aes. BO 18 IV, b 6 V. Bet. BO 19 IV, LV 9 X. Cory. b 7 III. Fag. BO 21 IV, W 30 IV, LV 7 X. Lig. b 23 VI. Narc. p. b 26 IV. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 2 V. Prun. sp. b 23 IV. Pyr. c. b 2 V. Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 27 IV, b 6 V, LV 18 X. Rib. au. b 30 IV. Rib. ru. b 19 IV. Samb. b 2 VI. Sec. b 25 V, E 17 VII. Sorb. b 12 V. Sym. b 3 VI. Syr. b 10 V. Til. p. b 3 VII.

Acer p. b 18 IV. Acer P. BO 25 IV, b 5 V, LV 9 X. Anem. b 6 IV, ran. b 10 IV. Caltha b 17 IV. Card. b 28 IV. Chry. b 28 V. Gal. b 3 II. Hep. b 27 III. Larix b 18 IV. Leu. b 8 III. Phil. b 28 V. Ran. b 10 IV. Rib. G. b 17 IV. Rob. b 27 V. Salix b 8 IV. Til. p. BO 29 IV, LV 6 X. Tuss. b 31 III.

Frankfurt a. M. — 100 m. — Frau Johanna Ziegler.

1906. Aes. b 27 IV, f 15 IX. Cory. b 14 I. Crat. b 8 V. Cyd. b 8 V. Cyt. b 8 V. Fag. BO 13 IV, W 30 IV. Narc. p. b 18 IV. Prun. av. b 9 IV. Prun. P. b 18 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 21 IV. Querc. BO 27 IV. Rib. au b 14 IV. Samb. b 28 V. Sec. E 13 VII. Sorb. b 7 V. Spart. b 8 V. Syr. b 26 IV.

Berb. b 9 V. Gal. b (21 I am Main im Nizza). Lon. X. b. 6 V. Narc. P. b 18 IV. Pers. b 14 IV.

Frauensee bei Tiefenort, Sachsen-Weimar. 340 m. — Stichling, Forstmeister.

1906. Aes. BO 18 IV, b 10 V, f 22 IX, LV 28 IX. Bet. b 30 III, LV 17 IX. Cory. b 25 I. Crat. b 9 V. Fag. BO 16 IV, W 25 IV, LV 30 IX. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 25 IV. Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 28 IV. Querc. BO 4 V, W 12 V, LV 30 IX. Rib. au. b 20 IV, f 1 VII. Rib. ru. b 19 IV, f 8 VII. Rub. b 18 V, f 14 VII. Samb. b 8 VI, f 16 VIII. Sec. b 2 VI, E 23 VIII [spät]. Sorb. b 16 V, f 27 VIII. Spart. b 11 V. Syr. b 8 V. Til. g. b 3 VII. Til. p. b 12 VII. Vit. b 10 VI.

Abies b 8 V. Acer p. b 14 IV. Acer P. b 17 IV. Aln. b 26 I. Call. b 28 VII. Colch. b 10 VIII. Fag. f 3 VIII. Frax. b 30 V, LV 13 IX. Larix b 8 IV. Pin. b 20 V. Pop. b 2 II. Rib. G. b 18 IV, f 6 VII Rob. b 18 VI. Salix b 8 II. Til. g. BO 17 IV. Til. p. BO 23 IV. Trit. b 19 VI. Vacc. b 22 IV.

Geisenfeld, Oberbayern. — Ed. Schlereth, Hauptlehrer.

1906. Aes. BO 18 IV, b 10 V, f 14 IX, LV 25 X. Bet. BO 20 IV, LV 22 X. Cory. b 2 III. Fag. BO 29 IV, W 17 V, LV 17 X. Prun. C. b 21 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 5 V. Querc. BO 6 V, W 19 V, LV 31 X. Rib. ru. b 19 IV, f 29 VI. Samb. b 10 V [? früh], f 18 VIII. Sec. b 14 V [? früh], E 16 VII. Syr. b 9 V.

Til. g. BO 2 V, LV 24 X. Trit. b 30 VI, E 22 VII.

Geisenheim, Rheingau — Dr. Lüstner und einige seiner Schüler.

1906. Aes. BO 8 IV, b 2 V, f 15 IX, LV 4 X. Bet. BO 8 IV, b 8 IV. f 30 X. Corn. s. b 15 V [früh], f 10 VIII. Cory. b 19 I. Cyd. b 4 V. Cyt. b 9 V. Fag. [BO 4 V, W 5 V sehr geringe Differenz], LV 15 X. Lig. b 7 VI. f 28 VIII. Lon. t. b 20 IV, f 24 VI. Prun. av. b 8 IV. Prun. C. b 12 IV. Prun. P. b 18 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 13 IV. Pyr. M. b 30 IV. Querc. BO 18 IV, W 16 V, LV 25 X. Rib. au. b 12 IV. f 5 VII Rib. ru. b 12 IV,

f 18 VI. Rub. b 19 V, f 20 VI. Salv. off. b 25 V. Samb. b 21 V, f 7 VIII. Sorb. b 10 V, f 24 VII [früh], Spart. b 1 V. Sym. b 25 V, f 20 VII. Syr. b 23 IV. Til. g. b 18 VI. Til. p. b 20 VI. Vit. b 15 VI.

Abies b 7 V. Acer c. b 28 IV. Acer p. BO 8 IV, b 10 IV, LV 20 X. Acer P. BO 9 IV, b 15 IV, LV 20 X. Aln. b 25 II. Amyg. b 12 III. Anem. b 12 III. Berb. b 8 V. Buxus b 6 IV. Call. b 25 VII. Caltha b 10 IV. Card. b 12 IV. Cercis b 8 V. Chel. b 28 IV. Colch. b 15 VIII. Corn. m. b 28 II, f 22 IX. Evon. b 14 V, f 22 IX. Fag. f 22 X. Frax. BO 12 V, b 9 V, LV 15 IX. Gal. b 30 I. Jugl. b 1 V, f 15 IX. Larix b 15 III. Lon. X. b 2 V, f 6 VII. Morus b 27 V. Narc. P. b 2 III. Pers. b 20 III. Phil. b 20 V. Pin. b 17 V. Pop. b 5 III. Prun. A. b 21 III. Ran. b 10 III. Rib. G. b 10 IV, f 26 VI. Rob. b 25 V. Salix b 12 III. Salv. p. b 19 V. Til. g. BO 23 III, LV 30 IX. Til. p. BO 19 IV, LV 10 X. Tuss. b 13 III, f 22 IV. Ulm. b 8 III.

Gräfenhausen, n. w. von Darmstadt. — Rack, Verwalter. — Die Beobachtungen sind in dem großen Garten des Ohlystifts gemacht.

1906. Cyd. b 11 V. Cyt. b 11 V. Prun. av. b 17 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. (28 IV). Rib. ru. b 14 IV. Sec. b 28 V. Sym. b 26 V. Syr. b 29 IV.

Rib. G. b 13 IV. Rob. b 29 V.

Grebenhain, Oberhessen. — 440 m. — L. Jost, Bürgermeister.

1906. Aes. BO 1 V, b 18 V, f 5 X, LV 18 X. Bet. BO 1 V, b 1 V, LV 23 X. Corn. s. b 15 VI, f 18 IX. Cory. b 8 III. Crat. b 21 V. Cyt. b 1 VI. Fag. BO 1 V, W 7 V, LV 10 X. Narc. p. b 20 V. Prun. av. b 4 V. Prun. C. b 14 V. Prun. P. b 9 V. Prun. sp. b 8 V. Pyr. c. b 9 V. Pyr. M. b 17 V. Querc. BO 13 V, W 24 V, LV 10 X. Rib. ru. b. 1 V, f 20 VII. Rub. b 15 VI, f 28 VII. Samb. b 15 VI, f 25 IX. Sec. b 10 VI, E 5 VIII. Sorb. b 24 V, f 18 VIII. Sym. b 20 VI, f 25 VIII. Syr. b 25 V. Til. g. b 15 VII. Til. p. b 25 VII.

Acer p. BO 8 V, b 1 V, LV 2 X. Acer P. BO 6 V, b 11 V, LV 2 X. Aln. b 20 III. Anem. b 13 IV. Call. b 18 VIII. Caltha b 1 V. Card. b 9 V. Chel. b 18 V. Chry. b 4 VI. Colch. b 5 IX. Frax. BO 14 V, LV 23 X. Hep. b 1 IV. Leu. b 8 III. Lon. X. b 18 V, f 8 VIII. Narc. P. b 13 IV. Ran. b 13 IV. Rib. G. b 30 IV, f 27 VII. Salix b 12 IV. Til. g. BO 14 V, LV 8 X. Til. p. BO 13 V, LV 8 X. Trit. b 8 VII, E 20 VIII. Tuss. b 11 IV, f 15 V. Vacc. b 15 V.

Greiz, Reuss. — 250—350 m. — Hofrat Professor Dr. Ludwig, Oberlehrer.

1906. Aes. BO 16 IV, b 14 V. Bet. BO 16 IV. Cory. b 5 III. Fag. BO 20 IV. Lil. b 11 VII. Narc. p. b 8 V. Prun. P. b 24 IV. Prun. sp. b 23 IV. Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 8 V. Rib. ru. b 19 IV. Samb. b 10 VI. Sec. b 5 VI. Sorb. b 15 V. Syr. b 14 V. Til. g. b 1 VII. Til. p. b 14 VII. Vit. b 18 VI

Berb. b 17 V. Card. b 5 V. Chel. b 9 V. Chry. b 29 V. Corn. m. b 18 III. Evon. b 21 V. Gal. b 25 II. Hep. b. 7 III. Narc. P. b 11 IV. Phil. b 12 VI. Rib. G. b 22 IV. Til. g. BO 20 IV. Til. p. BO 26 IV. Vacc. b. 30 IV.

Groß-Bieberau, Starkenburg. — 162 m. — Eckstein, Lehrer.

1906. Aes. BO 16 IV, b 6 V. Fag. BO 17 IV, W 28 IV. Narc. p. b 16 IV. Pyr. b 18 IV. Rib. ru. b 16 IV.

Caltha b 12 IV. Rib. G. b 15 IV. Til. g. BO 15 IV.

Guben, Lausitz. — Frl. Elisabeth Euchler.

1906. Aes. BO 11 IV. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 15 IV. Pyr. M. b 17 IV. Rib. ru. b 10 IV.

Acer p. b 11 IV. Aln. b 5 III. Corn. m. b 18 III. Rib. Gross. b 11 IV.

Hainsfarth bei Öttingen im Ries. — a) Max Dollrieß, Gymnasiast.

1906. Aes. BO 13 IV, b 6 V. Atro. b 2 VI, f 6 VIII. Bet. BO 16 IV, b 16 IV, LV 12 X. Crat. b 29 V [spät]. Fag. BO 29 IV, W 2 V. Narc. p. b 7 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 29 IV. Prun. P. b 18 IV. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 23 IV. Pyr. M. b 30 IV. Querc. BO 8 V. W 20 V. Rib. au. b 24 IV, Rib. ru. b 23 IV, f 2 VII. Sec. E 23 VII. Syr. b 8 V. Vit. b 3 VII.

Anem. b 13 IV. Call. b 6 IV. Caltha b 4 IV. Card. b 29 IV. Chel. b 1 V. Chry. b 20 V. Colch. b 2 IX. Corn. m. b 13 III. Evon. b 20 V, f 23 IX. Gal. b 6 III. Hep. b 16 III. Iugl. b 5 V, f 25 IX. Larix b 16 IV. Leu. b 16 III. Rib. G. b 10 IV, f 19 VII. Salix b 23 III. Salv. p. b 16 V. Til. p. BO 21 IV. Trit. b 15 VI, E 3 VIII. Tuss. b 1 IV. Ulm. b 4 IV. Vacc. b 5 V.

b) Herbert Oberdorfer.

1906. Aes. BO 13 IV, b 7 V, LV 24 X. Atro. b 7 VI. Bet. BO 16 IV. Crat. b 17 V. Narc. p. b 7 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 18 IV. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 23 IV. Pyr. M. b 30 IV. Rib. au. b 24 IV, f 16 VII. Rib. ru. b 23 IV, f 17 VII. Salv. off. b 12 V. Sec. b 1 VI. E 25 VII. Syr. b. 6 V.

Abies b 21 V. Anem. b 13 IV. Berb. b 27 V. Caltha b 4 IV. Card. b 27 IV. Chel. b. 1 V. Colch. b 16 IX. Corn. m. b 14 III, f 3 X. Gal. b 6 III. Hep. b 16 III. Iugl. b 5 V, f 4 X. Larix b 16 IV. Leu. b 16 III. Rib. G. b 10 IV, f 15 VII. Salix b 22 III. Salv. p. b 11 V. Til. g. BO 19 IV, LV 12 X. Til. p. BO 15 IV, LV 13 X. Trit. b 14 VII, E 2 VIII. Tuss. b 1 IV, f 26 VII [?]. Ulm. b 4 IV. Vacc. b 5 V.

Hainstadt an der unteren Mümling, Kreis Erbach, Odenwald. — Hassenfratz, Lehrer.

1906. Aes. BO 13 IV. Corn. s. b 30 V. Crat. b 11 V. Cyd. b 11 V. Cyt. b 15 V. Fag. BO 15 IV, W 29 IV. Lig. b 14 VI, f 16 IX. Lil. b 1 VII. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 25 IV [spät]. Prun. sp. b 11 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 1 V. Querc. BO 30 IV. Rib. ru. b 13 IV, f 19 VI. Samb. b 28 V. Sec. b 29 V, E 23 VII. Syr. b 9 V. Til. p. b 25 VI.

Caltha b 16 IV. Card. b 20 IV. Colch. b 16 IX. Narc. P. b 10 IV. Ran. b 29 III. Trit. b 18 VI, E 6 VIII. Vacc. b 17 IV.

Hamm, Rheinhessen. — Valentin Volz.

1906. Aes. BO [3 V, b 7 V, f 12 IX, LV 27 X, nur 2 Bäume] Crat. b 9 V. Prun. sp. b 2 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 25 IV. Samb. b [1 VI spät], f 16 VIII].

Iugl. b 8 V, f 24 IX. Morus b 4 V. Pers. b 6 IV. Prun. Arm. b 7 IV.

Hangen-Weisheim, Rheinhessen. — Ph. Rupp, Lehrer.

1906. Aes. BO 9 IV. Crat. b 9 V. Cyt. b 9 V. Lil. b 25 VI. Narc. p. b 2 V. Prun. av. b 14 IV. Prun. C. b 17 IV. Prun. sp. b 14 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 1 V. Rib. au. b 6 IV, f 18 VI. Rib. ru. b 5 IV, f 18 VI. Samb. b 26 V, f 9 VIII. Sec. b 26 V. Syr. b 2 V. Til. g. b 22 VI. Til. p. b 27 VI. Vit. b 10 VI.

