

002 702-4/E2

ERLÄUTERUNGEN  
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE  
VON BAYERN

1:25000

BLATT DACHAU UND PASING

Nr. 667 und 691

Bearbeitet von Dr. W. KOEHNE

Mit bodenkundlich-landwirtschaftlichen, moor- u. forstwirtschaftlichen Beiträgen  
der Herren FILCHNER, Dr. PAUL und WEIGERT

Herausgegeben

im Auftrag des Staatsministeriums  
für Handel, Industrie und Gewerbe  
vom Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung

Vorstand: Dr. Otto M. Reis, Oberbergdirektor

Bayer. OBERBERGAMT

Geologische Landesuntersuchung

MÜNCHEN 1922

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes

(Sammlung)



Bücherverzeichnis  
Nr. 002 702-K / E-2  
Reg. 20/2/1-5 - KF 24 (19-2)

5072

## Blatt Dachau und Blatt Pasing.

### I. Allgemeiner Überblick.

#### 1. Lage und Oberflächenbeschaffenheit.

Das Blatt Pasing liegt westlich, das Blatt Dachau nordwestlich von München, letzteres enthält die Haltestellen Allach, Karlsfeld und Dachau der Eisenbahnstrecke München—Ingolstadt; ersteres ist von München aus durch die Straßenbahn (Haltestellen Waldfriedhof-Holzapfelskreuth, Pasing und Nymphenburg), ferner durch die Vorortzüge (Haltestellen Laim, Pasing, Lochham, Gräfelfing, Planegg, Neuaubing, Freiham, Aubing, Lochhausen, Obermenzing und Moosach) zu erreichen.

Das Gelände der Blätter wird größtenteils von einer schwach geneigten Ebene gebildet, in welche das Würmtal bei Planegg (Bl. Pasing) ca. 10 m, bei Untermenzing (Bl. Dachau) einige Meter tief, bei Karlsfeld kaum noch merklich eingeschnitten ist. Ein weiterer Taleinschnitt wird von der Amper bei Dachau durchflossen. Im Süden des Blattes bei Lochhausen erhebt sich eine höher gelegene Fläche über die Ebene; in der Nordostecke aber nimmt die Ebene ein plötzliches Ende und wird durch ein ausgeprägtes Hügelland ersetzt, welches das Maisach- und Ampertal bis zu 40 m hoch überragt.

Hier liegt auch bei Günding die größte Höhe des Bl. Dachau mit 533 m, der Lochhauser Hügel erreicht 516 m; die geringsten Höhen liegen am Nordrande östlich von Dachau mit ca. 477 m.

Im Gebiete des Bl. Pasing erheben sich zwei langgestreckte nordsüdlich streichende Hügel, der Aubinger Hügel und die

Aubinger Lohe. Diese ragt ungefähr 20 m hoch über die Umgebung und sendet einen flachen Ausläufer nach Süden, einen weiteren nach Norden in das Bl. Dachau hinein.

Die größte Höhe des Bl. Pasing liegt in der Südwestecke bei Planegg mit 564 m, die geringste am Nordrande mit 510 m.

Von Flußläufen ist zunächst die Würm zu nennen, welche beide Blätter in einem künstlich begrenzten Bette durchfließt, ohne Zuflüsse zu erhalten. Vielmehr wird ihr ein großer Teil ihrer Wassermasse künstlich entzogen und der Isar zugeleitet durch den bei Karlsfeld abzweigenden Würmkanal, nachdem sie schon auf Bl. Pasing durch den bei Pasing abzweigenden Nymphenburger Kanal viel Wasser verloren hatte.

Ein alter Kanal, welcher in  $\frac{1}{2}$  km Entfernung südlich vom jetzigen verlief und bis zum Gröbenbach bei Lochhausen reichte, liegt jetzt trocken.

Am Fuße des Hügellandes bei Dachau strömt die Amper dahin, vielfach noch ungebündelt dem natürlichen Lauf folgend, zahlreiche Arme bildend und bei Hochwasser das Gelände überflutend.

Die Amper empfängt eine Anzahl von Zuflüssen, zunächst die Maisach bei Mitterndorf, dann den kanalisierten Ascherbach bei Dachau; ferner den Gröbenbach, welcher aus einer Anzahl von Quellbächen zusammengesetzt wird. Der Hauptarm entspringt bei Puchheim und tritt in der Südwestecke in das Bl. Dachau ein; der bei der Freihamer Mooschwaige entspringende Erlbach erreicht westlich von Lochhausen das Gebiet des Bl. Dachau, der Scharrinenbach entspringt erst bei Lochhausen, ebenso der Fischbach, während der Langwiederbach zwischen Aubing und Langwied (Bl. Pasing) in starken Quellen heraustritt.

Nach O. GRASHOLZ<sup>1)</sup> soll früher auch der Starzelbach, der jetzt von Roggenstein aus der Amper bei Esting zugeleitet wird, früher das ganze Dachauer Moos durchflossen haben und erst unterhalb von Dachau in die Amper gemündet sein.

Der Schleißheimer Kanal, welcher fast kein Gefälle hat, empfängt in der Regel auch etwas Wasser von der Amper aus.

Etwa die Hälfte des Blattgebietes erhält ihren besonderen Charakter durch das Dachauer Moos, welches im folgenden unter der Überschrift „Moor- bzw. Torfböden“ eingehender geschildert wird.

<sup>1)</sup> Das Dachauer Moos. Jahrb. f. Astronomie u. Geophysik. XIX. Jahrg. 1908. S. 289—291.

In der Nordwestecke des Bl. Pasing finden wir einige von Quellen gespeiste Bäche, welche durch das Bl. Dachau hindurch der Amper zuströmen.

Der unweit der Freihamer Mooschwaige entspringende Erlbach erreicht westlich von Lochhausen das Gebiet von Bl. Pasing, um gleich darauf in dasjenige des Bl. Dachau einzutreten, in dem er in den Gröbenbach mündet. Östlich der Aubinger Lohe sammeln sich die Wasser des Fischbaches, während der Langwiederbach zwischen Aubing und Langwied in starken Quellen heraustritt.

## **2. Die Aufgaben und die Ausführung unserer geologischen bodenkundlichen Aufnahmen.**

Die Aufgabe unserer Untersuchungen ist es, die Zusammensetzung und Verbreitung der Böden und Gesteine nicht nur an der Oberfläche, sondern auch soweit in die Tiefe, als es ohne übermäßig kostspielige Hilfsmittel möglich ist, zu erforschen, die Vorgänge bei ihrer Entstehung möglichst aufzuklären und daraufhin auch auf die der Beobachtung entzogenen tieferen Schichten Schlüsse zu ziehen. Dadurch soll nicht nur die wissenschaftliche Heimatkunde gefördert, sondern auch allen denen, die ein Interesse an der richtigen Ausnützung des Bodens haben, die nötige wissenschaftliche geologisch-bodenkundliche Unterlage geliefert werden, auf der sie ihre Maßnahmen und eventuell noch nötigen eigenen Untersuchungen in systematischer Weise aufbauen können. Zur Ausführung dieser Arbeit wurde die vorhandene geologische Literatur<sup>1)</sup> ausgenützt, ferner das Gebiet unter Beobachtung aller einschlägigen Erscheinungen begangen und für Bl. Dachau etwa 2600, für Bl. Pasing 1500 Bodenprofile von uns untersucht, die größtenteils mittels des Schlagbohrers von 1 $\frac{1}{2}$  m Länge erschlossen wurden.

Dazu kommt noch eine große Anzahl von tiefer gehenden Bohrungen im Moor, welche die Moorkulturanstalt unter Leitung von Herrn Assessor BADER ausführen ließ und uns freundlichst zur Verfügung stellte.

Die Beobachtungspunkte sowie sonstigen Aufnahmeergebnisse wurden auf den Steuerblättern im Maßstabe 1:5000 eingetragen.

<sup>1)</sup> Die Gegend von München, geologisch geschildert von LUDW. v. AMMON, Festschrift der Geographischen Gesellschaft in München. 1894.

Die Punkte sind im allgemeinen innerhalb jedes Steuerblattes numeriert und die Bodenprofile und Beschreibungen geologischer Aufschlüsse mit den entsprechenden Nummern im Verzeichnisse eingetragen. Dabei wurden Abkürzungen gebraucht, welche am rechten Kartenrande bei den typischen Bodenprofilen erläutert werden. Diese Uraufnahmen sind für die Mineralböden in der Geognostischen Abteilung des Oberbergamtes, für die Moorböden in der Moorkulturanstalt aufbewahrt. Jedes dieser Blätter 1 : 25000 umfaßt 16 Steuerblätter; welche von diesen in Betracht kommen, ist aus den Angaben am Kartenrande und auf der Skizze S. = zu ermitteln.<sup>1)</sup>

Auf Grund der genannten Uraufnahmen wurde die vorliegende Karte im Maßstab 1 : 25000 zusammengestellt.

Im Anschluß an die geologisch-bodenkundliche Aufnahme durch Herrn Dr. W. KOEHNE wurden dann die Böden noch durch die Herren JOS. WEIGERT und Dr. NIKLAS auf ihre landwirtschaftlichen Eigenschaften hin untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und ein forstwirtschaftlicher Beitrag wurden den Erläuterungen angefügt.

## II. Der geologische Aufbau (Formationsbeschreibung).

Am Aufbau des Bodens von Bl. Dachau und Pasing haben drei geologische Formationen teilgenommen, das Tertiär, das Quartär und das Novär.

### Das Tertiär (tm<sup>o</sup>).

Das Tertiär bildet (vgl. die Profile am unteren Kartenrand) den Sockel und inneren Kern des Gebietes, auf welchem sich jüngere Bildungen in dünner Decke auflagern. Es ist in der Ebene in Tiefbohrungen (Brunnenbohrung) bekannt geworden und tritt im Hügellande bei Dachau in größerer Höhenlage auf, hier nur von einer ganz dünnen, stellenweise durchlöcherten Kuppe einer

<sup>1)</sup> Die Blätter Dachau und Pasing umfassen bzw. die Steuerblätter:

NO. III, 3—6	SO. II, 3—6
NO. IV, 3—6	SO. I, 3—6
NO. V, 3—6	NO. I, 3—6
NO. VI, 3—6	NO. II, 3—6

späteren Lehmlagerung bedeckt. Aufgeschlossen ist es hier vor allem in der großen Sandgrube bei Dachau.

Einen Vorposten dieses Hügellandes bildet die Aubinger Lohe im Bl. Pasing. Hier ist das Tertiär besonders am Südfuße im Einschnitte der Bahnlinie München—Grafrath—Buchloe zwischen Aubing und Puchheim sowie am Nordfuße in der Grube des Kalk- und Tonwerkes Lochhausen recht schön aufgeschlossen.

Das Tertiär von Bl. Dachau besteht aus glimmerreichen Sanden, in welche in unregelmäßiger linsenförmiger Verteilung Bänke ebenfalls glimmerreichen lettigen Materiales eingeschaltet sind, die teils kalkarm, teils mergelig sind und dann häufig Karbonat-Knollen führen.

Diese Letten bestehen teils aus ziemlich schweren Tonen, teils aus zwischen den Fingern sich seifig anfühlenden Feinsanden.

Gröberes Material als der Sand kommt hier und da vor, z. B. sind in einem Hohlweg an der Nordgrenze des Blattes lagenweise Kieskörnchen von einigen Millimetern Durchmesser eingelagert. In den Aufschlüssen in und um das Dorf Günding enthält der Sand ebenfalls öfters Körnchen von Quarzkies, die 1—2 cm Durchmesser erreichen.

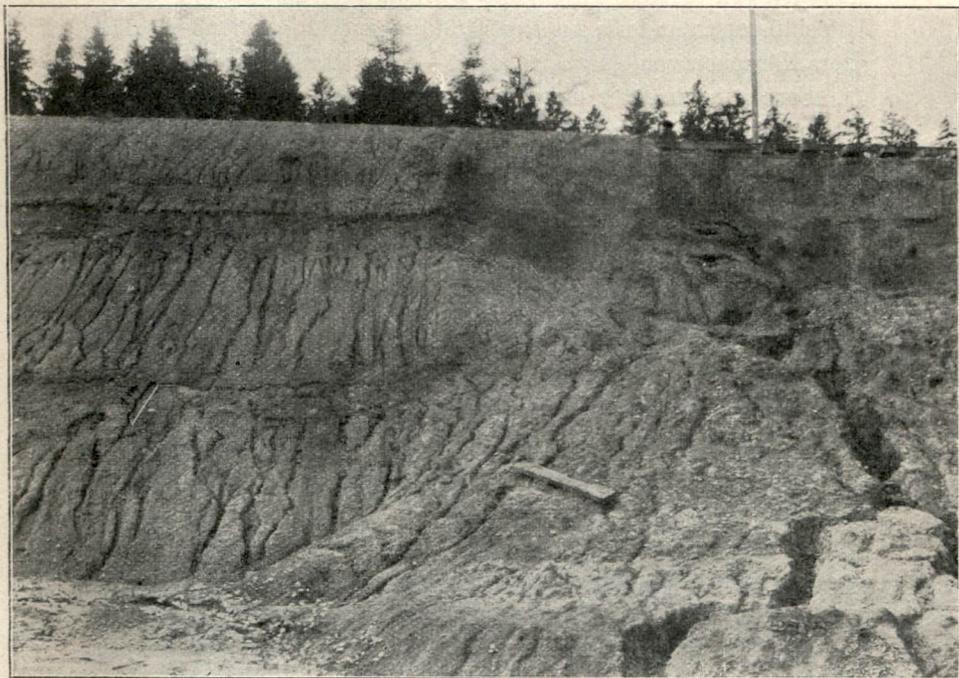
Ferner beobachtet man im Sande Tongallen oder Gerölle von Letten, die von ehemals in der Nachbarschaft befindlichen Lettenbänken stammen müssen (z. B. in einer Sandgrube südwestlich von Günding und in der großen Sandgrube bei Dachau).

Über die tieferen Schichten gibt auf Bl. Dachau nur eine Bohrung Aufschluß, welche bei Günding zur Anlage eines Brunnens für das Wasserwerk von Dachau niedergebracht wurde und welche in einem von L. REUTER veröffentlichten Profil<sup>1)</sup> beschrieben ist. Danach stehen hier fast 15 m mächtige Tertiärletten an, welche an einer Stelle durch die Erosion der Amper durchschnitten wurden. Darunter folgt fast 70 m Tertiärsand und dann wieder fast 30 m Letten. Unter diesem wurde wasserführender Tertiärsand getroffen und dann die Bohrung bei fast 120 m Tiefe eingestellt.

Tafel Fig. 1 zeigt das Gerippe der großen in den Abhang eingeschnittenen Sandgrube von Dachau. Die Tertiärschichten oben rechts, eine braun verwitterte Bank und eine grünliche Bank, sind unzugänglich. Dann folgen weiße Sandschichten mit Bänken von gelbem Sand und Eisenkonkretionen. Rechts weiter unten liegt eine 35 cm starke harte dunkle Bank von festem Sande; sie ist

<sup>1)</sup> HOLLER und REUTER, Die Gewinnung von Trink- und Nutzwasser in Bayern (im „Gesundheits-Ingenieur“) 1912. Sonderabdruck S. 9 Fig. 15.

bedeckt von einer 2 cm starken Lettenlage. Diese Bank zieht sich plötzlich gegen rechts hinab und geht in eine Konglomeratschicht über. Die Gerölle dieser Schicht bestehen aus Kalkknollen, Tongallen sowie dem Gestein der festen Sandbank. Diese Stelle ist so zu erklären, daß zur Tertiärzeit gleich nach der Ablagerung der harten dunklen Bank eine Erosion durch lebhaftere Strömungen einsetzte, welche die harte Bank zerstörte und die Konglomeratschicht erzeugte. Am Erosionsrande sackte die harte dunkle Bank nach. Weiter links wird dann der ganze Schichtkomplex durch eine steil gelagerte Konglomeratschicht abgeschnitten, welche ebenfalls durch Erosion während der Tertiärzeit entstanden sein dürfte. Hier hat sich in schräger Lage dann Sand mit grünen Lettenbänken abgesetzt. Diese wohl noch tertiären Schichten gehen oben in diluviale Gehängebildungen über, welche ihnen (wohl zufällig konkordant) aufgelagert sind.



Textfigur 1.

Phot. W. KOEHNE.

Grube des Kalk- und Tonwerkes Lochhausen. Südwand. Nach links (Osten) schwach einfallende Tertiärschichten mit dünner Diluvialdecke.

Den tiefsten Tertiäraufschluß in Bl. Pasing bildet die Brunnenbohrung des Kalk- und Tonwerks Lochhausen.<sup>1)</sup> Es wurden hier durchsunken:

518—472 m Höhe	}	0—9 m, gelber Lehm (Diluvium).
		9—11 „ bräunlicher, sehr glimmerreicher Sand.
		11—13 „ grauer Ton.
		13—17 „ grauer Ton mit „Steinen“ (wohl harten Mergelknollen).
		17—33 „ bräunlich gefleckter grauer Ton.
		33—37 „ rot gefleckter grauer Ton.
		37—40 „ rötlicher glimmerreicher, etwas sandiger Ton.
		40—43 „ grauer Ton.
		43—45 „ blaugrauer glimmerreicher Ton, etwas bräunlich gefleckt.
		45—46 „ gelblich grauer Ton.
472—445 m	}	46—49 „ bräunlicher grauer glimmerreicher Sand, zum Teil mit Kies.
		49—61 „ hellgrauer glimmerführender Sand.
		61—70 „ blaugrauer Sand.
		70—73 „ blaugrauer Sand mit vielen Geröllen.
		73—79,6 m, hellblauer Ton, mit Geröll und Sand wechselnd.
		79,6—86 „ hellblauer Sand mit Tonstreifen.
		86 m — hellblauer Ton.

Eine andere Brunnenbohrung, welche von 10—45 m Tiefe das Tertiär durchsank, befindet sich bei der Färberei J. ARNOLD in Pasing.<sup>2)</sup> Von 10—30 m Tiefe (517—497 m) wurde eine trockene graue Lettenschicht durchsunken, in der sich ab und zu große „Findlingsblöcke“, d. h. Mergelknollen fanden, die gesprengt werden mußten. Unter dem Letten folgte silbergrauer, wasserführender Flinzsand.

Ein schöner Tertiäraufschluß findet sich am Südeude der Aubinger Lohe an der Bahnlinie Aubing—Puchheim in 526,50 bis 520 m Höhe.

Wir konnten hier im westlichen Teile des Aufschlusses, indem wir zwei etwa 50 m voneinander entfernte Profile kombinierten, folgende Schichtenfolge konstatieren:

<sup>1)</sup> Die Einsichtnahme in die Aufzeichnungen und Proben dazu wurde uns von Herrn Direktor NUCULA freundlichst gestattet.

<sup>2)</sup> Von der Firma J. ARNOLD freundlichst mitgeteilt.

	Bräunlicher Lehmboden 3 dm . . . . .	0 —0,30 m
	Fleckiger toniger Lehm 4 dm . . . . .	0,30—0,70 „
	Rotgefleckter Ton 2 dm . . . . .	0,70—0,90 „
	Glimmeriger Feinsand 10 dm . . . . .	0,90—1,90 „
	Rotgefleckter Ton 1 dm . . . . .	1,90—2,00 „
	Fleckiger glimmeriger Feinsand 5 dm . . . . .	2,00—2,50 „
Flinz	Kalknollen-Schicht, unregelmäßig verteilte konkretionäre Verfestigungen, darunter mei- stens mergelige glimmerige, lettige Feinsande mit eingelagerten Kalkknollenschichten . . . . .	2,50—6,50 „

Etwa 100 m weiter gegen Aubing zu nahm man 1911 folgendes Profil wahr:

Glimmerreicher etwas lehmiger Sand (fest und schwer zu zerdrücken) 6 dm . . . . .	0 —0,60 m
Braun- und graugefleckter Ton 10 dm . . . . .	0,60—1,60 „
Kalknollen-Schicht 50 dm . . . . .	1,60—6,60 „
Lettige Mergel- und Feinsande 50 dm . . . . .	1,60—6,60 „

Die bisher horizontal liegenden Schichten sind weiter gegen Aubing zu etwas gefaltet und fallen gegen Osten ein.

Endlich verschwindet der Tertiärletten unter einem lehmigen Ton mit eckigen Steinchen, der wohl schon ins Alluvium gehört. Im Jahre 1915 war die Wand größtenteils verschmutzt und bot keine günstige Gelegenheit mehr zur Untersuchung. Nur an dem in Fig. 1 dargestellten Teile streichen die Tertiärschichten in einer steilen Wand noch frei sichtbar aus.

Eine ganz ähnliche Schichtenfolge wurde am Nordende des Hügels außerhalb des Forstes in der Grube des Kalk- und Tonwerkes Lochhausen beobachtet.<sup>2)</sup>

## Das Quartär.

### Die Schotter.

Das Quartär wird außer von der Lehm- und Lößdecke größtenteils von den Schotterablagerungen gebildet, welche in der Eiszeit von reichlichen und schnell fließenden Wassermassen abgesetzt wurden. Diese Kiesablagerungen enthalten viele Kalkgerölle außer

<sup>2)</sup> In früherer Zeit, als der Aufschluß noch nicht so tief in die Tertiärschichten eingeschnitten war, beobachtete v. AMMON das a. a. O. S. 85 mitgeteilte Profil.

solchen von kristallinen Gesteinen. Auch das Zwischenmittel, das aus groben bis feinsten Sanden besteht, ist kalkreich. Dem Alter nach können wir zwei Schotterablagerungen unterscheiden, den Hochterrassenschotter der Ribzeit und den Niederterrassenschotter der Würmzeit.

### Der Hochterrassenschotter (drg).

#### a) Blatt Dachau.

Der Hochterrassenschotter tritt nördlich von der Aubinger Lohe sowie bei Aubing in einer nordsüdlich gerichteten Zunge auf. Er ist in den auf Blatt Dachau liegenden Aufschlüssen ziemlich rein und gut geschichtet. Hinter dem Heitmeier'schen Anwesen (auf Blatt Pasing) bei Lochhausen war 1911 seine Auflagerung auf Tertiärsand gut zu sehen.

Hier waren 1915 folgende Profile zu sehen: Nahe dem Ostende der Grube von oben nach unten: Gelbbrauner Lehm mit einzelnen kalkfreien Steinchen (Diluvium) ca. 2 m; grünlichgrauer Letten (glimmerreicher toniger Staub) ca. 2 m; Letten mit braunen Flecken ca. 2 m; rotgefleckte Letten und einzelne Mergelknollen.

Weiter westlich: Gelber Lehm (diluvial), unten in verwitterten Tertiärletten übergehend ca. 1 m; grauer, zum Teil gefleckter Letten ca. 4 m; Rotfleckiger Letten mit Mergelknollen ca. 0,20 m; grauer Mergel ca. 1 m; rotgefleckter Letten ca. 1 m.

Die Schichten fallen schwach nach Osten ein, der Boden der langgestreckten Gruben dagegen neigt sich nach Westen; infolgedessen tauchen gegen Westen zu tiefere Schichten auf und zwar meist rotgefleckte Letten mit Mergelknollen. Weiter westlich waren auch schwache Sandbänke im Tertiär zu beobachten. Es ergab sich hier vor der in Tafelfigur 2 abgebildeten Stelle:

Gelber Lehm ohne Steine 1 m, geht nach unten über in lehmig verwitterte, feinsandige glimmerige Tertiärletten ca. 1 m; darunter Tertiärsand 0,15 m; braungefleckte Letten ca. 1 m; gelbgefleckte Letten mit Mergelknollen ca. 1 m; Tertiärsand 0,10 m; gefleckte Letten mit Knollen ca.  $\frac{1}{2}$  m; gelb- und zuweilen rotgefleckte Letten mit Knollen ca. 3 m.

An der Westwand der Grube legt sich eine 2,30 m starke diluviale Decke auf die Tertiärschichten.

In der Grube hinter dem Heitmaier'schen Anwesen konnte glimmerreicher Tertiärsand 2 m hoch beobachtet werden, unter

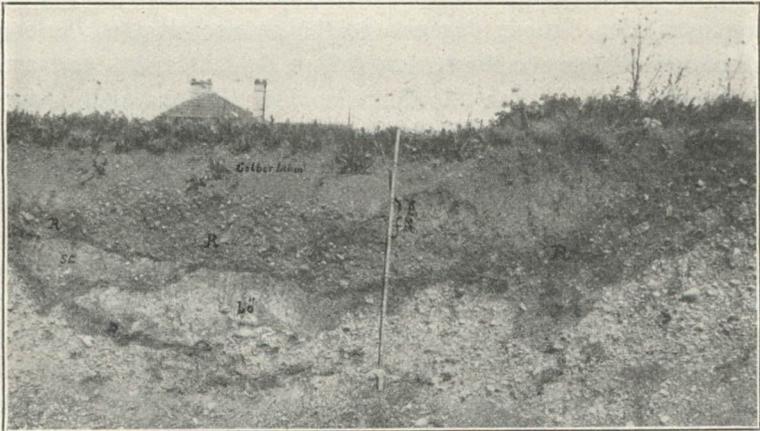
dem noch 1 m ebensolchen aber nassen Sandes erbohrt wurde (ca. 512—509 m Höhe).

