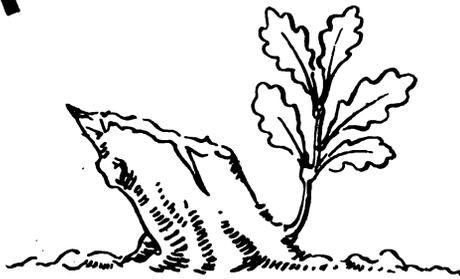


BOTANISCHES ARCHIV



ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE BOTANIK.
HERAUSGEBER DR. CARL MEZ,
PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT
KOENIGSBERG.

BAND VII HEFT 3-4. AUSGEGEBEN AM 1. AUG. 1924.

Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt d. Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Verlag des Repertori-ums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1924 by Carl Mez in Königsberg.

Die neolithische Flora von Ravensburg.

Von KARL BERTSCH (Ravensburg).

Bei Grabarbeiten für die Fundamente neuer Fabrikgebäude und bei der Anlage eines Brunnens in der Nähe des Bahnhofs in Ravensburg wurde die Sohle des Schussentales bis zu 13 m hinab erbohrt und teilweise auch frei aufgeschlossen. Dabei war man in einer Tiefe von 5,45 m auf Baumstämme gestossen. Sie hatten einen Durchmesser von 30 - 60 cm. Ihr Holz war vortrefflich erhalten, aber vom Wasser völlig durchtränkt. Aus manchen Stammstücken konnte man Brocken mit den Fingern herausbrechen und wie einen Schwamm ausdrücken. Nach einigem Suchen in den umschlies- senden Bodenschichten fand ich Haselnüsse, Buchelbecher und verschiedene Schneck- enschalen. Der Erfolg reizte zu immer weiter gehenden Untersuchungen. Fund reihte sich an Fund, und heute umfasst die Aufsammlung Reste von 149 Pflanzen und 59 Tierarten.

Bei der Bestimmung der Fossilien bin ich von folgenden Herren unterstützt worden: Dr. GAMS-Wasserburg (Moose), Dr. GEYER-Stuttgart (Schnecken), Dr. HILZ- HEIKER-Berlin (Säugetiere), Prof. Dr. KINZEL-München (Früchte und Samen), Direk- tor Dr. M. SCHMIDT-Stuttgart (Säugetiere), A. TOEPFFER-München (Weiden). Herr Prof. Dr. LINDAU-Berlin hat in freundlicher Weise die Bestimmung der Pilze über- nommen, ist aber durch seine schwere Erkrankung an der Ausführung gehindert wor- den. Auch an dieser Stelle spreche ich diesen Herren hierfür meinen herzlichsten Dank aus.

Wir betrachten zunächst die Schichten des Aufschlusses. Die Oberfläche der Tal- sohle liegt in einer Meereshöhe von 428,20 m. Zu oberst findet sich eine Humus-

Schicht von 45 cm. Unter ihr folgt von 0,45 - 1,20 m gelber Lehm und von 1,20 - 2,10 m blauer Lehm. Diese Schichtfolge scheint im Bodensee-Gebiet weit verbreitet zu sein. Auch die Degerton'sche Brunnenanlage im Schornreuter Tal am Südostausgang von Ravensburg zeigt nach einer humosen Oberflächenschicht gelben Lehm von 0,80 - 1,90 m und von hier aus blauen Lehm bis zu einer Tiefe von 27 m hinab. Am besten bekannt aber sind diese Lehme aus der Konstanzer Gegend, wo sie von Geheimrat Prof. Dr. SCHMIDLE als Gras- und Niederwaldlehm unterschieden werden.

Die gelben Lehme bilden eine ungeschichtete Ablagerung aus eckigen Körnchen.

Profil.

Tiefe	Bodenschichten	archäolog. Zeitbest.	Lehm	Klima	Lehm
0,45	Humus	historische Zeit	0,3	subatlantisch: etwa wie heute.	500
		Eisenzeit	1000		
1,30	gelber Graslehm	Bronzezeit	1800		
2,10	blauer Niederwaldlehm	Spät-Neolithikum	2200		
3,50	sandiger Seelehm				
5,48	Mittelschicht Feinsand Grob sand Schwamm sand	Hoch-Neolithikum		subboreal: trockener und vielleicht etwas wärmer wie heute	
7,60	Kies				
7,85	Schwamm sand				
9,00	Kies				
9,40	lehmiger Kies	Früh-Neolithikum	4000	merklich niederschlagsreicher: nicht ganz wärmer	3600
	Bänderton	Paläolithikum	5500	Eiszeit: alt borcal subarctisch	0500 2500

Die meisten von ihnen sind kleiner als 1 mm, doch finden sich auch vereinzelt grössere Steinchen. Im Wasser blättern sie sich zu Schüppchen auf, die horizontal aneinanderliegen. Die ganze Lehm-schicht ist von zahlreichen Würzelchen durchzogen. Noch häufiger aber sind die Würzelchen ausgewittert. Dann sind feine Röhren entstanden. Vielfach durchsetzen sie die Masse senkrecht. An einem ausgebrochenen, stärkeren Röhren war noch die stehen gebliebene Scheide eines Grasblattes zu erkennen.

Von 300 Schnecken-schalen, die ich in diesem Lehm sammelte, gehören 55% zu *Helix hispida*, 20% zu *Succinea oblonga*, 8% zu *Cionella lubrica*, 6% zu *Val-lonia pulchella* u. 1% zu *Zonitoides nitida*. 96% sämtlicher Schnecken sind also ausgesprochene Wiesenbewohner, oder sie treter wenigstens gelegentlich in feuchte Wiesen ein. Hier fanden sich auch Säugetierknochen. Nach der Bestimmung von Herrn Dr. HILZ-HELMER am märkischen Museum in Berlin gehören sie zu Hausrind u. Schaf. Namentlich von

letzterem fanden sich reichliche Reste unmittelbar nebeneinander. Sie waren also nicht bloss zufällig eingeschwennt.

Tiere und Pflanzen weisen also auf ein ehemaliges Wiesen- und Weideland hin. In kleinsten Bröckchen wurde dieser Lehm abgelagert. Das Material bestand aus Feinerde, welche das Regenwasser den Berg herabführte; und vor allem aus dem Staub,

den der Wind herbeigeweht hat. Dieser Lehm hat also seiner Entstehung nach viel Ähnlichkeit mit dem Löss. Darum finden sich die Löss-Schnecken *Succinea oblonga* und *Helix hispida* in grösster Menge (75%), und auch alle andern mit mehr als 1% auftretenden Arten sind wenigstens Gäste im Löss. Das herbeigeführte Material war völlig verwittert, alle Eisenverbindungen oxydiert, die Körnchen schon vor ihrer Ablagerung gelb gefärbt.

Von den Schnecken bleibt ein Rest von 4%. Er verteilt sich auf 9 Arten, die Gebüchse und Gräben bewohnen. Alle treten mit weniger als 1% auf. Es sind *Helix incarnata*, *H. umbrosa*, *H. pomatia*, *Buliminus montanus*, *Clausilia biplicata*, *Succinea putris*, *S. Pfeiffert*, *Limnaea ovata* und *Valvata piscinalis*.

Das Bild wird vollständig. Während der Ablagerung des gelben Lehms war das Ravensburger Schussental mit vereinzelt Gebüsch bestandenes und von Gräben durchzogenes Gras- und Weideland.

600 m weiter südlich hat das städtische Tiefbauamt bei Kanalisierungsarbeiten die oberen Bodenschichten aufgeschlossen. Dort liegt die Oberfläche des Bodens 1,60 m tiefer, der Grundwasserstand reichte bis in die Höhe der Humusschicht empor, die heute ein gutes Ackerfeld bildet. Dort war der gelbe Lehm von zahlreichen, stark verzweigten Sprossachsen von *Phragmites communis* durchzogen, und dazwischen fanden sich die gestreckten Rhizome von *Equisetum palustre* mit trefflich erhaltenen, gezähnelten Blattscheiden und zahlreichen Rhizomknollen. An dieser tiefer gelegenen Stelle war also das Schussental früher mit einem von viel Sumpf-Schachtelhalm durchsetzten Schilfbestand bedeckt. Da aber die Sprosse kaum eine Spur von Fossilisation zeigen, dürfte er einer verhältnismässig jungen Zeit angehören. Im Lehm sind die gleichen Schnecken enthalten wie an der Hauptstelle. Die Wasserschnecken treten nicht zahlreicher auf, mehrfach habe ich

festgestellt, ferner *Helix hortensis* und *H. arbustorum*. Sie zeigen an, dass auch diese Stelle zur Zeit der Lehm bildung trocken lag. Der Grundwasserstand muss damals um ein Beträchtliches tiefer gelegen sein als heute.

Von 1,20 - 2,10 m Tiefe folgt blauer Lehm. Er ist zäher als der Graslehm, u. wenn auch das aufbauende Material dasselbe ist, so sind doch die Körnchen durchweg kleiner, die Bindung ist fester. Im Wasser zerfällt er gewöhnlich nicht. In diesem Lehm findet sich die Oberfläche des Grundwasserstands. Nur 10 cm über der unteren Lehmkante zieht er sich hin, 426,20 m über dem Meeresspiegel.

An der zweiten Grabungsstelle ist der blaue Ton ebenfalls von den Rhizomen des Schilfrohrs und des Sumpf-Schachtelhalm durchzogen. Dort enthält er aber auch Holzstückchen, welche durch das Liegen im Wasser so aufgeweicht sind, dass sie sich aufblättern nach Art von lockeren Schilfern. Sie müssen einer weichen Holzart angehören, vielleicht Erle oder Pappel. Leider habe ich die mikroskopische Prüfung der Proben unmittelbar nach ihrer Ausgrabung versäumt. Nach dem Trocknen aber waren sie zerfallen und ihre einzelnen Blättchen völlig verkrümmt. Sie waren also viel schlechter erhalten als die Hölzer der tiefer liegenden Schwemmsandschicht. Die Ursache mag in einer nach ihrer Ablagerung erfolgten Senkung des Grundwasserstandes zu suchen sein, die später wieder ausgeglichen wurde, sodass die Hölzer nicht dauernd in der Konservierungsflüssigkeit umschlossen waren. Schon eine Beobachtung an den Schnecken des Graslehms hatte auf diese Senkung hingewiesen. Sie muss wenigstens 1 m betragen haben, eine Beobachtung, die für die Altersbestimmung der Schichten von wesentlicher Bedeutung ist. Als später der Grundwasserstand sich wieder hob, wurde nur der Niederwldlehm der tieferen Stelle überflutet, nicht aber derjenige der Hauptstelle. Dort sind darum die etwa noch vorhandenen Holzteile vollends verwittert.

Als dieser Lehm sich bildete, war das Schussental wohl ein feuchter, von kleinen Gewässern und Tümpeln durchzogener Auen- oder Niederungswald. Bei Hochwasser und starke Regengüssen wurde er überschwemmt. Feiner Schlamm und Schlick wurde herbeigetragen und abgelagert. Der Lehm entstand. Stark strömendes Überschwemmungsgewässer mit Geröll und Sand aber erreichte den Wald nicht mehr.

Auch dieser Lehm war reich an Schnecken, Leider reichte die Zeit nicht, eine planmässige Aufsammlung anzustellen. Bei flüchtiger Durchsuchung habe ich gefunden: *Zonitoides nitida*, *Vallonia pulchella*, *Helix hispida*, *H. arbustorum*, *H. hor-*

tensis, *Dalmanius montanus*, *Clausilia laminata*, *C. duplicata*, *Cionella lubrica*, *Succinea Pfeifferi*, *S. oblonga*, *Limnaea palustris*. Zu den Wiesenformen, welche eingeschwenkt wurden, treten Wald- und Wasserbewohner, ja diese beiden letzteren Gruppen treten in überwiegender Zahl auf. Die Schnecken bestätigen das vorhin entworfene Bild.

Nach unten folgt sandiger Lehm. Er reicht von 2,10 - 3,50 m Tiefe. Er ist von grünlichgrauer Farbe und sehr feiner, gleichmässiger Zusammensetzung. Besonders auffallend ist der Reichtum an feinen Glimmerplättchen. Frische Bruchstellen leuchten von glitzernden Punkten. Der Lehm ist von sehr feinen Röhren durchzogen, die zuweilen noch zarte Pflanzenteile enthalten. Sie müssen Wasserpflanzen, wohl feinen Laichkraut-Arten, angehören. Besser erhalten waren die zahlreichen Blätter d. Ufer- und Mandelweide, *Salix incana* und *S. triandra*. Die letztere herrscht vor. Ihre Blätter liegen meist wagrecht im Lehm. Sie sind völlig aufgeweicht, und leicht wären sie von der Unterlage loszulösen gewesen. Die Art ihrer Erhaltung verweist auf ein Seebecken, auf dessen Grund feiner, sandiger Lehm abgelagert war. Die anfänglich auf dem Wasserspiegel umhertreibenden Blätter sanken unter, als sie sich gänzlich mit Wasser vollgesogen hatten, legten sich flach auf den Grund und wurden von dem nachfolgenden Schlamm allmählig überdeckt.

