

002 733-K/E-2

ERLÄUTERUNGEN  
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE  
VON BAYERN

1:25 000

BLATT SCHROBENHAUSEN

Nr. 552

Bearbeitet von GUSTAV ABELE

---

Herausgegeben  
von der Geologischen Landesuntersuchung  
am Bayerischen Obergamt

MÜNCHEN 1938

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes

Bücherei  
Zoologisches Institut  
Ludwig-Maximilians-Universität  
München

**Bücherverzeichnis**

Nr. 002 733-4 / E-2

Reg. 29/2/9-5. - KF 37 (A-2)

Kat. im Hpt. 104 / HS-XV

# Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000

Herausgegeben von der Geologischen Landesuntersuchung  
am Bayerischen Oberbergamt.

## Blatt Schrobenhausen.

Bearbeitet von **Gustav Abele**

27

### I. Allgemeine Übersicht.

Das aufgenommene Gelände gehört dem Tertiär-Hügelland, das den nordöstlichen Teil der bayerischen Hochebene einnimmt, an. Es liegt südlich vom Donau-Moos und umfaßt ungefähr das Gebiet zwischen Edelshausen, Hohenwart, Euernbach und Autenzell.

Sein bedeutendster Fluß ist die Paar. Sie entwässert mit ihren Zuflüssen den größten Teil des Blattes. Nur im Nordwesten fließt der Arn-Bach ins Donau-Moos und im Südosten führen einige Täler zum Gerols-Bach.

Die Paar entspringt in der Nähe von Geltendorf. Südlich von Friedberg durchbricht sie das miozäne Hügelland, durchfließt es in nordöstlicher Richtung und mündet bei Großmering O. von Ingolstadt in die Donau. In das Aufnahmegebiet tritt sie bei Schrobenhausen in einer Höhe von 412 m ein und verläßt es bei Hohenwart mit 393 m ü. N.N. wieder. Der rd. 16 km lange Lauf hat ein Gefälle von 0,12 %. Unweit der Schleif-Mühle, nächst Mühlried, empfängt sie von Süden her ihren größten Nebenfluß, die Weilach, deren Gefälle auf der 19 km langen Strecke von Thalhausen bis Schrobenhausen 0,33 % beträgt. Weitere Zuflüsse sind der Wester-, Rachels- und Koppen-Bach. Sie entspringen alle im südlichen Blatteil und werden auf ihrem Weg von zahlreichen Quellen gespeist.

Die höchste Erhebung nimmt der Punkt 520 N. von Gröben, die tiefste Stelle die Paar am östlichen Blattrand mit 393 m ein. Daraus errechnet sich ein größter Höhenunterschied von 127 m.

Das kartierte Gelände wird durch die Paar in zwei



ungleich große und morphologisch sowie geologisch verschiedene Abschnitte geteilt.

Der nördliche Abschnitt zeichnet sich durch breite Trockentäler und durch Höhen aus, die die 450 m-Kote nicht überschreiten. In geologischer Hinsicht fällt dieser Landstrich durch den Mangel größerer Kiesbänke und Lößablagerungen auf. Eine besondere Eigentümlichkeit sind seine Flugsande, die bei Högenau, Königs-lachen, Gröbern und längs der Paar ausgeprägte Dünen bilden.

Der südliche und größere Abschnitt erreicht Höhen bis 520 m und ist durch zahlreiche, teils tief eingreifende Täler und Tälchen reich zerschnitten. Die Höhen über 500 m beschränken sich auf das südöstliche Blattviertel und fallen nach Norden zur Paar und nach Westen zur Weilach ab. Alle nordwestlich bis nordöstlich oder entgegengesetzt verlaufenden kleineren Talungen zeigen einen steileren meist baumbewachsenen Osthang und einen flacheren landwirtschaftlich genutzten Westhang. Während die flachen Westhänge Lößlehmdecken oder sandig bis sandig-kiesige Abschwe-mmassen bzw. Gehängeschutt tragen, bestehen die steilen Osthänge aus Sand, Mergel oder Kies der Flinz-Formation. Zwischen 490 und 510 m streichen Grottschotter-rinnen durch, die eine Mächtigkeit bis zu 10 m erreichen. Zwei Terrassen und darüber zwei Verebenungsflächen, verleihen dem westlichen Teil dieses Abschnittes besonders um Schrobenthausen das Aussehen einer Stufenlandschaft.

## II. Formationsbeschreibung.

Am geologischen Aufbau des Blattgebietes sind zwei Formationen beteiligt: Das Tertiär und das Quartär. Das Tertiär bildet den Untergrund und die Hauptmasse der Hügel, die jüngeren Ablagerungen liegen in verhältnismäßig dünnen Decken auf.

### A. Das Tertiär.

#### I. Das Miozän.

##### Das Ober-Miozän (tmo).

Das Tertiär-Hügelland gehört ausschließlich dem jüngeren Tertiär — dem Miozän — an. Zu Beginn dieser Zeit (im

Unter-Miozän) nahm den Raum zwischen den Alpen einerseits und der Alb und dem Bayerischen Wald andererseits ein Meeresarm ein, der nach Westen über die Schweiz mit dem Mittelmeer in Verbindung stand und weit nach Osten und Südosten reichte. Nach seiner Abschnürung und Ausübung im Mittel-Miozän wurde der Meeresteil in der Obermiozän-Zeit Land.

Die miozänen Ablagerungen setzen sich also aus Meeres-, Brack- und Süßwasserabsätzen zusammen. Die marinen und brackischen machen die Hauptmasse der welligen Landschaft im Inn-Donauwinkel zwischen Vilshofen und Simbach aus. Den übrigen und weitaus größten Teil des Hügellandes — und damit auch unser Aufnahmegebiet — nehmen die Süßwasserschichten die sog. obere oder jüngere Süßwasser-Molasse (tmo) ein.

#### a) Leitversteinerungen.

Im Ober-Miozän war die Schwäbisch-Bayerische Hochebene eine weite, ziemlich ebene Fläche. Zahlreiche Seen und langsam dah ziehende Flüsse mit Altwässern und seenartigen Erweiterungen bedeckten außer Sümpfen und Urwäldern das Land. Es gediehen außer bei uns heute noch heimischen Bäumen auch immergrüne subtropische Arten.

Im Blattgebiet wurden an Pflanzenresten aus jener Zeit nur verkieselte Hölzer gefunden, entweder ausgewittert auf dem Boden liegend oder eingeschlossen zwischen Sand- und Kiesschichten. Eine schöne Sammlung solcher „Holzsteine“ besitzt die Gewerbeschule der Stadt Schrobenhausen, die Gewerbeoberlehrer Reischl mit seinen Schülern aus dem Hagenauer Forst zusammentrug. Bei sämtlichen Stücken ist die Struktur des Holzes ausgezeichnet erhalten. Sie sind vollständig verkieselt, zuweilen kantenscharf und ohne jedes Merkmal einer Abrollung. Nach J. STADLER (1925, S. 97) müssen wir sie als ehemalige Trifthölzer annehmen, die von Flüssen angeschwemmt wurden, versandeten und an ihrer jetzigen Lagerstätte einer Verkieselung anheimfielen. Es handelt sich um Laub- und Nadelhölzer, deren Bestimmung noch aussteht.

Wie von der Pflanzen- so sind wir auch von der Tierwelt

der Obermiozän-Zeit gut unterrichtet. Dafür bezeichnend waren zwei riesige, elefantenartige Rüsseltiere, das *Mastodon* und *Dinotherium*. Im Blattbereich fand man beim Bahnbau in einem Einschnitt zwischen Schrobenhausen und Edelshausen den rechten Unterkiefer eines *Mastodon angustidens* CUVIER mit den Zähnen  $m_2$  und  $m_3$ . Dieser gut erhaltene Kiefer ist in der Paläontologischen Abteilung der Staatssammlung in München ausgestellt. Von der gleichen Tierart wurden in nächster Nähe, im aufgelassenen Tonwerk Sommerau (Nachbarblatt Sandizell), Zahn- und Knochenbruchstücke aufgefunden. Einen schönen linken unteren Backenzahn ( $m_3$ ) des *Dinotherium bavaricum* v. MEYER besitzt das Heimatmuseum Schrobenhausen. Dieser stammt aus einer Kiesgrube an der Straße Klenau—Arnsried (Nachbarblatt Gerolsbach). Von den angrenzenden Blättern Reichertshofen und Pfaffenhofen sind ebenfalls mehrere Funde von diesen Riesensäugern bekannt.

Die unteren grauen Sande und Mergel bergen öfters stark zerstörte Schneckenschalen. Fundplätze im Aufnahmebereich sind: Die nunmehr verwachsene Sandgrube N. der Markt-Mühle Hohenwart, die große Sandgrube am Klosterberg, je eine Sandgrube am südlichen und südwestlichen Waldrand des Keller-Berges, der Hohlweg SW. von Vogelberg unterhalb der Straße und die Sandgrube an der Fahrt Aresing—Ober-Lauterbach. Einige gut erhaltene Stücke aus dem Hohlweg SW. von Vogelberg und aus einigen Aufschlüssen des Nachbarblattes Karlshuld wurden von Reg.-Geologen Dr. NATHAN als *Cepaea sylvana* KLEIN bestimmt.

### b) Gesteinsarten.

Die Gesteine des Ober-Miozäns setzen sich aus Tonen, Mergeln, Sanden und Kiesen zusammen.

Die feinkörnigen Sedimente bis zum Kies heißen im gewöhnlichen Sprachgebrauch, wegen des Gehaltes an glänzenden Flimmerchen (Glimmerblättchen), Flinz. Das geologische Schrifttum hat den Ausdruck „Flinz“ für die Bezeichnung Ober-Miozän übernommen.

**Flinz-Ton und Flinz-Mergel.** — Sie werden wegen ihrer schmierigen Beschaffenheit im Volksmund auch Letten be-

nannt. Man versteht darunter die feinstkörnigen Ablagerungen des Ober-Miozäns, die Schlammschwebestoffe der Flüsse, welche in stehendem oder langsam fließendem Gewässer zur Ablagerung kamen. Ihrer Entstehung unter Wasser verdanken sie die grün- bis blaugraue Farbe, die von Verbindungen des zweiwertigen Eisens herrührt. Durch Verwitterung gehen sie an der Oberfläche in die gelb- bis rotbraunen Töne des dreiwertigen Eisens über. Im trockenen Zustand zeichnen sie sich durch eine dichte und harte, im feuchten durch eine fette, zähe und plastische Beschaffenheit aus. Der Flinz-Ton ist kalkfrei und im Blattgebiet gewöhnlich als ausgelaugter Mergel (Mergelverwitterung) anzutreffen. Kalkführend bezeichnet man ihn je nach dem Vorherrschen von Kalk oder Ton als Kalkmergel oder Tonmergel. Der Kalk ist entweder durch die ganze Masse gleichmäßig und fein verteilt, oder unter dem Einfluß von Sickerwasser in den oberen Schichten ausgelaugt und in den tieferen als Konkretionen wieder angereichert. Der gleichmäßig und fein verteilte Kalk ist für das Auge nicht wahrnehmbar, jedoch kann er beim Begießen mit Salzsäure durch Aufbrausen leicht festgestellt werden. Die Kalkkonkretionen bilden unter den ausgelaugten Schichten weiße Streifen, Bänder (vgl. Fig. 1, Taf. 1), Knollen und andere unregelmäßig geformte Gebilde. Diese Ausscheidungen sind hochprozentiger Kalk, der immer etwas Magnesiumkarbonat haltig ist. Manchmal verkittet sich der Kalk mit Ton zu harten Platten und Knauern.

Aus dem Blattbereich selbst liegen keine Ton- bzw. Mergelanalysen vor. Jedoch führt W. KOEHNE (1908, S. 152) aus dem Gut Häusern bei Röhrmoos eine Analyse — die unseren Flinz-Tonen entspricht — an. Sie wurde von Dr. MAYR-Weihenstephan ausgeführt:

1. Aufschließung mit kohlensaurem Natronkali

Kieselsäure . . . . .	61,535 v. H.
Tonerde <sup>1)</sup> . . . . .	18,017 „
Eisenoxyd . . . . .	4,931 „
Kalkerde . . . . .	0,919 „
Magnesia . . . . .	1,233 „

1) entspräche wasserhaltigem Ton . . . . . 45,666 v. H.

Aufschließung mit Flußsäure	
Kali . . . . .	2,347 v. H.
Natron . . . . .	0,833 „
2. Einzelbestimmungen	
Schwefelsäure . . . . .	0,176 v. H.
Phosphorsäure . . . . .	0,240 „
Kohlensäure <sup>1)</sup> . . . . .	0,529 „
Humus (nach KNOP) . . . . .	0,101 „
Stickstoff (nach KJELDAHL) . . . . .	0,035 „
Hygroskop. Wasser bei 105 <sup>0</sup> C . . . . .	5,573 „
Glühverlust, ausschließlich Kohlensäure hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	3,762 „
	100,231.

Den Übergang von Flinz-Ton zum Flinz-Sand bilden die bindigen, aber nicht mehr plastischen, sich zwischen den Fingern seifig anführenden Feinsande. Kalkhaltig führen sie den Namen Mergelfeinsand oder mergelige Feinsande.

**Flinz-Sand.** — Der Flinz-Sand ist im unverwitterten Zustand grün- bis blaugrau oder hell- bis dunkelgelbbraun, im verwitterten dunkelgelb bis braun gefärbt. Er besteht vorwiegend aus Quarzkörnern und ist immer mit Glimmerblättchen vermengt. Nur im Hohlweg O. „zu Schlott“ am Blattrand zwischen 435 bis 438 m und im Hohlweg der Fahrt Diepoltshofen—Engelmannsberg, oberhalb des Feldkreuzes, enthält der Sand schmale Zwischenschichten von überwiegend hellem Glimmer.

Genaue Sandanalysen aus dem Arbeitsgebiet fehlen. Wir übernehmen als Beispiel wieder das Untersuchungsergebnis eines Flinz-Sandes aus dem Gute Häusern bei Röhrmoos. Nach MÜNICHSDORFER enthielt der Sand im Korngrößenanteil 0,5—0,1 mm, der etwa 90 v. H. der Gesamtmenge ausmacht; Quarz, Glimmer, Feldspat, Hornblende und Roteisen.

„Größer ist die Zahl der Mineralien im eigentlichen Feinsandanteil (0,1—0,05 mm), nämlich: Glimmer (Biotit besonders häufig, Muskovit nur in Spuren), Quarz und Feldspat (reichlich), ferner Augit, Hornblende, Epidot, Kohle, Turmalin, Titaneisen, Rutil, Zirkon.“

Die chemische Untersuchung der gleichen Probe ergab nach Dr. MAYR, Weihenstephan:

<sup>1)</sup> entspräche CaCO<sub>3</sub> . . . . . 1,202 v. H.

1. Aufschliebung mit kohlensaurem Natronkali	
Kieselsäure . . . . .	90,257 v. H
Tonerde . . . . .	4,830 „
Eisenoxyd . . . . .	1,196 „
Kalkerde . . . . .	0,306 „
Magnesia . . . . .	0,358 „
Aufschliebung mit Flußsäure	
Kali . . . . .	1,192 v. H.
Natron . . . . .	0,974 „
2. Einzelbestimmungen	
Schwefelsäure . . . . .	0,028 v. H.
Phosphorsäure . . . . .	0,051 „
Humus (nach KNOP) . . . . .	0,125 „
Stickstoff (KJELDAHL) . . . . .	0,034 „
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	0,390 „
Glühverlust, ausschließlich hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	0,757 „
	100,498.

Kalkkörner fehlen im Flinz-Sand; wo sich Kalk vorfindet stammt er aus Infiltration (Einflöbung) kalkhaltigen Wassers aus Mergelschichten und Lößdecken. Kalkausscheidungen sind im Sand verhältnismäßig selten.

Hie und da findet man den Sand zu hartem Sandstein verfestigt. In Form von Platten und Knauern liegt er regellos innerhalb der sandigen Molasse, ohne auf größere Erstreckung durchzuziehen. An den Aufschlüssen treten sie als felsenartige Bänke hervor. Solche Sandsteingebilde trifft man beispielsweise im schon angeführten Hohlweg W. von Vogelberg (vgl. Fig. 2, Taf. 5).

Der Sand ist deutlich geschichtet. Kreuzschichtung überwiegt. Beispiel: Die Sandgrube an der Fahrt Koppenbach—Wolfshof. Häufig ist auch die waagrechte Parallelschichtung, wie sie die große Sandgrube von Klosterberg zeigt.

Nimmt der Sand gröbere Quarzkörner oder Körner anderer harter Gesteine auf, dann geht er allmählich in Kies über.

**Obermiozäner Kies.** — Vom Sand bis zum überfaustgroßen Schotter sind sämtliche Korngrößen vertreten. Der Kleinkies kommt im Blattbereich in allen Höhenlagen vor, während der Mittel- und Grobkies nur über 450 m auftritt. Selten ist der Kies in großer Mächtigkeit rein, fast immer

wechsellagert er mit Sand und zeigt die für Flußablagerungen kennzeichnende Kreuzschichtung (vgl. Fig. 2, Taf. 1).

Die Form der Kiesel ist sehr mannigfaltig, bald ei- und kreisrund, bald walzen- und plattenartig.

