

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	57 (1964)
Heft:	1
Artikel:	Sedimentpetrographische Untersuchungen in der älteren Molasse nördlich der Alpen
Autor:	Füchtbauer, Hans
Kapitel:	Petrographische Ergebnisse
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-163140

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

2.2.5.2. Obere Süßwassermolasse («OSM»)

Im Bodenseegebiet und östlich davon entstand noch in der OMM (HOFMANN, 1957) eine Schwelle mit Südwest-Nordost-Erstreckung, auf welcher sich in der Folgezeit (Süßbrackwassermolasse, LEMCKE u. Mitarb., 1953) der terrestrische Krustenkalk des «Albsteins» bildete. Sie gliederte im Norden die schmale «Graupensandrinne» ab, in welcher sich eine nach Westen gerichtete, fluviatile Schüttung herausbildete. In der gleichen Richtung entwickelte sich im Torton das mächtige, bis ins Pont hinein wirksame Flussystem der OSM, welches das gesamte Molassebecken überzog und im Osten überwiegend aus Geröllen (BLISSENBACH, 1957), im Bodenseegebiet bereits nur noch aus «Glimmersanden» (HOFMANN, 1955) bestand. Dabei blieben nach LEMCKE u. Mitarb. (1953), FÜCHTBAUER (1954 und 1955) und HOFMANN (1957 und 1960) die Schüttungen der OMM in nur wenig veränderter Zusammensetzung weiter wirksam, jedoch reichten die Südschüttungen, die durch Granat, Zirkon, Apatit und Staurolith charakterisierte Bodenseeschüttung (HOFMANN 1957) und die durch Granat, Staurolith und Apatit charakterisierte Hochgratschüttung (LEMCKE u. Mitarb., 1953), wesentlich weiter nach Norden.

Zu dieser Zeit gab es nicht nur im Hegau, sondern auch an verschiedenen Stellen des Molassebeckens vulkanische Tuffereptionen (z. B. Büchi & Hofmann, 1945, LEMCKE u. Mitarb., 1953, S. 73).

3. Petrographische Ergebnisse

3.1. Korngrösse, Karbonatgehalt, Porosität und Diagenese

3.1.1. Ampfinger Sandstein

Der unteroligozäne Ampfinger Sandstein ist ein mittel- bis grobkörniger, feldspatführender Sandstein mit calcitischen Fossiltrümmern. Wie bereits im Kapitel 2.2.1.2. erwähnt wurde, ist er von der unmittelbar nordöstlich gelegenen Landshut-Neuöttinger Schwelle (s. z. B. Fig. 14) herzuleiten. Der Transportweg war dabei

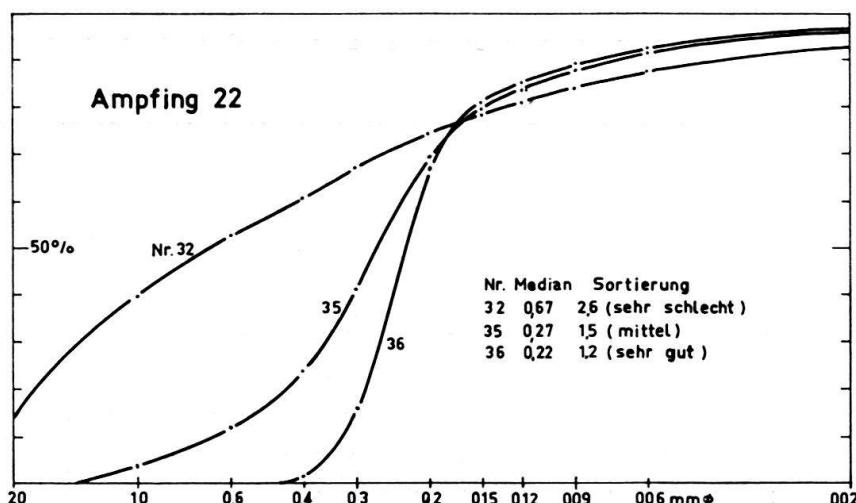


Fig. 15. Ampfinger Sandstein; drei Summenlinien. Die feineren Proben lassen sich aus der gröberen durch Transportauslese ableiten.

nur kurz. Vermutlich ist die Sortierung aus diesem Grunde meist sehr schlecht. Einzelne gut sortierte Lagen lassen sich, wie Fig. 15 zeigt, durch Transportauslese aus den schlecht sortierten (Nr. 32, 35) ableiten. Die Korngrößen-Teilbereiche sind, soweit dies makroskopisch zu beurteilen ist, so gross, dass die analysierten Proben jeweils nur aus Einzelteilbereichen stammen (WALGER, 1961 b).

Die Fossiltrümmer (Lithothamnien, Foraminiferen, Muscheln) sind grossenteils durch Umkristallisation zu Porenzentement geworden (Fig. 16). So ist es verständlich, dass der Kalkgehalt Porosität und Durchlässigkeit bestimmt, wie es Fig. 17 zeigt. Im allgemeinen sind die Fossiltrümmer nicht gleichmässig verteilt, sondern lagenweise angereichert.

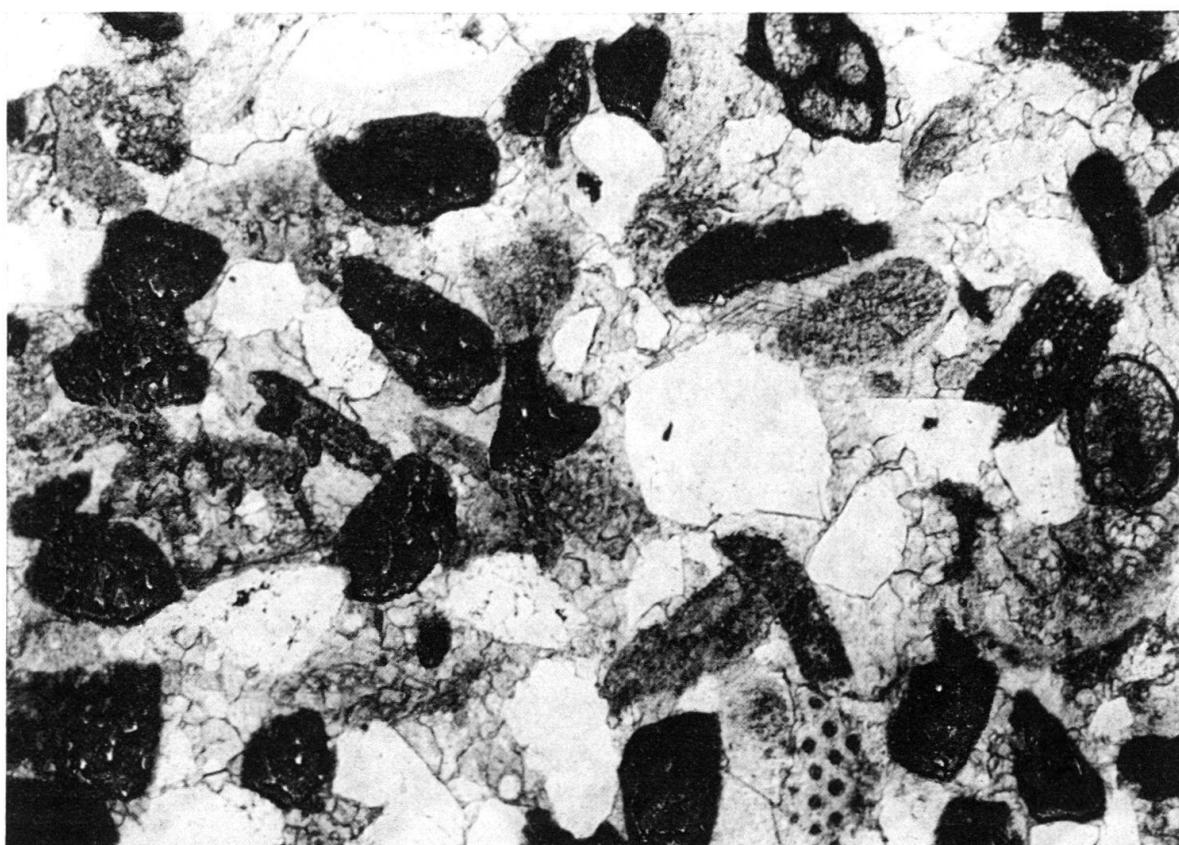


Fig. 16. Ampfinger Sandstein. DS 2813. Hell = Quarz und Feldspat; grau = Calcitzement mit Echinodermen, Bryozoen und Foraminiferen (z.T. schwarze Kammerwände). Schwarz: Lithothamnienschutt. (Schmalseite = 1,7 mm).

3.1.2. Bausteinschichten

Die Molassesandsteine mit vorwiegend sedimentären Liefergebieten, zu denen die Bausteinschichten zählen, sind durch einen hohen Karbonatgehalt charakterisiert. Dieser setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

1. Ein Kalkanteil, welcher mit ansteigendem Tongehalt zunimmt und demnach in pelitischer Form eingelagert wurde (Fig. 7, rechte Seite, vor allem unterhalb von 0,1 mm). Er ist zum grossen Teil zu Porenzentement sammelkristallisiert, gelegentlich jedoch in Form von kryptokristallinen ($< 0,01$ mm) Schmitzen erhalten.

2. Eine Kalkarenitkomponente, welche zum Teil kryptokristallin ist, zum Teil aus Fossilkalken und Fossilbruchstücken besteht (Fig. 18). Unter letzteren finden sich hauptsächlich Foraminiferen (darunter vermutlich planktonische), daneben Bivalven, Echinodermen, ?Bryozoen, ?Ostracoden und ?Lithothamnien. Die Tatsache, dass sich diese marinen Fossiltrümmer auch in der Unteren Süsswassermolasse finden (z. B. in den Proben 156, 158, 159, 183), sowie das Auftreten grösserer, fossilführender Kalkbruchstücke in den gröberen Sandsteinen, sprechen für Umlagerung aus älteren Sedimenten. Sehr ähnliche Fossilformen fanden sich in den Flysch-Sandkalken, welche als Gerölle in der Molasse auftreten, so dass die seit langem er-

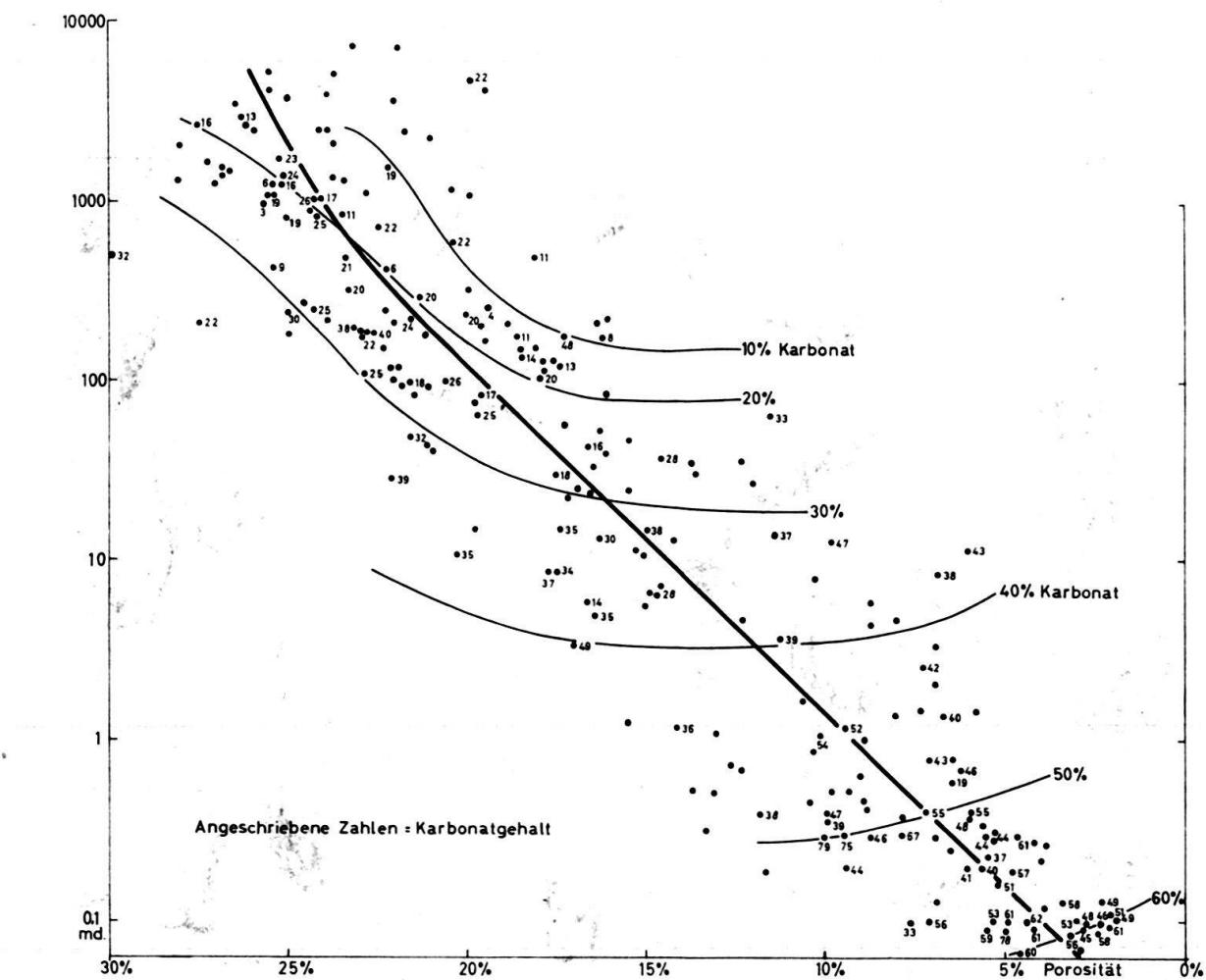


Fig. 17. Ampfinger Sandstein. Zusammenhang zwischen Porosität (Abszisse), Durchlässigkeit (Ordinate) und Karbonatgehalt.

Fig. 18. Bausteinschichten, Dünnschliffbilder. Von oben:

- Zeichnung: Kaufbeuren 1, DS 842 (Südschüttung = Nesselburgfächer),
- links: Probe 78 (Nesselburgfächer). Stark sandiger Dolomitarenit, calcitisch zementiert; unten grosses Dolomitkorn; schwarz = kryptokristalline Dolomitkörper (Schmalseite = 2,6 mm),
- rechts: «Kalksandsteinlagen» (stark kalkig zementierte, dolomitarenitische Sandsteine) aus Ellwangen 2 (Westschüttung). Calcit rot angefärbt (in den Fotos grau), oben: Probe 10, darin unten eine Foraminifere (schwarz, gekammert), rechts und oben flache kryptokristalline Kalkkörper (lange Bildkante = 2 mm), unten: Probe 19, darin links Foraminifere, rechts (dunkel) ?Lithothamnienbruchstück (lange Bildkante = 0,5 mm).

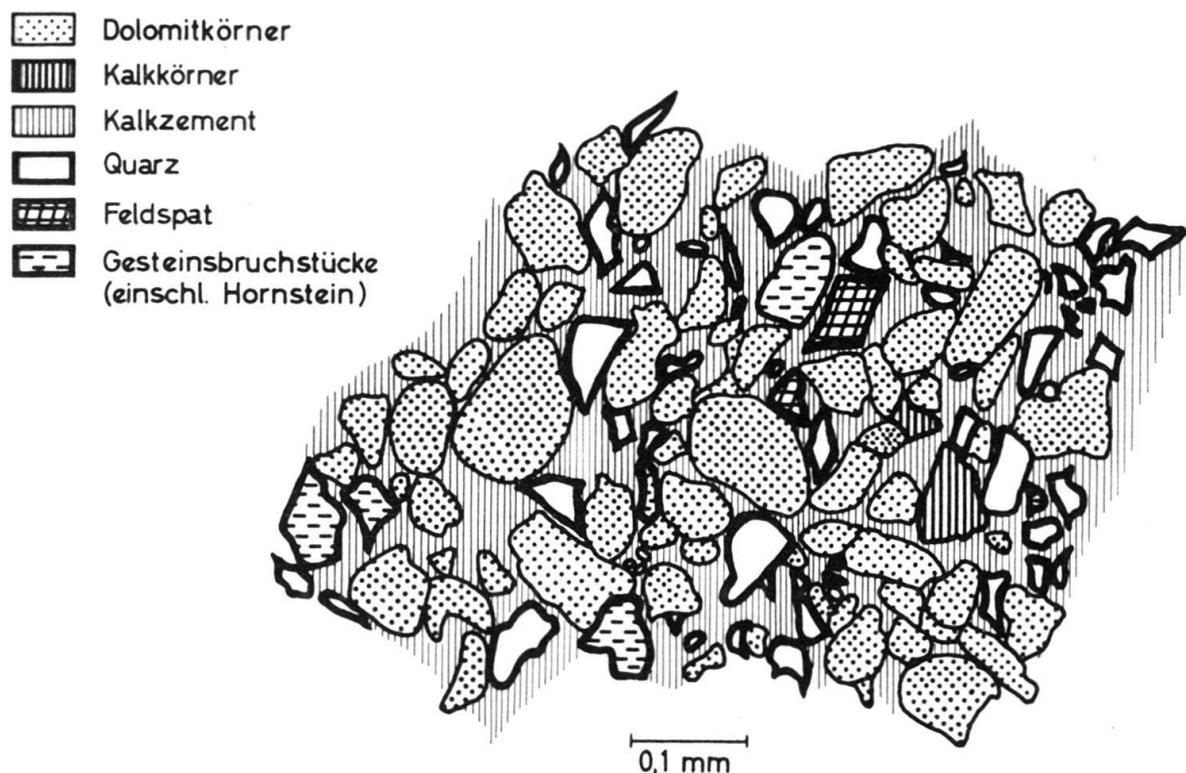


Fig. 18a



Fig. 18b

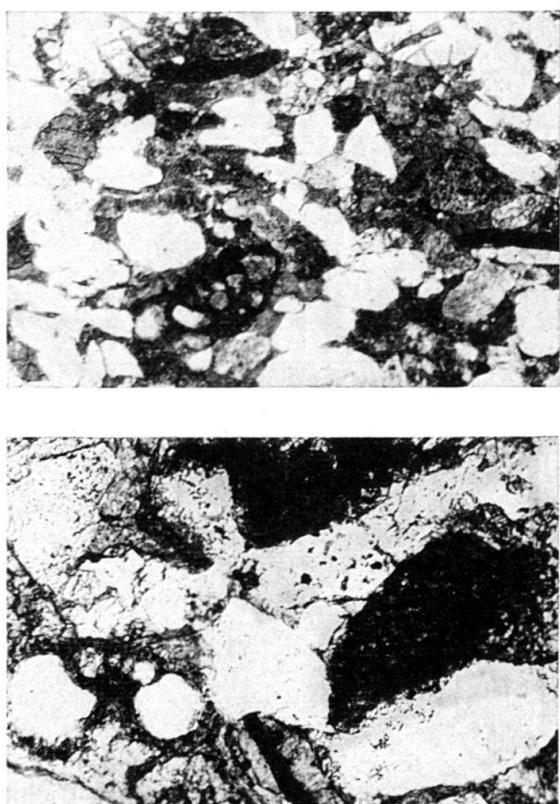


Fig. 18c

wiesene Umlagerung von Flyschgesteinen in die Molasse zumindest einen Teil dieser Fossiltrümmer erklärt (s.u.) (HAGN, 1950).

3. Eine Dolomitarenitkomponente, welche meist krypto- bis mikrokristallin ($< 0,1$ mm) ist und gelegentlich Fossilschemen (meist Ooide oder Algen) enthält. Es kommen auch verrundete Dolomit-Spaltstücke von grösseren Kristallen (z. B. Kluftfüllungen) vor. Diese Dolomitarenitkomponente ist im Vorland (s.u., unter «Korngrösse») mit der Sandfraktion gleichkörnig,

Bohrung

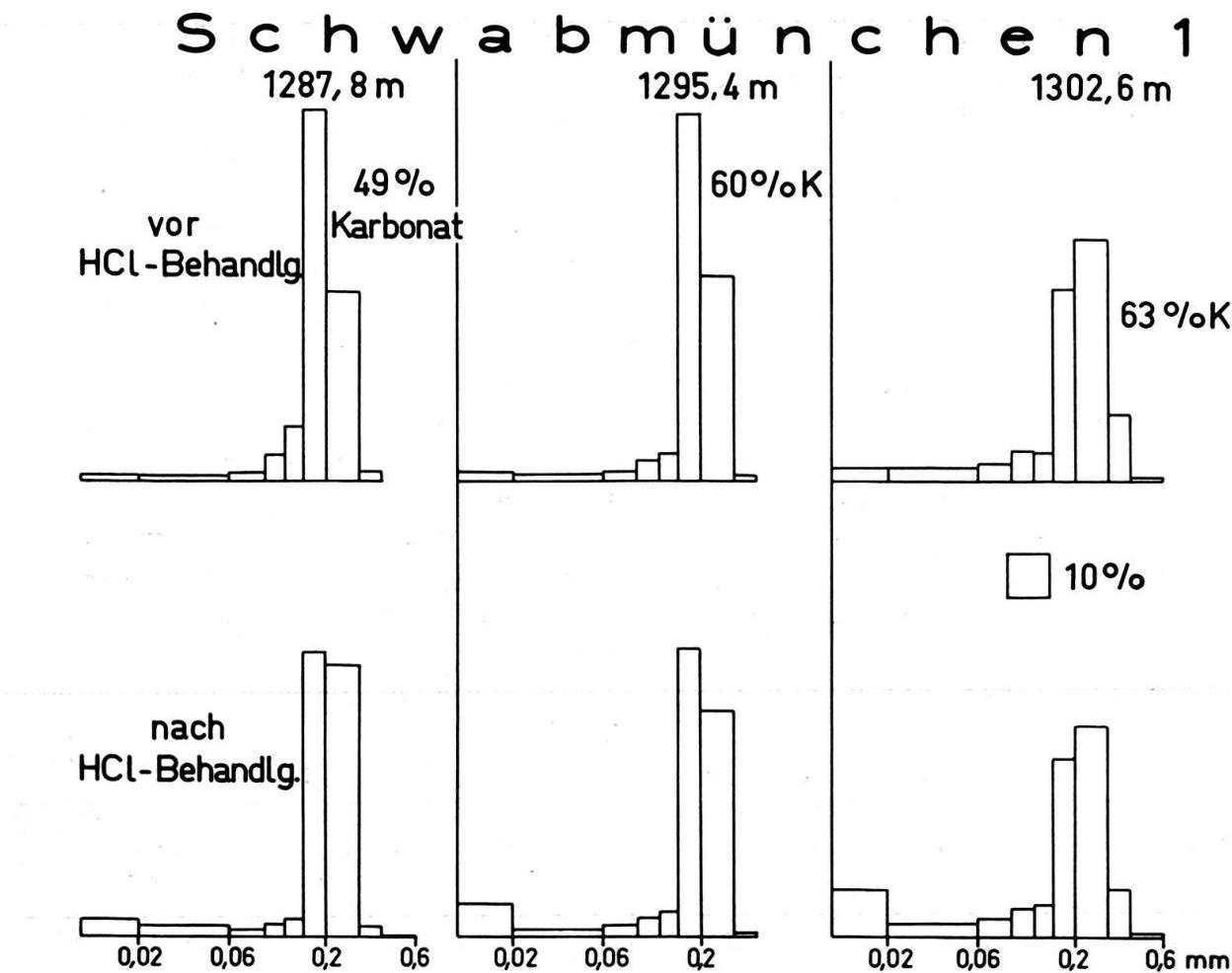


Fig. 19. Bausteinschichten (Südschüttung). Korngrößenverteilung von 3 Proben vor und nach Salzsäurebehandlung, zur Demonstration der Korngrössengleichheit von Sand- und Dolomitkörnern. (Das scheinbare Maximum in der Tonfraktion beruht darauf, dass dieselbe nur über der Basis 0,01–0,02 mm anstatt über 0–0,02 mm aufgetragen wurde.)

wie drei Paare von Korngrößenanalysen lockerer Sandsteine, jeweils vor und nach Salzsäurebehandlung, zeigen (Fig. 19). Der niedrige Tonanteil vor der Säurebehandlung erklärt sich teils durch die mangelhafte Aufbereitung des z.T. calcitisch zementierten Materials, teils durch einen erst bei der Säurebehandlung freiwerdenden Tongehalt der Dolomitkörner. In Fig. 7 erkennt man eine Zunahme des Dolomitgehaltes mit der Korngrösse (vor allem in der Südschüttung). Diese Zunahme wird wesentlich durch die Abnahme des Tongehaltes und des damit verknüpften Kalkgehaltes (s.o., Punkt 1) bewirkt. Nach Röntgenanalysen handelt es sich um stöchiometrisch zusammengesetzten Dolomit.

4. Scharfkantige, bis 0,2 mm grosse Dolomitrhomboeder, welche in allen Bohrungen unabhängig von der Versenkungstiefe vereinzelt auftreten, dürften spätdiagenetische Neubildungen sein. Eine sichere Abgrenzung gegen die unter 3) erwähnten, kantengerundeten, detritisch zugeführten Dolomitkristalle ist jedoch nicht möglich.

Im Bereich der Südschüttung (Kaufbeuren, Scherstetten, Schwabmünchen usw.) überwiegt die Dolomitarenitkomponente, im Bereich der Westschüttung (Mönchsrot, Heimertingen, Ellwangen usw.) tritt daneben die Kalkarenitkomponente kräftig in Erscheinung.

In den Bausteinschichten finden sich zahlreiche *Kalksandsteinbänke* (um 20), welche gelegentlich von Bohrung zu Bohrung zu verfolgen sind. In ihnen ist der Calcitgehalt wesentlich höher als im Nachbargestein (im Mittel 35% gegenüber normal 15–20%) und liegt meist in der Form von Porenzentement vor, während der Dolomitgehalt in diesen Bänken etwas erniedrigt ist (in der Westschüttung im Mittel ca. 12 gegenüber ca. 15%) (Fig. 7). Die Porosität liegt in den Kalksandsteinbänken zwischen 5 und 10%, in den «normalen» Sandsteinen etwa 10% höher. Das Auftreten dieser Bänke ist unabhängig von der Sandkorngrösse. Aus diesen Daten lässt sich abschätzen, dass sich die Kalksandsteinbänke nicht oder doch nur zum Teil durch diagenetische Auffüllung des Porenraums mit Calcit erklären lassen. Auch eine metasomatische Verdrängung etwa des Dolomits durch Calcit kann nach Dünnschliffbefunden ausgeschlossen werden; der niedrigere Dolomitgehalt der Kalksandsteinbänke geht darauf zurück, dass in ihnen die Dolomitrhomboeder (s. o., Typ 4) zurücktreten. – Man muss demnach mit einer primären Anlage der Kalksandsteinbänke rechnen. Dies geht auch aus der folgenden Tabelle hervor, welche für zwei Kalksandsteine und die benachbarten Sandsteine die Anzahl von kryptokristallinen Kalkarenitkörnern sowie von Fossilbruchstücken in zwei gleichgrossen Dünnschliffarealen angibt (s. auch Fig. 18c):

Tabelle 7. Vergleich von Kalksandsteinen mit benachbarten Sandsteinen

Ellwangen 2	Calcit	Md*	jeweils zwei Zählungen:		Fossilien/ Kalkkörper
			Kalkkörper	Fossilien	
Probe 10 KS	42,5%	0,15 mm	114 90	79 65	0,7
Probe 11 S	23,4%	0,16 mm	97 94	39 37	0,4
Probe 19 KS	42,8%	0,12 mm	130 94	107 67	0,8
Probe 20 S	19,7%	0,13 mm	48 60	22 26	0,4

* Median des von Karbonat befreiten Gesteins.