Weitere Aufschlüsse im Tertiär in Gestalt von glimmerreichem Sand finden sich im Walde am Pfannenstielgeräumt zwischen dem Hauptgeräumt und Freihamergeräumt. Das Gelände ist hier um so mehr durchwühlt, als sich südlich davon alte Befestigungen finden und als früher hier der Sand von den Aubinger Fegsandverkäufern wohl zur Mischung mit dem weißen Almsand gewonnen wurde und seit Alters her den Füchsen Gelegenheit zur Anlage ihrer Baue gegeben hat.

Tafelfigur 2 zeigt von oben nach unten kalkfreien gelbbraunen Lehm 30 bis 70 cm; weißlichen ungeschichteten Löß (kalkhaltig) 70—30 cm; gelbbraunen Löß mit schwacher Schichtung 60 cm; Lehm mit grauen und mit gelben lettigen Lagen 70 cm (Kalklehm), als Quartär über stellenweise mit roten Flecken noch versehenen, unvollkommen lehmig verwitterten Tertiärletten (70 cm) sichtbar.

Einzelne stratigraphische Horizonte im Tertiär zu identifizieren, ist noch sehr schwierig. Es könnte sein, daß die lettigen Schichten auf der Höhe nördlich von Günding (bei Dachau) denjenigen auf der Aubinger Lohe entsprechen. Die darunter bei Dachau liegenden starken Sandschichten könnten, wenn man annimmt, daß sie nach Süden zu schwächer werden, denen hinter dem Heitmeier'schen Anwesen, denen in der Bohrung des Kalk- und Tonwerkes von 509 bis 507 m, sowie denen bei der Arnold'schen Färberei unterhalb von 507 m entsprechen.

Eine Linse von löbartigem Mergelsand war im Kies der Hochterrasse bei Lochhausen nördlich der Eisenbahn gegen den Sandberg zu sehen (Tafelfigur 4).



Textfigur 2 Kiesgrube am Bahnhof Lochhausen (nördlich der Eisenbahn).  
(Die Glieder des Maßstabs sind 20 cm).  
(Vgl. auch die Farbentafel Fig. 14.)

In der Grube ist ein Kies aufgeschlossen, der meist aus Geröllen von Kalksteinen, harten kalkhaltigen Sandsteinen und kieseligen Kalksteinen besteht, während der Anteil kristalliner Gesteine kaum 5% beträgt. Das Zwischenmittel zwischen den Geröllen ist nicht rein sandig, sondern enthält viele lehmige Teilchen. Der Kies enthält lößartige Einlagerungen und Sandbänkchen mit Schnecken-schalen. Nach oben ist er meist durch ein dunkelbraunes, lettiges, stark bindiges Band abgeschnitten, das wellenförmig auf und absteigt. Darüber legt sich gelblicher oder brauner, steiniger lehmiger Sand (kalkfrei) und darüber rotbrauner Kieslehm (R). Dieser steigt stellenweise bis zur Ackerkrume empor, stellenweise legt sich auch noch etwas gelber Lehm darüber. Eigentümlich ist, wie die bei „Lö“ befindliche lößartige Einlagerung links bei R<sup>1</sup> von rotem Kieslehm unterlagert wird, aber selbst ihren Kalkgehalt bewahrt hat, während die als „SL“ bezeichnete Partie diesen bereits eingebüßt hat.

#### b) Blatt Pasing.

Der Hochterrassenschotter tritt nördlich von der Aubinger Lohe sowie bei Aubing auf, ist ziemlich unrein und wenig abgerollt und macht den Eindruck, als ob lettige Teilchen von dem benachbarten Tertiärhügel her eingeschwemmt worden seien. In einer Brunnenbohrung bei Aubing reichte er von 5,8—16,00 m, ein Meter tiefer dürfte bereits Tertiär liegen.<sup>1)</sup>

In den Aufschlüssen südlich von Lochhausen ist seine Auflagerung auf frischem, unverwittertem Tertiärsand aufgeschlossen. Hinter dem Heitmeier'schen Anwesen war z. B. 1911 ein Strudel-loch im Tertiärsand zu sehen, das von dem Kies ausgefüllt worden ist (Tafelfigur 3). Der Kies ist hier einige Meter mächtig und besteht hier aus bis faustgroßen Geröllen, meist von Kalkstein, während kristalline Gesteine ziemlich selten darin sind.

Von Interesse sind Linsen von zum Teil lößähnlichen, feinen, zum Teil auch gröberen Sanden in diesem Kies, welche Conchylien führen. Solche Einlagerungen fanden sich 1912 in der kleinen Kiesgrube neben der Bahnlinie, nordwestlich vom Dorfe Lochhausen, ferner in der Kiesgrube nördlich vom Bahnhof Lochhausen. An Conchylien wurden darin gefunden und von RICH. SCHRÖDER<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Landesgeologen Dr. L. REUTER.

<sup>2)</sup> RICH. SCHRÖDER. Conchylien des Münchener Gebiets. Nachr.-Blatt der Deutsch. Malakozool. Ges. 1905, Heft 3 u. 5.

bestimmt: *Fruticicola sericea* DRAP., *Succinea schuhmacheri* ANDREAE. *Succinea oblonga* DRAP., *Succinea oblonga* var. *elongata* A. BRAUN. Diese Linsen liegen mitten im Kies drin und haben mit dem erheblich jüngeren Löß keinen Zusammenhang; sie sind gleichalterig mit den Bänken, welche v. AMMON<sup>1)</sup> aus der Hochterrasse von St. Emmeran, nördlich von München beschrieben hat.

Ein ähnliches Vorkommen scheinbar im Niederterrassenschotter fand A. SCHWAGER nur wenig außerhalb von Blatt Dachau zwischen Nymphenburg und Moosach. Es wurde durch L. v. AMMON<sup>2)</sup> beschrieben. Es handelte sich um einen lößähnlichen, kalkhaltigen, *Succinea oblonga* einschließenden Lehm. Da in der Kiesgrube beim Luitpoldpark in München solche Einlagerungen nach den mir freundlichst mündlich mitgeteilten Beobachtungen von Herrn Oberbergdirektor Dr. OTTO M. REIS im Hochterrassenschotter<sup>3)</sup> vorkommen, der von einer schwachen Decke von Niederterrassenschotter überlagert wird, so dürfen wir annehmen, daß an dem SCHWAGER'schen Fundpunkt ebenfalls Hochterrassenschotter unter Niederterrassenschotter lag.

Die Linsen haben nach SCHWAGER folgende chemische Zusammensetzung: 36,89% Calciumkarbonat, 9,83% Magnesiumkarbonat, 53,28% feiner Quarzsand, Ton und übriges.

Eine in 528,5 m Höhe bei Aubing angesetzte Brunnenbohrung ergab (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Landesgeologen Dr. REUTER: 0—2 m Lehm (siehe nächsten Abschnitt), 2—5,8 m Lehm mit Kies vermengt (Verwitterungsdecke), 5,8—16,00 m Kies mit Sand vermengt.

In der Lehmgrube der Ziegelei südlich vom Bahnhof Aubing kommt unter der abgegrabenen Lehmdecke der rotbraune steinige Boden zum Vorschein, ebenso in der Grube der Götz'schen Ziegelei bei Lochhausen (Farbentafel Fig. 13). Die Oberfläche dieses steinigen Lehms ist äußerst uneben. In der Ziegelei Aubing ist darunter in einem Versuchsschacht, nach den noch herumliegenden Geröllern zu schließen, der Hochterrassenkies angetroffen worden.

<sup>1)</sup> v. AMMON, Über Conchylien aus Münchener Schotterablagerungen und über erratische Blöcke. Geogn. Jahresh. 14. Jahrg. 1901. S. 1 u. f.

<sup>2)</sup> v. AMMON, Ebenda S. 7—8.

<sup>3)</sup> Vgl. die inzwischen erschienene Abhandlung in Geogn. Jahresh. 1921, XXXIV, S. 143—168, mit zwei Tafeln.

### **Steinige Lehme zweifelhafter Stellung. Äußere Moräne? (drg').**

In der Literatur wurden von der Aubinger Lohe (Bl. Pasing) steinige Lehme erwähnt, die an äußere Moräne erinnern (Beschreibung siehe unter Aubinger Lohe S. 38).

In Aufgrabungen beim Kalkwerk Lochhausen wurden schwere Lehme beobachtet, die stellenweise den Eindruck von Tertiärletten machen, aber Steine diluvialer Herkunft enthalten. Ferner liegt über dem roten direkten Verwitterungsprodukt des Hochterrassenkieses ein steiniger Lehm, der wohl als ein nicht ganz an Ort und Stelle entstandenes diluviales Verwitterungsprodukt aufgefaßt werden muß.

Auffällig ist auch, daß die diluviale Lehmdecke auf dem Tertiär an der Grube des Kalk- und Tonwerks Lochhausen häufig Steinchen führt. Auch bei dem in Tafelfigur 2 dargestellten Aufschluß sind solche in einem alten kalkfreien Lehm, der unter dem Löß liegt, bankweise eingelagert.

### **Die Verwitterungsdecke des Hochterrassenkieses (drg').**

Wie das Profil vom Moosfeld bei Lochhausen zum Moor (am unteren Kartenrand von Blatt Dachau) zeigt, trägt der Hochterrassenkies bei Lochhausen eine Decke, die aus Kies und Lehm gemischt ist und als zwischen der vorletzten und letzten Eiszeit, vor Absatz der Löß- und Lehmdecke gebildetes Verwitterungsprodukt des Kieses aufzufassen ist (vgl. Textfigur 2).

An der Grenze vom Kies zur Überlagerung zieht sich ein blutrot oder auch schwarzbraun gefärbtes Band, reich an Eisen- und Manganverbindungen durch.

Die Bodenverhältnisse sind da, wo diese Verwitterungsdecke zu Tage ausstreicht, sehr wechselnd, an einigen Stellen tiefgründiger steiniger Lehm, an anderen Kies mit einer nur 20 cm starken Decke von sandigem, kiesigem Lehmboden. An manchen Stellen wird auch bei etwas tieferem Pflügen die blutrote kiesig-lehmige Zone angeritzt.

Die nördliche Kiesgrube in Lochhausen in Blatt Dachau an der Grenze gegen Blatt Pasing zeigt auf der rechten (östlichen) Wand der Grube Kies der Hochterrasse, an dessen Obergrenze ein schwarzbraunes Band, das Liegende des rotbraunen Kieslehms, dessen steinige Lage mit unregelmäßigen Ausstrahlungen in den überlagernden braunen sandigen Lehm hinaufgreift.

Dieselbe Grube zeigt wie oben an der Hauptwand über dem Kies steinige Lehme, darüber eine Schicht, welche infolge oberflächlicher Austrocknung weißlich erscheint; sie besteht aus gelbbraunem, hellgrau gefärbtem, sandigem Lehm. Darüber folgt eine schwache Lößschicht mit gelbbraunem Lehm unter der graubraunen Krume.

### Der Decklehm des Tertiärs und der Löß und Lößlehm

ält, äle, äli, äli'.

Sowohl auf der Hochterrassenfläche bei Lochhausen wie auf dem Hügellande bei Dachau tritt eine bis zu einigen Metern mächtige mantelartige Decke gelben bis braunen vielfach sandigen Lehms auf.

Den Lehm von Dachau hat bereits A. SCHWAGER<sup>1)</sup> eingehend untersucht und mit dem Decklehm der Hochterrasse von Solln, Unterföhring etc. verglichen. Er kennzeichnet ihn durch gröberes Korn, festeres Gefüge (er läßt sich im trockenen Zustande zwischen den Fingern schwerer zerdrücken und zerfällt in Wasser weniger schnell in blätterige Massen), durch den auffälligeren Gehalt an Glimmer, weil dieser großblättriger ist, wie durch die im allgemeinen dunklere mehr gelbbraune Färbung.

A. SCHWAGER hat auch bereits richtig erkannt, daß der Lehm nicht als einfaches an Ort und Stelle entstandenes Verwitterungsprodukt, sondern als selbständige Ablagerung anzusehen ist. Jedenfalls ist er durch Umlagerung der Verwitterungsprodukte des Tertiärs durch Regenwasser und Wind in diluvialer Zeit entstanden.

Wie sich bei der Untersuchung des Staatsgutes Weihenstephan<sup>2)</sup> bei Freising zeigte, steht dieser typische Decklehm des Tertiärs in engen Beziehungen zum Löß und dürfte wohl gleichalterig sein mit den älteren unreinen stark mit Tertiärmaterial gemischten Lößlagen.

Der beschriebene Decklehm geht bei Dachau ohne scharfe Grenze in Lößlehm über, welcher in ähnlichen Lagerungsverhältnissen, aber mehr auf schwachgeneigten Flächen vorkommt. Er

<sup>1)</sup> ADOLF SCHWAGER, Analysen von Gesteinen der Münchener Gegend und einiger anderer Gebietsteile. Geogn. Jahresh. 12. Jahrg. 1899. S. 22.

<sup>2)</sup> KOEHNE, MÜNICHSDORFER, GAGEL, Das Staatsgut der Kgl. Bayer. Akademie Weihenstephan bei Freising geologisch-bodenkundlich bearbeitet. Geogn. Jahresh. 1912 XXV. Jahrg.

besitzt meist feineres gleichmäßigeres Korn, mildere Beschaffenheit, weniger auffällige weil feinere Glimmerblättchen und deutlich poröse Struktur und reine gelbe Färbung. Doch verschwimmen beide Lehmarten ineinander und die Grenze ist schwer zu ziehen.

Tafelfigur 8 stellt die Lehmgrube von Udding bei Dachau, eine ca. 4 m hohe Wand dar und zeigt die unregelmäßige Verteilung der Sandbeimengungen im Lehm.

Die bisher besprochenen Lehme sind noch dadurch gekennzeichnet, daß sie nur einen geringen, beim Befeuchten mit Salzsäure nicht nachweisbaren Kalkgehalt besitzen; z. B. fand A. SCHWAGER beim Lehm aus der großen Sandgrube bei Dachau 0,93% (davon etwa  $\frac{2}{3}$  CaCO<sub>3</sub>,  $\frac{1}{3}$  MgCO<sub>3</sub>), Lehm von Udding (1 km westlich von Dachau) 0,64% Karbonate, Lehm von Unterföhring 0,98% Karbonate.

Ganz anders dagegen steht es mit dem Karbonatgehalt des Lösses; so fand A. SCHWAGER beim Löß vom Kaninchenberg (Blatt Schleißheim) 52% Karbonate, bei solchem von Ismaning 16% Karbonate. WEIGERT fand beim Löß von Lochhausen 2,12% Karbonate.

In dem Teile des Tertiärhügellandes, der noch in das Blatt Dachau fällt, ist der Löß nur in so kleinen Flächen vertreten, daß er auf der Karte nicht dargestellt werden konnte. Er wurde an der Westwand der am Nordende von Mitterndorf befindlichen Lehmgrube 1912 beobachtet unter einer Lehmdecke von 1,10 m bis 2 m Stärke. Er erreichte nur eine Mächtigkeit von 60—70 cm und wurde von schwachlehmigem Sand, Sand oder sandigem Lehm unterlagert.

Ein anderer Aufschluß bei Kienaden unmittelbar westlich vom Hofe war 1912 ganz verstürzt. v. AMMON fand hier früher Conchylien,<sup>1)</sup> ebenso im Wegeschnitt zwischen dem Krankenhaus und dem Markte Dachau und nördlich vom Blattrande am Südende des Dorfes Webling. Weiter einwärts im Hügellande scheinen solche Fundpunkte nicht mehr vorhanden zu sein.

Sowohl auf den Hochterrassenflächen bei Lochhausen und Aubing wie auf dem Tertiär der Aubinger Lohe tritt eine bis zu einigen Metern mächtige Decke gelben bis braunen vielfach sandigen Lehms (dle) auf, die eine jüngere Ablagerung bildet als der steinige Verwitterungslehm der Hochterrasse.

Diese Lößlehmdecke ist an der Oberfläche kalkarm, geht aber häufig in einer Tiefe von meist ca.  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  m in lößartige lehmige, mit Salzsäure brausende staubfreie Sande von poröser Struktur und milder leicht zerreiblicher Beschaffenheit über, die Lößconchylien führen und vom geologischen Standpunkt aus dem Löß zugezählt

<sup>1)</sup> v. AMMON, Gegend von München S. 72.

werden können.<sup>1)</sup> Diese kalkhaltigen Gesteine liegen nicht etwa direkt dem kalkhaltigen Hochterrassenkies auf, sondern sind von ihm durch den kalkarmen steinigen Lehm getrennt. Bemerkenswert ist, daß diese kalkreichen Gesteine in Oberbayern nach Süden nur bis zu einer gewissen Grenze reichen, südlich von der nur noch kalkarme Lehme vorkommen, die reicher an feinsten abschlämmbaren Teilen zu sein pflegen als diejenigen in der kalkführenden nördlichen Zone.

In unserem Gebiet befindet sich das südlichste Vorkommen kalkhaltigen Lösses auf dem kleinen, neben der Bahnlinie südlich von der Aubinger Lohe gelegenen Hügel, während im Bereiche der Blätter Gauting und Baierbrunn solches nicht vorkommt.

Diese Löß- und Lehmdecke wurde abgelagert, als die Gletscher nach der letzten Interglazialzeit wieder bis zum Kranze der heutigen Jungendmoränen vorstießen.

Die Unterlage des Lößlehms ist äußerst unregelmäßig, häufig greift er taschenförmig in den steinigen Untergrund hinab.

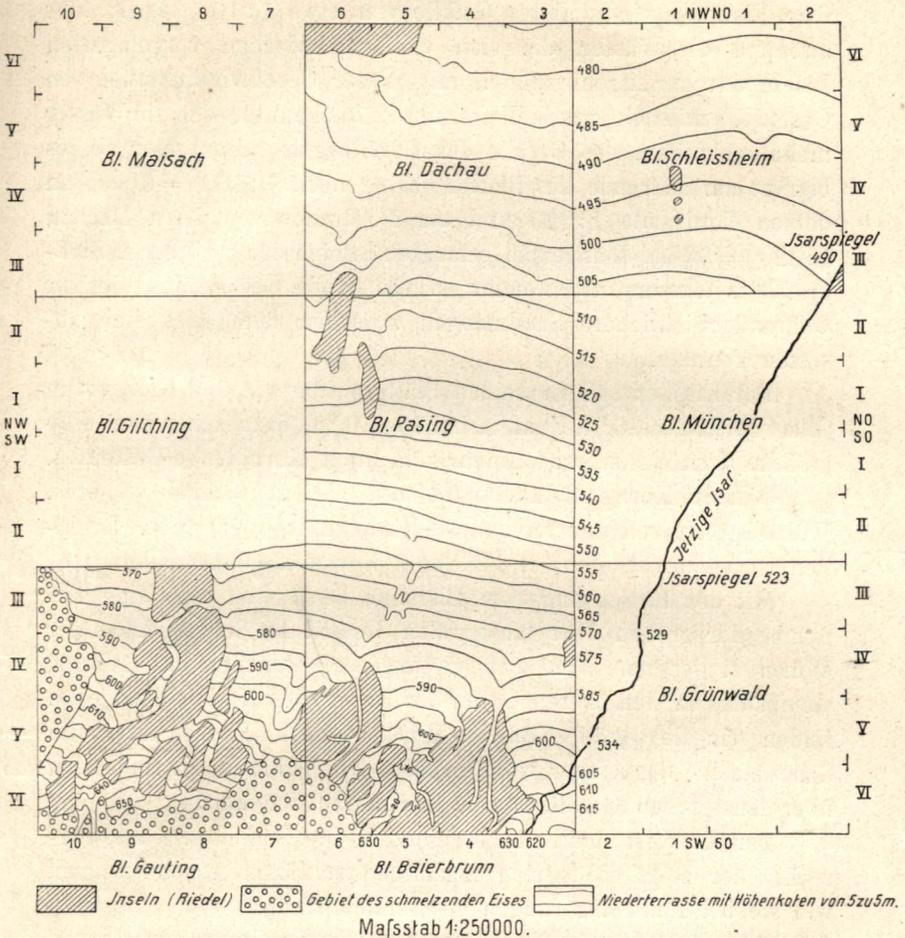
Den besten Aufschluß in diesen Gesteinen bildet die Lehmgrube der Götz'schen Ziegelei (vgl. Naturfarbentafel Fig. 13). Zuoberst liegt hier als Krume sandiger Lehm Boden, darunter sandiger Lehm (gelb bis braun). Dessen Unterseite ist nicht eben, sondern greift mit breiten flachen Einsenkungen in die Unterlage ein. Diese besteht aus Löß, der teils typisch, teils sehr sandig ist und zahllose Succineen enthält. Lößkindel (Kalkkonkretionen) sind darin nur selten und in geringer Größe zu finden. Der Löß ist teils hellgelblich, teils hellgrau mit bräunlichen Flecken, nach unten geht er über in zunächst noch etwas kalkhaltigen, konzentrische braune Flecken aufweisenden gelben Lehm. Endlich folgt der rote steinige Lehm, der nicht mehr abgebaut wird, sondern nach Abräumung des brauchbaren Lehms mit äußerst unebener Oberfläche zurückbleibt.

Ein interessantes Lößprofil ist auch in der Grube des Kalk- und Tonwerks Lochhausen aufgeschlossen (Tafelfigur 2).

### **Die Niederterrassenschotter (drg).**

Die verbreitetste Ablagerung unseres Gebietes ist der Niederterrassenschotter. Er entstammt der Zeit, als Eismassen vom Gebirge nach Norden bis in die Gegend von Hohenschäftlarn, Leutstetten, Hanfeld, Hadorf, Hochstadt und Weßling reichten. (Vgl. Kartenskizze Textfigur 3.)

<sup>1)</sup> In einem kleinen Streifen am Abhang vom Moosfeld zum Moore hat er auch seinen Kalkgehalt der Ackerkrume unmittelbar mitgeteilt (vgl. das Profil am unteren Kartenrande).



Textfigur 3.

Rekonstruierte Oberflächenform der Niederterrasse gegen Ende der Eiszeit, vor dem Einschneiden der jüngsten Täler und vor der Bildung der Moore.

Die Abbildung zeigt, wie die von den Endmoränen der Würmeiszeit abfließenden Schmelzwässer sich durch das Vorland mit zuerst stärkerem, dann allmählich geringer werdendem Gefälle ihren Weg bahnten über das Gebiet der fünf bisher bei München aufgenommenen Blätter Gauting, Baierbrunn, Pasing, Dachau und Schleißheim hinweg. Der Grundwasserspiegel unter dem dabei aufgeschütteten Kies hat ein schwächeres Gefälle als dessen Oberfläche und nähert sich dieser gegen Norden immer mehr. In den Gebieten am Nordrande von Blatt Pasing und auf Blatt Dachau und Schleißheim, wo die Kiesauffüllung weniger mächtig war, konnte das Grundwasser austreten und die großen Moore erzeugen.

Diesem Gletschereis entströmten große Wassermassen, welche Geschiebe, Gerölle und Sand mit sich führten. Sie schütteten so einen gewaltigen flachen Geröllkegel auf, dessen Oberfläche nahe

Erläuterungen z. Bl. Dachau und Pasing.

dem Eisrande ein steileres Gefälle von etwa 1:100 besaß; hier strömten die Wässer, die sich vielfach zwischen vorgelagerten Inseln durchzwängen mußten, mit großer Geschwindigkeit, grobe Geschiebe mitschleppend. Weiter nordwärts konnten sich die Wässer mehr ausbreiten, das Gefälle des Geröllkegels nimmt hier ab, es beträgt am Südrande des Blattes Pasing noch 1:160 (= 6‰), an dessen Nordrande 1:220 und am Nordrande von Blatt Dachau 1:320 (= 3‰). Demgemäß gelangten infolge der geringeren Stoßkraft des Wassers nicht mehr so viel grobe Gerölle bis hierher, während reichlichere Sandmengen zwischen dem Kies sich absetzen konnten.

Der Kies enthält in beiden Blättern überwiegend Kalkgerölle (Blatt Dachau ca. 80‰, Blatt Pasing 75—91‰), dazwischen auch eine größere Anzahl von kristallinen, z. B. auch Hornblende-Gesteinen.

Was die Korngröße anbetrifft, so überwiegen Gerölle von etwa Walnußgröße, selten erreichen sie Faustgröße oder mehr. Reichlich ist Sand von weniger als 2 mm Korngröße beigemischt.

Mit der Entfernung vom Eisrande beobachtet man eine Abnahme der groben über faustgroßen Gerölle. Im Schotterfelde der Würm findet man sie noch vielfach bei Menzing und Allach, wenigstens in den oberen Lagen des Kieses, bei Karlsfeld dagegen finden wir die Gerölle Nuß- bis Hühneri-groß. Ebenso ist es im Schotterfelde der Amper, wo die südlich von Günding zu findenden über faustgroßen Gerölle gegen Dachau zu abnehmen.

Der Kies ist deutlich geschichtet. Die Schichtung ist wagrecht oder zeigt die gering mächtigen schrägen Anschüttungen, wie sie bei Flußablagerungen gewöhnlich sind.