Über die Zusammensetzung der obermiozänen Kiese unseres Gebietes berichtet L. v. AMMON in v. GÜMBEL'S Erläuterungen zum Blatt Ingolstadt 1 : 100 000, Seite 23: „Das Hauptmaterial ist Quarz. Tonschieferflasern, welche häufig die Quarze durchziehen, beweisen die Herkunft aus linsenförmigen Einschlüssen in den Tonschieferschichten (phyllitischen Schiefer) der Alpen. Außerdem kommen zahlreiche andere Gesteine von hartem Material vor, namentlich Felsarten aus der Reihe der kristallinen Schiefer. Es konnten nachgewiesen werden: Quarzite, Quarzitschiefer, Glimmerschiefer mit viel Quarz, Gneise in verschiedenen Modifikationen, namentlich Flaserigneise mit groben Quarzeinschlüssen, dann Sericit- und Phyllitigneise. Hornblende-Gesteine, Amphibolit-Schiefer sind auffallenderweise sehr selten; wenn sie vorkommen, zeigt sich der Schiefer bereits sehr zersetzt. Etwas häufiger sind Hornblende-Gneise.

Granitstücke sind nicht selten, meist ist das Gestein, wie in den gewöhnlichen Gneisen, sehr zersetzt und der Feldspat stark kaolinisiert. Pegmatite, zuweilen mit Turmalineinschlüssen, gehören gleichfalls zu den häufigeren Einschlüssen (Gruben im Walde W. von Pfaffenhofen, im Tegernbacher Walde). Auch rote Quarzporphyre kommen vor. Von sedimentären Ablagerungen sind Gesteine von sandsteinartiger Ausbildung und Kieselgebilde sehr häufig, namentlich quarzitischer Sandstein, dann ein quarzitischer Schiefer mit viel kohligen Beimengungen (Flyschschichten), Verrucanostücke, öfters grünlich und rotfleckig (Sernifite), rote Sandsteine (grob- bis feinkörnig) der Werfener Schichten. Auch harte glaukonitische Sandsteine der cretazischen und Nummuliten Schichten kommen vor. Zahlreiche Einschlüsse bilden Hornstein- und Kieselmassen aller Art, schwarze des Muschelkalkes und hauptsächlich die bunten (rot, bräunlich und schwärzlich) des oberen alpinen Jura.“

Nach L. v. AMMON fehlt kalkiges Material fast vollständig. „Nur an einer Stelle fand sich ein alpines Kalkgerölle, an

welchem der Kalk durch die daran zugleich auftretende Kieselmasse gewissermaßen geschützt war, vor (Kiesgrube bei Aresing).“ Der Bearbeiter des Blattes fand jedoch im unverwitterten, eingelagerten Tertiär-Kies stets die flachen Plättchen des alpinen Kalkes, während sie im verwitterten oder im umgelagerten Tertiär-Kies (Terrassenschotter, Gleithangschotter, Gehängeschutt usw.) immer fehlten.

Die Zusammensetzung der Gerölle spricht dafür, daß sie den Alpen oder umgelagerten, älteren tertiären Sedimenten des Alpenvorlandes entstammen.

### c) Der Schichtenaufbau.

#### Die Ausbildung unter Tag.

Über den Schichtenaufbau des Untergrunds geben mehrere Tiefbohrungen, deren Ergebnisse in liebenswürdigster Weise die Firma Karl Bauer in Schrobenhausen zur Verfügung stellte, Aufschluß. Sie wurden im Paar- bzw. Weilach-Alluvium und auf den angrenzenden Terrassen zur Erschließung artesischen Wassers angesetzt. Die nachfolgenden 14 Bohrungen sind auch auf der Karte und Profiltafel 6 mit gleichen Nummern aufgeführt. Bohrungen aus höher gelegenen Gebieten liegen nicht vor.

#### Bohrung 1

beim Wasserhaus des Bahnhofs Schrobenhausen. Sie wurde an der Sohle eines alten Brunnenschachtes angesetzt. Die Tiefen beziehen sich auf die Oberkante der Schachtabdeckung, die 0,65 m über dem Erdboden bzw. 413,5 m ü. N.N. liegt. Bohrzeit: November 1902.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter	Bemerkungen
von	bis			
8,40	15,50	schlammiger Sand . . . .	7,10	
15,50	19,90	harter Letten . . . . .	4,40	mußte gemeißelt werden
19,90	22,20	blauer Letten mit Sand . .	2,30	
22,20	22,50	blauer sehr harter Letten .	0,30	wurde gemeißelt
22,50	22,75	mit Sand durchsetzter Letten	0,25	
22,75	29,82	schlammiger blauer Sand .	7,07	führt Wasser, steigt
29,82	30,90	blauer Letten . . . . .	1,08	0,47 m über Schacht wasserspiegel
30,90	31,50	blauer Sand mit Letten durchsetzt . . . . .	0,60	

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter	Bemerkungen
von	bis			
31,50	34,10	blauer Letten und Feinsand	2,60	einmal gemeißelt
34,10	36,10	Letten mit Sand gemischt	2,00	
36,10	41,85	schlammiger Sand . . . . .	5,75	Wasserspender, Wasser steigt 3,15 m über Schachtw.-Spiegel
41,85	43,46	harter Letten . . . . .	1,61	
43,46	44,50	Letten mit Sand . . . . .	1,04	gemeißelt
44,50	45,30	Letten fest . . . . .	0,80	
45,30	45,60	Letten mit Sand durchsetzt	0,30	

### Bohrung 2

bei Martin Grieser, Bahnrestoration Schrobenhausen. Bohrjahr 1932.  
Ansatzstelle: 413 m ü. N.N.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter
von	bis		
	0,80	Humus und aufgefülltes Erdreich . .	0,80
0,80	12,45	weißer Sand . . . . .	11,65
12,45	18,50	Letten . . . . .	6,05
18,50	30,00	Sand . . . . .	11,50
30,00	36,20	Letten . . . . .	6,20
36,20	45,60	Sand . . . . .	9,40
45,60	45,70	Letten . . . . .	0,10
45,70	60,00	Sand . . . . .	14,30

### Bohrung 3

bei Johann Kastl, Schrobenhausen, Hörzhausener Straße 353<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Bohrjahr 1923. Ansatzstelle: 410,5 m ü. N.N.

	3,0	mooriger Boden . . . . .	3,0
3,0	3,5	Kies . . . . .	0,5
3,5	6,0	Letten . . . . .	2,5
6,0	16,5	Sand . . . . .	10,5
16,5	21,0	Letten . . . . .	4,5
21,0	26,0	Sand . . . . .	5,0
26,0	36,0	Letten . . . . .	10,0
36,0	50,0	Sand . . . . .	14,0

**Bohrung 4**

bei Otto Schneider, Bauunternehmer, Schrobenhausen, Ringstr. 353<sup>1/6</sup>.  
Bohrzeit: 27. 5.—29. 5. 1923. Ansatzstelle: 410 m ü. N.N.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter
von	bis		
	3,0	mooriger Boden . . . . .	3,0
3,0	8,0	Letten . . . . .	5,0
8,0	12,0	Sand . . . . .	4,0
12,0	20,0	Letten . . . . .	8,0
20,0	26,0	Sand . . . . .	6,0
26,0	29,0	Letten . . . . .	3,0
29,0	43,0	Sand . . . . .	14,0

**Bohrung 5**

Anwesen und Bohrzeit wie bei Bohrung 4, 30 m westlich.

	3,0	mooriger Boden . . . . .	3,0
3,0	4,0	Kies . . . . .	1,0
4,0	9,0	Letten . . . . .	5,0
9,0	12,0	Sand . . . . .	3,0
12,0	19,0	Letten . . . . .	7,0
19,0	22,0	Sand . . . . .	3,0
22,0	25,0	Letten . . . . .	3,0
25,0	27,0	Sand . . . . .	2,0
27,0	35,0	Letten . . . . .	8,0
35,0	50,0	Sand . . . . .	15,0

**Bohrung 6**

bei Hans Drechsel, Dentist, Schrobenhausen, Obere Vorstadt 273.  
Bohrzeit: 18.—20. Juni 1934. Ansatzstelle: 410 m ü. N.N.

	1,60	aufgefüllter Sand . . . . .	1,60
1,60	4,95	Quarkies . . . . .	3,35
4,95	10,95	grauer Letten . . . . .	6,00
10,95	17,40	grauer Sand . . . . .	6,45
17,40	22,10	grauer Letten . . . . .	4,70
22,10	24,50	Sand . . . . .	2,40
24,50	36,00	Letten . . . . .	11,50
36,00	37,20	Sand . . . . .	1,20
37,20	45,10	Letten . . . . .	7,90
45,10	52,50	Sand . . . . .	7,40

**Bohrung 7**

bei Franz Kniele, Postbrauerei Schrobenhausen.

Bohrzeit: 26. 2. — 6. 3. 1925. Ansatzstelle: 410 m ü. N.N.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter
von	bis		
	1,10	aufgefülltes Erdreich . . . . .	1,10
1,10	6,70	Kies und Sand . . . . .	5,60
6,70	12,30	Letten . . . . .	5,60
12,30	15,60	blauer Sand . . . . .	3,30
15,60	19,00	Letten . . . . .	3,40
19,00	23,40	blauer Sand . . . . .	4,40
23,40	27,10	Letten . . . . .	3,70
27,10	28,50	Sand . . . . .	1,40
28,50	32,90	Letten . . . . .	4,40
32,90	35,50	Sand . . . . .	2,60
35,50	37,30	blauer Letten leicht . . . . .	1,80
37,30	38,20	Letten sehr hart . . . . .	0,90
38,20	45,00	Letten . . . . .	6,80
45,00	47,50	Sand . . . . .	2,50
47,50	51,00	Letten . . . . .	3,50
51,00	58,40	Sand . . . . .	7,40
58,40	58,90	Letten . . . . .	0,50
58,90	69,00	Sand . . . . .	10,10

**Bohrung 8**

bei Vinzenz Bayer, Schleif-Mühle, Schrobenhausen.

Bohrzeit: 17. und 18. August 1932. Ansatzstelle: 410 m ü. N.N.

	1,5	Humus mit Letten . . . . .	1,5
1,5	4,8	Quarkies mit Sand . . . . .	3,3
4,8	7,2	Letten grau . . . . .	2,4
7,2	17,3	Sand . . . . .	10,1
17,3	35,1	Letten gelbgrau . . . . .	17,8
35,1	35,6	Sand . . . . .	0,5
35,6	42,0	Letten graublau . . . . .	6,4
42,0	50,0	Sand . . . . .	8,0

**Bohrung 9**

bei Ludwig Brummer, Landwirt in Mühlried, Hs.-Nr. 16.

Bohrjahr: 1930. Ansatzstelle: 408 m ü. N.N.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter
von	bis		
	2,0	Sand und Kies . . . . .	2,0
2,0	13,5	sandiger Letten . . . . .	11,5
13,5	35,0	Letten . . . . .	21,5
35,0	40,0	Sand . . . . .	5,0
40,0	53,0	Letten . . . . .	13,0
53,0	60,0	weicher Letten . . . . .	7,0
60,0	63,0	Sand . . . . .	3,0

**Bohrung 10**

bei Stephan Wunsch, Au-Mühle, Gemeinde Mühlried.

Bohrzeit: Mai—Juni 1923. Ansatzstelle: 405,5 m ü. N.N.

	1,00	aufgefülltes Erdreich . . . . .	1,00
1,00	1,15	Kies . . . . .	0,15
1,15	9,00	Letten . . . . .	7,85
9,00	9,50	Sand . . . . .	0,50
9,50	17,00	Letten . . . . .	7,50
17,00	17,60	Sand . . . . .	0,60
17,60	28,00	Letten . . . . .	10,40
28,00	32,00	Letten . . . . .	4,00
32,00	34,00	Sand . . . . .	2,00
34,00	45,00	Letten . . . . .	11,00
45,00	50,00	Sand . . . . .	5,00

**Bohrung 11**

bei Leinfelder, Rinderhof.

Bohrzeit: 29. Juli—6. August 1924. Ansatzstelle: 415 m ü. N.N.

	0,30	Humus . . . . .	0,30
0,30	1,40	rauer Sand (Kies) . . . . .	1,10
1,40	11,00	roter Schwimmsand . . . . .	9,60
11,00	13,25	Letten . . . . .	2,25
13,25	22,10	gelber, dann grauer Schwimmsand . . . . .	8,85
22,10	23,70	Letten . . . . .	1,60
23,70	29,25	grauer Schwimmsand . . . . .	5,55
29,25	30,85	Letten . . . . .	1,60
30,85	38,90	grauer, dann blauer Schwimmsand . . . . .	8,05
38,90	56,35	Letten (lichtblau bis weiß) . . . . .	17,45
56,35	59,80	Sand . . . . .	3,45
59,80	60,40	Letten . . . . .	0,60
60,40	68,38	Sand, dann Letten . . . . .	7,98

**Bohrung 12**

bei Christian Schadt, Gutsbesitzer, Ober-Haidhof.

Bohrzeit: 1934. Ansatzstelle: 405,5 m ü. N.N.

Tiefe in m		erbohrtes Material	Mächtigkeit der Schicht in Meter
von	bis		
	0,50	Kleinkies . . . . .	0,50
0,50	5,00	Sand . . . . .	4,50
5,00	40,00	Letten . . . . .	35,00
40,00	46,00	Sand . . . . .	6,00

**Bohrung 13**

bei Johann Redl, Landwirt und Ziegeleibesitzer, Aresing 87.

Bohrjahr: 1933/34. Ansatzstelle: 426 m ü. N.N.

	1	Humuserde . . . . .	1
1	6	harter Letten . . . . .	5
6	12	Letten bis Sand . . . . .	6
12	18	grauer Sand . . . . .	6
18	20	grauer Letten, leicht . . . . .	2
20	30	grauer, fester Letten . . . . .	10
30	34	blauer, feiner Sand . . . . .	4
34	48	verschiedenfarbige Letten . . . . .	14
48	52	blauer, grober Flußsand . . . . .	4

**Bohrung 14**

bei Paul Ottilinger, Landwirt und Müller, Mitter-Mühle, Aresing

Bohrjahr: 1933/34. Ansatzstelle: 425 m ü. N.N.

	1	Humus . . . . .	1
1	4	Kies . . . . .	3
4	7	grauer Sand . . . . .	3
7	11	blauer Letten . . . . .	4
11	17	Letten bis Sand . . . . .	6
17	21	blauer Letten . . . . .	4
21	23	blauer Sand . . . . .	2

Bevor wir an die Auswertung der Profile gehen, sei erwähnt, daß die Bohrtechniker unter „Letten“ den Flinztou und Flinz-Mergel verstehen. Der Feinsand, der den Übergang vom Ton zum Sand bildet, wird bald dem Letten, bald dem Sand zugerechnet, wodurch in die Profile gewisse Unsicherheiten kommen.

Die angeführten Bohrungen wurden nicht wissenschaftlich überwacht, trotzdem bieten sie einen wertvollen Einblick in den geologischen Aufbau des Untergrunds. Sie zeigen, daß in den durchteuften Schichten Sand und Letten mehrfach wechsellagern und daß sie stets kiesfrei sind. Mächtigkeit und Ausdehnung beider Ablagerungen wechseln stark und gehen bald schroff, bald allmählich ineinander über.

Vom Untergrund der Stadt Schrobenhausen geben die Bohrungen 1—8 folgendes Bild (siehe Taf. 6). In rd. 40—50 m Tiefe lagert eine mächtige Sandschicht. Sie ist der Wasserspender (W) der tiefen Arteser. Darüber folgt Letten, der in rd. 20—25 m Tiefe (um 385 m ü. N. N.) abermals von einer Sandschicht bedeckt ist, deren gespanntes Wasser die seichten Arteser beliefert. Über dem Sand liegt wieder Letten, der aus Bohrung 8, 9, 10 und 12 zu schließen, sich im Nordosten mit dem unteren vereinigt. Der obere Letten wird abermals von Sand überdeckt, der teils mit Letten und quartären Ablagerungen, teils mit letzteren allein abschließt.

Die Kiese von 3, 5, 6, 7, 8 und 14 sind als alluviale Paar- bzw. Weilach-Schotter, die von 9, 10 und 11 als diluviale Terrassenkiese aufzufassen. Paläontologische Funde vom erbohrten Tertiär liegen nicht vor, doch besteht kein Grund, dies einer älteren Abteilung als dem obermiozänen Flinz zuzurechnen.

#### **Die Ausbildung über Tag.**

Unser Hügelland wurde schon einmal für das Blatt Ingolstadt 1 : 100 000 von L. v. AMMON geologisch aufgenommen. Dabei führte er für die Gegend eine Gliederung nach der petrographischen Beschaffenheit in drei Abteilungen durch, die für das Blatt Schrobenhausen übernommen wurde:

„Oberer Sand und Mergel  
Hauptkieshorizont  
Unterer Sand und Mergel  
(häufig mit kleinkörnigem Kies vermengt).“

Auf der geologischen Karte wurden die sandig-mergeligen Massen des Tertiärs einschließlich geringer Kiesvorkommen mit gelber Farbe ohne Zeichen dargestellt. Nur gut wahrnehmbare Mergelausbisse kamen durch waagrechte Schraffen, Feinkiesverbreitungen durch kräftige Punkte zur Ausscheidung. Die mittel- und grobkiesführenden Sande kennzeichnen feine Punkte und Ringe, die Mittel- und Grobkiese mit wenig Sand, Ringe allein. Unter Feinkies versteht der Bearbeiter durchschnittlich erbsen- bis haselnußgroße, unter Mittelkies durchschnittlich hasel- bis walnußgroße und unter Grobkies über walnußgroße Gerölle. Wo eine Abgrenzung nicht möglich war, fehlt die schwarze Grenzlinie.