Man erkennt, dass in den Kalksandsteinbänken (Pr. 10 und 19) vor allem der Anteil von Fossilbruchstücken höher ist als in den benachbarten Sandsteinen (Pr. 11, ca. 50 cm unterhalb von Pr. 10 und Pr. 20, ca. 50 cm unterhalb von Pr. 19). Hiernach ist es wahrscheinlich, dass die lagenweise Anreicherung dieser Fossiltrümmer den Ansatzpunkt der Kalksandsteinbänke lieferte, ähnlich wie es im Ampfinger Sandstein zu beobachten ist. Möglicherweise stammen diese Fossilien nicht nur aus umgelagerten, älteren Gesteinen, sondern sind teilweise Lebensreste

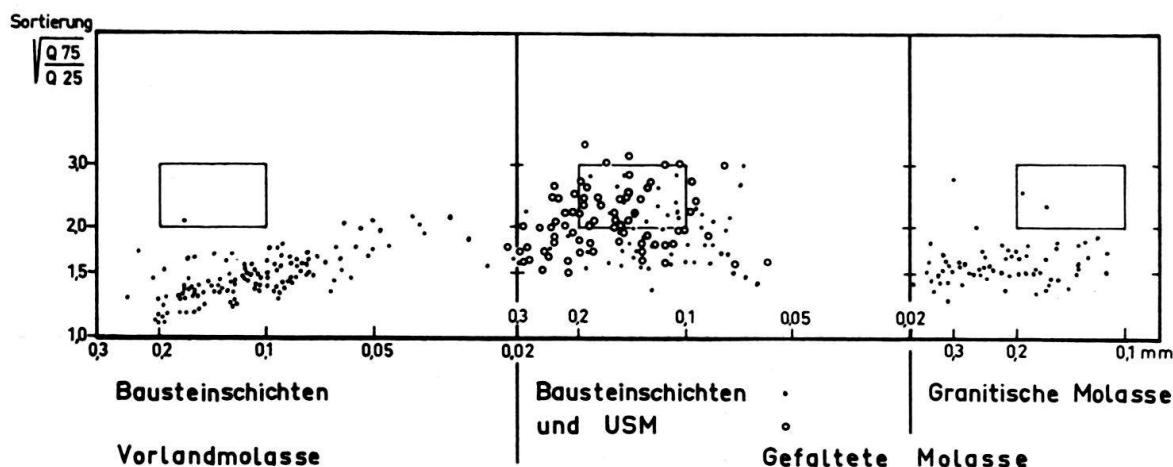


Fig. 20. Die Sortierung verschiedener Molassesandsteine, aufgetragen gegen die Mediankorngrösse der von Karbonat befreiten Proben. (Das Rechteck, welches immer an der gleichen Stelle eingezeichnet wurde, dient dem Vergleich der drei Diagramme).

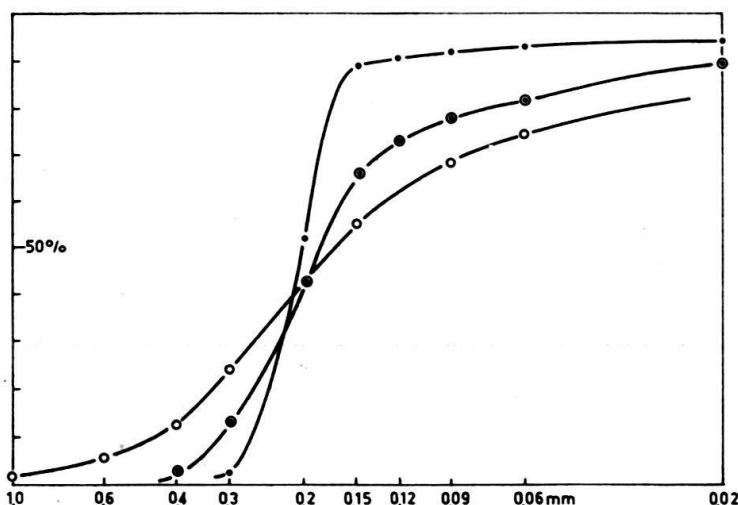


Fig. 21. Bausteinschichten. 3 typische Summenlinien aus der Nesselburgschüttung (= Südschüttung).

	Sortierung	Steilheit	Karbonat
84b (Gefalt. Molasse)	2,2 (s. schl.)	0,8	62%
Kaufbeuren 1,3	1,5 (m)	0,9	61%
Schwabmünchen 1,3	1,15 (s. gut)	0,96	49%

Die Sortierung wird in der Schüttungsrichtung (von 84b nach Schwabm.) besser, die Summenlinien werden steiler. (Die Korngrößenanalysen beziehen sich auf die von Karbonat befreiten Proben.)

der Bausteinschichten selbst. Eine Bestimmung wurde bisher wegen der meist sehr unvollkommenen Erhaltung nicht versucht.

Die Dolomitrhomboeder wuchsen meist in offene Porenräume hinein; Verdrängungen des Nachbargesteines sind seltener. Hiernach ist es verständlich, dass ihr Wachstum in den (dichteren) Kalksandsteinbänken behindert war (s.o.).

Die mittleren *Korngrößen* der Bausteinschichten sind aus den Fig. 6, 7 und 20 zu ersehen. Nach Fig. 20 ist die mittlere Sortierung in den Schuttfächern der gefalteten Molasse schlecht, im Vorland aber gut (Abstufung nach FÜCHTBAUER, 1959). Das von INMAN (1949) erklärte Sortierungsoptimum bei einem Median von etwa 0,18 mm ist nur in den Proben aus dem Vorland, d. h. erst nach längerem Transport, angedeutet. Drei typische Summenlinien aus der Nesselburgschüttung sind in Fig. 21 wiedergegeben. Man erkennt darin, wie die Sortierung ($\sqrt{Q_{75}/Q_{25}}$) vom Ausgangspunkt der Schüttung (Pr. 84b) nach Kaufbeuren (25 km NNW von Pr. 84b) und weiter nach Schwabmünchen (33 km N von Kaufbeuren) zunehmend besser wird.

Dies drückt sich auch in der maximalen Steilheit der Kurven aus. Als «Steilheit» kann man den Quotienten derjenigen Korngrößen bezeichnen, zwischen denen die Summenlinie in ihrem steilsten Teil um 10% ansteigt. Dabei wurde im Gegensatz zu FÜCHTBAUER (1958) die kleinere Korngröße in den Zähler gestellt, so dass die Werte mit zunehmender Steilheit gegen 1 ansteigen.

An den drei Proben der Fig. 21 wurden im Dünnenschliff die längsten scheinbaren Durchmesser von je 200 Quarz- und Dolomitkörnern ausgemessen und in Summenlinien dargestellt. Dabei ergab sich, dass die «Medianwerte» für Quarz- und Dolomitkörner in den Proben von Schwabmünchen und Kaufbeuren übereinstimmen (in beiden Proben 0,22 mm), während in Probe 84b aus der gefalteten Molasse die Dolomitkörner im Mittel etwas größer sind ($Md = 0,34$ mm) als die Quarzkörner (0,29 mm) (s. Abschnitt 2.2.2., Kleindruck «Senkele»).

In Fig. 22 sind die Beziehungen zwischen Korngröße, Calcitgehalt und Porosität für Sandsteinproben unterschiedlicher Bohrteufe und Porenfüllung dargestellt. Vier verschiedene Gesetzmäßigkeiten sind zu erkennen:

1. Die Porosität nimmt mit zunehmendem *Calcitgehalt* ab, da dieser als Zement die Poren verschließt. Der Dolomitgehalt beeinflusst die Porosität nicht, wie sich aus entsprechenden, hier nicht abgebildeten Diagrammen ergibt. Dies erklärt sich durch seine vorwiegend arenitische Struktur (Körner!).
2. Bei gleichbleibendem Calcitgehalt nimmt die Porosität mit sinkender *Korngröße* ab. Hierin zeigt sich vermutlich ein Einfluss des Tongehaltes ($< 0,02$ mm). Dieser ist, wie Fig. 23 erkennen lässt, in den Molassesandsteinen oberhalb 0,1 mm wesentlich höher als in Sandsteinen gleicher Körnung aus Tafelgebieten (z. B. Norddeutschland). Vor allem aber zeigt der Tongehalt in der Molasse noch im Sandbereich, z. B. zwischen 0,12 und 0,25 mm, eine deutliche Veränderung, während er sich in den zum Vergleich herangezogenen Sandsteinen in diesem Bereich nur wenig ändert. Übrigens liegt wegen des hohen Tongehaltes die Schiefe ($skewness = Q_{25} \cdot Q_{75} / Md^2$) für nahezu alle Molasseproben unter 1. Der Ton ist gleichmäßig im Sandstein verteilt.
3. Der Einfluss der *Teufe* auf die Porosität der Molassesandsteine ist besonders deutlich in der oberen Reihe von Fig. 22 zu erkennen. Um die maximale, zu einem früheren Zeitpunkt erreichte Versenkungstiefe zu erhalten, sind in den drei Diagrammen unten und links oben etwa 100 m postunterpliozäne Abtragungen zu ergänzen (LEMCKE und Mitarb. (1953), S. 77). Damit ergibt sich aus Fig. 22 für eine Absenkung von 1200–1400 m auf 2600–3500 m eine Porositätsverringerung auf fast ein Viertel. Diese ungewöhnlich starke Verdichtung geht auf den Kalkgehalt zurück; in reinen Sandsteinen wurde bei entspre-

chender Absenkung lediglich eine Porositätsabnahme von 27 auf 15 % beobachtet (PHILIPP und Mitarb., 1963).

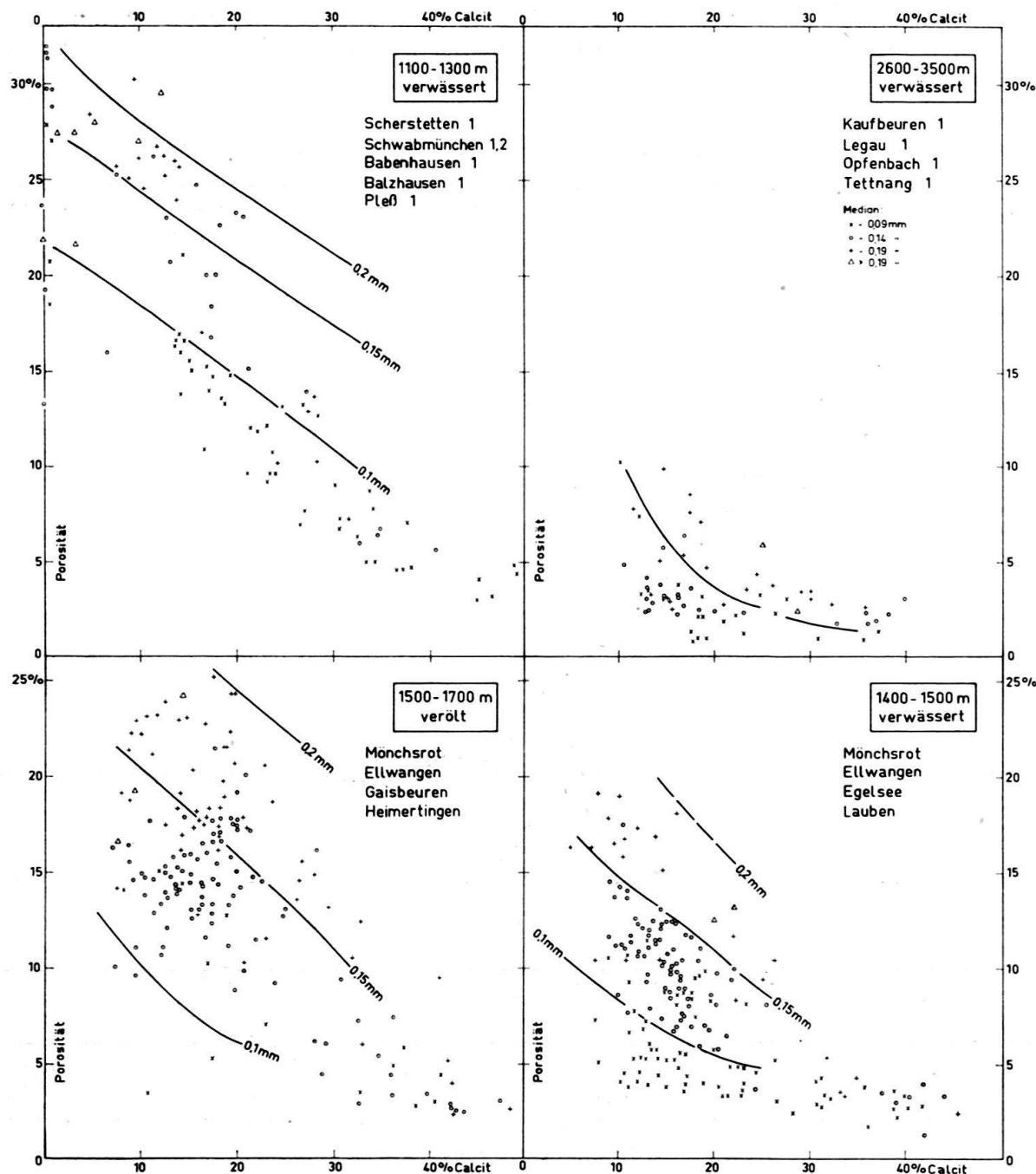


Fig. 22. Bausteinschichten der Vorlandsmolasse. Beziehungen zwischen Porosität, Calcitgehalt und Korngrösse in Abhängigkeit von der Versenkungstiefe (obere Reihe) und vom Poreninhalt (untere Reihe). Signaturen rechts oben.

4. Auch der flüssige Poreninhalt spielt bei der diagenetischen Verdichtung dieser Sandsteine eine Rolle, wie die untere Reihe der Fig. 22 zeigt: In verölt Sandsteinen blieb infolge von Diagenesehemmung eine höhere Porosität erhalten

als in verwässerten. Im vorliegenden Beispiel beträgt der Unterschied etwa 5 % Porosität.

Eine silikatische Zementation konnte ich in den Molassesandsteinen nicht beobachten. Es fehlt jedoch nicht an Hinweisen darauf in der Literatur. So bildet HOENES (1955b, S. 626) einen Molassesandstein von St. Gallen mit einem senkrecht zu den Kornoberflächen gewachsenen, stengeligen Quarzzement ab, und auch HOFMANN (1957) erwähnt aus der Granitischen Molasse kieseliges Bindemittel. In den Dünnschliffen der karbonatfreien Proben 219, 252, 303 und 304 aus der Granitischen Molasse lässt sich jedoch kein silikatischer Zement erkennen, wenn auch die Kornbindung infolge von Drucklösung ziemlich eng ist. Der relativ hohe Tongehalt der Molassesandsteine dürfte einer kieseligen Zementation abträglich gewesen sein. Als Porenzement ist Calcit vorherrschend, wie es auch DE QUERVAIN und GSCHWIND (1949, S. 20) und NIGGLI (1952, S. 220) angeben.

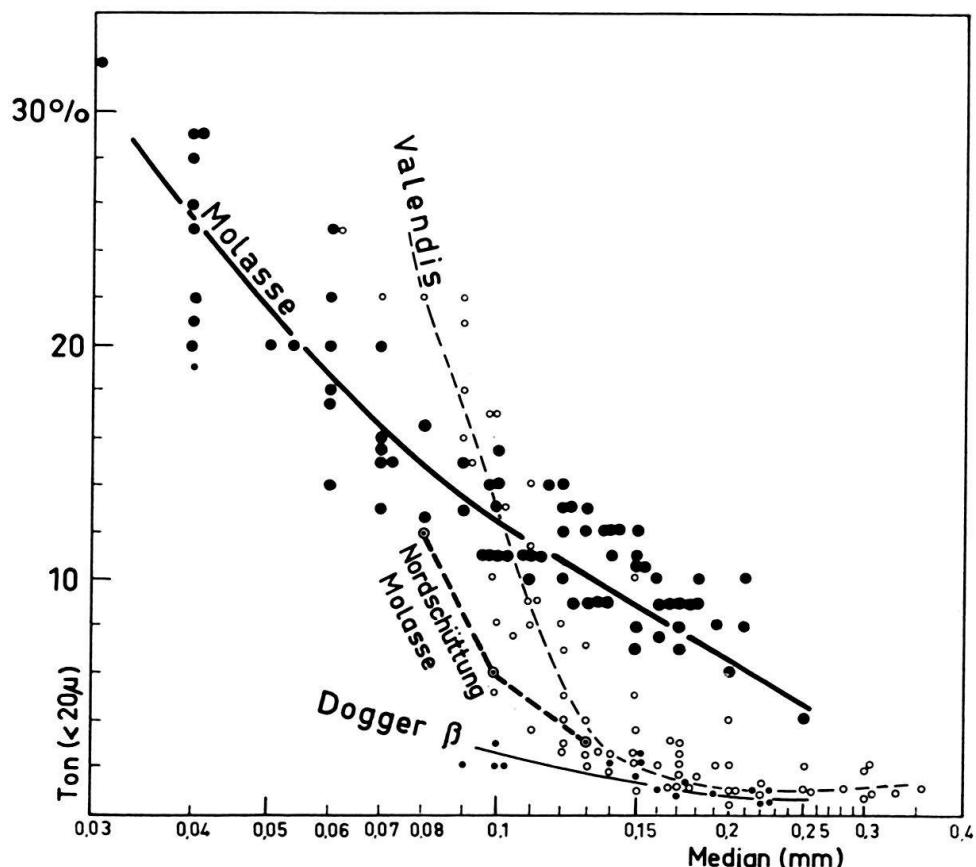


Fig. 23. Bausteinschichten (dicke Punkte). Tongehalt in Abhängigkeit vom Mediandurchmesser (beide bezogen auf das karbonatfreie Gestein). Zum Vergleich: Feldspathaltige Sandsteine des Valendis und Quarzsandsteine des Dogger beta in Norddeutschland, sowie Quarzsandsteine der Nordschüttung des Rupel. Jeder Punkt stellt das Mittel mehrerer Korngrößenanalysen eines etwa gleichkörnigen Bereiches dar.

Die Beziehung zwischen Porosität und *Luftdurchlässigkeit* dieser Sandsteine wurde bereits 1958 (auf S. 933) graphisch dargestellt; danach besitzen sie bei 10 % Porosität etwa 1 md Durchlässigkeit, bei 20 % 100 md und bei 30 % 5000 md.

3.1.3. Chatt und Aquitan

Die USM besteht vorwiegend aus Sand-, Silt- und Tonmergelsteinen, deren Karbonatgehalt im Mittel etwas unter 50 % liegt, mit breiten Streuungen nach

oben und unten. RAMSEYER (1952) beschrieb aus dem Aquitan am Murtensee (Westschweiz) sogar karbonatfreie «Silt-Tone». In der Bohrung Ettenkirch 1 überwiegt meist der Calcit, in der Gefalteten Molasse SSW München der Dolomit (WÄCHTER). Die karbonatreichen Mergelsteine dürften im wesentlichen die feinsten Abschlämungen der Schuttfächer von sedimentären Liefergebieten sein.

Die *Sandsteine* in diesen Schuttfächern ähneln bezüglich Korngrösse, schlechter Sortierung (Fig. 20) und Karbonatgehalt denjenigen der Bausteinschichten, jedoch wird ihre Sortierung beckenwärts nur unwesentlich besser.

Die «granitischen» Sandsteine sind mässig sortiert (Fig. 20) und zeigen ebenfalls – im Gegensatz zu den brackischen Bausteinschichten – in den Bohrungen des Vorlandes, d. h. nach einigen 100 km fluviatilen Transportes, keine Verbesserung der Sortierung. Nur in unmittelbarer Nähe der «Schüttungszentren» scheinen die Summenlinien etwas flacher zu sein (Fig. 8 in FÜCHTBAUER, 1958). Hier ist auch ihr Karbonatgehalt am geringsten; karbonatfreie Proben sind nicht selten (s. 3.1.2.). Jedoch gehören auch Karbonatgesteine zum Geröllbestand der «granitischen» Schüttungen. So tabelliert KLEIBER (1937) für die Hohrone-schüttung 18% Kalkgerölle. In den Bohrungen des Vorlandes ist ihr Karbonatgehalt – vermutlich durch seitliche Zuflüsse – höher und setzt sich nach Dünn-schliffbefunden und chemischen Analysen im Mittel zu etwa gleichen Teilen aus Kalkzement und arenitischen Dolomitkörnern zusammen (mit weiten Streuungen).

Die Beziehungen zwischen *Porosität* und Calcitgehalt sind für die Sandsteine der Bausteinschichten und der USM aus Tagesaufschlüssen der Gefalteten Molasse in Fig. 24 dargestellt. Die starken Linien mitteln die Werte aus den südlichsten Mulden (vorwiegend von Bausteinschichten). Vergleicht man diese Linien mit den Werten aus der Vorlandsmolasse (Fig. 22), so zeigt sich eine relativ gute Übereinstimmung mit den Proben aus 2600 bis 3500 m Teufe. Da die Bausteinschichten in der gefalteten Molasse früher von 2000 bis 4000 m USM sowie möglicherweise von einigen hundert Metern jüngerer Molasse überlagert waren, lässt sich ihre niedrige Porosität vorwiegend als eine Folge dieses Belastungsdruckes begreifen. Hierfür spricht deutlich, dass in den nördlicheren Mulden die Porosität grösser ist, weil der Belastungsdruck infolge der Mächtigkeitsabnahme der Schuttfächer geringer war. Die Porositätswerte der Granitischen Molasse entsprechen ganz grob dem Diagramm für 1500 m Versenkungstiefe (rechts unten in Fig. 22), so dass eine solche als Maximum für die Granitische Molasse im Ausstrichbereich angenommen werden kann. Aus den Messungen allein ergibt sich demnach noch kein klarer Hinweis auf einen zusätzlichen Einfluss des *Faltungsdruckes*, wie er von BREDDIN (1959) auf Grund der alpenparallelen Längung von Muscheln vor allem in der Oberen Meeressmolasse von St. Gallen für das schweizerische Molassebecken – und nur für dieses – angenommen wurde.

Fig. 24. *Subalpine Molasse*. Beziehung zwischen Porosität und Calcitgehalt (s. auch Fig. 22). Die Kurven mitteln die Punkte der südlichsten Schuppe; die untere Kurve wurde aus Vergleichsgründen gestrichelt ins obere Diagramm übernommen, um die etwas höhere Porosität der Molasse E des Bodensees zu zeigen.

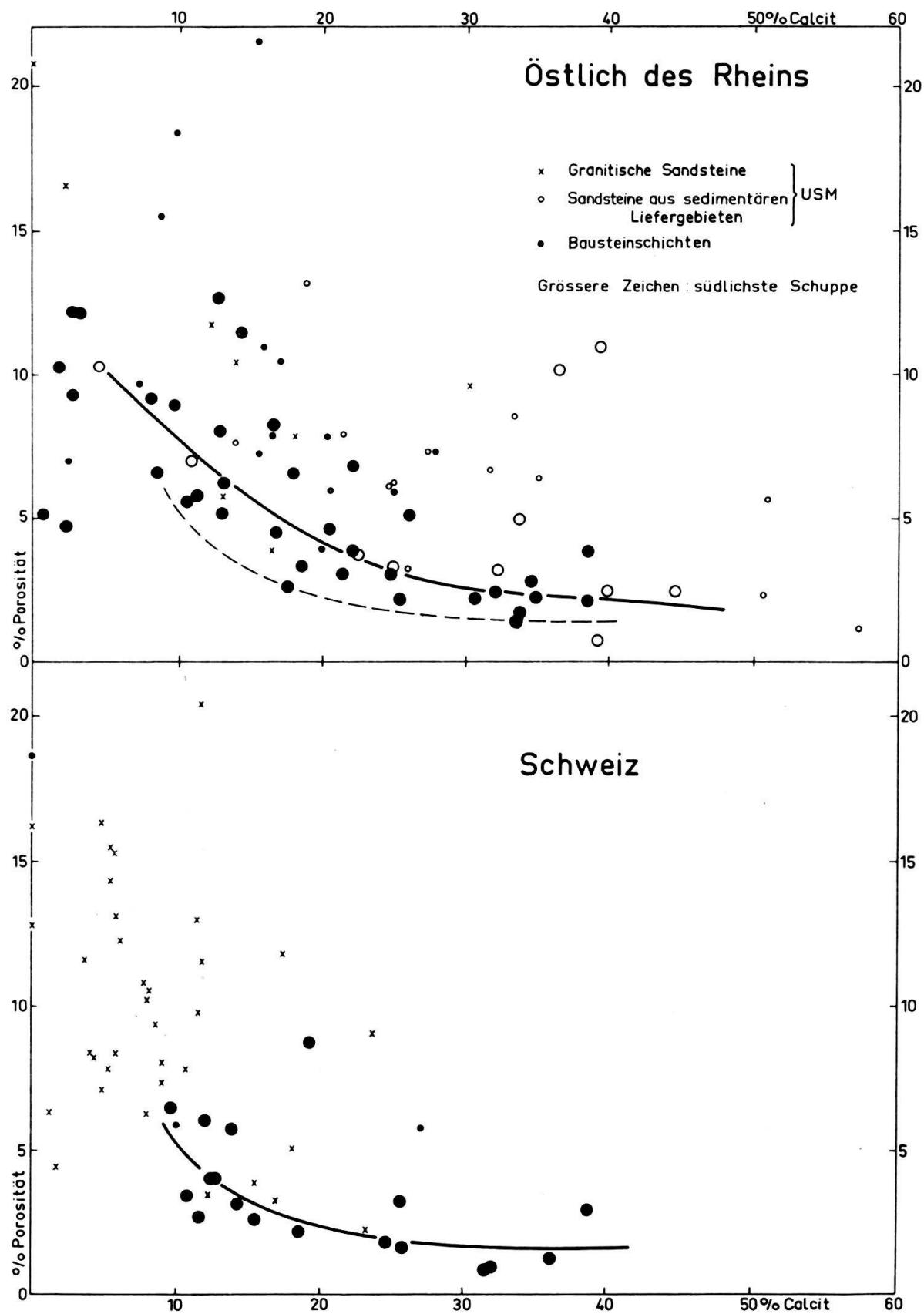


Fig. 24

Immerhin mag die in Fig. 24 deutlich erkennbare Tatsache, dass die Sandsteine der Subalpinen Molasse östlich des Rheins poröser sind als in der Schweiz, auf die stärkere tektonische Pressung der Westmolasse zurückgehen (s. auch ELBERSKIRCH & LEMCKE, 1953, Abb. 5). Diese kommt zum Ausdruck in dem Gegensatz: Schuppenbau in der Subalpinen Molasse der Schweiz – Mulden und reduzierte Sättel in der Subalpinen Molasse Deutschlands. Im Rahmen der LAUBSCHERSchen Diskussion der Fernschubhypothese der Jurafaltung gewinnen diese Fragen erneut Interesse (LAUBSCHER, 1961). Die stärkere Streuung der Porositätswerte aus Tagesaufschlüssen (Fig. 24) dürfte auf Verwitterungseffekte zurückgehen. Die Tatsache aber, dass an solchen Oberflächenproben, sofern sie einigermassen frisch sind, offenbar auch unverfälschte Porositätswerte gewonnen werden können, verdient hervorgehoben zu werden.