Über scheinbar im Niederterrassenschotter eingelagerte Linsen von feinen Sanden mit Schneckenschalen siehe unter „Hochterrassenschotter“.

Näheres über einzelne Aufschlüsse:

Kleine Wand in einer alten großen Kiesgrube östlich von Allach: Kies zum Teil bis faustgroß, in einzelnen Bänken nur bis nußgroß, mit Sandbänken, stellenweise Schrägschichtung, 21‰ Gerölle aus kristallinen Gesteinen, 79‰ aus Kalkstein, Dolomit, Kalksandstein.

Kiesgrube östlich Allach enthält 10‰ kristalline Gerölle, in 60 cm Tiefe ist eine alte Grundwassermarken durch braunen Überzug auf den Geröllern angezeigt.

Kiesgrube südlich von Mitterndorf im Ampergebiet am Ufer-  
rand: 21% kristalline Gesteine, 79% Kalkstein und Dolomit.

Kiesgrube etwas weiter südlich an der Straße: 27% kristal-  
line Gerölle, 73% Kalkstein und Dolomit. Schwarzer Überzug auf  
den Geröllen (alte Grundwassermarken in 1 m Tiefe).

In der großen Kiesgrube bei Neuhimmelreich an der Straße  
nach Günding fanden sich ebenfalls 27% kristalline Gerölle.

Im nördlichen Teile des Blattes Pasing trifft man etwas häufiger  
Gerölle über Faustgröße in den oberen Lagen des Kieses. Im all-  
gemeinen scheinen die kristallinen Gerölle mehr unter den größeren  
vertreten zu sein, so daß sie bei einem Kies, dessen Gerölle viel-  
fach über faustgroß werden, etwa  $\frac{1}{4}$ , bei einem feineren etwa  $\frac{1}{10}$  der  
Masse ausmachen dürften. Reichlich ist Sand von weniger als 2 mm  
Korngröße in den meisten aber nicht in allen Bänken beigemischt.

Was die Mächtigkeit des Niederterrassenschotters betrifft, so  
ergeben Brunnenbohrungen bei Pasing eine solche von etwa 20 m,  
unter dem Schotter wurde lettiger Lehm (Tertiär) angetroffen. In  
einer Bohrung lag 30 cm über dem Tertiär eine Schicht mit ver-  
schwemmten Flinzknollen, die  $\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit erreichte.<sup>1)</sup> In  
der Brunnenbohrung der Arnold'schen Färberei in Pasing war der  
Kies nur 10 m mächtig.

Bemerkungen über einzelne Aufschlüsse sind im folgenden  
gegeben, soweit sie nicht in den Geognostischen Jahreshften schon  
enthalten sind.<sup>2)</sup>

In einer Kiesgrube bei Martinsried (200 m südwestlich vom P. 591.7 m)  
erreichen einzelne Gerölle Kopfgröße, im Höchstfalle 28 cm Länge, während  
die überwiegende Mehrzahl 1—5 cm groß ist.

In einer Kiesgrube bei Planegg an der Straße nach Neuried, wo der Kies  
in 2 Absätzen abgebaut wird, ist er an der hinteren etwa 7 m hohen Wand  
gerade geschichtet, oben grob (bis über faustgroß), an der unteren (vorderen)  
2 m hohen Wand zeigt er lokale Schrägrichtung und viel Sandbänke. Er ent-  
hält hier 25% kristalline Gesteine, 15% Kalkstein und Dolomit.

Eine Kiesgrube bei Martinsried zeigt eigentümlich gebogene Lagen (vergl.  
W. KOEHN Geogn. Jahresh. 1915 S. 172 Fig. 5).

In einer Grube bei der Volkshelstätte (westlich von Planegg), war der  
Kies grob (bis über faustgroß), zum Teil etwas schräg geschichtet mit 20%  
kristallinen Geröllen.

<sup>1)</sup> Einsicht in das Material verdanken wir dem freundlichen Entgegen-  
kommen des Stadtbauamts Pasing.

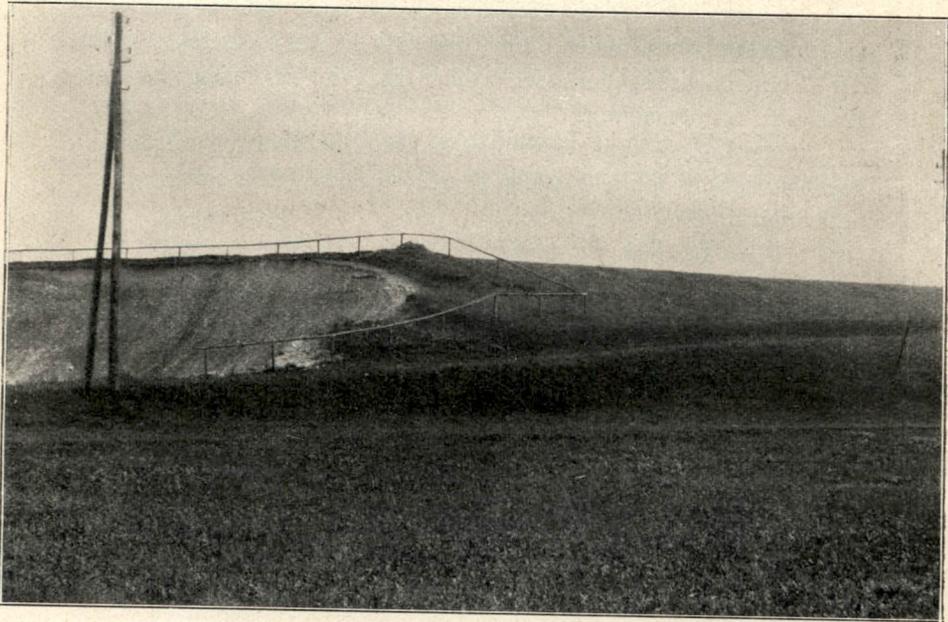
<sup>2)</sup> W. KOEHN, Eine Verwerfung und andere bemerkenswerte Erscheinungen  
im Niederterrassenkies bei Pasing (mit 13 Abbildungen), Geogn. Jahresh. 1915.

Eine Kiesgrube bei Aubing, westlich der Ziegelei, 200 m westlich vom Punkt 527 m zeigte Kies mit vielen Sandbänkchen und an einer Stelle einem schwachen lettigen Bänkchen. Von den Geröllen, die meist 1—8 cm Durchmesser hatten, waren 25% kristallin. An einer Stelle war ein Lehmbrocken von 20 cm Höhe eingelagert. Er war jedenfalls von den Gewässern von der benachbarten lehmbedeckten Insel loßgerissen und auf die Kiesbänke geworfen worden (vgl. W. KOEHNE, Geogn. Jahresh. 1915 S. 171 Fig. 2).

In einer Kiesgrube im Forst Aubinger Lohe westlich vom Tertiärhügel war geschichteter Kies 2 m hoch aufgeschlossen, die Gerölle waren durchwegs unter faustgroß und in einzelnen Lagen mit einem schwarzen Überzug versehen, der wohl auf Eisen- und Manganansscheidungen an einer früheren Grundwasser Oberfläche zurückzuführen ist.

In einer Grube an der Straße Lochhausen—Obermenzing waren die Gerölle grob (vielfach über faustgroß); es wurden hier 28% kristalline Gesteine gezählt.

Eine Kiesgrube westlich von Aubing zeigt Niederterrassenkies mit schräger Schichtung, die sich oben ziemlich verliert (etwa 3 m hoher Aufschluß). Die Schichtung beruht auf einem Wechsel von reinen Kieslagen mit solchen mit sandig-mergeligem Zwischenmittel. Der Prozentsatz der kristallinen Gesteine unter den Geröllen beträgt 10—15%. Die ursprüngliche Bodendecke ist größtenteils abgeräumt.



Textfigur 4.

Phot. W. KOEHNE.

Sieben Meter hoher Stufenrand vom Würmtal zur Niederterrasse mit Kiesgrube im Niederterrassenkies bei Gräfelting. Eine Verwerfung befindet sich am rechten Ende der Kiesgrube etwas mehr im Vordergrund als die große Wand (sie ist in diesem Bilde nicht erkennbar).

In Kiesgruben bei Großhadern und beim Waldfriedhof sind häufiger schwache Sandbänke zu sehen; die Schichtung ist häufig etwas schräg, aber immer nur in kleinen Partien. In der oberen Zone finden sich wagerechte oder etwas schräge Lagen mit weißen Kalkausscheidungen. Am Süden von Großhadern Gerölle bis über faustgroß mit 20% kristallinen, an der Straße von Großhadern nach Holzapfelskreuth Gerölle selten bis faustgroß mit 10% kristallinen.

Einen der größten Aufschlüsse bildet die Kiesgrube bei Gräfelfing an der Gabelung der Straße Gräfelfing—Pasing und Gräfelfing—Hadern; die Hauptwand ist hier 9—10 m hoch, die Schichtung verläuft häufig etwas schräg. Sie ist dadurch veranlaßt, daß der Kies bald rein ausgewaschen, bald mit Sand durchsetzt ist. Zuweilen liegt auch mergeliges schmieriges Bindemittel zwischen den Geröllen, seltener sind schwache steinfreie Sandbänke. Die Gerölle sind meist unter faustgroß, sehr selten darüber. An der Südwand der Grube war 1915 eine Verwerfung aufgeschlossen, daran kenntlich, daß die Gerölle mit der Längsachse senkrecht statt wagrecht stehen (vgl. W. KOEHNE, Eine Verwerfung und andere bemerkenswerte Erscheinungen im Niederterrassenkies bei Pasing. Geogn. Jahresh. 1915 S. 169—178).

In einer weiter südsüdwestlich von Punkt 548 m gelegenen Grube sind die Gerölle häufiger über faustgroß, im Maximum 27 cm lang; es fanden sich hier 28% kristalline Gesteine und quarzitische Sandsteine, 72% Kalkstein, Dolomite und Kalksandsteine.

In einer nördlich der Straßengabelung nahe dem Friedhof hinter einer Fabrik gelegenen Kiesgrube fanden sich wohl geschichtete Kiesschichten mit vielfach über faustgroßen Geröllen. An der Südwand der Grube zeigten sich drei durch schneeweißen Kalk verkittete Rippen von mehr als 1 m Länge, von da aus breitete sich der Kalk in einzelnen Bänken seitwärts aus.

### **Die Verwitterungsdecke des Niederterrassenkieses** (drg<sup>n</sup> drg').

(Vgl. die Farbentafel.)

Die Verwitterungsdecke der Niederterrasse ist sehr verschieden, je nachdem es sich um den moornahen oder den moorfernen Bodentypus handelt.

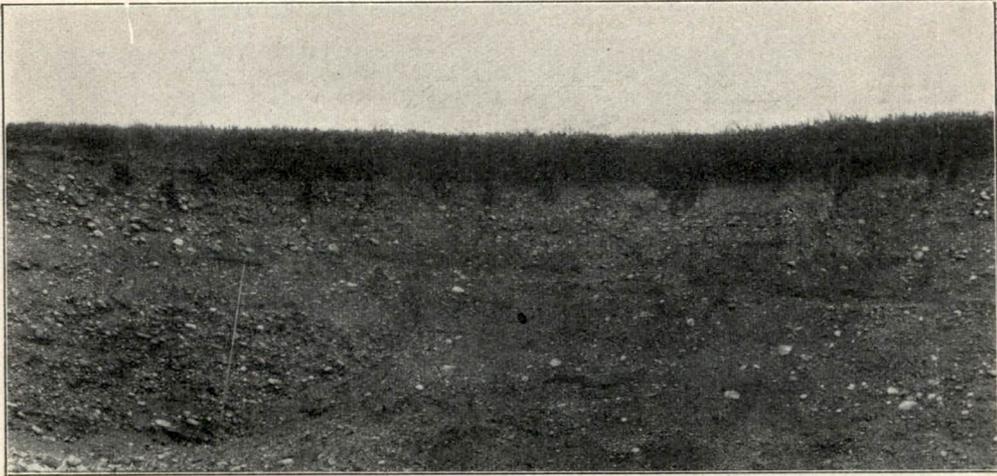
#### a) Der moorferne Bodentypus (Textfig. 5).

In einem Abstand von einigen hundert Metern bis zu einigen Kilometern von den Moorflächen war der Grundwasserstand so tief, daß er auf den Verwitterungsprozeß keinen Einfluß ausübte. Es fanden hier ganz ähnliche Vorgänge statt wie schon in einer älteren Phase der Quartärzeit bei der Verwitterung des Hochterrassenkieses. Die aus kohlen-saurem Kalke gebildeten Bestandteile der Gerölle und Sandkörner wurden ausgelaugt und hinterließen einen lehmigen Rückstand, der in der Zone unmittelbar über dem Kies in der Regel eine braunrote Farbe und zähe

Beschaffenheit annahm. Je mehr Kalkgesteine an der Zusammensetzung der Gerölle und Sandkörner im Kies beteiligt waren, um so mehr lehmiger Rückstand wurde hinterlassen.

Die Mächtigkeit schwankt häufig um 20 cm herum, an wenigen Stellen, besonders im Süden des Blattes Pasing, erreicht sie über  $1\frac{1}{2}$  m (bis 8 dm) oder gar über 1 m, sie ist auf der Karte durch rote Zahlen in Dezimetern angegeben. Ist die Verwitterungsdecke nicht stärker als 15 cm als die vom Pfluge bewegte graubraune Ackerkrume, so fehlt eine besonders abgegrenzte rotbraune Zone über dem Kies; jedoch zeigt dann die Färbung des Bodens einen Stich ins rötliche. Ein trichterförmiges Herabgreifen des roten Kieslehms in den Kies hinein kommt auf Bl. Dachau vor, aber nicht mehr so häufig wie im Blatt Pasing (vgl. Farbentafel).

Die moorferne Niederterrasse im Würm- und Isargebiete ist also auch ein „Land der roten Erde“.



Textfigur 5.

Phot. W. KOEHNE.

Niederterrassenkies mit zapfenförmig herabgreifender Verwitterungsdecke. Kiesgrube an der Straße Martinsried—Krailling. Der Meßstab ist 2 m lang.

Diese Verwitterungstrichter und -zapfen kann man bereits beobachten, wenn man mit der Bahn von München nach Pasing fährt. Sehr schön waren sie 1912 in der Kiesgrube nördlich vom Bahnhof Laim zu sehen. In einer Kiesgrube an der Straße Lochhausen—Obermenzing hatte man am Rande der Kiesgrube 1912 beim Abräumen der Bodendecke diese Trichter mit ausgeräumt und so eine eigentümlich grubige Oberfläche hergestellt.

Von Friedenheim sind solche Trichter schon 1894 sehr schön von L. v. AMMON abgebildet worden. (Die Gegend von München. Taf. VI.)

In einer Kiesgrube hinter dem Waldfriedhof waren 1915 scharf ausgeprägte, intensiv rotbraune bis 70 cm lange schmale Zapfen zu sehen.

Auch bei Martinsried sind sie reichlich zu finden, von hier sind sie in den Geognostischen Jahreshften abgebildet (W. KOEHNE, Eine Verwerfung und andere bemerkenswerte Erscheinungen im Niederterrassenkies bei Pasing).

Westlich von Planegg scheinen diese Trichter etwas seltener zu sein als bei Martinsried (Textfig. 5).

In der Nähe der Stufenränder, wo die Verwitterungsdecke schwächer wird, fehlen die Zapfen; man findet höchstens flache schwache Einsenkungen. In einer Kiesgrube bei Gräfelting (südwestlich von Punkt 548 m) wurde festgestellt, daß in nächster Nähe des Stufenrandes die rotbraune Zone ausfällt und eine schmutziggelbe, etwas kalkhaltige Zone zwischen der schwachen Krume und dem Kies vermittelt.

#### b) Der moornahe Bodentypus.

Wenn wir uns auf der Niederterrasse dem Moore nähern, so fällt uns auf, daß der rötliche Farbenton des Bodens verschwindet. Diese Erscheinung ist nicht nur oberflächlich, sondern es ist auch beim Graben und Bohren zu beobachten, daß die rote Zone über dem Kies verschwunden ist, selbst wenn die Verwitterungsdecke mehr als 40 cm beträgt. Der Farbenton in der ganzen auf dem Kies liegenden lehmigen Decke ist zunächst noch graubraun, dann gegen das Moor zu dunkler mehr braungrau, wie man ihn sonst bei besonders gut gedüngten Böden findet. Diese Färbung ist darauf zurückzuführen, daß infolge des Grundwassers, das hier zweifellos früher höher stand, der Boden kälter und feuchter war, die Humusstoffe weniger verwesten und daher die Eisenverbindungen reduzierten. Es dürfte sich hier wohl um Gebiete handeln, welche früher je nach dem Wechsel des Grundwasserstandes zeitweise versumpften und zeitweise wieder ganz trocken lagen. Heute beträgt die Tiefe des Grundwassers in diesen Flächen bis zu 5 m. Weiterhin gegen das Moor zu werden die Böden an der Oberfläche schwach humos und gehen ohne scharfe Grenze in solche humose Böden über, die noch anmoorig sind oder es mindestens früher waren und erst später durch Absenkung des Grundwassers den moorigen Charakter verloren haben.

#### Der Würmtalschotter (Wg).

Während zur Zeit der größten Ausdehnung der Gletscher der Würmeiszeit die Schmelzwässer merkwürdig gleichmäßig ge-

neigte Kiesflächen aufschütteten (Fig. 3 bei S. 17) fing mit dem Rückschmelzen der Gletscher die Ausnagung der Täler durch Weiterschieben der Gerölle an. Da aber die Würm sich in unserem Blatte (am Südrande) nicht tiefer als 10 m einschneidet, ist es hier kaum möglich, die nacheinander benutzten alten Talböden im einzelnen wiederzufinden. Die ersten Anzeichen der Talbildung finden wir östlich von Krailling, wo durch einen einige Meter hohen Stufenrand eine tiefere Stufe von der großen ebenen Fläche abgeschnitten wird. Wir haben diese tiefere Stufe auf der Karte, da es sich nur um eine kleine Fläche handelt, noch mit der Farbe der Niederterrasse angelegt.

In der folgenden Zeit hat sich dann die Würm ein tieferes Bett in die Niederterrassenschotter eingesägt. Das Gefälle dieses jüngeren Tales ist geringer als das der Niederterrassenschotter; daher beträgt der Abfall von diesen ins Tal bei Gauting über 20 m, bei Krailling 10 m, westlich von Gräfelfing 6 m. Von hier gegen Norden zu löst sich der Rand in mehrere kleinere Abfälle auf und ist daher schwer zu verfolgen, auch setzt am Waldrande bei Lochham ein neues Stufenrändchen im alten Würmtal ein.

Der Haupttrand zieht sich westlich von Lochham gegen Norden zu nach Neu-Aubing hin und ist hier an der Straße Pasing—Unterpfaffenhofen noch deutlich zu erkennen in zwei Absätzen, in deren unteren eine große Kiesgrube eingeschnitten ist.

Anscheinend ist hier im Tale die jüngere umgelagerte Decke des Kieses nur gering mächtig, und in den benachbarten Kiesgruben gegen Pasing zu sind darunter bereits wieder die tieferen Lagen des Niederterrassenkieses, die erhalten blieben, bloßgelegt. Wir finden hier zuoberst 2 m hoch groben Kies (bis Faustgröße), den wir als Würmtalschotter angesprochen haben. Darunter lagert feinerer Kies (meist unter faustgroß) mit Schichtung, die hervorgerufen ist durch Wechsel von reinem Kies mit sandhaltigem Kies und mit schwachen Sandbänken. Diese 4 m hohe, häufig Schrägschichtung im kleinen zeigende untere Partie ist wohl als Niederterrassenkies anzusehen. Nördlich der Straße Pasing—Unterpfaffenhofen verschwächt sich der Rand schnell und hört schließlich ganz auf. Der alte Würmstrom hatte nicht mehr die Kraft, die Gerölle der Niederterrasse weiterzubewegen, zumal er sich, einem allgemeinen Gesetz folgend, mehr gegen Osten zu einschneidet. Hier konnte er sich nochmals in seine Schotter und weiter nördlich

auch die der Niederterrasse etwas einschneiden, so daß ein neuer Stufenrand entstand, der sich aber noch im Bereiche des Blattes Pasing verliert.

In dieses alte Würmtal schnitt sich die heutige Würm wieder ein neues Tal ein, dessen Ränder nach Norden zu noch in das Blatt Dachau hinein sich fortsetzen, aber sich auch hier bald verlieren.

In den Kiesgruben bei der Bahnüberführung an der Straße Pasing—Neu-Aubing sind diese alten Würmtalkieslager aufgeschlossen. Das Geröll ist hier in den oberen Lagen grob (vielfach über faustgroß). Es wurden 18% kristalline Gerölle gezählt. Doch können sich diese in den obersten Kiesschichten stellenweise nesterweise so anreichern, daß an einem kleinen Ausschnitte der Wand mehr kristalline als Kalkgerölle zu finden sind. Wie die Fig. 9 der Naturfarbentafel zeigt, kommt hier unter der Krume eine rotbraune Zone vor, die gelegentlich schon mit kleinen Zapfen hinabgreift.

Weiter würmaufwärts ist der Kies zwischen der Waldkolonie Pasing und dem Dorfe Lochham aufgeschlossen; er ist hier gut geschichtet, meist nuß- bis eigroß, zum Teil faustgroß und darüber. Eine Zählung ergab 25% kristalline Gerölle, 75% Gerölle von Kalkstein, Dolomit und Kalksandstein. Die rotbraune Zone in der schwachen Bodendecke ist auch hier deutlich erkennbar, während sie in einem kleinen Aufschluß im Dorfe Gräfelfing wohl infolge reichlicher Düngung durch eine braune ersetzt wurde (vgl. die Naturfarbentafel Fig. 10 und 11).

Die Würmtalschotter wurden auf der Karte als altalluvial bezeichnet; doch ist eine genauere Altersbestimmung mangels von organischen Resten bisher nicht möglich gewesen; es könnte sich auch um Jungdiluvium handeln.

Ähnliche Stufen zwischen Niederterrasse und dem jetzigen Flußbett finden sich auch in anderen oberbayerischen Tälern, z. B. dem Isartal bei München, wo die Bavaria auf der Niederterrasse steht und zu ihren Füßen die Theresienwiese in einer Isartalstufe. Der Stufenrand ist westlich der Schleißheimerstraße, z. B. bei der Schellingstraße, noch gut zu erkennen. Weiter nördlich verschwächt er und zerschlägt sich ganz ähnlich wie der Würmtalrand auf Blatt Pasing. Doch ist beim Wehramt bei der Hohenzollernstraße noch ein Stufenrand sichtbar; ferner wurde auch die Grenze von der Niederterrasse zum Isartalschotter auf Blatt Schleißheim von H. KRAUSS kartiert. Im Inntal, z. B. Blatt Mühlendorf, Ampfing, Gars, schieben sich eine große Anzahl von Terrassen zwischen die Niederterrasse und den Fluß ein.

## Das Novär.

Zum Novär rechnen wir nach dem Vorgange v. GÜMBELS die Bildungen, welche nach der Eiszeit entstanden und sonst vielfach auch unter dem Namen Alluvium ins Quartär gestellt werden. Streng genommen müßten wir die obersten einige Dezimeter mächtigen Bodenschichten fast überall zum Novär stellen, da sie durch die Verwitterung in neuer Zeit andere physikalische und chemische Eigenschaften angenommen haben als die ursprünglichen älteren Gesteine, aus denen sie entstanden sind. Auf der Karte scheiden wir aber nur die Bildungen aus, welche den Charakter selbständiger Ablagerungen erlangt haben, sei es durch Schuttanhäufung, Anwehung, Anschwemmung oder Ansammlung vertorfte Pflanzenteile aus an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen.

### Die humosen, Humus- und anmoorigen Böden (Moorerde) (ah).

An Stellen, an denen das Grundwasser nahe an die Oberfläche kommt oder kam, entstanden feuchte sumpfige Flächen, in denen sich Humusteile bei unvollständiger Zersetzung pflanzlicher Stoffe dem Boden beimengten. Die Böden erhalten so einen in die Augen fallenden wesentlich höheren Humusgehalt als die Verwitterungsböden trockener Lagen. Auf der Karte mit ihnen zusammengefaßt wurden die nur aus Stoffen pflanzlichen bzw. tierischen Ursprungs bestehenden reinen Humus- und Torfablagerungen, sofern ihre Mächtigkeit  $\frac{1}{2}$  m nicht übersteigt. — Ursprünglich waren alle diese mit der Moorerde-Signatur versehenen Flächen anmoorig, zum Teil sind sie aber entwässert und so ihres anmoorigen Charakters völlig entkleidet worden. Die Grenze vom „anmoorigen“ zum „Mineralboden“ verläuft daher nicht immer an der Außenseite der humosen Böden, sondern kann auch durch deren Gebiet hindurchgehen. Sie wurde auf unserer Karte nicht eingetragen, weil ihr Verlauf sich mit fortschreitender Kultur ändert; dieser ist aus den von der Moorkulturanstalt aufgenommenen und aufbewahrten Karten ersichtlich.