So weit es meine Zeit erlaubte, habe ich hier die Schnecken-Aufsammlung ergänzt. Es fanden sich vor allem wasserbewohnende Arten: *Planorbis planorbis*, *P. contortus*, *P. nitidus*, *Bythinia tentaculata*, *Valvata cristata*, *Succinea Pfeifferi*, *Limnaea palustris*. Doch ist die Sammlung nicht vollständig und gestattet kein Urteil über den Gesamtcharakter der Fauna. Wir werden indes keinen Fehlschluss tun, wenn wir in diesem Lehm das Erzeugnis eines Seebeckens vermuten und ihn zur Unterscheidung von den andern Lehmschichten kurzweg Seelehm nennen.

Die wichtigste Bildung des ganzen Aufschlusses ist die Schwemmsand-Schicht, von 3,50 - 5,45 m Tiefe reichend. Zu oberst trägt sie eine Blattschicht von 2 - 5 cm Mächtigkeit. Sie setzt sich zusammen aus den Blättern von Waldbäumen. Durch Humusstoffe waren sie untereinander verklebt und verleimt, und Humusstoffe hatten auch die anliegenden Sandkörner angekittet. Hier fanden sich Blätter von Rot- u. Weissbuche, Schwarz- und Grauerle, Berg- und Feldahorn, Eiche und Haselnuss und zahlreichen Weiden. Doch die sichere Vorherrschaft behauptete die Rotbuche, *Fagus sylvatica*. Auch vereinzelte Sämereien konnten festgestellt werden.

Auf die Blatterschicht folgte nach abwärts reiner, ganz feiner und gleichmässiger Sand. Er schien keine Fossilien zu führen. Beim Schlämmen kamen indes auch hier, wenn auch spärlich, kleine Sämereien zutage.

Doch die Hauptmasse der ganzen Schicht bildete eine Mischung von Fein- und Grobsand, die nach abwärts anschloss. Alle Korngrößen von den staubfeinen Splitterchen bis zu nussgrossen Brocken waren durcheinander gemengt. Das Hauptmaterial bildeten die Geschiebe des Rheingletschers. Dazwischen fanden sich vereinzelte gerollte Tuffstücke, die der Nachbarschaft entstammen müssen. Der Sand war erfüllt von einer Unzahl kleinerer oder grösserer Rinden- und Holzstücke. Dieselben zeigten keine Bruchflächen. An den Enden waren sie gerundet, und viele glichen durch ihre Umhüllung mit anhaftendem Sand den Kieselsteinen so vollkommen, dass man sie zerbrechen musste, um sich von ihrer Natur zu überzeugen. Faust- bis kopfgrosse Knollen lagen neben längeren Formen. Doch herrschten die kleineren Splitter vor. Nicht selten waren auch 1 - 2 cm messende Stückchen von Holzkohle, die ebenfalls wie kugelige oder eiförmige Steinchen zugeschliffen waren.

Eine Masse von 1 - 2 dm³ dieses Sandes in einen Putzeimer mit Wasser eingerührt ergab so viele Rinden- und Holzteile, dass die ganze Wasser-Oberfläche davon überdeckt wurde. Zwischen den Holzstückchen schwammen kleine Früchte und Samen. Doch mussten alle einzeln mit der Pinzette ausgelesen werden. Schon beim Einschütten in das Wasser entwickelte sich ein dichter Schaum, der zudem alles verhüllte. Probe um Probe wurde mit der Hand abgeschöpft und durchsucht. Ein Probeschlämmen lieferte in 2 Stunden folgende Samen und Früchte: 7 Kerne von *Saxibucus nigra*, 6 Samen von *Chenopodium*, 5 Nüsse von *Carex*, 4 Bucheln von *Fagus sylvatica*, 3 Samen von *Stellaria*, 3 Fruchtsteine von *Cornus sanguinea*, 2 Nüsse von *Carpinus betulus*, 2 Grasspelzen, 2 Fruchtsteine einer Brombeere, 1 Nuss von *Poly*

gonum aviculare und 1 von *Polygonum lapathifolium*, 1 Frucht von *Scirpus lacustris* und 16 Pflanzensamen, deren Zugehörigkeit nicht erkannt wurde, im ganzen also 53 Samen. Ich habe aus dem Aufschluss über 1600 Früchte und Samen bestimmt.

Als getreue Mitarbeiter erwiesen sich die immer wieder einsetzenden Regengüsse, die zahlreiche Samen und Früchtchen aus dem Sande herauswuschen, sodass man sie, wenn man sich auf den Bauch legte, mit Lupe und Pinzette ablesen konnte. Auf diese Weise habe ich wenigstens viele der grosseren Früchte erhalten: Haselnüsse, Eichen, Bucheln, Erlenzapfen, Fruchtsteine von Kirsche, Schlehe und Hornstrauch.

Von Blättern fanden sich nur Bruchstücke, aber diese recht zahlreich. Zwischen den Sandmassen lagen auch Torfknochen. Einzelne derselben erreichten über Kopfgrösse. Auch sie waren zu runden Kugeln abgeschliffen und zeigten dadurch an, dass sie zwischen hobelnden Kiesmassen eine grössere Strecke weit verschwehrt worden waren.

Die treffliche Erhaltung der Pflanzenreste beweist, dass diese Schicht dauernd vom Grundwasser bedeckt war. Die früher beobachtete Senkung des Grundwasserstandes kann also höchstens auf 424,7 m erfolgt sein. Sie hat somit 1,5 m nicht überschritten.

Zahlreich waren die Tierreste. Ich sammelte im Schwemmsand 38 Schnecken: *Limax spec.*, *Conulus fulvus*, *Hyalina nitidula*, *H. lenticula*, *Vitrea crystallina*, *Zonitoides nitida*, *Patula rotundata*, *Vallonia pulchella*, *Pigonostoma obvoluta*, *Bulota fruticum*, *Helix hispida*, *H. arbustorum*, *H. hortensis*, *H. pomatia*, *Pupa muscorum*, *Vertigo pygmaea*, *V. antivertigo*, *V. genesii*, *Cionella lubrica*, *Succinea putris*, *S. Pfeiffert*, *S. oblonga*, *Carychium minimum*, *Limnaea ovata*, *L. palustris*, *Planorbis planorbis*, *P. leucostoma*, *P. contortus*, *Anoylus fluvialis*, *Acme polita*, *A. sublineata*, *Bythinia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *V. antique*, *V. oristata*, *Unio batavus*, mehrere Pisidien, darunter *Pisidium umticum*. Es sind Bewohner von Wäldern und Gebüsch, Wiesen und Heiden, des fliessenden, stehenden und wellenbewegten Wassers. Sie sind also von allen möglichen Quartieren zusammengeschwemmt. Von besonderem Interesse sind diejenigen Arten, welche heute das Schussental geräumt haben: *Hyalina nitidula* hat jetzt ihre nächsten Quartiere nördlich vom Main, *Acme sublineata* im Würmtal, *Vertigo genesii* im Allgäu und auf dem Salsen bei Bozen und *Valvata antiqua* in den grossen Seen am Nordfuss der Alpen.

Auch die Insekten haben Spuren hinterlassen. Von *Carabus auratus* erhielten sich Flügeldecken. *Balaninus nucum* bezeugt seine Anwesenheit durch Bohrlöcher in den Haselnüssen, die Köcherfliege durch ein Larvengehäuse und mehrere Gall- und Blattwespen durch verschiedene Gallgebilde. Auch eine Fliegen-Puppenhülle wurde gefunden.

Nach zahlreichen Frass-Spuren an Schlehensteinen und Hase nüssen waren Mäuse oder Eichhörnchen häufig, und von einem grösseren Säugetier fand sich ein Wirbel. Nach der Bestimmung durch Herrn Direktor Dr. SCHMIDT an der Naturaliensammlung in Stuttgart handelt es sich um den 8. Rückenwirbel eines Caniden, der viel grösser als der Fuchs, aber schwächer als der Wolf war. Er dürfte demnach dem Torfhund (*Canis familiaris palustris Rütim.*) angehören.

Reste vom Menschen oder vom Menschen bearbeitete Gegenstände habe ich nicht gefunden, obwohl ich sorgfältig danach gesucht habe. Die kleineren Stückchen Holzkohle können ebenso gut von einem Brande herrühren, der durch Blitzschlag im Walde erzeugt wurde. Dagegen fanden sich Samenkörner von Getreide und von Ackerunkräutern, die uns mit der Kultur der damaligen Zeit bekannt machen.

Unter der Schwemmsandschicht lagen die Baumstämme, die besonders der Grau- und Schwarzerle, der Buche und der Eiche angehörten. Ihre mächtig entwickelten Jahresringe deuten auf ein recht üppiges Pflanzenleben. An einem Stammstück der Grau-Erle messe ich folgende Jahresringbreiten: 13; 13,5; 11,5; 14; 11,5; 11,5; 12,5; 11; 12 (Durchschnitt: 12,5 mm), an einem zweiten: 10; 10; 11; 13; 11; 12,5; 12,5; 10; 12; 12; 10; 11,5; 9 (Durchschnitt: 11,1 mm), an einem dritten gar: 15; 15; 13; 13 (Durchschnitt: 14 mm). - An einem Eichenstamm ergaben sich unter Weglassung des innersten Zylinders von 3,5 cm, an dem die Jahresringe sehr un-

deutlich waren, folgende Zahlen: 5; 6; 5; 5; 5; 5; 5; 6; 5,5; 5; 5; 4; 7; 6,5; 5; 5; 5; 5; 6; 6; 6; (Durchschnitt: 5,4 mm) und 5; 6; 5; 5,5; 5,5; 6; 6; 6; 4,5; 6; 5; 6; 6; 6; 5; 5; 6; 6; 6; (Durchschnitt: 5,6 mm). - In vier Jahren ist der dritte Stamm um 11,2 cm in die Dicke gewachsen, der erste in 10 Jahren um 25 cm, der zweite in 13 Jahren um 29 cm, eine Eiche in 20 Jahren um 22,5 cm. Ganz besondere Beachtung verdient die Gleichmässigkeit der Zahlen in einer grösseren Reihe von aufeinander folgenden Jahren. Sie zeigt, dass es sich nicht um vereinzelte günstige Jahre handelt, sondern dass ein länger dauernder Zeitabschnitt für die Pflanzwelt recht günstige Entwicklungsmöglichkeiten bot, welche die heutigen Verhältnisse übertrafen. Schon eine 50-jährige Grau-Erle müsste einen Durchmesser v. 1,25 m erreicht haben.

Professor SEIZ, der die Hölzer unmittelbar nach ihrer Ausgrabung aus dem Boden untersuchen konnte, fand ein Stück vom Grunde eines Stammes, das bis 2 cm breite Jahrringe zeigte. Ich habe es nicht gesehen, das Stück war verschwunden, als ich zur Stelle kam.

Von 5,45 - 7,60 m Tiefe kommt reiner Kies. Er ist vollkommen ausgewaschen. Kein Sand füllt seine Lücken aus. In dieser Kiesschicht fand sich ein grosser Oberarmknochen, den Herr Dr. HILZHEIMER als zum Torfrind (*Bos longifrons brachyceros Rütim.*) gehörig erkannt hat.

Die ganze Ablagerung von 3,50 - 7,60 m Tiefe ist nach dem Gewicht geordnet. Das leichteste Material liegt zu oberst, das schwerste unten. Wir beobachteten folgende Reihenfolge: Blattschicht, Feinsand, Grobsand, Farnstämme, Kies. Das Material entstammt den umliegenden Moränen. Es wurde bei einer gewaltigen Überschwemmungs-Katastrophe in den ehemaligen Schussensee eingeschwemmt. Sobald die Strömung aufhörte, verlor das Wasser seine tragende Kraft. Es liess das eingeschwemmte Material auf den Grund hinabsinken. Zuerst fielen die grösseren Kiesbrocken aus, dann der mit Sand vermischte Kleinkies und endlich der Feinsand. Am längsten aber schwammen die Blättermassen auf dem Wasser, bis zuletzt auch sie, vollgesogen mit Wasser, auf den Grund hinabsanken. Ganz entsprechend findet sich darum der kleine Rückenwirbel des Torfhundes in der Sandschicht und der schwere Oberarm-Knochen des Torfrindes in der Kiesschicht.