Chel. b 9 V.

Háros, Donauinsel bei Budapest. — 101 m. — Jakob Schenk, Assistent an der Ungar.-Ornithol. Zentrale.

1906. Amyg. b 25 III. Corn. m. b 25 III. Gal. b 25 II. Ran. b 18 III. Salv. p. b 29 IV.

Heimbach, Taunus. — Etwa 300 m. — H. Bietz, Lehrer.

1906. Cory. b 6 III. Prun. av. b 28 IV. Prun. sp. b 28 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 14 V. Rib. au. b 24 IV. Rib. ru. b 26 IV. — Caltha b 18 IV.

Heppenheim a. W. (Kreis Worms). — H. Rodrian, Lehrer.

1906. Aes. BO 9 IV, b 8 V. Bet. BO 15 IV, b 16 IV. Cory b 18 II. Crat. b 12 V. Cyt. b 10 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 18 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b. 20 IV. Pyr. M. b 27 IV. Querc. BO 1 V, W 9 V. Rib. au. b 17 IV. Rib. ru. b 12 IV. Syr. b 3 V.

Amyg. b 12 III. Card. b 14 IV. Chel. b 10 V. Narc. P. b 24 III. Pers. b 6 IV. Prun. A. b 5 IV. Ran. b 1 IV. Rib. G. b 13 IV. Tuss. b 31 III.

Hesselbach, Kreis Erbach, Odenwald. — 490 m. — Jakob, Lehrer.

1906. Aes. BO 25 IV, b 15 V; f 8 X, LV 5 XI. Bet. BO 23 IV. Cory. b 16 III. Cyd. b 23 V. Fag. BO 18 IV, LV 26 X. Lil. b 15 VII. Narc. p. b 3 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. sp. b. 25 IV. Pyr. c. b 7 V [spät]. Querc. BO 12 V, W 18 V. LV 14 XI. Rib. au. b 25 IV, f 6 VII. Rib. ru. b 25 IV, f 10 VII. Rub. b 12 VI, f 19 VII. Sec. E 5 VIII. Spart. b. 23 V. Syr. b 19 V [spät].

Anem. b 10 IV. Call. b 28 VIII. Caltha b 23 IV. Card. b 25 IV. Chry. b 25 V. Colch. b 12 IX. Frax. BO 24 IV. Jugl. b 26 V, f 8 X. Larix b 23 IV. Narc. P. b 11 IV. Pin. b 23 V. Rib. G. b 20 IV, f 20 VII. Salix b 4 IV. Trit. b 5 VII, E 8 VIII. Vacc. b 20 IV.

Hirschhorn am Neckar. — Cand. theol. E. Winkelmann.

1906. Aes. BO 11 IV, b 6 V. Bet. BO 10 IV, b 11 IV. Cory. b 24 XII 1905. Crat. b 8 V. Fag. BO 15 IV, W 26 IV. Narc. p. b 18 IV. Prun. av. b 10 IV, (vom 7—13 IV, sehr ungleichmäßig). Prun. C. b 18 IV. Prun. P. b 19 IV. Prun. sp. b 13 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 28 IV. Querc. BO 20 IV, W 6 V. Rib. ru. b 12 IV, f 18 VI. Rub. b 13 V. Samb. b 31 V. Sec. b 30 V. Sorb. b 10 V, f (17 VII). Spart. b 28 IV. Sym. b 31 V, f 23 VII. Syr. b 29 IV. Til. g. b 14 VI.

Acer c. b 2 V. Acer p. BO 17 IV, b 10 IV. Acer P. BO 15 IV, b 25 IV. Anem. b 18 III. Call. b 22 VII. Caltha b 30 III. Card. b 14 IV. Chel. b 24 IV. Colch. b 1 IX. Frax. BO (25 IV), b 10 IV. Jugl. b 7 V. Larix b 30 III. Narc. P. b 28 III. Pers. b. 11 IV. Phil. b 27 V. Pop. b 16 III. Prun. A. b 9 IV. Ran. b 19 III. Rib. Gr. b 11 IV. Rob. b 31 V. Salix b 18 III. Salv. p. b 13 V. Til. g. BO 15 IV. Til. p. BO (21 IV). Vacc. b 14 IV.

Hirschkopf, Forsthaus, Post Grandfontaine, Unter-Elsaß. — 700 m. — Göbel, Revierförster.

1906. Aes. BO 28 IV, b 22 V, f 8 X, LV 11 X. Bet. BO 30 IV, b 21 V [spät], LV 20 X. Cory. b 25 II. Crat. b 24 V. Fag. BO 30 IV, W 15 V, LV 21 X. Prun. av. b 30 IV. Prun. sp. b 25 IV. Pyr. M. b 8 V. Querc. BO 15 V, W 23 V, LV 20 X. Rib. ru. b 27 IV, f 4 VII. Rub. b 16 VI, f 26 VII. Samb. b 14 VI, f 28 VIII. Sorb. b 4 VI, f 22 VIII. Syr. b 14 V. Til. g. b 30 VI. Til. p. b 11 VII.

Acer p. BO 9 V, b 26 IV, LV 30 IX. Acer P. BO 8 V, b 10 V, LV 29 IX. Fag. f 14 X. Frax. BO 18 V, b 30 IV, LV 30 IX, Laubfall 6 X. Larix b 20 IV. Pin. b 4 VI. Til. g. BO 18 V, LV 4 X. Til. p. BO 26 V, LV 4 X.

Höllerbach, Kreis Erbach, Odenwald. — H. Saal, Lehrer.

1906. Bet. BO 15 IV, b 15 IV, LV 16 X. Cyd. b 12 V. Fag. BO 18 IV, W 1 V, LV 15 X. Lil. b 3 VII. Narc. p. b 6 V. Prun. av. b. 13 IV. Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b. 1 V. Querc. BO 1 V, W 15 V, LV 22 X.

Rib. ru. b 13 IV, f 21 VI. Rub. b 3 VI, f 2 VII. Samb. b 9 VI. Sec. b 29 V, E 26 VII. Syr. b 9 V.

Acer P. BO 6 V, b 1 V. Pers. b 9 IV. Rib. G. b 12 IV.

Holzminden an der Weser. — 80 m. — Direktor der Bürgerschule H. von Cappeln und Lehrer Liesenberg.

1906. Aes. BO 21 IV, b 6 V, f 18 IX, LV 28 X. Bet. BO 20 IV, b 3 V, LV 20 X. Cory. b 15 III, in der Stadt schon 17 II. Crat. b 12 V. Fag. BO 23 IV, W 1 V, LV 28 X. Prun. sp. b. 28 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 8 V, W 20 V, LV 28 X. Samb. b 18 VI, f 1 VIII. Sec. b 1 VI, E 10 VIII. Til. g. b 2 VII.

Ibersheim, Rheinhessen. — Rudolf Stauffer, Gutsbesitzer.

1906. Crat. b 11 V. Cyd. b 10 V. Cyt. b 10 V. Prun. av. b 12 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 13 IV. Pyr. M. b 21 IV. Sec. b 24 V, E 11 VII. Syr. b 24 IV. Vit. b 16 VI.

Phil. b 24 V. Rib. G. b 15 IV.

Jhárosbereny, Kom. Somogy, Ungarn. — Julius von Barthos, Forstadjunkt.

1906. Aes. BO 13 IV, b 21 IV, f 21 IX, LV 18 X. Bet. BO 10 IV, b 9 IV, LV 30 IX. Corn. s. b 20 V, f 10 VIII. Cory. b 28 II im Garten, 3 III im Walde. Crat. b 6 V. Cyd. b 14 IV [früh]. Cyt. b 2 V. Fag. BO 13 IV, W 1 V. LV 31 X. Lig. b 7 VI, f 4 IX. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b 15 IV. Prun. P. b 10 IV. Prun. sp. b 9 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 15 IV. Querc. BO 30 IV, W 6 V, LV 10 X. Rib. ru. b 16 IV, f 1 VII. Rub. b 18 V, f 10 VII. Samb. b 15 V, f 2 VIII. Sec. b 12 V, E 1 VII. Spart. b 30 IV. Syr. b 21 IV. Vit. b 10 VI.

Abies b 20 IV. Acer c. b 27 IV. Acer p. BO 16 IV, b 19 IV, LV 20 X. Acer P. b 17 IV, LV 20 X. Aln. b 12 III. Amyg. b 24 III. Berb. b 4 V. Buxus b 19 IV. Caltha b 31 III. Chel. b 15 IV. Colch. b 15 VIII. Corn m. b 27 III, f 15 VIII. Evon. b 17 V, f 10 VIII. Fag. f 8 X Frax. b 12 IV, Laubfall 15 X. Gal. b 28 II. Jugl. b 13 IV, f 26 IX. Larix b 1 IV. Leu. b 3 III. Morus b 1 V. Narc. P. b 25 III. Pers. b. 10 IV. Phil. b 17 V. Pin. b 2 V. Pop. b 28 II im Garten, 7 III im Walde. Prun. A. b 2 IV. Ran. b 1 IV. Rib. G. b 19 III, f 24 VI. Rob. b 13 V. Salix b 28 II im Garten, 8 III im Walde. Trit. b 1 VI, E 9 VII. Ulm b 20 III.

Karlsruhe, Baden. — 115 m. — Professor Stark und Major z. D. Gollinger.

1906. Aes. BO 9 IV, b 2 V, f 26 IX, LV 12 X. Bet. BO 15 IV, LV 26 X. Corn. s. b 12 V [früh]. Cory. b (16 I). Crat. b 9 V. Cyd. b 4 V. Cyt. b 5 V. Lig. b 20 VI [spät]. Lil. b 22 VI. Lon. t. b 21 IV. Narc. p. b 14 IV. Prun. av. b 14 IV. Prun. C. b. 18 IV. Prun. P. b 13 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 20 IV. Querc. W 5 V, LV 28 X Rib. ru. b 14 IV, f 19 VI. Salv. off. b 5 VI. Samb. b 26 V. Sec. b. 26 V, E 24 VII. Sorb. b 6 V, f 1 VIII. Spart. b 3 V. Sym. b. 25 V, f 5 VIII. Syr. b 20 IV. Til. g. b 18 VI. Til. p. b 1 VII.

Acer p. BO 17 IV, b 10 IV. Acer P. BO 17 IV, b 29 IV. Aln. b 3 II. Anem. b 18 III Berb. b 4 V. Caltha b 5 IV. Card. b 20 IV. Cercis b 27 IV. Chel. b 27 IV. Colch b 8 IX. Corn. m. b 4 III, f 6 IX. Evon. b 16 V, f 10 X. Fag. f 12 IX. Gal. b 24 II. Hep. b 7 III. Jugl. b 24 IX. Morus b 10 V. Pers. b 5 IV. Phil. b 19 V [früh]. Ran. b 17 III. Rib. G. b 12 IV, f 7 VII. Rob. b 27 V. Salv. p. b 19 V. Til. g. BO 14 IV. Til. p. BO 29 IV. Trit. E 1 VIII. Tuss. b 4 III.

Kempten a. d. Iller. — 700 m. — Dr. Fraas, Arzt.

1906. Aes. BO 8 V, b 25 V, f Anf. X, LV Mitte X. Atr. b 25 VI Bet. BO 10 V, b 11 V, LV Mitte X. Corn. s. b 24 VI. Cory. b 25 III. Crat. b 31 V. Cyt. b 21 VI. Fag. BO 9 V, W 14 V, LV 8 X. Lig. b 6 VII. Prun. av. b 10 V. Prun. P. b 13 V. Prun. sp. b 12 V. Pyr. c. b 9 V. Pyr. M. b 12 V. Querc. BO 18 V, W 29 V, LV Ende X. Samb. b 22 VI. Sorb. b 8 VI. Sym. b 10 VII [spät]. Syr. b 15 V. Til. g. b 13 VI. Til. p. b 16 VI.

Acer P. BO 12 V, b 27 V. Aln. b 28 III. Anem. b 5 IV. Berb. b 29 V. Caltha b 18 IV. Card. b 6 V. Chel. b 24 V. Chry. b 10 VI. Corn. m. b 12 IV. Evon. b 23 VI. Frax. b 12 V, BO 27 V, LV 15—20 X, Laubfall 20 X. Gal. b 20 III. Hep. b 6 IV. Larix b 25 IV. Lon. X. b 28 V. Phil. b 22 VI. Pin. b. 12 V. Pop. b 1 IV. Ran. b 25 IV. Rob. b 25 VI. Salv. p. b 15 VI. Til. g. BO 16 V. Til. p. BO 17 V. Tuss. b 17 III. f 3 V. Ulm. b 8 V. Vacc. b 6 V.

König, Odenwald. — 220 m. — Aug. Schäfer und Ph. Volk. Lehrer.

1906. Aes. BO 13 IV, b 10 V [spät]. Bet. BO 16 IV, b 16 IV, LV 16 X. Crat. b 13 V. Cyd. b 16 V. Cyt. b 15 V. Fag. BO 15 IV. Lig. b 20 VI. Lil. b 4 VII. Narc. p. b 1 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 15 IV. Prun. P. b 23 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 2 V. Querc. BO 10 V, W 13 V. Rib. au. b 1 V [spät], f 5 VII. Rib. ru f 7 VII. Rub. b 30 V. Samb. b 10 VI [spät]. Sec. b 31 V, E 24 VII. Sorb. b 10 V. Spart. b 17 V. Syr. b 9 V. Til. g. b 24 VI. Til. p. b 24 VI. Vit. b 27 VI.

Abies b 10 V. Acer p. BO 15 IV. Call. b 10 VIII. Card. b 7 V [spät]. Chel. b 5 V. Chry b 10 V. Frax. BO 7 V. Gal. b 12 III. Larix b 15 V. Phil. b 3 VI. Rob. b 5 VI. Til. g. BO 29 IV. Trit. b 20 VI, E 3 VIII. Vacc. b 23 IV.

Kremsmünster, Ober-Österreich. — 384 m. — Professor P. Fr. Schwab, Direktor der Sternwarte.

1906. Aes. BO 20 IV, b 13 V, f 20 IX. Bet. b 14 IV. Corn. s. b 4 VI. Cory. b 5 III. Crat. b 18 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 20 IV. Lig. b 20 VI. Lil. b 1 VII. Narc. p. b 19 IV. Prun. av. b 17 IV. Prun. C. b 20 IV. Prun. P. b 21 IV. Prun. sp. b 19 IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 2 V. Rib. ru. b 17 IV. Rub. b 26 V, f 9 VII. Samb. b 1 VI, f 7 IX. Sec. b 1 VI, E 12 VII. Sorb. f 18 VIII. Syr. b 11 V. Til. g. b 2 VII. Til. p. b 18 VII. Vit. b 1 VII.