**Unterer Sand und Mergel.** — Er besteht über Tag aus sandigen Ablagerungen, denen zahlreiche Mergel- und Feinkieschichten in den verschiedensten Höhenlagen zwischengeschaltet sind. Über 455 m treten auch Mittel- und Grobkiesbänke auf, die nach oben auf Kosten der Mergel immer mehr zunehmen und schließlich bei 490 m sich zum Hauptkies anreichern.

Die Hauptmasse in der zu behandelnden Schichtenfolge bilden die grün- bis blaugrauen Sande. Sie kommen in allen Korngrößen vor und haben ihre stärkste Verbreitung links der Paar. Besonders mächtig und rein ist der graue Sand in der großen Grube von Klosterberg erschlossen. Hier steht er 9 m mächtig an, ist glimmerreich, waagrecht geschichtet, an der östlichen Grubenwand mit einigen Mergelknollen durchsetzt und von 2 m hellbraunen lebhaft kreuzgeschichteten Sanden und Kleinkiesen überlagert. Gut aufgeschlossen finden sich die grauen Sande auch in Wegschnitten des Keller-, Mahl-, Ey- und Calvarien-Berges, in einem Hohlweg S. von Högenau und O. von Königslachen, in einer Sandgrube SSW. von Stadel, in der Grube von Hengthal und in der Grube an der Fahrt Wolfshof-Koppenbach. Gelbe und braune Töne, wie sie im Hohlweg

von Rachelsbach, in der Sandgrube von Ammersberg und in der Grube SO. von Rettenbach (in der Wegverzweigung) auftreten, sind seltener.

Kalkhaltigen Sand treffen wir am Ey-Berg, im Hohlweg W. von Vogelberg und an einigen anderen Stellen. Sehr kalkreich weist ihn die Grube am Waldrand NO. von Haid am Rain auf. Hier lagert unter brauner Sandverwitterung 1,5 m grauer Sand mit vielen Kalkstreifen und einzelnen Knollen (vgl. Fig. 1, Taf. 1).

Das zweitwichtigste Gestein dieser Schichtengruppe ist der Mergel. Er schaltet sich linsenförmig im Sand ein, kommt in allen Höhenlagen und in den verschiedensten Ausbildungsformen vor. Am reichsten ist er in der Nordwestecke des Blattes und südlich der Paar in etwa 440—460 m ü. N. N. vertreten.

Reiner Ton, sog. Tegel, wie er im Niederbayerischen Hügelland auftritt, ist im Untersuchungsgebiet unbekannt; dagegen sind tonige Mergel bis mergelige Feinsande häufig.

Mit viel Kalkkonkretionen werden sie z. B. an der Fahrt Rettenbach—Aresing, am N.-Rand der Waldparzelle WSW. vom Hexenmandl und in der Waldparzelle SO. von Ried ausgebeutet. Plattig brechend, als Blättermergel oder Mergelschiefer, kommen sie in einem Hohlweg auf der Westseite des Kloster-Berges, im langen Hohlweg bei Vogelberg (Südeingang), in einer Grube am Arnbach (SO. von P. 408) und in der Mergelgrube SO. von Spielberg (100 m vom Blattrand entfernt) vor.

Gewöhnlich treten die Mergel mit mehr oder weniger sandigen Beimengungen in den verschiedensten gegenseitigen Mischungen und Lagerungsverhältnissen auf.

Beispiele links der Paar: die halbverwachsene Grube am Südhang des Keller-Berges gegenüber der Paar-Brücke, die Grube am Ey-Berg O. von Gröbern, der Hohlweg W. von Vogelberg;

links der Weilach: die Ziegelgrube von Aresing, der Hohlweg an der Fahrt Rettenbach—Aresing zwischen 450—57 m;

rechts der Paar und Weilach: der Hohlweg NNO. von Aresing zwischen P. 428 und P. 431 (blau), die Hohl-

wege Aresing—Niederdorf und Niederdorf—Waizenried, die Grube am Steilhang O. von Altenburg und die aufgelassene Grube von Ried.

An dritter Stelle steht im unteren Sand und Mergel der Kies. Kleinkörnig durchzieht er in Schnüren und schmalen Bänken den Sand, wobei er oft unmerklich in diesen übergeht. Erhält der Kies durch Kalk eine Verfestigung, dann entstehen nagelfluhartige Lagen, wie sie in der Sandgrube N. von Steingriff (Nachbarblatt Sandizell) anstehen (vgl. Fig. 1, Taf. 2).

Links der Paar erscheint der Feinkies am Keller-Berg, im Hohlweg N. vom untern Haid-Hof, in den zwei Hohlwegen auf der südlichen Seite des Calvarien-Berges, sowie auf der Höhe O. von Königslachen und auf der Höhe 450 SW. von Högenau.

Eine etwas stärkere Verbreitung besitzt der Riesel rechts der Paar. Hier treffen wir ihn öfters an den Steilhängen der südnördlich verlaufenden Täler, außerdem in einigen verwachsenen Wegeinschnitten und Gruben in Aresing links der Weilach, in einer Sandgrube O. und im großen Hohlweg SO. von Aresing und in etlichen Sandgruben an der Straße Schrobenhausen—Autenzell.

Die untersten Mittel- und Grobkieslager treten um 455 m auf. Sie werden in einer Grube S. von Schenkengrube (vgl. Fig. 2, Taf. 2), im Hohlweg Loch—Diepoltshofen und in der Ziegelei von Koppenbach angeschnitten. Die 1 bis 1 $\frac{1}{2}$  m starken Bänke zeigen nicht selten ei- bis faustgroße Gerölle. Ähnliche Schotterlagen schalten sich bis zum Hauptkies ein, dabei läßt sich zwischen 465 und 475 m ein besonders regelmäßiges Auftreten verfolgen: Grube oberhalb der Ziegelei Koppenbach 460—65 m, Hohlweg auf der Höhe O. von Diepoltshofen 465—68 m, Kiesgrube am Waldrand S. von Waizenried und W. von P. 454 (466—68 m), aufgelassene Kiesgrube an der Straße Schrobenhausen—Strobenried SO. von P. 446,5 (465—68 m), Wegeinschnitt an der Waldfahrt SO. von Ober-Lauterbach 465—480 m, zwei aufgelassene Kiesgruben an der Fahrt Aresing—Ober-Lauterbach 475—80 m, Wegeinschnitt SW. von Hengthal 475—78 m, Kiesgrube im Gröbener Forst NW. von P. 494 (473—75 m)

und Kiesgrube in der Waldparzelle N. von Ober-Wengen 483—88 m.

Die Mittel- und Grobkies-Vorkommen unterscheiden sich vom Feinkies außer der Korngröße durch mehr gelb bis braune Farbtöne und weniger Kalkgerölle; vom Hauptkies durch geringere Mächtigkeiten und mehr sandigem Mittel.

**Hauptkies-Horizont.** — Zwischen 490 und 510 m führen die Flinz-Schichten mächtige zusammenhängende Kieslager. L. v. AMMON bezeichnet sie als Hauptkies-Lager und den Horizont, in dem sie auftreten, als Hauptkies-Horizont. Er schreibt darüber in den Erläuterungen zum Blatt Ingolstadt 1:100000 (1889, S. 22): „Von den Kiesen zeichnet sich ein Lager besonders aus, das ungefähr in der mittleren Region der gesamten tertiären Ablagerungen auftritt. Es läßt sich in manchen Gebieten auf große Strecken hin verfolgen, man kann es daher das Hauptkieslager nennen. Die Gerölle sind darin häufig von ziemlich beträchtlicher Größe (wenigstens in der Gegend um Pfaffenhofen); dadurch unterscheidet es sich petrographisch von den zahlreichen Kiesbänken der tieferen Schichten. Ein solch mächtiges, geschlossenes Kieslager reicht z. B. von Reichertshausen bis nach Wolnzach; ein weiterer ununterbrochener Zug von Geröll läuft von Pfaffenhofen über die Gegend S. von Schrobenhausen nach Aichach fort, ferner finden sich seitwärts von Aichach zusammenhängende Kiesmassen. Dieses konstante Auftreten von mächtigen Kiesbänken in verschiedenen Teilen des Gebietes berechtigt zur Annahme einer gleichheitlichen Lage von demselben stratigraphischen Niveau. Aber es ist nicht zu leugnen, daß auch in anderen etwas tieferen oder höheren Horizonten ähnliche oder petrographisch gleiche Kieslager vorkommen können. Es hält sonach sehr schwer, im gegebenen Falle die Identität der Kiesbänke festzustellen. Doch wird man wohl zur leichteren Orientierung ein mächtigeres Lager als durchgehende Schicht, die ein bestimmtes Niveau vertritt, annehmen dürfen.“

Der Hauptkies nimmt im Blattbereich die Höhen nördlich und westlich von Engelmansberg, Strobenried, Gröben,

sowie südlich von Gütersberg ein. Er ist in nachstehenden Gruben erschlossen:

Lage der Grube	Höhenlage in m über N.N.	Profile
Waldfahrt Ziegelei Koppen- bach-Engelmannsberg	490—495	3—5 m braune Grobkiese mit zahlreichen Eisenstreifen
150 m SW. davon	495—502	7 m hellbraune bis graue Kiese mit Sandzwischenlagen
Höhe NNW. von Engel- mannsberg an der Fahrt nach Loch	495—501	oben 1 m grauer Sand mit Kalk- knollen, darunter hellbraune sandige Kiese verschüttet und verwachsen
Höhe NW. von Engelmanns- berg bzw. SO. von Loch	490—495	5 m stark eisenschüssige Grob- kiese mit wenig Sandeinschal- tungen (vgl. Fig. 1, Tafel 3)
Höhe O. von Waizenried bei P. 500	496—499	3 m eisenschüssige Grobschotter mit wenig Sand
Straße Ober-Lauterbach— Strobenried (westliche Seite)	500—508	oben 3 m waagrecht geschichtete Kiese, darunter 5 m kiesige Deltaschichten, teils verschüttet
Waldrand NW. von Gröben	494—500	unten 2—3 m hellbraune waag- recht geschichtete Sande, dar- über 3—4 m hellbraune Kiese kreuzgeschichtet mit durch- schnittl. mittelgrobem Korn

In unserem Gebiet ist der Hauptkies im allgemeinen sandarm und waagrecht geschichtet (vgl. Fig. 1, Taf. 3), wechsellagert er mit Sand so überwiegt Kreuzschichtung. Die Geschiebe sind erbsen- bis zweifautstgroß, walnuß- bis eigroße herrschen vor. Am mächtigsten sind die Schotter in der Grube NW. von Strobenried (500—508 m) und am Steilhang S. der Ziegelei von Koppenbach (495—502 m) entwickelt.

Die Hauptkies-Bänke stellen Rinnen alter Flußläufe dar, die im Ober-Miozän unser Gebiet durchfurchten und auffüllten. Ihre Strömungsrichtung kann aus dem Deltaschotter der großen Kiesgrube NW. von Strobenried be-

stimmt werden. Bevor wir auf das Profil unserer Grube eingehen, möge kurz die Deltabildung erläutert werden.

Mündet ein Fluß in einen See, so läßt er unmittelbar an der Mündung das grobe Material in Form eines Schuttkegels (Delta) fallen, während der Schlamm weiter draußen zur Abscheidung gelangt. Dieser Kegel baut sich besonders in der Hochwasserzeit rasch in das Seebecken vor, indem er in endloser Folge eine Schrägschichtung vor die andere schüttet (vgl. Fig. 2, Taf. 3). Darüber liegen waagrechte Schichten, die der Fluß beim Hinauswachsen des Deltas in den See auflagerte. Das Fallen der Schrägschichten gibt die Strömungsrichtung des Flusses an.

Betrachten wir das Profil der angeführten Grube, so sehen wir oben 3 m waagrechte Schichten, darunter 5 m schräggeschichtete Deltakiese in gleichmäßigem Fallen von  $15-20^{\circ}$ , deren Basis stark verschüttet ist. Das Einfallen der Deltaschichten nach Südwesten spricht für einen Flußlauf aus nordöstlicher Richtung. Ob nun der Fluß vom Bayerisch-Böhmischen Grenzgebirge oder von den Ostalpen her seine Bahn nach Westen zog, läßt sich von einem Blatt aus nicht beurteilen. Über die Strömungsrichtung der Wasserläufe über und unterm Hauptkies geben uns die Ablagerungen keine Auskunft.

Zum Schluß seien noch die feinkörnigen Sedimente des Hauptkies-Horizontes erwähnt. Wir treffen sie als kalkreiche Mergel und Feinsande im Hohlweg SW. und in den „Sgr.“ SO. von Gröben und am Osteingang von Strobenried. In Strobenried selbst erschließt ein Straßengraben bei 505 m Mergel.

Die Zugehörigkeit des Hauptkies-Horizontes zum Obermiozän ist durch den Fund eines linken unteren Backenzahns des *Dinotherium bavaricum* v. MEYER erwiesen. Dieser stammt aus der Grube an der Fahrt Klenau—Arnsbach (Nachbarblatt Gerolsbach), die im Hauptkies angelegt ist.

**Oberer Sand und Mergel.** — Er umfaßt die Ablagerungen über dem Hauptkies-Horizont und führt neben Sand und Mergel auch fein- bis mittelkörnige, sowie einzelne dem Hauptschotter ähnliche Bänke. Im Blatt ist diese Schichten-  
gruppe untergeordnet vertreten und nimmt nur die Höhen-

rücken von Gröben über Strobenried nach Engelmansberg ein.

#### **d) Verwitterung und Flinz-Böden.**

In tiefen Gruben und stark eingeschnittenen Hohlwegen sehen wir die untersten Schichten stets lichter als die oberen gefärbt. Dieser Farbunterschied ist eine Folge der Verwitterung.

Die Verwitterung stellt das vereinigte Werk physikalischer und chemischer Kräfte dar. Zunächst wird durch Temperaturwechsel, Frost, Regen, Wind und Organismen das frische Gestein in kleine und kleinste Teilchen aufgespalten (mechanische Verwitterung), dann vollzieht sich im gelockerten Gestein die chemische Umwandlung, bei welcher der Sauerstoff der Luft, das Wasser, die darin gelöste Kohlen- und Humussäure und Mikroorganismen tätig sind.

Die ersten chemischen Verwitterungsvorgänge beruhen in der Auflösung und Fortführung des Kalks. Die Sickerwässer greifen ihn unter Bildung des leichtlöslichen Kalziumbikarbonates an und führen ihn entweder dem Grundwasser zu oder scheiden ihn in tieferen Horizonten als Konkretionen wieder ab.

Die nächsten Verwitterungsprozesse bestehen in der hydrolytischen Zersetzung der Silikate. Ihr fallen selbst die widerstandsfähigsten Mineralien allmählich zum Opfer. Sie verursachen die Lehm- und Tonbildung, machen Pflanzennährstoffe frei und wandeln die lichtgrüne Farbe des frischen Gesteins durch Oxydation der Eisenverbindungen in gelb- bis rotbraune Töne um.

Je nach Einwirkungszeit, Gesteinsart und Oberflächenbeschaffenheit schwankt die Verwitterungsschicht zwischen einigen Dezimetern und Metern. Sie ist bei Sanden und Kiesen tiefer als bei Feinsand und Mergel, auf Ebenen und Flachhängen mächtiger als auf schmalen Höhenrücken und Steilhängen, da bei letzteren die Abspülung eine große Rolle spielt.

Eine interessante Verwitterungserscheinung weist die Mergelgrube O. von Strobenried auf. Dort stehen unter 2 m Flinz-Kies 3 m kalkreiche Mergel mit einigen Auslaugungstaschen an. Man versteht darunter sack- bis trichterförmige

Gebilde (vgl. Fig. 1, Taf. 4), die durch die auflösende Tätigkeit eindringender Sickerwässer entstanden sind. Diese drangen durch Sprünge oder Risse in den sonst undurchlässigen Mergel ein und lösten den Kalk auf. Da mit der Auslaugung Raumverminderungen verbunden sind, vollziehen sich in den Taschen Setzungen, die zum Nachsinken des darüberliegenden Gesteins führen. Eine Tasche in der Grube zeigt deutlich wie sich der Kies in den Trichter hineinzieht (auf dem Bild nicht dargestellt).

In unserem Klima ist die Braunerde-Verwitterung die Ursache des verbreitetsten Bodentyps. Podsole bzw. Übergangsformen von Braunerde zu Podsol kommen im Blattbereich nur untergeordnet vor. Für die Braunerde ist ein dreiteiliges Profil bezeichnend: Unter dem humushaltigen, grauen bis graubraunen Oberboden (Krume) folgt der gelb- bis rotbraune Unterboden (Rosthorizont) und das unverwitterte Gestein (Untergrund). Ober- und Unterboden sind im Arbeitsgebiet kalkfrei.