### Die Moor- bzw. Torfböden (at).

Das Dachauer Moos in geologischer Hinsicht.<sup>1)</sup>

Die vorher geschilderten humosen und anmoorigen Böden gehen ganz allmählich in die eigentlichen Moorböden über. Als

<sup>1)</sup> ZIERL, Kunst- und Gewerbeblatt, herausgegeben vom polytechnischen Verein für das Königreich Bayern. XVI. Bd. 1838. S. 692. — ZIERL, Über die

solche bezeichnen wir diejenigen, bei welchen eine Decke von mindestens 50 cm Humus über der mineralischen Unterlage sich gebildet hat. Diese Humusdecke wird da, wo sie genügend mächtig ist, nach Abräumung der obersten Dezimeter als Torf gestochen. Diese Flächen sind infolge ihrer großen Durchfeuchtung und ihrer Flora in der Regel auch im ursprünglichen geographischen Sinne als Moore anzusprechen; die Kultur ist so nicht soweit fortgeschritten, daß sie den Charakter des Moores hätte verwischen können, wenn sie ihn auch stark verändert hat.

Das heutige Dachauer Moos ist nur noch ein verhältnismäßig unbedeutender Rest der einst vorhandenen gewaltigen Sümpfe. Die Reduktion ist auf zwei Ursachen zurückzuführen, den ausgedehnten Ausstich des Torfes und die Entwässerung: Diese letztere können wir wohl auf das Eingreifen des Menschen zurückführen und dabei lokale und regionale Anlässe unterscheiden. Zu den regionalen gehört die Kanalisierung der Isar, welche bewirkte, daß sich diese tiefer einschchnitt, so daß das Grundwasserniveau im Niederterrassenkies, das vielfach direkt in das Grundwasser des Isartales einmündete und früher hier zurückgestaut wurde, jetzt einen leichteren Abzug fand.

Die lokalen Mittel zur Entwässerung bilden die Drainageröhren und Gräben, welche das langsam durch den Boden und verwachsene Wasserläufe dahinsickernde austretende Grundwasser sammeln und in frei gehaltenen entsprechend nivellierten Wasserläufen in beschleunigtem Tempo den Flüssen zuführen. Die Entwässerung hat besonders seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts große Fortschritte gemacht.

Das ehemalige Moos in unserem Blattgebiete besteht daher zum großen Teil nur noch aus den bereits im vorhergehenden

---

Gewinnung und Benützung des Torfes in Bayern. München 1839. — SENDTNER, Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854. — VOGEL, Sitzungsber. d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. 1866. II. Bd. — GRUBER CHR., Die Literatur über die südbayerischen Moore, Jahresber. d. Münchn. Geogr. Ges. f. 1884. München 1885. 3. 1—23. — GRUBER CHR., Das Münchener Becken. Stuttgart 1885. — v. GÜMBEL, Geologie von Bayern, Bd. II. Geologische Beschreibung von Bayern. Kassel (1892) 1894. S. 303—308. — BAUMANN, Die Moore und die Moorkultur in Bayern. München 1894. — v. AMMON, Die Gegend von München, geologisch geschildert. Festschr. d. Geogr. Ges. 1894, mit geolog. Übersichtskarte der Gegend von München in 1:250000. — O. GRASHOLZ, Das Dachauermoos. Jahrb. f. Astron. Leipzig 1908. Bd. 19. S. 289—291. — Vgl. unten: Das Dachauer Moos in moorwirtschaftlicher Hinsicht

Abschnitt geschilderten geringmächtigen humosen bis anmoorigen Schichten.

Daß das Grundwasser früher höher stand, zeigen uns in den Kiesgruben Bänke mit schwarzem oder braunem Überzug auf den Geröllen an; dieser Überzug wurde jedenfalls an der Oberfläche des Grundwassers abgeschieden. Solche alte Grundwassermarken fanden sich östlich von Allach beim Lochholz in 60 cm und in einer Kiesgrube an der Straße von Neu-Himmelreich nach Mitterndorf in 1 m Tiefe.

Große Ausdehnung gewinnen die Flächen, welche noch eine  $\frac{1}{2}$  bis 2 m starke Decke reinen Humus tragen. Jedenfalls war hier die Mächtigkeit des Moores früher eine viel größere, sie wurde reduziert durch die Torfstiche und dadurch, daß der Humus nach der Entwässerung ganz bedeutend zusammensank.

Geringe Ausdehnung haben etwa in der Mitte zwischen Lochhausen und Günding die Flächen, in denen noch heute das Moor über dem Kiesuntergrund 2 bis 4 m mächtig ist. Es handelt sich wohl vielfach um solche Stellen, an denen der Humus durch reichlichen Kalkgehalt vor einer so starken Reduktion geschützt wurde. Eine kleine Fläche in der Mitte, welche durch eine braune Linie umgrenzt ist, weist ein mehr als 4 m (im Maximum 5,30 m) mächtiges Moor auf.

Die Tiefen des Moores wurden den Aufnahmen der Moorkulturanstalt entnommen. Eine Schilderung der Eigenschaften der verschiedenen Humussorten wird von dieser im wirtschaftlichen Beitrag gegeben werden.

Über die Entstehung des Dachauer Moores sind verschiedene Theorien aufgestellt worden. Doch wird man mit einem abschließenden Urteil wohl zurückhalten müssen, bis die geologisch-bodenkundliche Karte des ganzen Moores und seiner weiteren Umgebung vorliegt. Auch mögen die Einzelheiten der Entstehung für die verschiedenen Teile des Moores etwas verschieden liegen.

Das große Dachauer Moos wird, wie man aus v. AMMONS Geologischer Übersichtskarte der Gegend von München ersehen kann, durch die Amper und Würm in drei Teile getrennt, das Moos zwischen Maisach und Feldgeding nördlich der Amper, das Moos von Puchheim bis gegen Dachau zwischen Amper und Würm und das Moos östlich von Amper und Würm zwischen Augustenfeld und Lohhof. In das Bereich von Blatt Dachau fällt der Haupt-

teil des mittleren Moooses, den wir als Lochhausen-Gündinger Moos bezeichnen wollen, und ein Teil des östlichen Moores, der als Moosacher-Grashof-Schleißheimer Moos benannt sei.

Untersuchen wir zunächst die Entstehung dieser Teile des Moores, so bietet uns unsere Karte bei S. 17 viele Anhaltspunkte. Wir sehen hier die Oberfläche der Niederterrasse gegen Ende der Eiszeit dargestellt, also ehe sich Würm, Amper und Isar bis zur jetzigen Talsohle eingeschnitten hatten und ehe die Moore entstanden waren. Man bemerkt gleich, daß das Dachauer Moos nicht durch Verlandung eines Seebeckens entstanden sein kann. Denn die Unterseite des Torfes erreicht bei Lochhausen eine Höhe von 510 m, während bei Allach in 502 m rötliche Böden liegen, die seit der Niederterrassenzeit nie Überschwemmungen ausgesetzt waren. Auch würde einem Seebecken bei dem andauernd gegen Norden gerichteten Gefälle ein Nordufer fehlen.

Wir müssen vielmehr die in unserem Gebiete liegenden Moore als Quellmoore auffassen, worauf auch die weiter hinten besprochenen Alm-Absätze hindeuten. Zur Untersuchung der Ursachen, welche das im Kies sich bewegende Grundwasser zum Austritt zwingen, gewährt uns die Höhenkotenkarte (S. 17) Anhaltspunkte. Das Gefälle der Niederterrasse beträgt vom Südrand bis zum Nordrand des Blattes Pasing 50 m; das Grundwasser, welches am Südrande des Blattes Pasing in etwa 20 m Tiefe liegt und in seinem Verlaufe von den unterlagernden Tertiärletten abhängig ist, hat kein so starkes Gefälle und kommt gegen Norden immer näher an die Oberfläche. Neben den aus der Niederterrasse herausragenden Inseln älterer Ablagerungen hatten sich um die an solchen Stellen eingeebneten Ströme der Niederterrassenzeit ihr Bett etwas vertieft, so daß hier am ehesten Gelegenheit zum Austritt des Grundwassers gegeben war. Dazu kommt noch, daß unter derartigen Erhebungen auch eine geringe Erhöhung des Grundwasserniveaus bewirkt wird, so daß dieses an ihrem Fuße ohnehin der Oberfläche näher kommt.

Es ist daher nicht zu verwundern, daß gerade neben den Erhebungen älterer Ablagerungen bei Lochhausen uns die ersten Moorflächen unserer Blätter entgegentreten.

In ähnlicher, wenn auch etwas abweichender Weise ist die Entstehung des Moosacher Moooses zu denken. Hier blieb zwischen den Aufschüttungen der Schmelzwässer des Würm- und Isargletschers eine flache Senke übrig, die zuerst zum Austritt von

Quellen Anlaß gab. Dazu kommt noch, daß der heutige Wasserspiegel der Isar, der bei Harlaching mit 523 m tiefer unter der Niederterrasse liegt, beim Aumeister mit mehr als 490 m höher liegt als das Grashofer Moos und so rückstauend auf das Grundwasser wirkt.

Anders verhält es sich mit der Amper; diese hat bei ihrem Eintritt in das Blattgebiet bei Günding sich bereits 486 m tief eingeschnitten, während die Niederterrasse südlich davon 490 m hoch liegt. Die Amper wirkt daher hier absaugend auf das Grundwasser, so daß sich auf dem Niederterrassenkies bei Neu-Himmelreich, den die Schmelzwässer des Ampergletschers aufgeschüttet haben, kein Moor bilden konnte.

Die Mächtigkeit des Torfes in Blatt Pasing ist gering und erreicht nur stellenweise mehr als 1 m.

### Der Alm (ak).

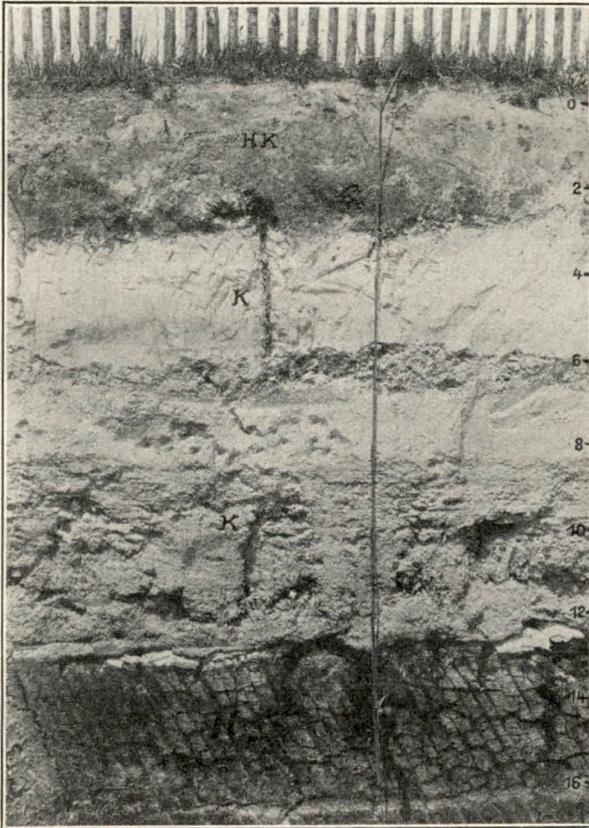
Im Bereiche des Dachauer Moooses tritt ein zum größten Teile aus Calciumcarbonat bestehender Wiesenkalk auf, welcher mit dem oberbayerischen Lokalnamen als Alm bezeichnet wird. Er tritt in mehreren Varietäten von verschiedener Struktur und physikalischen Eigenschaften auf, welche bankweise miteinander wechsellagern.

Die härtesten Bänke in unserem Alm bilden einen einigermaßen verfestigten, von Röhren und Löchern durchzogenen Kalktuff; mindestens ebenso häufig sind Bänke von tuffähnlichem Sand, welcher aus lose verbundenen Kalkkrümeln besteht. Seltener fanden sich Bänke der dritten Varietät, nämlich feinem, lettigem, dichtgelagertem Kalkmaterial.

Was die Entstehung des Alms anlangt, so müssen wir ihn jedenfalls als Quellabsatz ansehen. Auffallend ist dabei, daß sich unter dem Alm in ausgedehnten Flächen Torf befindet, z. B. unter dem Sandberg bei Lochhausen.

Wir können uns diese Erscheinung wohl folgendermaßen erklären: Die weiter südlich austretenden kalkreichen Quellen setzten bei der Berührung mit der Luft ihren Kalkgehalt ab und speisten dann nach kurzem Laufe bereits kalkarmes Torfmoor, ein Vorgang, den ich z. B. an kalkreichen Quellen der Mühdorfer Gegend beobachten konnte. Nachdem die Umgebung des Quellpunktes mit Kalktuff überlagert war, konnte hier eine Abgabe des Kalkgehaltes nicht mehr erfolgen. Das durch den Kalktuff durch-

sickernde Wasser blieb vielmehr mit Kalk gesättigt und ergoß sich so über das vorher erzeugte Torfmoor und setzte auf diesem den Kalk ab; so mußte der Vorgang der Kalkausscheidung über dem Torf im allgemeinen talabwärts gegen Norden vorschreiten. Wenn die Ergiebigkeit der Quellen nachließ, so konnte wohl auch ein zeitweiliger Rückschlag eintreten und es konnten sich Torfbänke zwischen Almbänke einschieben.



Textfigur 6.

Almaufschluß im Sandberg bei Lochhausen im Bl. Dachau Südwestecke beim Zeller; oben Humuskalke (HK) ungefähr 20 cm, darunter Alm (K) mit einem Wechsel von schnee-weißen feinsandigen und tuffig härteren Bänken (1 m) auf Torf mit regelmäßigen Austrocknungsrissen.

Daß die mächtigen Almlager jetzt bis zu einigen Metern Höhe über das Moor aufragen, erklärt sich daraus, daß die umliegende

Torfmasse infolge der Entwässerung an sich zusammensank. — Etwas andersartige Kalkausscheidung als mitten im Moor finden sich an dessen Nordrande bei Dachau, wo der Kalktuff in geringer Mächtigkeit, oft nur als Inkrustation auf den Geröllen der obersten Lagen des Kieses auftritt. Ein Bild von dem Wechsel junger Alluvionen mit zwischengesprengten Kalktuffausscheidungen bietet Tafelfig. 6 östlich vom Bahnhof Dachau.

### **Der Torf mit kalkigen Beimischungen** (akt).

An den Rändern der Almlager war der Kalkgehalt der Sickerwasser nicht mehr groß genug, um geschlossene mächtigere Almabsätze zu erzeugen. Es fand vielmehr schon ausgedehnte Bildung von Humus statt, welchem sich häufig zahllose Schneckenschalen beimischten, da das Wachstum der Schnecken durch den immer noch höheren Kalkgehalt des Wassers begünstigt wurde. Es entstand so ein kalkreicher, mit Salzsäure brausender Humus, der in einzelnen Schichten auch in reinen Humus übergeht. Andererseits kam es aber auch, wenn die kalkreichen Quellen stärker flossen, zum Absatz von geringen Almbänken über dem Humus, über denen sich wieder reiner Humus absetzte, wenn die Quellen längere Zeit nachließen. Alle diese Übergangsbildungen zwischen Torf und Alm sind auf der Karte durch blaue Doppelstriche gekennzeichnet (vgl. z. B. Nordwestecke des Bl. Pasing).

### **Abschlammassen und ähnliche Böden** (a und atn).

Im Tertiärhügellande bei Dachau, besonders in den von Ackerland eingenommenen Gebieten, gewinnen die Abschlammassen in den Tälchen größere Bedeutung. Es sind frische lehmige Böden, die meist noch einige Meter tief die Farbe der Ackerkrume beibehalten. Ähnliche Böden sind auch am Fuße des Hügellandes von der Maisach angeschwemmt worden. An einigen Stellen, wo sich nur die allerfeinste Trübe niederschlagen konnte, entstanden anstatt der lehmigen tonige undurchlässige Böden.

Abschlammassen spielen in Bl. Pasing nur eine ganz untergeordnete Rolle. Sie treten als frische lehmige Böden am Fuße der Hügel bei Lochhausen und Aubing in schmalen Streifen auf.

Ähnlich sind auch die Absätze im jungen Würmtal. Tonige, undurchlässige Böden finden sich am östlichen Fuße der Aubinger Lohe.

## Fluß- und Bachalluvium

$$\frac{ax}{dgs} \text{ und } \frac{akc}{ags}$$

Am Nordrande des Mooses und im Ampertale bei Dachau finden sich über einer Unterlage von Kies und Sand kalkhaltige Lehm Böden und feine Mergelsande, die häufig humos sind. Bei Neu-Himmelreich scheinen sie als Anschwemmungen des jetzt regulierten Arberbaches entstanden zu sein, der wohl hier noch kalkreiche Quellwasser aufnahm. Bei Dachau dürften sie in ähnlicher Weise von Gröbenbach und Amper abgelagert worden sein. Anscheinend sind hier die alluvialen Ablagerungen nur dünn, so daß in den tieferen Schichten der Kiesgruben beim Bahnhof Dachau schon diluvialer Niederterrassenschotter vorzuliegen scheint. Ein Profil aus einer solchen Kiesgrube ist in Fig. 4 dargestellt.

In diesen Ablagerungen finden sich öfters Schneckenschalen, besonders zwischen Dachau und Polln,<sup>1)</sup> dann östlich vom Bahnhof Dachau und in einer Grube an der Straße von Neu-Himmelreich zum Bahnhof Dachau, südlich von Dachau. Hier ergab eine Zählung 20% kristalline Gerölle, im übrigen Kalkstein und Dolomitgerölle.

Im Würm- und besonders im Ampertale finden wir häufig so wechselvolle Bodenverhältnisse, daß es ein aussichtsloses Beginnen wäre, sie im einzelnen darstellen zu wollen. Es hätte das auch keinen Zweck, weil das nächste Hochwasser alles wieder umändern kann. Wir können z. B. Rinnen beobachten, die so schmal sind, daß man darüber springen kann, die von Lehmboden eingenommen sind und bei Hochwasser von Wasser erfüllt werden. Daneben steht der Flußkies mit nur schwacher Grasnarbe bedeckt an. Die Unterlage von Kies und Sand ist allgemein verbreitet. Diese wechselvollen Böden wurden als  $\frac{ax}{ags}$  auf der Karte zusammengefaßt.

### Die jüngsten Verwitterungsprodukte.

Abgesehen von den bereits geschilderten selbständigen Ablagerungen werden die jüngsten Bildungen durch eine Verwitterungs-

<sup>1)</sup> In dem nußgroßen sandigen Kies in einer Grube zwischen Dachau und Polln wurden gefunden und von Herrn Direktor Dr. R. SCHRÖDER freundlichst bestimmt: *Vallonia costata* MÜLL., *Fruticicola hispula* L., *Arianta arbustorum* L., *Amphibina pfeifferi* ROSSM., *Radix auricularia* L., *R. ovata* DRAP., *Bathymphalus contortus* L., *Bythinia tentaculata* L., *Gyrorbis cristata* MÜLL., *Pisidium amnicum* MÜLL.



schicht dargestellt, welche alle ursprünglichen Ablagerungen überzieht und von diesen in ihrer Beschaffenheit abweicht. Sie ist aus unserer Farbentafel am besten zu erkennen. Im Ackerlande können wir sie nicht recht erkennen lernen, da hier die oberste Bodenschicht in einer Tiefe von etwa 20 cm von Menschen durch Düngung und Bearbeitung in einen vom natürlichen stark abweichenden Kunstboden umgewandelt worden ist. In den Waldgebieten finden wir dagegen natürliche Bodenprofile. Besonders ist die Fig. 12 in unserer Farbentafel interessant, welche eine Ausbleichungszone in den obersten Schichten des gelben Lößlehms zeigt, der die Tertiärletten bei Lochhausen bedeckt.

Die moornahe und moorferne Bodendecke der Niederterrasse ist schon weiter oben (S. 21/23) geschildert worden.

### Die künstlichen Veränderungen des Bodens.

Durch den Menschen bewirkte Veränderungen des Bodens sind überall vorhanden; sie sind am wenigsten augenfällig im Walde, wenn auch hier die Bewirtschaftungsweise (z. B. Streunutzung) die chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften stark beeinflusst. Gering sind sie auch in allen Wiesenflächen, größer schon im Ackerlande, wo der Boden bis auf 15—20 cm durcheinandergemischt worden ist. Augenfällig sind hier die „Ackerberge“, Erhöhungen von etwa bis zu 1 m Höhe, die dadurch entstanden, daß jahrhundertlang beim Wenden des Pfluges (an der Anwand) der anhaftende Boden abgestreift wurde. Wegen der geringen Ausdehnung der Ackerberge wurden sie in der gedruckten Karte in 1:25 000 fortgelassen. Besonders ausgeschieden unter „A“ wurden aber die alten Lehmgruben, in denen der Boden mehrere Meter tief ausgehoben und fortgeführt worden ist.

### III. Wasserverhältnisse.

(Vgl. auch S. 28 beim Dachauer Moos.)

In nicht genauer bekannter Tiefe unter den Niederterrassen- und Moorflächen bilden die auf den Profilen am unteren Kartenrande gelb gezeichneten Flinzsichten eine wasserstauende Schicht. Am tiefsten liegt die Oberfläche des Grundwassers unter dem durchlässigen Kiesboden bei Untermenzing und Allach. Jedenfalls lag sie hier früher höher, so daß wohl die Eichen bei Allach das

Grundwasser noch erreichen konnten. Immerhin zeigt das Weidengebüsch am Grunde des einige Meter tiefen Grabens, daß auch hier das Grundwasser nicht fern ist. In der „moornahen Niederterrasse“ und den mit wagrechten einfachen kurzen Strichen versehenen Flächen liegt das Grundwasser in geringer Tiefe und die Moorflächen sind damit durchtränkt.

Natürlich kann dies in geringer Tiefe befindliche Grundwasser wegen der großen Gefahr der Verunreinigung kein einwandfreies Trinkwasser liefern. Um solches zu gewinnen, muß man vielmehr tiefer bohren und die in den Tertiärschichten befindlichen Wasserstockwerke anzapfen.

Anders sind die Verhältnisse im Tertiärhügelland bei Dachau, wo undurchlässige Letten und ziemlich durchlässige Sandschichten miteinander wechseln. Hier werden sich in einiger Tiefe Wasserstockwerke bilden.

Am Fuße des Hügellandes bei Günding entnimmt der Brunnen des Dachauer Wasserwerkes Wasser aus dem Tertiärsand bei ca. 120 m.<sup>1)</sup>

Große Flächen des Bl. Pasing werden von durchlässigem Kies eingenommen, der nur an der Oberfläche eine meist nur 2—3 dm starke wasserhaltende Decke trägt.

Wie schon bei der Entstehung des Dachauer Moooses geschildert, liegt der Grundwasserstand im Süden des Blattes etwa 20 m (bei Gräfelfing im Würmtal 12 m) tief und nähert sich gegen Norden der Oberfläche.

In den Kiesgruben bei Aubing wurde ständiges Wasser bei ca. 5 m, zwischen Aubing und Langwied bei ca. 3,50 m im Frühjahr 1912 angetroffen.

Wie die Brunnen bei Pasing zeigten,<sup>2)</sup> wechselt der Grundwasserstand beträchtlich, er erreichte ein Maximum im Jahre 1896, ein Minimum 1903/04, ein neues Maximum 1910/11; die Differenz vom höchsten zum tiefsten Wasserstand betrug etwa 4 bis 6 m; im allgemeinen ist der Wasserstand gegenüber früheren Zeiten tiefer; Kiesgruben und eine Bahnunterführung bei Pasing, in der früher gern das Wasser stand, sind jetzt trocken. Das Gefälle des Grundwassers bei Pasing beträgt etwa 3 pro Mille oder 1 : 333,3.

<sup>1)</sup> HOLLER und REUTER, Die Gewinnung von Trink- und Nutzwasser in Bayern. 1912. Fig. 15.

<sup>2)</sup> Für freundliche Mitteilungen über die Brunnen sind wir dem Stadtbauamt Pasing zu Dank verpflichtet.

Bei einem Pumpversuch ergab sich, nachdem sechs Wochen lang 200 Sekundenliter entnommen waren, eine Absenkung von 2 m; in einer Entfernung von 60 m von dem Brunnen betrug die Absenkung nur 30 cm. Im Brunnen der Arnoldschen Färberei in Pasing wurde in 10 m Tiefe über dem Tertiär nur ein unbedeutendes Grundwasser erreicht; solches mußte vielmehr aus dem Tertiär bei 40—45 m Tiefe entnommen werden.<sup>1)</sup>

In einem 16 m tiefen Brunnen bei Aubing wurde das Grundwasser bei 8,06 m Tiefe erreicht und bei einer Ergiebigkeit von 10—12 Sekundenliter auf 8,18 m abgesenkt. Im Brunnen des Tonwerks Lochhausen wurde bei 5,30 m Tiefe Grundwasser angetroffen, sank aber, als die Bohrung 70 m Tiefe erreicht hatte, auf 8,30 m ab. Bei Freiham wird Grundwasser in einer Tiefe von 10—13 m erreicht.<sup>2)</sup>

Von großer Bedeutung für die Wasserversorgung im Bereiche des Blattes sind die Quelfassungen am linken Würmufer bei Mühlthal (Bl. Gauting) mit dem Hochreservoir beim Bahnhof Mühlthal. Von dort aus wird Gauting, Buchendorf, Stockdorf, Krailling, Planegg, Martinsried, Volksheilstätte, Steinkirchen, Gräfelfing, Lochham, Pasing, Hauptwerkstätte, Obermenzing, Neulustheim mit Wasser versorgt.