Acer c. b 29 IV. Acer p. b 29 IV. Aln. b. 4 III. Anem. b 19 III. Berb. b 12 V. Buxus b 15 IV. Call. b 31 VII. Caltha b 20 III. Card. b 13 IV. Chel. b 20 IV. Chry. b 20 IV. Colch. b 22 VIII. Corn. m. b 18 III. Evon. b 21 V. Gal. b 2 III, Blattsp. b 20 II. Hep. b 5 III. Jugl. b 10 V. Larix b 7 V. Leu. b 2 III. Lon. X. b 3 V, f 23 VII. Narc. P. b 12 IV. Pers. b 13 IV. Phil. b 31 V. Pop. b 19 III. Prun. A. b 6 IV. Ran. b 22 III. Rib. G. b 17 IV. Rob. b 29 V. Salix b 8 III. Salv. p. b 8 V. Til. g. b 20 IV. Til. p. b 8 V. Trit. b 16 VI, E 26 VII. Tuss. b 27 II, f 12 IV. Ulm. b 10 IV. Vacc. b 21 IV, f 2 VII.

Landshut, Niederbayern. — 394 m. — Franz X. Gierster.

1906. Aes. BO 27 IV, b 9 V, f 11 IX. Bet. BO 25 IV, b 14 IV, LV 2 X. Cory. b 4 III. Crat. b 14 V. Cyt. b 14 V. Fag. BO 1 V. Prun. av. b 22 IV. Prun. C. b 23 IV. Prun. P. b 30 IV. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 23 IV. Querc. BO 8 V. Rib. ru. b 18 IV, f 8 VII. Rub. b 27 V, f 15 VII. Samb. b 5 VI, f 2 IX. Sec. b 29 V, E 16 VII. Syr. b 6 V. Til. g. b 26 VI. Til. p. 10 VII. Vit. b 25 VI.

Acer c. b 7 V. Acer p. BO 29 IV, b 15 IV. Acer P. BO 2 V, b 8 V. Aln. b 4 III. Anem. b 8 IV. Berb. b 12 V. Call. b 16 VIII. Caltha b 11 IV. Card. b 24 IV. Chel. b 28 IV. Corn. m. b 5 IV, f 10 IX. Frax. b 18 IV. Hep. b 6 III. Phil. b 12 VI. Pop. b 18 III. Ran. b 6 IV. Rib. G. b 16 IV, f 12 VII. Rob. b 18 VI. Salix b 5 IV. Tuss. b 4 III, f 22 IV.

Langenau, Bad, Bez. Breslau. — 396 m. — Julius Roesner.

1906. Aes. BO 13 IV, b 9 V, f 2 X, LV 19 X. Bet. BO 15 IV, LV 16 X. Corn. s. b 8 VI, f 6 IX. Cory. b 6 III. Crat. b 14 V. Cyt. b 16 V. Fag. BO 16 IV, W 22 IV, LV 10 X. Lig. b 23 VI, f 9 X. Lil. b 4 VII. Lon. nigra b 4 V, f 29 VI. Narc. p. b 26 IV. Prun. av. b 18 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 27 IV. Prun. sp. b 23 IV. Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 1 V, W 14 V, LV 22 X. Rib. ru. b 19 IV, f 6 VII. Rub. b 24 V, f 7 VII. Samb. b 28 V, f 4 IX. Sec. b 26 V, E 20 VII. Sorb. b 13 V, f 8 VIII. Sym. b 8 VI, f 20 VIII. Syr. b 9 V. Til. g. b 23 VI. Til. p. b 4 VII. Vit. b 6 VII Spalier, frei 11 VII.

Acer p. BO 10 IV, b 20 IV, LV 7 X. Anem. b 1 IV. Berb. b 13 V. Caltha b 6 IV. Chel. b 29 IV. Colch. b 15 VIII. Evon. b 20 V, f 22 IX. Frax. b 15 V, Laubfall 16 X. Hep. b 5 III. Leu. b 28 II. Lon. X. b 7 V, f 15 VII. Narc. P. b 5 IV. Phil. b 31 V. Pop. b 26 III. Ran. b 6 IV. Rib. Gross. b 16 IV, f 20 VII. Rob. b 15 VI. Tuss. b 31 III, f 26 IV. Vacc. b 16 IV.

Leipa, Böhmen. — 253 m. — Hugo Schwarz, Lehrer.

1906. Aes. BO 17 IV, b 15 V, f 8 IX, LV 4 X. Atro. b 9 V. Bet. BO 12 IV, b 6 V, LV 14 IX. Corn. s. b 20 V. Cory. b 28 II. Crat. b 18 V. Cyt. b 14 V. Fag. BO 18 IV. Lig. b 23 VI. Lil. b 4 VII. Lon. t. b 17 V. Narc. P. b 13 V. Prun. av. b 2 V. Prun C. b 4 V. Prun. P. b 28 IV. Prun. sp. b 3 V. Pyr. c. b 12 V. Pyr. M. b 16 V. Querc. BO 14 V, LV 18 X. Rib. au. b 4 V. Rib. ru. b 7 V, f 8 VII. Rub. b 17 VI, f 10 VII. Salv. off. b 15 VI. Samb. b. 12 VI, f 20 VIII. Sec. b 1 VI, E 17 VII. Sorb. b 15 V, f 16 VIII. Spart. b 20 V. Sym. b 18 V [? ?], f 12 VIII. Syr. b 16 V. Til. g. b 28 VI. Til. p. b 8 VII. Vit. b 30 VI.

Acer p. BO 4 IV, b 10 IV. Anem. b 28 III. Berb. b 20 V. Buxus b 16 V. Caltha b 13 IV. Card. b 8 V. Chel. b 14 V. Chry. b 6 VI. Colch. b 16 VIII. Corn. m. b 8 IV. Evon. b 2 VI, f 10 IX. Frax. BO 10 V. Gal. b 20 III. Hep. b 16 III. Iugl. b 26 V. Leu. b 12 III. Narc. P. b 18 V. Phil. b 16 VI. Ran. b 2 V. Rib. G. b 29 IV, f 16 VII. Rob. b 16 VI. Til. g. BO 16 IV. Til. g. BO 23 IV. Trit. b 18 VI, E 23 VII. Tuss. b 28 III. Ulm b 24 III. Vacc. b 8 VI.

Lindau, Bodensee. — Michael Schawo.

1906. Aes. BO 18 IV, b 10 V, f 25 IX, LV 19 X. Atro. b 10 VI, f 20 VIII. Bet. BO 16 IV, b 24 IV, LV 25 X. Corn. s. b 19 VI, f 2 IX. Cory. b 24 II. Crat. b 22 V. Cyd. b 24 V. Cyt. b 19 V. Lig. b 29 VI, f 18 IX. Lil. b 5 VII. Narc. p. b 7 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. P. b 6 V. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. M. b 11 V. Querc. BO 10 V, W 22 V, LV 20 X. Rib. au. b 3 V, f 16 VII. Rib. ru. b 3 V, f 9 VII. Rub. b 4 VI, f 11 VII. Samb. b 10 VI, f 27 VIII. Sorb b. 25 V, f 20 VIII. Sym. b 29 VI, f 10 VIII. Syr. b. 10 V. Til g. b 1 VII. Til. p. b 11 VII. Vit. b 3 VII.

Aln. b 8 III. Anem. b 17 III. Call. b 3 VIII. Caltha b 10 IV. Card. b 17 IV. Chel. b 20 V. Chry. b 14 V. Colch. b 20 VIII. Evon. b 1 VI, f 30 IX. Gal. b 6 III, Blattsp. 1 II. Hep. b 15 III. Jugl. b 14 V, f 25 IX. Leuc. b 10 III. Narc. P. b 25 III. Phil. b 15 VI. Ran. b 10 IV. Rib. G. 24 IV b 24, f 17 VII.

Salv. p. b 29 V. Til. g. BO 7 V, LV 4 X. Til. p. BO 9 V, LV 4 X. Tuss. b 6 III, f 20 IV. Vacc. b 6 V.

Linz an der Donau. — Frl. Marie Heitlinger, Lehrerin.

1907. Aes. BO 14 IV, b (25 IV im Garten, 2 V im Freien), f 13 IX. Bet. BO 14 IV, b 14 IV, LV 14 IX. Corn. s. b 28 V, f 18 VIII. Cory. b 28 II. Crat. b (5 V im Garten, 11 V im Freien). Cyt. b 17 V. Fag. BO 16 IV. Lig. b 29 V, f 19 IX. Prun. av. b 10 IV. Prun. P. b 19 IV. Pyr. c. b 16 IV. Pyr. M. b 25 IV. Querc. BO 23 IV. Rib. ru. b 16 IV, f 10 VI. Samb. b 22 V, f 18 VIII. Sec. b 17 V, E 10 VII. Sorb. b 15 V, f 4 VIII. Syr. b 27 IV. Til. g. b 17 VI. Til. p. b 26 VI.

Acer p. b 14 IV. Acer P. b 20 IV. Anem. b 20 III. Berb. b 12 V. Caltha b 19 III. Card. b 16 IV. Chel. b 15 IV. Chry b 10 V. Colch. b 2 IX. Corn. m. b 25 III, f 10 VIII. Evon. b 15 V. Gal. b 25 II. Hep. b 11 II. Jugl. b 23 IV. f 19 IX. Larix b 28 IV. Leuc. b 5 III. Lon. X. f 27 VI. Narc. P. b 26 III. Pin. b 13 V. Prun. A. b 7 IV. Ran. b 19 III. Rib. G. b 16 IV. Rob. b 25 V. Salix b 25 III. Salv. p. b 29 IV. Til. g. BO 16 IV, LV 30 X. Trit. b 15 VI, E 25 VII. Tuss. b 8 III. Vacc. b 27 IV, f 17 VI.

Löcse, Ungarn. — Viktor Greschik, Schuldirektor.

1906. Aes. BO 20 IV. Bet. BO 18 IV, b 20 IV, LV 2 IX. Cory. b 30 III. Prun. av. b 23 IV. Prun. sp. b 23 IV. Rib. ru. b 18 IV, f 23 VI. Samb. b 11 VI, f 15 VIII. Sec. E 23 VII. Sorb. f 20 VIII.. Sym. f 8 IX. Syr. 13 V. Til. p. b 4 VII.

Acer p BO 21 IV. Caltha b 17 IV. Colch. b 20 VIII. Corn. m. b 14 IV, f 6 IX. Evon. f 8 IX. Lon. X. f 11 VII. Prun. A. b 17 IV. Ran. b 22 IV. Rib. G. b 18 IV, f 15 VII. Rob. b. 1 VI. Til. g BO 21 IV. Ulm. b 15 IV.

Lübeck. — Hans Spethmann, Student.

1906. Aes. BO 1 V [spät], b 18 V [spät], f 30 IX. Bet. BO 20 IV, b 20 IV. Cory. b 28 II. Cyt. b 1 VI [spät]. Fag. BO 3 V, W 10 V. Lig. b 24 VI. Narc. p. b 12 V. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 5 V. Prun. sp. b 26 IV. Pyr. c. b 1 V. Pyr. M. b 9 V. Querc. BO 14 V, W 24 V. Rib. ru. b 26 IV. Samb. b 20 V, f 18 IX. Sec. b 12 VI, E 27 VII. Sorb. b 26 V. Syr. b 12 V. Til. p. b 1 VII.

Anem. b 15 IV. Corn. m. b 16 III. Gal. b 9 II, Blattsp. b 12 I. Jugl. f 16 IX. Narc. P. b 8 IV. Pers. b (Wand 15 IV). Pop. b 15 IV. Ran. b 15 IV. Rob. b 15 VI. Til. p. BO 9 V, LV 6 X. Tuss. b 3 IV. Ulm. b 10 IV.

Viele Daten erscheinen etwas spät.

Meierei, Forsthaus bei Alberschweiler, Lothringen. — 500 m. Zimmer, Förster.

1906. Atro. b 26 VI, f 28 IX. Bet. BO 21 IV, b 21 IV, LV 20 X. Cory. b 6 III. Cyt. b 30 V. Fag. BO 8 V, W 10 V, LV 15 X. Lon. t. b 30 VI [spät]. Prun. av. b 27 IV. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 14 V. Querc. BO 14 V, W 21 V, LV 20 X. Rib. ru. b 6 V, f 16 VII. Rub. b 14 VI, f 31 VII. Samb. b 20 V, f 3 IX. Sorb. b 25 V, f 10 VIII. Spart. b 20 V.

Abies b 18 V. Acer p. BO 6 V, b 17 V, LV 20 X. Pin. b 20 V. Rib. G. b 27 IV, f 24 VII. Rob. b 22 VI. Salix b 10 IV. Vacc. b 27 IV, f 5 VII.

Meldorf, Holstein — Hameyer, Rektor.

1906. Aes. b 16 V. Crat. b 7 V. Prun. C. b 30 IV. Pyr. c. b 2 V. Pyr. M. b 5 V. Rib. ru. b 24 IV. Syr. b 15 V.

Card. b 3 V.

Middelburg, Insel Walchern, Niederlande. — 0 m. — W. Buysman, Hortus plantarum Diaphoricarum.

1906. Aes. b 24 IV. Cyt. b 8 V. Narc. p. b 2 V. Prun. C. b 10 IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 30 IV. Syr. b 14 V [spät].

Narc. P. b 16 III. Pers. b 26 III. Prun. Arm. b 29 III. Ran. b 14 III.

Mitteldick, Forsthaus, nw. von Langen, Starkenburg. — Schlag, Forstwart.

1906. Aes. BO 15 IV, b [13 V spät]. Bet. BO 12 IV. Crat. b 13 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. sp. b 17 IV. Pyr. c. b 19 IV. Pyr. M. b 3 V. Querc. BO 3 V, W 18 V, LV 10 X. Samb. b 4 VI. Syr. b 9 V. Til. p. b 7 VII.

Call. b 1 VIII.

München. — 520 m. — J. Kraenzle, K. Korps-Stabsveterinär a. D. und F. Naegele, K. Ober-Telegraphenexpeditor.

1906. Aes. BO 14 IV, b 6 V, f 20 IX, LV 3 X. Bet. BO 18 IV, b 14 IV. Corn. s. b 16 VI. Cory. b 5 III. Crat. b 24 V. Cyd. b 13 V. Cyt. b 17 V. Fag. BO 5 V, W 8 V. Prun. av. b 21 IV (botan. Garten). Prun. C. b 28 IV. Prun. P. b 28 IV. Prun. sp. b 30 IV. Pyr. c. b 21 IV (botan. Garten). Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 3 VI. Rib. au. b 26 IV. Rib. ru. b 25 IV. Samb. b 5 VI, f 30 VIII. Sec. E 27 VII. Sorb. b 19 V. Syr. b 9 V. Til. p. b 28 VI.