Die obersten Verwitterungsschichten der Erdrinde bilden den Boden. Er trägt und ernährt die Pflanzen. Im Blatt kommen vom Kies- bis zum Tonboden alle Bodenarten vor; ihre wirtschaftliche Ausnützung hat FRZ. MÜNICHSDORFER in „Bayerns Boden“, Bd. I (1932, S. 134) und in „Das oberbayerische Hügelland“ (ALTWECK 1930, S. 38) folgendermaßen behandelt.

Der Boden, der aus den tertiären Quarzkieslagern entstand ist arm an Pflanzennährstoffen, flachgründig und trocken. Er ist deshalb meist dem Walde überlassen und bildet einen ausgesprochenen Standort für Föhren. Dies gilt gewöhnlich auch für den Boden des Hauptkies-Lagers; wenn er jedoch einen geringen Gehalt an feinkörnigen Bestandteilen aufweist, trägt er schon Mischbestände von Tanne, Laubholz und Fichte. Die braunen Sandschichten ergeben leichte, recht gute Böden, welche daher auch in etwas kiesiger Beschaffenheit, schon vorwiegend landwirtschaftlich genützt werden. Als Waldböden zählen sie mit den Dünensandböden zu den besten Kiefernböden. Verschieden von diesen leichten Sandböden sind jene der grünlich-grauen Tertiärsande, die zum größten Teil in landwirt-

schaftlicher Kultur stehen. Es sind in der Regel mittelschwere, gute, sandig-lehmige Böden, die aber auch stark unter Nässe leiden können, wenn sie in Verbindung mit Mergelschichten vorkommen. Zu den schweren Flinz-Böden zählen die der mergeligen Sande und als schwerste gelten die tiefgründigen Böden des Mergels. Neben den Lößlehm-böden bilden sie die Weizenböden des Hügellandes, soweit sie nicht als Wiesen- oder Fichtenwaldböden Verwendung finden.

Die Ausführungen haben sowohl für die Böden des nicht umgelagerten als auch des umgelagerten Tertiärs Geltung.

## II. Das Pliozän.

Aus diesem letzten Zeitabschnitt des Tertiärs sind keine Ablagerungen vorhanden, sie fielen der Erosion zum Opfer.

## B. Das Quartär.

### I. Das Diluvium oder die Eiszeit.

Im Bereich des Blattes Schrobenhausen nehmen die diluvialen Ablagerungen nur südlich der Paar einen größeren Raum ein. Sie bestehen aus Windanwehungen (Löß) und Absätzen des fließenden Wassers (Terrassensande und -kiese, Gleithangschutt). Auch ein Teil der im Alluvium behandelten Gebilde reicht in der Entstehung bis ins Diluvium zurück, da ihre Weiterentwicklung noch heute vor sich geht wurden sie in der Jetztzeit behandelt.

#### a) Löß und Lößlehm (dle).

Der Löß bzw. Lößlehm ist nur S. der Paar und immer in einer bestimmten Entfernung vom Tal anzutreffen. Er lagert mit Vorliebe auf den im Windschatten gelegenen Seiten, also auf den nach Westen, Nord- und Südwesten zugekehrten flachen Hängen, wo er vielfach bis zu den Höhenrücken hinaufsteigt.

Der Löß kam im Diluvium während den Vereisungen zur Ablagerung, in den Zwischeneiszeiten und in der Nacheis-

zeit hörte die Anwehung von Flugstaub auf, dafür setzte die Lößverwitterung ein. Ihr fiel der größte Teil unserer Vorkommen, vor allem die ganzen Oberflächenschichten, anheim.

Der reine Löß ist ein völlig ungeschichteter, lockerer, kalkhaltiger, gelbbrauner Feinsand, der einen beträchtlichen Anteil der Korngröße „Staub“ (0,05—0,01 mm) aufweist. Infolge seiner staubartigen Zusammensetzung läßt er sich zwischen den Fingern leicht zerreiben und zerfällt im Wasser zu einer schlüpfrigen Masse, die sich im Gegensatz zu seinem Verwitterungsprodukt nicht kneten läßt. Eigentümlich ist an ihm auch seine poröse Beschaffenheit und Neigung senkrecht abzubrechen (vgl. Fig. 2, Taf. 2). Ohne Leitversteinerungen trifft man ihn am Waldrand SO. von Schenkengrube und im Hohlweg Oberlauterbach—Hengthal. Die drei bezeichnenden Schnecken *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* schließt der Löß der Ziegelei Koppenbach ein, *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Arionta arbutorum* führt er im Hohlweg Koppenbach—Loch, im Hohlweg südlich davon und in der aufgelassenen Lehmgrube am Südeingang von Loch.

Der Lößlehm ist stets kalkfrei und dunkelgelb bis rotbraun gefärbt. Auf den Höhen ist er oft schwer vom Tertiär zu unterscheiden, da Feinsand und Mergel recht lößähnliche Verwitterungsprodukte liefern. Ein bezeichnendes Beispiel ist der Lehm auf der Höhe N. von Engelmansberg bei der Wegverzweigung W. von P. 512. Dieser konnte durch Erbohren des Untergrunds als Feinsandverwitterung erkannt werden. Der Lößlehm bildet ein brauchbares Ziegelgut und für die Landwirtschaft wertvolle Böden. Die Weizenböden von Engelmansberg zählen zu den besten des Hügellandes.

Die durchschnittliche Lößmächtigkeit beträgt unter 2 m, doch mag sie bei Engelmansberg stärker sein. Ein mehrfacher Wechsel von Löß und Lößlehm, der auf Unterbrechungen während der Ablagerung schließen läßt konnte nicht festgestellt werden, aber des öfteren auf dem Nachbarblatt Pfaffenhofen.

Am Hang S. von Schenkengrube sowie im Koppen- und Westerbach-Tal treten verschwemmte Lößlehme auf. Durch Regen- und Schneewasser wurden sie von höher gelegenen

Vorkommen in tiefere Geländeteile verfrachtet. Zeitweises Einschwemmen grober Sand- und Geröllmassen aus dem Untergrund verlieh ihnen einen geschichteten Aufbau. Beispiele: Straßeneinschnitt SO. der Koppenbacher Kapelle und Grube am Waldrand S. von Schenkengrube (vgl. Fig. 2, Taf. 2). Letztere zeigt folgendes Profil: 6—8 m hellbraune, lehmige gut geschichtete Feinsande mit zahlreichen Kleinkiesschnüren (Bruch, Farbe und Struktur wie beim Löß), darunter tertiärer Grobkies. Die oberen Meter enthalten einige Grobschotter-Gerölle, die aus dem darüberliegenden Schotterlager stammen.

Die verschwemmten Löße wurden wie die seichten Lößlehmdecken durch braune Querschraffur ausgedrückt. Schwache Lößlehmdecken bis Lehmschleier finden sich an den Hängen bei Gütersberg und Strobenried, ferner sind die nach Norden allmählich ausklingenden Lehmvorkommen bei Schenkengrube, Koppenbach und Loch hierher zu rechnen.

Am Flachhang W. von Altenburg, sowie SO. von Loch und Waizenried enthält der Löß viel sandige Beimengungen, die stellenweise so stark auftreten, daß wir nur mehr eine lehmige Sanddecke vor uns haben. Dieser sandige Lößlehm ist mehr oder weniger geschichtet (Hohlweg Diepolts-hofen—Waizenried), der Übergang zur Gesteinsunterlage ist unscharf und auch die Abgrenzung nach oben sehr unsicher. Die Anreicherung der sandigen Gemengteile dürfte in erster Linie durch Einwehung von Flinz-Sand aus der nächsten Umgebung, außerdem durch Einschwemmung erfolgt sein.

Als Herkunftsgebiet des Flugstaubes gelten im allgemeinen die Schuttmassen und Geröllfelder der eiszeitlichen Gletscher im nordalpinen Vorland.

#### **b) Altdiluviale Schotter verschiedenen Alters (dg).**

In rd. 450—460 m ü. N.N. liegen auf den Flachrücken und Verebenungsflächen zwischen westlichem Blattrand und „Bach-Graben“ verschieden mächtige und zum Teil sehr sandige Schotterdecken. Man wäre geneigt, sie als Reste durchstreichender Miozän-Kiese anzusprechen, da sie sich petrographisch nicht von diesen unterscheiden. Nachdem

aber die Schotterbasis stets mit dem Gelände ansteigt, muß man sie als Aufschüttungen diluvialer Wasserläufe ansehen, die bei der fortschreitenden Abtragung des Hügellandes ihren Schutt zurückließen. Die sandigen Schotter auf der Höhe P. 463, P. 457 und Umgebung stellen also Reste einer alten Paar- bzw. Weilach-Ablagerung und deren Seitenbäche dar.

Das Ansteigen der Schotterbasis kann man auf dem langgestreckten Höhenrücken von Ammersberg, ferner auf der Höhe S. und SO. von Ried, sowie auf der Verebenung SO. von Schrobenhausen gut verfolgen. So liegt z. B. die Schottergrundfläche auf dem Höhenrücken von Ammersberg im Norden bei 450 m, im Süden bei 460 m. Ähnlich verhält es sich bei der Verebenung um P. 463 SO. von Schrobenhausen, wo die Auflagerungsfläche im Norden in der großen Mergelgrube bei 455 m und im Süden an der westöstlich gerichteten Straße bei etwa 459 m zu beobachten ist. Das Liegende der diluvialen Sedimente bilden stets graue Flinz-Sande, Flinz-Feinsande und Flinz-Mergel, welche häufig an Fahrten, die über die Höhen führen, anstehen. Die Auflagerungsfläche kann nur in wenig Einschnitten genau festgelegt werden, an Hängen und Bergnasen ist eine sichere Abgrenzung infolge Gehängeschuttbildung und Überrollung unmöglich.

Rund 20 m tiefer treffen wir rechts der Paar und links der Weilach Kieslager an, die aus nachfolgenden Gründen als diluviale Schotterreste der erwähnten Wasserläufe aufzufassen sind:

1. Treten die teilweise recht sandigen Kiese nur längs der Paar und Weilach auf und lassen sich in die kleinen Nebentäler hinein nicht verfolgen.
2. Lagern die Schotter auf Verebenungsflächen die bergwärts ansteigen und mit einem Stufenrand abschließen, den man nur als den rückwärtigen Erosionsrand eines alten Paar- bzw. Weilach-Laufes deuten kann.
3. Enthalten die Schotter im Gegensatz zu den miozänen Kiesen im unverwitterten Anteil keine Kalkgerölle und führen besonders O. vom Wester-Bach so große Gerölle,

wie man sie im durchstreichenden Tertiär-Kies gleicher Höhen nie findet.

4. Hängt die Auflagerungsfläche stets zum Fluß hin und fällt auch mit dem Fluß talab. Die Terrassenbasis liegt im Paar-Tal beim Eintritt ins Blattgebiet bei 435 m Höhe ü. N.N., am Zacher-Keller bei 429 m, N. von Ried um 428 m, S. vom Kohl- und Heckenholz bei 426 m, auf der Höhe W. von Rachelsbach um 424 m; im Weilach-Tal beim Zacher-Keller um 429 m und Fluß aufwärts W. vom Hexenmandl bei 431 m.

5. Die diluvialen Sande und Kiese sind immer gelb- bis rotbraun gefärbt und oft stark eisenschüssig.

Betrachten wir die dg-Schotter vom westlichen Blatt- rand bis zum Wester-Bach, so haben wir eine Terrassen- ablagerung vor uns, die besonders beim Zusammenfluß der Paar und Weilach um P. 440 und 438 mächtige Tal- mündungs-Aufschüttungen bildet. Die große Kiesgrube am Zacher-Keller erschließt 6 m stark eisenschüssige Kiese und Sande von vereinzelt walnuß- aber durchschnittlich erbsen- bis haselnußgroßem Korn. Der Schotter ruht auf grauem Sand und Feinsand, der stellenweise an der Straße bei 428—29 m bloßliegt.

Auf der Höhe bei P. 440 liegt schwachkiesiger Sand, der vom Bearbeiter als seichter Gleithangschutt der Paar über tertiärem Untergrund aufgefaßt wurde. Erst nach der Kartierung erfolgte durch die Firma Karl Bauer eine Bohrung im Siedlungsgelände unterhalb P. 440. Nach deren Ergebnis befinden sich oben  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  m schwachkiesige Sande, darunter bis 7,2 m Kiese, dann grauer Flinz-Fein- sand. Die Terrassenbasis liegt hier bei rd. 431 m.

Eine ähnliche Sanddecke schließt auch die Schotter in der Kiesgrube S. von P. 435 nach oben ab. Möglicher- weise stellen sie Überschwemmungssande dar, die dem allu- vialen Auelehm entsprechen. Vermutlich sind auch die kar- tierten Schotterschleier bei P. 438 NW. von Ried bis zur Fahrt solche „Überschwemmungssande“.

Auf dem Schnitt I der Karte gehört daher die gestrichelte (= unsichere) Grenzlinie durch eine Linie ohne Knick bis

zum Schotterende (wie beim Terrassenschotter W. der Weilach auf Schnitt II) ersetzt und der Schotterschleier auf der zusammenhängenden Kiesfläche um P. 440 als Schotterdecke dargestellt.

Zwischen dem westlichen Blattrand und dem Wester-Bach wird der Terrassenschotter in zwei großen Gruben O. vom Hexenmandl und in einer weiteren Grube im Wald S. von P. 435 abgebaut. Die erschlossenen Mächtigkeiten betragen durchschnittlich 6 m; in Aufbau und Ausbildung gleichen die Ablagerungen jenen vom Zacher-Keller. Unmittelbar unter der Kiesgrube O. vom Hexenmandl — auf der Karte als „Sgr“ eingetragen — ist das Liegende als 3 m brauner eisenschüssiger Flinz-Sand (428—31 m) sichtbar.

Als Beweis für die Anlagerung des Schotters mag eine Brunnengrabung an der Fahrt NW. der Rieder Mergelgrube gelten. Sie förderte bis 12 m Tiefe nur graue Flinz-Sande zutage. Auch das Kiesvorkommen bei P. 435 läßt sich ins Seitentälchen hinein nicht verfolgen; am Steilhang des Tälchens NW. von P. 431 stehen in entsprechender Höhe nur graue Sande und Mergel an.

Östlich des Wester-Baches, vom Hecken-Holz bis Stadel, bilden die Paar-Terrassenschotter auf der Höhe S. und SW. von Rachelsbach nur noch schmale Anlagerungen. Auf den Flachrücken südlich davon, sowie auf der Höhe S. vom Rot- und Seel-Hof und W. von Koppenbach befinden sich Schotterschleier bis geringmächtige Schotterdecken von teilweise sehr grobem Korn. Diese Aufschüttungen kann man sich nur als Absätze stark fließender Bachläufe, die aus dem Hauptkies-Gebiet kamen, erklären. Sie setzten ihr grobkörniges Material vor der Einmündung in die diluviale Paar ab. Diese Ablagerungen erschließt sehr schön die Grube an der Fahrt Wolfshof—Koppenbach. Am W. Grubeneingang liegen über 2 m grauem Flinz-Sand scharf abgegrenzt 1—2 m stark eisenschüssige Sande mit Schotterzwischenlagen, deren Gerölle nicht selten faustgroß sind. Der Grubenausgang zeigt 4 m sehr schön kreuzgeschichtete, graue Flinz-Sande ohne Kies.

Die Schotterinseln links der Weilach zwischen 440 und 455 m sind wohl als Gleithangschotter aufzufassen, die von

der Weilach beim Abgleiten nach Osten zurückgelassen wurden.

Rückblickend ergibt sich aus der Lage der diluvialen Schotter folgende Flußgeschichte. Nach Ablagerung der 450—460 m Schotter fand ein längeres Einschneiden statt, wie aus dem hohen Erosionsrand hervorgeht. Darauf erfolgte ein Abgleiten der Paar nach Norden, ein neuerliches Vertiefen des Flußlaufes und eine Aufschotterung, die sich besonders mächtig an der Weilach-Mündung entwickelte.

Eine genaue eiszeitliche Einordnung der Schotter ist von unserem kleinen Gebiet aus nicht möglich. Ein paläontologischer Beweis für das diluviale Alter liegt nicht vor.

### e) Die Thierhamer Terrasse (rg).

Die Thierhamer Terrasse begrenzt rechtsseitig das ganze Paar-Tal und ist linksseitig auch ins Weilach-Tal hinein zu verfolgen. Besonders breit ist sie zwischen Schenkenau und Waidhofen, sowie SO. von Mühlried. Bei Stadel und Seelhof wurde sie vom Koppen-Bach und anderen kleineren Quellbächen teilweise abgetragen, so daß unter den anmoorigen Flächen bald undurchlässiger Flinz anstehen dürfte. Ihre Oberfläche ist schwachwellig und flußwärts geneigt; ihr Abfall zu den Auen steil (Strecke Mühlried-Waidhofen), zu den nächst jüngeren Terrassen aber ziemlich flach geböscht meist ohne oder mit undeutlicher Kante wie bei P. 405 SW. von Waidhofen und S. von Schrobenhausen.