3.2. Die Sandkomponenten

3.2.1. Die Leichtminerale

Quarz

In einigen Fällen erwies sich der Anteil *undulöser Quarze*, bezogen auf alle Quarzkörper, als ein wesentliches Bestimmungsstück der Sandsteine (2.1.6., 2.1.7., 2.1.12): So zeigte sich, dass die vermutlich nichtalpine Schüttung der Glassande in allen Proben einen geringeren Gehalt an undulösen Quarzen aufweist (15 bzw. 24%), als die begleitenden Sandsteine alpiner Herkunft (etwa 50% undulöse Quarze), welche in diesem Fall aus vorwiegend sedimentären Liefergebieten stammen.

Von den letzteren weicht ein Teil der Sandsteine aus kristallinen Liefergebieten nach der anderen Richtung ab (Hohroneschüttung: Im Mittel 78% undulöse Quarze), während die epidothaltige Napfschüttung (45% undulöse Quarze) sich diesbezüglich nicht wesentlich von den Sandsteinen sedimentärer, alpiner Liefergebiete unterscheidet. Da der Kristallinanteil in den Nagelfluhen beider Granitischer Sandsteine etwa gleich ist – Hohroneschüttung: 58% nach KLEIBER (1937), epidothaltige Napfschüttung: etwa 50% nach Herrn cand. geol. MATTER/Bern –, scheint der Unterschied auf die kristallinen Liefergesteine zurückzugehen (Napf: vorwiegend alpidisches Jungkristallin, Hohrone evtl. Altkristallin).

Fig. 25. Bausteinschichten. Vier Proben aus der Westschüttung, in denen die Sandkomponenten fraktionsweise ausgezählt wurden. Die Gesamtproben bestehen aus

	Karbonat	Ton	Quarz	Feldspat	Gest. Bruchst.	Glimmer
Mönchsrot 1, Nr. 10	45%	10,8%	65,3%	14,7%	16,9%	3,1%
Mönchsrot 1, Nr. 14	41%	10,1%	57,5%	21,4%	18,3%	2,8%
Legau 1, Nr. 15	57%	8,9%	61,9%	10,6%	24,6%	2,9%
Legau 1, Nr. 16	46%	9,3%	68,3%	16,6%	12,0%	3,1%

(Ton (< 0,02 mm) in % der karbonatfreien Proben; die Sandkomponenten in % der karbonat- und tonfreien Proben). Das Maximum der Verteilungskurven wurde an die Diagramme geschrieben.

Die von BLATT (1963) untersuchten Tiefengesteine, Gneise, Metaquarzite und Kristallinen Schiefer enthalten im Durchschnitt 85,1% undulöse Quarze (bezogen auf alle Quarze). Während er für Grauwacken eine ähnlich hohe Zahl erhielt (83,2), liegt der Anteil undulöser Quarze in Quarz-sandsteinen wesentlich niedriger (20–86, im Mittel 56,9%). BLATT folgerte daraus eine stärkere Verwitterungsempfindlichkeit der undulösen Quarze. Ein niedriger Gehalt an undulösen Quarzen,

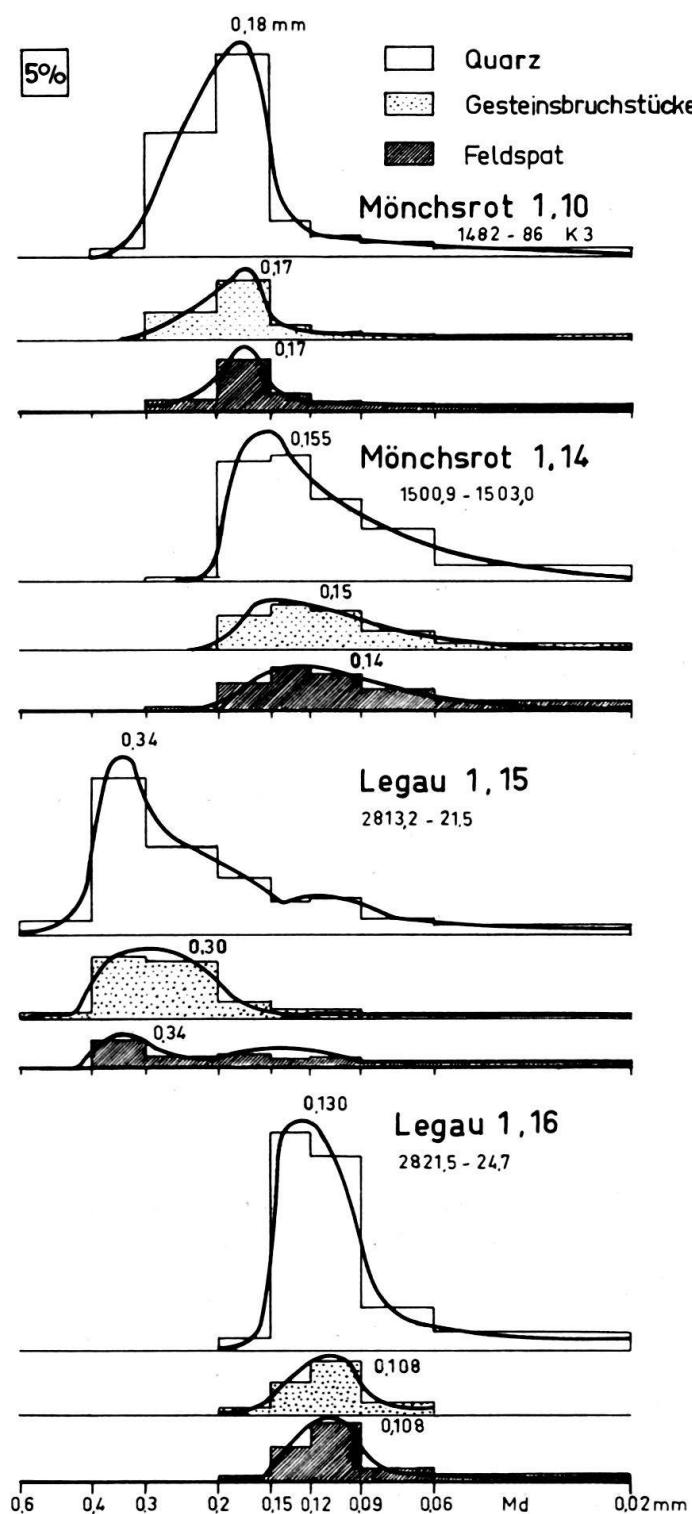


Fig. 25

wie er vor allem die Glassande auszeichnet, würde hiernach für einen hohen Anteil mehrfach umgelagerter Sandsteine sprechen.

Der Gehalt an *Gesteinsbruchstücken* ist in den Molassegesteinen hoch. Man kann unterscheiden zwischen Gesteinsbruchstücken, die überwiegend aus verschiedenen Quarzindividuen bestehen und häufig auch Feldspat oder Glimmer enthalten, und Bruchstücken von Radiolariten und ähnlichen Kieselgesteinen. Die ersten finden sich in der Granitischen Molasse etwas zahlreicher als z. B. in den Bausteinsschichten (s. Fig. 26). In den Mineraltabellen wurden sie nicht berücksichtigt, sondern auf die in ihnen vorwiegenden Minerale aufgeteilt.

Die Kiesel-Gesteinsbruchstücke jedoch wurden gesondert gezählt, da sich mit ihnen manche Schüttungen unterscheiden lassen, so z. B. der Hochgrat- und der Nesselburgfächer (nach STUDENT-t-Test). Im Hochgratfächer lässt sich die Häufigkeit dieser Gesteinsbruchstücke mit dem grossen Gehalt an Flyschgeröllen in Verbindung bringen, welche reich an solchen Bruchstücken sind (s. Tab. «Gerölluntersuchungen» im Anhang, Nr. 19b). Das gleiche gilt für den Speerfächer. Hier stellte schon HABICHT (1945b) einen hohen Gehalt an Hornsteinkörnern in den Flyschgeröllen fest (Typus «Mocausa», S. 130/131). Gelegentlich dürften auch Juraradiolarite als Ursprungsgesteine in Frage kommen (z. B. in den Kojenschichten, 2.1.11.). Dementsprechend findet man in diesen Kiesel-Gesteinsbruchstücken häufig Radiolarien, gelegentlich auch Schwammnadeln. Die Radiolarien weisen auf eine Herkunft aus dem Flysch, in dem man sie in Gesteinsbruchstücken findet, oder aus dem Jura. Die Spongien finden sich nach SCHIEMENZ im Flysch. Diese Bruchstücke bestehen nach ihrer Lichtbrechung zum Teil noch aus Chalcedon (α = Faserrichtung); zum Teil sind sie schon zu Quarz entwässert.

Der Anteil aller Gesteinsbruchstücke ist in den gröberen Korngrößenfraktionen meistens etwas höher als in den feineren. Wie Fig. 25 zeigt, ist dies jedoch nicht immer so.

Feldspat

Der Feldspatgehalt erwies sich als ein wesentliches Bestimmungsstück der Molassesedimente (Abschnitt 2). Die grosse Probenzahl machte die Vereinfachung notwendig, dass nur die Feldspäte mit $n < 1,54$ erfasst wurden. Wie weiter unten gezeigt wird, entsteht dadurch nur bei einem sehr kleinen Teil der Proben ein merklicher Fehler. An zahlreichen Proben wurde der Feldspatgehalt in allen Sandfraktionen einzeln bestimmt; seine Zu- oder Abnahme mit wachsender Korngröße ist in Form einer Kennziffer in die Tabellen aufgenommen worden (Spalte 10). In der Granitischen Molasse und zum Teil auch in den Bausteinsschichten (Fig. 25), d. h. in den Schüttungen mit höherem Feldspatgehalt und mehr oder weniger starker Beteiligung kristalliner Liefergebiete, ist der Feldspatgehalt in allen Fraktionen etwa gleich oder nimmt nur wenig mit wachsender Korngröße ab. Demgegenüber sinkt er in den Schüttungen aus sedimentären Liefergebieten mit zunehmender Korngröße stark ab. Hieraus folgt, dass das Korngrößenmaximum der Feldspäte in den letzteren gegenüber demjenigen der Quarze zu feineren Korngrößen hin verschoben ist. Darin dürfte sich die stärkere Transportempfindlichkeit

des Feldspats zeigen, die demnach erst im zweiten sedimentären Zyklus, d. h. in wiederaufgearbeiteten Sandsteinen, stärker in Erscheinung tritt. Gleichzeitig mit dieser Verschiebung zu feineren Korngrößen ist auch der Gesamtfeldspatgehalt vermindert.

Die mineralogische Zusammensetzung der Feldspäte wurde röntgenographisch und zum Teil auch optisch an 90 Proben aus verschiedenen Molassestufen untersucht. Hierzu wurde die Fraktion $< 0,06$ mm der von Karbonat befreiten Gesteine auf $< 0,035$ mm zerkleinert. Der Anteil der Feldspäte wurde in den Röntgenogrammen durch Frau GOEDSCHMIDT abgeschätzt, der Anorthitgehalt der Plagioklase nach der Kurve Fig. 2 bestimmt. Dies ist allerdings nur bei Plagioklasgehalten $> 5-10\%$ möglich. Von 18 Proben wurde auch die Fraktion 0,2–0,3 mm auf $< 0,035$ mm zerkleinert und untersucht.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. In der Fraktion $< 0,06$ mm ist der Plagioklasgehalt fast immer höher als der Kalifeldspatgehalt, und zwar etwa um das Dreifache. Dies wurde an einigen Stichproben durch Auszählungen in den Einbettungen $n = 1.540$ und 1.5268 gröszenordnungsmässig bestätigt. Nur in einigen feldspatarmen Gesteinen überwiegt der Kalifeldspat: In einigen Flyschproben, im Ampfinger Sandstein, in den Glassanden und in den Steigbach- und Kojenschichten zwischen Iller und Bodensee.
2. In der Fraktion 0,2–0,3 mm ist ebenfalls ein Übergewicht der Plagioklase festzustellen, wenn auch schwächer als in der feineren Fraktion.
3. Der mittlere Anorthitgehalt der Plagioklase liegt in der Hohroneschüttung (apatitreiche Granitische Molasse) nahe bei 0% (7 Proben), in der Napfschüttung (epidotreiche Granitische Molasse) bei 5% (4 Proben), in den Schuttfächern mit sedimentären Liefergebieten bei 6% (5 Proben), in den Bausteinschichten und Deutzenhausener Schichten bei 11% (10 Proben) und im epidotführenden Chatt der Westschweiz bei 12% (4 Proben). Die Probenzahl ist zu gering, um diese Werte als repräsentativ betrachten zu können, doch zeigen sie, dass Albite in der Molasse überwiegen. Da die Anwendbarkeit der Kurve nach GOODYEAR und DUFFIN (1954) wegen der zu geringen Beachtung der Wärmegeschichte fraglich ist, wurden die vorstehenden Ergebnisse in einigen Stichproben durch konoskopische Bestimmungen überprüft und qualitativ bestätigt:

Tabelle 8. Optische Untersuchung von Feldspäten

Probe	Nach Röntgenanalyse	Nach optischer Untersuchung
137	0% Anorthit	Alle Körner mit $n > 1,54$ sind Quarz
337	0% Anorthit	Alle Körner mit $n > 1,54$ sind Quarz
93	11–22% Anorthit	Unter den Körnern mit $n > 1,54$ sind Feldspäte
265	0% Anorthit	Sehr viele reine Albite (n_γ deutlich $< 1,54$) und nur drei mit $n_\gamma \sim 1,54$

Autogene Feldspäte machten sich durch Form und Verzwilligung in keinem Streupräparat bemerkbar. An einer feldspatreichen Probe vom Isener Gassand (Rupel) wurden einige Achsenwinkelmessungen vorgenommen: 8 Orthoklaskörper ergaben $2 V_\alpha = 57-70$ (Mittel 64°), 6 Mikro-

kline 2 $V_x = 72\text{--}87$ (Mittel 81°) und 7 Albite 2 $V_y = 74\text{--}86$ (Mittel 76°). Hiernach handelt es sich dort nicht um autogene Feldspäte (FÜCHTBAUER, 1956).

Mit feinen Glimmerflittern «gefüllte» Feldspäte sind häufig.

Glimmer und Chlorit

Unter den Glimmern ist der Muscovit in der Molasse am häufigsten; dieses Übergewicht ist in den gröberen Kornfraktionen am ausgeprägtesten, wie Stichproben zeigten. – Der Chloritgehalt ist am höchsten in den epidotführenden Proben. Besondere Aufmerksamkeit wurde den rotbraunen Biotiten geschenkt (Spalte 13 der Tabellen). Wie an anderer Stelle ausgeführt wurde (FÜCHTBAUER, 1963), ist ihr Vorkommen ein Indikator für (limnisch-)brakisches Ablagerungsmilieu. Im fluviatilen Milieu sind sie grünlichbraun bis grün verfärbt. Das Eintreten in die brackischen Bausteinschichten wurde in den Bohrungen gelegentlich an dem Einsetzen rotbrauner Biotite erkannt.

3.2.2. Die Benennung der Sandsteine

3.2.2.1. Allgemein

Die Molasse setzt sich grossenteils aus Mischgesteinen von Sand, Ton und Karbonat zusammen. Diese wurden nach der an anderer Stelle (1959) vorgeschlagenen Nomenklatur benannt, welche auf den Abstufungen 10–25–50% beruht (Fig. 3). Für die mineralogische Einteilung der Sandsteine ($> 50\%$ Sand) benutzte die genannte Arbeit in Anlehnung an die Literatur etwas andere Abstufungen. Dies soll in der vorliegenden Arbeit nicht geschehen, wie im folgenden näher zu begründen ist.

Die umstrittensten Begriffe sind die «Arkosen» und «Grauwacken». Sie wurden für Gesteine der Auvergne bzw. des Harzes eingeführt und später auch auf andere Vorkommen übertragen, wobei den ursprünglich nicht quantitativ festgelegten Begriffen sehr unterschiedliche Definitionen unterlegt wurden. HUCKENHOLZ (1963) verdanken wir einen kritischen Vergleich dieser Definitionen mit den Typgesteinen, welche er z. T. neu untersuchte. Er stellte dabei fest, dass es keinen Nomenklaturvorschlag gibt, in dem gleichzeitig die Arkosen von der Auvergne als Arkosen und die Grauwacken des Harzes als Grauwacken eingestuft sind. Das liegt vor allem daran, dass die mineralogischen Unterschiede zwischen diesen Typgesteinen nicht sehr gross sind. Sie betreffen fast nur die Phyllosilikate, die in den Grauwacken durch Glimmer und Chlorit, in den Arkosen aber im allgemeinen durch Kaolinit oder Montmorillonit vertreten sind. Diese Unterschiede erklären sich dadurch, dass die Grauwacken meist ausgedehnte Liefergebiete haben und daher reich an dem «normalen» Tonmineral Illit sind, während die Arkosen Abtragungsprodukte granitartiger Gesteine sind, die zusammen mit ihren kaolinitischen oder montmorillonitischen Verwitterungsprodukten wohl meist nach relativ kurzem Transport zur Ablagerung kamen.

Es erscheint indessen nicht sehr sinnvoll, die Sandsteine nur durch ihren Phyllosilikatgehalt zu unterscheiden und die typischen Bestandteile der Sandfraktion ganz ausser acht zu lassen. Hinzu kommt noch, dass Kaolinit im Lauf

der Diagenese häufig durch Chlorit ersetzt wird (FÜCHTBAUER und GOLDSCHMIDT, 1963), wodurch auch der letzte Unterschied zwischen Grauwacken und Arkosen fortfallen würde. Drei Wege führen aus diesem Dilemma heraus:

1. Man behält die Begriffe «Grauwacke» und «Arkose» bei, unterlegt ihnen aber neue Definitionen, die mit den Typgesteinen nicht oder nur zum Teil im Einklang stehen, und differenziert die Begriffe durch Adjektive. Dieses vielfach gewählte, durchaus vertretbare Vorgehen hat den Nachteil, dass es voraussichtlich nie gelingen wird, sich auf eine einheitliche Abgrenzung der Begriffe zu einigen.
2. Man verzichtet auf diese alten Namen überhaupt und schafft neue, exakt definierte Begriffe. Leider dürften diese jedoch kaum eine Chance haben, sich bei fertig ausgebildeten Geologen durchzusetzen.
3. Man verzichtet auf eine quantitative Definition von «Grauwacke» und «Arkose» und behält diese Namen als Feldbezeichnungen bei, so wie sie ursprünglich eingeführt wurden. Für die quantitative Einstufung der Sandsteine aber werden unter Verzicht auf jegliche Namengebung die Befunde selbst in einer knappen Form mitgeteilt.

Dieser letzte Weg wurde in der vorliegenden Arbeit eingeschlagen: Die Gehalte von Quarz, Feldspat, Gesteinsbruchstücken und Glimmer + Chlorit in der Sandfraktion wurden in der auch im Sand-Ton-Karbonatdreieck (FÜCHTBAUER, 1959) angewandten Abstufung verwendet:

10–25%:	«mit...»	oder «...führend»
> 25%:	«mit viel...»	oder «reich an...»

Gesteinsbruchstücke sind (wie in FÜCHTBAUER, 1959) definiert als Körner, die aus drei oder mehr Kristallindividuen zusammengesetzt sind. Demzufolge sind auch Hornsteinkörper als Gesteinsbruchstücke zu betrachten. Dies auch deshalb, weil ihre Unterscheidung von anderen Gesteinsbruchstücken nicht immer einwandfrei ist (z. B. bei rekristallisierten Kieselschiefern).

Die Benennung der Gesteine erfolgte ganz allgemein so, dass zunächst ihre Lage im Sand-Ton-Karbonat-Dreieck angegeben wurde. Ein Gestein mit 13% Ton, 30% Karbonat und 57% Sand wäre also ein «toniger, stark karbonatischer Sandstein».

Hiernach wurden dann die Hauptkomponenten ($> 25\%$) weiter aufgeschlüsselt. Ein Gestein mit 13% Ton ($< 20 \mu$), 30% Kalkzement und 57% Feinsand (0,02–0,2 mm), darunter 36% Quarzkörnern, 15% Feldspatkörnern, 37% Gesteinsbruchstücken und 12% Glimmer wäre demnach als «toniger, stark kalkig zementierter Feinsandstein mit Feldspat, Glimmer und vielen Gesteinsbruchstücken» zu bezeichnen.

Für tabellarische Übersichten kann man ein solches Gestein abkürzen: tK(C)S (G, f, m). Darin geben die nicht eingeklammerten Buchstaben die Lage im Sand-Ton-Karbonatdreieck an, wobei Bestandteile $> 25\%$ als Grossbuchstaben und von 10–25% als Kleinbuchstaben verzeichnet sind und der Hauptbestandteil entsprechend dem deutschen Sprachgebrauch an den Schluss gestellt ist (Fig. 3). In Klammern sind die Hauptkomponenten aufgeschlüsselt, und zwar nach abnehmender Häufigkeit. Dabei werden hier die folgenden Abkürzungen verwendet: C = Calcit(zement), C' = Kalkarenit, D' = Dolomitarenit, F = Feldspat, G = Gesteinsbruchstücke, M = Phyllosilikate $> 20 \mu$.

Wo es sinnvoll erscheint, können auch Bestandteile unter 10% durch «mit wenig...» oder «schwach...-haltig» angegeben werden. Sandsteine mit mehr als 90% Quarz werden als Quarzsandsteine bezeichnet.

Tonige, schlecht sortierte Sandsteine, deren Tonkomponente und Blättchenminerale vorwiegend von Glimmer und Chlorit bestritten werden, und die reich an Gesteinsbruchstücken sind, können als *Grauwacken*, Sandsteine mit viel Feldspat + Kaolinit unter Umständen als *Arkosen* bezeichnet werden. Gelegentlich könnten sich auch die Ausdrücke *Subgrauwacke* (etwas weniger Ton und Gesteinsbruchstücke als Grauwacken, häufig mit karbonatischem Zement) und *Subarkose* (etwas weniger Kaolinit und Feldspat als Arkosen) anbieten. Diese vier Gesteinsnamen werden jedoch nur als quantitativ unverbindliche Feldbezeichnungen verwendet, so wie sie ursprünglich gemeint waren.

3.2.2.2. Die Molassesandsteine

In den bisherigen Kapiteln wurden je nach Bedarf einzelne Eigenschaften der Sandsteine herausgegriffen. An dieser Stelle soll ein Überblick über die mineralogische Zusammensetzung der verschiedenen Molassesandsteine gegeben werden. Zu diesem Zweck wurden 44 Gesteine ausgewählt, welche die vorkommenden Typen gut repräsentieren.

Sie wurden teils fraktionsweise, teils insgesamt in Streupräparaten ausgezählt. Der Tongehalt wurde, wo er nicht abgeschlämmt wurde, aus der Menge der Fraktion < 0,06 mm extrapoliert. Falls Röntgenanalysen der Fraktion < 0,06 mm vorliegen, wurde deren Ergebnis in abgekürzter Form angeführt (p = Plagioklas, k = Kalifeldspat; bzw. c = Chlorit, co = Corrensit, g = Glimmer, k = Kaolinit, m = Montmorillonit). Calcit und Dolomit wurden titriert, die Aufteilung auf Körner und Zement wurde aus Dünnschliffen (gegebenenfalls benachbarter Proben) abgeschätzt. Die Analysen beanspruchen demnach keine grosse Genauigkeit, geben aber einen guten Überblick. Unter «chert» sind Bruchstücke von Radiolariten und Hornsteinen tabelliert, «Glimmer und Chlorit» beziehen sich auf die Sandfraktion (> 0,02 mm), der Median bezieht sich auf das Salzsäureunlösliche. Die Proben sind nach Lieferegebieten und innerhalb dieser nach abnehmender Korngröße geordnet.

Alle diese Proben und auch die Mittelwerte sind in der Dreiecksprojektion der Sandkomponenten (Fig. 26) dargestellt. Die Mittelwerte können nach obigem wie folgt bezeichnet werden:

- Toniger, stark karbonatischer Sandstein mit Gesteinsbruchstücken und Feldspäten. tK(D',C)S(g,f).
- Stark sandiger, kalkarenitischer Dolomitarenit mit viel Kalkzement. S(G) K(D',C,c').
- Karbonatischer Sandstein, reich an Gesteinsbruchstücken und Feldspäten. kS(G,F).
- Toniger, stark karbonatischer Sandstein mit Feldspäten und Gesteinsbruchstücken. tK(C,D')S(f,g). (Hier und in a) und b) wurde nur die Hauptkomponente in Worten aufgeschlüsselt, da der Ausdruck sonst zu schwerfällig würde.)
- Toniger, feldspatführender Sandstein. tS(f).

Als Feldbezeichnung für die typischen Molassegesteine bietet sich der Begriff «Subgrauwacke» an (PETTIJOHN, 1957; opp. FÜCHTBAUER, 1959).

Fig. 26. Die Sandkomponenten der Molassesandsteine aus Tab. 9, in der Dreiecksprojektion Quarz-Feldspat-Gesteinsbruchstücke dargestellt. Oben Bausteinschichten und Glassande, unten USM. Große Zeichen-Mittelwerte. Angeschriebene Zahlen-Mediane des HCl-Rückstandes in mm/100.