Acer c. b 6 V. Acer p. BO 15 IV, LV 30 IX. Acer P. b 7 V, LV 24 X. Caltha b 24 IV. Card. b 10 V. Chel. b 10 V. Chry. b 24 V. Corn. m. b 16 III. Evon. b 3 VI. Frax. BO 11 V, b 18 IV, Laubfall 24 X. Gal. b 4 III, Blattsp. 5 II. Leu. b 4 III. Phil. b 16 VI. Prun. Arm. b 18 IV (botan. Garten). Ran. b 17 IV. Rib. G. b 20 IV. Rob. b 4 VI. Salv. p. b 4 VI. Til. p. BO 25 IV, LV 3 X. Tuss. b 23 II.

Neubrandenburg in Mecklenburg. — Oberlehrer G. Kurz.

1906. Aes. BO 11 IV, b 7 V, LV 18 IX, LV 5 X. Bet. BO 16 IV, LV 10 X. Corn. s. b 7 VI, f 5 IX. Cory. b 3 III. Crat. b 10 V. Cyt. b 10 V. Fag. BO 16 IV, W 29 IV, LV 15 X. Lig. b 16 VI, f 14 IX. Lil. b 30 VI. Narc. p. b 29 IV. Prun. av. b 18 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 27 IV. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c. b 27 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 26 IV, W 11 V, LV 17 X. Rib. ru. b 14 IV, f 24 VI. Rub. b 24 V, f 1 VII. Salv. off. b 3 VI. Samb. b 28 V, f 23 VIII. Sec. b 27 V, E 16 VII. Sorb. b 11 V. Sym. b 31 V, f 1 VIII. Syr. b 9 V. Til. g. b 20 VI. Til. p. b 1 VII.

Anem. b 3 IV. Caltha b 3 IV. Chel. b 6 V. Gal. b 25 II, Blattsp. 20 XII 1905. Hep. b 6 III. Narc. P. b 4 IV. Phil. b 31 V. Ran. b 18 III. Rib. Gross. b 11 IV. Til. g. BO 14 IV. Til. p. BO 23 IV. Tuss. b 4 IV.

Neufelden, Ober-Österreich. — Alois Rosenberger, Oberlehrer.

1906. Aes. BO 5 V, b 16 V, f 24 IX, LV 3 XI. Bet. BO 14 IV, b 18 IV. Cory. b 8 III. Crat. b 1 VI. Fag. BO 29 IV, W 12 V. Lil. b 18 VII. Narc. p. b 15 V. Prun. av. b 12 V. Prun. C. b 20 V. Prun. P. b 16 V. Prun. sp. b 19 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 8 V. Querc. BO 14 V, LV 29 IX. Rib. ru. b 2 V, f 30 VII. Salv. off. b 12 V. Samb. b 15 VI. f 28 IX. Sec. b 26 V, E 28 VII. Syr. b 24 V. Til. g. b 19 VII.

Aln. b 27 III. Anem. b 3 IV. Berb. b 14 V. Caltha b 26 III. Card. b 10 IV. Chel. b 2 V. Chry. b 28 V. Frax. b 16 V. Hep. b 17 III. Leu. b 19 III. Narc. P. b 24 IV. Pers. b 20 IV. Phil. b 12 VI. Pop. b 1 IV. Prun. A. b 23 IV. Ran. b 23 IV. Rib. G. b 3 V, f 6 VIII. Salix b 6 IV. Tuss. b 20 III. Vacc. b 23 IV.

Nieder-Kainsbach an der Gersprenz, Odenwald. — J. Scior, Lehrer.

1906. Bet. BO 10 IV, b 18 IV. Corn. s. b 15 VI. Cyd. b 13 V. Fag. BO 14 IV, W 28 IV, LV 6 X. Lig. b 20 VI. Prun. av. b 12 IV. Prun. sp. b 14 IV. Pyr. c. b 18 IV. Pyr. M. b 3 V. Rib. ru. b 16 IV. Samb. b 2 VI, f 25 VIII. Sec. b 28 V, E 23 VII. Spart. b 12 V. Syr. b 8 V.

Caltha b 12 IV. Colch. b 6 IX. Ran. b 12 IV. Rib. G. b 14 IV. Salix b 8 IV.

Nienburg an der Weser. — 25 m. – Sarrazin, Apotheker a. D.

1906. Aes. BO 16 IV, b 10 V, f 21 IX, LV 8 X. Bet. BO 20 IV, b 16 IV, LV 9 X. Corn. s. b 24 V. Cory. b (10 II). Cra. b 13 V. Cyd. b 15 V. Cyt. b 15 V. Fag. BO 27 IV, W. 17 V, LV 13 X. Lig. b 20 VI, f 17 IX. Lil. b 30. VI. Narc. p. b 5 V. Prun. av. b 16 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 24 IV. Prun. sp. b 19. IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 6 V, W 13 V, LV 14 X. Rib. ru. b 10 IV, f 25 VI. Rub. b 23 V, f 28 VI. Samb. b 1 VI, f 25 VIII. Sec. b 31 V, E 15 VII. Sorb. b 9 V, f 9 VIII. Sym. b 31 V. Syr. b 6 V. Til. g. b 23 VI. Til. p. b 30 VI. Vit. b 20 VI.

Berb. b 13 V. Buxus b 21 IV. Caltha b 20 IV. Card. b 24 IV. Chel. b 13 V. Evon. b 25 V. Gal. b 15 II. Leu. b 28 II. Narc. P. b 1 IV. Phil. q 27 V. Ran. b 15 IV. Rib. G. b 9 IV. Rob. b 1 VI. Til. g. BO 19 IV.

Nürnberg. — 316 m. — Friedrich Schultheiß, Apotheker.

1906. Aes. BO 13 IV, b 7 V, f 17 IX, LV 7 X. Bet. BO 14 IV, b 16 IV, LV 10 X. Corn. s. b 6 VI, f 30 VIII. Cory. b 13 II. Crat. b 12 V. Cyd. b 14 V. Cyt. b 14 V. Fag. BO 24 IV, W 7 V, LV 18 X. Lig. b 18 VI, f 15 IX. Lil. b 1 VII. Lon. t. b 8 V, f 30 VI. Narc. p. b 6 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 21 IV. Prun. P. b 26 IV. Prun. sp. b 19 IV. Pyr. c. b 22 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 8 V, W 14 V, LV 20 X. Rib. au. b 16 IV, f 6 VII. Rib. ru. b 16 IV, f 2 VII. Rub. b 4 VI, f 15 VII. Salv. off. b 7 VI. Samb. b 1 VI, f 22 VIII. Sec. b 26 V, E 16 VII. Sorb. b 13 V, f 6 VIII. Spart. b 10 V. Sym. b 7 VI, f 31 VII. Syr. b 7 V. Til. g. b 22 VI. Vit. b 24 VI.

Acer p. b 14 IV. Acer P. b 6 V. Aln. b 8 III. Anem. b 10 IV. Berb. b 10 V. Call. b 11 VIII. Caltha b 19 IV. Card. b 20 IV. Chel. b 4 V. Chry. b 22 V. Colch. b 31 VIII. Corn. m. b 19 III. Evon. b 23 V. Frax. BO 8 V, b 19 IV. Hep. b 7 III. Leu. b 6 III. Phil. b 11 VI. Ran. b 8 IV. Rob. b 2 VI. Rib. Gr. b 16 IV. Salv. p. b 15 V. Til. g. BO 15 IV. Til. p. BO 29 IV. Trit. b 16 VI. Tuss. b 9 III. Ulm. b 19 III. Vacc. b 3 V.

Ober-Rosbach bei Friedberg, Oberhessen. — K. Reichwein.

1906. Corn. s. b 30 V. Crat. b 11 V. Lig. b 20 VI. Prun. av. b 13 IV. Pyr. M. b 4 V. Samb. b 9 VI. Sec. b 30 V, E 23 VII. Syr. b 10 V. Til. p. b 2 VII.

Call. b 26 VII. Colch. b 26 VIII. Narc. P. b 1 IV. Ran. b 1 IV. Trit. E 2 VIII.

Overbász, Ungarn. — 85 m. — Heinrich Schenk.

1906. Aes. b 30 IV. Cyd. b 25 IV. Prun. C. b 11 IV. Prun. sp. b 11 IV. Pyr. c. b 12 IV. Pyr. M. b 13 IV. Samb. b 6 V. Sec. b 22 V. Syr. b 19 IV. Vit. b 31 V.

Amyg. b 25 III. Morus b 30 IV. Pers. b 7 IV. Prun. A b 27 III. Rob. b 9 V. Trit. b 25 V.

Paruschowitz, Reg.-Bez. Oppeln. — 260 m. — Parursel, Förster.

1906. Aes. BO 15 IV, b 7 V, f 18 IX. Bet. BO 17 IV, b 17 IV. Cory. b 5 III. Crat. b 10 V. Cyt. b 18 V. Narc. p. b 28 IV. Prun. av. b 15 IV.

Prun. C. b 24 IV. Prun. P. b 26 IV. Pyr. c. b 26 IV. Querc. BO 27 IV, LV 3 X. Rib. au. b 19 IV, f 3 VII. Rib. ru. b 17 IV, f 8 VII. Rub. b 26 V. Sec. b 26 V, E 18 VII. Sorb. b 20 V. Syr. b 7 V. Til. p. b 8 VII.

Acer p. b 16 IV. Pin. b 17 V. Rib. G. b 15 IV. Rob. b 25 V. Til. p. BO 7 V.

Pellworm, Insel an der Westküste von Schleswig-Holstein. — Lehrer D. Mäckelmann.

1906. Aes. b 13 V. Crat. b 26 V. Cyd. b 20 V. Cyt. b 21 V. Lig. b 15 VII. Narc. p. b 6 V. Prun. av. b 4 V. Prun. C. b 9 V. Prun. P. b 7 V. Pyr. c. b 7 V. Pyr. M. b 8 V. Rib. au. b 30 IV. Rib. ru. b 28 IV. Rub. b 3 VI. Samb. b 13 VI. Sorb. b 22 V. Syr. b 17 V. Vit. b 7 VII [wohl Wand!].

Acer c. b 12 V. Anem. b 13 IV. Berb. b 25 IV. Frax. b 5 V, Laubfall 27 X. Jugl. b 20 V. Narc. P. b 5 IV. Pers. b 23 V. Phil. b 17 VI. Ran. b 14 IV. Rib. Gross. b 25 IV. Tuss. b 10 IV. Ulm. b 10 IV.

Prag. — Dr. G. Ritter Beck von Mannagetta, Professor der Botanik und Direktor des Neuen botanischen Gartens der K. K. deutschen Universität. — Das Beobachtungsgebiet ist dieser Garten.

1906. Aes. b 6 V. Atro. b 24 V. Bet. BO 11 IV, b 12 IV. Cory. b 27 II. Crat. b 8 V. Cyd. b 10 V. Cyt. b 9 V. Lig. b 10 VI. Lil. b 27 VI. Lon. f 28 VI. Narc. p. b 3 V. Prun. av. b 17 IV. Prun. C. b 17 IV. Pyr. c. b 17 IV. Rib. au. b 17 IV. Rib. ru. b 17 IV. Rub. b 29 V. Salv. off. b 20 V. Sec. b 29 V, E 15 VII. Sorb. b 8 V. Syr. b 2 V. Til. p. b 25 VI. Vit. b 13 VI.

Acer p. b 13 IV. Aln. b 19 III. Anem. b 6 IV. Berb. b 10 V. Caltha b 8 IV. Card. b 4 V. Chel. b 23 IV. Corn. m. b 10 III. Gal. b 26 II. Hep. b 5 III. Jugl. b 10 V. Larix b 8 IV. Leu. b 26 II. Lon. X. b 4 V. Pin. b 15 V. Pop. b 11 III. Prun. Arm. b 12 IV. Ran. b 11 IV. Rob. b 20 V. Salix b 1 IV. Salv. p. b 11 V. Trit. b 20 VI. Tuss. b 3 IV. Ulm. b 5 IV.

Ratzeburg bei Lübeck. — 70 m. — R. Tepelmann, Rektor.

1906. Aes. BO 12 IV, b 5 V, f 18 IX, LV 20 X. Bet. BO 16 IV, LV 22 X. Cory. b 7 II. Crat. b 10 V. Cyt. b 15 V. Fag. BO 14 IV, W 3 V, LV 22 X. Lig. b 15 VI. Lil. b 2 VII. Narc. p. b 7 V. Prun. av. b 21 IV. Prun. C. b 1 V. Prun. sp. b 18 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 4 V, W 12 V, LV 6 XI. Rib. ru. b 17 IV, f 1 VII. Rub. b 29 V, f 4 VII. Salv. off. b 15 VI. Samb. b 10 VI. Sec. b 5 VI, E 18 VII. Sorb. b 13 V, f 6 VIII. Spart. b 10 V. Sym. b 14 VI. Syr. b 11 V.

Anem. b 18 III. Caltha b 18 III. Card. b 9 V. Chel. b 1 V. Gal. b 12 I. Hep. b 16 III. Narc. P. b 15 III. Ran. b 1 IV. Rib. G. b 14 IV.

Reichelsheim im Odenwald. — 230 m. — Werner, Lehrer.

1906. Aes. BO 26 IV, f 1 IX, LV 26 IX. Bet. BO 16 IV, b 18 IV. Cory. b 1 III. Crat. b 12 V. Cyt. b 10 V. Lig. b 15 VI. Lil. b 25 VI. Narc. p. b 21 IV. Prun. av. b 16 IV. Prun. C. b 20 IV. Prun. sp. b 15 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 1 V. Rib. au. b 1 V [spät], f 1 VIII. Rib. ru b 20 IV, f 15 VII. Rub. b 20 V, f 15 VII. Samb. b 1 VI, f 15 IX. Sec. b 1 VI, E 25 VII. Sorb. b 10 V, f 1 VIII. Spart. b 12 V. Syr. b 4 V. Vit. b 16 VII.

Abies b 10 V. Acer c. b 26 IV. Acer p. BO 26 IV, LV 1 X. Acer P. BO 1 V, LV 1 X. Anem. b 4 IV. Berb. b 10 V. Buxus b 15 IV. Call. b 1 VIII. Caltha b 17 IV. Card. b 24 IV. Chel. b 10 V. Chry. b 25 V. Colch. b. 10 IX. Frax. BO 15 V, Laubfall 10 XI. Gal. b 15 III. Jugl. b 15 V, f 15 IX. Larix b 18 V. Leu. b 8 III. Narc. P. b 15 IV. Phil. b 1 VI. Pin. b 10 V.

Prun. A. b 15 IV. Ran. b 4 IV. Rib. G. b 18 IV. Rob. b 1 VI. Salix b 15 III. Trit. E 7 VIII. Tuss. b 20 IV. Vacc. b 20 IV.

Reichenhall. — 463 m. — Michael Friedrich.