Petrographisch setzt sich die Terrasse aus umgelagerten Flinz-Sanden und -Kiesen zusammen, die stets kalkfrei sind. Der Sand herrscht vor. Über den Aufbau der Terrasse unterrichtet uns eine Kiesgrube an der Straßenkreuzung W. von Thierham, schon jenseits der Blattgrenze gelegen. Sie erschließt von oben nach unten  $1\frac{1}{2}$  m braunen, stark eisenschüssigen, ungeschichteten Sand, darunter 2 m rostbraune Kiese mit wenig Sandzwischenlagen und zahlreichen Eisenrost- und Manganstreifen. Das Kieskorn ist erbsen- bis walnußgroß, die kleineren Gerölle überwiegen. 1937 wurde auch der Untergrund beim Aufstellen einer Bauhütte in der Grube unterhalb der Fahrt nach Seibersdorf angegraben. Er besteht ausschließlich aus grauen Sanden, darüber lagert

scharf begrenzt der braune rg-Schotter. Die Terrassenbasis befindet sich hier bei 399 m, die Terrassenoberfläche um 403 m. Letztere steigt bergwärts bis etwa 405 m an und erhebt sich durchschnittlich 10—15 m über den Paar-Wasserspiegel.

Morphologisch läßt sich die Thierhamer Terrasse von Thierham bis über P. 404,0 an der Straße nach Waidhofen gut verfolgen. Dann aber beginnt der Terrassenrand undeutlich zu werden und in Waidhofen selbst ist eine schwache Bodenschwelle bei 405 m als solcher nicht mehr sicher zu erkennen, so daß es fraglich erscheint, ob der Terrassenanteil N. der Höhenlinie 405 eine jüngere wg- oder ältere rg-Aufschüttung ist. Besteht der Sockel aus Flinz — wie der Bearbeiter annimmt — so ist der fragliche Terrassenteil der Thierhamer Stufe zuzurechnen (siehe Profiltafel 7, Schnitt E—F).

Südlich der Kot-Mühle wurde beim Vertiefen des Bachbettes um 405 m ü. N.N. unter  $\frac{1}{2}$  bis 1 m sandigem Terrassenkies  $\frac{1}{2}$  m grauer Tertiär-Sand angetroffen.

Nicht bestimmt einzuordnen sind auch die sandig-kiesigen Ablagerungen N. der Staatsstraße zwischen Rachelsbach und Mühlried. Der Terrassenrand ist überall schlecht erschlossen, so daß der angenommene Flinz-Sockel (siehe Profiltafel 7, Schnitt A—B und C—D) nicht bewiesen werden konnte. Dagegen sind die Verebenungen S. der Staatsstraße zweifelsfrei der Thierhamer Stufe angehörig, denn die aufgelassene Ziegelgrube im Hexen-Holz führt unter  $\frac{1}{2}$  m kiesigem Terrassensand Flinz-Mergel. Die Terrassenoberfläche liegt im Hexen-Holz 7—13 m über dem Paar-Wasserspiegel.

Das kiesige Sandvorkommen bei P. 417 und W. vom Rinder-Hof, das stellenweise einen deutlichen, wenn auch stark verschliffenen Stufenrand erkennen läßt, ist wohl der Rest einer älteren noch höheren Talstufe (siehe Profiltafel 7, Schnitt A—B). Die Brunnenbohrung vom Rinder-Hof (11), die von oben nach unten 30 cm Humus, 1,10 m rauhen Sand (Kies) und 9,60 m roten Schwimmsand anführt, ermöglicht nicht eine Grenze zwischen Terrassenaufschüttung und Untergrund zu ziehen.

Die eingetragene Zackenlinie auf der linken Paar-Seite gibt den rückwertigen Erosionsrand des Thierhamer Paar-Laufes an. Auf dieser Seite konnten Ablagerungen gleichen Alters nicht festgestellt werden. Vermutlich bestanden sie aus Sanden, die im Altalluvium verweht und teilweise als Flugsande wieder angehäuft wurden.

Für eine sichere Alterseinstufung der Thierhamer Terrasse fehlt der Beweis, doch dürfte sie rißzeitlich sein.

#### **d) Die Mühlrieder Niederterrasse, sowie Terrassenreste jüngeren Alters (wg).**

Die Mühlrieder Terrasse, einwandfrei eine Niederterrasse, ist besonders am Zusammenfluß der Paar und Weilach ausgedehnt und mächtig entwickelt. Sie bildet hier, wie die dg-Schotter überm Zacher-Keller, eine Talmündungsaufschüttung. Im Gegensatz zur Thierhamer Terrasse bestehen die wg-Terrassen überwiegend aus kiesigen Ablagerungen, die nirgends von Terrassensanden überlagert sind. Nur N. von Schrobenhausen tragen sie teilweise schwache Flugsanddecken.

Der Niederterrassen-Schotter wird bei Mühlried in 4—5 m tiefen Gruben ausgebeutet. Der klein- bis mittelgrobe Kies überwiegt, größere Gerölle sind vereinzelt. Die Farbe ist hellbraun bis grau und geht nach oben allmählich in die dunklere Verwitterungsschicht über. Die Sandeinschaltungen betragen nur einige cm bis dcm, die Schichtung ist waagrecht und ruhig. Über dem Grubenboden finden sich öfters schwarz- und rostbraune Grundwasserhorizonte. Westlich der Schleif-Mühle wurde in einer Grube ein Zahn gefunden und als Zahn von *Elephas primigenius* bestimmt. Er wird im Heimatmuseum Schrobenhausen verwahrt.

Dieser Terrasse vorgelagert sind noch jüngere Reste, die paarabwärts schwer oder gar nicht mehr von der soeben besprochenen zu trennen sind. Die wg-Terrassen gehen teilweise mit ausgeprägter Kante, teils allmählich in die Tal-aue über und sind stellenweise von Quellbächen abgetragen und durch hochliegendes Grundwasser vermoort. Die Terrassenbasis ist nirgends erschlossen, die Oberfläche ist eben,

schwach zum Fluß geneigt und hält sich im Mittel 1—2 m über der Aue, bei Mühlried bis 5 m.

## II. Das Alluvium oder die Jetztzeit.

### a) Flugsande (asd, $\frac{asd}{al}$ , $\frac{asd}{wg}$ , $\frac{asd}{tmo}$ ).

Nördlich der Paar sind ausgedehnte Gebiete mit Flugsanden bedeckt. Sie lassen sich — wenn nicht zu Dünen angehäuft — nur schwer vom liegenden annähernd gleichartigen Flinz-Sand unterscheiden, so daß es oft unmöglich ist, beide Ablagerungen zu trennen.

Der reine Flugsand, wie er in Dünen und mächtigeren Decken vorkommt, ist lichtgelb, locker und von überaus gleichmäßigem Korn. Er besteht größtenteils aus Quarz, ist meist kantengerundet, ei- bis tropfenförmig oder auch kugelig. Die vom Bodenkundlichen Laboratorium des Bayer. Oberbergamtes ausgeführten Schlämmanalysen dreier Proben geben über die Körnung Aufschluß:

Fundort	Körnung in mm						
	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.1	0.1—0.06	0.06—0.025	<0.025
	%	%	%	%	%	%	%
Dünensand SW. von Schrobenhausen „bei den 3 Linden“	einige Körner	0.4	34.8	11.02	47.7	1.81	4.27
Dünensand vom Miß-Holz am S.-Rand von Blatt Karlshuld	0	einige Körner	34.8	8.08	49.55	1.57	6.0
Flugsand von Königslachen, S. vom Ortseingang	0	einige Körner	28.0	8.35	58.32	1.44	3.89

Die Flugsande sind geröllfrei und bilden beim Pflügen keine Schollen. Scholliger oder mit Kies durchsetzter Flugsand, wie z. B. O. vom Hexen-Holz oder in der langgestreckten Mulde N. der Haid-Höfe, spricht für durchbrechenden Untergrund.



Morphologisch lassen sich die Sandanwehungen des Blattes in Dünen, schwachgewellte bis ebene Flugsanddecken und Flugsandhäute einteilen. Von diesen Ablagerungen wurden die ausgeprägten Dünenhügel (asd) durch gelbbraune Farbe mit roten Punkten dargestellt, während alle anderen Sandanwehungen durch Überdruck mit roten Punkten gekennzeichnet wurden.

Die Dünen treten einzeln und in Gruppen auf. Ihre Form ist verschieden. Beim Sand-Hof (vgl. Fig. 2, Taf. 4), am Mahl-Berg, zwischen Haid am Rain und Laag, sowie im Wald N. von Gröbern und Högenau bilden sie Längsdünen, die zu langgestreckten Wällen angeordnet sind. Sie verlaufen vorwiegend von Südwest nach Nordost oder westöstlich. Aus der Streichrichtung müssen wir auf süd- bis nordwestliche Winde schließen. Als Ursprungsgebiet kommt das ausgedehnte Flinzsand-Gebiet im Westen in Frage. Im Graumat-Holz finden wir ein Gewirr unregelmäßig geformter Hügel, die nach Osten in flachwellige Bodenerhebungen übergehen. Die Höhe der Dünen wechselt stark und beträgt im Wald N. von Gröbern bis zu 8 m, im Graumat-Holz durchschnittlich 3—4 m, SW. vom Ey-Berg sowie W. von Högenau unter 2 m.

Die Aufschlüsse im Dünen sand lassen eine geringe Verwitterung erkennen. Bleich- und Orterde fehlen, doch trifft man öfters schmale Eisenverwitterungsbänder, die im losen Sand leistenartig hervortreten. Ein Dünenanschnitt N. von Högenau zeigte um alte Wurzelröhren mürbe knollige Kalkausscheidungen (Sickerwasserabsätze). Die innere Struktur der Dünen weist Kreuzschichtung auf. Die Dünenbildung ging vom Jungdiluvium mit Altalluvium vor sich, doch finden Sandverwehungen auch heute noch statt.

Hauptsächlich tragen die Dünen Kiefernwald; bei den Haid-Höfen, Kaifeck und Laag wird seit 1913 mit gutem Erfolg Spargel gebaut.

#### **b) Gehängeschutt, Abschwemmassen, Kiesüberrollung und Rutsche.**

Am Fuß der Gehänge findet sich überall ein mehr oder weniger mächtiger Mantel von Gesteinsschutt, der aus höher

gelegenen Teilen durch Abbröckeln und Abschwemmen nach unten befördert wurde. Je nach der petrographischen Zusammensetzung der Talseiten ist der Schutt bald mehr sandig, bald mehr kiesig.

An den Steilhängen ist der Gehängeschutt nur schwach ausgebildet. Er zieht steil geböscht wenige Meter die Talflanken hinauf und wurde bei der Kartierung meist vernachlässigt. Während der Aufnahme war an zwei Stellen seine Ausbildung und Anlagerung gut zu beobachten: am Tertiäranstieg NO. der Aresinger Ziegelei und in der nachstehend beschriebenen Sand- bzw. Kiesgrube am Nordeingang von Loch, SO. von P. 431. Am Grubenboden steht Mergel an, darüber lagern 15 m graue bis hellbraune Sande mit Kieseinschaltungen. Die unteren 4 m verhüllt Gehängeschutt, bestehend aus einem un- bis schwachgeschichteten Gemengsel von Sand und Kies, das sich klar vom Tertiär abhebt (vgl. Fig. 1, Taf. 5).

Anders ist der Gehängeschutt der Flachhänge beschaffen, bei dessen Entstehung die Mitwirkung fließenden Wassers die wesentlichste Rolle gespielt hat. Er weist eine deutliche Schichtung auf, die zur Hangböschung annähernd gleich verläuft und zieht sich an den Hängen zuweilen weit hinauf. Am Hangfuß erreicht er durchschnittliche Mächtigkeiten von mehreren Dezimetern bis zu 2 m und besteht aus braunen, stark eisenschüssigen Sanden, die von schmalen Kieszwichenlagen durchsetzt sind. Vielfach enthält der Sand Manganknöllchen. Diese Ablagerungen, die man wohl besser als „Abschwemmassen“ bezeichnet, kommen in ihrer Zusammensetzung den „Abschlammassen“ sehr nahe.

Die Entstehung beider Schuttbildungen reicht bis ins Diluvium zurück. Stellenweise unterlagern die Abschwemmassen den Löß (vgl. Schnitt II der Karte). Vom Aufbau eines solch lößbedeckten Hanges gibt der Straßeneinschnitt SO. der Koppenbacher Kapelle Aufschluß. Er zeigt unten 1 m grauen feinsandreichen Flinz-Sand, darüber 70—80 cm lehmige Diluvial-Sande, gut geschichtet, hell- bis dunkelbraun gebändert, unten mit wenig Kleinkiebschnüren, oben mit stärkeren Kiesbänken, darüber 1 m Lößlehm oben stark sandig und verschwemmt.

Als verschwemmte Schotter oder als Gleithang-Schuttreste sind jene seichten Kiesdecken aufzufassen, die auf der Karte mit schrägen roten Schraffen und blauen Ringen eingetragen wurden, wie die sandigen Kiesvorkommen NW. von Niederdorf.

Zu den Gehängeschutt-Bildungen zählt auch die Überrollung. Besonders stark mit Kieseln überstreut sind die Bergflanken unterm Hauptkies und unter den dg-Schottern. Schön erschlossen ist die Überrollung im Gröbener Forst durch einen Wasserriß neben dem Fußweg SO. von P. 459 (zwischen 460—65 m). In der ganzen Länge der Erosionsfurche sieht man oben einige cm bis dm Kies, darunter nur braune Sande.

Die Überrollung wurde an den Flachhängen unter den dg-Schottern nicht ausgeschieden, sondern gemeinsam mit den Abschwemmassen kartiert.

Auf den Hangwiesen im Tälchen nach Hengthal (NW. von P. 445), sowie auf den Wiesen am Osthang NW. von Altenburg, O. von Loch (bei P. 431) und im Koppenbach-Tal gegenüber der Ziegelei treffen wir wulstige und bucklige Aufwölbungen. Es sind Rutsche, die austretendes Wasser in Tonen oder tonigen Mergeln verursacht.

### **c) Abschlammassen (a) und Anschwemmungen in den Talböden kleinerer und größerer Wasserläufe (al, as).**

Die Talgründe der kleineren Wasserläufe, sowie die Mulden und Senken, die zu den Talungen führen, sind mit Abschlammassen erfüllt. Das Material stammt von den anliegenden Hängen und wurde durch abfließendes Regen- und Schneewasser in die Vertiefungen geschwemmt. Im allgemeinen sind die Abschlammprodukte feinsandig bis lehmig, gut durchfeuchtet, und neigen insbesondere im Unterlauf der Täler zu Versumpfungen. Die Anschwemmungen der kleinen Wasserläufe sind ohne Bedeutung.

Dagegen sind die breiten Talgründe der Paar und Weilach fast ausschließlich mit den Anschwemmungen ihrer Gewässer bedeckt. Stoffzufuhr von den Hängen spielt nur randlich eine Rolle. Aus den im Paar- und Weilach-Alluv angesetzten Bohrungen 6, 7, 8 und 14 geht hervor, daß das

Liegende der Talauen aus Sand und Kies, das Hangende aus Auelehm (Hochflutenlehm, Überschwemmungslehm) besteht. Am unregulierten Paar-Lauf NO. der Arnolds Mühle steht der Auelehm prachtvoll an: 1 bis 1,5 m graue, waagrecht geschichtete Sande mit vereinzelt Kiesschnüren, die oberen Dezimeter stark anmoorig. Die Weilach-Wiesen unterhalb Aresing sind schwach kiesig. Ob der Kiesgehalt ein ursprünglicher ist, oder erst durch die Regulierung der Weilach zugeführt wurde, konnte mangels entsprechender Aufschlüsse nicht festgestellt werden. Die Mächtigkeit der alluvialen Talfüllung beider Flüsse dürfte sich um 5 m bewegen. Die Auen bilden fast ausschließlich Wiesenland.

#### **d) Anmoorige und moorige Bildungen (ah und at).**

Auf sumpfigem Gelände geht die Zersetzung der abgestorbenen Pflanzenteile nur unvollständig vor sich. Es reichern sich daher die Oberflächenschichten mit organischen Stoffen (Humus) an, die dem Boden je nach Gehalt eine schwarze bis schwarzbraune Farbe verleihen.

Mit kurzen waagrechten Strichen (ah) sind auf der Karte jene Flächen gekennzeichnet, die reinen Humus unter einem halben Meter oder Humusstoffe mit mineralischen Bestandteilen gemischt (anmoorig) in jeder Mächtigkeit führen.

Diese Flächen sind im Untersuchungsbereich zum Teil noch von Wasser durchtränkt, zum Teil aber durch Drainierung trocken gelegt. Letztere verlieren allmählich ihre anmoorigen Eigenschaften und gehen in Verwitterungsböden der trockenen Lagen über. Ein Beispiel bieten die früher stark versumpften Weilach-Wiesen zwischen Aresing und Mühlried.

Als at und mit waagrechten Doppelstrichen sind jene Stellen kenntlich gemacht, die reine Humusmassen in mindestens  $\frac{1}{2}$  m dicker Schicht aufweisen. Ihr Wassergehalt ist noch beträchtlich, der Entstehung nach bezeichnet man sie als Moore. Den Untergrund des Moorbodens nennt man Torf.

Anmoorige und moorige Bildungen finden wir überall da, wo das Grundwasser nahe oder bis zur Oberfläche dringt,

wie in den Talauen, auf den Niederterrassen oder an Quellaustritten.

Ein kleines Quell- bzw. Gehängemoor liegt in der Nordwestecke des Blattes W. vom Schernau-Wald und ein kleines Torfpolster am Westerbach-Steilhang NO. von P. 427.