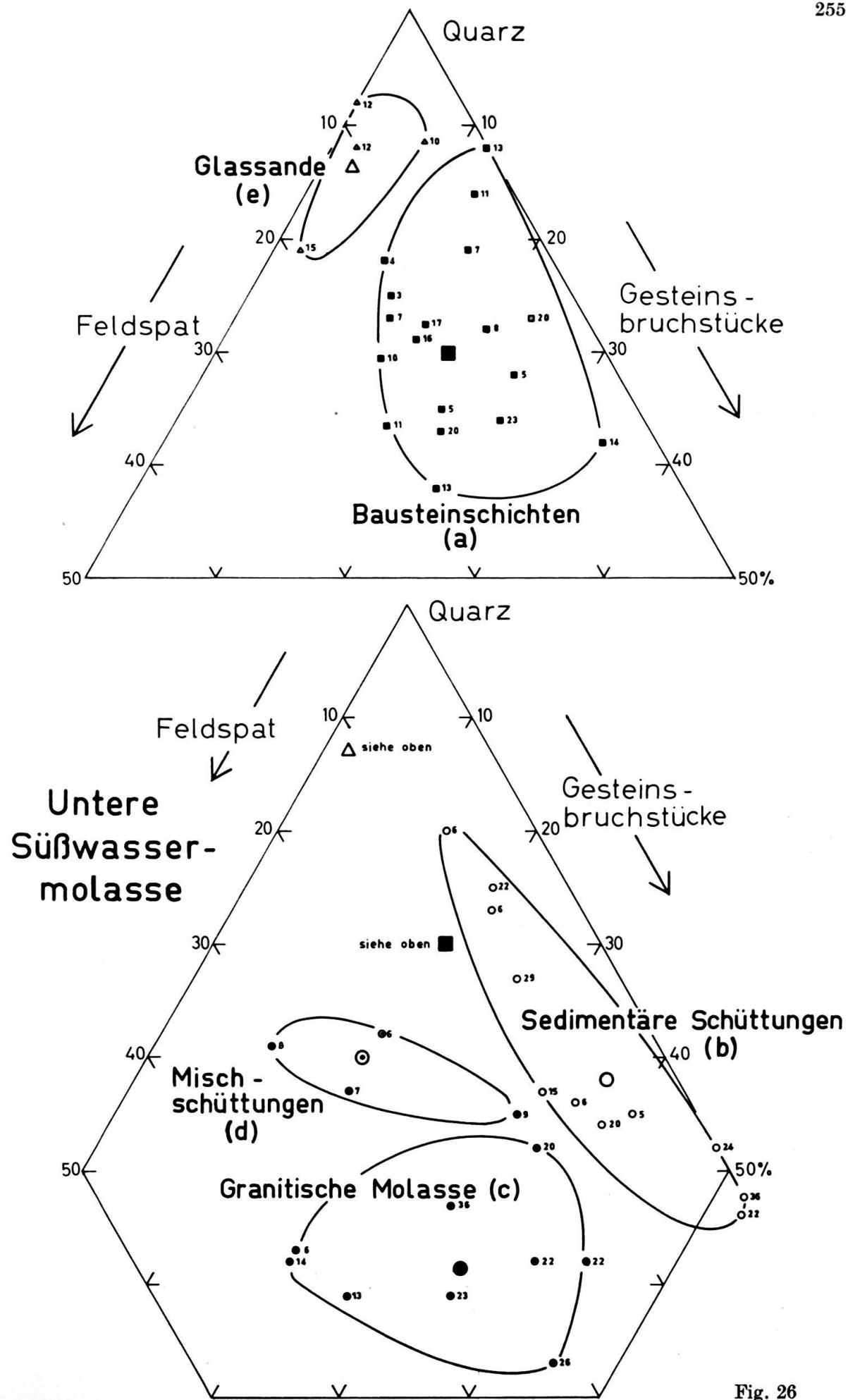


Fig. 26

Tabelle 9. Mineralogische Zusammensetzung von Molassesandsteinen

a. Bausteinschichten

Probe	Legau 1 Nr. 15	Schwaben 1 1300,8 m	387	Mönchsr. 1 Nr. 10	Mö. 1 1482–86 m	66 K2	82
Median (mm)	0,23	0,20	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13
Quarz	23	19	32	34	37	35	42
Feldspat	4	1	8 pk	6	7 pk	2	0
«chert»	1	0	1	1	0	0	1
Gesteinsbruchst.	8	6	9	6	8	19	5
Glimmer + Chlorit	1	0	0	1	1	3	1
Ton (< 0,02 mm)	9	4	11 coeg.	11	7 g	13	8
Kalkkörner	5	0	16	4	3	0	0
Dolomitkörner	28	58	16	23	24	26	27
Kalkzement	20	12	7	14	13	2	16
Dolomitzement	1	0	0	0	0	0	0

b. USM, sedimentäre Schüttungen

c. USM, Granitische Molasse

Probe	270	208	383	304	205	Ettenk. 1	339	335	265
1589–96 m									
Median	0,26	0,23	0,22	0,22	0,20	0,16	0,14	0,13	0,06
Quarz	26	29	31	38	29	35	29	30	21
Feldspat	17 pk	20 pk	11 pk	17	8 pk	17	26	27	18 pk
«chert»	0	0	3	0	2	1	1	0	0
Gesteinsbruchst.	36	26	29	36	17	21	13	20	10
Glimmer + Chlorit	3	2	2	2	2	5	2	1	6
Ton	9 mkg	6 mgkc	7 meg	7	6 meg	7	6	13	24 gem
Kalkkörner	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Dolomitkörner	3	9	0	0	21	12	3	4	4
Kalkzement	6	8	15	0	8	2	20	5	17
Dolomitzement	0	0	2	0	0	0	0	0	0

d. USM, Mischschüttungen

e. Glassande

Probe	230	Ampf. C. 27	Scherst. 1	27	49a	56b	Albach. 1	62
1061,3–67,5 m 977–82 m, g K 8								
Median	0,09	0,08	0,07	0,06	0,15	0,12	0,12	0,10
Quarz	23	35	20	30	75	80	53	75
Feldspat	6	17	9	10 pk	18	7 kp	6 kp	4
«chert»	6	3	4	0	0	0	0	0
Gest.-Bruchst.	7	2	2	8	2	0	1	6
Glimmer +								
Chlorit	3	2	3	8	0	3	8	0
Ton	15	4	11	16 gem	5	10 kgc	22 g	15
Kalkkörner	0	4	0	1	0	0	0	0
Dolomitkörner	22	15	11	17	0	0	7	0
Kalkzement	18	18	40	10	0	0	3	0
Dolomitzement	0	2	0	0	0	0	0	0

Mittelwerte

Probe	a Baustein- schichten	b USM, sed. Schütt.	c USM, Gran. Mol.	d USM, Mischschütt.	e Glassande
Quarz	30	20,5	30	27	71
Feldspat	5	2	18	10,5	9
“chert”	1,5	6,5	1	3	0
Gesteinsbruchst.	6,5	6,5	23	4,5	2
Glimmer +					
Chlorit	2,5	0,5	3	4	3
Ton	13	8,5	9	11,5	13
Kalkkörner	3,5	9,5	1	1,5	0
Dolomitkörner	23	24	6	16,5	2
Kalkzement	15	22	9	21,5	0
Dolomitzement	0	0	0	0	0

3.2.3. Die Schwerminerale und ihre Herkunft

Der *Schwermineralgehalt* ist in der letzten Spalte der Tabellen für einen Teil der Proben für die karbonatfreie Fraktion 0,06–0,4 mm angegeben. Er schwankt ungesetzmässig zwischen 0,001 und 11% und liegt meistens um 0,1%. Die höchsten Werte erreicht er in einigen epidotreichen Proben (265, 332; in letzterer 6% des Gesteins); im küstennahen, marinen Chatt seitlich des «Inndeltas» (26, 27) und am Kopf der Bausteinschichten (in Kronburg 1, Lauben 1, Rieden 1 und Schwabmünchen 2), was auf Auswaschungsvorgänge und äusserst geringe Wassertiefe hinweist (siehe auch Abschn. 2.2.2.2.).

Über die *Korngrösse* der Schwerminerale lässt sich wenig für die ganze Molasse Verbindliches sagen. Granat ist meistens das grösste Schwermineral, doch wird es in manchen Proben aus der Granitischen Molasse vom Epidot überflügelt, welcher darin gelegentlich 0,4 mm Durchmesser erreicht. Insgesamt aber überstiegen die Schwerminerale (ausser Granat) 0,2 mm nur selten. Da die Sortierung der Molassesedimente im allgemeinen schlecht ist, werden die Korngrössenverhältnisse der Schwerminerale weniger von den Äquivalentradien (d. h. von den Unterschieden der Dichte und der Form), sondern von den aus dem Liefergebiet zugeführten Schwermineralkorngrössen bestimmt, die von Ort zu Ort unterschiedlich sind.

Granat ist das bei weitem häufigste Schwermineral der Molasse. Er ist im Streupräparat meist farblos; die grössten Körner sind schwach rötlich. Im Leitzachfächer der Bausteinschichten fanden sich auch gelbliche Granate. Die Lichtbrechung einiger Vorkommen wurde systematisch von Herrn cand. min. D. KNÖFEL bestimmt: In einer abgestuften Reihe von Immersionsölen wurde von je 50 Gra-

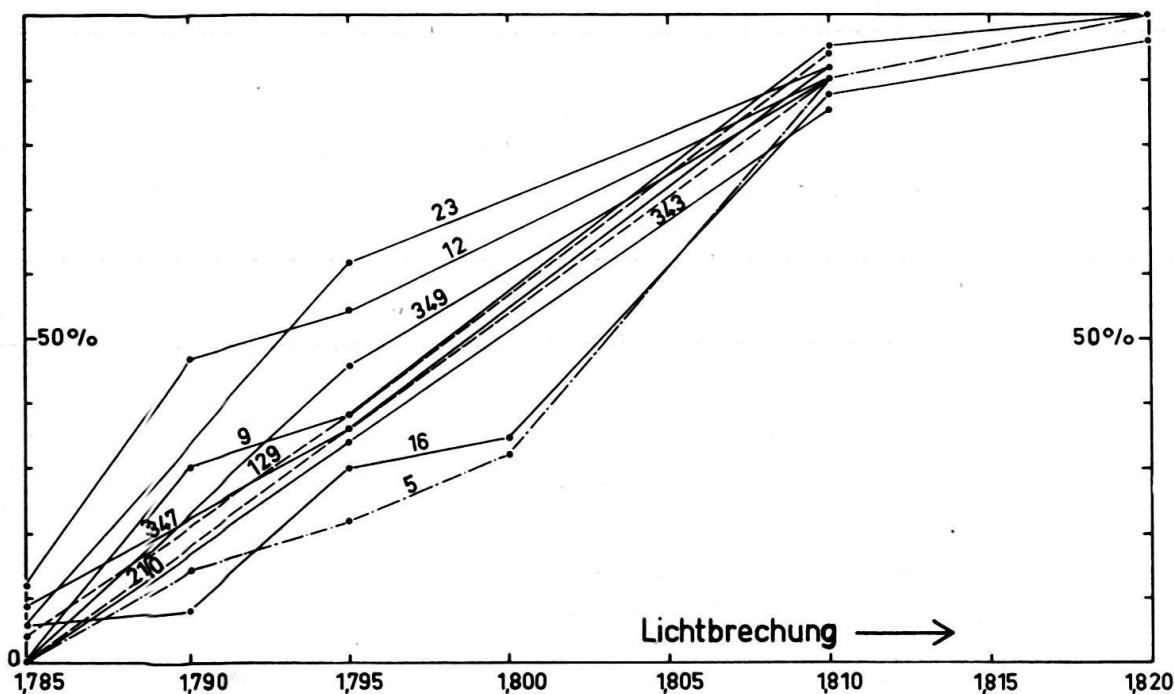


Fig. 27. *Lichtbrechung der Granate*. Von 10 Proben (Nr. angeschrieben) aus der Subalpinen Molasse wurde in jeder Einbettung (Punkte) an 50 Granaten der prozentuale Anteil höher bzw. niedriger lichtbrechender Granate ausgezählt.

naten der Anteil höher bzw. geringer lichtbrechender Körner bestimmt. Wie Fig. 27 zeigt, streut die Lichtbrechung zwischen 1,79 und 1,805. Nach Röntgenanalysen liegt die Hauptlinie bei $2\vartheta = 34,7\text{--}34,8^\circ$ (Proben 67–69 und 321).

Zum Vergleich sind in der folgenden Tabelle für die reinen Endglieder die 2ϑ -Werte ($\text{CuK}\alpha$) der Hauptlinie (420) aus den Gitterabständen a (SKINNER 1956) errechnet und den Brechungsindices (KENNEDY 1947) gegenübergestellt.

Tabelle 10. Optische und Röntgendifferenzdaten der Granate

	a	$2\vartheta(420)$	n
Pyrop	11.459 Å	35,05°	1,714
Almandin	11.526 Å	34,7 °	1,830
Spessartin	11.621 Å	34,5 °	1,800
Grossular	11.851 Å	33,8 °	1,734
Andradit	12.048 Å	33,25°	1,887

Bei den untersuchten Molasse-Granaten handelt es sich hiernach um schwach pyrophaltige Almandine. Unter den von TRÖGER (1959) tabellierten Granaten dürfte seine Nr. 280 aus einem Chloritschiefer des Zillertals dem Vorkommen nach am ehesten die in der Molasse gefundenen Granate repräsentieren. Er enthält nach TRÖGER 73,7% Almandin und 19,3% Pyrop. Ein Granat aus dem Glimmerschiefer des oberen Ötztales (Gaisbergferner) besitzt eine Lichtbrechung zwischen 1,800 und 1,806 (NaD) und gleicht damit etwa den in der Molasse gefundenen Granaten.

Als Ursprungsgesteine derselben kommen demnach vor allem die zentralalpinen Kristallinen Schiefer in Betracht. Wie die Mineralabelle «Gerölluntersuchungen» zeigt, wurden indessen nur wenige Kristallingerölle mit hohem Granatgehalt gefunden. Gerölle von granatführendem Glimmerschiefer waren offensichtlich nicht resistent genug, um die Molasseschuttfächer am Alpenrand zu erreichen. Da auch die Flyschgerölle in der Molasse häufig reich an Granat sind, dürfte ein kleiner Teil der Molasse-Granate vor allem der «sedimentären» Schuttfächer aus Flyschsandsteinen stammen. Dies deckt sich mit der v. Moosschen Auffassung (1935).

Die übrigen Schwerminerale werden im folgenden in alphabetischer Reihenfolge kurz besprochen, soweit sie ein diagnostisches Interesse besitzen.

Andalusit wurde fast nur in nichtalpinen Schüttungen aus nordöstlicher Richtung gefunden und dürfte aus dem moldanubischen Kristallin stammen (s. auch WIESENEDER und MAURER, 1958).

Apatit ist am stärksten in der Granitischen Molasse der Hohroneschüttung angereichert und stammt dort aus den Graniten, wie Gerölluntersuchungen (bei Probe 282 und 283) zeigten. Er findet sich jedoch in fast allen alpinen Schüttungen und auch in den untersuchten Flyschgesteinen und -gerölle und könnte daher z. T. auch aus diesen stammen.

Disthen tritt nur sporadisch auf. Am häufigsten ist er in den Glassanden. In den alpinen Schüttungen der deutschen Molasse findet er sich gelegentlich vor allem im Aquitan. In der schweizerischen Molasse fehlt dieses Mineral fast ganz (s. unter Staurolith!).

Epidot findet sich

- a) in Sandsteinen, deren Geröllbestand überwiegend von Graniten gebildet wird (z. B. Granitische Molasse des Entlebuchs),
- b) in Sandsteinen, in denen vorwiegend sedimentärem Geröllbestand Grüngesteinsgerölle enthalten sind (z. B. Hörlischüttung). Es genügen wenige Prozente der letzteren.

In Gruppe a stammen die Epidote (und Klinozoisite) aus Graniten, in denen sie sprossen und Feldspäte durchsetzen, wie die Untersuchung von Granitgerölle bei den Proben 230, 346 und 377 zeigte. Diese Epidote unterscheiden sich visuell nicht von den aus Grüngesteinen stammenden, doch findet man unter ersteren häufiger Aggregatkörper. Nach KARL (1959, S. 51) sind diese Epidote charakteristisch für die alpidische Metamorphose und Überprägung. So finden sie sich z. B. auch im zentralen Aaregranit häufig (s. auch CADISCH, 1953, S. 32).

Die Grüngesteine können ausserordentlich epidotreich sein (z. B. Gerölle bei Pr. 254), so dass sie bereits in geringer Zahl das Schwermineralbild der umschliessenden Sandsteine weitgehend bestimmen.

Glaukophan wurde von VATAN und Mitarbeitern (1957) im französischen Alpenvorland bereits an der Oligozänbasis gefunden und aus den «schistes lustrés» hergeleitet. In der schweizerischen Molasse fand er sich, zusammen mit Crossit, nur im Genfersee-Gebiet und in der von dort aus bis nach Aarwangen reichenden Schüttung des untersten Chatt (Fig. 14a). In der marinen Ostmolasse kommt er sporadisch im Chatt einiger Bohrungen vor. In grösseren Mengen fand ihn ANDRÉE (1937) im Chatt, vor allem aber in OMM und OSM der Bohrung Taufkirchen, 47 km ENE München. Eine nichtalpine Herkunft ist für den Glaukophan dieses Gebietes in Erwägung zu ziehen, da er am Alpenrand, in der Gefalteten Molasse, nur selten vorkommt.

Hornblende findet sich im Chatt und Aquitan nur östlich von München, obwohl beispielsweise der heute anstehende Berninagranit und der Aaresand reich an Hornblende sind. Nach KARL (mündlich) stammt jedoch der grösste Teil der Hornblenden aus Amphiboliten, welche vorwiegend in ostalpinem Alt-kristallin stecken. Eine Ausnahme machen die blaugrünen Hornblenden (Barroisite), welche nach KARL (1959) typisch für die alpidische Tauernkristallisation sind. Diese wurden von Herrn Dr. KARL u. a. in den folgenden Molasseproben erkannt: 29 (Rupel!), 26 (Chatt), beide aus der oligozänen Innenschüttung, 1 (Burdigal), ferner in zahlreichen Proben der Oberen Süßwassermolasse (OSM; Ennsschüttung). Sie lassen sich nicht nur durch ihre charakteristische Färbung, sondern auch durch den Achsenwinkel sicher von den gras- bis graugrünen oder blassgrünen Hornblenden der Molasse unterscheiden: Während $2V_\alpha$ in den letzteren meist $77-78^\circ$ beträgt, fand Herr Dr. KARL in den Barroisiten der Molasse $2V_\alpha = 70-75^\circ$. Das rupelische Auftreten von Barroosit deutet darauf hin, dass die Tauernkristallisation bereits im unteren Oligozän beendet war und demnach der laramischen Bewegungsphase zuzuordnen ist (KARL, 1959, S. 82).

Während in der schweizerischen Molasse auch in OMM und OSM nach HOFMANN (1957) kaum Hornblende auftritt, nimmt in der Ostmolasse der Hornblendegehalt nach oben stetig zu: Im Rupel und Chatt ist er noch gering und lokal begrenzt (s. o.; in den Bohrungen findet er sich vorwiegend in Spülproben und dürfte meist Nachfall von oben sein). Im Aquitan tritt dann etwas reichlicher Hornblende

auf, allerdings fast nur in der Innschüttung des Alpenvorlandes, nicht längs der gefalteten Molasse. In der OMM und vor allem in der OSM ist dann die Hornblende (grüne sowie barroisitische) eines der Hauptminerale.

Rutil ist ein Durchläufermineral, das zum grossen Teil aus aufgearbeitetem Flysch stammen dürfte. Mit dem Zunehmen «granitischer» Minerale (Epidot, Apatit) tritt er zurück. Er ist demnach hauptsächlich in der älteren Molasse verbreitet, mit deutlichen Häufungen in der östlichsten Subalpinen Molasse.

Sillimanit wurde sporadisch in Schüttungen vom Bayerischen Wald gefunden.

Spinell. Die diagnostische Bedeutung des dunkelroten Picotits wurde von G. WOLETZ in mehreren Arbeiten über Oberkreide und Alttertiär der Ostalpen begründet (1955, 1956 und vor allem 1963). In der Molasse findet er sich vor allem in den Bausteinschichten und im unteren Chatt, und zwar in den westlichen Schüttungen stärker als in der Ostmolasse.

Es handelt sich um optisch isotrope, muschelig brechende Körner der Ostwaldfarbe 4–5 mit einer Lichtbrechung von etwa 1.85 ± 0.01 , welche für Picotit oder Chromspinell spricht.

Staurolith ist hauptsächlich in der älteren Molasse des deutschen Alpenrandes und den von dort ausgehenden Schüttungen verbreitet: In den Bausteinschichten der beiden westlichsten Schuttfächer (Nesselburg und Hochgrat) findet er sich jedoch nur noch in den gröberen Proben, während er in der schweizerischen Molasse mit wenigen Ausnahmen (Gäbris- und Kronbergfächer, sowie im Saanegebiet) fehlt. Nach Herrn Dr. KARL (mündlich) sind Staurolith und Disthen an «altkristalline» (d. h. mindestens variscische) Gneise und Glimmerschiefer gebunden, wie sie z. B. im Ötztal vorkommen, in der Schweiz aber nur südlich des Hauptkammes und östlich des Oberrheins angetroffen werden (v. Moos 1935). Diese Verbreitung passt gut zu den obengenannten Befunden in der Molasse.

Titanit ist in seinem Vorkommen eng mit Epidot verbunden, tritt jedoch nur sporadisch auf, mit starken Häufungen in der Genfersee-Schüttung (T' in Fig. 14a, b, c).

Turmalin ist mit Ausnahme der Granitischen Sandsteine in allen Molassesandsteinen ein häufiges Mineral. Für die alpinen Schüttungen ist ein Überwiegen olivfarbener Varietäten charakteristisch, während in nichtalpinen Schüttungen bläulichgrüne oder bräunliche Turmaline vorherrschen können (FÜCHTBauer 1958, Fig. 1). Das Ablagerungsmilieu bewirkt innerhalb der alpinen Turmaline eine weitere, zwar geringfügige, aber statistisch evidente Farbmodifizierung (FÜCHTBauer 1963). Die Turmaline dürften grossenteils aus aufgearbeitetem Flysch stammen.

Zirkon zeigt eine sehr ungleichmässige Verteilung, vor allem in der Granitischen Molasse und in den Kristallingeröllen derselben, aus welchen er sich herleitet. Ein Teil des Zirkons dürfte aus dem Flysch stammen, wie sein stellenweise häufiges Auftreten in Schüttungen aus sedimentären Liefergebieten zeigt. Schliesslich ist er ein Hauptmineral der Glassande und aller anderen nichtalpinen Schüttungen.

Opake Schwerminerale wurden bei den Auszählungen nicht berücksichtigt, da es sich dabei vielfach um den diagnostisch uninteressanten diagenetischen Pyrit handelt, und da eine Erkennung der anderen Erze nur im Anschliff und mit Auflicht möglich ist. Herr Dr. STUMPFEL vom Mineralogischen Institut der Universität Heidelberg hat sich jedoch in einem Gutachten der Mühe unterzogen, in 15 aus-

gewählten Proben⁶⁾ die opaken Minerale erzmikroskopisch sorgfältig (je 500–1500 Körner) zu bestimmen und mit zwei anderen Vorkommen (Dogger beta Norddeutschlands und Tertiär des ostperuanischen Andenvorlandes) zu vergleichen. Dieses Gutachten erhärtete den schon in STUMPFL (1958) dargelegten, beträchtlichen diagnostischen Wert solcher Untersuchungen. So ergab sich beispielsweise zwischen den tertiären Molassen der Alpen und der Anden, welche schwermineralogisch sehr ähnlich zusammengesetzt sind (FÜCHTBAUER in KOCH & BLISSENBACH 1960), ein ausserordentlich scharfer Unterschied der opaken Minerale, welcher unter anderem durch das Fehlen von Pyrit und die Häufigkeit vulkanischer Minerale (Hitzemartit, Pseudobrookit; STUMPFL l. c.) in der Andenmolasse gegeben ist. Letztere Minerale fehlen in der alpinen Molasse.

Die häufigsten opaken Minerale sind Leukoxen und Pyrit. Letzterer fehlt nur in den drei Proben der Napfschüttung (epidotführende Granitische Molasse), welche statt dessen – als einzige – Magnetit führen. Der Pyritgehalt verdünnt meistens die anderen Erze und dürfte grossenteils im Sediment gebildet sein. Ilmenit und Titanit finden sich vorwiegend in epidothaltigen Gesteinen (s. o.). Martit kommt verstreut vor. In einer Probe der Gäbriszone (241 + 244) deutet Chromit (7% aller Schwerminerale) auf ein ultrabasisches Ursprungsgestein hin; in zwei anderen Proben dieser Zone fehlt er. Der Glassand hebt sich durch den guten Erhaltungszustand der opaken Minerale und das Vorkommen eines Ilmenits, der nach (0001) zum Teil in Leukoxen umgewandelt ist, von allen Molasseproben ab. Desgleichen hebt sich ein Turonsandstein durch die Einförmigkeit seiner opaken Minerale (nur Pyrit und Leukoxen) von der Molasse ab.

Unter den von STUMPFL (1958) ausgeschiedenen paragenetischen Einheiten ähnelt der Bestand der Molassesandsteine am meisten den «Magnetit-Ilmenit-Sanden», welche auf ein vorwiegend aus sauren Tiefengesteinen aufgebautes Herkunftsgebiet weisen.

«Intrastratal solution»

WIESENEDER (1953, u. Mitarb., 1958) fand im Helvet und Torton des Wiener Beckens in den Oberflächenaufschlüssen und flachen Bohrungen (bis zu 900 m) etwa 5% Epidot, in den tieferen Bohrungen (Matzen: 1600 m) fast keinen Epidot. Da eine verschiedene Zufuhr nicht in Frage kam und auch andere Schwerminerale (Granat, Staurolith) eine mit der Tiefe zunehmende Ätzung zeigten (s. auch v. Moos 1935) bzw. in den tieferen Bohrungen ausgetilgt waren (Hornblende), deutete er die Befunde diagenetisch durch eine mit der Tiefe zunehmende «intrastratal solution». Diese hätte die hauptsächlichen Schwerminerale in der Reihenfolge Hornblende – Epidot – Staurolith – Granat – Apatit – Turmalin, Zirkon, Rutil angegriffen, im Gegensatz zu der Verwitterungsreihenfolge Hornblende – Apatit – Granat – Epidot – Staurolith – Turmalin, Zirkon, Rutil.

In der Westmolasse konnten solche Einflüsse von «intrastratal solution» durch Vergleich tiefer Bohrungen mit Oberflächenaufschlüssen der gleichen Schüttung nicht beobachtet werden. Glaukophan wurde bis zu 1400 m Tiefe gefunden (Cha-

⁶⁾ Proben Nr. 65 und 70, 221, 222 und 223, 241 und 244, 328, 336, 338, 356 und 358 und 360, 364, Albaching 1 1469,1–1476,7, Albaching 1 1777,5–1786,1, Isen 1 Sp. 1302, Kastl 2a 1812,5–1816,0 K1, Tettnang 1 Sp. 2310 und 2370.

pelle 1, LEMCKE 1959) Epidot bis 2100 m (Küschnacht 1; Büchi u. Mitarb. 1961), Staurolith bis 3100 m Tiefe (Kaufbeuren 1, Abb. 8). Diese Grenzen sind ausserdem zufuhrbedingt, wie das abrupte Einsetzen zeigt. Vergleicht man jedoch die Schwerminerale in den Kalksandsteinen und den benachbarten Sandsteinen miteinander, so findet man in ersteren häufig einen etwas erhöhten Staurolithgehalt, woraus sich eine schwache «intrastratal solution» in den Sandsteinen ergibt (Klosterbeuren 1, Ellwangen 2, Steinental 1, Heimertingen 2, Lauben 1, Rieden 1, sowie im Helvetikum (2.2.1.1)). In der staurolithfreien Nesselburgschüttung aber fehlt dieses Mineral auch in den Kalksandsteinen.