1906. Aes. BO [20 V, b 30 V ?spät], f 2 X, LV 14 X. Atro. b 30 VI. Bet. BO 24 IV, b 18 IV, LV 15 X. Corn. s. b 3 VI, f 18 X. Cory. b 15 III. Crat. b 28 V. Cyt. b 28 V. Fag. BO 5 V, W 10 V, LV 10 X. Lig. b 20 VI, f 15 X. Prun. av. b 15 V. Prun. C. b 18 V. Prun. P. b 12 V. Prun. sp. b 6 V. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 9 V. Querc. BO 30 V, W 6 VI, LV 20 X. Rib. au. b 6 V. Rib. ru. b 8 V. Rub. b 1 VI. Samb. b 18 VI, f 8 X. Sec. b 3 VI, E 18 VII. Sorb. b 20 V, f 26 IX. Syr. b 20 V. Til. g. b 25 VI. Til. p. b 5 VII. Vit. b 25 VI.

Abies b 3 VI. Acer c. b 19 V. Acer p. BO 17 V, b 30 IV, LV 9 X. Acer P. BO 10 V, b 7 V, LV 12 X. Aln. b 18 III. Anem. b 27 III. Berb. b 4 V. Call. b 30 VII. Caltha b 31 III. Card. b 30 IV. Chel. b 2 V. Chry. b 18 V. Colch. b 5 IX. Corn. m. b 1 IV, f 20 VIII. Evon. b 27 V, f 10 IX. Fag. f 10 X. Frax. BO 18 V, b 8 IV, LV 10 X. Jugl. b 18 V, f 20 IX. Larix b 29 IV. Leu. b 12 III. Lon. X. b 30 V, f 29 IX. Morus b 25 V. Pin. b 23 V. Pop. b 3 IV. Prun. A. b 7 IV. Ran. b 8 IV. Rib. G. b 24 IV, f 31 VII. Rob. b 17 VI. Salix b 30 III. Salv. p. b 24 V. Trit. b 10 VI, E 26 VII. Tuss. b 15 III, f 30 IV. Ulm. b 10 IV. Vacc. b 25 V.

Reimenrod bei Grebenau, Oberhessen. — 384 m. — Nahrgang, Großh. Forstwart.

1906. Aes. BO 19 IV. Bet. BO 18 IV, b 16 IV, LV 10 X. Cory. b 5 III. Crat. b 16 V. Fag. BO 18 IV, W 6 V, LV 4 X. Lon. t. b 22 VI, f 16 VIII. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b (14 IV Hauswand an der Südseite). Prun. sp. b 25 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 10 V. Querc. BO 11 V, W 17 V, LV 13 X. Rib. ru. b 24 IV, f 6 VII. Rub. b 8 VI, f 14 VII. Sec. b 7 VI, E 27 VII. Sorb. b 18 V, f 27 VII. Spart. b 22 V. Sym. b 13 VI, f 22 VIII. Syr. b 14 V.

Acer p. BO 4 V, LV 6 X. Acer P. BO 2 V, b 11 V, LV 6 X. Call. b 18 VII. Card. b 3 V. Chry. b 29 V. Frax. BO 7 V, LV 17 X. Larix b 25 IV. Pin. b 21 V. Rib. Gross. b 18 IV, f 14 VII. Salix b 4 IV.

Reinerz, Schlesien. — 568 m. — Die Badeverwaltung, Dengler.

1906. Aes. BO 30 IV, b 24 V [spät], f 16 IX, LV 1 X. Bet. BO 2 V, b 11 V, LV 2 X. Corn. s. b 10 VI, f 2 IX. Cory. b 18 III. Crat. b 6 V. Cyd. b 9 V. Cyt. b 6 V. Fag. BO 2 V, W 8 V, LV 2 X. Lig. b 20 VI. Narc. p. b 26 IV. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 2 V. Prun. sp. b 8 V. Pyr. c. b 12 V. Pyr. M. b 11 V. Querc. BO 8 V, W 15 V, LV 8 X. Rib. au. b 1 V, f 6 VII. Rib. ru. b 30 IV, f 6 VII. Rub. b 28 V, f 1 VII. Samb. b 24 V, f 16 VII. Sec. b 6 VI, E 10 VIII. Sorb. b 15 V, f 25 VIII. Sym. b 25 V, f 16 VIII. Syr. b 18 V. Til. g. b 16 VI. Til. p. b 15 VI.

Abies b 8 V. Acer p. BO 2 V, b 1 V, LV 8 X. Acer P. BO 10 V, b 12 V, LV 8 X. Aln. b 26 III. Anem. b 2 IV. Call. b 18 VII. Caltha b 9 IV. Chel. b 6 V. Chry. b 4 VI. Colch. b 10 VIII. Evon. b 15 V, f 16 IX. Fag. f 24 IX. Frax. BO 9 V, b 6 V, LV 9 X. Hep. b 18 IV. Larix b 20 IV. Leu. b 5 III. Narc. P. b 18 IV. Phil. b 9 VI. Pin. b 14 V. Pop. b 12 IV. Ran. b 16 V. Rib. G. b 30 IV. Rob. b 11 VI. Salix b 15 IV. Til. g. BO 10 V, LV 2 X. Til. p. BO 8 V, LV 4 X. Trit. b 18 VI, E 18 VIII. Tuss. b 21 III, f 21 V. Ulm. b 8 V. Vacc. b 26 IV.

Ringgenberg am Brienzer See, Schweiz. — ca. 600 m. — N. Buri, Lehrer.

1906. Aes. BO 13 V [spät]. Cory. b 10 IV. Fag. BO 12 V. Prun. av. b 1 V. Prun. sp. b 25 IV. Pyr. c. b 4 V. Pyr. M. b 4 V. Samb. b 8 VI. Syr. b 16 V.

Rochlitz, Königreich Sachsen. — 166 m. — Prof. Dr. Wolf, Realschuldirektor.

1906. Aes. BO 10 IV, b 8 V, f 20 IX, LV 1 X. Bet. BO 10 IV, b 12 IV, LV 29 IX. Corn. s. b 14 V [früh]. Cory. b 28 II. Crat. b 10 V. Cyd. b 10 V. Cyt. b 11 V. Fag. BO 25 IV, W 3 V, LV 10 X. Lig. b 10 VI, f 20 IX. Lil. b 28 VI. Lon. t. b 6 V, f 25 VI. Narc. p. b 6 V. Prun. av. b 18 IV. Prun. C. b 20 IV. Prun. P. b 27 IV. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 5 V. Querc. BO 29 IV, W 6 V, LV 10 X. Rib. au. b 18 IV, f 15 VII. Rib. ru. b 15 IV, f 20 VI. Rub. b 25 V, f 1 VII. Samb. b 28 V, f 2 IX. Sec. b 31 V, E 22 VII. Sorb. b 9 V, f 28 VII. Spart. b 11 V. Sym. b 4 VI, f 15 VIII Syr. b 5 V. Til. g. b 19 VI, Til. p. b 28 VI.

Acer p. BO 16 IV, b 14 IV, LV 29 IX, Acer P. BO 24 IV, b 1 V, LV 2 X. Aln. b 6 III. Amyg. b 10 IV. Anem. b 1 IV. Berb. b 10 V. Buxus b 11 IV. Call. b 2 VIII. Caltha b 4 IV. Card. b 19 IV. Chel. b 6 V. Chry. b 14 V. Corn m. b 6 III. Evon. b 28 V, f 1 IX. Frax. BO 9 V, b 13 IV, LV 2 X. Gal. b 28 II. Hep. b 5 III. Jugl. b 8 V, f 28 IX. Narc. P. b 3 IV. Pers. b 4 IV. Phil. b 5 VI. Pop. b 10 IV. Prun. A. b 11 IV. Ran. b 11 IV. Rib. G. b 14 IV, f 18 VII. Rob. b 4 VI. Til. g. BO 13 IV, LV 10 IX. Til. p. BO 2 V, LV 20 IX. Vacc. b 25 IV, f 19 VI.

Rohrbach bei Reichelsheim, Odenwald. — 300 m. — Bräunig, Lehrer.

1906. Aes. BO 12 IV, b 1 V, f 20 IX. Bet. BO 15 IV, b 15 IV. Lil. b 30 VI. Narc. p. b 1 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 23 IV. Prun. sp. b 19 IV. Pyr. c. b 24 IV. Pyr. M. b 29 IV. Rib. ru. b 12 IV, f 17 VI. Rub. b 28 V, f 1 VII. Sec. b 28 V, E 24 VII. Sorb. b 10 V, f 1 VIII. Spart. b 8 V. Syr. b 1 V. Til. p. b 26 VI.

Call. b 21 VII. Card. b 25 IV. Colch. b 25 VIII. Jugl. b 24 V. Narc. P. b 2 IV. Rib. G. b 12 IV, f 26 VII. Rob. b 5 VI. Salix b 2 IV. Trit. b 8 VI, E 4 VIII.

Sajó-Kaza, Komitat Borsod, Ungarn. — Etwa 145 m. — Baron Kálmán v. Radvánszsky.

1906. Aes. b 1 V. Bet. b 19 IV. Corn. s. b 19 V. Cory. b 21 II. Crat. b 10 V. Cyd. b 8 V. Lig. b 3 VI. Lil. b 20 VI. Lon. t. b 6 V. Narc. p. b 21 IV. Prun. av. b 15 IV. Prun. C. b 15 IV. Prun. P. b 19 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 19 IV. Pyr. M. b 22 IV. Rib. au. b 13 IV. Rib. ru. b 15 IV. Rub. b 25 V. Samb. b 22 V. Sec. b 26 V. Sorb. b 12 V. Syr. b 23 IV. Til. g. b 20 VI. Vit b 3 VI (kultiviert).

Acer c. b 7 V. Acer p. b 11 IV. Acer P. b 27 V. Aln. b 5 III. Amyg. b 12 IV. Berb. b 5 V. Caltha b 11 IV. Card. b 13 IV. Chel. b 30 IV. Chry. b 12 V. Corn. m. b 19 III. Frax. b 20 IV. Gal. b 3 III. Jugl. b 10 V. Morus b 15 V. Narc. P. b 29 IV. Pers. b 9 IV. Phil. b 25 V. Pop. b 16 III. Prun. A. b 11 IV. Ran. b 10 IV. Rib. G. b 16 IV. Rob. b 25 V. Salix b 23 III. Salv. p. b 12 V. Trit. b 11 VI. Tuss. b 30 III. Ulm. b 6 IV.

Schöllenbach im Odenwald. — 285 m. — Helm, Lehrer.

1906. Aes. BO [1 V spät], b 10 V, f 18 IX, LV 20 X. Bet. BO 20 IV, b 1 V, LV 1 XI. Corn. s. b 10 VI. Cory. b 20 III. Crat. b 22 V Cyd. b. 18 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 25 IV. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c. b 25 IV.

Rib. ru. b 15 IV. Samb. b 25 V. Sec. b 4 VI, E 26 VII. Sorb. b 17 V, f 12 X. Syr. b 5 V. Til. g. b 18 VI. Til. p. b 27 VI.

Call. b 12 VIII. Colch. b 20 IX. Ran. b 2 IV. Rib. G. b 8 IV [früh], Salix b 8 IV.

Schömberg, Oberamt Neuenbürg, Württemberg. — L. Pfeiffer, Amtsrichter a. D.

1906. Aes. BO (5 V). Bet. BO 24 IV, b 20 IV, LV 11 X. Cory. b 7 III. Cyt. b 2 VI. Fag. BO 5 V, W 10 V, LV 16 X. Lig. b 7 VII. Prun. av. b 2 V. Prun. P. b 9 V. Prun. sp. b 3 V. Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 14 V. Querc. BO 12 V, W 20 V, LV 21 X. Rib. ru. b 28 IV. Samb. b 29 VI. Sec. b 25 VI, E 15 VIII. Syr. b 16 V.

Acer P. BO 12 V. Anem. b 14 IV. Buxus b (30 IV). Caltha b 13 IV. Card. b 26 IV. Chel. b 8 V. Ran. b 22 IV. Rib. G. b 23 IV. Salix b 3 IV. Vacc. b 4 V.

Schollene, Kreis Jerichow II, Prov. Sachsen. — 35 m. — von Alvensleben, Rittergutsbesitzer.

1906. Aes. BO 18 IV, b 6 V, f 28 IX, LV 29 IX. Bet. BO 19 IV, b 21 IV. Crat. b 7 V. Cyd. b 12 V. Cyt. b 8 V. Fag. BO 24 IV. Lil. b 10 VII. Prun. av. b 22 IV. Prun. C. b 19 IV. Prun. P. b 19 IV. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 29 IV. Querc. BO 2 V. Rib. au. b 18 IV. Rib. ru. b 13 IV. Samb. b 19 V, f 21 VIII. Sec. b 23 V, E 10 VII. Syr. b 4 V. Til. g. b 14 VI. Til. p. b 21 VI.

Rob. b 22 V. Til. g. LV 10 X. Til. p. LV 15 X.

Siedelsbrunn, südl. Odenwald. 490 m. — Lehrer Trautmann.

1906. Aes. BO 3 V, b 19 V, f 28 IX, LV 28 IX. Bet. BO 3 V, b 11 V, LV 6 X. Cory. b 8 III. Crat b [12 V. Fag. BO 10 V, W 20 V. Narc. p. b 15 V. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 24 IV. Pyr. c. b 7 V. Pyr. M. b 19 V. Rib. ru. [b 8 V sehr spät], f 16 VII. Rub. b 10 VI, f 18 VII. Samb. b 26 VI, f 26 IX. Sec. b 21 VI, E 10 VIII. Spar. b 21 V. Syr. b 16 V.

Call. b 10 VIII. Caltha b 28 IV. Card. b 26 IV. Chel. b 17 V. Colch. b 14 IX. Frax. BO 15 V, b 11 V. Jugl. b 19 V, f 27 IX. Larix b 29 IV. Pers. b 8 V. Rib. G. b 30 IV. Vacc. b 2 V.

Steinbuch, westl. Michelstadt, Odenwald. — W. Born, Lehrer.

1906. Pyr. c. b 1 V. Pyr. M. b 8 V. Samb. b 7 VI. Sec. b 2 VI, E 1 VIII. Syr. b 15 V. Vacc. b 7 V.

Stockstadt am Rhein, Starkenburg. — Jakob Mauer, Lehrer.

1906. Aes. BO 20 VI, b 2 V. Bet. BO 11 IV, b 10 IV. Cory. b 14 II. Crat. b 12 V. Fag. BO 19 IV. Lil. b 25 VI. Lon. t. b 9 V. Prun. C. b 12 IV. Pyr. c. b 16 IV. Pyr. M. b 24 IV. Querc. BO 29 IV. Rib. au. b 17 IV. Rib. ru. b 16 IV. Salv. off. b 20 V. Syr. b 3 V. Til. g. b 17 VI. Vit. b 15 VI.