### III. Oberflächengestaltung.

Die Senkung und Ausfüllung des voralpinen Beckens mit Süßwasser-Molasse hatte im Pliozän seinen Abschluß gefunden. Es folgte eine Hebung des Bodens, das fließende Wasser gewann Oberhand über den Schutt und begann ihn wegzuräumen. Dadurch entstanden in den lockeren Flinzschichten Vertiefungen, die sich allmählich zu Tälern entwickelten. Mit zunehmender Talbildung vermehrten sich auch die Grundwasseraustritte in Form von Quellen, die sich wieder rückwärts in die Hänge einfraßen und neue Mulden und Nebentäler erzeugten. So löste sich im Laufe der Diluvialzeit im nicht vereisten Alpenvorland die ursprünglich fast ebene Tertiär-Oberfläche in Hügel und Täler auf. Ergänzt wurde die abtragende und fortschaffende Tätigkeit des fließenden Wassers noch durch die Wirkung der Verwitterung und des Windes. Das erodierte Material verfrachteten die Flüsse zur Donau, die es weiter nach Osten beförderte.

Betrachten wir die Gestalt der kleinen Täler, so fällt auf, daß die nordwestlich, nördlich und nordöstlich oder entgegengesetzt gerichteten Talungen stets einen steilen Ost- und einen mäßig geneigten Westhang besitzen. Ganz augenfällig tritt diese Erscheinung am Wester-, Rachels- und Koppenbach-Tal, sowie an den drei parallel dazu laufenden Tälern auf (Profil II am untern Kartenrand).

Da dieser einseitige Erosionsvorgang auch in anderen Formationen und Ländern auftritt, liegt hier ein Grundgesetz der diluvialen Geländegestaltung vor. Nach O. M. REIS (1918/19, S. 93 und 1933) werden in Nordsüdtälern die fließenden Gewässer wie fallende Körper gegen die Osthänge abgelenkt, dort führen sie zu einer Unterwaschung der Gehänge, wodurch es infolge Abrutschens der unter-

nagten Gesteinspartien zur Bildung steiler Talgehänge kommt. TH. RUCKTÄSCHEL (1889, S. 224) führt dagegen die Einseitigkeit der Talbildung auf die Regenwinde zurück. Die dem vorherrschenden Winde gegenüberliegende „Regenseite“ des Tales wird viel heftiger vom fallenden Regen betroffen und erhält auch mehr Niederschläge. Hierdurch wird die Abschwemmung größer und im Laufe langer Zeiträume wird die Ostseite der Täler stärker angegriffen als die Westseite.

Die ungleichseitige Talbildung ist im breiten Weilach-Tal nur W. von Aresing deutlich wahrnehmbar. Dagegen können wir hier und namentlich im Paar-Tal eine andere Erosionserscheinung — die Talstufenbildung — beobachten. Sie zeigt, daß die Eintiefung der Täler nicht gleichmäßig und ohne Unterbrechung vor sich ging, sondern daß Zeiten der Ausräumung und Vertiefung mit Zeiten der Ausweitung und Ausfüllung abwechselten. Für das Einschneiden kommt starke Wasserführung oder starkes Gefälle, für die Aufschüttung schwache Wasserführung oder schwaches Gefälle in Betracht. Ob nun an der wiederholten Eintiefung und Aufschüttung im Untersuchungsgebiet von der Eiszeit abhängige Klimaänderungen oder Krustenbewegungen oder beides Schuld sind, läßt sich vom Standpunkt eines Kartenblattes aus nicht beurteilen. Ebenso kann aus dem angeführten Grunde nicht entschieden werden, ob die bei 490 und 465 m ü. N.N. auftretenden Gehängeknicke durch Verwitterung entstandene Gesteinsstufen oder stark verschliffene Talkanten alter Talterrassen darstellen wie die bei 440 m eingetragenen Erosionsränder.

#### **IV. Unterirdischer Wasserhaushalt.**

Ein Teil der atmosphärischen Niederschläge sickert in die Tiefe und führt zur Bildung von Grundwasser, dessen Verteilung, Menge und Fließrichtung steht in engstem Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau des Untergrunds und der Oberflächengestaltung.

Am einfachsten liegen die Grundwasserverhältnisse im Paar- und Weilach-Tal. Die breiten Talgründe sind bis weit

in die Nebentäler hinein mit Grundwasser erfüllt, das in den alluvialen Sedimenten den offenen Wasserläufen zustrebt. Der Grundwasserstand ist im allgemeinen sehr hoch und macht sich durch moorige und anmoorige Bildungen stark bemerkbar.

In unmittelbarem Zusammenhang mit dem Grundwasser der Talauen steht die Wasserführung der Talstufen wg und rg. Sie empfangen ihr Wasser vom angrenzenden Hügelland und leiten es über ihre sandig-kiesigen Ablagerungen den jungen Talgründen zu. Wo das Grundwasser infolge hochliegender Mergel- oder Tonlinsen nahe an die Oberfläche tritt, gibt es zu Versumpfungen und Wasseraustritten Anlaß. So N. vom Hecken-Holz, N. vom Rot- und Seel-Hof, N. von Stadel und Schlott, ferner S. von Haid am Rain und Schenkenau, sowie W. der Straße Schrobenshausen—Rettenbach.

Mannigfaltiger ist die Grundwasserführung außerhalb der Talgebiete, also im eigentlichen Hügelland. Hier sinkt das in den Boden eingedrungene Wasser entweder bis zum Hauptgrundwasserhorizont nieder, oder es wird schon vorher durch eine Stauschicht genötigt seitlich abzufließen. Solche Stauschichten bilden die linsenartig im Tertiärsand und -kies eingeschalteten Mergel- und Tonbänke. Sie treten im Untersuchungsgebiet in vielen Höhen und Teilen auf und verursachen zahlreiche Teil-Wasserstockwerke, deren Ergiebigkeit sehr verschieden ist und von der Ausdehnung der Stauschicht, sowie vom Umfang und der Beschaffenheit des Wasserträgers abhängt.

Wird ein Wasserhorizont von einem Tal erreicht oder von einem Berghang angeschnitten, dann tritt das Grundwasser als Schichtquelle zutage. Häufig kommt es nicht mehr zur eigentlichen Quellbildung, sondern nur zu einer beschränkten Durchfeuchtung des Bodens, die entweder das ganze Jahr anhält oder in der trockenen Jahreszeit verschwindet. Im ersten Fall versumpfen solche Stellen leicht und zeigen ein lebhaftes Gedeihen wasserliebender Pflanzen (Schilf, Riedgräser usw.) oder führen zur Bildung kleiner Quellmoore wie in der Schernau NW. von Högenau.

Auf der Karte kamen nur kräftig austretende Quellen

zur Darstellung aber nicht schwache oder nur zeitweilig fließende oder in Brunnenstuben gefaßte. Letztere werden bei der Wasserversorgung des Blattes aufgeführt.

Als Trink- und Brauchwasser wird sowohl das Tal- als auch das Berggrundwasser genützt. Doch ist beim Wasser der Talauen mit einem gewissen Humus- und Eisengehalt zu rechnen, der ihm eine unschöne Farbe und einen faden Geschmack verleiht. Nach eigenen Untersuchungen enthält das Paar-Wasser bei Hohenwart 96 mg organische Stoffe, vom Eisen liegen keine Analysenwerte vor. Bei seichtem Grundwasser ist die Gefahr der Verunreinigung durch Abort- und Düngergruben groß; es ist daher ratsam, flaches Grundwasser für größeren Bedarf möglichst abseits von menschlichen Wohnungen zu fassen.

Die Wasserversorgung des Blattes geht aus nachfolgender Aufstellung hervor, die unter Mitarbeit des Herrn Dipl.-Ing. BAUER, Schrobenuhausen, zustande kam.

Altenburg: 5 m tiefer Brunnen. N. vom Hof treten am Waldrand bei 438 m Quellen aus.

Altenfurt: Flache Brunnen, Grundwasser in 3—5 m Tiefe.

Ammersberg: Laufendes Wasser, Fassung unmittelbar beim Hof in 443 m Höhe.

Aresing: Flache Brunnen (1. Grundwasser in 3—6 m Tiefe), Arteser und Leitungswasser. Rechts der Weilach ist eine Quelfassung auf der Hangwiese W. von Hengthal (440 m); links der Weilach liegen zwei Brunnenstuben OSO. von P. 463.

Diepoltshofen: Flache Brunnen und laufendes Wasser. Die Brunnenstuben liegen am Osthang SO. von P. 427,6 in 435—440 m ü. N.N.

Engelmannsberg: Leitungswasser. Fassung und Sammelbehälter am Waldrand O. des Forsthauses. Wasserhorizont bei 495—500 m.

Gröben: In 7 m Tiefe unzureichendes Grundwasser, bis 30 m nichts. Der Ort hat eine Hangquellenfassung SW. P. 520. Das Brunnenhaus steht über dem eingezeichneten Weiher.

Gröbern: Flache Schöpf- und Pumpbrunnen. Das Grundwasser tritt am Südende der Wiesen aus, speist einige Weiher im Alluv und versetzt dort im Sand.

Gütersberg: Seichte Brunnen und Quellen. Der Gemeindebrunnen — ein kleiner Quellweiher — liegt auf der Hangwiese S. vom Ort „Gütersberg“ in 495 m ü. N.N.

Haid am Rain: Unterer Hof: Brunnen etwa 8 m tief. Oberer Hof: Brunnen ungefähr 14 m tief und Arteser.

- Hengthal: Seichter Brunnen, Wasserhorizont bei 465 m, unterhalb des Hofes ein kleiner Quellweiher.
- Högenau: 7 m tiefe Brunnen. Nördlich vom Dünenwall zahlreiche Wasseraustritte.
- Hohenwart: Flache Brunnen und Leitungswasser. Die Quelfassung befindet sich auf den Wiesen N. von Schlott (Nachbarblatt Pfaffenhofen).
- Kaifeck: Flache Brunnen, Grundwasser in 3—6 m Tiefe.
- Klosterberg: Der Brunnen der Anstalt liegt W. der Markt-Mühle im Paar-Tal, 15 m tief. Er wird auch von Ortsansässigen benützt. Sonst Brunnen; Wasserhorizont bei 410 m.
- Königslachen: Im Norden 2—3 m, im Süden 5—7 m tiefe Brunnen. Das Grundwasser tritt am Südeinde des Ortes aus und versiegt nach kurzem Lauf am Westfuß des Mahl-Bergs.
- Koppenbach: Rund 3—7 m tiefe Brunnen und laufendes Wasser. Quelfassung am Waldrand O. der Ziegelei bei 450 m.
- Laag: Brunnen. Grundwasser in 3—6 m Tiefe.
- Loch: Brunnen am Nordeingang 4 m am Südostende rd. 15 m tief. Keine Quellen.
- Mühlried: Brunnen und Arteser. Grundwasser in 3—7 m Tiefe.
- Niederdorf: Flache Brunnen im Talgrundwasser.
- Ober-Lauterbach: Laufendes Wasser und Brunnen. 2 Quellhorizonte; der obere liegt bei 465 m (Wenzislaus-Brunnen und Quelle im langen Hohlweg nach Aresing) der zweite kurz unterhalb. Das Grundwasser ist im höher gelegenen Teil des Ortes seichter als im tieferen.
- Ober-Wengen: Brunnen ungefähr 25 m tief.
- Rachelsbach: Brunnen, Grundwasser in 3—7 m Tiefe.
- Rettenbach: Brunnen und Quellen. Brunnenstube am Blattrand zwischen 440 und 445 m, an der Straße nach Autenzell bei 455 m ein kleiner Quellweiher.
- Ried: Die unteren Anwesen haben 12—15 m tiefe Brunnen, die oberen laufendes Wasser. Quelfassung im Tälchen SO. von Ried zwischen 435—440 m.
- Rinder-Hof: Tiefbrunnen.
- Rosenberg: Brunnen 12—13 m tief.
- Rot-Hof: Flacher Brunnen.
- Sand-Hof: Oberer Hof 7 m tiefer Brunnen, unterer Hof Arteser.
- Schenkenau: Seichte Schöpf- und Pumpbrunnen.
- Schenkengrube: Südlichster Hof Brunnenstube im Wald bei 450 m, die beiden unteren Höfe Brunnen, 4 und 10 m tief.

Schrobenhausen: Leitungswasser. Früher bezog die Stadt ihr Wasser aus Grundwasser-Vorkommen längs der Rettenbacher Straße (Brunnenstube S. von P. 416,7). Seit 1928 versorgt ein Quellgebiet bei Sattelberg die Stadt — 7 Quellen mit einer Gesamtergiebigkeit von 9—10 l in der Sekunde. Die gewöhnlichen Brunnen sind 2—6 m tief; über die Arteser lies Näheres Seite 43—47.

Seel-Hof: Seichter Brunnen.

Spielberg: Seichter Brunnen, Wasserhorizont bei 500 m.

Stadel: Seichte Brunnen, Grundwasser in etwa 4 m Tiefe.

Strobenried: Wasserhorizont bei rd. 498 m, im Ort seichte Brunnen und Hangquellen, im NO. bis 12 m tiefe Brunnen.

Unter-Wengen: Laufendes Wasser, Brunnenstube SW. vom Hof bei 480 m.

Waidhofen: 2 Tiefbrunnen. Sonst gewöhnliche Brunnen, Grundwasser in 2—10 m Tiefe.

Waizenried: Laufendes Wasser, Quellfassung im Tälchen SO. vom Ort, 300 m oberhalb P. 454 bei 460 m.

Westerbach: Grundwasser in 2—5 m Tiefe.

Wolfshof: Brunnen, Grundwasser in 4—7 m Tiefe.

Außer der Versorgung mit Grundwasser (Brunnen und Quellen) kommt auch dem Tiefenwasser einige Bedeutung zu. Man versteht darunter jenes Wasser, das sich unter dem Grundwasser der Haupttäler befindet. Es erfüllt die durchlässigen Sandschichten des Flinzes, steht unter Druck und steigt aus eigener Kraft in den Brunnenrohren hoch. Dringt es über die Oberfläche, dann nennt man es artesisches Wasser und seine Brunnen Arteser.

Das artesische Wasser hat vor dem gewöhnlichen Grundwasser mancherlei Vorzüge. Es fließt frei aus, braucht also nicht gepumpt oder getragen zu werden, hat jahraus jahrein die gleiche Temperatur, die Brunnen frieren nicht zu. Die Papierfabrik Leinfelder benützt das Wasser ihrer Arteser zur Eisfreihaltung der Kanalrechen im Winter.

Die Beschaffenheit des Wassers ist einwandfrei, bei gut verrohrten Brunnen sind Verunreinigungen chemischer und biologischer Natur nicht zu befürchten. Genaue Analysen liegen leider nicht vor. Nach einer orientierenden Untersuchung der staatlichen Brautechnischen Versuchsstation Weihestephan aus dem Jahre 1934 hat das artesische Wasser der Postbrauerei Schrobenhausen eine Gesamthärte

von 11,5<sup>0</sup> d. „Es ist ein mittelhartes Wasser, die Härte wird durch Karbonate bestimmt, es waren auch geringe Mengen von Soda festzustellen.“

Die Bohrfirma Karl Bauer-Schrobenhausen hat seit 1902 im Blattbereich für landwirtschaftliche Anwesen, Villen, Brauereien und industrielle Anlagen 85 Brunnen gebohrt. Ihr Rohrdurchmesser ist überwiegend 2 Zoll = 50 mm, ihre Tiefe 18—70 m. Sie wurden im Alluv und auf den wg-Terrassen angesetzt. Nach Erfahrungen reicht der Druck des Wassers nicht aus, um es auf die Thierhamer Terrasse (rg) oder noch höher zu treiben. So liegt der Ruhewasserspiegel im Tiefbrunnen des Rinder-Hofs 3 m, in den zwei Tiefbrunnen von Waidhofen (Pfarrhof und Schreinerei Schwaiger) 5 m unter Gelände. Auch auf hochgelegenen Teilen der wg-Terrassen sind etliche Brunnen bekannt, deren Wasser die Oberfläche nicht mehr erreicht. Sie sind aus der folgenden Zusammenstellung, die unter lebenswürdiger Beihilfe von Herrn Dipl.-Ing. BAUER entstand, zu entnehmen. Auf der Karte wurden sie als Arteser eingetragen, obwohl sie, streng genommen, nicht mehr dazu zählen.

An artesischen Brunnen sind anzuführen:

In Schrobenhausen: Franz Kniele, Brauerei zur Post. Aufgelassener Brunnen: 45 m tief, 28—35 l/min 2 m über Hopfplaster, 4 m Steighöhe, 1904 erbohrt. Jetziger Brunnen: 69 m tief; 1. Zufluß bei 45 m, 2. Zufluß bei 51 m, 3. Zufluß bei 59 m, 40 l/min in Geländehöhe, 4 m Steighöhe, 1925 erbohrt (vgl. Bohrung 7, Seite 12 und Tafel 6).

Bauern-Bräu, Lachergasse, 40—50 m, 1924 erbohrt.

Maurer-Garten, Reinhardt-Ring 419<sup>1/5</sup>; 40—50 m, 1923.

Turnhalle, Reinhardt-Ring; 52 m, 1923.

Kindergarten neben der Turnhalle, 52 m, 1923.