Aber noch einmal wiederholt sich die Aufeinanderfolge von Sand und Kies von 7,60 - 9,00 m Tiefe. Auch hier muss es sich infolge der Trennung des Materials nach der Schwere um Einschwemmung ins Seewasser handeln. Aber diesmal misst die Sandschicht nur 25 cm, das ist 18% der Kiesschicht, in der oberen Einschwemmung aber macht sie 47% der Kiesschicht.

Das Material beider Einschwemmungen entstammt aber denselben Moränen, es sollte also ungefähr dasselbe Verhältnis von Sand und Kies zeigen. Wenn wir die Kiesmassen zugrunde legen, müsste das untere Sandlager eine Mächtigkeit von 77 cm, das obere eine solche von 143 cm erreichen. In Wirklichkeit fehlen dem unteren Lager 52 cm, die dem oberen Lager zukommen. Ich schliesse daraus auf die Zusammengehörigkeit der Schichten von 3,50 - 9,00 m Tiefe. Von einem einzigen gewaltigen Hochwasser sind sie zusammengeschwemmt worden. In zwei Absätzen war die Wasserflut hereingebrochen. Nach einem schwächeren Anfang, der 1,55 cm Kies und 25 cm Sand lieferte, brach das Unwetter erst recht los. Schon war das Grobmaterial der ersten Flutwelle ausgefällt. Eben wollte sich auch der Kleinkies und der Sand ausscheiden. Da wurden von den entblösten Moränenhügeln neue Massen herangewälzt. Die zweite Kiesschicht von 2,15 m Dicke wurde abgelagert und darauf die leichteren und feineren Teile abgesetzt. Auch die von dem anhaftenden Sande beschwerten Pflanzenteile, Holz- und Rindenstücke, Blätter und Früchte, Schnecken-schalen und Knochen sanken nieder und wurden vom Sande zugedeckt.

Leider war es nicht mehr möglich, das untere Sandlager nach seinen Pflanzeneinschlüssen zu prüfen und den unmittelbaren Nachweis für die Zusammengehörigkeit zu erbringen. Meine Aufmerksamkeit war ganz auf das grosse Lager konzentriert, d. immer neue Funde bot. Als dann die Frage in mir aufstieg, war die untere Schicht längst zugemauert. Ein Schlämmen der Probe, welche die Bauleitung aufbewahrt hatte, wäre aber nutzlos gewesen, da der leitende Bauwerkmeister nicht die Gewähr geben konnte, dass die Probe wirklich dem unteren Lager entnommen war. Wahrschein-

lich waren die Proben erst nachträglich nach den bei der Bohrung gemachten Notizen aus dem grossen Schutthaufen eingefüllt worden.

Das Hochwasser muss in den Spätherbst gefallen sein. Das abgefallene Laub war noch vortrefflich erhalten und in solcher Menge vorhanden, dass eine Blatterschicht von 2 - 4 cm Dicke gebildet werden konnte. Von den gebrochenen Bäumen wurden die Knospen abgeknickt und in den See geschwenkt. Ich fand sie von Esche und Büche, Zitterpappel und Weide, und an manchen Zweiglein sind sie noch wohl erhalten. Auch die vorgebildeten, fest geschlossenen Kätzchen von Haselnuss, Erle und Birke fanden sich mehrfach. Massenhaft lagen draussen die Früchte und Samen. Wir werden daher kaum neben das Ziel schiessen, wenn wie die Hochwasser-Katastrophe in die zweite Hälfte des November verlegen, in die Zeit unmittelbar nach dem Laubfall.

Nach unten folgt eine lehmige Kiesschicht von 900 - 9,40 m Tiefe. Die Kiesbrocken zeigen Kartoffel-Grösse, und ihre Zwischenräume sind von einem zähen Lehm völlig ausgefüllt. Über Zeit und Art ihrer Ablagerung können sie uns wenig sagen. Aber die Torfknollen, welche wir in der Sandschicht kennen gelernt haben, müssen sich ausgebildet haben, als diese Kiesschicht abgelagert wurde. Bald setzen sie sich zusammen aus Flachmoor-Torf mit Stengeln und Früchten von *Carax*, *Equisetum limosum*, *Menyanthes trifoliata* und Lagen von *Scorpidium scorpidioides*, bald bestanden sie aus Faulschlamm- und Lebertorfbildungen, in denen nur Wurzeln zu finden waren, die allen Deutungsversuchen trotzten. Nur einmal fand sich ein Früchtchen von *Potamogeton pusillus* und in einem grösseren Knollen konnten Birken- u. Weidenreste, letztere besonders von *Salix triandra*, und ein entflügelter Same der Fichte festgestellt werden. Sowohl im Flachmoor als auch im Lebertorf beobachtete ich mehrfach Käferreste: *Geotrupes stercorarius*, *Ilybius spec.* und *Amara spec.* und zwei kleine Rüsselkäfer, die aber infolge ungenügender Konservierung zerbrachen. Von Mollusken fand ich *Valvata oristata* und eine kleine *Pisidium*-Art.

Im nördlichen Teile des Schussenbeckens war also ein Fachmoor entstanden, das an seinem Grunde Torfschichten ablagerte. Dort streckte der Schlamm-Schachtelhalm seine dunkeln Stengel in reinen, einförmigen Beständen aus dem Wasser empor, Seggen stellten die scharfgeschliffenen Blätter zu Bulten zusammen und auch das Schilfrohr hatte sich eingefunden. Der Fiebertee entfaltet die prächtigen, leuchtend weissen, bärtigen Blüten, und das Skorpion-Moos verhüllte trügerisch die Untiefen. Am Rande des Moores aber waren Wäldchen aus Birke, Fichte und Weide.

Wie weit sich diese Torfschichten hinabzogen, lässt sich nicht beurteilen. Vielleicht stammen die untersten noch aus der Zeit, da die oberen Lagen des folgenden Bändertons abgesetzt wurden.

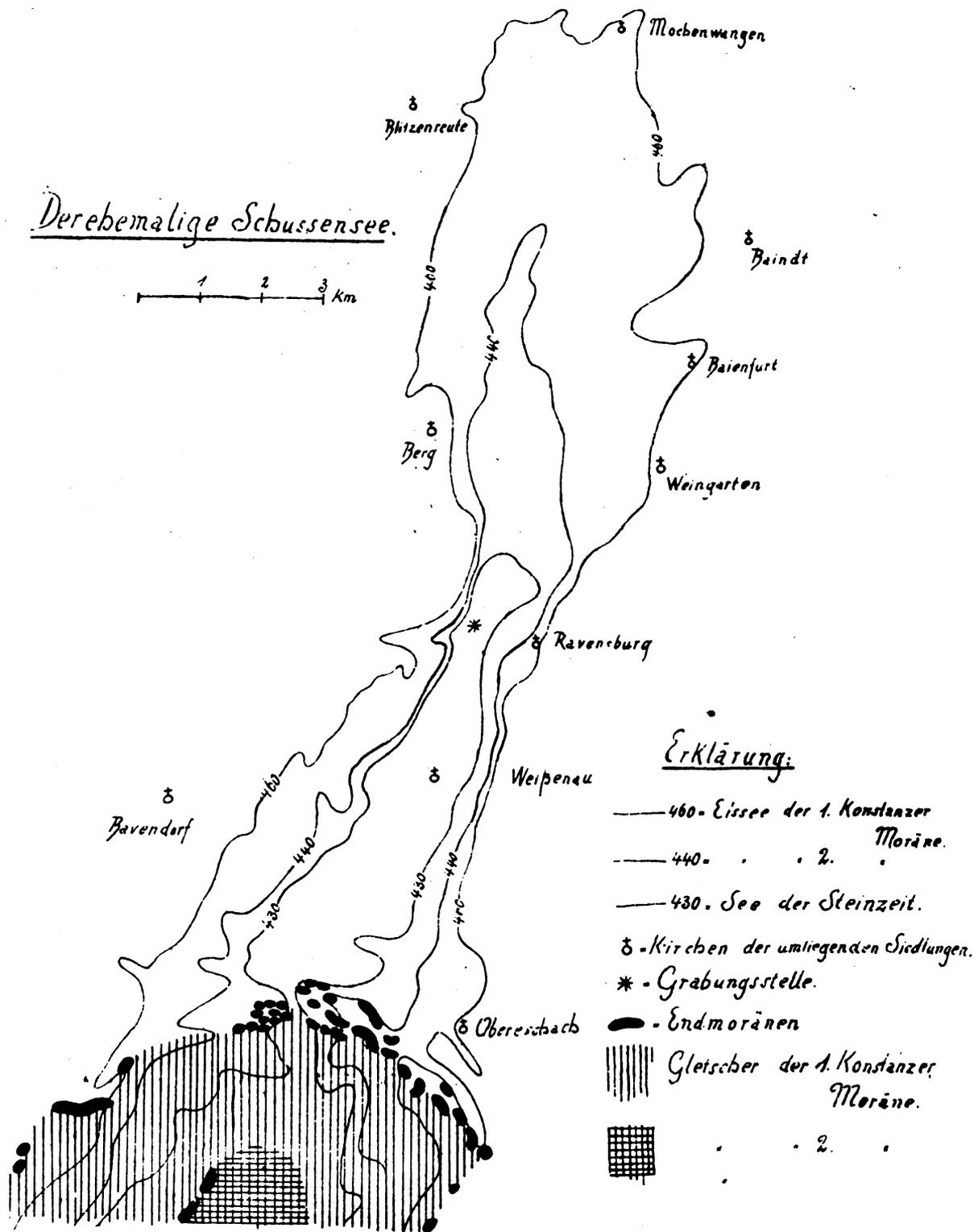
Die unterste Ablagerung von 9,40 - 13,0 m ist ein geschichteter Lehm von blaugrauer Farbe. Er wurde bei der Bohrung nicht mehr durchbrochen, seine volle Mächtigkeit ist nicht festgestellt. Er ist so regelmässig mit feinstem Sande gemengt, als wenn er in künstlichem Schlamm-Verfahren für besondere technische Zwecke hergestellt wäre. Wenn man ein Stück der bergfeuchten Masse in der Hand abbiegt, blättert er sich nach Art eines Buches. Blätter von ganz regelmässigem Bau haben sich voneinander ab. Ihre Dicke wechselt von papierdünnen Lagen bis zu mehreren Millimetern. Wenn man ein getrocknetes Stück mit dem Messer schneidet, entsteht eine glatte, polierte Schnittfläche, auf der die parallelen Schichten sich wie Jahrringe auf einem Tannendrettchen abzeichnen. An einer vor mir liegenden Probe zähle ich zunächst 18 parallele Streifen, die miteinander 5 mm messen. Auf sie folgt eine gleichmässige Tonschicht von 6 mm Dicke, dann 7 Streifen von zusammen 6 mm. Die unterste ungeschichtete Lage misst 10 mm.

Diese Schichten sind gänzlich fossilfrei. Keine Schneckenschale, kein Müschelchen, noch weniger ein Stück eines Pflanzenrestes war zu finden.

Nur in einem tiefen See war eine so feine, regelmässige Ablagerung möglich. Die obere Fläche dieser Lehmschicht liegt in einer Meereshöhe von 418,90 m. Denken wir das daraufliegende, eingeschwenkte Material hinweg, so erscheint dieser See sogar heute noch wieder mit einer Tiefe von 7,3 m, denn der Spiegel des Grundwassers liegt hier in einer Meereshöhe von 426,20 m. Nur durch weitgehende Anwendung von Pumpen konnte darum der Wasserstand so niedrig gehalten werden, dass

man die Grab- und Betonarbeiten weiterführen konnte.

Dieser geschichtete Lehm ist glazialer Bänderton, der durch die Schmelzwasser des Rheingletschers in der zu Ende gehenden Eiszeit entstanden ist. Schrittweise hatte sich der Gletscher in der Axenschwankung zurückgezogen, bis er endlich den Stand der Konstanzer Moränen erreicht hatte, die das Schussental auf



der Linie Liebenau - Langentrog - Schwarzenbach - Senglingen - Rebholz - Weiler schneiden. Es entstand im Schussental ein Eis-See von 460 m Stauhöhe. Etwas

später zog der Gletscher sich auf Meckenbeuren zurück; die Stauböhe des Schussensees sank auf 440 m (siehe Figur auf Seite 182).