#### IV. Nutzung durch Gräberei.

##### a) Blatt Dachau.

##### Kiesgewinnung.

Kies und Geröll von Nuß- bis Faustgröße findet sich reichlich in der Niederterrasse (vgl. S. 16). Es besteht zum größten Teile aus Kalksteinen. Das abzusiebende Zwischenmittel ist sandig, zum Teil auch etwas mergelig („lehmig“). — Kies wird auch im Amperalluvium gegraben.

Im Tertiärhügelland kommt, soweit es in das Bl. Dachau fällt, kein zusammenhängendes Kieslager vor, sondern nur einzelne Geröllchen von Quarz.

##### Sandgewinnung.

Sand für den lokalen Bedarf kann aus den Kiesgruben der Niederterrasse abgeseibt werden. Zur Sandgewinnung im großen

<sup>1)</sup> Nach frdl. Mitteilung der Färberei Arnold in Pasing.

<sup>2)</sup> Nach frdl. Mitteilung der Ritter v. Maffei'schen Gutsverwaltung Freiham.

eignet sich der glimmerhaltige Quarzsand im Tertiärhügellande, der in einer großen Grube bei Dachau seit Jahrzehnten ausgebeutet worden ist.

### Ziegelrohgut.

Der diluviale Lößlehm und Decklehm des Tertiärs (S. 14) bildet ein gutes Rohmaterial für die Ziegelei-Industrie und wird in großen Gruben westlich von Dachau gewonnen.

### Torfgewinnung.

Näheres siehe im Beitrag der Landesanstalt für Moorwirtschaft.

#### b) Blatt Pasing.

Kiesgruben sind im ganzen Blattgebiet in großer Zahl zu finden. Während der Kies der Hochterrasse bei Lochhausen durch sehr lehmiges Zwischenmittel vielfach entwertet wird, kann der Kies der Niederterrasse (S. 16) und des Würmtals (S. 23) ausgiebig verwendet werden.

Durch Absieben läßt sich daraus Material für Ober- und Unterbau schwächer beanspruchter Straßen, Betonbereitung, Aufkieseln von Fußwegen und Sand zum Bauen gewinnen. Reiner ausgewaschener Sand und Kies findet sich besonders in den tieferen Lagen, während die oberen 2—3 m starken Lagen vielfach als „lehmig“ gelten.

Die geringe Mächtigkeit der Bodendecke (auf der Karte durch rote Zahlen in Dezimetern angegeben) erleichtert den Abbau ungem. Im Südteil des Blattes gestattet die Tiefe des Grundwasserspiegels bis zu beliebiger Tiefe hinunterzugehen, während gegen die moornahe Zone der Karte zu mit dem Grundwasser gerechnet werden muß, das in den Kiesgruben bei Aubing häufig große Lachen bildet.

Südlich von Aubing wird Lehm in großen flachen Gruben ausgebeutet. Es handelt sich hier um den typischen Ziegellehm der Münchener Gegend, der in geringer Mächtigkeit auf dem rotbraunen Kieslehm der Hochterrasse liegt.

In den Lehmgruben westlich vom Bahnhof Lochhausen wird sandiger Lehm mit Löß und sandigem Löß gemischt, so daß kalkhaltige Rohziegel entstehen. Abgesehen von den kleinen und seltenen Lößkindeln ist der Kalkgehalt gleichmäßig verteilt.

In der großen Grube des Kalk- und Tonwerkes Lochhausen hat man die Hochterrassenfläche verlassen und den Tertiärhügel

aufgesucht. Es wurde dadurch Gelegenheit gewonnen, eine tiefere Grube anzulegen und zum Baggerbetrieb überzugehen.

## V. Geologische Einzelbeschreibungen.

Einzelbeschreibungen waren bei den einfachen Verhältnissen des Bl. Pasing im allgemeinen entbehrlich und wurden daher nur von der Aubinger Lohe bei Lochhausen und Aubing gegeben.

### Die Aubinger Lohe.

Einen interessanten Wechsel von verschiedenen Bodenarten zeigt der Staatswalddistrikt „Aubinger Lohe“.

Der größte Teil dieses Waldes wird von einem Hügel eingenommen, welcher in seinem Innern einen Kern von Tertiärablagerungen enthält. Diese sind besonders gut zu beobachten in einem Aufschluß am Südwestende des Hügels am Einschnitt der Bahnlinie Aubing—Puchheim sowie im Walde am Pfannenstielgeräumt (siehe vorn unter Tertiär).

Bei den Handbohrungen wurde nun das Tertiär innerhalb der auf der Karte gezeichneten Fläche in etwa 1 m Tiefe angetroffen und zwar meistens in Form von lettigen Tonen, vereinzelt als lettige, glimmerige Feinsande oder gröbere Sande.

Die geschilderten tertiären Gesteine gehen nun nicht bis an die Oberfläche, sondern sie sind durchweg von einer Kappe lehmiger jüngerer Quartärablagerungen bedeckt, welche wir in drei allerdings nicht scharf zu trennende Gruppen gliedern können:

1. Der tiefgründige, gelbe Lehm. Dieser scheint sowohl seiner Entstehung wie seinen wesentlichsten Eigenschaften nach identisch zu sein mit dem gelben Lehm, welcher bei Lochhausen die Hochterrasse bedeckt. An drei Punkten im Süden der Aubinger Lohe gelang es uns, darin die Lößgesteine in einer Tiefe von 50—80 cm zu erbohren. Diese gelangen auch in dem durchwühlten Gebiet mit ihrem Inhalt an Lößschnecken an die Oberfläche und sind dort schon früher von AD. SCHWAGER aufgesucht worden.

2. In den auf der Karte durch gelbe schräge Streifen gekennzeichneten Gebieten liegt der Lehm nur in dünner Decke von noch etwa 1 m Dicke auf dem Tertiär. Er hat hier meistens Material aus dem unterlagernden Tertiär aufgenommen und ist dadurch in der Regel undurchlässiger und schwerer geworden.

Als Beispiele von Bodenprofilen aus diesem Gebiet seien folgende angeführt:

- Hellgrauer Qb 4. Gelb- und graugefleckter TQ 6.
- Hellgrauer Qb 3. Gelb- und graugefleckter QT 4. QT 3.
- Bräunlicher Qb 4. Heller Q 3. Glimmerreicher ST 3.
- Gelblicher Qb 3. Heller Q 5. Glimmerreicher QS 2 (seltenes Profil).
- Bräunlicher Qb 3. Gelber Q 2. Gelblicher glimmerreicher TS 5.
- Bräunlicher Qb 3. Gelber glimmerreicher Q 3. Grauer T 4.
- Gelblicher Qb 3. Gelber schwerer Q 5. Grünlich lettiger ST 2.

3. Der steinige Lehm, der sich schon durch zahlreiche an der Oberfläche herumliegende Gerölle verrät, kommt besonders am Moossteig-Geräumt, Hirschbrunner-Geräumt und Nymphenburger Geräumt vor. Es handelt sich hier um ein Verwitterungsprodukt, bei dem sich nicht entscheiden läßt, ob es aus einer Moränen- oder einer fluviatilen Ablagerung entstanden ist. Da dieser Geschiebelehm in einer Höhe von bis zu etwa 2,0 m über der Hochterrasse liegt, war es von großem wissenschaftlichen Interesse, das unverwitterte Ursprungsmaterial aufzufinden, was aber nicht gelang. An der ersten mehr auf der Höhe gelegenen Untersuchungsstelle hielt der zähe, steinige, schwer zu durchgrabende Lehm über 2 m mächtig an; bei der zweiten tiefer gelegenen wurden in geringer Tiefe glimmerreiche, jedenfalls tertiäre Sande und Letten erreicht, ohne daß eine unverwitterte, noch den ursprünglichen Kalkreichtum zeigende Diluvialablagerung darüber noch vorhanden gewesen wäre.

Die bei diesen Untersuchungen entnommenen Proben zeigen folgende Beschaffenheit: Obere Grube: 1—6 cm Tiefe. In trockenem Zustande hellgrauer, stark humushaltiger, sandiger Lehmboden. 20—30 cm Tiefe: Weißlicher, sandiger, bindiger Lehmboden. 40—50 cm Tiefe: Weißlicher, bindiger Lehmboden mit schwarzbraunen Erzausscheidungen.

## VI. Bodenkundlich-landwirtschaftlicher Beitrag.

Von J. WEIGERT, Regierungsrat im Staatsministerium für Landwirtschaft.

### I. Allgemeines.

Aufgabe dieses Teiles ist es, im Rahmen der vorhergehenden Ausführungen in kurzen Zügen eine Schilderung der Bodenverhältnisse zu geben und hieraus dann Schlußfolgerungen nach der ackerbautechnischen und betriebswirtschaftlichen Seite hin zu

ziehen. Die Ausführungen stützen sich zum Teil aus Erfahrungen, welche der Verfasser in seiner mehrjährigen Tätigkeit auf dem landwirtschaftlichen Versuchsfeld der Technischen Hochschule in Obermenzing machen konnte, teils sind sie das Ergebnis vielfacher Gebietsbegehungen und von Befragung wirtschaftender Landwirte und fachkundiger Persönlichkeiten.

So wichtig für den Landwirt die genaue Kenntnis seines wichtigsten Betriebsmittels, des Bodens, ist, so schwierig ist es andererseits, auf Grund der Bodenverhältnisse bestimmte Bewirtschaftungsrezepte zu erteilen, weil gerade bei der Auswahl der anzubauenden Früchte, bei der Fruchtfolge, bei der Bodenbearbeitung, Düngung und Pflege der Gewächse u. a. m. eine Vielzahl betriebswirtschaftlicher Faktoren mitsprechen, die auf die Ackerbautechnik von ausschlaggebendem Einfluß sind.

Es soll nun im folgenden eine kurze Charakterisierung der Böden auf Grund physikalischer und chemischer Untersuchungen und praktischer Erfahrungstatsachen erfolgen. Hieran schließen sich die für die Ackerbautechnik sich ergebenden Schlußfolgerungen unter Berücksichtigung der tatsächlich bestehenden ackerbaulichen Verhältnisse des Gebietes. Die Ausführungen erstrecken sich vorwiegend auf das Bl. Pasing und die angrenzenden gleichartigen Bodengebiete des Bl. Dachau. Die Mooregebiete der beiden Blätter, besonders des letzteren, werden in dem nachfolgenden Abschnitt von Herrn Dr. PAUL behandelt.

Das noch in der Nordostecke des Bl. Dachau befindliche kleine Mineralbodengebiet wurde nicht berücksichtigt, es wird bei der Bearbeitung der angrenzenden Blätter zur Besprechung gelangen.

Die derzeitigen Schwierigkeiten der Drucklegung gebieten die weitgehendste Beschränkung in der Darstellung des Stoffes. Aus diesem Grunde unterblieben daher die Beschreibung der angewandten Untersuchungsmethoden und die Zitierung von Ergebnissen aus den angrenzenden Blättern.

## II. Bodenkundliches.

### a) Entnahmestellen der untersuchten Böden.

Proben Bl.Pasing

Nr. 1. NW. II 6 Entnahmepunkt (auf der Karte) 14. Decklehm der Hochterrasse;  
Schicht 0—25 cm.

„ 2. Desgleichen Schicht 25—50 cm.

Proben Bl.Pasing

- Nr. 3. Desgleichen Schicht 50—75 cm.  
 „ 4. NW. II 6 Entnahmepunkt 13. Decklehm, lehmige Lößschicht.  
 „ 5. NW. II 6 „ Kalkwerk Lochhausen.  
 „ 6. NW. II 6 „ Kalkwerk Lochhausen, Tertiärlatten.  
 „ 7. NW. II 6 „ 17. Kiesgrube bei Bahnhof Lochhausen, Hochterrasse und Rest der äußeren Moräne.  
 „ 8. NW. II 6 Entnahmepunkt 17 bei Bahnhof Lochhausen, Rotlehm, Hochterrasse.  
 „ 9. NW. II 6 Entnahmepunkt Tertiärsand der Heilmayer Grube.  
 „ 10. NW. II 6 „ 18. Aubinger Lohe, Tertiärablagerungen.  
 „ 11. NW. II 6 „ 19. Aubinger Lohe, Tertiärablagerungen.  
 „ 12. NW. II 6 „ 20. Eisenbahneinschnitt bei der Aubinger Lohe.  
 „ 13. NW. II 5 „ 11. Moornahe Niederterrasse bei Aubing.  
 „ 14. NW. II 5 „ moornahe Niederterrasse bei Langwied.  
 „ 15. NW. I „ moorferne Niederterrasse bei Freiham.  
 „ 16. NW. I „ 8. Moornahe Niederterrasse bei Mooschwaige.  
 „ 17. NW. II 4 „ 9. Moorferne Niederterrasse beim landwirtschaftlichen Versuchsfeld Obermenzing; Schicht 0—25 cm.  
 „ 18. Desgleichen Entnahmepunkt 9. Moorferne Niederterrasse beim landwirtschaftlichen Versuchsfeld Obermenzing; Schicht 25—50 cm.  
 „ 19. Desgleichen Entnahmepunkt 9. Moorferne Niederterrasse beim landwirtschaftlichen Versuchsfeld Obermenzing; Schicht 50—75 cm; rote Verwitterungszone, Übergang zum Kies.

### b) Untersuchungsergebnisse.

Die Untersuchungsergebnisse der Böden 1, 2, 3, 17, 18 sind aus v. NOSTITZ, Die Fruchtbarkeitsverhältnisse in verschiedenen Schichten eines Bodenprofils, Dissertation, München 1914, entnommen; die übrigen chemischen Untersuchungen wurden durch die Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft an der Technischen Hochschule München und die mechanischen Analysen durch den Verfasser angefertigt.

#### Mechanische Analysen (nach KOPECKY).

Teile über 5 mm Durchmesser bleiben bei der Analyse unberücksichtigt, sie kommen in der Benennung zum Ausdruck.

Teile von 2—5 mm sind als Grus und Grand bezeichnet.

Der Feinboden (< 2 mm Durchmesser) ist zerlegt

in Grobsand (Teile von 2—0,1 mm Durchmesser),

Feinsand (Teile von 0,1—0,05 mm Durchmesser),

Staubsand (Teile von 0,05—0,01 mm Durchmesser),

und abschlämbbare Teile (Teile von < 0,01 mm Durchmesser).

Proben Nr.	in % d. Gesamt- bodens	in % des Feinbodens				Hygro- skopi- zität	Bodenbenennung
	Grus u. Grand	Grob- sand	Fein- sand	Staub- sand	Ab- schlämm- bare Teile		
1.	0,23	12,93	21,61	29,71	35,75	5,961	schwach humushaltiger feinsandiger Lehm.
2.	0,16	10,63	18,84	35,89	34,64	5,176	schwach kalkhaltiger feinsandiger Lehm.
3.	0,10	3,44	11,30	50,53	34,73	4,709	kalkhaltiger feinsandiger Lehm.
4.	—	3,42	11,40	51,92	33,26	—	lehmgiger Löß.
5.	0,4	11,59	19,62	40,86	28,93	—	löfartiger lehmiger Sand.
6.	—	2,80	6,56	48,14	42,60	—	lehmgiger Letten.
7.	41,26	32,38	9,52	15,60	42,50	—	grusiger grobsandiger lehmiger Löß.
8.	11,88	21,24	9,42	20,42	48,92	—	kiesiger, grobsandiger lettiger Lehm
9.	1,96	78,90	5,92	5,60	9,58	—	ganz schwachlehmiger, stark kalkhaltiger Sand.
10.	0,18	94,56	2,58	0,32	2,54	—	glimmerreicher, stark kalkhaltiger Sand.
11.	—	28,44	8,22	2,46	60,88	—	zäher Letten.
12.	1,40	36,51	13,84	13,04	36,61	—	grobsandiger Mergel.
13.	—	5,42	20,00	48,36	26,22	—	humushaltiger, staubsandreicher lehmiger Sand.
14.	3,14	21,30	11,40	25,66	41,64	9,165	stark humushaltiger lehmiger Sand.
15.	7,03	23,04	8,72	22,70	46,54	7,775	schwach humushaltiger lehmiger Sand.
16.	3,01	24,06	5,90	23,72	46,32	7,933	humushaltiger, lehmiger Sand.
17.	4,00	22,68	10,58	21,79	44,95	7,091	kiesiger, schwach humushaltiger lehmiger Sand.
18.	4,48	22,61	9,32	19,93	48,14	7,432	kiesiger lehmiger Sand.
19.	14,28	27,72	8,70	15,36	48,22	8,56	kiesiger, grobsandiger lettiger Lehm. <sup>1)</sup>

Die Ergebnisse der mechanischen Analyse sind in der Bodenbenennung verwertet. Auffallend ist in den Böden der Niederterrasse (Nr. 13 mit 19) der hohe Gehalt an abschlämbaren Teilen, der zum größten Teil aus feinsten Sanden besteht.

<sup>1)</sup> Über diesen sogen. Blutlehm ist eine neuere eingehende Abhandlung mit zahlreichen Analysen vorhanden von Prof. Dr. ERNST KRAUS: Der Blutlehm auf der süddeutschen Niederterrasse als Rest des postglazialen Klimaoptimums, Geogn. Jahresh. 1921 S. 169.

**Chemische Zusammensetzung** (nach Nährstoffanalysen).

Die chemische Untersuchung erfolgte in der Weise, daß im salzsauren Auszug (eine Stunde Einwirkung von konzentrierter Salzsäure) die Mineralstoffe bestimmt wurden. Der Stickstoff wurde nach KJEDAHN ermittelt:

Boden Nr.	Phosphorsäure	Kali	Magnesia	Kalk	Stickstoff
1.	0,11	0,21	0,83	1,23	0,19
2.	0,09	0,16	0,72	7,45	0,09
3.	0,10	0,10	1,11	11,94	0,05
5.	0,19	0,46	—	1,08	0,35
6.	0,15	0,36	—	0,45	0,23
7.	0,16	0,13	—	2,12	0,48
8.	0,12	0,51	—	0,46	0,41
9.	Spuren	0,30	—	54,39	0,08
10.	Spuren	0,13	—	44,59	0,38
17.	0,14	0,09	0,30	0,42	0,26
18.	0,07	0,18	0,39	0,36	0,13

**Humus und Kolloide.**

Humus wurde nach KNOP, die Kolloide wurden a) nach der Färbemethode und b) nach der elektrolytischen Methode bestimmt. Näheres siehe v. NOSTITZ, Die Fruchtbarkeitsverhältnisse u. s. w.

Probe Nr.	Humus	Kolloide	
		a	b
1	2,70	194	1,214
2	0,54	193	1,145
3	0,21	191	0,913
17	3,24	94	0,216
18	2,57	82	0,213

Der Phosphorsäuregehalt der untersuchten Böden ist, abgesehen von den beiden Untergrundproben 9 und 10, die nur Spuren vom  $P_2O_5$  enthalten, als mäßig bis gut anzusehen. Ersatz von Phosphorsäure durch Düngung ist geboten. Kaligehalt ist ebenfalls als mäßig bis gut zu bezeichnen. Der etwas höhere Gehalt an  $K_2O$  in den Proben 5 und 8 ist auf den Gehalt an Kali-Glimmersanden zurückzuführen.

Der Kalkgehalt ist sehr wechselnd, vielfach bedingen die Kalksteinchen und Kalksande den hohen Kalkgehalt. Der Stickstoffgehalt der Obergrundproben ist entsprechend.

Bezüglich der Schlußfolgerungen für die Düngung der Böden wird auf den Abschnitt: Düngung verwiesen.

### III. Landwirtschaftliches.

#### a) Landwirtschaftliche Bodenbeurteilung.

Ein großer Teil des Gebietes ist überbaute Fläche und scheidet daher für die Beurteilung aus. In stetig steigendem Maße erfolgen, teils im Zusammenhang mit fortschreitender Wohnsiedelung, teils ohne Wohnhausbauten, die Anlagen von kleineren und größeren Gärten; hierüber soll in einem späteren Kapitel gesprochen werden. Zieht man noch die Fläche ab, die forstwirtschaftlich genutzt wird, so verbleibt auf dem Bl. Pasing ungefähr ein Drittel der Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung. Auf dem Bl. Dachau ist die der landwirtschaftlichen Nutzung verbleibende Mineralbodenfläche noch geringer.

Der überwiegende Teil der zur Besprechung kommenden Fläche gehört der Niederterrasse an. Der Obergrund dieser Böden besteht aus einem schwach kalkhaltigen und schwach humushaltigen, kiesigen lehmigen Sand von wechselnder Mächtigkeit (von 2—5 dm). Darunter folgt in dem mit „moorfern“ bezeichneten Teile eine stark mit Kiesen durchsetzte, rote, zähe, lettige, grobsandige Lehmschicht ebenfalls verschiedener Mächtigkeit (1—2—3 dm). Darunter liegt Kies, bestehend aus kristallinem Gerölle und Kalkgeröll. In dem „moornahen“ Teil der Niederterrasse fehlt die vorerwähnte zähe, lettige Übergangslahmschicht; der Humusgehalt des Obergrundes nimmt mit der Moornähe zu, und der Boden stellt humushaltigen bis stark humosen lehmigen Sand dar.

Der ausschlaggebende Faktor für den landwirtschaftlichen Wert der Böden der Niederterrasse ist die Mächtigkeit der Ackerkrume. Diese wechselt oft sehr stark zwischen 2—5 dm und beträgt im Durchschnitt 3 dm; stellenweise tritt aber der kiesige Untergrund näher an die Oberfläche, auch wurde im Laufe der Jahre der Ackerboden durch die Bearbeitung stark mit Kiesen durchmengt. Der Obergrund, der, wie vorher erwähnt, schwach

kalkhaltigen, schwach humushaltigen, kiesigen, lehmigen Sand darstellt, macht beim flüchtigen Beschauen einen lehmigen Eindruck, entspricht in seinen Eigenschaften aber vollständig der vorerwähnten Benennung. Er saugt Wasser gierig auf, das Wasserfesthaltungsvermögen ist aber verhältnismäßig gering; verbessert wird es etwas durch die das Wasser festhaltende darunterliegende zähe Lehmschicht. In dem moornahen Teil, in dem diese Lehmschicht fehlt, wirkt dafür der größere Humusgehalt des Obergrundes günstig auf den Wasserhaushalt des Bodens ein. Der kiesige Untergrund läßt das Wasser ohne Widerstand durchfallen. Irgendwelche Entwässerungseinrichtungen erübrigen selbstredend auf der Niederterrasse ebenso wie auf dem nun zu besprechenden „Würmalluvium“.

Der Obergrund in diesem Gebiet ist ganz ähnlich wie der Boden der Niederterrasse. Die Mächtigkeit des Obergrundes ist meist sehr gering, und ohne eine lehmige Übergangsschicht folgt der kiesige Untergrund. Der landwirtschaftliche Wert dieser Böden ist deshalb noch geringer als der der Niederterrasse. Das Gebiet dieser Böden besteht vielfach aus Gärten und Wiesen, die, soweit sie in unmittelbarer Nähe der Würm unter deren Einfluß liegen, als mittelgute bis gute Wiesen anzusprechen sind; während weiter von der Würm entfernte Wiesen von sehr mäßiger Beschaffenheit sind und in den meisten Jahren keinen Grummetertrag geben. Ackerbaulich wird das Gebiet in der Umgegend des Menzingerhofes genutzt.

Landwirtschaftlich am wertvollsten ist das Gebiet des Decklehms der Hochterrasse bei Aubing und Lochhausen.

Der Decklehm stellt sich landwirtschaftlich als schwach humushaltiger, feinsandiger Lehm dar, der teilweise eine Mächtigkeit bis zu 4 m hat; hierauf folgt Kies. Stellenweise findet sich in einer Tiefe von 0,9—1,2 m eine 7—8 dm tiefe Schicht von lehmigem Löß mit hohem Kalkgehalt. Am Rande des Decklehmgebietes ist noch ein schmaler Streifen der Hochterrasse, der im Obergrund ebenfalls einen schwach humushaltigen feinsandigen Lehm aufweist, der teilweise kalkhaltig ist; die Mächtigkeit des Obergrundes ist hier also geringer. Die diesbezüglichen Verhältnisse sind aus den Karten und den beigezeichneten Profilen ersichtlich. Beim Übergang von der Hochterrasse zur Niederterrasse zeichnen sich die Böden dieses Übergangsbereiches der Niederterrasse durch

eine größere Mächtigkeit des Obergrundes aus. Der Boden stellt hier einen lehmigen Sand bis feinsandigen Lehm dar.