Das stärkere und verbreiteter Auftreten von «intrastratal solution» im Wiener Becken erklärt sich durch den wesentlich geringeren Karbonatgehalt. So enthält der Matzener Sandstein nach WIESENEDER & MAURER (1958) nur 5% Karbonat; 30% ist der Maximalwert aller betrachteten Sandsteine. Demgegenüber enthalten die Molassesandsteine Deutschlands und der Schweiz etwa 30–60% Karbonat, welches die Schwerminerale grossenteils als Zement umhüllt und geschützt haben dürfte. Im ganzen ist die «intrastratal solution» auch in den Sandsteinen des Wiener Beckens als geringfügig anzusprechen, wenn man sie mit den Dogger-

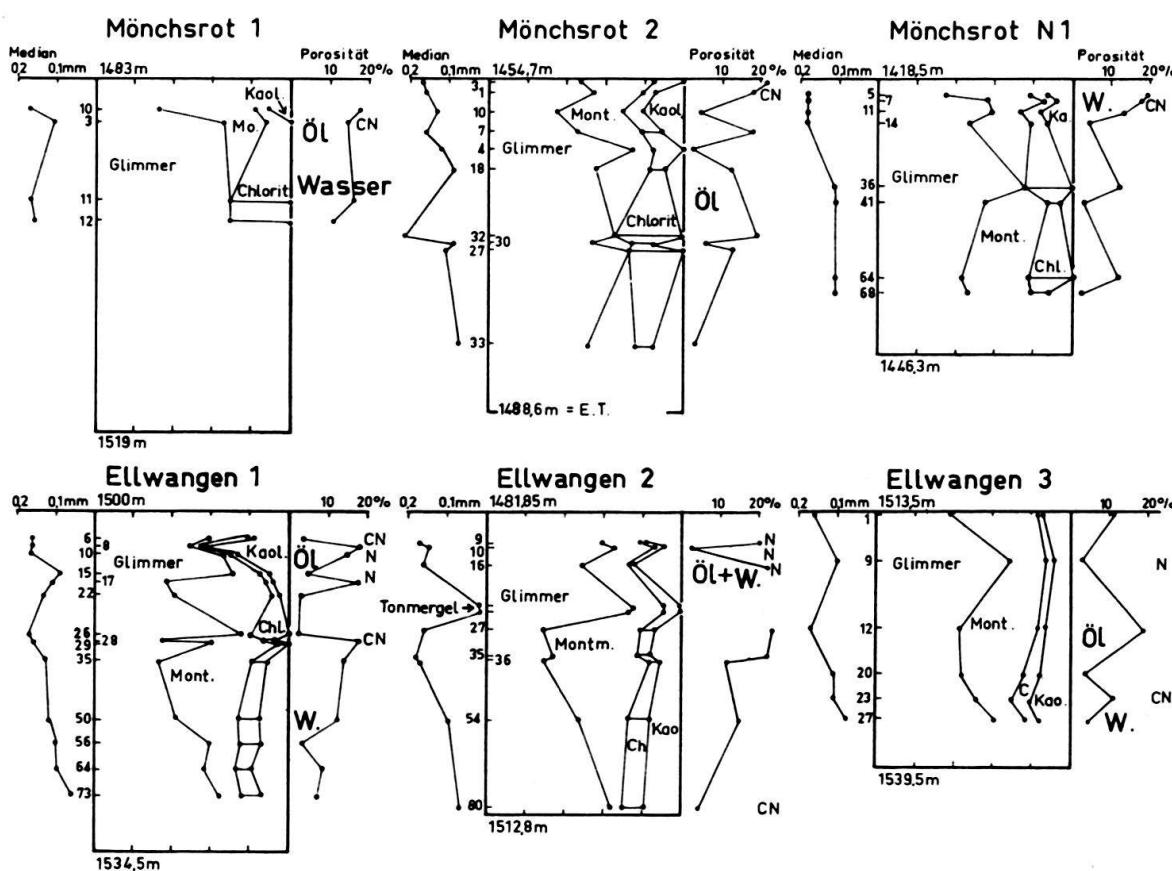


Fig. 28. Tonminerale in der Fraktion < 0,02 mm von Sandsteinen der Bausteinschichten. Im Chloritfeld sind die Proben mit Chlorit + Corrensit durch horizontale Striche gekennzeichnet. Rechts sind jeweils Na-Montmorillonite (N) und Ca-Na-Montmorillonite (CN) vermerkt. In den übrigen Proben liegt Ca-Montm. vor. Links sind der Median und die Probennummern der Sandsteine, rechts die Porosität und der Poreninhalt angegeben. Die Teufen bezeichnen Ober- und Untergrenze der Bausteinschichten.

beta-Sandsteinen Norddeutschlands vergleicht. Dort ist der in den Kalksandsteinen konservierte Disthen-, Staurolith- und Granatgehalt in den karbonatfreien Sandsteinen nach Massgabe der maximalen Versenkungstiefe teilweise bis vollständig ausgemerzt (DRONG in Vorbereitung, PHILIPP u. Mitarb. 1963).

Die Ursprungsgesteine der *Nordzufuhren* sollen hier nicht ausführlich diskutiert werden, da einer sedimentpetrographischen Bearbeitung des Mesozoikums unter der Molasse durch Herrn Dr. DRONG nicht vorgegriffen werden soll. Von den durch SCHNITZER (1954 u.a.) bearbeiteten mesozoischen Gesteinen Frankens könnten lediglich Schüttungen aus den Arealen des Stubensandsteins, Schilfsandsteins und evtl. Blasensandsteins wegen ihres Granat- und Apatitgehaltes Verwechslungen mit alpinen Schüttungen verursachen. Jedoch schliesst bereits die geringe Mächtigkeit dieser Sandsteine einen stärkeren Einfluss aus. Die Erosion dieser Keupersandsteine hat zudem in einem Gebiet mit geringer Morphologie stattgefunden und war deshalb vermutlich mit einer intensiven Oberflächenverwitterung verbunden, welcher ein grosser Teil der Granate und Apatite zum Opfer gefallen sein dürfte.

3. 3. Die Tonminerale

An 75 vorwiegend sandigen Proben aus allen Stufen der Gefalteten Molasse sowie an etwa 75 Proben aus Bohrungen (grossenteils Sandsteine der Bausteinschichten, Fig. 28) wurden von Frau GOLDSCHMIDT Röntgenanalysen durchgeführt: Von den in Fig. 28 zusammengestellten Proben wurden die gegenseitigen Verhältnisse der Tonminerale in der Fraktion $< 0,02$ mm quantitativ ermittelt; in allen übrigen Proben wurde nur die Reihenfolge abnehmender Häufigkeit der Tonminerale und Feldspäte ermittelt. Die Tonmineralverhältnisse sind z.T. verfälscht durch die – allerdings einheitliche – Behandlung mit warmer, 10%iger Salzsäure, welche vor allem den Chlorit, daneben aber auch den Montmorillonit angreift. Für die Tonmineraluntersuchungen, die ja innerhalb dieser Arbeit nur eine untergeordnete Rolle spielten, wurden nämlich die feinsten Fraktionen der Korngrössenanalysen verwendet, deren Arbeitsgang zur Entfernung des Dolomits eine HCl-Behandlung enthält. Die bei der Chloritanlösung frei werdenden Mg-Ionen können die Dolomitgehaltsbestimmung gelegentlich verfälschen.

Einen ersten Überblick vermittelt die folgende Zusammenstellung:

Tabelle 11. Verbreitung der Tonminerale in der Molasse.

Von 68 Molasseproben aus Tagesaufschlüssen ist

	Illit	Montmor.	Chlorit	Kaolinit	
in	67	54	58	24	Proben enthalten und
in	21	30	7	10	Proben häufigstes Tonmineral

Von 52 Bohrproben aus den Bausteinschichten (Fig. 28) ist

	Illit	Montmor.	Chlorit	Kaolinit	
in	52	47	52	39	Proben enthalten und
in	41	11	0	0	Proben häufigstes Tonmineral

Mineralogische Beobachtungen

Der di- bzw. trioktaedrische Anteil des *Illits* konnte wegen des fast stets vorhandenen Chlorits nur in wenigen Stichproben ermittelt werden. In diesen Fällen handelte es sich um Muscovit-Illit. In einigen Proben (Nr. 252, 263, 266) wurde daneben *Hydrobiotit* an seiner Hauptlinie bei $d = 11,6$ Å erkannt.

Der *Montmorillonit* ist meist Ca-, seltener Na-Montmorillonit (d lufttrocken = 14,93 bzw. 11,84 Å); eine gesetzmässige Verteilung konnte nicht festgestellt werden (s. auch Fig. 28). *Mixed layer* fanden sich in keiner Probe: Sieben besonders montmorillonitreiche Proben (Nr. 88, 107, 124, 129, 168, 236, 344) wurden sowohl trocken als auch mit Glycerin gequollen aufgenommen. Stets erschienen die Muscovitlinien unverändert, schmal und spitz ohne eine Schulter zu höheren d-Werten hin, welche auf eine Mixed layer-Beimengung hätte schliessen lassen. VERNET (1958) fand bei seinen Untersuchungen der Fraktion < 0,002 mm von Molassemergeln als hauptsächliches Tonmineral ein Mineral, dessen 1. Basisinterferenz in trockenem Zustand zwischen 10 und 15 Å, nach seiner Fig. 9 zwischen 12 und 14 Å liegt, im Glycerinpräparat aber scharf wird und sich auf 17 Å verschiebt. Hieran änderte sich auch nichts bei vorheriger Behandlung mit $MgCl_2$ oder KCl. VERNET deutete dieses Mineral als Mixed layer Montmorillonit-Chlorit, doch sprechen alle seine Angaben eher für einen normalen Montmorillonit.

Um zu prüfen, ob ein Teil des Montmorillonits nur abgebauter Glimmer ist, der sich durch Kalium-Angebot relativ leicht wieder zu Glimmer oder wenigstens zum Mixed layer komplettieren lässt, wurden die auf 0,035 mm zerkleinerten Fraktionen < 0,06 mm von 8 mit HCl entkalkten Sandsteinen 6 Stunden lang in 1 n KOH gekocht: In den Proben Nr. 74, 112, 124, 168 und 317 waren die Montmorillonitlinien nach der Behandlung ganz oder teilweise in Mixed layer-Linien übergegangen (12,6 und 13 Å im Glycerinpräparat, entsprechend 40 bzw. 30% expandierten Lagen); in den Proben 88, 188 und 208 hingegen blieben sie unverändert, und es erschienen auch keine neuen Linien. In beiden Gruppen waren Ca- und Na-Montmorillonite. Nach diesen Experimenten enthält nur ein Teil der Montmorillonite abgebauter Glimmerlagen.

Der *Chlorit* ist meist mehr oder weniger eisenhaltig, wie sich nach dem folgenden Schema aus dem Intensitätsverhältnis der Basisreflexe ergab:

	d	~ 14,1	~ 7,1	~ 4,7	~ 3,5 Å
Chlorit, Fe-frei		001 <<	002 =	003 =	004
Chlorit, Fe-reich		001 <<	002 >	003 <	004
Vermiculit		002 >>	004 ~	006 <	008

Vermiculit fand sich nicht. In einigen Proben (Nr. 183, Es. 1 Nr. 1–14) trat bei 7,2 Å die Hauptlinie des Serpentins auf. Gelegentlich wurde neben dem Chlorit oder statt dessen *Corrensit* gefunden (Fig. 28; d = 32,1 Å stst, 16,05 st, 8,06 m, 7,08 m, 3,56 m im Glycerinpräparat). Bei der quantitativen Analyse (trockene Präparate!) konnten Chlorit und Corrensit nicht getrennt werden.

Der *Kaolinit* ist zum Teil geordnet, häufiger aber nach der b-Achse fehlgeordnet («fireclay»). Ein System konnte in der Verteilung dieser Modifikationen nicht festgestellt werden.

Verbreitung der Tonminerale

Die untersuchten Flysch-Kalksandsteine (a, e, k sowie Gerölle bei Pr. 198 und 355) enthalten nur Illit und (meistens) etwas Chlorit. In den Sandsteinen

der Deutenhausener Schichten tritt daneben gelegentlich etwas Kaolinit und Montmorillonit auf.

Erst im Chatt – z. B. in den Bausteinschichten und in den «sedimentären» und «granitischen» Schuttströmen der USM – fanden sich Montmorillonit und Kaolinit reichlicher, was mit den Befunden von VERNET (1958, s. o.) und VATAN u. Mitarb. (1957) übereinstimmt. Die höchsten Montmorillonitgehalte in den sedimentären Schuttfächern fanden sich zwischen Isar und Rhein.

Die Glassande aber und der Ampfinger Sandstein sind frei von Montmorillonit. Im letzteren und im Lithothamnienkalk ist Kaolinit das überwiegende Tonmineral, welches hier vermutlich zusammen mit dem Feldspat von der benachbarten Landshut-Neuöttinger Schwelle zugeführt wurde.

Entstehung der Tonminerale

Der Ermittlung, welche Tonminerale detritisch zugeführt und welche diagenetisch gebildet wurden, dienten unter anderem Dünnenschliffe (z.T. unter Öl) von röntgenographisch untersuchten Proben sowie vergleichende Röntgenuntersuchungen tonreicher Molassegesteine (Proben 20, 41, 72, 30, 102, 327, 337, 378, 382, 385 sowie Ellwangen 2 in Fig. 28), da in solchen der Anteil diagenetischer Neubildungen erfahrungsgemäss kleiner ist als in der Tonmineralfraktion der Sandsteine (FÜCHTBAUER & GOLDSCHMIDT 1963), in welchen die Beweglichkeit der diagenesefördernden Lösungen grösser ist.

Hiernach bestehen die *detritischen Zufuhren* in der Fraktion $< 0,06$ mm, nach abnehmender Menge geordnet, aus Illit, Montmorillonit und Chlorit. Muscovit, Biotit und Chlorit sind die beherrschenden Schichtsilikate in der Sandfraktion der Molassegesteine. In vielen Proben der brackisch-marinen Bausteinschichten, aber auch in der Unterer Süsswassermolasse, fanden sich Glaukonitkörper und Foraminiferen-Bruchstücke. MUHEIM (1934) leitete daraus eine marine Entstehung dieser Schichten ab. Wahrscheinlicher aber ist eine Umlagerung aus dem Flysch, dessen Gerölle nach MUHEIM ebenfalls Glaukonit führen (HAGN, 1950).

Eine *diagenetische Neubildung* von Kaolinit und z. T. auch von Montmorillonit und Chlorit in den Sandsteinen ist schon wegen der Zunahme dieser Minerale gegenüber den Tonmergelsteinen (Fig. 28) wahrscheinlich. In die gleiche Richtung weisen die Beobachtungen, dass in Fig. 28 die Schwankungen des Kaolinit- und Montmorillonitgehaltes wesentlich grösser sind als diejenigen des Illit- und Chloritgehaltes, und dass der Montmorillonitgehalt in der Granitischen Molasse um so höher ist, je grobkörniger, poröser und durchlässiger die Sandsteine sind.

Von den in Fig. 28 dargestellten 52 Proben stammen 12 aus Kalksandsteinbänken (Ellwangen 1 Nr. 6, 15, 26, 56; Ellwangen 2 Nr. 10, 80; Ellwangen 3 Nr. 9; Mönchsrot 2 Nr. 4, 30, 33; Mönchsrot-N 1 Nr. 41, 68). In ihnen ist ein schon primär höherer Calcitgehalt (ca. 40%) zu Porenzement umkristallisiert, wobei sich die Porosität drastisch senkte. Da diese Zementation vermutlich frühdiagenetisch erfolgte, sollte zumindest ein Teil der Tonmineraldiagenese in den Kalksandsteinbänken unterbunden gewesen sein. Vergleicht man in Fig. 28 den Tonmineralgehalt dieser Bänke mit demjenigen benachbarter Sandsteine, so erkennt man, dass sie sich durch einen geringeren Kaolinit- und/oder Montmorillonitgehalt bzw.

Chlorit- + Corrensitgehalt (die vier letzten der oben genannten Proben) von den poröseren Sandsteinen unterscheiden. Die oben nicht aufgezählten, geringporösen Proben mit Calcitgehalten von nur 16–35% (Ellw. 1 Nr. 22; Ellw. 3 Nr. 20 und 27; Mönchsr. 2 Nr. 10 und Mönchsr. N 1 Nr. 14) sind nur zum Teil durch Calcit, daneben aber durch Tonmineralneubildungen verdichtet.

Der jetzige Poreninhalt (Öl oder Wasser) scheint in den Profilen von Fig. 28 keinen Einfluss auf die Tonminerale zu haben. Der nur im unteren Teil der Bausteinschichten auftretende Corrensit sowie das Kaolinitmaximum und die grössere Häufigkeit von Na-Montmorillonit im oberen Teil derselben dürften ebenfalls schon vor der Öleinwanderung diagenetisch entstanden sein.

In *Dünnschliffen* montmorillonitreicher Sandsteine (Nr. 208, 228; Ellwangen 1 Nr. 15; Ellwangen 2 Nr. 36) sind zahlreiche Kornzwickel mit gebogenen, 0,1–0,3 mm grossen Blättchen eines grünlichgelben, nicht pleochroitischen Minerals gefüllt, welches in Licht- und Doppelbrechung dem Quarz ähnelt. Diese vermutlichen Montmorilloniteinschlüsse bilden gelegentlich Pseudomorphosen nach Feldspat mit erhaltenen Spaltrissen oder Umrissen oder treten als Spaltrissfüllungen

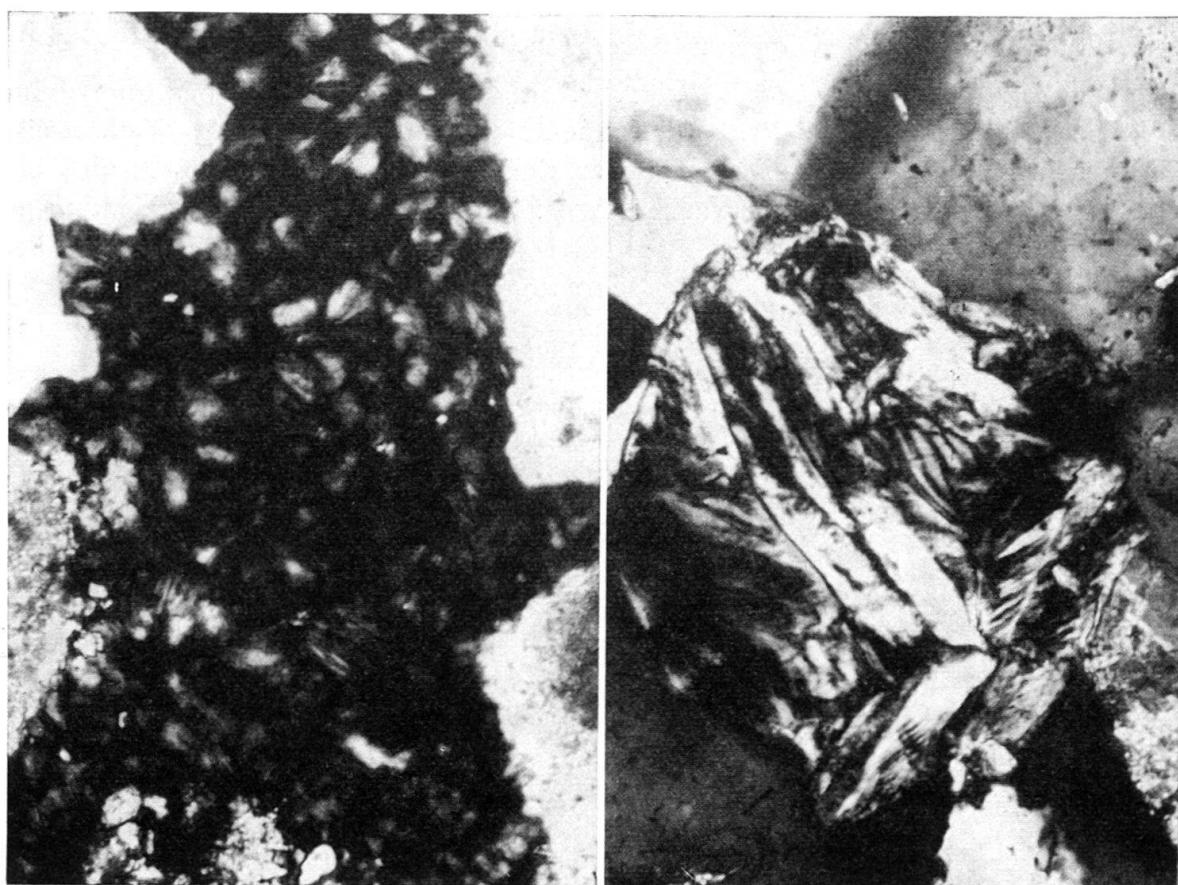


Fig. 29. Tonminerale in Sandsteinen der Bausteinschichten.

links: Schwabmünchen 1, DS 147. Kaolinitneubildungen zwischen Dolomitkörnern (Gekreuzte Nikols; lange Bildkante = 0,32 mm),
rechts: Ellwangen 2,36. Grosses Ca-Montmorillonitkorn, wohl Neubildung (Unter Öl geschliffen; gekreuzte Nikols; lange Bildkante = 0,32 mm). Die Tonminerale in beiden Proben sind röntgenographisch gesichert.

in Feldspäten auf. Desgleichen kommen Pseudomorphosen nach Glimmer vor, was schon nach den Ergebnissen der KOH-Behandlung (s. o.) zu erwarten war.

Meistens aber scheinen sie keine anderen Minerale ersetzt zu haben (Fig. 29). Ihre Kristallgrösse und unregelmässige Verteilung – viele Poren sind frei davon – sprechen für eine diagenetische Montmorillonitbildung. Nach GRIM kann sich bei der Verwitterung K-armer, saurer Eruptiva gelegentlich als alleiniges Tonmineral Montmorillonit bilden. Hiermit liesse sich nicht nur ein Teil des detritisch aus den Alpen zugeführten Montmorillonits, sondern auch der diagenetisch in der (plagioklasreichen) Granitischen Molasse neugebildete Montmorillonit erklären.

In den Dünnschliffen *kaolinitreicher* Sandsteine (Nr. 110, 171; Ellwangen 1 Nr. 10) findet man sehr kleine Kaolinitgraupen in den Kornzwickeln (in Ellw. 1 Nr. 10: 0,003 mm Durchmesser, nach Röntgenanalyse fireclay), jedoch keine kaolinierten Feldspäte. In solchen durchlässigen Sandsteinen müssen sich die diagenetischen Neubildungen nicht unbedingt als Pseudomorphosen an der Stelle des zerfallenden Alumosilikates bilden, wie es in kaolinisierten Graniten meist der Fall ist, sondern können auch in benachbarten Porenräumen wachsen (s. den vorigen Absatz!). Am meisten Kaolinit wurde in den porösen Dolomit-Quarz-Konglomeraten der Bausteinschichten von Schwabmünchen 2 gefunden (Fig. 29). Hier fallen die weissen Kaolinitzwickel schon makroskopisch ins Auge.

In den Dünnschliffen *Chlorit*, Corrensit und Serpentin führender Sandsteine (Mönchsrot 2 Nr. 27, Es. 1 Nr. 1–14) fanden sich grünliche, runde, möglicherweise sedimentär eingelagerte Körner. Da der Corrensit meist mit Chlorit und der Serpentin mit beiden Mineralen zusammen auftritt, war ihre Unterscheidung im Dünnschliff nicht mit Sicherheit möglich. Der Corrensit und vielleicht auch der Serpentin könnten zum Teil diagenetisch neugebildet sein.

Tabelle 12 (42 Kästen). Zusammenstellung sämtlicher Daten der sedimentpetrographischen Untersuchungen

Erläuterungen zu Tabelle 12

1a Proben-Nr. Die Oberflächenproben wurden von Osten nach Westen in 23 Gebiete eingeteilt. Innerhalb derselben wurden sie vom stratigraphisch Hangenden zum Liegenden angeordnet, jedoch wurden die Proben einer Lokalität nicht voneinander getrennt. Die im Text oberhalb jeder Lokalität genannten Kartenblätter sind, falls nichts anderes vermerkt ist, Messtischblätter. Mit den Zusätzen a, b, c wurden an der gleichen Stelle entnommene Proben bezeichnet. Ein * bzw. + hinter der Nummer bedeutet, dass von dieser Stelle Sediment- bzw. Kristallin-Gerölle untersucht wurden. (s. Tabelle im Anschluss an die Oberflächenproben.)

1b Bohrung und Teufe. Sp bedeutet Spülprobe, Sch = Schusskern, SK = Seitenkern; alle übrigen Proben stammen aus normalen Kernen.

2 Stufe. Zur Kennzeichnung der stratigraphischen Lage wurden die folgenden Abkürzungen verwendet:

In Oberflächenproben

He	= Helvet
Bu	= Burdigal, O-Bu = Oberburdigal (L)
	U-Bu = Unterburdigal (M)
Aq	= Aquitan, Prom = Promberger Schichten (M)
	OBM = Obere Bunte Molasse (FL)
	Koj = Kojenschichten (F)
	GrMo = granitische Molasse (F)

Ch	=	Chatt,	Cyr	=	Cyrenenschichten (B)
			OG	=	Oberer Glassand (F-M)
			UG	=	Unterer Glassand (F-M)
			UBM	=	Untere Bunte Molasse (FL)
			Weis	=	Weissachschichten (F)
			Stei	=	Steigbachschichten (F)
			oAwM	=	Obere Aarwanger Molasse (F)
			uAwM	=	Untere Aarwanger Molasse (FL)

Bau = Bausteinschichten (B)

Horw = Horwer Platten (B)

Vaul = Grès de Vaulruz (B)

Ru	=	Rupel,	Tonm	=	Tonmergelgeschichten (M)
			Gris	=	Grisiger Mergel (M)

La = Lattorf, Deut = Deutenhausener Schichten (M) (z.T. Rupel ?)

Fl = Flysch

In Bohrungen

OSM = Obere Süßwassermolasse (Torton-Pont)

SBM = Süßbrackwassermolasse (Helvet)

OMM = Obere Meeressmolasse (?Burdigal-Helvet)

USM	=	Untere Süßwassermolasse		(Chatt-Aquitan)
G	=	Glassand (M)		

Cyr = Cyrenenschichten (B)

UCS = Untere Cyrenenschichten (B)

Bau = Bausteinschichten (B)

Ru	=	Rupel,	Tonm	=	Tonmergelserie (M)
			Sand	=	Sandmergelserie (M)
			Fisch	=	Fischschichten (M)
			MK	=	helle Mergelkalke (M)
			Gas	=	Isener Gassand (M)
La	=	Lattorf.	Fisch	=	Fischschichten (M)
			Lith	=	Lithothamnienkalk (M)
			Ampf	=	Ampfinger Schichten (M)

Pr = Priabon

Sa = Santon

Co = Coniac

Tu = Turon

Ce = Cenoman

Do = Dogger

Ka = Karbon

(In den Oberflächenproben sind die Faziesnamen innerhalb der Tertiärstufen von Osten nach Westen aufgezählt; sie sind z.T. (z.B. Deut, Prom, Cyr) nicht nur an die Stufen gebunden, unter denen sie erscheinen.) Das vermutliche Ablagerungsmilieu (M = marin, B = brackisch, L = limnisch, F = fluviatil) wurde, soweit bekannt, in Klammern beigefügt.

3, 4 Koordinaten. Hier sind die Rechts- und Hochwerte (für die deutschen Blätter), die Gradzahlen (für die Karte von Vorarlberg) und die Koordinaten (für die schweizerischen Blätter) tabelliert. Die Blätter sind im Text oberhalb jeder Probenserie vermerkt.