Aus der Zeit dieser beiden Eisrandlagen stammen nun die Bändertone. Die aus dem Gletscher hervorbrechenden Schmelzwässer führten eine Menge feinsten Gletscherschlammes mit sich u. wälzten ihn in den See. Die im Laufe eines Jahres sich vollziehenden Schwankungen der Temperatur bewirkten auch einen Wechsel in der Menge des Schmelzwassers. Steigt die Temperatur, so steigt auch der Wasserstrom. Seine Tragkraft wächst. Neben dem Ton konnte er auch Sand fortführen, der im Seewasser zuerst sich niederschlug und auf den später dann der Ton sich ablagerte. Sinkt die Temperatur, so fließen die Schmelzwässer spärlicher und langsamer; sie vermögen nur noch feinen Tonbrei zu transportieren und reiner Ton wird im Seebecken abgesetzt. Der fein geschichtete Bändertone entstand. Von der beschriebenen Probe bilden also die ersten parallel gestreiften 5 mm die Ablagerung der wärmeren, die ungeschichteten 6 mm die Ablagerung der kälteren Jahreszeit, und im ersten Jahre wurden 11 mm, im zweiten 16 mm abgesetzt, im Durchschnitt 13,5 mm. Der Bändertone wurde bei der Bohrung in einer Mächtigkeit von 3,55 m erbohrt. Zu seiner Bildung bedurfte es also eines Zeitraumes von 263 Jahren. Wenn die ganze Mächtigkeit der Tonschicht erbohrt worden wäre, wäre es möglich gewesen, die Dauer jenes Zustandes zu berechnen. Durch die Schichtung des Bändertones ist uns aber zugleich der ganze Temperaturverlauf jener Zeit aufgezeichnet geblieben.

Das trübe Gletscherwasser war kein Aufenthalt für Muscheln und Schnecken; darum fehlen die Schalen dem Bändertone vollständig.

Während die Geologen bisher annahmen, dass sich das Wasser des Schussensees beim weiteren Rückzug des Eises auf den innersten Zug der Konstanzer Moränen, der sich von Hofen - Friedrichshafen über Löwental, Mariabrunn und Hemigkofen erstreckt, verlaufen habe und das Tal trocken gelegt wurde, zeigen neuere Aufschlüsse, dass der Schussensee noch Jahrtausende weiter bestanden hat. Die Höhenzüge, welche südlich der Eschach das Schussental durchschneiden und bis zu einer Höhe von 440 m aufragen, haben das Wasser auch weiterhin abgedämmt. Eine genaue Betrachtung dieser Schranke lehrt, dass wir den Wasserspiegel des Schussensees nach dem Rückzug des Gletschers bei 430 m annehmen dürfen. Zungenartig greifen nämlich die beiden Höhenzüge bei Kilometer 185 (südlich Gutenfurt) von beiden Seiten gegen die Schussen vor. Der Durchbruch durch diese Schranke erfolgte erst spät nach Abschluss der Eiszeit, wie wir später sehen werden am Ausgang der Pfahlbau-Zeit. Nach Abschluss der Eiszeit erreichte also der Schussensee über der Grabungsstelle noch immer eine Tiefe von 11 m.

Die wichtigste Schicht des ganzen Aufschlusses ist die obere Schwemmsandschicht. Dort waren die Reste einer überaus reichen Flora erhalten geblieben, u. diese müssen wir nun zunächst kennen lernen. Wenn eine Pflanze auch in einer anderen Schicht gefunden wurde, wird dies jeweils angegeben. Um die Häufigkeit der einzelnen Arten miteinander vergleichen zu können, habe ich bei allen die Früchte oder Samen gezählt. Wo nur andere Pflanzenteile erhalten sind, habe ich für die Früchte die Zahl 1 hinzugedacht und dann die Verhältniszahlen berechnet.

A. PILZE.

1. *Sclerotium Tode.* - Pilz-Sklerotien, schwarze, 1 - 3 mm grosse Kügelchen, die ganz von Pilzfäden ausgefüllt sind, waren ziemlich zahlreich.
2. *Cenococcum geophilum Fr.* - Tief schwarze aber hohle Peridien von unregelmässig kugeliger Gestalt, bisweilen zwei miteinander verschmolzen, wenig grösser als vorige.
3. *Ustilina maxima (Hall) Lind.* - Ein Stück von einem Stroma.
4. *Placodes fomentarius (L.) Ricken.* - Ein aus mehreren Schichten bestehender Porling, der ganz dunkel geworden war. Wegen des überwiegenden Vorkommens v. Buchen stelle ich ihn zu voriger Art.

Alle 4 Pilze sind Bewohner der Wälder. Es wurde noch eine Anzahl anderer Pilze gefunden, aber durch die Erkrankung von Herrn Prof. Dr. LINDAU am botan. Museum zu Berlin-Dahlem hat sich ihre Bestimmung verzögert.

B. MOOSE.

Bei jeder Art füge ich hier das heutige Vorkommen in Oberschwaben an.

5. *Tortella inclinata* (Hedw. Fil.) Limpr. - Dieses Moos, sonst häufig auf kalkhaltigem Alluvium und an verwitterten sonnigen Molasse-Felsen, findet sich in Oberschwaben am zahlreichsten im Iller-Tal, im übrigen Teil des Gebietes ist es selten.

6. *Dichodontium pellucidum* (L.) Schimp. - Auf sonnigen Alluvionen und feuchten Molasse-Felsen ziemlich verbreitet, aber in Oberschwaben nicht häufig.

7. *Knium*. - Ein nicht näher bestimmbares Bruchstück dieser Moosgattung im Flachmoortorf.

8. *Fontinalis antipyretica* L. - Sowohl beblätterte Pflänzchen als auch entblätterte Stämmchen. Es ist das Charaktermoos des fließenden Wassers.

9. *Leucodon scituroides* (L.) Schwaegr. - An älteren, nicht zu stark schattenden Laubbäumen eines der häufigsten Moose.

10. *Neckera crispa* (L.) Hedw. - An Grund älterer Bäume und an kalkhaltigen Felsen häufig, doch in Oberschwaben bis jetzt nur bei Wolfegg, im Argental und am Schwarzen Grat, dem Schussental heute fehlend.

11. *Neckera complanata* (L.) Hibern. - An Laubbäumen und Nagelfluhfelsen häufig.

12. *Anomodon viticulosus* (L.) Hook. et Tayl. - An Bäumen und beschatteten Felsen häufig.

13. *Anomodon attenuatus* Hibern. - Dieses Moos bildet am Fuss der Bäume und an Steinblöcken oft Massenvegetation.

14. *Climacium dendroides* Web. et Mohr. - Sehr häufig in sumpfigen Wiesen u. in Waldtümpeln.

15. *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur. - Gemein an alten Eichen und anderen Laubhölzern trockener Standorte, auch an warmen, schattigen Felsen.

16. *Brachythecium rivulare* Br. eur. - Charaktermoos quelliger Stellen unserer Wälder, doch auch in Sümpfen. Seine Reste fanden sich darum sowohl unmittelbar im Schwemmsand wie auch in den eingeschlossenen Torfknohlen.

17. *Brachythecium velutinum* (L.) Br. eur. - Auf Waldboden und an Baumstämmen eines der häufigsten Moose.

18. *Eurhynchium (praelongum)* Br. eur. - Unter Gebüschern sehr häufig.

19. *Plagiothecium (denticulatum)* (L.) Br. eur. - Sehr häufiges Moos auf Waldboden, an Baumstämmen und am Fuss der Bäume.

20. *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. - Eines der häufigsten Sumpfmoose.

21. *Scorpidium scorpidioides* (L.) Limpr. - Charaktermoos kalkhaltiger Moore. Dieses Moos setzte der Hauptsache nach den Flachmoortorf zusammen.

22. *Hylocomium squarrosum* Br. Sch. G. - Auf Waldboden und Waldwiesen eines der gemeinsten Moose.

C. GEFÄSSKRYPTOGAMEX.

23. *Equisetum arvense* L. - Ein Rhizomstück mit gefurchten Axengliedern und deutlichen Blattscheiden, an denen zum Teil noch die Zähne stehen.

24. *Equisetum limosum* L. - Zahlreiche fein gestreifte Stengelstücke aus den Torfknohlen, besonders im Flachmoostorf.

25. *Equisetum palustre* L. - Gestreckte Rhizomstücke mit gut erhaltenen Scheidenzähnen und zahlreichen Rhizomknohlen im gelben Graslehm und im blauen Niederwaldlehm, nicht im Schwemmsand.

D. BLÜTENPFLANZEN.

26. *Picea excelsa* (Lam.) Link. - Von der Fichte fanden sich Ast-Stücke mit gut erhaltener Rinde, das Bruchstück einer Nadel, zwei Zapfen mit den dazwischen steckenden geflügelten Samen, ein einzelner ungeflügelter Same und eine Sprossspitz-Galle, welche durch die Blattlaus *Cnaphalodes (Chermes) strobilobius* erzeugt worden war. Der entflügelte Same stammt aus dem Lebertorf, er ist von Prof.

Dr. KINZEL bestimmt worden. Die andern Reste lagen unmittelbar im Schwemmsand. Die Schuppen beider Zapfen sind vorn abgerundet und nicht ausgerandet. Der Baum gehört also zur *var. jennica Regel*. Diese Rasse hat sich heute in die innersten Alpentäler und nach dem nördlichen Skandinavien und dem nordwestlichen Russland zurückgezogen. Ihre nächsten Standorte liegen in Graubünden.

27. *Abies alba Mill.* - Die Tanne ist nur spärlich vertreten durch das Bruchstück einer Nadel und durch eine einzelne Zapfenschuppe.

28. *Pinus silvestris L.* - Von der Waldkiefer wurden erhalten: Rindenstücke vom Stamm und von den Ästen, ein einjähriger, von der Strömung abgeschliffener Zapfen, der von weither eingeschwehmt wurde, und ein gut erhaltener zweijähriger Zapfen.

29. *Potamogeton perfoliatus L.* - 6 Früchtchen, welche von Dr. NEUWEILER bestimmt wurden.

30. *Potamogeton compressus L.* - 5 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt. Eine nördliche Art, die im norddeutschen Flachland noch weit verbreitet ist. Ich habe sie in Oberschwaben noch nie gesehen, doch wird in neuerer Zeit ein Standort angegeben: Hammerweiher bei Wangen. Aber diese Angabe dürfte nachzuprüfen sein, denn die Pflanze fehlt dem bayrischen Alpenvorland, Vorarlberg, der Nordschweiz und Oberbaden. In der Schweiz findet sie sich nur in einigen Seen des Jura, ein letzter, isolierter Posten bei Gottmadingen unweit Schaffhausen. Fossil fand sie Dr. NEUWEILER in einer interglazialen Torfprobe von Niederwenigen in Kanton Zürich, und HEER führt sie von den Pfahlbauten von Robenhausen am Pfäffiker See. Sie war also früher weiter verbreitet.

31. *Potamogeton pusillus L.* - Nur 1 Früchtchen aus dem Lebertorf.

32. *Panicum miliaceum L.* - Nur 1 Körnchen, das von Dr. NEUWEILER bestätigt wurde. Es hatte seine gelbbraune Farbe bewahrt.

33. *Setaria viridis (L.) Pall.* - Nur 1 Körnchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

34. *Phragmites communis Trin.* - Im Flachmoortorf Blattreste bis zu 2 cm Breite. Im Graslehm und im Niederwaldlehm reich verzweigte Rhizome.

35. *Molinia caerulea L.* - Ein Same von 2,1 mm Länge, 0,8 mm Breite und 0,4 mm Dicke, der ausgewittert und etwas zerbrochen und zerdrückt ist.

36. *Triticum vulgare Vill. (Triticum aestivum L.)*. - Nur ein einziges durch Verkohlung geschwärztes Weizenkörnchen, von Dr. NEUWEILER bestätigt.

37. *Hordeum L.* - Nur ein einziges, durch eingelagerte Eisenverbindungen dunkel gewordenes Gerstenkörnchen, das der zwei- oder vierzeiligen Gerste angehört, von Dr. NEUWEILER bestätigt. Da es in der zweiten Novemberhälfte noch nicht ausgekeimt war, dürfte es sich um die Sommergerste handeln.

38. *Carex echinata Murr. (= C. stellulata Good.)*. - 3 Fruchtschläuche, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

39. *Carex stricta Good.* - 5 Nüsse, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

40. *Carex acuta L.* - 2 Nüsse, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

41. *Carex pilosa Scop.* - 2 Nüsse, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

42. *Carex (pendula Scop.)*. - 2 Nüsse, die Prof. Dr. KINZEL als wahrscheinlich hierherstellt.