Aln. b 5 III. Gal. b 12 II. Hep. b 4 IV. Narc. P. b 7 IV. Pop. b 2 IV. Salix b 12 III. Til. g. BO 2 V. Ulm. b 12 III.

Teterow, Mecklenburg. — 10—93 m. — H. Köpcke, Lehrer.

1906. Aes. BO 14 IV, b 8 V, f 16 IX, LV 29 IX. Bet. BO 15 IV. Cory. b 12 II. Crat. b 8 V. Cyt. b 9 V. Fag. BO 14 IV, W 24 IV, LV 14 X. Lig. b 14 VI. Lil. b 29 VI. Narc. p. b 4 V. Prun. av. b 17 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 23 IV. Prun. sp. b 14 IV. Pyr. c. b 27 IV. Pyr. M. b 5 V. Querc. BO 1 V, W 7 V, LV 21 X. Rib. ru. b 15 IV, f 24 VI. Rub. b 22 V, f 27 VI.

Samb. b 29 V. Sec. b 24 V, E 9 VII. Sorb. b 8 V. Syr. b 7 V. Til. g. b 16 VI. Til. p. b 30 VI.

Anem. b 2 IV. Call. b 25 VII. Caltha b 9 IV. Chel. b 26 IV. Colch. b 1 IX. Corn. m. b 9 III. Frax. BO 10 V, Laubfall 2 XI. Gal. b 3 II. Hep. b 5 III. Ran. b 20 III. Rib. G. 12 IV. Til. g. BO 12 IV, LV 10 X. Til. p. BO 26 IV, LV 6 X. Tuss. b 8 III.

Timelkam, Ober-Österreich. — Frau Gabriele Huber, Lehrerin. — Timelkam liegt dicht bei Attnang, an welcher Station 1905 beobachtet wurde.

1906. Aes. BO 23 IV, b 14 V. Atro. b 18 VI. Corn. s. b 18 VI. Cory. b 8 III. Crat. b 26 V. Fag. BO 14 IV. Lig. b 28 VI. Lil. b 8 VII. Lon. t. b 13 V. Narc. p. b 10 V. Prun. av. b 20 IV Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 21 IV. Prun. sp. b 25 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 11 V. Querc. BO 10 V, W 23 V. Rib. au. b 8 V. Rib. ru. b 25 IV, f 22 VII. Rub. b 28 V, f 28 VII. Samb. b 17 VI, f 15 IX. Sec. b 1 VI, E 19 VII. Syr. b 17 V, Til. g. b VII. Til. p. b 19 VII.

Abies b 21 IV. Acer p. b 18 IV. Anem. b 27 III. Berb. b 19 V. Call. b 15 VII. Caltha b 31 III. Card. b 20 IV. Chel. b 15 V. Chry. b 18 V. Evon. b 24 V. Frax. BO 11 V. Gal. b 8 III. Hep b (7 III geschützt). Larix b 21 IV. Lon. X. b 13 V. Narc. P. b 12 IV. Phil. b 20 V. Ran b 10 IV. Rib. G. b 15 IV. Salix b 13 V. Salv. p. b 18 V. Tuss. b 6 III. Vacc. b 2 V, f 30 VI.

Tölz, Bad, Bayern. — P. Anton Hammerschmid, Kgl. Geistlicher Rat, Ex-Provinzial des Franziskaner-Ordens.

1906. Aes. BO 8 V, b 17 V. Atro. b 12 VII (spät). Bet. BO 2 V, b 6 V. Corn. s. b 12 VI. Cory. b 8 III. Crat. b 26 V. Cyt. b 1 VI. Fag. BO 8 V, W 8 V. Lig. b 3 VII. Lil. b 18 VII. Lon. t. b 1 VI. Narc. p. b 10 V. Prun. av. b 30 IV. Prun. P. b 5 V. Prun. sp. b 10 V. Pyr. c. b 10 V. Pyr. M. b 20 V. Querc. BO 30 V. Rib. au. b 10 V (in sonniger Lage). Rib. ru. b 29 IV. Rub. b 12 VI. Samb. b 26 VI (spät). Sec. b 6 VII (spät), E 25 VIII. Sorb. b 28 V (spät). Sym. b 25 VI. Syr. b 1 VI. Til. g. b 3 VII. Til. p. b 7 VII.

Abies b 17 V. Acer p. BO 1 V, b 22 IV. Acer P. BO 18 V, b 12 V. Aln. b 21 IV. Anem. b 10 IV. Berb. b 30 V. Buxus b 17 IV. Caltha b 12 IV (spät). Card. b 8 V (spät). Chel. b 21 V (spät). Chry. b 5 VI. Colch. b 15 VIII. Corn. m. b 20 IV. Evon. b 28 V. Frax. BO 19 IV, b 12 IV. Gal. b 14 III, Blattsp. 5 I (infolge des merkwürdig milden Winters, die Blüte aber durch späteren massenhaften Schnee lange zurückgehalten). Hep. b 10 III. Larix b 16 IV. Leu. b 30 III (spät). Lon. X. b 28 V. Narc. P. b 25 IV. Phil. b 18 VI. Pin. b 23 V. Pop. b 2 IV. Ran. b 14 IV. Rib. G. b 30 IV. Rob. b 18 VI. Salix b 2 IV. Salv. p. b 2 VI. Til. g. BO 14 V. Til. p. BO 2 V. Tuss. b 24 III, f 20 V spät). Ulm. b 24 IV. Vacc. b 30 IV.

Turkeve, Ungarn. — 88 m. — J. Hegyfocky, Pfarrer. — Beobachtungsgebiet wie 1905.

1906. Cyd. b 28 IV. Lil. b 10 VI. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 15 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 19 IV. Rib. ru. b 12 IV. Syr. b 23 IV. Vit. b 29 V.

Prun. Arm. b 9 IV. Rib. Gr. b 14 IV. Rob. b 11 V. Trit. b 28 V, E 30 VI (an anderen Stellen schon am 22 VI).

Ulfa, nördl. Nidda, Oberhessen. — 180 m. G. Wißner, Lehrer.

1906. Aes. b 10 V. Crat. b 12 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 2 V.

Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 24 IV. Pyr. M. b 7 V. Rib. ru. b 14 IV. Sorb. b 13 V. Syr. b LO V.

Ulfenbach- und Finkenbachtal im untersten Teil (südl. Odenwald bei Hirschhorn — Cand theol. E. Winkelmann in Hirschhorn.

1906. Aes. BO 13 IV, b 9 V. Bet. BO 11 IV, b 11 IV. Crat. b (11 V). Fag BO 15 IV, W 28 IV. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b (18 IV). Prun. sp. b 14 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 4 V. Querc. BO 23 IV, W 7 V. Rib. ru. b 14 IV. Sorb. b 12 V, f (17 VII. Spart. b 5 V. Syr. b (3 V).

Acer P. b 26 IV. Aln. b (2 III). Anem. b 27 III. Call. b 22 VII. Caltha b 4 IV. Card. b 18 IV. Chel. b (30 IV). Colch. b 1 IX. Jugl. b 12 V. Larix b 3 IV. Pers. b 14 IV. Pop. b 18 III. Ran. b 31 III. Rib. G. b 12 IV. Salix b 18 III. Salv. p. 13 V. Til. g. BO 20 IV. Til. p. BO 27 IV. Vacc. b 17 IV.

1905. Aes. BO 12 IV, LV 16 X. Bet. BO 11 IV, LV 19 X. Fag. BO 15 IV. LV 18 X. Prun. av. b (10 IV). Prun. C. b 14 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 22 IV. Querc. LV 19 X.

Anem. b 22 III. Larix b 2 IV. Pers. b 11 IV. Rib. G. b 9 IV. Til. g. BO 24 IV. Til. p. BO 25 IV. Vacc. b 17 IV.

Uman, Gouvernement Kiew, Südrußland. — 216 m. — W. A. Poggenpohl, Inspektor der landw. Schule.

1906. Aes. BO 22 IV, b 2 V. Bet. BO 17 IV, b 14 IV. Corn. s. b 24 V. Cory. b 9 III. Crat. b 10 V. Cyd. b 10 V. Fag. BO 21 IV. Lig. b 29 V. Lon. t. b 4 V, f 15 VI. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 24 IV. Prun. P. b 21 IV. Prun. sp. b 17 IV. Pyr. c. b 23 IV. Pyr. M. b 2 V. (Querc. BO 25 IV und 15 V, zwei Bäume). Rib. au. b 24 IV. Rib. ru. b 18 IV, f 10 VI. Rub. b 17 V, f 14 VI. Salv. off. b 23 V. Samb. b 18 V. Sec. b 17 V, E 28 VI. Sorb. b 7 V. Syr. b 3 V. Til. p. b 12 VI. Vit. b 5 VI.

Abies b 2 V. Acer c. b 22 IV. Acer p. BO 17 IV, b 15 IV. Acer BO 21 IV, b 3 V. Aln. b 19 III. Anem. ran. b 5 IV. Berb. b 7 V. Chel. b 24 IV. Corn. m. b 10 IV. Frax. BO 1 V, b 11 IV. Jugl. b 6 V. Larix b 12 IV. Lon. X. b 4 V, f 19 VI. Morus b 8 V. Phil. b 20 V. Pin. b 10 V. Pop. b 27 III. Prun. A. b 18 IV. Ran. b 7 IV. Rib. G. b 18 IV, f 27 VI. Rob. b 18 V. Salix b 7 IV. Salv. p. b 7 V. Til. p. BO 22 IV. Trit. b 26 V, E 3 VII. Tuss. b 24 III. Ulm. b 6 IV.

Untermarchtal, Württemberg (B 48° 14, L 9° 37). — 510 m. — J. Nagel. Dekan (früher in Hundersingen).

1906. Cory. b 5 III. Crat. b 23 V. Lig. b 19 VI, f 18 IX. Lil. b 9 VII. Narc. b 10 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b 5 V. Prun. sp. b 24 IV. Pyr. c b 6 V. Pyr. M. b 9 V. Rib. ru. f 28 VI. Samb. b (16 VI). Sec. b 9 VI, E 31 VII. Sorb. f 24 VIII. Syr. b 11 V.

Anem. b (8 IV). Chry. b 22 V. Corn. m. b 5 IV. Rib. G. b 19 IV. Tuss. b 5 III.

Vendersheim, Rheinhessen. — 200 m. — Niebergall, Lehrer.

1906. Aes. BO 13 IV, b 4 V, f 12 IX, LV 19 X. Bet. BO 16 IV. Crat. b 4 V. Cyd. b 8 V. Cyt. b 9 V. Lil. b 29 VI. Narc. p. b 29 IV. Prun. av. b 12 IV. Prun. C. b 19 IV. Prun. sp. b 18 IV [spät]. Pyr. c. b 16 IV. Pyr. M. b 6 V. Rib. au. b 17 IV. Rub. b 22 V. Samb. b 26 V. Sec. b 27 V, E 25 VII. Sorb. b 11 V. Sym. b 22 V. Syr. b 8 V. Til. g. b 25 VI. Vit. b 22 VI.

Acer p. BO 10 IV, b 8 IV. Acer P. BO 12 III, b 24 IV. Pers. b 14 IV.

Prun. A. b 15 IV. Rib. G. b 10 V [?]. Rob. b 1 VI. Til. g. BO 4 IV. Til. p. BO 18 IV. Trit. b 20 VI.

Vielbrunn im Odenwald. — 430 m. — F. Weyrauch, Lehrer.

1906. Aes. BO 15 IV, b 29 IV, f 9 X, LV 14 X. Bet. BO 17 IV, b 19 IV, LV 19 X. Corn. s. b 9 VI. Cory. b 21 II. Crat. b 15 V. Cyd. b 20 V Fag. BO 27 IV, W 5 V, LV 22 X. Lig. b 22 VI, f 16 IX. Lil. b 28 VI. Lon. t. b 10 V, f 29 VI. Narc. p. b 6 V. Prun. av. b 23 IV. Prun. C. b 25 IV. Prun. P. b 26 IV. Prun. sp. b 22 IV. Pyr. c. b 27 IV. Pyr. M. b 2 V. Querc. BO 10 V, W 16 V, LV 24 X. Rib. au. b 21 IV, f 6 VII. Rib. ru. b 16 IV, f 29 VI. Rub. b 2 VI, f 10 VII. Samb. b 5 VI, f 17 VIII. Sec. b 2 VI, E 2 VIII. Sorb. b 20 V, f 10 VIII. Spart. b 22 V. Sym. b 10 VI, f 4 VIII. Syr. b 11 V. Til. p. b 9 VII. Vit. b 26 VI.

Villingen, Baden. — Etwa 700 m. — A. Schüssler, Hauptlehrer

1906. Aes. BO 25 V, b 27 V, f 4 X, LV 9 X. Bet. BO 20 V, b 14 V, LV 28 X. Cory. b 18 IV. Crat. b 7 VI. Cyt. b 24 V. Fag. BO 30 V, LV 15 X. Lig. b 9 VII, f 24 IX. Lil. b 15 VII. Lon. t. b 3 VI, f 15 IX. Narc. p. b 15 V. Prun. av. b 6 V. Prun. C. b 8 V. Prun. P. b 14 V. Prun. sp. b 6 V. Pyr. C. b 12 V. Pyr. M. b 15 V. Rib. ru. b 10 V, f 20 VII. Rub. b 21 V, f 10 VIII. Samb. b 26 VI, f 20 IX. Sec. b 28 VI, E 16 VIII. Sorb. b 8 VI, f 20 IX. Syr. b 25 V. Til. g. b 25 V. Til. g. b 10 VII. Til. p. b 25 VII.

Abies b 11 V. Acer p. BO 24 V, b 8 V, LV 10 X. Acer P. BO 25 V, b 27 V, LV 10 X. Aln. b 15 IV. Caltha b (15 III). Card. b 10 V. Chel b 27 V. Chry. b 2 VI. Colch. b 15 VIII. Frax. BO 3 VI, LV 4 X, Laubfall 12 X. Narc. P. b 1 V. Rib. G. b 12 V, f 10 VIII. Rob. b 9 VII. Salix b 19 III. Salv. p. b. 18 VI. Til. g. BO 27 V, LV 18 X. Til. p. BO 8 VI, LV 24 X. Ulm. b 20 V. Vacc. b 13 V.

Waizenkirchen, Oberösterreich. — 360 m. — Dr. med. H. Hamann. Gemeindearzt.

1906. Aes. BO 17 IV, b 9 V. Bet. BO 16 IV, b 16 IV. Corn. s. b 15 VI. Cory. b 10 III. Crat. b 15 V. Cyt. b 18 V. Fag. W 20 IV. Lig. b 21 VI. Lil. b 7 VII. Prun. av. b 16 IV. Prun. C. b 23 IV. Prun. P. b 26 IV. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. M. b 3 V. Querc. BO 24 IV, W 4 V. Rib. ru. b 15 IV. Rub. b 13 V. Samb. b 3 VI. Sec. b 17 V, E 3 VII. Sorb. b 11 V. Syr. b 11 V. Til. g. b 1 VII. Til. p. b 8 VII.