5 Relative Lage. Die Höhe über (bzw. mit «—» die Tiefe unter) der im eingefügten Text genannten Bezugsfläche in Metern. Die Quelle dieser Angaben, die nur eine ungefähre Vorstellung vom gegenseitigen Abstand der Proben vermitteln sollen, ist ebenfalls im allgemeinen im beigegebenen Text angeführt.

6 Karbonat, %. Hier ist der Karbonatgehalt, wie er in Salzsäure bei der Korngrößenanalyse ermittelt wurde, vermerkt. Ein + dahinter bedeutet, dass von dieser Probe ein Dünnschliff untersucht wurde.

7 Calcit/Dolomit. Der Quotient wurde titrimetrisch bestimmt.

- 8 Median der Fraktion $> 60 \mu$. Da die Schwerminerale von der Fraktion $> 60 \mu$ abgetrennt wurden, ist der Median in mm (d.h. die Korngrösse, oberhalb derjenigen 50 Gewichtsprozente der entkalkten Probe liegen) für *diese* Fraktion notiert, um evtl. Korngrösseneffekte in den Mengenverhältnissen der Schwerminerale zu erkennen. Ist die Spalte 9 frei, so bedeuten die Werte der Spalte 8 den mikroskopisch geschätzten Mediandurchmesser. Ein + bedeutet, dass die Probe Gerölle ($> 2 \text{ mm } \varnothing$) enthält.
- 9 Fraktion $< 60 \mu$ in %. Hier ist zur Ergänzung von 8 der gewichtsmässige Anteil der feineren Fraktion tabelliert.
- 10 Feldspat. Gehalt der Fraktion 0,09–0,15 mm an Feldspäten mit $n < 1,54$, ausgedrückt in Kornzahlprozenten der Summe Quarz + Feldspat. In einer Reihe von Proben wurde der Feldspatgehalt in allen Kornfraktionen einzeln untersucht. Die beigefügten kleinen Buchstaben charakterisieren dann die Korngrössenabhängigkeit des Feldspatgehalts (s. Abschnitt 3.2.1.).
 a = Er ist in allen Fraktionen sehr gross, mit nur geringen Anstiegstendenzen zur feinen oder auch zur groben Seite.
 b = Seine Häufigkeit ist gross, besitzt jedoch einen Knick im Sinne einer Abnahme zum Größeren hin.
 c = Er nimmt langsam und stetig mit zunehmendem Korndurchmesser ab.
 d = Er nimmt schnell gegen gröbere Korngrössen ab.
 e = Er ist in allen Fraktionen sehr klein (< 10%).
- 11 «Chalcedon». Gehalt der Fraktion 0,09–0,15 mm an Hornsteinkörnern, ausgedrückt in Kornzahlprozenten der Summe Quarz + Feldspat. Ein + vor der Zahl bedeutet, dass in dieser Probe der Anteil undulös auslöschender Quarze bestimmt wurde (s. Sondertabellen im Text!).
- 12 Glimmer. Glimmergehalt der Fraktion 0,09–0,15 mm in Kornzahlprozenten, bezogen auf die Summe Quarz + Feldspat + Glimmer. Glaukonit ist nicht mitgezählt. Sein Vorhandensein ist durch ein + vor dem Glimmergehalt angezeigt. Die mit × bezeichneten Proben wurden der Röntgenanalyse unterworfen (s. besondere Tabelle!).
- 13 Rotbrauner Biotit. Sein Vorhandensein in der Leicht- oder Schwermineralfraktion ist angegeben: (+) vereinzelt, + vorhanden, ++ reichlich. Freilassung bedeutet, dass keine rotbraunen Biotite gefunden wurden.
- 14 Schwerminerale ohne Granat. Sie sind als Kornzahlprozente der Schwermineralfraktion $> 60 \mu$, bezogen auf die Summe der nicht opaken Schwerminerale ohne Granat, angegeben. Die Abkürzungen unter «Sonstige» bedeuten: A = Anatas, Af = Arfvedsonit, At = Andalusit, B = Brookit, C = Chloritoid, F = Fluorit, G = Glaukophan, K = Korund, Kt = Kassiterit, M = Monazit, Or = Orthit, P = Pyroxen, S = Sillimanit, T = Titanit, X = Xenotim, Z = Zoisit, + = Baryt vorhanden.
- 15 Granat. Der Granatgehalt ist in Kornzahlprozenten aller nicht opaken Schwerminerale ausgedrückt.
- 16 Turmalinfarben. Der hier tabellierte Quotient ist gebildet aus der Anzahl derjenigen Turmaline, welche in der Stellung stärkster Absorption die Ostwaldfarbe «2» (oliv-grünlich-braun) zeigen, dividiert durch alle übrigen Turmaline. Von den gelegentlich statt dessen angeführten Buchstaben zeigt B eine starke Beteiligung bläulichgrüner (Ostwaldfarben 24 und 1), R eine starke Beteiligung rötlichbrauner (Farben 3 und 4) und G ein Vorherrschen grünlichbrauner (Farbe 2) Varietäten an. Wo die Spalte einen Zahlenwert enthält, gehört die Probe fast immer dem letzten Typ («G») an.
- 17 Schwerminerale ohne Granat. Zur Beurteilung des statistischen Aussagewertes ist hier die Anzahl der insgesamt bestimmten Schwermineralkörper ohne Granat angegeben.
- 18 Turmaline. Anzahl der Turmaline, an denen eine Farbbestimmung durchgeführt wurde. War die Zahl zu klein für eine statistische Aussage, so blieben die Spalten 16 und 18 frei.
- 19 Schwermineralgehalt. Gehalt der karbonatfreien Fraktion 0,06–0,4 mm an nicht opaken Schwermineralen (Glimmer wurde nicht berücksichtigt). Sp = Spuren.

Eine Freilassung bedeutet in allen Spalten ausser 13 (s. dort) und 14 «Sonstige», dass auf die betreffenden Minerale bzw. Eigenschaften nicht geprüft wurde.

10 Proben-Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Relative Lage (m)	6 Karbonat %	7 Calcit Dolomit %	8 Kongröße <60 µm	9 Fraktion	10 Feinspat	11 Chalcocid	12 Glimmer	13 Rutil	14 Schwerminerale ohne Disthen	15 Epidot	16 Hornblende	17 Granat	18 Kornzahl ohne Granat	19 Schwermineralgehalt (%)		
		Rechtswert	Hochwert																	
Erzgebiet																				
1. Bu	451669	530213	+ 70	49	2,38	<0,9	40,4	20	1	5 (+)	2	1	4	19	4	0	50	18	0,21	
2. *	4873	5210	+ 50	44	2,03	<1,0	41,5	25	1	3 (+)	2	1	6	14	4	1	55	15	23	
3. *	4884	5206	+ 5	46	2,73	<1,0	45,1	26	1	3 (+)	2	3	3	14	5	0	52	21	+ 23	
4. Ch	4799	5080	- 37	1,18	3,18	<0,9	57,7	26	1	13 (+)	2	1	7	20	11	0	33	3	0,10	
5. *	4808	5066	- 40	44	3,46	0,12	36,2	20	1	15 (+)	2	3	13	3	44	0	24	0	0,08	
6. Ch	4833	5007	- 4	43	0,34	0,08	96,7	21	1	15	2	8	11	34	38	1	1	0	0,12	
7. *	4847	523988	- 41	1,0	0,18	83,6	44	20	7	22	47	16	1	1	1	0	12	22	69	
8. *	4860	5061	- 34	0,71	0,09	78,7	26b	1	40	41	22	11	17	30	1	1	16	0	1,8	
9. *	4854	5054	- 34	1,44	0,13	40,1	19	1	41 (+)	2	8	26	35	9	1	19	0	1,0		
10. Hu	4878	5012	- 57	0,57	0,07	98,5	23c	1	16	21	39	14	0	0	1	0	48	47	44	
11. *	4752	5000	- 38	0,70	0,13	29,4	16	1	16	21	39	14	0	0	0	0	37	76	4,1	
Chiemseegebiet																				
Westerlauterberg bei Übersee. Nordflügel der Bernauer Mulde (GANS). Bezugsprobe: Nr.15. Bl.792 (Übersee).																				
12. Ch	453510	523689	- 0	0,32	19,3	12	0	6	0	10	32	20	22	1	12	0	1A 1C	82	5,2	
13. *	3434	5098	- 0	0,16	33,1	17c	0	46	1	11	39	30	8	0	0	0	1A	64	4,1	
14. *	3557	5096	- 30	0	0,32	23,1	56	1	18	31	0	25	0	0	0	0	20	3,8		
15. *	3562	5071	- 48	0,37	0,70	50,1	47	1	11	25	41	17	0	0	0	0	11	83	4,1	
Westerlauterberg. Nordflügel der Bernauer Mulde (GANS). Bezugsprobe: Nr.17a. Bl.792 (Übersee).																				
16. * Bau	453756	529717	+ 5	27	1,78	0,18	34,6	11	0	17	12	31	14	10	32	0	0	0	2,0	
17a. *	3756	5071	+ 11	0,17	1,17	0,13	59,1	14d	0	18 (+)	4	10	36	27	12	0	0	1	76	
17b. *	3756	5071	+ 19	0,13	0,12	41,6	10	0	10	1	25	21	20	15	0	0	0	10	81	
18. *	3756	5071	- 4	19	0,21	0,23	29,0	8	0	11	3	31	18	26	20	0	0	0	20	
Frickensteiner Gebiet																				
Westen des te. Willenkasten an der Irien. Nordflügel der Frickensteiner Mulde (GANS). Bezugsprobe: Nr.21. Bl.791 (Niederluschau).																				
19. Ch	452766	529858	+ 12	48	1,27	0,08	57,5	39	20	10	14	21	21	5	1	21	0	1A 1B	62	
20. *	3562	5085	+ 2	48	0,78	0,08	64,1	26b	1	30	1	4	16	38	9	0	27	0	2,4	
21. *	3562	5085	- 0	0,39	0,4	0,08	67,1	40	1	9	3	39	7	0	0	32	0	22 1B 1G	60	
Bei Bernau. Nordflügel der Bernauer Mulde (GANS). Bezugsprobe: Nr.22. Bl.791 (Niederluschau).																				
22. Bau	452668	529683	- 0	0,19	0,84	0,11	58,0	18	0	5	*	6	26	17	15	32	0	0	0	
23. *	2668	529683	- 1	0,19	0,32	0,17	32,6	9	0	15	*	18	19	8	41	0	0	0	0,07	
24. *	2668	5063	- 17	0,16	0,35	0,12	44,8	11	1	14	*	12	21	18	19	21	0	0	0,5	
Inngebiet																				
Haselbachgraben bei Hohenmoos. Nordflügel der Frickensteiner Mulde (GANS). Bezugsfläche: Unterste Kalkeinschichtank. Bl.790 (Rohrdorf).																				
25. Ch	451616	529647	+ 250	43	3,65	0,08	74,4	49	0	4	*	3	0	11	60	6	0	14	2	0,1
26. *	1620	9658	+ 160	37	0,12	0,09	57,6	13	1	12	*	3	3	17	20	10	1	22	12	66
27. *	1622	9664	+ 100	29	1,65	0,10	47,5	26b	0	10x	1	1	24	21	12	1	31	4	0,52	
28. Ru/Tonm	1622	9673	0	54	1,72	0,08	76,0	24	2	8	*	14	5	12	34	13	1	16	1	53
29. *	1588	9694	- 300	47	1,07	0,07	98,5	24	3	0	*	1	6	0	0	29	35	6	0	
30. *	1566	9725	- 600	56	1,66	0,07	94,3	55	1	8	*	1	6	0	0	0	0	74	17	
Schlier-Gebiet																				
Sulzgraben bei Forstberg. Nordflügel der Haushamer Mulde. Bezugsfläche: Oberkante der Bausteinschichten (GANSS). Bl.787 (Miesbach).																				
31. Ag/Ch	449037	529226	+ 650	62	0,59	0,13	38,0	15c	1	8x (+)	1	2	19	21	50	7	0	0	12	78
32. *	5233	5210	- 610	64	0,76	0,08	47,1	21	1	3	*	2	1	12	24	21	3	0	0	45
33. Ch,Cyr	9051	5252	+ 480	60	0,80	0,10	44,2	42	1	15	*	2	5	15	26	21	3	0	0	17
34. *	9053	5267	+ 380	50	0,60	0,13	36,8	13	0	11	*	9	26	18	22	22	1	0	0	14
35. *	9042	5273	+ 330	57	0,23	0,11	46,5	11c	1	6x	*	2	5	10	37	45	0	0	0	87
36. *	9028	5276	+ 350	49	0,38	0,16	25,1	12	2	2	*	2	6	13	12	61	4	0	0	79
37. *	9022	5291	+ 220	35	2,75	0,16	54,6	12	4	11	*	1	1	24	21	11	4	0	0	89
38. *	9022	5306	+ 110	53	0,85	0,08	62,1	16	2	9	*	1	4	30	47	11	8	0	0	25
39. Bau	9025	5221	0	30	0,94	0,26	18,7	11	2	7	*	1	2	15	30	25	18	1	0	0
40. *	9038	5245	- 180	30	0,75	0,27	20,5	6d	3	4x	*	6	4	43	21	26	0	0	0	87
Bergwerk Marienstein. 6. Schiefe (580 m tief), etwa 4477/5292. Marienstein-Mulde (= südlichste Mulde) (SCHMIDT-THOME). Bezugsfläche: Oberkante der Baustein-Schichtschlag. 41-43-Hauptquerschlag, 44-45-Querschlag zum Gesenke 1.																				
41. Ch,Cyr	*1800m	Muldenmit	+ 380	70	0,37	0,08	92,4	8	1	16x	0	4	21	55	20	0	0	0	23	
42. *	*1650m		+ 380	71	0,27	0,09	51,7	5	1	7	*	0	2	10	37	19	0	0	49	
43. *	*2000m	Nordflügel	+ 270	62	0,86	0,07	96,1	12	3	80	*	1	1	24	21	12	1	31	4	0,16
44. Bau		Südflügel	- 10	32	0,08	28,4	11e	0	0	2	*	7	1	41	13	37	0	0	91	
45. *			- 50	37	0,07	0,25	30,6	15	0	0	*	2	11	43	13	20	0	0	86	
Isargebiet																				
Bei Rimsrain. Nordflügel der Rimsrain-Mulde (= Nonnenwald-Mulde). (ZOBELIN, md1.). Bl.785 (Tölz Nord).																				
46a. UG	446586	529600	0	0	0,20	29,0	8	+ 0	0	11	6	39	0	11	11	0	0	0	22At	
46b. *	6586	9600	0	-	0,19	31,7	16													

Tabelle 12 (Fortsetzung)

Tabelle 12 (Fortsetzung)

10 Proben-Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten				5 Relative Lage 1 mm	6 Karbonat % Calcit Dolomit	8 Korngröße Median der Fraktion Frakt. > 60 µ % A B C	9 Leichtminerale Feldspat Chloritoid Glimmer Biotit Rohrbauer Zirkon	10 11 12 13	Schwerminerale ohne Granat						15 Granat	16 Turmalinäderen	17 Kornzahl ohne Granat	18 Kornzahl Turmaline	19 Schwermineral- gehalt (%)			
		Rechtswert	Hochwert	Links-	Unterlage						Reit	Apophyllit	Siderit	Dolom.	Epidot	Hornblende	Spinell	Sillimanit						
<i>Schloss-Büchel, südlich von Nesseltwang. Südflügel der Murnauer Mulde. Bezugsfläche: Übergrenze der Bausteinschichten (VULLMAYR, mündlich). Bl. 830 (Nesseltwang).</i>																								
115 Ch.W/St	3617111	527630	600	74+	1,4	0,11	52,5	9e	11	1x	3	3	36	21	35	2	0	0	0	32	1,7	144	70	
116 Ch.Weis	1298	7611	+470	63	1,2	0,11	59,2	2	6	4	8	25	28	24	1	0	0	0	0	21	2,9	223	76	
117 •	1300	7602	+180	29+	1,7	0,32	13,2	4	1	9	7	27	27	27	1	0	0	0	17	24	1,9	127	51	
118 •	1300	7593	+310	63	0,6	0,15	32,0	4	0	4	4	17	23	44	0	0	0	0	0	20	2,7	180	93	
119 •	1300	7585	+270	64	0,7	0,07	91,4	3	4	4x	2	6	31	18	39	4	0	0	0	0	4	4,3	163	87
120 •	1300	7571	+140	70	0,8	0,10	62,5	3	4	4x	4	23	30	39	0	0	0	0	0	52	2,9	238	98	
121 •	1300	7564	+60	28+	0,62	0,19	52,9	2	0	5	4	10	23	30	0	0	0	0	0	73	5,1	210	47	
122 •	1300	7561	+40	35	0,4	0,19	52,7	4	2	1	6	14	26	51	0	0	0	0	0	64	4,3	171	63	
123 •	1302	7559	+20	33	0,3	0,20	47,4	4	2	1	6	14	26	51	0	0	0	0	0	60	6,3	210	74	
124 Bau	1301	7554	69	1,1	0,17	23,1	1	13x	++	0	0	27	18	53	0	0	0	0	0	60	2,4	210	74	
<i>Südlich Seeg. Südflügel der Murnauer Mulde. Bezugsfläche: Basis der Bausteinschichten nach SCHMIDT-THOME. Bl. 831 (Seeg).</i>																					2	5,9	191	38
125 Ch.Weis	439503	527823	+320	74+	0,31	0,09	63,6	0	0	1x	(+)	7	7	20	32	34	0	0	0	0	26	5,0	30	12
126 Bau	9490	7798	+73	56	0,52	0,17	22,9	6	0	3	3	4	17	37	0	0	0	0	0	77	81	Sp.	0,7	
127 •	9489	7796	+59	58	0,37	0,09	41,7	2	1	6	+	5	8	7	54	25	0	0	0	1A	75	10,0	155	27
128 •	9488	7792	+18	62	0,33	0,14	31,1	3	1	2	4	17	24	47	0	0	0	0	0	66	9,0	109	25	
129+ •	9488	7791	+11	55+	0,23	0,13	34,4	1	3x	2	0	23	26	48	1	0	0	0	0	56	3,2	135	55	
130 Ru.Tonm	9488	7790	+1	60	0,86	0,12	35,9	15	2	0	3	2	14	37	42	0	0	0	0	10	1T	1T	0,8	
<i>Grunten-Nordflug. Steinbruch Vieh (Kranzegg). Nordflügel der Murnauer Mulde. Bl. 857 (Hindelang).</i>																					30	4,1	99	56
<i>Gebiet westlich der Iller</i>																					1	1	1	1
<i>Hauchenberg bei Wiesen. Hauchenbergmulde. Burdigal (VULLMAYR, 1954). Bl. 8326 (Isny).</i>																					1	1	1	1
131+ Bu	358385	527436	44	1,17	0,25	22,3	19	10	0	2	0	4	25	66	3	0	0	0	0	30	112	1,0		
<i>Umgebung des Schuttentobels und der Jugendbach südlich Isny. Aufgerichteter Südrand der Vorlandmolasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigalgrenze (1900 m Aquitan nach VULLMAYR, 1954). Bl. 8326 (Isny).</i>																					1	1	1	1
133 Aq.GrMo	357860	527697	-80	34	8,79	0,19	13,3	39	2	7x	2	0	1	10	3	1	82	0	0	12	16	122	0,4	
134 Aq.	7922	7639	-130	63	0,19	0,11	50,6	18	4	1	2	10	45	40	0	0	0	0	0	29	1,4	175	45	
135 •	7922	7638	-850	58	1,41	0,20	16,6	4	2	2	2	21	23	67	0	0	0	0	0	49	103	0,4		
136 •	7973	7564	-1200	41	2,00	0,20	26,4	19	10	2x	14	18	33	31	0	1	100	0	0	0	0	82	0,2	
137 Aq.GrMo	7980	7554	-1270	11	0,33	0,29	16,9	47b	3	2x	12	6	68	10	0	0	6	0	0	0	0	81	50	0,4
138 •	8163	7649	-1600	30	21,3	0,36	12,5	38	3	20	9	7	39	23	0	0	0	0	0	80	44	0,4		
139 •	8183	7638	-1750	22	4,90	0,26	12,6	40	1	6	5	57	17	0	0	0	0	0	61	88	0,2			
<i>2 km nordlich Oberstaufen. Vermutlich Nordflügel der Hauchenbergmulde. Bl. 854 (Oberstaufen).</i>																					63	86		
140 Aq.Koj	357686	527123	63	3	3,16	0,18	31,2	14	40	3	9	4	8	12	62	3	0	0	0	10	63	86		
141 •	7674	7121	54	2,59	0,20	29,8	120	30	2	14	7	12	38	25	3	0	0	0	1	58	108			
<i>Salmser Bach, 4 km östlich Oberstaufen. Probe Nr. 142: Nordflügel, die übrigen: Südflügel der Salmser Mulde. Bezugsfläche: Chatt/Aquitangrenze (VULLMAYR, mündlich). Bl. 855 (Rindalphorn).</i>																					68	1,1	128	25
142 Aq.Koj	358084	526961	+140	64+	1,21	0,13	42,5	110	15	3x	12	17	19	8	40	0	1	0	0	2	1A	68	52	
143 •	8085	6954	+80	71	0,46	0,14	33,9	52	60	2x	32	13	9	6	38	0	0	0	0	1C	85	47		
144 •	8084	6946	+30	66	0,72	0,14	61,2	2	50	2x	27	4	23	13	33	0	0	0	0	1	82	1,4	75	17
145 Aq.Ch	8084	6945	+5	72	0,84	0,19	35,4	7	50	2	7	9	21	10	49	3	0	0	0	1	83	2,5	102	21
<i>Eibeltobel am Hochgrat-Nordhang. Nordflügel der Steinebergmulde. Bezugsfläche: Oberkante der Bausteinschichten (VULLMAYR, mündlich). Bl. 855 (Rindalphorn).</i>																					75	1,1	119	40
146 Ch.Stei	358084	526939	-50	75	0,96	0,12	57,1	2	50	5	11	9	34	19	23	0	0	1	0	0	76	1,5	106	27
147 •	8084	6930	-130	69+	0,69	0,18	26,6	120	30	3x	20	13	25	4	32	0	0	0	0	0	75	1,1	119	40
<i>Weißachtal, südlich Oberstaufen. Nordflügel der Hornmulde. Bezugsfläche: Übergrenze der Bausteinschichten (VULLMAYR, mündlich). Bl. 854 (Oberstaufen).</i>																					44	0,9	81	18
148 Aq.Koj	357945	526403	+3400	79	1,1	0,10	71,4	1	30	0x	11	3	22	27	35	0	0	0	1	1A	57	40		
149 •	7895	6484	+2840	3,27	0,25	54,0	8	15	2	10	10	22	25	30	0	0	0	0	0	73	83			
150 Ch.Stei	7862	6478	+2630	71	2,1	0,20	36,9	10	13	0x	25	11	16	10	36	0	0	0	0	0	71	1,9	134	30
151 •	7915	6260	+120	64+	2,49	0,15	40,4	7d	10	1	20	12	22	11	32	1	0	0	0	0	86	2,2	81	53
152 •	7910	6233	+170	54+	0,6	0,37	15,7	2	36	0x	35	28	16	0	21	0	2	0	0	0	86	63		
153 •	7828	6612	+1580	2	26	0	1	2	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
154 •	7812	6638	+1430	76	0,6	0,12	47,6	3e	14	1	10	15	25	22	22	0	0	0	4	2A	46	2,2	81	56
155 •	7795	6652	+1260	76	0,6	0,12	47,6	3e	14	1	10	15	25	22	22	0	0	0	4	2A	53	2,6	79	34
15																								