43. *Carex flava L.* - 12 Nüsse, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

44. *Carex acutiformis Ehrh. (= C. paludosa)*. - 3 Nüsse, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

Ausser diesen 7 Seggen fanden sich die Nüsse von weiteren Arten, die sich nicht näher bestimmen liessen. Einige hatte ich versuchsweise an Prof. Dr. KINZEL und Dr. NEUWEILER gesandt, andere hatte ich zurückbehalten, da ich eine nähere Bestimmung von vorn herein für aussichtslos hielt. Es sind:

45. *Carex* - 18 dreikantige Nüsse mit abgerundeten Kanten, sehr kurzem Griffel-Ansatz und gelblicher Farbe, 2,8 mm lang und 1,5 mm breit.

46. *Carex* - 23 dreikantige Nüsse mit 0,4 mm langem Griffelansatz, flachen Seiten und dunkler Farbe, 2,2 mm lang und 1,3 mm breit, davon eine von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

47. *Carex* - 2 dreikantige Nüsse, mit 0,9 mm langem Schnabel, schwach gewölbten Seiten und gelblicher Farbe, 2,1 mm lang und 1,1 mm breit.

48. *Carex*. - 27 dreikantige Nüsse mit 0,2 mm langen Schnabel, nach aussen gewölbten Seiten und dunkler Farbe. 1,5 - 1,8 mm lang, 0,9 - 1,2 mm breit, davon 3 von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

49. *Carex*. - Nur 1 dreikantige Nuss, einer kleinfrüchtigen Seggen-Art angehörig, mit eingezogenen Seiten und gerundeten Kanten, an beiden Enden kurz geschäbelt, ohne Schnabel 1,7 mm lang und 0,9 mm breit, von Dr. NEUWEILER bestimmt

50. *Carex*. - 10 dreikantige Nüsse mit sehr kurzem Griffel-Ansatz und nach aussen gewölbten Seiten, nur 1,2 mm lang und 0,8 mm breit.

51. *Carex*. - Eine rundliche Nuss mit gewölbten Seiten, 1,6 mm lang und 1,1 mm breit.

52. *Carex*. - Zwei flache Nüsse von eiförmigem Umriss und stumpflicher Spitze einer kleinfrüchtigen Segge angehörig, 1,5 mm lang, 0,9 mm breit und 0,3 mm dick, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

53. *Carex*. - 6 dreikantige Nüsse mit abgerundeten Kanten, nach oben allmählig in eine scharfe Spitze verschmälert, einer kleinfrüchtigen Segge angehörig, 1,9 - 2,4 mm lang und 1,0 - 1,4 mm breit, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

54. *Scirpus lacustris* L. - 5 Früchte, davon die erste von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

55. *Scirpus silvaticus* L. - 3 Früchte, die nach beiden Seiten verjüngt sind, mit dreieckigem Querschnitt und gerundeten Kanten, 1,1 mm lang, 0,7 mm breit und 0,4 mm dick.

56. *Luzula campestris* (L.) Lam. et DC. - Ein Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

57. *Iris pseudacorus* L. - Nur 1 grosser Same, von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

58. *Iris sibirica* L. - Zwei Samen, etwas kleiner als der vorige und von etwas abweichendem Bau stelle ich hierher. Am Rande des ehemaligen Schussensees, in 430 - 435 m Meereshöhe, hat sich diese Pflanze 4 km von der Grabungsstelle in einer grossen Kolonie erhalten. Da im Schussengebiet nur diese zwei Arten sich finden, dürfte kaum eine dritte Schwertlilie infrage kommen. Mit rezentem Samen stimmt sie gut überein.

59. *Populus tremula* L. - Eine Knospe.

60. *Salix triandra* L. - Zahlreiche Blätter und Blattstücke gehören zur Mandelweide. Sie ist weitaus die häufigste Weide des Aufschlusses. Ihre Reste finden sich im Lebertorf, im Schwemmsand, vor allem in der Blattschicht zwischen den Buchenblättern und im Seelehm. Charakteristisch sind die Drüsenzähnen des Blattrandes. Die Zähnen sind am Vorderrand einwärts gebogen, ihre Drüsen stehen nach innen, in der Vertiefung der Zähnen und haben sich darum gut erhalten.

61. *Salix alba* L. - Von der Silberweide fand sich nur ein einziges Blatt. Die Zähnen sind an der Spitze nicht eingezogen. Die Drüsen stehen an der vortragenden Spitze und sind deshalb zumeist abgestossen. Eine gut erhaltene Kapsel stelle ich ebenfalls zu dieser Weide.

62. *Salix incana* Schrank. - Schmale Blätter mit ungerolltem Rande gehören zur Uferweide. Sie wurde mit Sicherheit nur in der schmalblättrigen Rasse *angustifolia* Poiret erkannt, die heute nur im Südwesten des Verbreitungsgebietes (Frankreich und Spanien) vorkommt, aber jetzt vielfach als Zierstrauch in Gärten und Anlagen gepflanzt wird. Auf einem Blatt fand sich die Galle der Blattwespe *Pontania Kriechbaumeri*. Auch eine der aufgefundenen Fruchtkapseln gehört hierher.

63. *Salix viminalis* L. - Ein gut ausgebildetes Blatt, dessen Bestimmung Herr TOMPFER als richtig anerkannt hat. Da die Korbweide erst zur Zeit der Völkerwanderung bei uns eingeschleppt sein soll, ist der Fund sehr wertvoll. Er beweist, dass die Pflanze der ursprünglichen Flora Oberschwabens angehört.

Bei vielen Weidenblättern mit ungerolltem Rande ist die sichere Bestimmung nicht möglich. Sie könnten sowohl der Uferweide als auch der Korbweide angehören.

64. *Salix purpurea* L. - Von der Purpurweide fanden sich 2 Blätter und einige Zweiglein mit gut erhaltener Rinde und fast gegenständiger Knospen.

65. *Salix aurita* L. - Drei Blattreste gehören zur Ohrweide.

66. *Salix grandifolia* Ser. - Ein schönes Blatt hob sich deutlich auf einer verklebten Blatterschicht ab. Beim Loslösen ist es mir leider zerbrochen, und

einzelne Stücke davon sind im Wasser untergesunken, sodass sie aus den am Grunde liegenden anderen Blattresten nicht mehr herauszufinden waren. Ich habe darum diese Pflanze Herrn TOEPLITZ nicht vorlegen können, dessen Urteil ich bei den andern Arten eingeholt habe. Leider sind die beiden Fruchtkapseln auf der Post zerdrückt worden, sodass ihre Nachprüfung nicht mehr möglich war.

Heute fehlt die grossblättrige Weide dem Schussental. Ich habe sie aber gefunden im Schmalegger Tobel und bei Fuchsloch O.A. Ravensburg, bei Wolfegg O.A. Waldsee und an der Adelegg und am Schwarzen Grat O.A. Wengen. In GRADMANN'S "Pflanzenleben der schwäbischen Alb" und in der Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern von KIRCHNER und EICHLER wird sie auch von Frittlingen O.A. Spaichingen angegeben. Aber dort war nur ein männliches Exemplar dem Salicetum SCHEUERLES entsprungen; seit Jahren ist es wieder eingegangen. Die grossblättrige Weide ist eine Voralpen-Pflanze, die fast ganz an das Alpensystem gebunden ist.

67. *Salix repens* L. - Die Kriechweide hat nur ein einziges Blättchen geliefert

68. *Salix nigricans* (Sm. et Fr.). - Mehrere Blattstücke.

69. *Corylus avellana* L. - Der Haselnuss-Strauch ist vertreten durch ein Blatt, ein Stück von einem männlichen Blütenkätzchen und durch 177 Haselnüsse. Beide Fruchtformen sind vertreten, *silvestris* und *ollonga*. Aber gerade auf die Grenze beider beider fallen die zahlreichsten Exemplare. In einzelnen erhielt ich folgende Verhältniszahlen (Länge : Breite):

1 mal 0,6	11 mal 1,0	20 mal 1,3	2 mal 1,6
1 " 0,7	25 " 1,1	14 " 1,4	1 " 1,7
3 " 0,9	30 " 1,2	4 " 1,5	

70. *Carpinus betulus* L. - Von der Hag- oder Weissbuche fand ich einige Blätter mit doppelt gezähneltem Rand und eng zusammen stehenden, unverzweigten, fast geraden Seitenrippen, ferner 129 stark längsrippige, zusammengedrückte Früchte. Bei manchen war die äussere Haut abgewittert. Dann traten die Rippen nicht mehr so scharf hervor.

71. *Betula alba* L. - Die gut erhaltene Rinde, von der sich papierdünne Streifen ablösen liessen, erleichterte die Bestimmung der ab und zu vorkommenden Stamm- und Ast-Stücke. Ausserdem fanden sich ein gut erhaltenes Blatt und ein Stück von einem männlichen Blütenkätzchen mit eng anschliessenden, spitzen Schuppen. Es ist zweifelhaft, welche von unsern beiden Weissbirken die Bäume angehört haben.

72. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. - Von der Schwarz-Erle fand sich ein Blattstück, einige Fruchtzapfen und 7 Nüsschen, welche durch ihren sehr schmalen Hautrand auf diese Art verwiesen. Ein Stück aus einem männlichen Blütenkätzchen dürfte ebenfalls hierher gehören, ebenso mehrere Stammstücke, deren Holz ganz dunkel geworden war.

73. *Alnus inoana* (L.) Willd. - Von der Grau-Erle entdeckte ich ein grösseres und ein kleineres Blattstück, mehrere Fruchtzapfen und 24 Nüsschen mit breiterem Flügelrande. Hierher ziehe ich auch ein Stück aus einem männlichen und ein Stück aus einem weiblichen Blütenkätzchen, ferner die Baumstämme mit überraschend grossen Jahrringen. Durch Vermittelung von Herrn Direktor Dr. TESSENDORFF-Berlin wollte ich auch die Proben der wichtigsten Baumstämme von einem tüchtigen Holzkenner prüfen lassen, aber trotz seinen mehrfachen Bemühungen ist mir das Ergebnis noch nicht zugegangen.

Die Erlenzapfen zeigen einen sehr verschiedenen Erhaltungszustand. Während einzelne fast unbeschädigt sind, ist bei andern wenig mehr als die Spindel erhalten geblieben. Die meisten waren darum nicht näher zu bestimmen. Im ganzen zähle ich 41 Zapfen oder Zapfenspindeln.

74. *Fagus sylvatica* L. - Der Rotbuche gehörten einige Stämme an. Massenhaft fanden sich die Blätter, die der Hauptsache nach die Blattschicht zusammensetzten. Meist waren sie noch gut erhalten. Nach dem Aufweichen konnten sie Stück um Stück auseinandergezogen, in der Pflanzenpresse getrocknet und wie diejenigen lebender Bäume auf Papier aufgeklebt werden. Dass sie wirklich der Rotbuche angehören, wurde durch das Verhalten der Enden der unteren Seitenrippen gesichert. Vor dem Blatt- rand biegen sie um und verzweigen sich gabelförmig. Auch einzelne Knospen waren gut erhalten. Im ganzen habe ich 320 Buchelbecher gesammelt. Eine wahllos dem La-

ger entnommene Probereihe zeigte in bergfeuchtem Zustand folgende Masse: 11; 12; 13; 15; 15; 16; 17; 18; 18; 18; 19; 19; 20; 20; 21; 21; 21; 22; 22; 22 (Durchschnitt: 18) mm. Aus den zahlreichen Nüssen waren die Kerne ausgewittert. Im Schwemmsand lagen auch mehrere Blattgallen der grossen Buchen-Gallmücke *Mikiola Fagi*.

75. *Quercus (Robur L)*. - Von der Eiche fanden sich zwei Stämme von etwa 30 cm Durchmesser. Sie hatten das Jahrtausende lange Liegen im Grundwasser gut ertragen. Ihr Holz war noch so fest, dass die Stämme zersägt werden mussten, um d. Grabarbeiten weiter führen zu können. Ihre Jahrringe zeigten eine Üppigkeit des Wachstums, wie sie heute nur noch die allerbesten Böden erzeugen. Die Eiche lieferte weiterhin Blattstücke aus der oberen Blatthälfte, Knospen, 6 Fruchtbecher und einige Eichelnüsse. Zwei Knospengallen waren durch die Wespe *Biorrhiza pallida* hervorgerufen, und von den unteren Teilen der Sprossachsen stammten die kegelförmigen alten Callen der Wespe *Andriscus testaceipes*.

Es ist nicht mehr sicher zu erkennen, welcher Eichenart die Bäume angehören. nach der Abbruch-Stellen an den Fruchtbechern dürfte die Stieleiche infrage kommen, die heute im Schussental verbreitet ist, während die Traubeneiche fehlt.