### b) Bodenbearbeitung und Düngung.

Die Böden der Niederterrasse und des Würmalluviums sind sehr leicht zu bearbeiten. Schwierigkeiten bereitet lediglich der Kies des Untergrundes, der an vielen Stellen durch den Pflug angeschnitten wird; teilweise erschwert noch die starke Durchsetzung der Ackerkrume mit Kiesen die Bearbeitung. Verwendbar sind alle Bodenbearbeitungsgeräte des leichteren Bodens; die Verwendung von Hackmaschinen ist durch den stellenweisen großen Kiesgehalt des Bodens erschwert, auch die Arbeitsweise von manchen Kartoffelerntemaschinen wird hierdurch beeinträchtigt. Die Niederschläge beeinflussen die Bodenbearbeitung nur in sehr geringem Maße, denn selbst nach starken Niederschlägen ist der Boden bald wieder bearbeitungsfähig. Wichtig ist bei diesen Böden die Sorge für die Erhaltung der Winterfeuchtigkeit, weshalb das Pflügen nach dem Winter tunlichst zu vermeiden und durch Bearbeitung mit Kultivator, Egge etc. zu ersetzen ist.

Die Böden sind äußerst düngedürftig; eine öftere Stallmistgabe erweist sich hier unbedingt notwendig. Das Stickstoffbedürfnis der Böden ist äußerst groß, und eine entsprechende Düngung mit Stickstoffdüngemitteln ist für den Ertrag geradezu ausschlaggebend. Kali- und Phosphorsäuredüngung dürfen keineswegs vernachlässigt werden. Auch für Kalkdüngung sind die Böden häufig empfänglich trotz des manchmal vorhandenen Kalkgehaltes. Der Umstand, daß der Kalk vielfach in Form von kleinen Kalksteinchen und Kalksanden vorhanden ist, läßt dies leicht erklärlich finden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß diese Böden ein starkes Düngedürfnis haben, und daß man hier große Düngermengen nicht nur erfolgreich und rechnerisch lohnend anwenden kann, sondern sogar auch muß.

Die Lehm Böden des Hochterrassegebietes erschweren nur manchmal nach längerem Regen die Bearbeitung, sonst sind auch sie unschwer zu bearbeiten. Die Anwendung schwerer Geräte ist hier zulässig, für eine tiefere Ackerbearbeitung sind alle Voraussetzungen gegeben.

Bezüglich der Düngung sind die Verhältnisse ähnlich wie bei den vorherigen Böden gelagert, nur die Höhe der Dünger-

gaben ist hier geringer zu bemessen, und besonders bei der Stickstoffdüngung zu Getreide ist der Lagergefahr wegen Vorsicht geboten.

### c) Bodennutzung.

Die Anbauverhältnisse der einzelnen Nutzpflanzen in dem an den beiden Karten ganz oder teilweise gelegenen Gemeinden sind nach Angaben des Statistischen Landesamts im Anbaujahre 1921 in Prozenten der ausschließlich landwirtschaftlich genutzten Fläche folgende:

Gemeinde	In % der landwirtschaftlich genutzten Fläche								
	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln	Rüben	Klee	Wiesen	Bewäss. Wiesen
Planegg . . . .	4,0	10,1	13,0	17,1	15,4	2,6	7,2	30,6	—
Gräfelfing . .	4,6	14,9	10,1	19,9	9,9	3,7	7,2	29,7	—
Großhadern . .	8,3	10,5	19,5	16,9	18,7	—	4,2	21,9	—
Pasing . . . .	3,4	15,6	20,3	33,0	17,4	0,5	2,0	7,8	—
Aubing . . . .	6,9	8,2	7,4	10,0	9,8	0,7	10,3	46,2	0,5
Obermenzing .	2,9	15,4	13,3	15,9	11,8	0,8	4,8	35,9	—
Untermenzing	2,4	12,0	9,9	17,6	14,3	2,7	8,4	32,7	—
Ludwigsfeld .	7,4	8,9	3,7	13,3	9,2	2,3	0,4	54,8	—
Langwied . . .	5,5	12,5	10,7	15,9	9,1	3,4	1,1	39,1	2,7
Allach . . . .	2,7	17,8	8,4	20,7	19,5	1,7	7,1	22,1	—
Augustenfeld .	2,6	17,7	6,1	10,9	9,4	1,9	3,7	47,7	—
Dachau . . . .	4,5	14,0	2,9	11,3	6,1	2,0	4,1	55,1	—

Die Hauptgetreidefrucht ist somit der Roggen; derselbe gedeiht auf allen Böden gut und ist im allgemeinen hier als die sicherste Frucht anzusprechen; angebaut werden hauptsächlich die Sorten: Petkuser, Niederarnbacher und Pörnbacher.

Winterweizen wurde früher weniger angebaut (höchstens bis zu 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>); erst in und nach dem Krieg gewann er mehr Verbreitung. Im allgemeinen gibt er bei guter Düngung befriedigende Erträge. In einzelnen Gemeinden macht man mit Sommerweizen, der sonst geringe Verbreitung fand, gute Erfahrungen.

Hafer ist das nach Roggen am meisten gebaute Getreide. Wenn nicht Schäden durch tierische Schädlinge oder durch Trockenheit in der Jugendentwicklung eintreten, liefert er einen guten

Ertrag. In neuerer Zeit werden meist Gelbhafer, besonders Gothenhafer, mit Erfolg angebaut.

Die Gerste, die auffallenderweise trotz der teilweisen Eignung der Böden ein geringeres Verbreitungsgebiet als der Hafer hat, wird hauptsächlich in den Sorten: Rhätia, Bavaria und Hado angebaut und gedeiht im allgemeinen gut.

Wintergerste wird nur wenig angebaut.

Kartoffeln, die mit Rücksicht auf die guten Absatzverhältnisse in der nahen Großstadt im starken Maße zum Anbau gelangen, liefern bei entsprechenden Niederschlagsverhältnissen wohlbefriedigende Erträge. Es treten jedoch auf den Böden der Niederterrasse und des Würmalluviums und auch auf denen der Hochterrasse Erscheinungen eines äußerst raschen Abbaues der Kartoffeln auf, die einen regelmäßigen Saatgutwechsel mit anderen Bodenherkünften, besonders aus Niederungsmooren, dringend notwendig erscheinen lassen.

Bei dem fast durchwegs günstigen Wiesenverhältnis tritt der Futterbau auf dem Acker sehr zurück. Klee gedeiht durchschnittlich gut, hat aber in trockenen Jahrgängen durch Mäuse, die sich im Gebiete der Niederterrasse sehr gern aufhalten, zu leiden. Luzerneanbau findet sich nicht. Wickgemenge gedeihen gut, ebenso Futterrüben, die zum größten Teile nicht gesät sondern gepflanzt werden.

Feste Fruchtfolgen findet man wenig, sondern es wird im Rahmen der verbesserten Dreifelderordnung gewirtschaftet, ohne sich fest daran zu halten. Vielfach findet sich auch die Fruchtfolge: 1. Roggen, 2. Hafer oder Gerste, teilweise mit Klee-Einsaat, 3. teilweise Klee, vorwiegend aber Kartoffeln.

Der größte im Gebiet der Niederterrasse befindliche landwirtschaftliche Betrieb ist das Herrn RUDOLF v. MAFFEI gehörige Gut Freiham, dessen rund 1500 Tagwerk genutzte landwirtschaftliche Fläche sich wie folgt verteilt:

Gut Freiham . . . .	774 Tagwerk Ackerland,	97 Tagwerk Wiesen
Vorwerk Streiflach . .	200     "     "	30     "     "
Vorwerk Mooschwaige	148     "     "	207     "     "

1122 Tagwerk Ackerland, 334 Tagwerk Wiesen.

Verhältnis vom Acker: Wiese rund 3,4 : 1 (also günstig).

Die Bewirtschaftung der Ackerflächen des Gutes erfolgt nach den Grundsätzen der Fruchtwechselordnung. Die mit dem

Gute verbundene Spiritusbrennerei bedingt einen starken Anbau von Kartoffeln.

- Fruchtfolge: 1. Grünwicken,  
 2. Winterroggen,  
 3. Kartoffeln,  
 4. Hafer mit Klee-Einsaat,  
 5. Klee,  
 6. Sommerweizen oder Winterweizen,  
 7. Kartoffeln,  
 8. Sommergerste (Sommerroggen).

Diese Fruchtfolge hat sich für diese Böden voll bewährt.

Die Erträge sind im Durchschnitt und im Mittel einer längeren Reihe von Jahren je Tagwerk die folgenden:

Winterroggen . . .	11—15 Ztr.
Sommerweizen . .	12—17 „
Gerste . . . . .	15—18 „
Hafer . . . . .	10—14 „
Kartoffeln . . . .	80—130 „
Klee (Heu) . . . .	30—35 „
Grünwicken (Heu)	25—30 „

Die Durchschnittserträge in den bäuerlichen Betrieben sind fast durchwegs, und zum Teil erheblich, geringer; durch eine entsprechende Bodenbearbeitung, Düngung, Fruchtfolge, Sortenwahl u.s.w. könnten sie aber auch hier unschwer in den meisten Fällen auf die vorerwähnten Erträge gebracht werden.

Die Anbauverhältnisse der Ackerfrucht auf den Hochterrassengebieten in Lochhausen und Aubing sind im allgemeinen die gleichen wie auf denen der Niederterrasse. In stärkerem Maße tritt nur der Anbau von Weizen hervor, der hier bessere Standortbedingungen findet.

An Fruchtfolgen findet sich eine Drei- und Vierfelderwirtschaft, die zwei- bis dreimal nacheinander Getreide bringt, und im 3. bzw. 4. Jahre folgen dann Kartoffeln, Rüben, Klee oder Wickgemenge.

Es bürgert sich jetzt immer mehr die nachfolgende Fruchtfolge ein: 1. Roggen teilweise mit Klee-Einsaat, 2. Klee- oder Grünfütterpflanzen, 3. Weizen, 4. Hafer, 5. Hackfrucht, 6. Gerste und Hafer.

Die im moorfernen Teil der Niederterrasse und auf dem Würm-alluvium liegenden Wiesen sind nur als mäßig gut anzusprechen und befriedigen hinsichtlich ihrer Erträge nicht. Die Gründe hierfür sind teils die nichtentsprechende botanische Zusammensetzung

der Grasnarbe, die starke Verunkrautung derselben und die sehr mangelhafte Wiesenpflege. Besonders aber macht sich auf diesen seichtgründigen Bodenlagen eine eintretende Trockenheit nachteilig bemerkbar. Besser liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Wiesen, die sich in unmittelbarer Nähe der Würm und im moornahen Teil der Niederterrasse befinden; die besseren Grundwasserverhältnisse und der hohe Humusgehalt des Bodens sind hier ausschlaggebend. Vorwiegend befinden sich die Wiesen auf Moorgebiet, über die in dem entsprechenden Abschnitt das Nähere gesagt wird. Auf der Hochterrasse kommen Wiesen in nennenswertem Umfange nicht vor.

#### **d) Obst- und Gartenbau.**

Durch die dichte Besiedlung des Gebietes gewinnt der Obst- und Gartenbau immer mehr an Bedeutung; es ist auch, wie schon in einem vorhergehenden Abschnitte erwähnt, eine stete Zunahme der Gartenanlagen zu verzeichnen. Die Bodenverhältnisse sind zwar für den Gartenbau im Gebiete der Niederterrasse und des Würmalluviums nicht günstig. Wichtig ist es daher, für eine physikalische Bodenverbesserung zu sorgen, was in der Weise geschehen kann, daß Aushub von Wegen u. s. w. auf die Gartenbeete gefahren wird, grobe Kiese entfernt werden und durch fortwährende starke Kompostzufuhr eine Verbesserung des Bodens erreicht wird.

Nach der Äußerung des Landesinspektors für Obst- und Gartenbau gedeihen dank der meist zahlreichen Niederschläge weniger Wärme bedürftige Arten und Sorten bei sorgfältiger Pflege im allgemeinen noch gut. Von Obstgehölzen kommen hauptsächlich Äpfel in anspruchslosen Varietäten und mit kurzer Vegetationszeit, also mehr Früh- und Herbstobst, weniger Wintersorten in Betracht. Die Bäume sollten jedoch infolge der hier häufig und länger anhaltenden Stürme auf Niederstämmen stehen. Sehr gut gedeihen die mehr Niederschläge beanspruchenden, sonst aber ziemlich anspruchslosen Beerenoobstarten, wie Erdbeeren, Himbeeren, Johannis- und Stachelbeeren. Auch Sauerkirschen, Pflaumen und Frühzwetschgen versprechen fast durchwegs noch Erfolg, ebenso frühreifende, anspruchslose Herbstbirnen. Für Winteredelbirnen sowie Pfirsiche und Aprikosen muß man sich allgemein der Wandobstkultur (Spalierzucht) bedienen. Auch für Walnuß- und Süß-

kirschenbäume ist das Klima zu rauh; diese anspruchsvollen Obstarten kommen nur noch in den wärmsten Lagen (südlich geneigte Abhänge) gut fort.

In den Gemüse- und Hausgärten gedeihen — außer Melonen und Artischocken — alle Gemüsearten; am besten entwickeln sich aber Rhabarber, Wurzel-, Kohl- und Blattgemüse. Auf den Feldern können nur die anspruchslosesten Gemüsearten, wie Stoppelrüben, Ober- und Unterkohlrabi (Dotschen), Weißkraut, Erbsen, in warmen Sommern auch Buschbohnen, mit Erfolg angebaut werden.

Apfel- wie Birn-Hoch- und Halbstämme auf Wildlingsunterlagen, von welchen namentlich die Birnwildlinge in die tieferen Bodenschichten eindringen wollen, finden in sogen. Lokalobstsorten auf den Böden der Hochterrassen in Aubing und Lochhausen noch günstige Standorts- und Ernährungsbedingungen.

## VII. Moorwirtschaftlicher Beitrag.

### Das Dachauer Moor.<sup>1)</sup>

Von Regierungsrat Dr. H. PAUL (Landesanstalt für Moorwirtschaft).

Die Blätter Dachau und Pasing umfassen zwar nicht das ganze 12327 ha große Dachauer Moor, aber doch den überwiegenden Teil; deshalb dürfte es sich empfehlen, auch die jenseits der Blattgrenzen liegenden Gebiete mit in die Beschreibung der botanischen Verhältnisse einzubeziehen, wenn es die Darstellung des gesamten Bildes des Pflanzenkleides erfordert.

Über diesen Gegenstand ist kürzlich eine erschöpfende Abhandlung von SELMA RUOFF<sup>2)</sup> erschienen, aus der das Wesentlichste entnommen werden möge. Nach der Verfasserin sind vier Gruppen von Pflanzenvereinen an der Bildung der natürlichen Pflanzendecke des Dachauer Moores beteiligt, nämlich die Sedimentations-, die Verlandungs-, die Niedermoor- und die Übergangsmoorvereine. Von geringer Bedeutung sind die Sedimentationsvereine, zu denen die Wasseralgeln, Lemna trisulca in Bächen, die Utricularien in den Tümpeln des Schwarzhölzls und freischwimmende Moose in den Gräben gehören.

Wesentlich wichtiger sind die Verlandungsvereine. Verlandungen sind im Dachauer Moor zahlreich; ihnen sind sowohl moorige wie almige Tümpel, als auch Bäche und Kanäle unterworfen. Die daran beteiligten Pflanzenforma-

<sup>1)</sup> Als moorwirtschaftlicher Beitrag. Allgemeine geologische Verhältnisse siehe S. 26—32.

<sup>2)</sup> Das Dachauer Moor. Eine pflanzengeographisch-landschaftliche Studie von SELMA RUOFF, Assistentin der Landesanstalt für Moorwirtschaft. Ber. der Bayer. Botan. Ges. Bd. XVII. 1922.

tionen zerfallen in die Nereiden, die hauptsächlich durch festsitzende Algen vertreten sind, die *Limnaeen* mit *Characetum*, von Armleuchterarten gebildet, und *Potametum*, dies besonders in den Kanälen sehr entwickelt und von *Potamogeton*-Arten, *Helodea*, *Ranunculus fluitans* und *circinatus*, *Myriophyllum verticillatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris* u. a. gebildet. Sehr charakteristisch für die natürlichen Bäche ist *Potamogeton coloratus*, besonders in der Umgebung des Schwarzhölzls. Das *Nupharetum* mit *Nuphar luteum*, *Castalia alba* und *candida* schließt sich dem *Potametum* eng an.

An den Verlandungen ist ferner die Sumpfpflanzenformation beteiligt, die sich in das *Scirpetum*, *Phragmitetum*, *Cladietum*, *Schoenetum nigricantis*, *Juncetum* und *Magnocaricetum* gliedert. Das *Scirpetum* wird von *Scirpus lacustris* gebildet; ein solcher Bestand findet sich z. B. im Saubach beim Grashof und hat als weitere Bestandteile *Schilf*, *Filipendula Ulmaria*, *Berula angustifolia*, *Ranunculus Lingua* und massenhaft *Menta aquatica*. Die Charakterpflanzen des *Phragmitetums*, eines im Dachauer Moor häufigen Bestandes, sind außer *Phragmites*, dem *Schilf* selbst, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum Salicaria*, *Galium Mollugo*, *Filipendula Ulmaria* und *Eupatorium*, akzessorische Bestandesteile *Cirsium olraceum*, *Menta longifolia*, *Phalaris arundinacea* und *Stachys paluster*. Reichlich sind ferner *Epilobium hirsutum*, *Veronica Anagallis*, *Alisma Plantago*, *Butomus umbellatus*, *Bidens tripartitus*, *Equisetum limosum*, *Typha latifolia* und *Scrophularia alata*, doch weniger Begleiter des Schilfes als selbständige Uferflora der Kanäle. Auch durch *Phalaris arundinacea* oder *Glyceria aquatica* wird *Phragmites* bisweilen an den größeren Wasserläufen ersetzt. Hopfen und Zaanwinde ranken sich oft an den Schilfstengeln empor.

Das *Cladietum* ist der Bestand der Bachufer, Altwässer, Tümpel und sumpfiger Almstellen, artenarm und enthält als Charakterpflanzen außer *Cladium Mariscus* noch *Phragmites*, *Juncus subnodulosus* und *Menta aquatica*, als *Accessoria* *Molinia*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex Hostiana* und *Allium suaveolens*. Am Boden sind öfter Moose zu finden, doch nicht in großen Mengen.

Das *Juncetum*, ebenfalls an Ufern und in Moortümpeln, wird oft von reinen Beständen des *Juncus subnodulosus* gebildet, sonst sind *Schilf* und *Wasserminze* dafür bezeichnend und akzessorische Bestandteile sind *Molinia*, *Eupatorium*, *Cirsium palustre*, *Carex inflata*, *C. panicea*, *Potentilla Tormentilla* und *Cratoneuron filicinum*.

Das *Magnocaricetum*, von hohen Seggen gebildet, gedeiht an den gleichen Orten wie das *Cladietum*. Es ist nicht ganz einheitlich, denn seine Zusammensetzung wechselt ungemein. An Charakterpflanzen wurden nur *Carex inflata*, diese am stärksten verbreitet, *Phragmites communis* und *Equisetum palustre* festgestellt, an Akzessorien *Juncus subnodulosus* und *J. alpinus*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex panicea*, *C. Davalliana*, *C. lasiocarpa*, *C. elata*, *Scorpidium scorpioides* und *Calliargon cuspidatum*.

Das *Schoenetum nigricantis* ist ein Bewohner almiger Tümpel, z. B. im Schwarzhölzl, und enthält außer *Schoenus nigricans* Beimischungen von *Schilf*, *Typha latifolia*, *Cladium*, *Carex elata*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum palustre*; unter Wasser wächst *Scorpidium* an solchen Stellen, und im nördlichen Dachauer Moor zwischen Neufahrn und Massenhausen (außerhalb der

vorliegenden Blätter) wurde das schöne Karlsszepter *Pedicularis Sceptum Carolinum* mit *Bartschia alpina* zusammen zwischen den Schoenus-Rasen gefunden.

Schließlich gehören noch Moorsrasen zu den Verlandungsbeständen, wenn sie an Quellen und unberührten Bachufern ohne wesentliche Beimischungen von höheren Pflanzen gegen die Wasserflächen vordringen. An ihrer Bildung sind hauptsächlich *Philonotis calcarea* und *Cratoneuron falcatum* beteiligt, ferner *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus intermedius*, *Chrysohypnum stellatum*, *Bryum ventricosum*, *Mnium Seligeri* und *Cratoneuron filicinum*.

„Die Wiesen-, Flach- oder Niedermoorvereine machen die eigentliche Masse der natürlichen Pflanzengesellschaften des Dachauer Moores aus. Sie können in nasse und trockene Bestände eingeteilt werden. Zu den ersteren sind das *Parvocaricetum* und das *Schoenetum* zu zählen, zu den letzteren das *Molinietum* mit dem *Brachypodietum* und dem *Festucetum*, der Bruchwald mit dem *Eupatoriolum*.“

„Wie der Name der Formationsgruppe besagt, sind hier hauptsächlich wiesenartige Vegetationen zusammengefaßt; also auch einige Großseggenbestände, die auf Moorboden wachsen und eine geschlossene Narbe bilden, in der kein offenes Wasser mehr zu Tage tritt, können hierher gerechnet werden.“

„Das *Parvocaricetum* ist in guter Entwicklung im Dachauer Moor nur selten anzutreffen; meist ist es ein Mischbestand, der an der Grenze zwischen *Molinietum* und *Parvocaricetum* steht.“

„Als Charakterpflanzen wurden hier gefunden von Seggen *Carex panicea* und *flava*, ferner *Molinia caerulea*, *Potentilla Tormentilla*, *Sesleria caerulea* var. *uliginosa*, *Galium boreale*, *Deschampsia caespitosa*, als *Accessoria* *Eriphorum angustifolium*, *Primula farinosa*, *Cirsium palustre*, *Carex Davalliana*, *C. Hostiana*, *Festuca ovina*, *Briza media*, *Centaurea Jacea*, *Scabiosa Columbaria*, *Filipendula Ulmaria*, *Salix repens*, *Thymus Serpyllum*, *Phragmites communis*, *Chrysohypnum stellatum*, *Calliargon cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*“ (S. RUFF I. c.).

An sonstigen bemerkenswerten Pflanzen wurden *Gentiana acaulis* und *Trichophorum alpinum* im *Parvocaricetum* (Kleinseggenbestand) gefunden.

Das *Schoenetum ferruginei*, eigentlich nur ein Unterbestand des Kleinseggenbestandes, übertrifft dieses jedoch bedeutend an Ausdehnung, was mit dem hohen Kalkgehalt des Moorbodens zusammenhängt. Es ist ungemein artenreich; von den 74 in Schoenusbeständen notierten Pflanzen sind als Charakterpflanzen anzusprechen außer der Hauptart *Schoenus ferrugineus*: *Molinia caerulea*, *Sesleria caerulea*, *Carex panicea*, *Phragmites*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Potentilla Tormentilla*, als *Accessoria*: *Schoenus nigricans*, *Allium suaveolens*, *Cirsium palustre*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Briza media*, *Galium boreale*, *Centaurea Jacea*, *Bupthalmum salicifolium*, *Chrysohypnum stellatum*, *Calliargon cuspidatum*, *Drepanocladus intermedius*.

„In beiden genannten Assoziationen (*Schoenetum* und *Parvocaricetum*) ebenso wie in ihren Mischbeständen mit *Molinia* ist der Standort der alpinen und montanen Primeln und Enzianen, die sich in der unteren bayerischen Hochebene (nördlich von München bis zur Donau) hauptsächlich nur mehr in den Mooren halten können. Hierher gehören *Gentiana acaulis* ssp. *G. Clusii*, die im Moore seltenere *Gentiana verna*, die sich hauptsächlich an Grabenrändern

hält, und die später blühende *Gentiana utriculosa*. Von den Primeln ist die allgemein verbreitete die Mehlprimel, *Primula farinosa*; *Primula Auricula* kommt nur stellenweise in größeren Mengen vor, so an den Bächen südlich vom Schwarzhölzl, besonders aber zwischen Karlsfeld und Gröbenried, wo zur Blütezeit unzählige Blütendolden die Luft mit Wohlgeruch erfüllen.“

„Auch der eigenartige Halbparasit *Bartschia alpina* wird im Dachauer Moor hauptsächlich im Schoenetum gefunden, ebenso *Pinguicula alpina* und vulgaris. Der zweite Standort des für das Moor selteneren *Pedicularis Sceptrum Carolinum* ist ebenfalls ein Schoenetum ferruginei. Einmal wurden hier sogar einige Rasen von *Scirpus caespitosus* (auf Kalk!) konstatiert. An Schoenusbüten und auf Kalkschlamm notierte Dr. H. PAUL *Drosera anglica* zusammen mit *Pinguicula*. An kalkigen Lachen steht oft *Drosera rotundifolia* zusammen mit *Heleocharis pauciflora*, *Schoenus ferrugineus*, *Juncus subnodulosus*, *Carex Goodenoughii*, *panicea* und *lasiocarpa*. Auch das Schoenetum ist kein geschlossener Bestand, was bei dem bültigen Wuchs der Kopfbinse verständlich ist. In den Schlenken siedeln sich zuweilen Moose an, aber nie sehr reichlich, außer den oben genannten wohl noch *Drepanocladus aduncus*, *Cratoneuron commutatum*, *Bryum ventricosum*, an trockeneren Stellen auch *Rhytidium rugosum* und *Camptothecium nitens*“ (S. RUOFF l. c.).