Ausstellungsgelände (Wiese); 52 m, 1933.

Andreas Euringer, Landwirt, Obere Vorstadt 293<sup>1/4</sup>; 40—50 m, 1912 oder 1913.

Franz Höcht, Gritschen-Bräu; 43 m, 1909.

Karl Hauff, Bäckerei, Obere Vorstadt 333; 40 m, 1907 oder 08.

Hermann Leinfelder, Papierfabrik; 4 Brunnen zwischen 40 und 50 m, 1910—20 erbohrt, alle Brunnen 1,5—2 m<sup>3</sup>/min, Ergiebigkeit wechselt stark.

Benno Albertshofer, Landwirt, Krankenhausstr. 347; 40—50 m, 1927.

Kloster-Garten, Krankenhausstraße; 40—50 m, 1929.

- Hans Drechsel, Dentist, Obere Vorstadt 273; 52 m tief, 40 l/min 1 m über Gelände, 1,5—1,8 m Steighöhe, 1934 erbohrt (vgl. Bohrung 6, Seite 6 und Tafel 11).
- Georg Stümpfle, Metzgerei, Hindenburgstr. 273; 40—50 m, 1930.
- Otto Doering, Gärtnerei, Hörzhauserstr. 353<sup>1/2</sup>; 44 m, früher 60, jetzt 40 l/min, 1911.
- Hans Schraid, Oberinspektor, Hörzhauserstr. 353<sup>1/6</sup>; Brunnen außer Betrieb, 40—50 m.
- Johann Kastl, Hörzhauserstr. 353<sup>1/8</sup>; 50 m tief, 25 l/min in etwa 1 m Höhe, Steighöhe 2—2,5 m, 1923 erbohrt (vgl. Bohrung 3, Seite 10 und Tafel 6).
- Michael Stegmayr, Zimmerei, Hörzhauserstr. 353<sup>1/9</sup>; 50 m, 1922 (?).
- Otto Schneider, Bauunternehmer, Herzog-Anger 353<sup>1/6</sup>; 2 Brunnen 43 und 50 m tief, 25 l/min in etwa 1 m Höhe, Steighöhe 2—2,5 m, 1923 erbohrt (vgl. Bohrung 4 und 5, Seite 11 und Tafel 6).
- Karl Bauer, Brunnenbaufirma, Herzog-Anger; 40—50 m, 1921.
- Josef Schuster, Oberlehrer, Herzog-Anger 353<sup>1/16</sup>; 40—50 m, 1924.
- Otto Schöpf, Schreinerei, Herzog-Anger 353<sup>1/10</sup>; 48 m, 1922.
- August Prücklmair, Dampfsägewerksbesitzer, Herzog-Anger 353<sup>1/11</sup>; 40 bis 50 m, 1922.
- Gendarmeriehauptstation, Herzog-Anger 353<sup>1/14</sup> u. <sup>1/15</sup>; 52 oder 54 m, 1921.
- Max Völlinger, Herzog-Anger 353<sup>1/18</sup>; 40—50 m, 1925.
- Martin Schneider, Steuersekretär, Herzog-Anger 353<sup>1/17</sup>; 40—50 m, 1924.
- Johann Steinhauser, Schmied, Herzog-Anger 353<sup>1/19</sup>; 40—50 m, 1925.
- Ortskrankenkasse, Herzog-Anger 353<sup>1/12a</sup>; 40—50 m, 1925 oder 1926.
- Karl Gunzner, Malermeister, Spitalgasse 26; 40—50 m, 1911.
- Franz Höcht, Ökonomierat, Reinhardt-Ring 356<sup>1/2a</sup>; 18—25 m, 1906 oder 1907.
- Hans Freundl, Villenstr. 356<sup>1/2b</sup>; 18—25 m, 1906 oder 07.
- Viktor Gebhard, Oberlehrer, Villenstr. 356<sup>1/2c</sup>; 18—25 m, 1906 oder 07.
- Belagius Freundl, Villenstr. 356a; 1 Brunnen, Näheres darüber war nicht zu ermitteln.
- Anna Urowsky, Villenstr. 356<sup>1/15</sup>; 18—25 m, 1907.
- Matthias Kreitmeier, Villenstr. 356<sup>1/14</sup>; 18—25 m, 1906 oder 07.
- Karl Wiedenhöfer, Schächlermeister, Villenstr. 356<sup>1/10</sup>; 40—50 m, 1924.
- Josef Koppolt, Spediteur, Reinhardt-Ring 356<sup>1/12</sup>; 40—50 m, 1924.
- Leonhard Ostermayer, Händler, Friedhofstr. 365<sup>1/3</sup>; 25 m, 1906.
- Kniele Garten, Friedhofstraße; 65 m, 1926.
- Otto Suppmeier, Wagner, Adolf-Hitler-Straße 383; 23 m, 1909.
- Johann Tyroller, Kutscher, Reinhardt-Ring 381, 18—25 m, 1907.
- Anna Taig, Reinhardt-Ring 380; 18—25 m, 1906.
- Kreisleitung, Adolf-Hitler-Straße 388; 18—25 m, 1908.
- Dyonis Schwarzbauer, Schreinerei, Untere Vorstadt 411<sup>1/3</sup>; 18—25 m.
- Afra Aechter, Untere Vorstadt 418<sup>1/4</sup>; 18—25 m, 1910 oder 11.
- Emanuel Schupik, Möbelfabrik, Mühlrieder Weg 418<sup>1/2</sup>; 30 m, 1913.

- Leonhard Drexl, Fahrradhändler, Mühlrieder Weg 418<sup>1/5a</sup>; 40 m.  
 Georg Eiba, Metzgerei, Hindenburgstr. 90; 48—50 m, 1933.  
 Josef Ertl, früher Oefele-Bräu, Hindenburgstr. 168; 40—50 m, 1918.  
 Hans Freundl, Metzgerei, Hindenburgstr. 17; 40—50 m, 1919.  
 Johann Schnell, Kolonialwaren, Hindenburgstr. 369<sup>1/7</sup>; 38 m, 1911.  
 Karl Gunzner, neben Hubertus-Keller, 60 m, 1920.  
 Max Gandorfer, Oberlehrer, Sandizellerstr. 366<sup>1/7</sup>; 60 m, 1911.  
 Karl Edelhauser, Baugeschäft, Adolf-Hitler-Straße 366; 42 m, 1908.  
 Berta Greiner, Adolf-Hitler-Straße 371<sup>1/7</sup>; 50 m, Ruhewasserspiegel 1,5 m unter Gelände, 1921.  
 Otto Kolb, Justizrat und Notar, Neue Bahnhofstr. 371<sup>1/14</sup>; 40—50 m, Ruhewasserspiegel 0,5 m unter Gelände.  
 Georg Hefeke, Kaufmann, Neue Bahnhofstr. 371<sup>1/11</sup>; 30—40 m, Ruhewasserspiegel in Geländehöhe, 1907.  
 Martin Grieser, Bahnhofwirtschaft, 60 m tief, 1 m Steighöhe, 10 l/min in etwa 1 m Höhe, 1932 erbohrt (vgl. Bohrung 2, Seite 10 und Tafel 6).  
 Bahnhof (Wasserhaus); 45,6 m tief, 60 l/min in Geländehöhe, 0,65 m Steighöhe, 1902 erbohrt (vgl. Bohrung 1, Seite 9 und Tafel 6).  
 In Schrobenuhausen auf Blatt Sandizell: Anton Prücklmair, Äuß. Bahnhofstr. 366<sup>1/9</sup>; 60 m tief, Ruhewasserspiegel 4 m unter Gelände, Brunnen außer Betrieb.  
 Ludwig Hickl, Verlagsdruckerei, Äuß. Bahnhofstr. 366<sup>1/10</sup>; 60 m tief, Ruhewasserspiegel 2 m unter Gelände, 1925 erbohrt.  
 Pius Hammerschmied, Gutsbesitzer und Ökonomierat, 46 m, Ausfluß ebenerdig, 1912 erbohrt.  
 Bei Schrobenuhausen: Vincenz Bayer, Schleifmühlerweg 280; 50 m, 30 l/min in 1 m Höhe, etwa 2,5 m Steighöhe, 1932 erbohrt (vgl. Bohrung 8, Seite 12 und Tafel 6).  
 Johann Schneller, Schleif-Mühle, 1913 erbohrt, 1932 von 43 auf 45 m vertieft, 30—40 l/min.  
 Arnolds-Mühle (Donau-Mühle), Fabrik und Gut je 1 Brunnen, 38 bis 40 m tief.  
 In Mühlried: Fabrik (Leinfelder), 1 Brunnen, Näheres darüber war nicht zu ermitteln.  
 Ludwig Brummer, Landwirt; 63 m, 6—8 l/min in 0,5 m Höhe, Steighöhe 0,7 m über Gelände, 1930 erbohrt (vgl. Bohrung 9, Seite 13 und Tafel 6).  
 Kunststeinwerke Schrobenuhausen G. m. b. H., Werk Mühlried; 63—65 m, Ruhewasserspiegel 0,5 m unter Gelände, 1920 erbohrt, außer Betrieb.  
 Bei Mühlried: Paul Grünwald, Landwirt, Sand-Hof; 47 m, 1931.  
 Stephan Wunsch, Landwirt, Au-Mühle; 2 Brunnen 25 und 50 m tief, der tiefere Brunnen gibt 40 l/min in etwa 1 m Höhe, Steighöhe 3 m, 1923 erbohrt (vgl. Bohrung 10, Seite 13 und Tafel 6).  
 Christian Schad, Gutsbesitzer, Oberhaid-Hof; 46 m, 6 l/min in 0,6 m über Gelände, Steighöhe 0,8 m, 1934 erbohrt (vgl. Bohrung 12, Seite 14 und Tafel 6).

Rinder-Hof (Leinfelder); 68 m, Ruhewasserspiegel 3 m unter Gelände, 1924 erbohrt (vgl. Bohrung 11, Seite 13 und Tafel 6).

In Aresing links der Weilach: Johann Redl, Landwirt und Ziegeleibesitzer; 15 l/min in Geländehöhe, Steighöhe 0,2 m, 1910 erbohrt, 1933/34 von 47 m auf 52 m vertieft (vgl. Bohrung 13, Seite 14 und Tafel 6).

Michael Reisner, Landwirt, Haus Nr. 83; 30 m, 1920 oder 21.

In Aresing rechts der Weilach: Josef Weihard, Obere Mühle; 41 m. Früher 3 Sekundenliter, jetzt weniger, 1922 erbohrt.

Paul Ottilinger, Mitter-Mühle; 23 m, 40 l/min in 1 m Höhe, Steighöhe 3,5—4 m, 1933/34 erbohrt (vgl. Bohrung 14, Seite 14 und Tafel 6).

Jakob Gamperl, Landwirt, Hs.-Nr. 56; 24 m, 1913; Schüttung hat seit der Ottilinger Bohrung nachgelassen.

Volksschule; 30 m, 1912.

Pfarrhof; 30—35 m, 1932.

Johann Limmer, Untere Mühle; 20,3 m, 1920.

Das artesisch gespannte Wasser stammt nicht aus bestimmten Sandschichten, sondern aus einem weitverzweigten Netz von Sandeinlagerungen, die im sonst undurchlässigen Flinz miteinander in Verbindung stehen. Dadurch kann man sich ohne weiteres die gegenseitige Beeinflussung der Arteser erklären, auch wenn ihr Wasser aus verschiedenen Tiefen kommt.

Die artesischen Brunnen von Schrobenhausen kann man in zwei Gruppen teilen. Die einen beziehen ihr Wasser aus durchschnittlich 20 m, die anderen aus etwa 40 bis 50 m Tiefe. Das Wasser der seichten Brunnen steigt bis rd. 410,5 m ü. N.N. und tritt in den tiefstgelegenen Stadtteilen (Villenstraße) noch über Gelände aus. Ihre Ergiebigkeit ist durchschnittlich 8—10 Minutenliter in 80 cm über Oberfläche. Die 40 m-Brunnen schicken ihr Wasser bis etwa 413 m ü. N.N. und geben in 1,5—1,8 m über Terrain 15—20 Minutenliter. Ihre Steighöhe beträgt im Durchschnitt 2,5—2,8 m.

Außer der Tiefe ist die Steighöhe und Schüttung der Arteser von der petrographischen Zusammensetzung der wasserführenden Schicht, der Höhenlage des Einzugsgebietes und von unterirdischen Abflüssen abhängig. Auf diese Weise werden scheinbare Widersprüche zwischen einzelnen Brunnen verständlich. Zum Beispiel steigt bei Johann Redl in Aresing (Bohrung 13) das Wasser aus 48 m Tiefe nur 20 cm über

Gelände, während bei Ottilinger (Bohrung 14) das Wasser aus 21 m bei gleicher Ansatzhöhe 3,5—4 m über Terrain gehoben wird. Bei Stephan Wünsch, Au-Mühle (Bohrung 10) und Ludwig Brummer, Mühlried (Bohrung 9) liegt der Ruhewasserspiegel in gleicher Höhe über N.N., obwohl das Wasser bei Wünsch aus 17 m, bei Brummer aus 60 m Tiefe kommt.

Die Ergiebigkeit vieler Brunnen hat im Laufe der Zeit nachgelassen, sei es durch entstandene Rohrdefekte oder durch allzugroße Beanspruchung einzelner Wasserhorizonte.

Nach L. REUTER (1929) soll die Ergiebigkeit der Brunnen nach längerer Trockenheit merklich zurückgehen, sich aber etwa 4 Wochen nach Eintritt von Niederschlägen wieder erholt haben.

## V. Nutzbare Gesteine.

Besondere Bodenschätze hat das Blatt nicht aufzuweisen. Verwertet werden Kies, Sand, Mergel, Lehm und Torf.

**1. Kies.** In zahlreichen Gruben wird er zur Straßen- und Wegbeschotterung, zur Mörtel- und Betonbereitung abgebaut. Besonders geschätzt ist der grobkörnige, stellenweise sehr reine und mächtige Hauptkies, dann der etwas kleinere Terrassenschotter. Die wichtigsten Gewinnungsplätze für den Hauptkies sind die Höhen N. bis W. von Engelmannsberg und die große Grube an der Straße Ober-Lauterbach—Strobenried; für den Terrassenschotter die Vorkommen SO. von Schrobenhausen zwischen 430 und 440 m, ferner die Gruben auf der Höhe NW. von Westerbach und SO. von Rachelsbach und jene auf der Niederterrasse SW. von Mühlried. In kiesarmen Gegenden findet auch der Feinkies (Riesel) als Schottermaterial einige Verwendung.

**2. Sand.** Bausand ist überall reichlich vorhanden und wird entweder rein gegraben oder vom Kies abgeseibt.

**3. Mergel.** Vor Einführung des Kunstdüngers wurden die Mergel vielerorts gewonnen, denn sie bildeten für die kalkarmen Flinz-Böden ein wertvolles Meliorationsmittel. Heute sind die Gruben größtenteils aufgelassen.

Ist der Kalk im Tonmergel gleichmäßig und fein verteilt,

so kommt letzterer als Ziegelrohgut in Frage. Unzulässig sind Mergel mit Kalkausscheidungen, weil der Kalk beim Brennen in Kalziumoxyd übergeht, das leicht Wasser aufnimmt, wodurch die Ziegel treiben und zerfallen. Brauchbare Tonmergel sind im Blattbereich meist von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung, so daß Ziegeleien, die solche Schichten abbauen eine kurze Lebensdauer besitzen. Aus Mangel an Material stellten die Ziegelhütten NO. und SO. von Högenau ihren Betrieb ein, aus dem gleichen Grunde ging das benachbarte Tonwerk Sommerau und der Ziegelstadel O. und S. vom Dorfe Steingriff (Nachbarblatt Sandizell) ein. Während der Aufnahme verarbeitete nur die Ziegelei in Aresing mergeligen Ton.

**4. Lehm.** Zum Brennen mindestens ebenso geeignet ist der Lößlehm. Er wird in der Ziegelei von Koppenbach verarbeitet. Eine bescheidene Verwendung fand er früher in den Ziegelhütten von Loch, Gütersberg und Strobenried, wobei stellenweise stark sandiges Material verbraucht wurde.

**5. Torf.** Dieser kommt in kleinen Lagern im Paar-Tal und in der Nordwestecke des Blattes vor. Für die Brennstoffversorgung ist er ohne Bedeutung; in geringem Umfang wird er westlich von Schenkenau gestochen.