76. *Ulmus (scabra Mill)*. - Von der Ulme kam mir nur ein einziges Blattstück mit doppelt gesägtem Rand in die Hände. Von den Blättern der Hagebuche unterscheidet es sich durch weiter voneinander entfernte Seitenrippen, die sich gegen den Blättrand verzweigen. Da heute im Schussental nur die Berg-Ulme vorkommt u. da ich aus einem Tuffstück eine Frucht derselben auch fossil bestimmt habe, stelle ich den Baum zu

77. *Urtica dioica L* - Nur 1 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

78. *Rumex crispus L* - 1 Frucht, die noch von dem gut erhaltenen Perigon umschlossen war.

79. *Polygonum lapathifolium L*. - 13 Früchte, davon eine von Prof. Dr. KINZEL und 4 von Dr. NEUWEILER bestimmt. Einige derselben tragen noch die ausgewitterten Rippen der Perigonblätter. Sie sind an der Spitze gespalten und gleich Angelhaken zurückgebogen.

80. *Polygonum persicaria L* - 4 Früchte. An einem derselben ist noch die ausgewitterte Perigon-Rippe erhalten, deren Gebeläste vorgestreckt, nicht zurückgebogen sind. Die Früchte sind auch etwas kleiner, 1,9 mm lang und 1,4 mm breit gegen 2,4 mm Länge und 1,9 mm Breite der vorigen.

81. *Polygonum convolvulus L*. - Eine Frucht, die bergfeucht etwas über 4 mm trocken 3,55 mm gemessen hat. Sie ist glanzlos, schwarzbraun, körnig gestreift, mit einspringenden Flächen.

82. *Polygonum aviculare L*. - 38 Früchte, davon 1/3 von Dr. NEUWEILER bestimmt.

83. *Chenopodium album L*. - Von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

84. *Chenopodium seco*. - Auch diese zweite Art wurde von Prof. Dr. KINZEL bestimmt. Beide Melden-Arten sind zusammen mit 99 Samen vertreten, von denen aber die meisten von mir nur auf die Gattungs-Zugehörigkeit geprüft sind.

85. *Silene (mutans L)*. - Nur ein einziger Same, von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

86. *Stellaria media (L) Vill*. - Etwa 20 Samen, die 3 ersten von Prof. Dr. KINZEL, die andern von Dr. NEUWEILER bestimmt.

87. *Stellaria graminea L* - Zwei Samen mit in regelmässige Reihen gestellten, langgezogenen, gewundenen und gezackten Warzen, 1,0 mm lang und 0,8 mm br.

88. *Mulachium aquaticum Fr*. - Zwei Samen, davon der erste von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

89. *Ranunculus aquatilis L* - Nur 1 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

90. *Ranunculus lingua L* - 25 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

91. *Ranunculus repens L* - 17 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

92. *Clematis vitalba L* - Die Waldrebe ist vertreten durch ein Zweigstücklein mit gefurchter Aussenseite, gegenständigen Blattstiel-Resten und sehr lockerem, porosem Bau des Holzkörpers.

93. *Fumaria officinalis L* - 3 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt

94. *Thlasit arvensis* L. - Nur 1 Same, 1,8 mm lang, 1,5 mm breit und 1,0 mm dick, mit 7 bogenförmigen Runzeln, die einander konzentrisch umschliessen.
95. *Isatis tinctoria* L. - Hierher gehört wahrscheinlich ein schwärzliches Früchtchen. Ich habe es Herrn Dr. NEUWEILER zur Nachprüfung übersandt, aber auf der Post wurde das Pappschächtelchen gequetscht und der Same völlig zertrümmert.
96. *Raphanus Raphanistrum* L. - Zwei Samen, von denen der erste von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.
97. *Rosa (canina)* L. - Ein an der Spitze abgeschliffener Stachel einer Rose aus der Gruppe der *Caninae*.
98. *Filipendula ulmaria Maxim.* - Nur 1 flacher, nierenförmiger Same mit der Anheftungsstelle im oberen Drittel der Nabelseite, dessen kürzerer oberer Teil abgerundet und dessen längerer unterer Teil zugespitzt ist, 2,8 mm lang, 1,0 mm breit u. 0,5 mm dick. Auch der Verlauf der Nerven stimmt mit rezenten überein.
99. *Rubus idaeus* L. - Von der Himbeere sammelte ich 28 Steinkerne mit kreisförmiger Rückenseite von 2,0 mm Länge, 1,4 mm Breite und 1,2 mm Dicke.
100. *Rubus fruticosus* L. - 12 Steinkerne, von denen die 3 ersten durch Prof. Dr. KINZEL bestimmt wurden, verweisen durch ihre Grösse (2,6 mm lang, 2,0 mm br. und 1,3 mm dick) und durch die dreieckige Gestalt mit den gerundeten Kanten auf eine Brombeere aus der Sektion *Eubatus*. Eine weitergehende Bestimmung ist nicht möglich. Hierher gehört auch ein Stachel von einem Schössling.
101. *Fragaria vesca* L. - 9 Nüsschen von 1,5 mm Länge, 1,1 mm Breite und 0,8 mm Dicke, mit einem weitmaschigen Netzwerk feiner Adern.
102. *Potentilla silvestris* Neck. (= *P. tormentilla* M.). - 18 Früchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.
103. *Crataegus (oxyacantha)* L. - 4 Fruchtsteine und der Dorn eines Langtriebs.
104. *Prunus Padus* L. - Ein Steinkern der Traubenkirsche mit netzförmig verschlungenen Rippen, die von den beiden Nähten ausgehen, 4,8 mm lang, 4,0 mm br. und 3,6 mm dick.
105. *Prunus avium* L. - Ein Fruchtstein mit glatter Oberfläche, 9,0 mm lang und 7,8 mm breit.
106. *Prunus (fruticosa)* Pall.). - Zwei Steinkerne einer Kirsche mit eingeschrumpftem Fruchtfleisch stellte Prof. Dr. KINZEL unter Beifügung eines Fragezeichens hierher. Nach Ablösung der Fleischreste zeigte der Stein nach oben eine Spitze. In der Länge misst er 6,4 mm, in der Breite 4,5 mm und in der Dicke 3,5 mm. Doch lässt er sich kaum besser unterbringen. Bis jetzt habe ich die Zwergkirsche, die in den Württembergischen Floren seit alters als *Prunus chamaecerasus* aufgeführt wird, im Schussental noch nicht gesehen.
107. *Prunus spinosa* L. - 37 Steinkerne mit grubiger Oberfläche, von denen 15 durch Prof. Dr. KINZEL bestimmt wurden. Einer der grössten erreicht 9,0 mm Länge, 7,2 mm Breite und 5,4 mm Dicke. Hierher gehört auch ein Kurztrieb (Dorn) mit zwei kleinen Knospen.
108. *Prunus domestica* L. - Auf dem Schutthaufen, auf dem das ausgehobene Material abgelagert wurde, lag ein Zwetschgenstein an einer Stelle, wo Graslehm u. Schwemmsand durcheinander gemengt waren. Nach den anhängenden Lehnteilchen dürfte es dem Graslehm angehört haben. Rezent ist er nicht.
109. *Vicia hirsuta* (L.) Koch. - 3 Samen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.
110. *Vicia* (wahrscheinlich *sativa* L.). - 1 Samen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.
111. *Vicia cracca* L. - Ein Same von 3,4 mm Länge, 2,3 mm Breite und 2,1 mm Dicke. Die dunkle Oberhaut ist bis auf einige Fetzen weggewittert.
112. *Lens esculenta* Mich. - Nur 1 Same, von Dr. NEUWEILER bestimmt.
113. *Geranium spec.* - Ein eingerollter Fruchtschnabel einer kleinen Art.
114. *Linum usitatissimum* L. - Ein Stück einer Fruchtkapsel mit anderthalb Fächern. Der mikroskopische Bau der Scheidewände stimmt mit rezenten überein.
115. *Euphorbia helioscopia* L. - 11 Samen, davon der erste von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.
116. *Evonymus europaea* L. - Ein fein gezähneltes Blatt.
117. *Acer pseudoplatanus* L. - Vom Berg-Ahorn fand ich zwei Blattstücke und 4 Teilfrüchte, in denen noch die Samen enthalten waren. Die farblosen, bandförmigen

Haare der Innenwand waren zu einer hellen Wandschicht verklebt.

118. *Acer campestre* L. - Der Feld-Ahorn ist vertreten durch 3 Blätter, 45 Teilfrüchte, die zum Teil noch den Ansatz des Fruchtlügels zeigen und eine Anzahl Innensamen, von denen einige noch in der Fruchthälfte steckten. Einige der Früchte wurden von Prof. Dr. KINZEL geprüft.

119. *Frangula alnus* Mill. - Ein Same, von Dr. NEUWEILER bestimmt. Ein anderer Same der ersten Sendung war auf der Post zerdrückt worden.

120. *Hypericum maculatum* Cr. (= *H. quadrangulum* L.). - Nur ein walzenförmiger Same mit netzartiger Oberfläche, der sich nach beiden Seiten in eine spitze Warze verjüngt. Länge: 1,4 mm, Dicke: 0,3 mm.

121. *Hypericum (tetrapterum* Fr.). - Einen etwas abweichenden Johanniskraut-Samen habe ich Dr. NEUWEILER vorgelegt. Er schreibt dazu: "nicht *perforatum* L. scheint zu *tetrapterum* Fr. oder *quadrangulum* L. zu gehören".

122. *Viola hirta* L. - 5 Samen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

123. *Viola tricolor* L. - 2 Samen, davon der erste von Prof. Dr. KINZEL best.

124. *Hedera Helix* L. - Hierher vielleicht verzweigte Sprossgebilde an einem Stück Fichtenborke, die als Kletterwurzeln zu deuten wären. Mit ihren Enden greifen sie in die Spalten der Borke und legen sich ihr sehr dicht an.

125. *Aethusa cynapium* L. - 6 Teilfrüchte, die mit rezenten übereinstimmen, auch im Querschnitt.

126. *Selinum carvifolium* L. - 6 Teilfrüchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt. Aus dem Schussental ist mir die Pflanze nicht bekannt. Ihr nächster Standort am Bodensee bei Eriskirch und Langenargen.

127. *Daucus carota* L. - 2 Fruchthälften mit abgebrochenen Stacheln. Ihre Ansatzstellen sind deutlich erhalten. Die ausgewitterten Früchte sind stark geschrumpft.

128. *Cornus sanguinea* L. - 113 kugelige Steinkerne mit 2 Fächern und meist 8 Rippen an der Aussenseite. Die grössten erreichen einen Durchmesser bis zu 7 mm. Die ersten 8 von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

129. *Vaccinium Myrtillus* L. - Ein kleines, mir rätselhaft gebliebenes Blättchen zieht Dr. GAMS, dessen Rat ich eingeholt habe, als ziemlich sicher zur Heidelbeere.

130. *Fraxinus excelsior* L. - Die Esche ist vertreten durch Zweigspitzen mit den gegenständigen Blattnarben, durch ein Fiederblättchen und durch den Innensamen einer Frucht.

131. *Menyanthes trifoliata* L. - 2 rundliche, am Nabel etwas eingezogene, flache Samen von 2,8 mm Länge, 2,3 mm Breite und 1,1 mm Dicke. Aus dem Flachmoor-Torf.

132. *Cynoglossum (officinale* L.). - Nur 1 grosser Same. Prof. Dr. KINZEL, dem ich denselben vorgelegt habe, schreibt auf die Etikette: "Borraginee! (Mikroskop) *Cynoglossum*" Hierzu möchte ich bemerken, dass alle andern in Württemberg vorkommenden Boraginaceen kleinere Samen haben. *Cynoglossum* fehlt heute dem Schussental.

133. *Myosotis palustris* (L.) Lam. - Nur 1 Same, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

134. *Verbena officinalis* L. - Nur ein einziger Same mit einem in der Längsrichtung gestreckten, zartmaschigen Netzwerk, 1,5 mm lang und 0,6 mm breit, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

135. *Ajuga reptans* L. - 17 Teilfrüchte mit grossem, fast die Hälfte der Bauchseite einnehmendem Nabel, wallartigem Wulst und ziemlich grob netziger Rückenseite, 2,0 mm lang und 1,3 mm breit, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

136. *Glechoma hederacea* L. - 7 Teilfrüchte, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

137. *Stachys silvatica* L. - 10 Teilfrüchtchen, eines davon von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

138. *Botanica officinalis* L. - 3 Teilfrüchtchen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

139. *Salvia pratensis* L. - 2 Teilfrüchtchen, 2,1 mm lang, 1,7 mm breit und 1,2 mm dick, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

140. *Salvia glutinosa* L. - 13 Teilfrüchtchen, die ganz dunkel geworden sind, die ersten 3 von Prof. Dr. KINZEL bestimmt. Sie weichen durch ihre Grösse (3,3 mm

lang, 2,2 mm breit und 1,5 mm dick) und Gestalt von der vorigen ab.