Das *Molinietum* ist die häufigste Assoziation im Dachauer Moor. In verschiedenen dichten Beständen (12—80% Bedeckung) nimmt das Besenried, *Molinia caerulea*, große Flächen ein, die teilweise lichten Wald tragen. Zwischen den offenen und mit Bäumen bestandenen *Molinia*-Beständen sind in den Begleitpflanzen erhebliche Unterschiede vorhanden, und zwar sind die Charakterpflanzen des ersteren, welche dem Waldmolinetum fehlen, folgende: *Sesleria caerulea*, *Carex panicea*, *Festuca ovina* (diese drei als Accessoria vorhanden), *Valeriana dioeca*, *Schoenus ferrugineus*, *Succisa pratensis*, *Galium verum*, *Thymus Serpyllum*. Die Accessoria sind: *Allium suaveolens*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Serratula tinctoria*, *Sanguisorba officinalis*, *Briza*, *Centaurea Jacea*, *Brunella grandiflora*, *Bupthalmum salicifolium*, *Salix repens*, *Carduus defloratus*, *Hypnum purum*. Umgekehrt hat das Waldmolinetum einige Pflanzen voraus, und zwar als Charakterpflanzen *Pinus silvestris* und *Hypnum Schreberi*, als Accessoria *Betula pubescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Hylocomium splendens* und *Dicranum undulatum*, also lauter Waldpflanzen.

Im Waldmolinetum ist auch die reiche Strauchvegetation physiognomisch wichtig, die aus *Rhamnus cathartica*, *Frangula Alnus*, *Viburnum Opulus*, *Prunus Padus*, *Sambucus racemosa*, *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris* besteht. Im waldlosen Molinetum sind besonders *Betula humilis* und *Salix repens* bemerkenswert.

In den Beständen bis zu 50% *Molinia*-Flächenbedeckung sind an *Carex*-Arten außer der genannten *C. panicea* noch *Carex elata*, *Davalliana*, *pulicaris*, *Goodenoughii*, *glauca*, *Hostiana*, seltener *C. gracilis* und *lasiocarpa*, an sonstigen Cyperazeen *Eriophorum angustifolium* und *latifolium*, ferner die Übergangsmoorpflanzen *Trichophorum caespitosum* und *alpinum* zu sehen, die wie die gleichfalls öfter vorhandene Heide, *Calluna vulgaris*, und die Moose *Sphagnum acutifolium* und *medium* darauf hinweisen, daß manche dieser Molinieten dem Übergangsmoor nahe stehen.

Im übrigen sind die Bestände recht bunt und viele Pflanzen, die wir im Caricetum und Schoenetum antrafen, sind auch hier vorhanden, so besonders *Primula farinosa* und *Auricula*, ferner *Gentiana acaulis*. Bemerkenswerte Begleiter sind außerdem *Laserpitium prutenicum*, die Allerweltpflanze *Potentilla Tormentilla* oft in Menge, *Geum rivale*, *Equisetum palustre*, *Stachys officinalis*, *Cirsium tuberosum*, *Valeriana officinalis*, *Parnassia palustris*, *Orchis ustulatus* und *incarnatus*, *Gymnadenia conopea*, *Helleborine palustris*, *Bartschia alpina*, *Gentiana germanica*, *G. asclepiadea*, *G. Pneumonanthe*, *Inula salicina*, *Scorzonera humilis*, *Senecio erucifolius* und *spathulifolius*. Moose sind nur in Waldmolineten reichlicher und zwar die Waldmoose *Dicranum scoparium* und *undulatum*, *Hylocomium splendens* und *triquetrum*, *Mnium affine*, *Ptilium crista castrensis*, *Hypnum purum* und *Schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Leucobryum glaucum*, manche von ihnen auch außerhalb des Waldes, wohl als Relikte ehemaliger Baumbestände.

An Bodenflechten sind *Cladonia squamosa* und *silvatica* vorhanden, auf dem freien Moorboden an Moosen: *Fissidens adiantoides*, *Calliergon cuspidatum*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum gracile*, *Chrysohypnum stellatum*, *Camptothecium nitens*, *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*.

In den Molineten mit über 50% Flächenbedeckung ist die Zahl der Begleitpflanzen wesentlich geringer; die Seggen und Schoenus treten sehr zurück, weil der Boden zu trocken ist. Besonders charakteristisch sind *Laserpitium prutenicum* und *Peucedanum palustre*. Eine Zierde dieser Bestände ist *Gladiolus paluster*, dem manchmal *Iris sibirica* zugesellt ist, wie im Schwarzhölz.

Ein Unterbestand des Molinetums ist das *Calamagrostidetum*, von *Calamagrostis varia* gebildet, jedoch nur selten schön entwickelt. Wichtiger ist das *Brachypodietum*, ebenfalls dem Molinetum nahestehend und hauptsächlich im lichten Kiefernwald, auf Waldblößen, an Waldrändern, selten im offenen Moor. Charakterpflanzen sind hier außer *Brachypodium pinnatum*: *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Allium suaveolens*, *Lysimachia vulgaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Galium boreale*, *Centaurea Jacea*, *Pinus silvestris* und *Phragmites communis*, Accessoria: *Festuca ovina*, *Serratula tinctoria*, *Galium verum*, *Briza media*, *Stachys officinalis*, *Filipendula Ulmaria*, *Buphthalmum*, *Thymus Serpyllum*, *Hypnum Schreberi*.

Ein weiterer Unterbestand des Molinetums, das *Festucetum*, enthält als Charakterpflanzen: *Festuca ovina*, *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Sesleria caerulea*, *Plantago lanceolata*, *Galium boreale*, *Thymus Serpyllum*, *Rhytidium rugosum*, als Accessoria: *Carex panicea*, *Valeriana officinalis*, *Galium Mollugo* und *verum*, *Holcus lanatus*, *Geum rivale*, *Scabiosa Columbaria*, *Anthoxanthum*, *Deschampsia caespitosa*, *Koeleria pyramidata*. Durch das Vorkommen von Pflanzen der bayerischen Heidewiesen, wie *Asperula cynanchica*, *Galium pumilum*, *Euphrasia picta*, *Arabis hirsuta*, *Potentilla rubens*, *Helianthemum vulgare*, *Coronilla varia* und *Salvia pratensis* leitet das *Festucetum* über zu den Beständen der Lochhauser „Sandberge“, der flachen Almhügel an der Bahn zwischen Lochhausen und Gröbenzell, wo der Alm abgebaut wird (siehe Blatt Dachau links unten). Hier werden unter Kiefern und Wacholder, zwischen Besenried, *Calamagrostis varia*, *Deschampsia caespitosa*, *Avena*-Arten und *Festuca rubra* reichlich gefunden:

*Anthericum ramosum*, ferner *Aster Linosyris*, *Helianthemum vulgare*, *Teucrium montanum*, *Thalictrum galioides*, *Biscutella*, *Euphorbia verrucosa*, *Hippocrepis comosa*, *Silene nutans* und *inflata*, *Anthyllis*, *Brunella grandiflora*, *Calamintha alpina*, *Thesium rostratum*, *Thymus*, *Ononis spinosa*, *Uva-ursi procumbens*, *Allium senescens*, *Globularia Willkommii*, *Hieracium Hoppeanum*, *Orchis ustulatus*, *Gymnadenia conopea*, *Carduus defloratus* u. s. w., an Moosen besonders *Rhytidium*, *Cylindrothecium concinnum*, *Thuidium abietinum*, *Tortella inclinata*, alles Pflanzen, die auch auf der Garchingener Heide wachsen.

Der Niedermoorwald oder Bruchwald ist in schöner Entwicklung im Dachauer Moor nicht mehr zu finden. Da die beiden in Betracht kommenden Bestände außerhalb der Karten liegen, nämlich bei Innhausen und Ottenburg, sei hier nur darauf hingewiesen, daß es sich um Mischwälder aus Birken, Erlen, Fichten, Eschen und Föhren mit einer reichen Unterholzvegetation aus *Frangula Alnus*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus Padus*, *Berberis*, *Corylus*, *Sorbus aucuparia* und *Salix*-Arten handelt. Eng damit ist das aus *Eupatorium cannabinum* gebildete Eupatorietum verbunden, das aber auch ohne Erlen an Bachufern vorkommt und auf ehemaligen Baumbestand schließen läßt.

Die Übergangsmoorvereine sind im Dachauer Moor fast ausschließlich durch Wald vertreten. Auf dem Bl. Dachau befindet sich ein solcher Übergangsmoorwald südlich vom Grashof, nämlich das sogen. „Schwarzhölz“, ein Föhrenbestand im Alter von 60—80 Jahren mit einigen älteren, hervorragend schönen und starken Exemplaren, die geschont werden. Der andere Übergangsmoorwald bei Gröbenzell liegt außerhalb der Karten. Häufig gesellt sich die Moorbirke *Betula pubescens* zu den Kiefern und auf dem Waldhumus siedeln sich *Calluna vulgaris*, *Dryopteris spinulosa*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum* und Waldmoose an. Schließlich treten auch Torfmoose auf wie *Sphagnum acutifolium*, *S. cymbifolium* und seltener *S. Warnstorffii*. Solche Bestände leiten zum Hochmoor über; sie sind am weitesten in der Gegend von Gröbenzell entwickelt, wo sich noch 1905 eine richtige Hochmoorvegetation befand, die u. a. aus *Vaccinium uliginosum*, *V. Oxycoccos*, *Calluna*, *Eriophorum vaginatum*, *Dicranum Bergeri*, *Sphagnum cymbifolium*, *papillosum*, *medium*, *cuspidatum*, *acutifolium* und *rubellum* bestand und jetzt durch Torfstich vernichtet ist.

Mit der vorstehenden Schilderung ist die Pflanzenwelt des Dachauer Moores nicht erschöpft; es sind noch manche seltenere Pflanzen gefunden worden, deren Nennung aber zu weit führen würde.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Dachauer Moores liegt in der Gewinnung von Torf und Alm und in der landwirtschaftlichen Ausnützung. Nicht nur seiner Pflanzendecke nach ist das Dachauer Moor ein Niedermoor; die darunter liegenden Torfschichten bestehen ebenfalls aus Niedermoortorf und zwar hauptsächlich aus Würzelchen (Radizellen) und Rhizomen von *Carex*-Arten, denen auch solche von Schilf beigemischt sind. Meist ist der Torf gut zersetzt und läßt die Konstituenten nur noch teilweise mit bloßem Auge erkennen, doch sind auch Lagen mit besser erhaltenen Pflanzen-

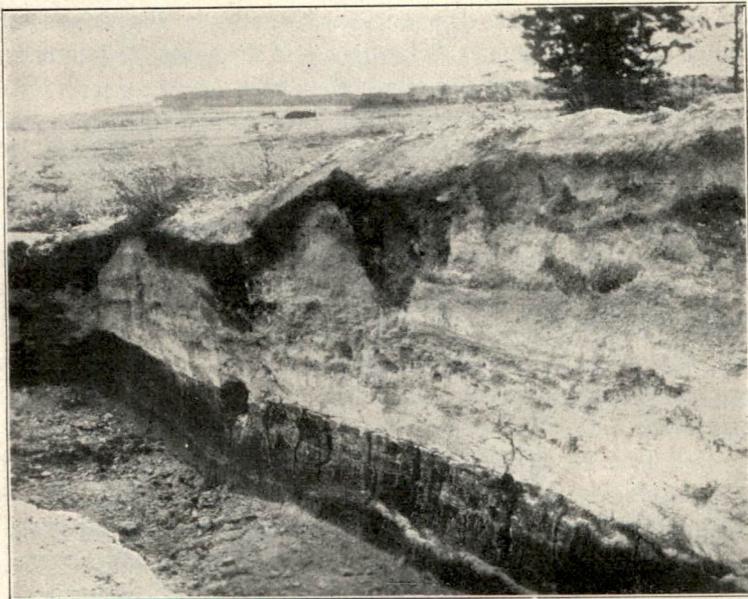
resten hier und da vorhanden, besonders dort, wo der Torf etwas tiefer ansteht. Zwischen Dachau und Schleißheim sind früher gut erhaltene Hypnetumtorfe nicht selten gewesen; auch Einschlüsse von Birkenrinde werden bisweilen angetroffen. Eine regelmäßige Schichtenfolge verschiedener Torfarten ist jedoch nirgends zu erkennen und nach der Entstehung des Moores als Quellmoor nicht zu erwarten. Übergangs- und Hochmoortorf kommen noch nicht vor, obwohl das Dachauer Moor im Begriffe war, sich stellenweise in diese Moorformen umzuwandeln.

Die Torfgewinnung ist im ganzen Dachauer Moor nur noch landwirtschaftlicher Nebenbetrieb, seitdem die staatliche Torfstecherei bei Schleißheim, deren Arbeitsbereich sich zum Teil auch noch bis in das Bl. Dachau erstreckte, aus Materialmangel ihren Betrieb eingestellt hat. Die großen Münchener Brauereien entnahmen auf ihren sogen. „Schwaigen“ in früheren Zeiten bedeutende Mengen Torf für den Brauereibetrieb in München, so die Hackerbrauerei, die Leistbrauerei und besonders die Löwenbrauerei in Obergrashof. Nur die letztgenannte betreibt noch Torfstich, die beiden anderen sind in die Hände der Landesanstalt für Moorbirtschaft zwecks Kultivierung der ausgetorften Flächen übergegangen. Wenn auch die benachbarten Güter ihren Brennstoffbedarf aus dem Moor decken, so ist doch der bäuerliche Torfstich weitaus überwiegend. Er wird auf die einfachste Weise gehandhabt. Die vertikal gestochenen Soden werden in langen Reihen unmittelbar neben dem Stich so aufgeschichtet, daß die Luft durchziehen kann. Ein Umlegen und „Kasteln“ findet nicht statt.

Der Torf ist größtenteils gut zersetzt und besitzt einen erheblichen Brennwert, wo er rein ist, d. h. wenig Alm enthält. So hat eine Probe von Dachau bei 5% Aschengehalt einen Brennwert der wasserfreien Substanz von 5400 Kalorien ergeben, eine solche aus der Schleißheimer Gegend mit 7% Asche 5160 Kalorien und bei etwas höherem Aschengehalt (10—12%) 4800—5000 Kalorien. Bei der heutigen Brennstoffnot wird allerdings auch sehr stark almhaltiger Torf gestochen und leider auch in den Handel gebracht.

Das Dachauer Moor verdankt seine Entstehung bekanntlich dem zu Tage tretenden Grundwasserstrom, und wo dieser in Quellen mit der Luft in Berührung kommt, sind die Bedingungen für die Bildung von Wiesenkalk, hier „Alm“ genannt, gegeben. Der

Alm ist aus dem an Calciumbikarbonat reichen Wasser durch Abgabe von Kohlensäure ausgefällter fast reiner kohlensaurer Kalk (95—99%), frisch und in jungem Zustande sehr fein verteilt und von schmieriger Beschaffenheit, später körnig und bei Austrocknung sogar tuffartig verhärtend. Er enthält nur geringe Beimischungen von kohlensaurer Magnesia, Eisenoxyd, Tonerde und bisweilen Spuren organischer Substanz. Diese Reinheit und die feine Zerteilung macht ihn für manche Zwecke wertvoll; er wird im Dachauer Moor trotz seiner Verbreitung aber nur bei Lochhausen in größerem Maßstabe gewonnen. Dr. Graf OTTO THURN teilt darüber in seiner noch ungedruckten Dissertation „Über den Alm“ folgendes mit:



Textfigur 7.

Almprofil mit darunter liegendem Torf bei Lochhausen.  
Aus RUOFF, Das Dachauer Moor.

„Der Lochhauser Almkalk ist schon lange bekannt, beträchtliche Mengen des in München verkauften „Weißsandes“ stammten von dort.<sup>1)</sup> Auch die technische Ausbeutung wird seit langem durch die Portland-Zementwerke Heidelberg-Mannheim A.G. Filiale Kalkwerk Lochhausen betrieben, die ihn sowohl

<sup>1)</sup> AMMON, Die Gegend von München. S. 85.

als Baukalk als auch als Düngerkalk verkaufen. Vor dem Kriege wurde in der Hauptsache aus Alm gebrannter Kalk geliefert, dann aber wegen Kohlenmangels nur mehr ungebrannter Alm, der gleichwohl bei vielen Landwirten, die ihn einmal bezogen haben, sich großer Beliebtheit erfreut.

Der Alm wird durch die Fabrik im Tagbau und zwar im Handbetriebe gefördert, hierauf mit der Industriebahn mit Lokomotivbetrieb in das ca.  $\frac{1}{2}$  Stunde entfernte Werk transportiert, dort ebenfalls im Handbetriebe in grubenfeuchtem Zustande, bzw. etwas ausgetrocknet auf ca. 5 mm Maschenweite gesiebt und in luftigen Lagerschuppen zum gänzlichen Trocknen abgelagert. Die beim Sieben abfallenden Rückstände werden in einer Quetschanlage (wozu ausrangierte Ziegeleiwalzwerke dienen) zerkleinert und dann gleichfalls abgelagert.

Kalkdüngung wird in Lochhausen selbst nicht angewandt, dagegen wird der ungebrannte gesiebte Alm als „Lochhausener Almkalk“ insbesondere in der Donaugegend bei Straubing, sowie auf der Strecke Landshut, Langquaid und Dingolfing geliefert, wohin im Jahre 1912 ca. 500 Waggons abgesetzt wurden.<sup>1)</sup>

Die hauptsächlichste wirtschaftliche Bedeutung des Dachauer Moores liegt aber in der landwirtschaftlichen Ausnützung. Sein Nährstoffgehalt, die leichte Kultivierbarkeit und die großen Flächen, die dadurch der menschlichen Ernährung neu gewonnen werden, verleihen ihm in dieser Zeit der großen Nahrungsmittelknappheit einen hohen Wert. Dazu kommt noch seine günstige Lage vor den Toren Münchens.

Der Nährstoffgehalt ist der eines Niedermoorbodens. Der Kalkgehalt schwankt innerhalb ziemlicher Grenzen, je nachdem der Boden reiner Moorboden ist oder Alm beigemischt enthält; im Mittel von 99 Analysen, die verschiedenen Stellen des Moores unter Berücksichtigung der wechselnden Vegetation entnommen wurden, beträgt er 3,5%. Er liegt etwas unter dem Durchschnitt der bayrischen Niedermoore, doch ist zu bedenken, daß fast nur reine Moorböden berücksichtigt wurden und daß auch die Übergangsmoorstellen mit einbezogen sind.

Der Gehalt an Phosphorsäure beträgt im Mittel von 89 Analysen 0,24%, der an Stickstoff im Mittel von 99 Analysen 2,8%, was ungefähr dem Durchschnitt entspricht. Der Kaligehalt mit 0,058% im Mittel von 73 Proben ist dagegen geringer.

Bei der Bedeutung, die der Kultur ausgetorfte Flächen zukommt, seien auch die entsprechenden Zahlen von solchen mitgeteilt. Im Mittel von 37 Analysen beträgt der Kalkgehalt 5,3%, der an Phosphorsäure 0,243% und der an Stickstoff 2,6%. Von

<sup>1)</sup> Mitt. d. H. NICULA, Direktor des Kalkwerkes Lochhausen.

Kaliuntersuchungen liegen nur 5 vor, die im Mittel den sehr geringen Gehalt von 0,0339<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ergaben.

Wegen des hohen Stickstoffgehaltes braucht dieser Nährstoff nur zu Kartoffeln gegeben werden, für die übrigen Feldfrüchte und Wiesen ist er unnötig. Kalk ist in genügender Menge vorhanden, dagegen müssen Kali und Phosphorsäure reichlich, besonders im ersten Jahre der Kultur gedüngt werden.

Die Randflächen des Dachauer Moores, besonders die anmoorigen Böden sind seit langem durch Überfahren mit mineralischem Boden, Bauschutt oder Straßenkot und Düngung mit organischem Dünger in Wiesen umgewandelt, die den gewöhnlichen Pflanzenbestand derartiger „Bauernwiesen“ mit ihren vielen Unkräutern tragen. Bemerkenswert sind die sogen. Rimpau'schen Dammkulturen in der Nähe von Augustenfeld, auf der Rotschwaige bei Dachau und besonders die von der Brauerei zum Löwen in Obergrashof, die vor etwa 40 Jahren angelegt und noch heute bestehen. Es sind Deckkulturen, d. h. der Untergrund wurde in breiten Gräben zwischen den Feldern ausgehoben und auf diese gebracht. Diese Art von Kultur ist jetzt aufgegeben, u. a. weil sehr viel Land durch die Gräben verloren geht. Die heutige „Schwarzkultur“ ohne Bedeckung erfordert viel weniger Arbeit und setzt nur die Entwässerung voraus, die wegen des Kiesuntergrundes im Dachauer Moor leicht herbeizuführen ist. Jetzt sind große Flächen unter Leitung der Landesanstalt für Moorwirtschaft in Kultur gebracht, besonders seitdem die 1911 errichtete Moorwirtschaftsstelle Schleißheim in der ehemaligen staatlichen Torfstecherei ihre Tätigkeit entfaltet hat. Das Moor eignet sich besonders für den Anbau von Hafer, der die erste Frucht nach dem Umbruch bildet, ferner Sommer- und Winterroggen und Kartoffel. Nach mehrjährigem Ackerbau kann auch Wiese oder Weide angelegt werden, für letztere sind das Wiesenrispengras und der Weißklee die wichtigsten Pflanzen. Auch für Gemüsebau eignet sich der gut zersetzte Niedermoorboden des Dachauer Moores vorzüglich, besonders für Kohlarten und Möhren, neuerdings wurde auch Meerrettich mit Erfolg gebaut.

Die Zerstörung der wilden Pflanzennarbe geschah früher durch Umbruch mit einem geeigneten Moorpflug, heute wird meist der Lanz'sche Landbaumotor dazu verwendet, der nach zweimaliger Bearbeitung saattfertigtes Land hinterläßt.

## VIII. Forstwirtschaftlicher Beitrag.

Von Oberforstmeister FILCHNER.

Die beiden Blätter Pasing und Dachau weisen eine verhältnismäßig nur geringe Waldbestockung aus. In der Südwestecke des Bl. Pasing ragt der größere Teil des Planegger Forstes (Maria-Eich) herein; den südlichen Rand des Blattes überdeckt nur ein kleiner Teil des Fürstenrieder Parkes bei Martinsried, in der Nordwestecke desselben Blattes ist der Staatswalldistrikt Aubinger Lohe bemerkenswert.

Gegen Südosten des Bl. Dachau ist der Allacher Forst zwischen Allach und Ludwigsfeld und die Angerlohe östlich von Untermenzing zu nennen. Eine kurze Erwähnung verdient noch der Waldbestand Schwarzhölzl in der Nordostecke des Bl. Dachau, südlich von Untermoosswaige gelegen. Die Größe dieser Waldungen nimmt ungefähr den zwölften Teil des gesamten Flächenraumes der beiden Blätter ein, mithin ungefähr 1500 ha; hiervon treffen rund 255 ha auf Staatswaldungen. Die Lage der Waldungen im Gebiete der Niederterrasse ist mit Ausnahme der Aubinger Lohe als eben zu bezeichnen.

Die Höhe über dem Meere beträgt bei den Privatwaldungen des Bl. Pasing (Planegger Forst und Fürstenrieder Wald) 542—560 m, in der Aubinger Lohe 515—540 m, im Allacher Forst und Angerlohe 485—504 m.

Mit Ausnahme der Aubinger Lohe stocken diese Waldungen vorzugsweise auf Niederterrassen-Schotter i. e. flach ausgebreiteter Kies mit bis zu 50 cm reichender Verwitterungsdecke. Die Verwitterungsdecke besteht aus kalkarmem, sandigem Lehm, vermischt mit Kies auf dem Schotter.

Der Boden ist sehr wasserdurchlässig und sehr zu Graswuchs geneigt (Seegrass nicht selten ganze Felder).

Die Aubinger Lohe ist ein Hügel; an dem Aufbau desselben beteiligen sich drei geologische Formationen: Tertiär, Quartär und Novär.

An einigen Stellen tritt glimmerführender, tonhaltiger Sand zu Tage, über der Tertiärschichte liegt Hochterrassen-Schotter und über diesem ist zuerst kalkhaltiger, dann kalkarmer Lehmboden gelagert; gegen Westen senkt sich der Hochterrassen-Schotter mit den überlagernden Lehmschichten gegen die Niederterrasse ab, so daß wieder der Boden der Niederterrasse gegeben ist.

Die Verwitterungsdecke dieses Hochterrassengebietes bildet einen gelblichbraunen, sandigen, mit etwas Kies gemischten Lehm-boden, zum Teil mit Mergeleinlagerungen und undurchlässigen Schichten im Untergrunde.

Die Tiefgründigkeit ist ziemlich groß, im Durchschnitte 50—60 cm.

Zweifelsohne bildet der flachgründige Boden der Niederterrasse für die flachwurzelnde Fichte einen geeigneten Standort. Die oben- genannten Privatwaldungen des Bl. Pasing zeigen auch durchweg Fichtenbestockung von entsprechender Güte.