Abies b 9 V. Acer p. b 16 IV. Acer P. b 28 IV. Anem. b 17 III. Call. b 10 VIII. Card. b 20 IV. Chel. b 7 V. Chry. b 10 V. Colch b 3 IX. Corn. m. b 15 IV. Evon. b 16 V. Frax. BO 7 V, b 17 IV. Larix b 11 IV. Leu. b 11 III. Pers. b 22 IV. Pop. b 31 III. Rib. G. b 21 IV. Salix b 27 III. Til. p. BO 27 IV. Trit. b 17 VI. Tuss. b 11 III, f 20 IV. Vacc. b 22 IV.

Wallau bei Biedenkopf, Hessen-Nassau. — 300 m. — H. Feller, Lehrer.

1906. Aes. BO 20 IV. Bet. BO 20 IV, b 29 IV. Crat. b 20 V. Fag. BO 22 IV, W 6 V. Prun. C. b 23 IV. Prun. sp. b 18 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr M. b 13 V. Querc. BO 12 V, W 20 V. Rib. ru. b 19 IV. Sec E 30 VI. Sorb. b 22 V. Syr. b 18 V.

Acer p. BO 2V, b 8 IV. Acer P. BO 8 V. Anem. b 2 IV. Caltha b 16 IV. Card. b 20 IV. Chel. b 2 V. Chry. b 26 V. Frax. BO 20 V. Ran. b 3 IV. Rib. G. b 17 IV. Salix b 8 IV. Til. g. BO 1 V. Tuss. b 23 III. Vacc. b 25 IV.

Weidenbach, Mittelfranken. — 434 m. — Fr. Pfautsch, Apotheker.

1906. Aes. BO 13 IV, b 10 V, f 3 X, LV 8 X. Atro b 21 VI. Bet. BO 20 IV. Cory. b 6 III. Crat. b 15 V. Cyt. b 24 V. Lig. b 21 V [? zu früh],

f 30 IX. Lil. b 6 VII. Lon. t. b 25 V, f 25 VI. Prun. av. b 23 IV. Prun. C. b 4 V. Prun. P. b 5 V. Prun. sp. b 3 V. Pyr. c. b 19 IV [früh]. Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 9 V, W 25 V, LV 3 X. Rib. ru. b 17 IV, f 5 VII. Rub. b 4 VI, f 7 VII. Salv. off. b 18 VI. Samb. b 20 VI [? spät], f 20 IX. Sec. b 3 VI, E 23 VII. Sorb. b 24 V, f 6 VIII. Spart. b 15 V. Sym. b 8 VI. Syr. b 13 V. Til. g. b [5 VII. Til. p. b 30 VI]. Vit. b 29 VI.

Acer P. b 11 V, LV 8 X. Anem. b 15 IV. Berb. b 15 V. Buxus b 18 IV. Call. b 7 VIII. Caltha b 25 IV. Card. b 4 V. Chel. b 12 V. Chry. b 24 V. Colch. b 4 IX. Corn. m. b 12 IV, f 21 IX. Evon. b 25 V. f 28 IX. Gal. b 8 III, Blattsp. 24 II. Hep. b 29 III. Jugl. b 13 V, f 28 IX. Larix b 25 IV. Leu. b 30 III. Narc. P. b 12 IV. Pers. b 18 IV. Phil. b 8 VI. Prun. A. b 10 IV. Ran. b 13 IV. Rib. G. b 14 IV, f 7 VII. Rob. b 17 VI. Salv. p. b 25 V. Til. g. BO 5 V, LV 8 X. Til. p. BO 8 V, LV 4 X. Trit. b 24 VI, E 6 VIII. Vacc. b 25 IV.

Weilheim, Oberbayern. — 560—625 m. — Dr. Kollmann, Arzt.

1906. Aes. BO 6 V, b 16 V, f 2 X, Atro. b 19 VI, LV 2 X. Bet. BO 5 V, LV 25 IX. Corn. s. b 10 VI, f 6 IX. Cory. b 4 III. Crat. b 18 V. Fag. BO 3 V, W 7 V, LV 4 X. Lig. b 28 VI. Prun. av. b 23 IV. Prun. P. b 5 V. Prun. sp. b 23 IV. Pyr. c. b 30 IV. Pyr. M. b 7 V. Querc. BO 20 V, LV 6 X. Rib. ru. b 23 IV, f (19 VII). Rub. b 16 VI. Samb. b 10 VI, f 29 VIII. Sec. b 31 V, E 28 VII. Sorb. b 20 V, f 11 VIII. Syr. b 16 V. Til. g. b 29 VI. Til. p. b 18 VII.

Aln. b 7 III. Anem. b 17 III. Berb. b 21 V. Call. b 26 VII. Caltha b 21 III. Card. b 23 IV. Chel. b 6 V. Chry. b 19 V. Colch. b 28 VIII. Corn. m. b 19 III. Evon. b 22 V. Frax. BO 15 V. Hep. b 4 III. Larix b 9 IV. Phil. b 13 VI. Pin. b 10 V. Ran. b 18 IV. Rib. G b 23. IV. Rob. b 22 VI. Salv. p. b 24 V. Trit. E 5 VIII. Tuss. b 6 III, f 18 IV. Ulm. b 27 III. Vacc. b 5 V.

Wiesbaden. — 115 m. — G. Jordan, Lehrer.

1906. Aes. BO 16 IV, b 4 V. Bet. BO 13 IV, b 10 IV, LV 6 X. Cory. b 4 II. Crat. b 14 V. Cyd. b 15 V. Fag. BO 15 IV, W 18 IV, LV 15 X. Prun. C. b 15 IV. Prun. P. b 18 IV. Prun. sp. b 13 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 5 V. Querc. BO 19 IV, W 5 V. Rib. ru. b 11 IV. Sec. b 3 VI, E 3 VIII. Syr. b 5 V.

Acer p. b 11 IV, LV 4 X. Acer P. BO 4 V. Corn. m. b 23 III. Fag. f 24 VIII. Frax. b 11 IV. Gal. b 25 II. Hep. b 3 III. Larix b 10 IV Leu. b 1 III. Pers. b 7 IV. Pop. b 29 III. Prun. A. b 8 IV. Salix b 29 III. Til. g. LV 5 X. Tuss. b 1 IV, f 23 IV. Ulm. b. 25 III.

Wigandsthal, Schlesien. — 471 m. — O. Rühle, Lehrer.

1906. Aes. BO 15 IV, b 10 V. Cory. b 6 III. Cyt. b 18 V. Lil. b 11 VII. Narc. p. b 8 V. Prun. av. b 22 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr M. b 8 V. Rib. ru. b 22 IV. Samb. b 2 VI. Sec. b 2 VI, E 30 VII. Sorb. b 12 V, f 20 VIII. Spart. b 15 V. Syr. b 10 V.

Anem. b 5 IV. Call. b 10 VIII. Caltha b 14 IV. Card. b 19 IV. Chel. b 11 V. Frax. BO 9 V, Laubfall 29 X. Gal. b 6 III, Blattsp. 18 I. Hep. b 3 IV. Narc. P. b 9 IV. Ran. b 11 IV. Rib. G. b 19 IV. Salix b 25 III. Vacc. b 18 IV.

Windsheim a. d. Aisch. — 313 m. — Ernst Holl, Lehrer.

1906. Aes. BO 22 IV, b 17 V, f 21 IX, LV 10 X. Atro. b 10 VI, f 30 VII. Bet. BO 28 IV, LV 10 X. Corn. s. b 19 VI, f 8 IX. Cory. b 8 III. Crat. b

15 V. Cyd. b 11 V. Cyt. b 21 V. Fag. BO 6 V, W 13 V, LV 12 X. Lig. b 15 VI, f 18 IX. Lil. b 28 VI. Lon. t. b 24 V, f 12 VII. Narc. p. b 12 V. Prun. av. b 18 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 5 V. Prun. sp. b 1 V. Pyr. c b 29 IV. Pyr. M. b 8 V. Querc. BO 13 V, W 24 V, LV 16 X. Rib. au. b 28 IV, f 15 VII. Rib. ru. b 21 IV, f 18 VII. Rub. b 7 VI, f 21 VII. Salv. off. b 14 V. Samb. b 5 VI, f 8 IX. Sec. b 1 VI, E 19 VII. Sorb. b 20 V, f 11 IX. Sym. b 10 VI, f 4 IX. Syr. b 10 V. Til. g. b 23 VI. Til. p. b 1 VII. Vit. b 28 VI.

Abies b 18 V. Acer c. b 13 V. Acer p. BO 25 IV, b 16 IV, LV 8 X. Acer P. BO 2 V, b 8 V, LV 7 X. Aln. b 22 III. Anem. b 12 IV. Berb. b 24 V. Buxus b 30 IV. Call. b 28 VII. Caltha b 1 IV. Card. b 22 IV. Chel b 30 IV. Chry. b 18 V. Colch. b 25 VIII. Corn. m. b 18 III. Evon. b 1 VI. Frax. BO 14 V, b 20 IV, LV 15 X. Gal. b 10 III. Hep. b 14 III. Jugl. b 18 V, f 30 IX. Larix b 26 IV. Lon. X. b 16 V, f 9 VIII. Pers. b 10 IV. Phil. b 8 VI. Pin. b 11 V. Pop. b 5 IV. Prun. A. b 12 IV. Ran. b 1 IV. Rib. G. b 20 IV, f 18 VII. Rob. b 7 VI. Salix b 25 III. Salv. p. b 14 V. Til. g. LV 6 X. Til. p. LV 16 X. Trit. b 18 VI, E 5 VIII. Tuss. b 12 III. Ulm. b 20 III. Vacc. b 25 V.

Winnefeld im Solling, Post Meinbrexen. — 276 m. — C. Steinhoff, Forstmeister.

1906. Aes. BO 16 IV. Bet. BO 12 IV. Cory. b 16 III. Cyd. b 23 V. Fag. BO 18 IV, W 2 V, LV 6 X. Lil. b 18 VII. Narc. p. b 23 V. Prun. av. b 27 IV. Prun. C. b 8 V. Querc. BO 7 V, W 20 V, LV 15 X. Samb. b 2 VII. Sec. b 16 VI, E 4 VIII. Til. p. b 16 VII. Vit. b 30 VI.

Acer P. BO 21 IV, b 11 V. Aln. b 22 III. Anem. b 12 IV. Call. b 3 VIII. Card. b 9 V. Chry. b 13 VI. Frax. BO 10 V Gal b 25 II, Blattsp. 28 I. Narc. P. b 18 IV. Phil. b 7 VII. Ran. b 14 IV. Rib. G. b 27 IV. Til. p. BO 8 V. Trit. b 7 VII, E 21 VIII. Vacc. b 26 IV.

Wöhrden, Holstein. — 0 m. — Einzelne erhebliche Abweichungen der beiden Beobachter. — a) C. Eckmann, Rektor.

1906. Aes. BO 16 IV, b 12 V. Bet. BO (6 V). Cory. b 11 II. Crat. b 16 V. Cyd. b 13 V. Cyt. b 21 V. Fag. BO (5 V, W 8 V einzelne Bäume). Lig. b 20 VI. Lil. b 7 VII. Narc. p. b 12 V. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b 5 V. Prun. sp. b 4 V. Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 7 V. Querc. BO (8 V, W 13 V, 4 Bäume). Rib. ru. b 16 IV, f 7 VII. Rub. b 26 V, f 4 VII. Samb. b 3 VI. Sec. b 21 V, E 26 VII. Sorb. b 21 V. Sym. b 12 VI. Syr. b 13 V. Til. g. b 3 VII.

Anem. b 10 IV. Caltha b 10 V. Card. b 4/5 V. Gal. b 12 II. Gal. Blattsp. 8 I. Narc. P. b 8 IV. Rib. G. b 12 IV, f 7 VII. Trit. b 19 VI, E 1/3 VIII. Tuss. b 17 III.

b) Wiese, Lehrer.

1906. Aes. BO 22 IV, b 3 V. Cory. b 17 II. Crat. b 10 V. Cyd. b 18 V. Cyt. b 10 V. Fag. BO 6 V. Narc. p. b 12 V. Prun. av. b 23 IV. Prun. C. b 4 V. Prun. sp. b 3 V. Pyr. c. b 3 V. Pyr. M. b 4 V. Rib. ru. b 12 IV. Samb. b 1 VI. Sec. b 1 VI. Syr. b 15 V. — Acer BO 8 V. Caltha b 1 V. Card. b 3 V. Gal. b 12 II. Narc. P. b 14 IV. Rib. G. b 11 IV, f 15 VII. Trit. b 18 VI. Tuss. b 19 III.

Würzberg bei Erbach, Odenwald. — Etwas über 500 m. — Barth, Lehrer.

1906. Aes. BO 13 IV [früh], b 12 V. Atro. b 20 V. Fag. BO 1 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. sp. b 22 IV. Pyr. c. b 5 V. Pyr. M. b 12 V. QuercBO.

5 V. Rib. au. b 2 V. Rib. ru. b 2 V. Samb. b 20 VI. Sec. b 15 VI, E 4 VIII. Spart. b 21 V. Syr. b 15 V.

Anem. b 18 IV. Caltha b 12 IV. Card. b 20 IV. Frax. BO 2 V. Salix b 5 IV. Til. g. BO 20 IV.

Wunsiedel, Fichtelgebirge. — Durchschnittlich 540 m. — K. Drechsel, Realienlehrer.

1906. Aes. BO 3 V, b 16 V. Bet. BO 9 V, b 20 IV. Corn. s. b 13 VI. Cory. b 15 III. Crat. b 25 V. Fag. BO 6 V. Lil. b 22 VII. Narc. p. b 5 V. Prun. av. b 5 V. Prun. C. b 5 V. Prun. P. b 9 V. Prun. sp. b 7 V. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 11 V. Rib. au. b 1 V. Rib. ru. b 3 V. Samb. b 22 VI. Sorb. b 23 V. Syr. b 23 V.

Acer p. BO 9 V, b 29 IV. Acer P. BO 7 V, b 12 V. Aln. b 18 III. Anem. b 18 IV. Berb. b 28 V. Call. b 16 VII. Caltha b. 13 IV. Card. b 7 V. Chel. b 10 V. Chry. b 30 V. Corn. m. b 12 IV. Frax. BO 21 V. Larix b 22 IV. Lon. X. b 22 V. Narc. P. 14 IV. Pin. b 28 V. Pop. b 12 IV. Ran. b 14 IV. Rib. G. b 6 V. Salix b 11 IV. Tuss. b 8 IV, f 18 V. Ulm. b 13 IV. Vacc. b 26 IV.

Zell bei König, Odenwald. — Breunig, Lehrer.