---

### Schriftenverzeichnis.

- ALTWECK, H.: Bayern, das Bauernland. Bd. III: Das oberbayerische Hügelland. Freising 1930.
- GÜMBEL, C. W. VON: Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Ingolstadt (Nr. XV) der geognostischen Karte des Königreichs Bayern. Kassel 1889.
- KOEHNE, W.: Geologische Spezialaufnahme des Gutes Häusern bei Röhrmoos. — Geogn. Jh., 21, 1908, München 1909.
- MÜNICHSDORFER, FRZ.: Bayerns Boden, 1. Teil: Südbayern. München 1932.
- REIS, O. M.: Einzelheiten über Gesteinsarten, Schichtung und Aufbau des niederbayerischen Tertiärs rechts der Isar. — Geogn. Jh., 31/32, 1918/19, München 1920.
- Abensberg, Bad Gögging und das Abenstal bis Mainburg. — Heimatkundliche Beilage des „Hallertauer Generalanzeigers“ für den Abensgau. Abensberg 1933.
- REUTER, L.: Die Grund- und Quellwasservorräte des südbayerischen Tertiärgbietes. — Das Gas- und Wasserfach, H. 24, München 1929.
- RUCKTÄSCHEL, TH., Ungleichseitigkeit der Täler und Wirkung der vorherrschend westlichen Regenwinde auf die Talformen. — Petermanns geogr. Mitt., 35, 1889, Gotha 1889.
- STADLER, J.: Geologie der Umgebung von Passau. — Geogn. Jh., 38, 1925, München 1925.
-

## Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Allgemeine Übersicht . . . . .	1—2
II. Formationsbeschreibung . . . . .	2—38
A. Das Tertiär . . . . .	2—24
I. Das Miozän . . . . .	2—24
Das Ober-Miozän (tmo) . . . . .	2—24
a) Leitversteinerungen . . . . .	3—4
b) Gesteinsarten . . . . .	4—9
Flinz-Ton und Flinz-Mergel (S. 4—6); — Flinz-Sand (S. 6—7); — Obermiozäner Kies (S. 7—9).	
c) Der Schichtenaufbau . . . . .	9—22
Die Ausbildung unter Tag . . . . .	9—15
Die Ausbildung über Tag . . . . .	15—22
Unterer Sand und Mergel (S. 16—19); — Hauptkies-Horizont (S. 19—21); — Oberer Sand und Mergel (S. 21—22).	
d) Verwitterung und Flinz-Böden . . . . .	22—24
II. Das Pliozän . . . . .	24
B. Das Quartär . . . . .	24—38
I. Das Diluvium oder die Eiszeit . . . . .	24—33
a) Löß und Lößlehm (dle) . . . . .	24—26
b) Altdiluviale Schotter verschiedenen Alters (dg) . . . . .	26—30
c) Die Thierhamer Terrasse (rg) . . . . .	30—32
d) Die Mühlrieder Niederterrasse sowie Terrassenreste jüngeren Alters (wg) . . . . .	32—33
II. Das Alluvium oder die Jetztzeit . . . . .	33—38
a) Flugsande (asd, $\frac{asd}{al}$ , $\frac{asd}{wg}$ , $\frac{asd}{tmo}$ ) . . . . .	33—34
b) Gehängeschutt, Abschwemmassen, Kiesüberrollung und Rutsche . . . . .	34—36
c) Abschlämmassen (a) und Anschwemmungen in den Talböden kleinerer und größerer Wasserläufe (al, as) . . . . .	36—37
d) Anmoorige und moorige Bildungen (ah, at) . . . . .	37—38
III. Oberflächengestaltung . . . . .	38—39
IV. Unterirdischer Wasserhaushalt . . . . .	39—48
V. Nutzbare Gesteine . . . . .	48—49
I. Kies (S. 48); — 2. Sand (S. 48); — 3. Mergel (S. 84—49);	
4. Lehm (S. 49); — 5. Torf (S. 49).	
Schriftenverzeichnis . . . . .	50



Fig. 1

Aufn. von G. ABELE.

Mergeliger Feinsand mit Kalkstreifen am Waldrand  
NO. von Haid am Rain.



Fig. 2

Aufn. von G. ABELE.

Schräg geschichteter Sand und Kies bei Ober-Lauterbach.



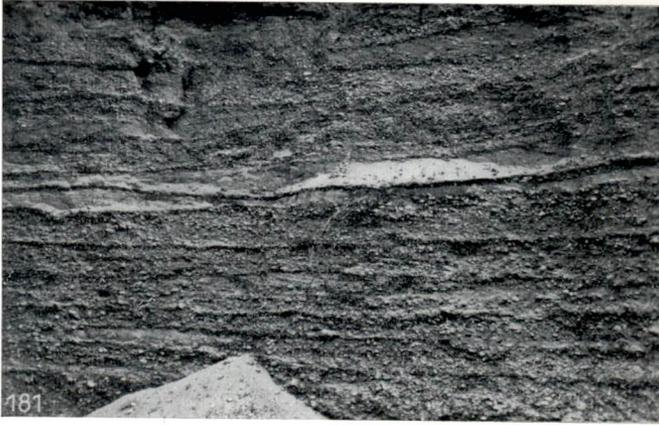
Fig. 1  
Tertiäre Nagelfluh N. von Steingriff.

Aufn. v. G. ABELE



Fig. 2  
Verschwemmter Lößlehm am Hang S. von  
Schenkengrube. Beim Bohrstock steht Tertiärkies an.

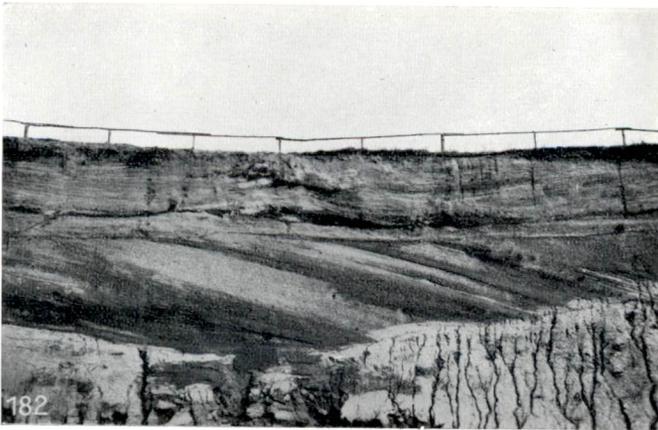
Aufn. von G. ABELE.



Aufn. von G. ABELE.

Fig. 1

Waagrecht geschichteter Hauptkies auf der Höhe  
SO. von Loch.



Aufn. von G. ABELE.

Fig. 2

Delta-Schotter in der Grube WNW. von Strobenried.

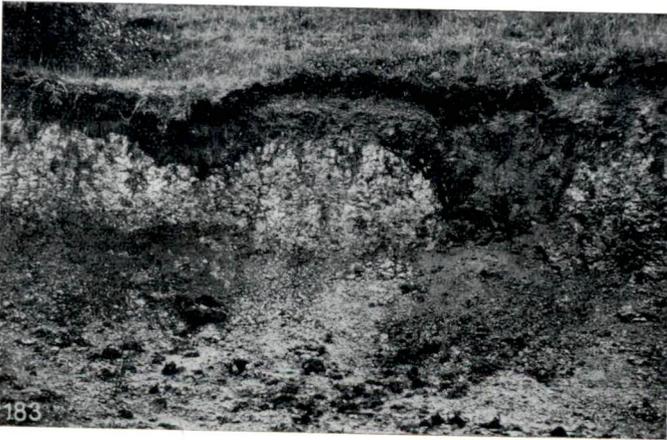
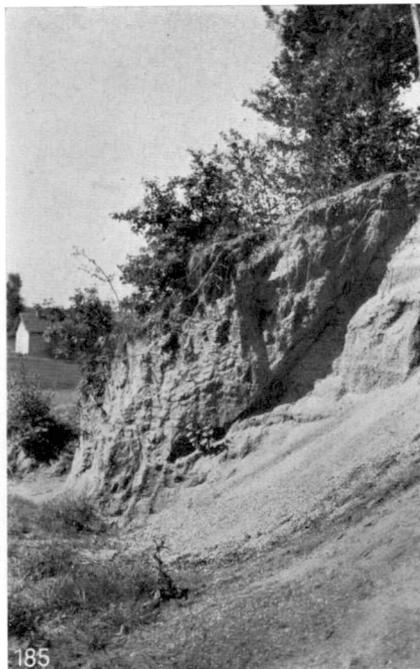


Fig. 1 Aufn. von G. ABELE.  
Verwitterungstaschen im Mergel auf der Höhe O. von Strobenried.



Fig. 2 Aufn. von G. ABELE.  
Düne beim Sand-Hof N. von Mühlried.

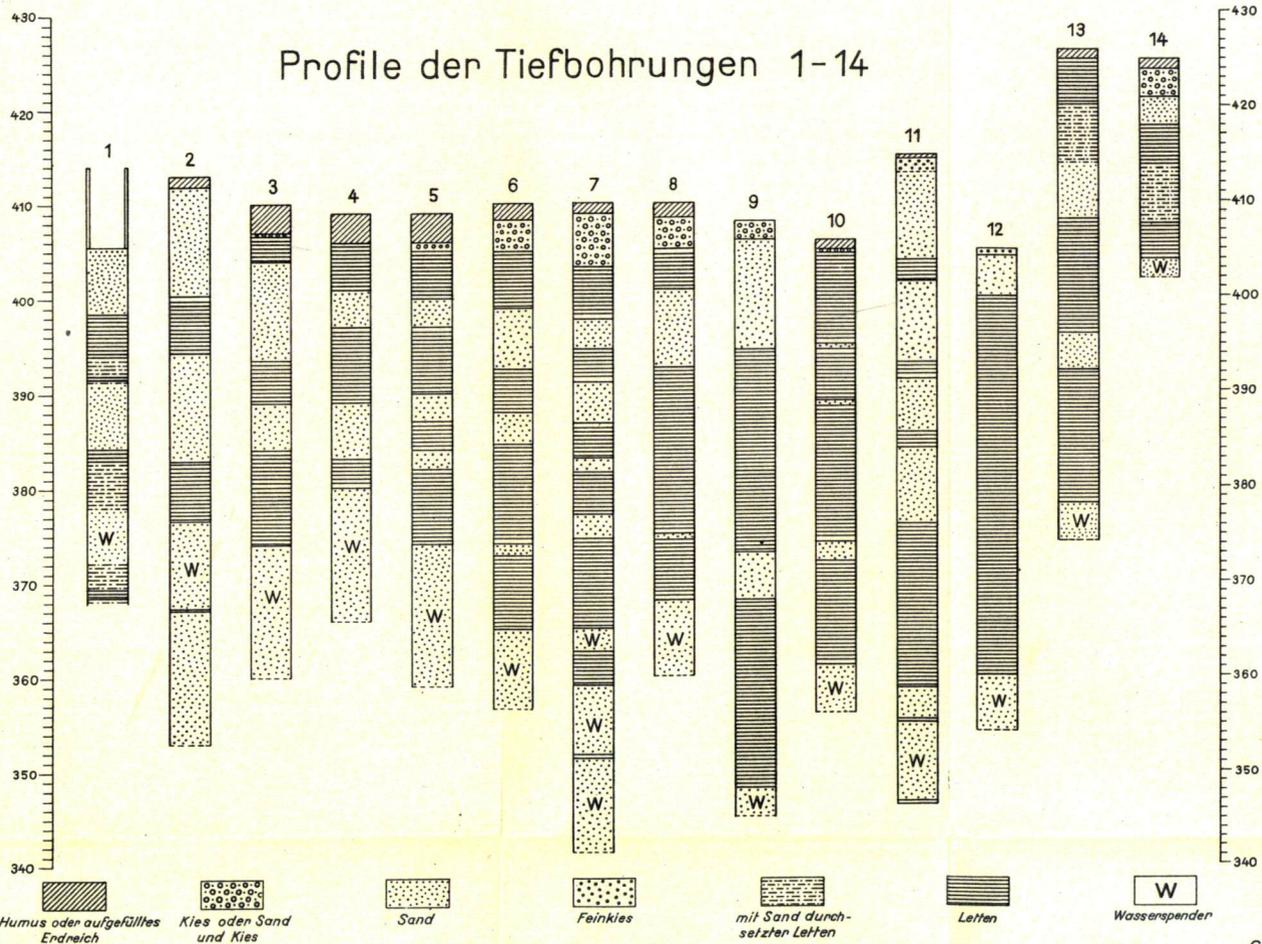


Aufn. von G. ABELE.  
Fig. 1  
Gehängeschutt am Steilhang  
O. von Loch.

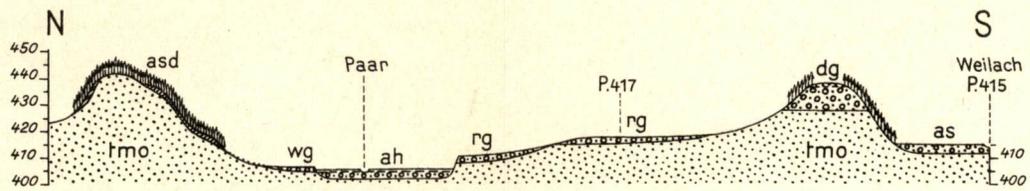


Aufn. von G. ABELE.  
Fig. 2  
Flinzplatte im Hohlweg  
W. von Vogelberg.

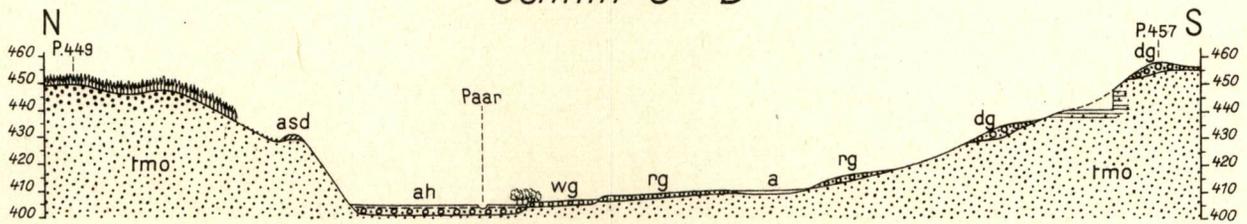
## Profile der Tiefbohrungen 1-14



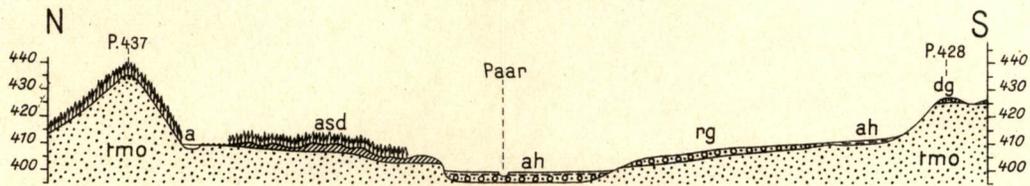
Schnitt A-B



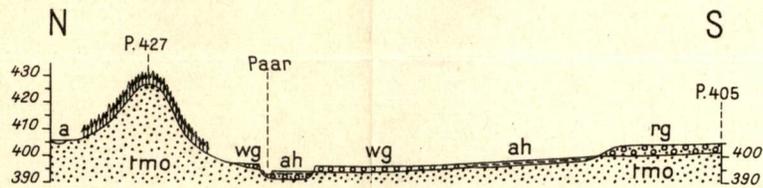
Schnitt C-D



Schnitt E-F



Schnitt G-H



0 1 2 km

Profile 10 fach überhöht.

# Amtliche Geologische Kartenblätter von Bayern 1:25000

Stand vom Mai 1938

## Nordbayern.

### Erschienen:

- a) Die Positionsblätter: Motten-Wildflecken b. Brückenau Nr. 9/10 (Doppelblatt); Elatt Bischofsheim a. d. Rhön Nr. 11; Mellrichstadt v. d. Rhön Nr. 13; Hendungen b. Mellrichstadt Nr. 14; Brückenau i. d. Rhön Nr. 22; Geroda b. Brückenau Nr. 23; Stangenroth b. Bad Kissingen Nr. 24; Neustadt a. d. Saale Nr. 26; Naila b. Hof Nr. 32; Schönderling b. Brückenau Nr. 39; Aschach b. Bad Kissingen Nr. 40; Kissingen Nr. 41; Poppenlauer b. Münnerstadt Nr. 42; Wallenfels b. Kronach Nr. 51; Presseck b. Stadtsteinach Nr. 52; Gräfenhof b. Gemünden Nr. 64; Hammelburg-Nord b. Gemünden Nr. 65; Euerdorf b. Bad Kissingen Nr. 66; Ebenhausen b. Bad Kissingen Nr. 67; Hammelburg-Süd b. Gemünden Nr. 91.
- b) Die Gradabteilungsblätter (über die Hälfte größer als die Positionsblätter): Wunsiedel Nr. 82; Miltenberg-Süd Nr. 151; Erlangen-Nord Nr. 161; Gräfenberg b. Erlangen Nr. 162; Erlangen-Süd Nr. 180.

## Südbayern.

### Erschienen:

Die Positionsblätter: Schrobenhausen Nr. 552; Dachau b. München Nr. 667; Ampfing a. Inn Nr. 675; Mühldorf a. Inn Nr. 676; Neuötting Nr. 677; Pasing b. München Nr. 691; Taufkirchen b. Mühldorf Nr. 699; Gauting b. München Nr. 712; Baierbrunn b. München Nr. 713; Immenstadt i. Allgäu Nr. 856; Hindelang i. Allgäu Nr. 857; Fischen b. Oberstdorf Nr. 874; Oberstdorf Nr. 885.

### Weitere Kartenveröffentlichungen.

Bodenkarte Bayerns 1:400 000, mit Erläuterungen.

Geologische Übersichtskarte der Pfalz und der angrenzenden Länder 1:200 000  
(Ohne Erläuterungen).

---

Die Karten nebst den Erläuterungen dazu können, auch von Wiederverkäufern, von der Vertriebsstelle im Oberbergamt, München, Ludwigstraße 16, bezogen werden, ebenso auch die im Verlage des Bayer. Oberbergamtes erscheinenden „Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung“.