Die Föhre findet auf diesen Böden wenig günstige Wachstumsbedingungen; wenn auch in der Jugend froh und vorwüchsig, nimmt, sobald ihre Pfahlwurzel auf die Kiesunterlage stößt und sich zu einer Scheibe aus Kies, Sand und Wurzelgeflecht verflacht, der Höhenwuchs ab; die Schäfte krümmen sich, die Krone wird breit; es tritt ein merklicher Rückgang im Wachstum ein.

Laubhölzer sind nur mäßig in den Privatwaldungen vertreten.

Die Aubinger Lohe dagegen birgt einen für die Holzzucht vorzüglich geeigneten Boden in sich und zwar sowohl für Laub- wie für Nadelholz. Tatsächlich ist dort die Verjüngung der bisher reinen, geradschaftigen, massenreichen Fichtenhochwaldbestände durch Begründung und Erziehung von aus Fichte, Tanne, Lärche, Douglasie und Rotbuche gemischten Hochwaldbeständen angebahnt.

Das Jungholzmisch zeigt vorzügliches Gedeihen. — Die Jung- holzbestände haben jedoch, insbesondere auf der Westseite, durch Frost und Insektenbeschädigung, sowie Wildverbiß stark zu leiden.

Infolge der freien und ungeschützten Lage der Aubinger Lohe mitten in dem ebenen Flachmoor auf Niederterrassen-Schotter sind die Waldbestände frei und ungeschützt den Sturmwinden, ins- besonders in der Richtung von SW. und NW., preisgegeben. Nicht selten fanden erhebliche Sturmwindbeschädigungen bereits statt.

Der richtigen Festlegung von Hiebszügen sowie einer früh- zeitigen Loslösung von Beständen gegen die aus SW. und NW. wehenden Sturmwinde kommt daher erhöhte Bedeutung zu.

Der Waldbestand Angerlohe ist ausschließlich mit Laubholz: Esche, Eiche, Hainbuche, dann als Unterholz Liguster, Weißdorn, Haselnuß bestockt.

Die Wachstumsverhältnisse sind mäßig zu nennen, lichte Schlußverhältnisse insbesondere durch Frevel veranlaßt.

Die Bestockung des Staatswalldistriktes Allacher Forst setzt sich zusammen aus Laub- und Nadelholz; ursprünglich war dieser Distrikt reiner Laubholzwald aus Eiche, Esche, Rotbuche, Hainbuche, Birke, Ahorn, Linde und Ulme; als Unterholz ist auch hier eingebürgert Liguster, Dornestrüpp und sonstige Weichhölzer.

Es wechseln gesunde, astreine, geradschaftige Laubaltholzstämmen mit ansehnlicher Nutzholzmasse und von einem weit über 100 Jahre gehenden Alter mit gleichalterigen, rauhbeasteten, krummen Altholzstämmen in einzelner und gruppenweiser Mischung, je nachdem der Einzelstamm bei seiner Verjüngung zufällig einen seinem Wachstum günstigen oder ungünstigen Boden gefunden hat. Die auf seichtgründigen Bodenpartien stockenden reinen Eichenbestände sind fast durchwegs von krüppelhaftem Wuchse, rückgängig und bedürfen einer raschen Verjüngung. Die Beimischung der Eiche mag daher nur auf den besseren Bodenpartien bei geschützter, warmer Lage innerhalb des Altholzbestandes Erfolg haben.

Im großen ganzen sind die Bestände zum Teil stark verlichtet und haben sich auf den verlichteten Bestandteilen reichliche Eichen-, Eschen- und Ahorn-Jungwüchse eingestellt. Diese Laubholzjungwüchse jedoch sind im Laufe der Zeit durch das Wild alljährlich stark zurückgebissen worden und zeigen allenthalben krüppelhaften Wuchs, welcher zu ihrer Beibehaltung nicht anregt.

Die Eschen- und Ahorn-Jungwüchse werden daher am besten auf den Stock gesetzt, selbstredend in fester Umzäunung.

In einem Teile des Waldes stehen noch einzelne, mehrere hundert Jahre alte Starkeichen von mäßiger Höhe; dieselben sind in ihrem Innern vollständig faul, sollen jedoch als Naturdenkmäler erhalten bleiben.

In den letzten Jahrzehnten wurde dazu übergegangen, in dem reinen Laubholzbestande des Allacher Forstes die für Laub- und Nadelholzzucht geeigneten Standorte auszuwählen und dadurch einen aus Laub- und Nadelholz gemischten Wald zu begründen.

Die auf dem ursprünglichen mit reichlichem Humus versehenen Laubholzboden erwachsenen Fichtenbestände zeigen durchweg vorzügliches Gedeihen; auch die in letzter Zeit in Umzäunung begründeten Laubholz-Jungwuchsgruppen von Eiche, Esche, Ahorn, Ulme mit Beimischung von Lärche und Buche in den übrigen Waldteilen zeigen ebenfalls erspriehliches Wachstum.

Die Jungwuchskerne werden im Innern der Altholzbestände begründet.

Auch in diesem Staatswalddistrikte haben die Jungwüchse unter Frost und Insektenbeschädigung stark zu leiden und werden, soweit sie nicht eingezäunt sind, vom Wilde stark verbissen.

Die Bestockung des eingangs erwähnten Schwarzhölzl bilden reine Föhren und zwar auf Moorboden (Torf) bis zu 2 m Mächtigkeit, mit Kies und Sand im Untergrunde.

Es ist der Bestand ein alter Moorwaldbestand mit einzelnen sehr starken, kurzschäftigen, breitkronigen Föhren und mit interessanten Moorpflanzen. In ihm zeigt sich die Hochmoorbildung typisch.

Der Bestand ist in die Liste der zu schützenden Moore aufgenommen.

Eine Verjüngung oder auf eine Wiederbegründung abzielende Tätigkeit wird in demselben nicht vollzogen, nur das abgestorbene Material wird gewonnen.

Nach diesen Erläuterungen dürfte feststehen, daß auf dem gegebenen Niederterrassen-Boden als Hauptholzart die Fichte in erster Linie in Frage kommt; ihre Anzucht und Verjüngung geschieht ausnahmslos durch Pflanzung.

Mit der bisherigen Gepflogenheit des kahlen Saumschlages wurde in den Staatswaldungen wegen der damit verbundenen großen Gefahren der ausgedehnten Kahlflächen gebrochen und werden die Bestände im künstlichen Femelschlagverfahren neu begründet.

In den Privatwaldungen ist neben der Verjüngung unter Schirm noch der Kahlschlag in Anwendung. Haupterfordernis bei der Verjüngung bleibt Vermeidung von großen kahlen, ungeschützten Flächen, Pflanzung in kleineren Gruppen in Altholz-umgebung oder Pflanzung unter Schirm.

Nur ausnahmsweise wird sich bei der ungemein raschen Vergrasung und Verunkrautung des Bodens eine natürliche Ansamung von Nadel- und Laubholz erzielen lassen; dieselbe wäre sehr erwünscht und wird gegebenenfalls in die Verjüngung einbezogen.

Die Umtriebszeit beträgt für die Staatswaldungen durchschnittlich 110 Jahre, in den Privatwaldungen wird sie wohl auf 80 Jahre sich stellen.

Die Haubarkeitserträge der Bestände auf der Niederterrasse werden sich auf 500 fm pro Hektar, in der Aubinger Lohe auf dem Hochterrassen-Schotter auf 600—650 fm belaufen.

Über den Haubarkeitsertrag der verlichteten Bestände des Allacher Forstes liegen Erhebungen nicht vor; sie dürften vielleicht 200 fm pro Hektar beziffern.

## IX. Witterungsverhältnisse.

Da Bl. Pasing im Süden an die Niederterrassenfläche von Bl. Baierbrunn anschließt, im Norden an das Dachauer Moos, seien hier die klimatischen Angaben von Bl. Baierbrunn und Bl. Dachau nach den Mitteilungen von Dr. E. ALT wiedergegeben. Die zuerst stehenden Ziffern gelten für Bl. Baierbrunn, also auch für den Süden von Bl. Pasing, die dahinter folgenden eingeklammerten für Bl. Dachau, also auch für den Norden unseres Blattes.

### Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur ist für

Jannar . . . . .	—2° bis —3° (—2° bis —3°)	Juli . . . . .	ca. 17° (16° bis 17°)
Februar . . . . .	ca. —1° (0° bis 1°)	August . . . . .	ca. 16° (16° bis 17°)
März . . . . .	2° bis 3° (2° bis 3°)	September . . . . .	12° bis 13° (12° bis 13°)
April . . . . .	ca. 7° (7° bis 8°)	Oktober . . . . .	ca. 7° (7° bis 8°)
Mai . . . . .	ca. 12° (12° bis 13°)	November . . . . .	2° bis 3° (2° bis 3°)
Juni . . . . .	15° bis 16° (15° bis 16°)	Dezember . . . . .	ca. —2° (—1° bis —2°)
das Jahr ca. 7° (7° bis 8°).			

Der erste Frost tritt im langjährigen Durchschnitt zwischen 14. und 21. Oktober (14. u. 21. X.) auf, der letzte Frost fällt in die Zeit vom 28. April bis 5. Mai (28. IV. bis 5. V.). Die Anzahl der Tage, an denen Frost zu irgend einer Tageszeit zu verzeichnen war, beziffert sich im Durchschnitt auf 120 bis 135 (120). Die Anzahl der Wintertage, an denen die Temperatur während des ganzen Tages unter dem Gefrierpunkt bleibt, ist im Mittel etwa 35 (37) im Jahre.

### Niederschlagsverhältnisse.

Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt im Jahr 800 bis 900 mm (750—800 mm). Die geringsten Niederschlagsmengen fallen auf die Winter-, die bedeutendsten auf die Sommermonate.

Der erste Schneefall ist zwischen dem 19. Oktober und 2. November (in der Zeit um den 2. XI.) zu erwarten, die erste Schneedecke bildet sich im Mittel zwischen dem 2. und 16. November (um den 16. XI.).

Der mittlere Termin des Verschwindens der letzten Schneedecke fällt in die Zeit um den 6. April (zwischen 23. III. bis 6. IV.), während leichtere Schneefälle, die zu keiner oder doch nur zu einer schwachen und kurzdauernden Schneebedeckung führen, auch noch in der ersten Maihälfte (anfangs Mai) auftreten können.

Die mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneebedeckung von mindestens 1 cm Mächtigkeit beträgt 80 bis 100 (60 bis 80).

### Gewitter und Hagel.

Die Gewitterhäufigkeit erreicht ihr Maximum im Juli mit durchschnittlich 13 (10) Gewittern. Die mittlere Jahressumme der Gewitter beträgt 40 (33).

Hagelschläge wurden im Mittel 2 bis 3 (2) während des Jahres gezählt, hauptsächlich in der Zeit Mai bis Juli.

Alle Angaben beziehen sich auf mittlere Verhältnisse, wie sie aus langjährigen Beobachtungsreihen abgeleitet werden können. In den einzelnen Jahren treten mehr oder minder große Abweichungen von den dargestellten Verhältnissen ein.

### Naturfarbige Bodenprofile zu Bl. Dachau und Pasing.<sup>1)</sup>

(Fig. 1—14 im Maßstab 1 : 20, Fig. 15 in 1 : 50.)

Fig. 1—5. Moorferner Bodentypus der Niederterrasse.

Fig. 1. Kiesgrube im Walde an der Straße Planegg—Neuried, 300 m vor Punkt 557,7 m.

Fig. 2. Kiesgrube im Walde an der Straße Krailling—Frohnloh.

Fig. 3. Kiesgrube im Walde bei Streiflach.

Fig. 4. Kiesgrube im Walde Aubinger Lohe.

Fig. 5. Wiesenboden. Kiesgrube am Wäldchen zwischen Lochhausen und Obermenzing (die rote Zone ist größtenteils durch die Bearbeitung und Düngung des Bodens zerstört worden).

<sup>1)</sup> Die Farben der Böden schwanken je nach dem Bodenzustand etwas, wie das besonders Fig. 6 zeigt. Bei der Aufnahme der Bodenprofile wurde in der Regel derjenige Farbenton angegeben, welchen der naturfeuchte Boden nach dem Zerreiben zwischen den Fingern zeigt.

- Fig. 6. An der Grenze vom moorfernen zum moornahen Bodentypus der Niederterrasse. Ackerboden. Kiesgrube an der Straße Lochhausen—Obermenzing. Die Farbe des frisch abgestochenen Bodens erscheint dunkelbraungrau, zerreibt man ihn zwischen den Fingern, so erscheint eine andere hellere Farbe mit einem Stich ins Rötliche. Der trockene Boden ist noch heller.
- Fig. 7 und 8. Moornaher Bodentypus der Niederterrasse. (Der Farbenton der Krume erscheint auf dem Bilde zu rötlich.)
- Fig. 7. Ackerboden. Kiesgrube bei Aubing, westlich der Ziegelei, 200 m westlich von Punkt 527 m.
- Fig. 8. Ackerboden. Kiesgrube an der Straße Langwied—Müllerstadel. Bl. Dachau.
- Fig. 9—11. Böden auf dem Würmtalkies (Ackerböden).
- Fig. 9. Kiesgrube westlich der Eisenbahn neben der Straße Pasing—Neuaubing.
- Fig. 10. Kiesgrube unweit der Würm, zwischen Lochham und Waldkolonie Pasing.
- Fig. 11. Kleine Grube in Gräfelfing (über 200 m nordöstlich der Kirche). Sandreicher, steiniger Lehm Boden 10 m, darunter Kies mit Zwischenmittel von braunem kalkreichem Sandboden, darunter Kies, meist aus Kalkgeröllen bis über Faustgröße bestehend.
- Fig. 12. Waldboden auf dem das Tertiär bedeckenden Lößlehm, südlich von Lochhausen (Bleicherde, podsolartiger Boden).
- Fig. 13. Lößprofil in einer Ziegelgrube bei Lochhausen (Ackerland). Oben Ackerkrume, darunter gelbbrauner Lehm, darunter Löß, teils gelbbraun, teils grau (die graue Zone sieht im Bilde zu stark punktiert aus). Unten kalkfreie Lehme, zum Teil braunrot und mit Steinen gespickt.
- Fig. 14. Kiesgrube am Bahnhof Lochhausen, Ackerland. Verwitterungstrichter im Kies der Hochterrasse.
- Fig. 15. Kiesgrube bei Martinsried an der Straße nach Planegg bei Höhenpunkt 551,7 m (Ackerland). Graubrauner, sandreicher, etwas steiniger Lehm Boden mit etwas poröser Struktur, wird nach unten bräunlich und liegt auf rotbraunem kiesreichem, sandreichem Lehm, der zapfenförmig in den Kies hinabgreift.

---

Die in den Geogn. Jahresheften 1916/17 mit dieser Tafel veröffentlichte Tafel mit gleichartigen farbigen Bildern aus der Umgegend von Mühldorf und Ampfing ist mit Erläuterungen in der Vertriebsstelle der Geolog. Landesuntersuchung zu beziehen.

---

**Profiltafel:** Die Figuren 2, 3 und 4 sind nach Lichtbildaufnahmen von Dr. KOEHNE gezeichnet; alle Bilder stellen den Zustand der Grubenprofile noch im Jahre 1915 dar; die Örtlichkeiten sind über oder unter den Zeichnungen angegeben.

---

# Inhalts-Übersicht.

	Seite
I. Allgemeiner Überblick . . . . .	1—4
1. Lage und Oberflächenbeschaffenheit . . . . .	1—3
2. Die Aufgaben und die Ausführung unserer geologischen bodenkundlichen Aufnahmen . . . . .	3—4
II. Der geologische Aufbau (Formationsbeschreibung) . . . . .	4—34
Das Tertiär . . . . .	4—8
Das Quartär . . . . .	8—26
Die Schotter . . . . .	8—9
Der Hochterrassenschotter . . . . .	9—13
a) Blatt Dachau (S. 9—11). — b) Blatt Pasing (S. 11—12).	
Steinige Lehme zweifelhafter Stellung. Äußere Moräne? . . . . .	13
Die Verwitterungsdecke des Hochterrassenkieses . . . . .	13—14
Der Decklehm des Tertiärs und der Löß und Lößlehm . . . . .	14—16
Die Niederterrassenschotter . . . . .	16—23
a) Der moorferne Bodentypus (S. 21—23). — b) Der moornaher Bodentypus (S. 23).	
Der Würmtalschotter . . . . .	23—25
Das Novär . . . . .	26—34
Die humosen, Humus- und anmoorigen Böden (Moorerde) . . . . .	26
Das Dachauer Moos (S. 26—30).	
Der Alm . . . . .	30—32
Der Torf mit kalkigen Beimischungen . . . . .	32
Abschlammungen und ähnliche Böden . . . . .	32
Fluß- und Bachalluvium . . . . .	33
Die jüngsten Verwitterungsprodukte . . . . .	33—34
Die künstlichen Veränderungen des Bodens . . . . .	34
III. Wasserverhältnisse . . . . .	34—36
IV. Nutzung durch Gräberei . . . . .	36—38
a) Blatt Dachau (S. 36—37), b) Blatt Pasing (S. 37—38).	
V. Geologische Einzelbeschreibungen . . . . .	38—39
Die Aubinger Loh . . . . .	38—39
VI. Bodenkundlich-landwirtschaftlicher Beitrag . . . . .	39—51
VII. Moorwirtschaftlicher Beitrag . . . . .	51—60
VIII. Forstwirtschaftlicher Beitrag . . . . .	61—65
IX. Witterungsverhältnisse . . . . .	65—66
Temperaturverhältnisse . . . . .	65
Niederschlagsverhältnisse . . . . .	65—66
Gewitter und Hagel . . . . .	66
Naturfarbige Bodenprofile zu Bl. Dachau-Pasing . . . . .	66—67

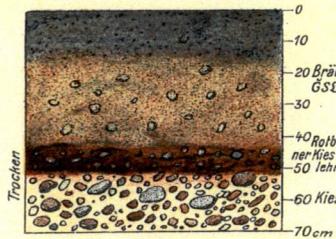


Fig. 1.

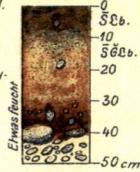


Fig. 2.

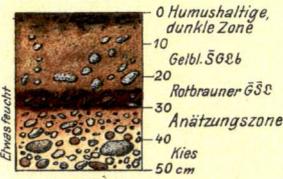


Fig. 3.

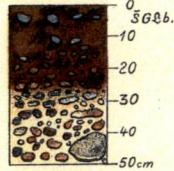


Fig. 10.

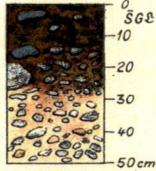


Fig. 11.

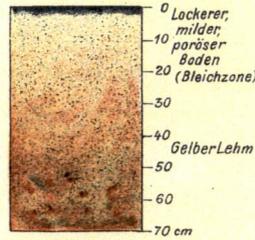


Fig. 12.

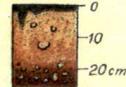
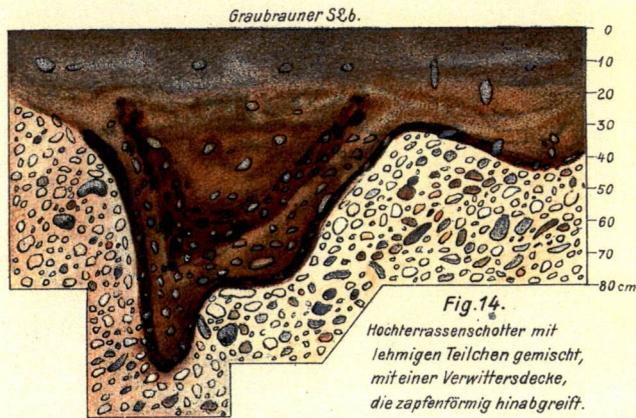


Fig. 4.

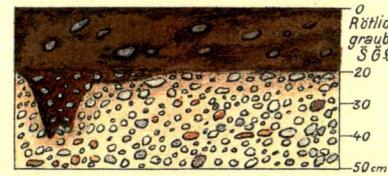


Fig. 5.

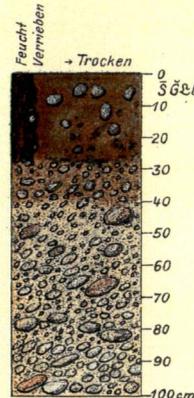


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



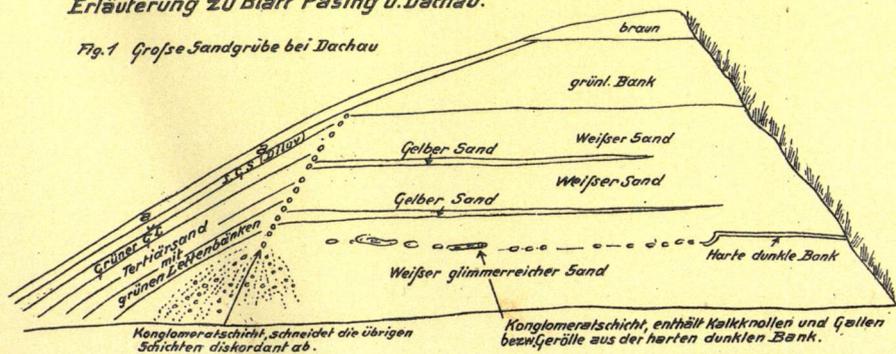
Fig. 13.



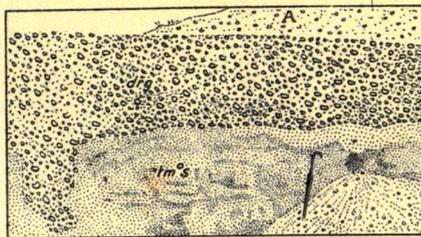
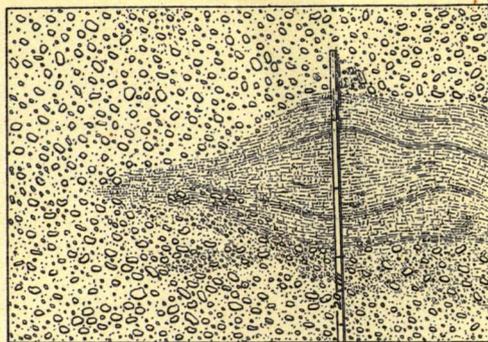
Fig. 15.

**Erläuterung zu Blatt Pasing u. Dachau.**

**Fig. 1 Große Sandgrube bei Dachau**

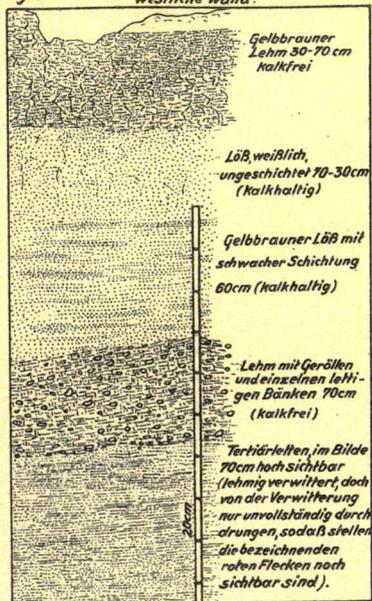


**Fig. 4 Lößartiger Mergelsand im Hochterrasdenkies bei Lochhausen.**

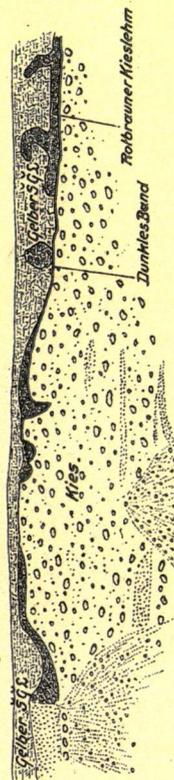


**Fig. 3 Strudeloch im Tertiärsand bei Lochhausen**

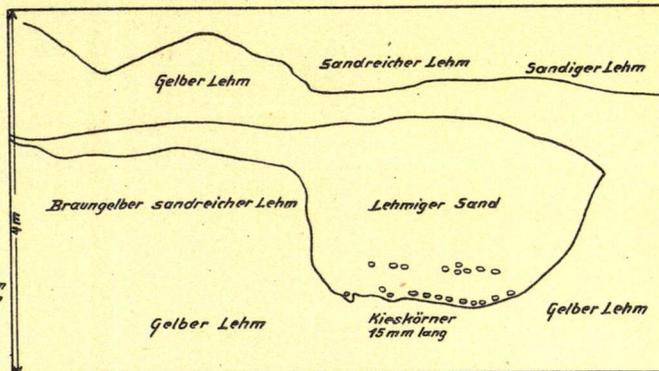
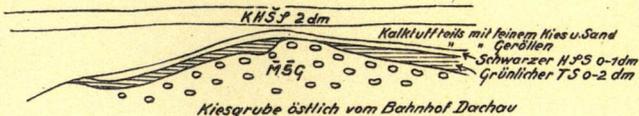
**Fig. 2 Grube des Kalk- u. Tonwerks Lochhausen westliche Wand.**



**Fig. 7 Kiesgrube am Bahnhof Lochhausen.**



**Fig. 6**



**Fig. 5. Lehmgrube Udling . NW. VI. 5**