1906. Aes. BO 20 IV, b [16 V spät], f 19 IX, LV 21 X. Bet. BO 24 IV, b 10 IV, LV 18 X. Fag. BO 30 IV, f 23 IX. Prun. av. b 18 IV. Prun. sp. b 20 IV. Rib. ru. b 21 IV, f 18 VI. Samb. f 28 VIII. Sec. b 2 VI. Syr. b [15 V spät].

Call. b 27 VII. Colch. b 11 IX. Fag. f. 10 VIII. Rib. G. b 20 IV. Rob. b 12 VI. Salix b 16 III. Trit. b 30 VI, E 18 VIII.

Zeulenroda, Reuß. — 328 m. — Carl Gebhardt.

1906. Aes. BO 17 IV, b 12 V, LV 10 X. Bet. BO 19 IV, LV 29 IX. Cory. b 28 II. Crat. b 15 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 4 V, W 24 V, LV 8 X. Lig. b 25 VI. Lil. b 14 VII. Narc. p b 7 V. Prun. C. b 28 IV. Prun. P. b 3 V. Prun. sp. b 27 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 7 V. Querc. BO 8 V, W 26 V, LV 22 X. Rib. ru. b 18 IV, f 8 VII. Rub. b 11 VI. Samb. b. 15 VIII, f 20 VIII. Sec. b 9 VI, E 30 VII. Sorb. b 15 V, f 16 VIII. Spart. b 13 V. Sym. b 10 VI. Syr. b 13 V. Til. g. b 28 VI. Til. p. b 11 VII.

Abies b 13 V. Anem. b 10 IV. Berb. b 30 V. Call. b 15 VII. Caltha b 16 IV. Card. b 4 V. Colch. b 14 IX. Evon. b 21 V, f 28 IX. Frax. BO 5 V, LV 19 X. Gal. b 3 III. Hep. b 17 III. Narc. P. b 11 IV. Phil. b 7 VI. Pin. b 21 V. Rib. G. b 19 IV. Til. g. BO 19 IV, LV 4 X. Til. p. BO 6 V, LV 30 IX. Trit. b 2 VII, E 15 VIII. Tuss. b 3 IV. Ulm. b 8 IV. Vacc. b 29 IV.

III. Neue phänologische Literatur.

E. Mawley, Report on the phenological observations for 1895. In: Quarterly Journal of the R. Met. Society XXXII Nr. 138. April 1906. S.A. — Enthält Beobachtungen von 116 Stationen.

H. Bos, Phyto-phänol. waarnemingen in Nederland 1905. In: Tijdschrift v. h. Kon. nederl. aardrijkskundig genootschap. Leiden 1905. S.A. — Enthält Beobachtungen von 14 Stationen; angeschlossen ist ein Hinweis auf die nachstehende Arbeit.

H. Bos, Zur Kritik der Lehre von den thermischen Vegetations-Konstanten, auch in bezug auf Winterruhe und Belaubungstrieb der Pflanzen. In: Verhandlungen d. Botan. Vereins der Prov. Brandenburg. XLVIII. 1906. S.A. (90 Seiten). — Verfasser behandelt sein Thema sehr eingehend und gründlich, er gelangt durchweg zu negativen Ergebnissen. Seine „Schlußfolgerungen" gebe ich nachstehend wieder. 1. Die Methode, welche man bei den Temperaturmessungen behufs der Temperatursummen für eine bestimmte Pflanzenphase befolgt hat, gibt kein Maß für die Wärmeverfügung und erst gar nicht für den Wärmeverbrauch der Pflanze. 2. Die Temperatursummen, nach obiger Methode zusammengestellt, zeigen keine genügende Übereinstimmung, um der Voraussetzung Raum zu geben, daß sie eigentlich konstant sein sollen und ihre Schwankungen nur den Beobachtungsfehlern und dem Mangel an Korrekturen zuzuschreiben sind. 3. Es ist nicht wahrscheinlich, daß auf anderem Wege erhaltene oder in einer anderen Einheit ausgedrückte Beobachtungszahlen ein einfaches Verhältnis aufdecken werden zwischen dem vorhergehenden Wärmeverbrauch und dem Datum einer Pflanzenphase. Die sogenannten thermischen Vegetationskonstanten sind somit prinzipiell nicht zulässig.

A. F. Moller, Observações phaenol. u. s. w. Coimbra 1904 und 1905. In: Bolletim da Soc. Broteriana XXI. 1904—1905. Coimbra 1906. S. 218. — Vergl. Station Coimbra der Phaenol. Mitteilungen, Jahrg. 1904 und 1905.

E. Ihne, Aufforderung zu phänol. Beobachtungen. In: Schulbote für Hessen, 1906, Nr. 6. — Die Aufforderung wendet sich wesentlich an die Lehrer im Großherzogtum Hessen.

In Bericht VIII des Heufieberbundes von Helgoland kommt in der Arbeit von R. Baerwald, Erfahrungen über Heufieber-Luftkurorte viel Phänologisches vor; manches Mitgeteilte stützt sich auf meine Angaben.

Erscheinungen aus dem Pflanzenreich (in Württemberg 1904). In: Deutsches Meteorol. Jahrbuch 1904, Württemberg, Stuttgart 1906. Bearbeitet von L. Meyer. S. 60. In diesem Bande finden sich auch Isothermen-Karten für alle Monate auf Grund der Beobachtungen der Jahre 1826 bis 1900 und eine Jahresisothermen-Karte auf Grund des gleichen Zeitraums; ferner Isohyëten-Karten für alle Monate von 1888 bis 1902 und je eine Isohyëten-Karte für die wärmere Jahreshälfte (April bis September) und die kältere Jahreshälfte (Oktober bis März) von 1888 bis 1902.

Dasselbe 1905. In: Ebendort 1905. Stuttgart 1906. S. 50.

Vegetationszeiten in Bremen 1905. In: Deutsches Meteorol. Jahrbuch 1905. Bremen. Jahrgang XVI, Bremen. Herausgegeben von P. Bergholz.

Aquila, Zeitschrift für Ornithologie. Red. O. Herman. Jahrgang 1906. Budapest 1906. — Enthält viel Aviphänologie.

In Meyer's Konversations-Lexikon, 6. Auflage 1906, ist der Artikel Phänologie etwas erweitert worden. Von den in der 5. Auflage beigefügten Karten sind zwei geblieben, zwei sind neu, sodaß sich jetzt vier Karten finden: Hoffmann, Frühlingskarte von Europa (1885); Ihne, Aufblühen von Ribes rubrum in Finnland (1890); Frühlingseinzug in Mitteleuropa (1905); desgleichen im Großherzogtum Hessen (1905).

Fr. Schultheiss, Der phänologische Frühling. In: General-Anzeiger für Nürnberg-Fürth. 1906, Nr. 149.

Fr. Schultheiss, Phänologische Mitteilungen. Früh-, Hoch- und Spätsommer und Herbst 1906. In: Ebendort, Nr. 264.

Fr. Schultheiss, Das phänolog. Jahr Nürnbergs. In: Jahresbericht der Industrieschule Nürnbergs 1906. S.A. — Verfasser untersucht u. a. die Übereinstimmung der phänol. Jahreszeiten (23jährige Beobachtungen des Verfassers) mit den meteorologischen, welche letztere von Prof. Rudel auf Grund 20jähriger Luftwärmebeobahtungen der Wetterwarte Nürnbergs aufgestellt sind. Sie ist sehr befriedigend.

K. Rudel, Die Witterung Nürnbergs im Jahre 1906. Nürnberg 1907. — Enthält auf S. 31 ff. die von F. Schultheiss angestellten phänol. Beobachtungen. Auch in den monatlich im Amtsblatt der Stadt Nürnberg veröffentlichten Berichten über Witterungs- und Krankheitsverhältnisse Nürnbergs finden sich, wie früher, diese phänologischen Beobachtungen.

L. Neumann, Deutschlands mittlere Jahres-, Januar-, April-, Juli- und Oktober-Temperaturen. In: Petermanns Geogr. Mitteil. 1906, Heft VI. S.A.

H. Töpfer, Phänolog. Beobachtungen in Thüringen 1905 (25. Jahrg.). In: Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1906. S.A.

H. Niemann, Blüten- und Wachstumskalender im J. 1906. In: „Ravensberger Blätter“ u. s. w. Bielefeld 1906, Nr. 12. S.A. — Vergl. Station Bielefeld dieser „Phänol. Mitteilungen“.

K. M. Levander, Tierphänol. Beobachtungen in Finland. In: Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Helsingfors 1906. S.A.

V. F. Brotherus, Pflanzenphänol. Beobachtungen in Finland 1903. In: Ebendort, Helsingfors 1905. S.A.

V. F. Brotherus, Pflanzenphänol. Beobachtungen in Finland 1904. In: Ebendort. Helsingfors 1906. S.A.

Botanischer Jahresbericht XXXIII (1905), VII. Allgemeine Pflanzengeographie u. Pflanzengeographie außereuropäischer Länder. Berichterstatter F. Höck. S.A. — Wie früher wird auch (Abschn. 3) die neue phänol. Literatur eingehend berücksichtigt.

Im Geograph. Jahrbuch XXIX, 1906, wird über Phänologie berichtet von O. Schlüter (Fortschritte der Länderkunde von Europa. Deutsches Reich) S. 119 und 137.

XXI., XXII., XXIII. Bericht der meteorol. Kommission des naturf. Vereins in Brünn. Jahrgang 1901, 1902, 1903. Brünn 1903, 1904, 1905. — Enthält phänol. Beobachtungen (Pflanzen und Tiere) von mehreren Stationen.

A. H. Mackay, Phenological Observations 1905 in Nova Scotia, Canada. Aus dem Report of the Botanical Club of Canada for 1905—1906, in: Transactions of the R. Society of Canada, II. Series 1906—1907. Vol. XII. S.A.

A. Wolff-Eisner, Das Heufieber, sein Wesen und seine Behandlung, München 1906, Lehmanns Verlag. — Es findet sich ein ziemlich ausführlicher Abschnitt, S. 106 ff. über die Beziehungen des Heufiebers zur Phänologie.

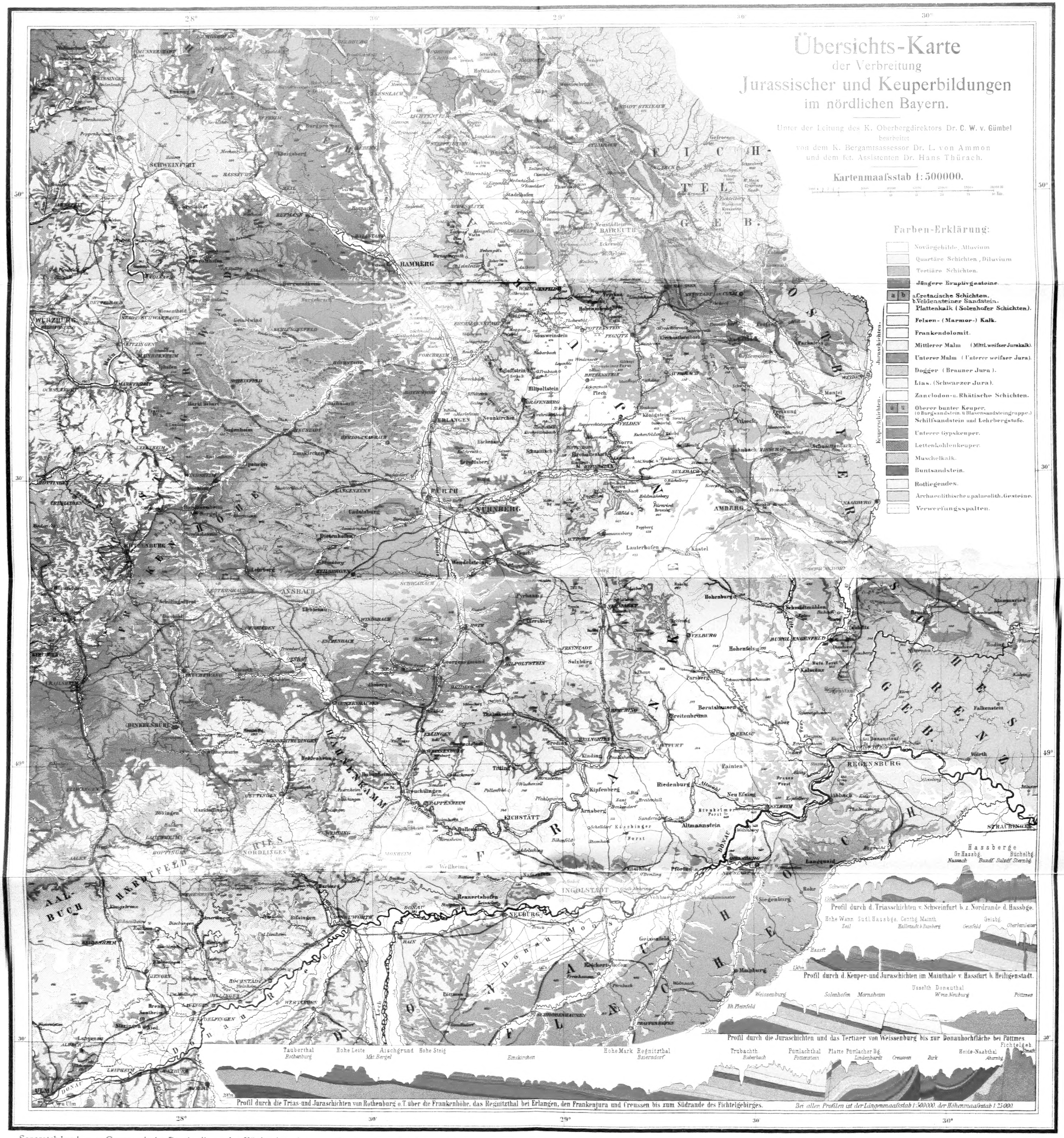
Die Obstsortimente für den Reg.-Bezirk Wiesbaden. Festgesetzt durch die Generalversammlung des Nassauischen Landes-Obst- und Gartenbau-Vereins am 18. Nov. 1906. Wiesbaden. — Auf Grund meiner Frühlingskarte von Mitteleuropa ist der Reg.-Bezirk in vier klim.-phänol. Zonen geteilt, und für jede Zone sind die wichtigsten Obstarten und Sorten angegeben, die zum Anbau zu empfehlen sind.

Th. Schube, Ergebnisse der phänol. Beobachtungen in Schlesien i. J. 1906. In: Jahresbericht d. Schles. Ges. für vaterl. Kultur. 1906. S.A. — 25 Stationen.

* * *

Abgeschlossen 5. April 1907. — Im Druck vollendet 16. Mai 1907.

GÄNSEMÄNNCHEN



Separatabdruck aus: Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. IV. Abteilung, Fränkische Alb (Frankenjura). Verlag von Piloty & Loehle, München.