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1a Proben-Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Relative Lage (m)	6 Karbonat %	7 Calcit Dolomit %	8 Korngröße Fraktion μm	9 Medien der Flocken Fraktion μm	10 Leichtminerale Chlorit Rohrauer Zirkon Rutil Tourmalin Spauolith	11 Glimmer Rohrauer Zirkon Rutil Tourmalin Spauolith	12 Granat Rohrauer Zirkon Rutil Tourmalin Spauolith	13 Schwerminerale ohne Granat	14 Schwerminerale ohne Granat	15 Granat	16 Turnierzahlen	17 Kornzahl ohne Granat	18 Kornzahl Turnierzahlen	19 Schwermineral- gehalt (%)													
		Rechtswert	Hochwert																												
177	Ch,Stein	37°11'22"	29°57'	-130	77	1,66	0,15	40,0	5d	10	2	(+)	9	10	27	15	32	7	0	1	100	2B	67	1,1	114	31					
178	"	37°11'22"	29°57'	-1450	73	1,35	0,28+	31,4	5d	10	2	(+)	24	5	28	20	20	0	0	0	0	0	69	61	62	31					
179	"	37°47'	30°17'	-910	75	1,20	0,14	29,3	5d	10	2	(+)	5	4	50	10	27	4	0	0	0	0	68	0,6	125	46					
180	"	37°59'	30°18'	-1130	71	0,93	0,20	26,4	6	15	0	(+)	5	4	50	10	27	4	0	0	0	0	63	1,0	73	36					
181	"	38°11'	30°26'	-1460	60	1,36	0,12	49,0	4d	16	0	(+)	12	12	45	17	9	2	0	0	0	0	57	1,2	104	47					
(Grenze Steigbachschichten/Weißbachschichten bei -1800)																															
Bregenzer Ache zwischen Subrasch und Weißbach. Nordflügel der Steinebergmulde. Bezugsfläche: Oberkante der Bausteinschichten (MUHEIM 1934 und VOLLMAYR 1954). Bl.95W (Bregenzer Wald 1:50.000).																															
182	Ch,Weiss	42°10'	26°56'	+1300	55	2,3	0,29	21,6	8e	5	0	(+)	14	20	24	13	24	0	0	0	0	0	86	63	60	1,4	150	64			
183	"	42°45'	27°28'	+870	51	7,1	0,16	30,5	5d	1	0	(+)	13	12	21	13	13	0	0	0	0	0	70	0,8	172	64	83	1,2	96	29	
184	"	43°20'	27°42'	+650	53	5,95	0,19	47,7	13b	7	0	(+)	45	14	8	5	24	0	0	0	0	0	87	1,4	68	33	72	3,8	157	76	
185	"	43°20'	27°52'	+350	52	1,7	0,28	18,1	9	8	0	(+)	17	11	31	5	31	0	0	0	0	0	87	1,4	68	33	72	3,8	157	76	
186	"	43°52'	27°54'	+250	64	1,2	0,28	19,9	9	5	1	(+)	9	4	49	6	31	0	0	0	0	0	67	2,7	62	46	66	5,0	47	18	
187	"	43°52'	28°07'	+100	59	1,84	0,14	27,5	12	2	0	(+)	15	11	49	1	34	0	0	0	0	0	66	5,0	47	18	66	5,0	47	18	
188	Bau	44°6'	28°7'	-	80	35	1,1	0,10	32,9	10c	6	2	(+)	3	20	32	2	2	0	0	0	0	0	67	2,7	62	46	66	5,0	47	18
189	"	44°6'	28°10'	-	80	41	1,2	0,16	10,1	16c	15	3	(+)	0	2	36	17	43	0	0	0	0	0	66	5,0	47	18	66	5,0	47	18
Westlich der Bregenzer Ache. Ammer Irobo 190 ("Zone von Inngrüne") Nordflügel der Steinebergmulde, nördliche Schuppe (MUHEIM 1934, VOLLMAYR 1954). Bl.95W (Bregenzer Wald, 1:50.000).																															
190	Ch./St.	49°10'	26°45'	32	3,69	0,21	52	3e	2	1	x	(+)	17	14	37	23	8	0	0	0	0	0	55	1,1	130	76	69	0,9	133	55	
191	Ch.,Weiss	48°48'	26°16'	31	4,38	0,14	32,2	7	4	0	(+)	26	16	24	16	15	0	0	0	0	0	88	1,8	150	59	89	4,3	149	71		
192	"	47°55'	26°50'	77	0,72	0,23	18,6	74	3	0	(+)	21	19	22	3	33	0	0	0	0	0	88	1,8	150	59	89	4,3	149	71		
193	Le,Deut	48°08'	26°42'	50	0,65	0,16	25,0	12c	2	0	(+)	40	8	29	15	8	0	0	0	0	0	89	4,3	149	71	89	4,3	149	71		
Bregenzer Wald. Steinebergmulde. Proben von Herrn Dr.Vollmayr in verschiedenen Gegenden genommen. Bl.95W (Bregenzer Wald, 1:50.000).																															
194	Bau	40°10'	28°45'	62	1,2	0,34	21,7	10	29	2	+	(+)	13	4	31	4	48	0	0	0	0	0	91	23	23	23	23	23	23	23	
195	"	39°38'	28°34'	31	0,73	0,10	37,8	9	5	7	+	2	2	48	48	0	0	0	0	0	33	7,9	86	62	76	4,8	98	67			
196	"	37°18'	26°21'	52	0,61	0,14	30,3	4d	15	1x	+	4	7	43	26	18	0	2	0	0	0	75	2,2	70	29	95	5,7	75	30		
197	"	45°18'	27°50'	55	0,57	0,28	18,4	8	10	1	+	3	2	47	16	31	0	0	0	0	0	36	0,1	118	0,1	75	2,2	70	29		
198	"	32°28'	25°55'	66	0,63	0,20	27,4	2d	50	0x	+	3	30	70	17	16	0	0	0	0	0	95	5,7	75	30	75	2,2	70	29		
199	"	48°28'	25°29'	44	1,21	0,07	8,6	24,6	2	3	0	+	2	3	68	27	0	0	0	0	0	4?	23	2,0	48	35	23	2,0	48	35	
200	Ch.,Weiss	47°59'	25°26'	44	1,21	0,07	8,6	24,6	2	3	0	+	2	3	68	27	0	0	0	0	0	23	2,0	48	35	23	2,0	48	35		
201	Bau	48°46'	26°39'	39	1,34	0,11	27,2	5	3	2	+	16	19	43	10	2	0	0	0	0	0	83	2,3	92	45	83	2,3	92	45		
202	"	48°42'	25°53'	46	3,2	0,17	29,7	6	4	4	+	42	27	27	2	2	0	0	0	0	0	78	1,9	93	58	78	1,9	93	58		
203	"	50°15'	25°39'	39	3,3	0,12	26,7	4	3	1	+	8	31	48	13	0	0	0	0	0	0	38	2,9	106	66	38	2,9	106	66		
Rheingebiet																															
Südostlich Rheineck. Aufgerichteter Südrand der Vorlandmolasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigalgrenze (ca.2.500 m GrMo) (RENZ). Bl.82 (Rheineck).																															
204	Aq,GrMo	762,12	259,44	-390	58	0,23	0,10	49,2	22	3	+	(+)	39	12	4	42	1	0	0	0	2	47	222	0,2	68	96	68	0,9	136	24	
205	"	762,34	259,00	-620	37	0,73	0,22	15,8	40b	2	7	(+)	22	11	6	26	4	30	0	0	0	1B	68	0,9	136	24	0,1	0,1	0,1	0,1	
206	"	762,14	258,40	-710	56	0,86	0,10	57,4	31	2	4	(+)	3	2	12	72	4	0	1	1	2A	10	37	0,9	136	24	0,1	0,1	0,1		
207	"	762,55	258,94	-930	55	1,03	0,09	56,5	26	5	6	(+)	6	4	6	68	8	0	1	1	1B	68	0,9	136	24	0,1	0,1	0,1	0,1		
208	"	763,44	257,25	-1250	154	1,59	0,12	25,0	14,4	2d	5	(+)	24	10	52	6	6	0	0	0	0	0	79	2,4	84	35	74	2,4	84	35	
209*	"	765,64	257,60	-1430	18	1,16	0,08	14,3	14	51	1	(+)	36	2	5	46	9	0	0	0	0	0	79	2,4	84	35	74	2,4	84	35	
210	"	765,64	257,60	-1430	22	0,62	0,16	21,4	52	1	4	(+)	26	0	0	88	0	0	0	0	0	0	72	1,8	109	0,1	91	1,8	109	0,1	
211	"	765,98	256,47	-2000	19	0,79	0,22	14,9	52	0	13	(+)	35	4	7	44	8	0	0	0	0	0	87	1,32	0,3	82	0,03	0,03	0,03		
212	"	762,02	254,95	-2360	31	2,60	0,16	29,7	4	5	0	(+)	37	10	15	6	1	0	0	0	0	0	77	3,	56	56	0,06	0,06	0,06	0,06	
213	"	762,26	254,97	-2400	20	1,82	0,31	24,2	31	7	1	(+)	9	9	15	67	0	0	0	0	0	68	0,9	136	24	0,1	0,1	0,1	0,1		
214+	"	762,04	254,91	-2400	55	2,24	0,16	37,8	22	9	5	(+)	30	15	5	34	16	0	0	0	0	0	68	0,9	136	24	0,1	0,1	0,1	0,1	

Tabelle 12 (Fortsetzung)

10 Proben-Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Relative Rechtswert (m)	6 Karbonat Gestein Dolomit % %	7 Calcit Gestein Dolomit % %	8 Korngröße Median der Fraktion > 60 µ in %	9 Fraktion Feldspat Glimmer Chlorit Rohbrauner Roth Zirkon Roth Tourmalin Apofit Staurolith Disthen Epidot Spinel Sensige	10 Leichtminerale Chlorit Glimmer Chlorit Rohbrauner Roth Zirkon Roth Tourmalin Apofit Staurolith Disthen Epidot Spinel Sensige	11 Schwerminerale ohne Granat Hornblende Turmalin Disthen Epidot Spinel	12 Schwerminerale ohne Granat Hornblende Turmalin Disthen Epidot Spinel Sensige	13 Schwerminerale ohne Granat Hornblende Turmalin Disthen Epidot Spinel Sensige	14 Schwerminerale ohne Granat Hornblende Turmalin Disthen Epidot Spinel Sensige	15 Granat	16 Turmalinloben	17 Schwermineral- gehalt ohne Granat (%)	18 Kornzahl Turmaline	19 Schwermineral- gehalt (%)					
		Rechtswert	Hochwert																				
<i>Straße Bühl-Gais. Gabriszone. Bezugsfläche: Chatt-Aquitangrenze (rd.1100 m Gabris-Aquitane nach Geol.Atlas 1:250000, Bl.23). Bl.1095 (Gais).</i>																							
241	Aq	751,25	247,53	+ 780	48	0,58	0,16	33,8	10 +11	5	33	17	6	6	0	0	1	77	70	0,7			
242		751,25	247,53	+ 780	39	0,58	0,16	33,8	10 +12	4	21	12	6	6	0	0	1	75	45	0,06			
243	"	751,25	247,53	+ 780	62	1,05	0,09	33,8	10 +13	8	42	12	23	6	0	0	1	68	11	0,4			
244	"	750,94	247,70	+ 630	47	1,31	0,18	29,4	37 +7	8	34	11	5	17	14	1	2A	11	120	0,4			
245	"	750,94	247,70	+ 630	26	0,68	0,28	15,2	40 +9	11	5	15	2	63	1	0	2	45	95	0,02			
246	"	750,65	247,82	+ 460	47	1,61	0,29	21,1	19 +12	4	20	8	12	44	11	0	0	63	130	0,13			
247	"	750,66	247,86	+ 460	30	1,41	0,27	15,1	20 +15	1	3	22	11	50	8	0	0	46	36	0,005			
248	"	750,55	248,35	+ 175	52	1,38	0,12	34,9	15 +8	2	14	13	8	48	14	0	0	3A	43	0,03			
249	"	750,55	248,38	+ 160	21	1,50	0,31	25,9	44 +3	4	14	0	4	62	7	0	0	30	29	0,08			
250	"	750,49	248,66	+ 16	43	1,50	0,24	25,8	15 +15	1	3	10	6	28	53	0	0	59	103	0,1			
<i>Urmischgebiet. Nordlich Urmisch. Aufgerichteter Südrand der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigalgrenze (rd.1700 m GrMo, Geol.Atlas 1:250000, Bl.4).</i>																							
251	Aq,GrMo	737,52	245,42	- 1000	24	1,51	0,16	14,4	51	0	4	1	1	9	0	0	0	1A	73	103	0,05		
252		738,27	245,34	- 1230	0	16,5	0,48	1	4x	1	11	3	12	57	4	0	0	3	86	35	0,09		
253	"	738,27	245,15	- 1320	16	0,71	0,28	12,0	56	5	29	8	7	46	9	0	0	10	+	93	76	0,5	
<i>Kronbergzone. Bezugsfläche: Chatt-Aquitangrenze (HABICHT). Nr.254 und 255: Bl.237 (Stockberg). Nr.256-263: Bl.237 (Hochalp).</i>																							
254*	Aq	738,21	234,26	- 1780	81	2,58	0,15	50,7	30 +2	5	1	3	7	2	1	80	1	0	20	1,0	130	9	0,3
255		736,06	234,27	- 1700	54	1,56	0,20	33,3	15	13	6	8	0	4	0	0	0	1A	21	118	0,3		
256	"	740,09	237,25	+ 1120	72	4,98	0,20	34,9	16	20	5	1	9	65	5	0	0	3	38	80			
257	"	739,88	237,61	+ 750	51	3,41	0,29	26,3	17	30	0	8	1	8	78	2	0	0	47	1,5	126	16	
258	"	739,12	238,38	+ 180	67	0,93	0,11	57,5	16	20 +2	5	2	14	57	11	0	0	1A	17	0,6	170	23	
259	"	739,12	238,35	+ 180	64	1,19	0,12	65,5	46	55	0	10	12	48	10	4	0	0	6,2A	44	0,7	50	24
260	Aq/Ch	739,26	238,64	- 160	64	1,19	0,12	65,5	46	55	0	10	12	48	11	0	0	0	1A	64	0,9	115	14
261	Ch	739,00	239,08	- 160	68	0,77	0,17	56,3	30	1	45	8	12	33	20	0	0	0	2	62	0,9	64	27
262		738,24	239,44	- 1600	73	1,11	0,12	62,0	44	4	25	10	30	52	17	0	0	0	2	57	0,5	64	19
263	"	738,60	240,16	- 1770	47	0,88	0,35	20,2	46	1	7	46	7	2	38	5	0	0	0	84	55	0,14	
<i>Thurgebiet. Hohenrain-Kappel. Aufgerichteter Südrand der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigalgrenze (rd.2000 m GrMo nach Geol.General-Karte 1:200.000, Bl.3). Bl.1114 (Neblau).</i>																							
264	Aq,GrMo	725,24	239,75	- 420	60	1,24	0,09	69,9	26	13	5	6	2	6	36	5	0	41	0	1A	27	26	0,1
265		725,75	239,11	- 850	22	4,51	0,10	51,6	40a	1	4x	14	0	0	4	0	0	92	0	0	10		
266	"	725,90	238,82	- 1060	20	0,98	0,11	61,4	47	+0	8	14	0	0	5	0	0	76	0	0	37	20	
267	"	726,03	238,67	- 1190	16	1,43	0,14	22,4	40	0	5	35	0	6	46	1	0	12	0	0	58	1,5	
268	"	726,06	238,41	- 1350	11	2,90	0,33	10,4	50	+1	3	21	2	0	73	0	0	4	0	0	82	48	
269	"	726,26	238,24	- 1500	10	1,01	0,32	13,6	50	0	3	46	4	3	38	3	0	5	0	0	55	125	
270	"	726,77	238,15	- 1700	8	2,19	0,29	10,5	50a	0	6	26	2	6	59	1	0	5	0	0	1A	64	
271	"	726,84	237,79	- 1850	21	0,60	0,24	15,2	45	0	8	3	2	11	81	0	0	0	0	0	71	108	
272	"	726,89	237,64	- 2000	56	0,75	0,26	27,5	34	1	2	19	0	2	0	0	0	20	45	0	0,1		
<i>Straße Stein-Neblau. Speerzone. Bezugsfläche: Oberkante der Horner Platten (HABICHT). Nr.273:Bl.251 (Alt St.Johann), Nr.274-279: Bl.237 (Stockberg).</i>																							
273	Ch	734,69	229,38	+ 1100	67*	0,78	0,37*	22,8	0e	38	1	37	21	6	26	5	0	0	0	5	55	19	
274		734,79	230,13	+ 770	62	2,02	0,17	42,5	0e	15	1x	37	13	36	9	2	0	0	0	63	1,2	98	
275	"	734,72	230,62	+ 550	62	1,71	0,33	24,8	0e	40	0	7	14	48	17	7	0	0	0	4A	37	64	
<i>Zürichseegebiet. Goldingen und Abachtobel sowie westsüdwestlich Eschenbach. Aufgerichteter Südrand der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigal (rd.2400 m GrMo nach Geol.Generalkarte 1:200.000, Bl.3 und BUCHI, mündlich).</i>																							
276	Ch	734,20	231,24	+ 60	71	1,03	0,16	39,4	0	25	2	46	1	0	0	6	4	0	88	0	1T	11	102
277		734,01	231,14	+ 5	24	4,12	0,11	27,2	45	0	2	18	2	10	38	0	0	27	1	131	25	0,3	
278	Horw	734,00	231,35	- 5	56	+ 1,85	0,11	40,2	3	10	+10x	13	3	3	++	4	3	54	39	0	0	33	
279	"	733,99	231,37	- 25	52	1,41	0,12	34,8	7d	3	3	++	4	3	54	39	0	0	0	0	33	2,6	
<i>Goldingen und Abachtobel sowie westsüdwestlich Eschenbach. Aufgerichteter Südrand der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Aquitan-Burdigalgrenze für Nr.294 die Aquitan-Burdigalgrenze, für Nr.297-307 der tektonische Süd-Kontakt (gegen Chatt) (KLEIBER). a) Nordflügel (rd.500 m GrMo). Bl.242 (Richterswil)</i>																							
294*	Aq,GrMo	695,66	223,55	- 400	15	4,28	0,16	23,4	50	+ 0	12	33	2	9	49	0	0	0	0	0	2B 5C	82	109
298		697,37	223,69	- 430	32	1,10	0,10	55,5	40a	2	25	3	1	15	79	0	0	1A	44	2,0	101	21	
299	"	694,47	223,32	- 760	18	1,77	0,12	46,7	50	0	8	35	3	2	52	0	0	2	0	1	54	1,0	
300	"	694,37	223,40	- 820	10	1,87	0,16	21,4	45	2	4	9	2	5	81	1	0	0	0	0	55	6	
301	"	694,35	223,60	- 910	19	1,32	0,08	92,6	44	0	60	9	2	5	81	1	0	0	0	0	55	0,003	
302	"	694,23	223,59	- 930																			

Tabelle 12 (Fortsetzung)

Nr.	Proben-Nr.	Z-Schl.	3 Koordination		5 Relative Lage (m)	6 Karbonat -%	7 Korngroße Dekinm.	8 A-Fraction Menge der Flock > 50 µ	9 Leichtmineralien in %	10 Feldspat	11 Chalcocid	12 Glimmer	13 Biotit	Rothauer Ziffern	Rothauer Zeichen	Rothauer Ruth	Schwemmineralien 14	15 Granat	16 Turnspalten	17 Kornzahl ohne Grund- schwemmi-	18 Kornzahl Turnspalte	19 gebr.		
			Rechtswert	Hochwert																				
Zwischen Luzern und Horw. Gefalteter Südsaum der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Obergrenze des Aquitan (Geol. Atlas 1:25.000, Bl. 28). Bl. Vierwaldstättersee 1:50.000																								
310	Ag, Grmro.	667,14	210,25	-1000	16	2,01	0,38	12,4	55	0	6	0	0	8	0	0	0	76	0	0	8C 87	74	12	
311	"	667,55	209,93	-1000	19	2,13	0,27	14,5	54	0	8	9	1	7	58	0	0	24	0	1T	54	76		
312	"	668,25	209,08	-1500	20	4,80	0,36	8,6	52	0	27	7	0	0	13	0	0	78	0	0	23	69		
Straße Schwyz-Rapperswil bei Schwyz. Rigischuppe. Bezugsfläche: Überschiebung des Kalkalpins. Bl. Vierwaldstättersee 1:50.000.																								
313	Ch	689,92	212,50	0	29	5,70	0,24	27,8	2	0	1	+ 51	14	15	15	5	0	0	0	0	47	1,9	140	
314	"	689,90	212,50	-	20	33	6,00	0,10	65,4	1e	2	50	16	18	12	3	0	0	0	0	38	1,9	131	
315	"	689,92	212,78	-	90	43	1,82	0,09	74,2	14	2	3	35	7	21	28	3	0	0	0	2	3A 1C	29	1,0
316	"	689,96	213,28	-	240	61	6,49	0,22	45,1	9	2	+ 26	5	26	32	10	0	0	0	0	1G +	50	1,2	
317	"	690,00	214,00	-	480	69	0,51	0,25	31,8	27c	9	5x	25	6	12	39	7	0	0	0	2	1A BC	62	110
Am Vierwaldstättersee zwischen Vitznau und Weggis. Rigischuppe. Bezugsfläche: Oberkante der Horwer Platten. Nr. 317 und 318 sind ungefähr niveaugleich. Bl. Vierwaldstättersee 1:50.000.																								
318	Ch	679,89	207,24	+ 1710	68	3,15	0,23	39,5	24c	12	4	14	9	14	63	0	0	0	0	0	41	22		
319	"	678,28	208,52	+ 1110	62	3,57	0,20	40,4	24	12	1	27	3	24	27	0	0	0	0	0	23	33		
320	"	677,43	208,62	960	47	3,71	0,28	21,5	4	6	+ 18	19	20	19	3	0	0	0	0	0	23	0,8		
321	"	677,20	208,74	+ 890	58	31	0,34	30,6	5e	10	0	10	9	23	34	2	0	1	0	20	1A	40		
322	"	675,31	209,50	+ 550	79	31,40	0,27	27,2	2	2	30	7	37	32	2	0	0	2	2A	9	1,6			
323	"	675,42	208,92	+ 300	70	0,70	0,20	39,6	0	4	0	34	5	41	22	0	0	0	0	0	38	3,3		
Tongrub Grisiger südlich Horw. Bezugsfläche: Obergrenze der Horwer Platten (Geol. Atlas 1:25000, Bl. 28). Bl. Vierwaldstättersee 1:50000.																								
324	Ch/Horw	665,12	206,71	0	26	4,62	0,10	32,8	15	0	7	++ 5	4	37	51	0	0	0	0	3	2	5,6		
324A	Horw	665,00	206,73	-	24	6,2	0,31	16,3	18	0	8	38	17	7	31	0	0	0	0	0	51	2,5		
325	"	665,12	206,71	-	24	2,47	0,08	49,2	9	0	12	++ 8	5	20	65	0	0	0	0	2	10	89		
326	"	665,00	206,74	-	11	26	4,87	0,10	34,6	10	2	12	++ 1	1	59	37	0	0	0	0	1B	1		
327	"	665,12	206,75	-	42	5,52	0,08	70	7d	2	5x	++ 1	1	52	43	0	0	0	0	0	9	3,1		
327A	"	665,12	206,71	-	19	1,96	0,09	16,7	7	1	(+) 8	18	42	42	0	0	0	0	0	0	91	26		
327B	Ru, Grise	664,93	209,20	-	42	11	0,08	57,5	7	0	7	++ 15	7	18	52	0	0	0	0	0	44 AB	0,02		
327C	"	665,00	207,06	-	23	3,63	0,07	85,5	4	2	5	+ 6	0	12	64	0	0	0	0	0	18A	23		
* 327B = Oberste Kalksandsteinbank, 327 C = unterer Teil.																								
Entlaubung Schwandenbogen bei Escholmatt (Nr. 328-333) und Blapbachgraben bei Schüpfeheim (Nr. 334). Aufgerichteter Südrand der Vorlandsmasse. Bezugsfläche: Burdigal/Helvetgrenze. (Nach FROHLICHER wurde mit 590 m Helvet, 225 m limnischen Oberburdigal und 475 m marinem Unterburdigal gerechnet.) Bl. 374 (Escholmatt)																								
328+	He	658,64	199,10	+ 100	24	46,7	0,23	27,1	28	0	2	+ 1	2	1	9	0	0	84	1	0	12 17	16		
328	"	658,60	199,04	+ 11	24	9,35	0,20	25,7	30	0	11	5	20	4	11	1	0	78	1	0	12	1,1		
329	O-Bu	659,96	198,65	- 100	24	25	0,15	35,5	20	0	20	2	22	2	5	0	1	66	1	0	1T	10		
331	"	659,02	198,74	- 170	26	5,25	0,15	36,6	13	0	20	1	1	1	9	0	0	0	0	0	6	115		
332	U-Bu	659,11	198,60	- 290	26	3,59	0,12	34,0	14	1	4x	+ 7	0	1	5	0	0	87	0	0	4	115		
333	"	659,23	198,37	- 508	28	4,78	0,08	42,1	28	0	15	+ 0	0	1	5	0	0	92	0	0	2	175		
334	"	641,76	199,89	- 675	22	2,08	0,09	49,8	40	0	6	+ 5	0	3	26	0	0	65	0	0	12	0,4		

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1a Proben Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Relative Höhe (m)	6 Karbonat %	7 Calcit Dolomit	8 Korngröße μm	9 Fraktion > 60	10 Leichtminerale			14 Schwerminerale ohne Granat						15 Graet	16 Turnmineralen	17 Kornzahl ohne Granat	18 Turnmineralen	19 Schwermineral- gehalt (%)							
		Keerdingen	Hochweil						Feldspat	Chlorit	Glimmer	Rutbauer	Zirkon	Bull	Turmalin	Dolom.	Apatit	Siderit	Dolom.	Epidot	Hornblende	Spinell	Sonstige						
369	Ch	636,92	187,54	+ 320	23	17,2	0,35	39,4	5	1	+ 1	14	8	32	37	4	0	1	0	0	0	3A 1T	32	1,2	146	75	Sp.		
370	"	636,52	187,81	+ 0	16	11,6	0,26	23,1	18	1	-	13	3	14	64	12	0	0	0	0	0	0	0	63	2,8	113	19	Sp.	
371	Hornw.	637,24	187,35	+ 0	29	35,5	0,08	38,7	16	2	-	15	++	9	3	14	72	0	0	0	0	0	0	50	4,3	123	24	Sp.	
372	"	637,18	187,42	- 80	41	5,55	0,10	35,6	10d	2	7	++	9	3	36	44	0	0	0	0	0	0	5	2A 1B	48	2,4	143	62	Sp.
Aaregebiet:																													
Biberenzgraben (Nr. 373-376), Seliggraben (Nr. 377) und Wyssenbach (Nr. 378) westlich Thun. Blumenschuppe nach GERBER. Bl. 349 (Ruschegg). (korrig. nach BLAU)																													
373	Aq	602,56	180,39	+ 2170	14	3,65	0,23	14,5	43	0	5	10	0	2	12	0	0	74	0	0	2T	25	135	3,1					
374	"	602,43	180,53	+ 2030	22+	11,2	0,33	15,0	35	7	-	6	1	1	0	0	83	0	0	2T	20	86	0,3						
375	"	602,18	180,52	+ 1850	42	4,7	0,23	20,2	26	0	5	2	0	3	6	1	0	87	0	0	1T	12	106	0,3					
376	"	600,99	180,52	+ 1850	42	4,7	0,23	20,2	26	0	5	2	0	3	6	1	0	87	0	0	1T	12	94	0,3					
377*	He	599,44	180,80	+ 450	19,6	0,24	15,3	40	0	0	8	1	3	11	3	0	76	0	0	1T	18	20	0,3						
378	"	598,55	180,69	0	35	6,38	0,08	72,4	24	0	1	1	0	5	31	3	0	60	0	0	18	16	131	0,4					
378A	Ch + Hang	598,55	180,69	41+	24,8	0,23	18,1	36	1	14	2	0	1	6	2	1	87	0	0	1T	24	18	0,9	98	61	1,5			
378B	" + Hang bei Gunters	598,55	180,69	22	24,0	0,29	15,9	29	2	11	2	0	2	11	0	0	76	1	0	22	2T	2A	13	122	4	0,4			
Goldegg südlich Wattenwil. Ralligeschuppe (GERBER). Die Probe stammt von einem größeren Block eines Gesteins, welches etwa 90 % der Gerölle dieses Tobiels bestreitet, so daß mit Ortsähnlichkeit wohl gerechnet werden darf. Bl. 352 (Wattenwil).																													
379	Pf?	604,75	177,35	20	2,46	0,17	31,3	23	0	9	+ 13	2	8	70	0	0	6	0	0	1A	37	2,1	213	40	0,1				
Sanagebiet:																													
Üstlich Sales (nordwestlich Bulle) (Nr. 380-382) und R. de Gérignoz (westlich Vuippens) (Nr. 383-385). Schuppe von Gérignoz (MORNOD). Bezugsfäche: Basis der Schuppe. Nr. 380-382 Bl. 357 (Sales). Nr. 383-385 (Riaz).																													
380	Aq+Ch	566,48	164,75	+ 1800	47	2,57	0,15	42,0	12	14	0	5	2	21	54	6	0	2	0	7	2A 1B	25	2,5	158	33	0,1			
381	"	566,67	165,43	+ 1400	51	4,78	0,08	49,3	7	9	-	0	0	2	32	49	1	0	0	1	2A 1C	20	1,3	172	55	0,1			
382	"	566,34	165,47	+ 1400	51	4,78	0,08	49,3	7	9	-	0	0	0	2	32	49	1	0	0	1	2A 1C	19	1,8	122	28	0,05		
383	"	569,77	167,88	+ 970	17+	7,65	0,24	12,7	40	2	4x	17	4	6	32	60	9	0	27	0	0	+	55	104	0,1				
384	"	569,31	167,93	+ 900	28+	5,19	0,09	57,5	41	2	1	1	1	1	3	52	2	0	35	0	0	4T	18	115	0,2				
385	"	569,60	168,04	+ 800	36	7,87	0,08	85,0	45	0	11x	4	0	3	20	1	0	67	0	0	3T 1A 1B	21	104	0,3					
Nordwestlich Riaz (Nr. 386) und bei Vuippens (Nr. 387-389) nördlich Bulle. Schuppe von Vaulruz (MORNOD). Bl. 360 (Riaz).																													
386	Ch	570,43	166,13	+ 260	56	5,71	0,08	84,4	1	10	+ 1	5	1	34	39	4	0	1	0	15	1A	17	1,2	144	74	0,1			
387	Vaul.	570,43	167,46	+ 250	56	1,46	0,10	16,0	30c	1	10	+ 22	6	28	40	0	0	0	0	0	4	0	82	1,9	143	40	0,2		
388	"	572,44	167,53	+ 12	20	0,86	0,10	41,1	24	1	18	++	0	2	11	87	0	0	0	0	0	0	15	20	57	0,1			
389	"	572,43	167,57	0	13	-	0,10	33,6	21	2	11	++	5	1	11	80	0	0	2	0	0	0	1A	18	3,1	153	39	0,2	
Ruisseau du Ruz NE Corbière. Schuppe von Vaulruz. Bl. 360 (Riaz). Bezugsfäche: Oberste Bank des Grès de Vaulruz.																													
389A	Ch	575,41	169,41	+ 23	34	3,41	5	6	+ 10	9	15	36	24	0	0	0	0	+	5A 1T	+	55	1,5	100	15					
389B	"	575,79	169,41	+ 16	43,7	2,92	7	2	+ 24	11	21	15	21	0	0	0	+	8A	+	52	0,9	100	21						
389C	"	575,77	169,41	+ 16	43,7	2,92	7	2	+ 24	11	21	15	21	0	0	0	+	8A	+	52	0,9	100	21						
389D	Vaul.	572,76	169,41	+ 0	40	42,5	3,21	33	0	(+) 51	6	3	22	15	0	0	0	0	+	5A 4B	83	53							
389E	"	572,76	169,41	+ 0	40	42,5	3,21	33	0	(+) 51	6	3	22	15	0	0	0	0	+	2A 2B	89	4,2	100	21					
389F	"	575,75	169,42	+ 13	24,9	1,76	35	1	++	50	0	4	62	0	0	0	0	0	0	4A	78	25							
389G	"	575,74	169,42	- 20	26,4	0,85	32	1	++	13	15	3	16	56	3	0	0	0	0	3	6A	68	32						
389H	Ru, Grims.	575,72	169,	- 32	32,6	2,42	25	5	++	0	7	22	67	0	0	4	0	0	0	0	39	27							
Aufschluss am Nordrand des Molassebeckens:																													
Regensburger Grünstein (mittl. u. ob. Cenoman), Proben von Dr. F. Gschmann (ca. 55-70 km N Moosburg !)																													
390	Kreuz v. Pfaffensteine (NW-Rand von Regensburg)	58	0,09	20,0	2	0	0	+	52	10	21	0	0	0	0	0	0	0	0	13A 3B	0	R	29	0,03					
391	Str. Mühlberg S# Bad Abbach	36	0,24	6,6	2	0	0	+	44	21	23	0	6	2	0	0	0	0	0	1A 1B	2	R	224	145	0,03				
392	Str. oberh. Oberndorf/Don. (Transgr. auf Malm)	60	0,17	7,9	3	0	0	+	48	22	24	0	3	1	0	0	0	0	0	2	R	356	0,03						
Aare bei Aarau (393-395 Straße Aarau - Basel), 395 Stollenaustritt am NE-Hang des Hungerberges Bl. 1089 (Aarau)																													
393	Aq.	645,90	250,66	+	5	30	9,54	0,17	23,0	28	0	5	24	0	7	38	5	3	15	0	0	8T	44	106	0,1				
394	?Ch	645,50	250,67	0	29+	15,1	0,29	14,7	25	2	1	9	8	2	0	15	1	0	65	0	1	1T	80	1,1	82	32	1,0		
395	"	645,36	250,13	21	11,9	0,22	13,1	29	1	6	1</td																		