141. *Origanum vulgare* L. - Drei Teilfrüchtchen, nur 0,6 mm lang und 0,4 mm br. von Dr. NEUWEILER bestimmt.

142. *Lycopodium europaeus* L. - Hierher gehört wahrscheinlich ein Fruchtkelch. Da bei der Fossilisation die Haare zerstört worden sind, ist eine sichere Bestimmung nicht mehr möglich. Ich habe auch das Urteil von Dr. GAMS eingeholt.

143. *Solanum dulcamara* L. - Ein flacher, rundlicher Same von 2,2 mm Länge, 2,1 mm Breite und 0,5 mm Dicke und gelbbrauner Farbe. Prof. Dr. KINZEL, dem ich den Samen vorlegte, fügt hinzu: "non nigrum!"

144. *Plantago media* L. - Zwei Samen gehören vielleicht hierher, doch ist die Bestimmung nicht ganz sicher. Ich habe auch das Urteil von Prof. Dr. KINZEL eingeholt.

145. *Sambucus nigra* L. - 113 Samen von rauher, gerunzelter Oberfläche, davon 31 von Prof. Dr. KINZEL bestimmt. Länge 3,9 mm, Breite 1,9 mm, Dicke 1,6 mm.

146. *Sambucus ebulus* L. - 17 eiförmige Samen von rauher, gerunzelter Oberfläche, die in der Länge 3,0 mm, in der Breite 2,1 mm und in der Dicke 1,3 mm messen. Die Streifung der Innenwand ist viel zarter als bei voriger.

147. *Viburnum opulus* L. - 5 flachgedrückte, herzförmige Samen mit feiner Streifung auf der Innenseite der Samenschale, 9,0 mm lang, 8,7 mm breit, und 1,7 mm dick.

148. *Valerianella dentata* Poll. - 10 Früchte, die 2 ersten von Prof. Dr. KINZEL bestimmt.

149. *Anthemis arvensis* L. - Ein Stück von einem Fruchtköpfchen mit zahlreichen Achänen, von Dr. NEUWEILER bestimmt.

Weitaus die meisten der aufgefundenen Pflanzen sind Waldbewohner, sowohl nach Zahl der Arten als auch der Individuen. Sie zeigen, dass der grösste Teil des Gebietes zu jener Zeit mit Wald bedeckt war. Noch fehlte dem prähistorischen Wald des Schusentalles die gewöhnliche europäische Fichte, *Picea excelsa europaea*, die heute der herrschende Baum in unsern Waldungen geworden ist, oder sie war wenigstens nur selten in den Wald eingestreut. Was an Zapfen gefunden wurde, gehört zur finnischen Fichte. Der häufigste Baum war die Rotbuche. Sie bildete 62% des ganzen Baumbestandes. An zweiter Stelle kam die Weissbuche mit 25%. Es folgten Erle mit 8% und Eiche und Bergahorn mit 1%. Alle andern Baumarten blieben unter 1% zurück. Sie waren nur ganz vereinzelt in den Bestand eingestreut.

Doch das auffallendste Merkmal dieses prähistorischen Waldes ist das deutliche Vorherrschen der Gebüscharten. Sie machen 52% des ganzen Holzbestandes aus, die Bäume nur 48%. Einen solchen Buschwald gibt es heute in Oberschwaben nicht mehr. Der wichtigste Strauch war der Haselnuss-Strauch mit 32% des Busch-Bestandes. Es folgen blutroter Hornstrauch und schwarzer Holunder mit 20%, Feldahorn mit 8%, Schlehe mit 7%, Himbeere mit 5%, Brombeere mit 2% und wilder Schneeball mit 1%. Die andern Arten treten nur vereinzelt zwischen diesen auf.

Sonnige Buschhalden besiedelten *Silene nutans*, *Salvia pratensis*, *Betonica officinalis*, *Origanum vulgare*, *Hypericum maculatum*, *Viola hirta*, *Fragaria vesca*, *Luzula campestris* und *Equisetum arvense*. Es sind ungefähr dieselben Arten, die heute an solchen Stellen sich finden. Diese sonnenliebende Gesellschaft zeigt an, dass der Buschbestand solcher Quartiere sehr locker gewesen ist.

Mit diesem Walde waren vor allem die Abhänge in der nächsten Umgebung bedeckt, also besonders das Stadtgebiet von Ravensburg selbst. Wir erkennen es daraus, dass sogar die grössten Früchte fast unbeschädigt in den See gelangten. An den Buch-bechern waren zum Teil noch die Borsten der Aussenseite erhalten und an einzelnen Stücken bis 1 cm lange Fruchtstiele. Dazu kommt die gewaltige Masse wohl erhaltener Blätter. Von der Wasserflut können sie nicht weit verschwemmt sein. Was in den Hauptstrom kam, wurde zwischen den Sand- und Kiesmassen zerrieben und zermahlen, und nur die kleinsten Samen vermochten vielleicht der Zerstörung zu entgehen. Die zu kartoffelartigen Knollen zugschliffenen Holzstücke reden eine deutliche Sprache.

An zweiter Stelle stehen die Wasser- und Sumpfpflanzen. Am Nordsaum des Schus-

sensees hatte sich ein weites Flachmoor ausgebildet, das auf einem ansehnlichen Torflager ruhte. Es war von denselben Arten bewohnt, die heute die Sumpfbiete des Bodensee-Ufers besetzt halten. Nur *Potamogeton compressus* bringt einen neuen Zug in das heutige Bild.

Am bedeutungsvollsten aber sind die Früchte und Sämereien der Kulturpflanzen und der Acken-Unkräuter. Sie bezeugen einwandfrei das Vorkommen des Menschen. Es waren Ackerbauer. Als Getreide pflanzten sie Sommerweizen, Sommergerste und Rispenhirse. Selbst die Linse war ihnen nicht mehr fremd. Aus Flachs verfertigten sie Kleider, soweit nicht Pelze ihre Blösse deckten. Waid lieferte die Farbe, mit der sie ihre Gewebe blau färbten. Als Haustiere hielten sie Torfhund und Torfrind.

Nach der geringen Zahl der aufgefundenen Früchte waren nur wenige kleine Äckerchen angelegt, die auf das sorgfältigste abgeerntet wurden. Nur selten fiel ein Körnchen auf den Boden und blieb dort unbeachtet liegen.

Besonders auffallend ist die hohe Zahl der *Chenopodium*-Früchte. Fast die Hälfte sämtlicher Samen von Kulturpflanzen und Unkräutern zusammen entfällt auf die Melde, ein Verhältnis, das heutzutage ganz unmöglich wäre. Heute sind die Melden nur noch Unkräuter, dem prähistorischen Menschen aber mögen sie als Nahrungsmittel gedient haben. Die weisse Melde, *Chenopodium album*, deren Blätter als Spinat und deren Früchte als Grütze verwendet werden, wird in Ostindien noch immer als Gemüsepflanze angebaut, und in den südöstlichen Gegenden Russlands wird in Zeiten der Hungersnot aus Roggen und Melden Brot gebacken. Da sich solche Melde-Samen in grossen Mengen in den schweizerischen Pfahlbauten vorfanden, ist die Verwendung im Haushalt der Pfahlbauer sicher. Wir dürfen darum auch die Ravensburger-Pflanze als echte Kulturpflanze ansprechen.

Auch die als giftig verschrieene, aber harmlose Hundspetersilie und der gezähnte Ackersalat mögen einst gebaut worden sein. In vielen Topfresten der Pfahlbauten im Zürichsee wurden zahlreiche Früchte dieser beiden Arten aufgefunden; der prähistorische Mensch hatte sie für seinen Haushalt gesammelt.

Unter den Unkräutern fehlen die schön blühenden Arten noch gänzlich. Stiefmütterchen und Hundskamille waren die auffallendsten Gestalten. Alle andern haben kleine, unscheinbare Blümchen.

Die Haustier-Reste und die Kulturpflanzen verweisen die Funde aus der Schwemmsand-Schicht ziemlich eindeutig in die Pfahlbauzeit oder das Neolithikum. Es muss e. niederschlagsreicher Abschnitt desselben gewesen sein. Auf keinen Fall war es trockener als heute. Schon die Wasser-Katastrophe selber verlangt ein solches Klima, noch mehr aber das ganz gewaltige Wachstum der Bäume, das sich in den überraschend grossen Jahrring-Breiten offenbart. Nur in einem feuchten Klima war eine derartige Entwicklung möglich. Alle aufgefundenen Pflanzen sind in der Tat Bewohner regenfeuchter Klimate. Es findet sich keine einzige Art darunter, die ausschliesslich der trockenen Steppenheide angehört.

Auch die Schnecken der Schwemmsand-Schicht zeugen gegen ein trockenes Klima. Es sind ausschliesslich Bewohner feuchter Quartiere. Keine einzige xerophile Art ist dabei. Selbst *Pupa muscorum*, die noch am ehesten als Vertreterin trockener Heiden gelten könnte, findet sich in der *f. pratensis* Cless. aus den feuchten, torfhaltigen Wiesen Südbayerns. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die heute ausgestorbenen Arten: *Vertigo genesii*, *Acme sublineata* und *Hyalina nitidula*. Sie alle verlangen sehr feuchte Wohnstätten. Wenn wir ihr Erlöschen auf Rechnung der postglazialen Trockenperiode, der subborealen Zeit der Skandinavier, setzen, die ihren Höhepunkt in der Bronze-Zeit erreicht, so muss die Ablagerung aus einer älteren Zeit stammen.

Im Neolithikum waren die Pfahlbauer am Bodensee erschienen und durch das Schussental an den Federsee vorgedrungen, wo sie ums Jahr 3000 v. Chr. eingetroffen waren. Die Besiedelung des Schussentales selbst muss also schon etwas früher erfolgt sein, vielleicht ums Jahr 3200, während ums Jahr 3500 die niederschlagsreiche atlantische Zeit zu Ende gegangen war. Die Ablagerung der Schwemmsand-Schicht dürfte also in der Zeit zwischen 3200 und 1800 v. Ch. G. erfolgt sein. CAMS und NORDHAGEN (Postglaziale Klima-Änderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa) setzen das Jahr 2350. Diese Zahl ist mir bei meinen Ausführungen

immer vorgeschwebt, aber ich habe den sichern Nachweis nicht erbringen können.

Gegen eine so frühe Ansetzung der Schwemmsand-Schicht scheinen zwei Umstände zu sprechen: der lichte Buschwald und der Getreidebau.

Nach der Ansicht der heutigen Prähistoriker deckte zu jener Zeit Urwald das ganze oberschwabische Land. Er soll so dicht gewesen sein, dass die der Metallwerkzeuge entbehrenden Steinzeitleute nur unter grossen Mühen Waldstrecken roden und Platz für Siedelungen schaffen konnten. Sie sollen darum das Freiland aufgesucht haben, gleichgiltig ob Sumpf, Moor oder Ufergelände eines Sees.

War der prähistorische Wald der Pfahlbauzeit wirklich so dicht und undurchdringlich? Nein! Die Pfahlbauleute hatten einst Erd- und Himbeeren gesammelt und gegessen. Nachdem die Samen und Kerne dieser Beeren Magen- und Darmkanal passiert hatten, gelangten sie mit dem Kot der Menschen in den See, und massenhaft finden sie sich in der Kulturschicht der Pfahlbauten erhalten (im Bodensee bei Steckborn, Wangen und Lützelstetten, im Pfäffikersee, Zürichsee, Zugersee, Sempachersee, Baldeggersee, Bieler-, Neuenburger- und Murtensee). Die Pfahlbauleute müssen sie also in riesigen Mengen gesammelt haben. Erd- und Himbeeren sind aber Pflanzen freier und sonniger Lichtungen. Dazu kommen noch viele andere Beerensträucher, die alle das schattige Dunkel dichter Urwälder meiden: Holunder und Attich, Hornstrauch und Schneeball, Wildrose und Schlehe. Ähnliche Lichtungen unterbrachen also das Dunkel der Wälder. Sie waren nicht wesentlich verschieden von dem Buschwald, den wir an den Abhängen des Schussensees kennen gelernt haben.

Von der ältesten Siedelung "Dullenried" im Federseebecken, die ums Jahr 3000 v. Chr. G. von Süden her begründet sein soll, kennt man noch keinen Getreidebau. Erst um 2200 v. Chr. G. hat ein zweiter Völkerstrom, der von Norden kam und die Steinzeitdörfer "Aichbühl" und "Riedschachen" erbaute, den Getreidebau am Federsee eingeführt. Man baute Gerste, Pfahlbau-Weizen und Linse.

Früher als an den rauhen, nebelfeuchten Moorhügeln des Federsee-Beckens aber dürfen wir den Getreidebau an den warmen Rebgehängen des Ravensburger Schussentales erwarten. Er wäre hierher durch den ersten Menschenstrom von Süden her gebracht worden. Hier findet sich denn auch die älteste Getreideart, die Rispenhirse, die nur im Gebiet des Weinbaus einen reichlichen Ertrag gibt und die gegen niedere Temperatur so empfindlich ist, dass sie erst ausgesät werden kann, wenn keine Nachtfroste mehr zu befürchten sind. Dem Neolithikum des Federseebeckens fehlt sie darum, und auch für das ganze westliche Deutschland ist sie mit dem Ravensburger Fund zum ersten mal für die prähistorische Zeit nachgewiesen.

Wenn wir den Schwemmsand samt den Schichten, die wir als dazu gehörig erkannt haben, als das Ergebnis einer gewaltigen Hochwasser-Katastrophe ins Neolithikum stellen, dann müssen wir auch die nach oben anschliessende Seelehm-Schicht noch in diese Zeitperiode hereinrechnen. Die weitere Einfügung der Schichten gestaltet sich dann recht befriedigend.

Gegen das Ende des Neolithikums war das Klima trockener geworden. Der Schussensee verlandete, aber nicht durch Vermoorung wie etwa heutzutage, sondern durch Austrocknung und gleichzeitige Sedimentbildung. Aus dem ehemaligen See ging ein von Tümpeln und Gräben durchsetzter Auen- oder Niederungswald hervor, der den Niederwald-Lehm ablagerte.

Die Trockenzeit aber dauerte an, steigerte sich und erreichte endlich in der folgenden Periode ihren Höhepunkt. Es war die Bronzezeit angebrochen, die in Süddeutschland von 1800 - 1100 v. Chr. G. dauerte. Der Schussensee war völlig vertrocknet. Sogar das Grundwasser des Schussentales hatte sich gegen heute um 1,5 m gesenkt. Die im Niederwald-Lehm eingeschlossenen Holzreste lagen über der konservierenden Flüssigkeit und waren darum während dieser Zeit der Zersetzung preisgegeben. Auf der Fläche des Schussentales war die Austrocknung so empfindlich geworden, dass der Auenwald sich auflöste und in eine offene Grasfläche überging, auf der sich der gelbe Graslehm absetzen konnte. Selbst in den Mulden, die später wieder unter Wasser gesetzt wurden, siedelten sich *Helix pomatia* und andere Landschnecken an.

Als dann zur jüngeren Eisenzeit die heutigen Wasserstandsverhältnisse erreicht waren, wurden die Holzreste des Niederwaldlehms vor dem völligen Zerfall bewahrt.

In den Mulden aber wurde selbst der Graslehm unter Wasser gesetzt, sodass Schilfrohr und Sumpf-Schachtelhalm sich ansiedelten und einen dichten Schilfbestand bildeten, der dann in historischer Zeit von Ackerland abgelöst wurde.

Auch nach abwärts gestaltet sich die Eindatierung der Schichten nicht ungünstig. Der lehmige Kies und die ihm gleichgesetzten Torfschichten, vielleicht auch die obersten, undeutlich geschichteten Lagen des Bändertons, würden dann ins Früh-Neolithikum gehören. Die gut ausgebildeten Bändertone aber stammen aus der zu Ende gehenden Eiszeit. Sie gehören der Eisrandlage der Konstanzer Moränen an.

Für die Eindatierung der Schichten hätten wir auch einen andern Weg einschlagen können. Wir suchen zuerst diejenigen Schichten auf, die am leichtesten zu deuten sind. Hierin steht oben der Bändertone vom Ende der Eiszeit. An zweiter Stelle kommt der Graslehm, dessen wichtigste Eigenschaft in der Senkung des Grundwasserstandes um 1,5 m zu suchen ist. Auch der Wasserstand des Bodensees war in vorgeschichtlicher Zeit um 2 - 3 m (nach REINERTH um 3 - 5 m) zurückgegangen. Beide Erscheinungen haben dieselbe Ursache, die Trockenheit der Bronzezeit. Der Graslehm muss also der Bronzezeit angehören, und alle Schichten zwischen Graslehm und Bändertone fallen dann ins Neolithikum.

Von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der Schichten ist die ehemalige Senkung des Grundwassers. Deshalb mag noch eine Beobachtung angeführt werden. Bei den schon mehrfach erwähnten Kanalisierungsarbeiten war in einer Tiefe von 2 m ein etwa 10 cm dicker, unten mit scharfem Werkzeug gespitzter Eichenpfahl von 1,2 m Länge zum Vorschein gekommen. Sein Eintreiben setzt ebenfalls eine Senkung des Grundwassers um 1,5 m voraus, denn nur durch Aufstellung einer elektrischen Pumpanlage war die Durchführung der Grabarbeit möglich gewesen.

Die Bauten dieser Pfahlbauer kennen wir noch nicht. Der Eichenpfahl der Bronzezeit gibt vielleicht einen Fingerzeig, wo sie zu suchen wären. Spätere Grabarbeiten in dem Dreieck zwischen Wernerhof, Mühlbrücke und Schussenwehr werden hierüber Aufschluss bringen.

Von den aufgefundenen Pflanzen sind besonders bemerkenswert: *Salvia glutinosa*, *Salvia pratensis*, *Carex pilosa*, *Iris sibirica* und *Prunus fruticosa*. Es sind Vertreter des südlichen und östlichen Florenelements, mittelländische und pontische Arten. Nach den Listen GRADMANNs kämen aus der heutigen Pflanzendecke noch folgende Arten in Betracht: südeuropäische Gruppe: *Ochris purpurea*, (*Euphorbia cyparissias*), *Carex Davalliana*, *Knautia silvatica*, (*Lepidium Draba*), (*Panicum sanguinale*). - Pontische Gruppe: *Galium silvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Corydalis cava*, *Scilla bifolia*, (*Carex brizoides*), *Vincetoxicum officinale*, *Cirsium oleraceum*, *C. rivulare*, *Geranium palustre*, *Scorzonera humilis*, *Tofieldia calyculata*, *Carex alba*, *Hieracium florentinum*, *Viola collina*, (*Salvis verticillata*), *Poa Chaixii*. Die in Klammer aufgeführten Arten sind im Gebiet nur Kulturbegleiter, sie gehören der ursprünglichen Flora nicht an. Die übrigen aber sind feuchtigkeitsliebende Pflanzen, die keine höheren Ansprüche an Wärme und Trockenheit stellen als die 5 durch Fossilien belegten Arten. Wir erkennen daraus, dass uns schon in der Schwemmsandschicht die gesamte Flora von Ravensburg entgegentritt. In späterer Zeit sind keine wildwachsenden Arten mehr in das Ravensburger Schussental eingewandert.

Die Untersuchung führt also zu folgenden Ergebnissen:

1. Im Neolithikum war das Ravensburger Schussental von Menschen bewohnt.
2. Die Steinzeitleute haben hier Ackerbau auf Weizen, Gerste, Rispenhirse u. Linse bis weit ins Neolithikum hinein getrieben.
3. Von der Eiszeit bis ans Ende des Neolithikums bildet das Ravensburger Schussental einen See.
4. Der ursprüngliche Wald des Talbeckens ist Laubwald mit vorherrschenden Buchen. Der heutige Nadelwald ist erst unter dem Einfluss des Menschen in historischer Zeit entstanden.
5. Der neolithische Wald ist kein undurchdringlicher, düsterer Urwald, sondern durch hohen Anteil an Sträuchern ein lichter Buschwald.
6. Die heutige Flora des Ravensburger Talbeckens war schon im Neolithikum vollzählig. In späterer Zeit fanden sich nur noch Kulturbegleiter ein.

7. Im Ravensburger Gebiet sind heute folgende Pflanzen erloschen, die noch im Neolithikum vorhanden waren: *Neckera crispa*, *Picea excelsa fennica*, *Potamogeton compressus*, *Panicum miliaceum*, *Salix incana angustifolia*, *Salix grandifolia*, *Isatis tinctoria*, *Selinum carvifolium*, *Cynoglossum officinale*.

8. Von Tieren sind seither ausgestorben: *Vertigo genesii*, *Hyalinia nitidula*, *Amea sublineata*, *Valvata antiqua*, *Canis familiaris palustris* und *Bos brachyceros*.

VERZEICHNIS DER BENÜTZTEN LITERATUR.

1. HEER, Die Pflanzen der Pfahlbauten, 1866. - 2. NEUWEILER, Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. 1905. - 3. NEUWEILER, Die Pflanzenreste aus den Pfahlbauten am Alpenquai in Zürich und von Wollishofen. 1919. - 4. WEBER, H., Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. 1918. - 5. GAMS und NORDHAGEN, Kalktuffstudien aus dem zentralen Norwegen. 1922. - 6. SCHMIDLE, Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet, 1910 und 1911. - 7. GEYER, Die Mollusken des schwäbischen Lösses in Vergangenheit und Gegenwart, 1917. - 8. REINERTH, Pfahlbauten am Bodensee. 1922. - 9. REINERTH, Das Federseebecken als Siedelland des Vorzeitmenschen. 1923.

Beitrag zur Biologie von *Vicia hirsuta* Koch und ihre Bedeutung als landwirtschaftliches Unkraut.

Von KARL LINDEMUTH (Berlin).

In der landwirtschaftlichen Literatur werden eine Reihe von *Vicia*-Arten als lästige Unkräuter angegeben. Als Getreide-Unkräuter findet man vor allem genannt: *Vicia angustifolia* Roth, *V. cracca* L., *V. tetrasperma* Mch. und *V. hirsuta* Koch. Von diesen Wickenarten kann man wohl *Vicia cracca* kaum als besonders schädlich bezeichnen. Ich habe diese Wicke innerhalb eines Feldes fast nie angetroffen, sie siedelt sich vorzüglich an Wege- und Grabenrändern und auf feuchten Wiesen an, wo sie wegen ihres Futterwertes nicht ungern gesehen wird. Auch FRUWIRTH (1) schreibt: "*Vicia cracca* L., die Vogelwicke, eine Unkrautpflanze der Wiesen, soll nach WERNER in Norddeutschland auf leichten Böden auch in Feldern auftreten. Ich sah sie auf solchen nirgends verbreitet". Unter den mir zahlreich zugeschickten mit Wicken durchsetzten Getreidereinigungs-Abfällen fand ich niemals *Vicia cracca*; auch ist mir verschiedentlich von Herren, in deren Gegend *Vicia cracca* häufig vorkommt, mitgeteilt worden, dass sie die Pflanze im Feldbestande, also als Unkraut, nicht angetroffen hätten. Charakteristische Getreide-Unkräuter sind dagegen die 3 andern vorher erwähnten Wicken-Arten, die ich fast immer vergesellschaftet antraf, sodass ich zu der Annahme berechtigt zu sein glaube, dass sie in ihren Lebensbedingungen grosse Übereinstimmung aufweisen.

So zeigt auch die dem Ende der Arbeit beigegebene Herkunfts-Tabelle, dass fast alle mir zugeschickten Herkünfte von *Vicia hirsuta* Samen von *V. angustifolia* und *V. tetrasperma* enthalten.

Aber schon bei oberflächlicher Betrachtung der Herkünfte, die meistens nur Trieur-Abgänge geringiger Kultursorten sind, lässt sich erkennen, dass *Vicia hirsuta* bei weitem am häufigsten auftritt. Ich untersuchte die Herkünfte 1 und 2 in denen die meisten Samen von *Vicia tetrasperma* und *V. angustifolia* vorhanden waren und fand, dass in 5 Gramm des Gemisches

bei Herkunft 1:	2,025 gr Samen von <i>Vicia hirsuta</i> ,
	0,772 " " " <i>Vicia tetrasperma</i> und <i>V. angustifolia</i> ;
bei Herkunft 2:	3,745 " " " <i>Vicia hirsuta</i>
	1,0322" " " <i>Vicia tetrasp.</i> " <i>Vicia angustif.</i> waren

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Bertsch Karl

Artikel/Article: [Die neolithische Flora von Ravensburg 175-195](#)