Tabelle 12 (Fortsetzung)

10 Proben Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Raum- (m)	6 Karbonat %	7 Korngröße mm	8 Leichtmineralen	9 Feldspat	10 Chalcocid	11 Glimmer	12 Biotit	13 Rutile	14 Schwerminerale	15 ohne Disthen	16 ohne Epidot	17 ohne Hornblende	18 ohne Spinnell	19 Schwermineral- gehalt (%)				
		Rechts- wert	Hoch- wert																			
<u>Helvetikum W von Töltz (v. STACKELBERG)</u>																						
Ensenauer Marmor		21	~	0,20	12,0	4	0	1	-	33	12	46	1	3	0	0	3A 2M	4	"R" 144 67 0,01			
Assilienkalksandstein		28	16,3	0,15	30,3	3	0	0	+*	70	12	10	0	4	0	0	3A 1C	5	* 179 38 0,2			
"		0	{ 1 m tiefer }	0,11	31,0	0	0	0	++	66	13	14	0	1	0	0	6A	5	206 120 0,1			
"		12 = "		0,10	46,0	2	1	+	65	18	15	0	1	0	0	0	1A	4	* 177 68 0,3			
Glauk. Sandstein		78	14,2	0,13	45,2	10	0	0	+	37	18	31	1	7	0	0	5A 1B	39	110 43 0,03			
Hachauer Sandstein		1,4	0,13	0,09	35,2	0	0	0	-	34	33	28	0	0	0	0	4A 1B	1	* 223 62 0,02			
Stalauer Grünsandstein		5,2	4,8	0,11	30,7	1	1	0	+	22	4	74	0	0	0	0	8	23 17 0,001				
<u>Flysch aus dem Anstehenden</u>																						
Flysch aus dem Matt/Sernftal bei Glarus		P1			~20	~20	~10	~0,3		22	1	14	50	8	15	22	0	0	0			
Altdorfer Sandstein (Bl. Wierwaldstättersee 1:50 000)																						
a P1		691,50	193,86	0	11	1,47	0,16	27,7	24	0	11	+	7	9	25	59	0	0	0			
b " 691,50		193,86	-40	8	1,32	0,27	16,8	23	0	12	++	9	25	13	53	0	0	0				
c P1		690,46	194,90	42+	10,6	0,11	27,6	22	2	10	++	7	13	8	72	0	0	0				
Ultrahelvetischer Flysch, Typus Schlieren-Gurnigel, Straße SE Flühli, Bl. 1189 (Sörenberg)																						
d P1		647,21	189,98	25+	18	~	0,40	15,4	23	0	7	++	24	8	30	30	0	0	0			
e " 647,20		190,00	0	50	12,9	0,07	88,8	5	0	3+	52	5	14	24	0	0	5A	9	1,0 21 64 0,0004			
f " 647,20		190,00	0	39	19,2	0,17	38,2	18	0	4+	++	23	4	42	20	0	0	0	9A 2B	8	108 0,02	
<u>Flysch des Gurnigel S Bern, Bl. 253 (Gantrisch 1:50 000) Proben etwa vom Hangenden zum Liegenden geordnet: g = Faßhöhe, h-i = Zigerbruch(i=Sammelprobe von 10 Stücken), j vor der Brücke, k-1 Steinbruch nahe Zollhaus.</u>																						
g P1		600,70	175,58	57	~	0,40	43,6	12	1	2	++	10	1	64	21	0	0	0	0	3A 1B	2	1,2 95 61 0,03
h " 601,92		176,20	60	25,0	0,10	46,5	8	1	4	+	15	2	62	15	0	0	0	1	5A	4	1,2 65 40 0,02	
i " 601,92		176,30	44	31,5	0,15	30,9	9	2	0	+	36	6	41	14	1	0	0	0	1A 1T	14	0,6 150 62 0,02	
j " 591,80		174,10	40	37,1	0,18	19,3	11	0	2	++	39	13	36	7	1	0	0	0	3A 1T	2	0,4 177 63 0,03	
k " 589,92		173,92	31	4,6	0,08	78,1	5	0	1	++	4	6	62	15	0	0	0	0	6A 7B	6	1,3 82 51 0,01	
l " 589,92		173,92	61	18,0	0,09	57,4	9	2	2	+	27	9	64	0	0	0	0	0	8	11 7 Sp.		
<u>Flyschbergbile bei Frohne Nr.</u>																						
81 Ch		quarzitisch		7	~0,2	0	2	0		32	10	5	48	3	0	0	0	31	60	0,004		
87 Bau				83	41,7	0,08	67,2	5	15	+	23	6	43	10	12	0	0	4A 2B	11	1,2 110 47 0,03		
99 La, Deut				94	12,6	0,13	43,5	6	1	+	28	11	29	20	12	0	0	0	25	5,9 82 24 0,06		
"				68	1,9	0,11	26,7	5	2	2	+	1	27	58	5	5	0	0	5A	80	5,3 164 95 0,2	
198 Bau				71+	31,6	0,14	33,5	9	26	x	19	22	36	13	0	0	0	3C	50	2,2 149 54 0,01		
254 Ag				71+	15,6	~0,1	40	0	10	+	32	13	32	12	0	0	0	4A	0,7	2,8 176 28 0,3		
325 Ch				60+	11,2	0,12	53,5	0	10	+	39	5	35	21	0	0	0	53	4,7 143 0,004			
377 Ch				56+	26,2	0,18	17,6	19	0	+	42	13	17	17	9	0	0	2A +	17	1,1 237 40 0,2		
<u>Aus der OSM der Adelegg (Allgäu)</u>																						
24		67,0	~0,12	34,4	2					66	7	13	11	3	0	0	0	16	68			
50		55,3	0,11	49,5						70	5	18	4	5	0	0	0	26	74			
74		35,8	~0,15	35,8						53	3	15	17	9	0	0	0	38	34			
67		68,5	0,09	64,0						59	0	4	6	26	0	0	0	42	101			

10 Proben Nr.	2 Stufe	3 Koordinaten		5 Relative Lage (m)	6 Karbonat Dolomit	7 KorngroÙe Fraktion Fkgt. > 60 µ	8 KorngroÙe Median der Chokoden	9	10 Leichtminerale	11	12	13	Schwerminerale						15 Gestein	16 Turnusgruppen	17 Kornzahl Schwärzung	18 Kornzahl Turnaue	19 Schwemmineralien (%)			
		Rechtswert	Hochwert										Schwemmineralien			ohne Granat	Granat	Sandige								
Kristallingerölle bei Probe Br. Gesteinsbezeichnungen																										
5 Aq		g.Gra.r.Por.(10)						43	0	15	++	13	2	0	54	0	0	2	7	0	22T	6	45	0,1		
Bau		g.Gra.+g.Gra.+G.Sitz.(6)						55	0	14	+	13	4	2	66	8	0	0	1	0	0	79	53	0,7		
27 Ch		G.Sitz.						5	0	8	+	35	25	2	37	0	0	1	0	0	0	0	84	84	0,6	
129 Bau		G.Sitz.						4	0	20	+	24	2	30	35	4	1	1	2	0	1B	44	51	0,1		
132 Bu		h.Gne.						45	0	10	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	26	0,27	
214 Aq,GrMo		r.g.Gra.+Gne.(8)						55	0	3	++	14	2	0	84	0	0	0	0	0	0	0	7	101	0,1	
223 Aq		g.Gra.+Gne.(18)						65	0	27	++	2	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0,3	
224 *		r.Gra.(5)						60	0	3	76	12	12	0	0	32	0	0	17	0	0	0	+10	17	0,05	
225 Bu,=		r.gr.Gra.+Grün.(11)						65	0	7	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0,1	
230 Aq,GrMo		g.Gra.+Gne.(11)						60	0	7	++	4	0	0	28	0	0	65	0	0	0	1B 2T	48	100		
241/47 Aq		r.gr.Gra.r.Por.Gne.Gli.(34)						50	0	8	++	10	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	1A	100	0,1	
254 Aq		Gne.						70	0	7	1	0	0	0	5	0	0	94	0	0	0	0	0	0	106	23
282 Aq,GrMo		h.Gra.+h.Por.(19)						67	0	11	62	0	0	0	34	0	0	4	0	0	0	0	0	0	100	0,27
283 *		Gra.{5}						50	0	22	5	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	82	0,5
*		r.Gra.						72	0	5	18	0	0	0	78	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	23
296a *		r.gr.Gra.(13)						80	0	3	0	0	0	0	96	1	0	0	0	0	0	0	0	7	99	0,5
297 *		r.gr.Gra.(10)						72	0	5	+	70	0	0	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	23
305 He		r.Gra.						50	0	10	0	0	0	0	10	0	0	45	42	0	0	1T	1	102	4,7	
340 Aq,GrMo		r.Gra.						55	0	12	+	2	0	0	84	0	0	11	0	0	0	0	2T 1A	13	102	0,001
346 *		r.Gra.						72	0	1	15	0	0	0	15	0	0	60	10	0	0	0	0	0	20	0,001
367 Ch		r.Gra.						65	0	5	52	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	2K	+	39	0,001
377 *		r.gr.Gra.						65	0	8	1	0	0	0	3	0	0	96	0	0	0	0	0	0	48	0,001
Gesteinsbezeichnungen: Graugru., gr.Gru., h-hellgrau, r-rot Glim-Glimmerschiefer, Gne.-Gneis, Gra.-Granat, Grpo.-Granitporphy, Grün.-Grüngestein, Por.=Porphy, Qsitz=Quarzsitz. (in Klammern die Anzahl der für die Proben verarbeiteten Gerölle.																										
Kristallin und Bachsande aus den Alpen:																										
Venediger-Sand (Viltzgenkees)				25	0	20		2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	90	5	0	3	99	100	15		
Berninigranit (Worterstachtal)								+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	91	0	0	0	0	0	0	
Berninigranit (Worterstachtal)								49	0	4	+	2	0	0	0	0	0	29	60	0	0	0	0	0	0	
Bergellgranit (Val Bondasca)														95	0	0	0	0	0	0	0	1T	2	100	14	
Bergell-Sand (")																										
Zentraler Aaregranit (Haslital)								27	0	5	11	0	0	1	40	0	0	2	40	0	0	12	60	1	3,2	
Zentraler Aare-Sand (")														8	0	0	6	0	0	0	0	99	5	92	1	
Zentraler Aare-Sand (Innertkirchen)															1	0	0	10	0	0	0	0	88	10	1,9	
Zentraler Aare-Sand (Innertkirchen)															12	0	0	21	60	0	0	2T 2Z	7	42	1,9	
Gerölle und Sande großer Flüsse am Alpenaustritt:																										
Inn-Kristallin (S Rosenheim)								34	0	8	1	0	0	17	0	0	81	0	0	1T	3	102	2,7			
Inn-Sand (S =)								22	0	5	1	1	1	7	13	0	3	39	34	1	48	91	96	7,5		
Isar-Amphibolite (S Bad Tölz)								38	0	3	+	0	0	5	0	0	1	94	0	0	7	7	70	0,1		
Isar-Sand (S =)								94,2%	*	8	15	1	0	0	25	0	0	20	55	0	0	9	9	20	0,1	

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat			8 Korngröße			10 Leichtminerale			12 Schwerminerale ohne Granat			15 Gadol			16 Turmalin			17 Kornzahl ohne Schwermin.			18 Kornzahl mit Schwermin.				
		% Calcit	% Dolomit	Faktion Frakt. > 60 µ	Median der Korngröße < 60 µ in %	Feldspat	Chloritoid	Glimmer	Rohbrauner Biotit	Zirkon	Rutil	Turmalin	Apatit	Sphalerit	Dolomit	Hornblende	Spodil	Spatolith	Granat	Spaltlinien	Spalten	Spaltungen	Spaltungen	Spaltungen	Spaltungen	Spaltungen	
Aichach CP 1004	USM																										
310,5 - 310,6	•	15,6	2,76		25	3	1		7	7	20	7	13	0	40	0	0	61		79		15					
330,6 - 331,0	•																				8		71				
346,7 - 346,8	•																										
349,5 - 350,3	•																										
353,6 - 354,3	•																										
359,4 - 367,8	•	1	4																								
369,6 - 377,0	•																										
378,8 - 378,9	•																										
386,6 - 386,7	•	39,9	8,50		26	1	10		13	1	10	73	1	0	2	0					47		129				
Aichach CP 1006	USM																										
433,0 - 433,6	USM																										
Aichach CP 1007	USM																										
379,6 - 379,7	USM																										
416,7 - 417,0	•																										
419,9 - 421,3	•																										
421,3 - 421,7	•																										
439,7 - 439,8	•																										
459,9 - 461,0	•																										
471,0 - 471,1	•																										
483,7 - 483,9	•																										
484,7 - 484,8	•																										
492,6 - 492,8	•																										
Aichach CP 1009	USM																										
466,9 - 467,4	•																										
473,0 - 473,6	USM																										
Albaching 1																											
Sp. 1452	•																										
Sp. 1456	•																										
Sp. 1460	•																										
1467,1 - 1469,1	K.2	24	0,64	0,11	30,0	25	2	+	9	6	7	7	6	7	45	7	0	27	2 At 2B	59	67	1,0					
K.1	26	0,82	0,12	30,9	20	4	+	9	1	4	22	8	0	57	16	1S 4T	+	71	24	74	0,2						
1469,1 - 1471,7	K.1	42	1,95	0,18	22,3	19	2	+	9	5	11	7	0	50	4	0	19 1T	55	132	14							
1474,2 - 1476,7	K.1	41	2,55	0,20	14,1	16	3	+	9	14	21	13	9	11	0	58	5	2	+	41	108	7	0,6				
1484,7 - 1485,9	•	10	0,41	0,18	36,3	19	2	+	9	28	2	7	4	22	2	0	31	2 At 2B	65	96	7	0,2					
Sp. 1496	•																										
1506	•																										
1516	•																										
1526	•																										
1620	•																										
1642	•																										
1700	•																										
1750	•																										

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat			8 Korngröße			10 Leichtminerale			12 Schwerminerale ohne Granat			15 Gadol			16 Turmalin			17 Kornzahl ohne Schwermin.			18 Kornzahl mit Schwermin.				
		% Calcit	% Dolomit	Faktion Frakt. > 60 µ	Median der Korngröße < 60 µ in %	Feldspat	Chloritoid	Glimmer	Rohbrauner Biotit	Zirkon	Rutil	Turmalin	Apatit	Sphalerit	Dolomit	Hornblende	Spodil	Spatolith	Granat	Spaltlinien	Spalten	Spaltungen	Spaltungen	Spaltungen	Spaltungen		
(Albaching 1: Fortsetzung)																											
1777,5-1780,6; K.1	Gh	39	1,29	0,10	48,0	32	3	5	++	17	2	11	27	12	5	15	2	5	1G 1T 2A	69	0	103	11	0,4			
1783,3-1786,1; K.2	•	45	0,84	0,16	23,2	23	6	1	+	15	2	5	18	17	4	31	0	0	2T 5Z	68	83	0,4					
K.1	•	42	1,18	0,14	30,0	19	3	1	+	15	2	11	4	10	1	53	14	0	1S 3T 1At	67	G	94	10	0,8			
Sp. 1880	•																										
1901,0-1906,8; K.5	•	49	1,86	0,07	95,2	28	2	8	++	5	4	7	67	1	3	3	0	6	2G 2T	67	G	96	10	0,2			
; K.3	•	61	1,45	0,93	24	29	3	19	++	15	5	9	45	13	0	0	5	5	1G 1T 1S	64	111	0	0,2				
Sp. 1950	•																										
2025,1-2027,2; K.1	•	34	1,22	0,07	94,1	19	5	5	++	21	0	5	32	21	0	5	0	5	0	5	5G 5T	46	19	0,1	0,05		
2152,0-2157,0; K.1	•	41	2,19	0,07	92,2	43	5	45	++	21	0	5	32	21	0	17	0	3	5G 3T	39	36	0	0,05				
2158,9-2164,0; K.2	•	49	3,16	0,07	99,1	43	4	12	++	3	5	5	42	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1779,1-1781,7; La, Fisch	•																										
1785,7-1788,6; La, Lith	•																										
1810,8-1813,4; oben	•																										
1813,4-1816,3; Mitte	•																										
1816,3-1819,2; unten	•																										
Ampfing 1																											
1100,0-1106,0;	Gh	50	0	15	++	8	0	24</td																			

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat %	7 Calcit %	8 Korngröße mm	9 Leichtminerale %	10 Feldspat	11 Chlorite	12 Glimmer	13 Biotit	14 Schwerminerale %	15 Granat	16 Turmaliniden %	17 Kornzahl Schwermim. ohne Granat	18 Turmaline %	19 Schwemmineral gehalt (%)						
Ampfing 5																					
1800,4 - 1809,4 K.9		La, Lith				5	4	0	13	83	0	12	3A 1B	3	146	18					
" " K.4		La, Ampf				17	0	0	0	75	0	15	3A 42	12	107						
" " K.3						17	0	0	0	74	1	16	44	15	116	19					
1809,4 - 1812,1 K.3						13	0	0	0	77	0	18	5A	7	95	52					
" " K.2						13	0	0	0	76	0	20	5A	10	120	56					
" " K.1						17	0	0	0	66	0	30	3A	16	77	23					
1812,1 - 1815,0 K.2						15	0	0	0	97	0	3	1B	2	222						
" " K.1						15	0	0	0	88	0	11	1A	4	344	39					
1815,0 - 1824,0 Kopf K.9						13	0	0	0	91	2	6	1B	3	193	26					
" " K.8						17	0	0	0	85	1	13	1A	5	381	47					
" " K.4		Pr				6	0	+0	+	77	0	18	1A 1B	7	155	29					
" " K.3						7d	c	+3	+	77	1	18	1A 1B	6	122	23					
1824,0 - 1828,0						3	17	0	+	+77	1	18									
Ampfing 6																					
1814,45 - 1814,60		La, Lith	93	3,6		16				61	0	30	9A	7	54						
1814,45 - 1814,95			72,5							64	0	32	2A	13	103	Sp.					
1815,35 - 1815,45			21	1,7					57	0	37		23	30	Sp.						
1815,85 - 1815,90			13	1,5					90	0	10		17	113	0,05						
1816,65 - 1816,80			45	3,3					87	0	18		6	120	0,03						
1817,10 - 1817,30			17	3,5					94	0	5	2A	1	126	0,43						
1818,00 - 1818,20			32	3,4					88	0	11	1A	5	139	0,35						
1818,35 - 1818,55			46	4,7					88	0	10		24	76	0,4						
1819,10 - 1819,25		La, Ampf	27	3,8					86	0	14		6	135	0,78						
1819,10 - 1819,45			54	2,6					86	1	11		11	140	0,77						
1819,75 - 1819,90			57	1,3					86	1	10		7	132	0,52						
1820,50 - 1820,65			47	1,5					78	0	18		3A	3	132	0,0					
1820,80 - 1821,00			41	2,7					80	0	17		5	129	0,4						
1821,25 - 1821,40			55	8,9					86	1	11		2	110	0,36						
1821,65 - 1821,80			44	1,4					90	0	8		4	142	0,2						
1822,00 - 1822,20			70	2,5					86	0	10		2	53	0,4						
1822,50 - 1822,65			48	2,7					78	0	22		1	114	1,0						
1823,10 - 1824,20			46	3,8					94	0	4		6	96	0,4						
1828,10 - 1828,20			61	7,3					86	0	10		0	44	0,3						
1829,60 - 1829,70		Pr	43	2,9					6	0	0		0	3	55	0,04					
Ampfing 24																					
Sch 1146,5	Ch	28	4,05	0,08	67,4	40	0	11	++	18	4	46	6	12	2	1	0	3 3A 1G 1T 70	161	74	0,01
Sch 1153,0		23	1,97	0,09	47,0	27	0	6	++	20	8	35	16	11	2	5	0	3 3A 2T	51	61	0,02
Sch 1160,2		38	6,04	0,07	90,3	47	0	12	++	44	0	26	24	0	0	0	3 3T	45	34	0,1	
Sch 1163,8		35	4,54	0,08	83,4	27	2	9	++	14	0	29	25	0	0	0	3 3A 6G 20T	39	35	10	
Sch 1173,0	G	5	0,41	0,16	24,6	14	0	++	47	4	27	1	10	1	1	1	2A 5M 2X	63	126	0,06	
Sch 1774,7		13	1,55	0,13	45,7	23	1	1	++	65	2	15	3	6	1	0	12 1A 1T	66	R	127	19

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat %	7 Calcit %	8 Korngröße mm	9 Leichtminerale %	10 Feldspat	11 Chlorite	12 Glimmer	13 Biotit	14 Schwerminerale %	15 Granat	16 Turmaliniden %	17 Kornzahl Schwermim. ohne Granat	18 Turmaline %	19 Schwemmineral gehalt (%)								
Ampfing 24 (Fortsetzung)																							
Sch 1178,2	Ch	17	3,68	0,08	54,8	29	0	7	++	21	5	54	0	12	0	0	0 2A 1T	56	G	57	31	0,02	
Sch 1216,8		34	6,60	0,0	75,2	59	+3	2	++	27	4	27	0	8	0	2	0 2A 2C	66	G	51	32	0,01	
Sch 1305,2		56	20,9	0	69,1	37	3	1	++	19	3	47	0	6	0	0	3 6A	46	G	32	15	Sp.	
Sch 1319,3		31	4,33	0,08	85,4	24	3	10	++	30	1	0	0	0	0	0	0 2A 4T 3G	55	G	5,0	269	107	0,01
Sch 1321,2		24	4,02	0,09	67,7	25	3	11	++	7	1	40	31	7	0	2	0 3 2A 4T 3G	55	G	5,0	269	107	0,01
Ampfing 26																							
1752,7 - 64,0 K.12, Mitte La, Ampf		40	-	0,50	10,5	12	0			73	1	23	0	1	0	0	0 2A	+ 39	R	88	20	0,12	
1764,0 - 67,3 K.2, "		18	-	0,41	12,7	16	0			86	1	11	0	1	0	0	0 1A	8	R	506	55	0,12	
1767,3 - 79,2 K.2, Krone		56	-	0,27	5,6	15	0			91	0	10	0	0	0	0	0 4S	15	R	23	1	0,004	
1767,3 - 51,61 K.1, Mitte Tu		26	-	0,10	35,1	1	0	+		65	9	29	0	0	0	0	0 1A	1	G	389	96	0,04	
1767,3 - 51,61 K.1, oben Tu		50	-	0,10	35,1	1	0	+		65	9	29	0	0	0	0	0 2A	4	G	289	60	0,04	
2121,0 - 24,61 K.2, Mitte Ce		30	-	0,56	4,5	24	0	++		39	6	33	0	2	0	0	0 2A	24	R	62	43	0,03	
2124,6 - 29,51 K.2, Mitte Ce		3	-	0,58	3,1	10	0	++		62	1	33	0	0	0	0	0 1A	6	R	130	43	0,06	
2124,6 - 29,51 K.4, "		10	-	0,75	4,5	12	0	++		68	4	25	0	0	0	0	0 1A	5	R	236	60	0,15	
2129,5 - 33,51 K.3, "		6	-	0,24	8,3	19	0	+		80	3	16	0	0	0	0	0 1A	1	R	232	38	0,1	
2129,5 - 33,51 K.4, "		0	-	0,28	5,0	17	0	+		69	4	26	0	0	0	0	0 1A	1	R	519	132	0,15	
Ampfing C 27																							
1061,3-1067,5; K.1, Kopf Ch		37	1,31	0,10	32,1	51	+1	1	++	13	0	22	50	9	0	0	0 3G	50	G	32	7	0,003	
" ; K.2, "		34	1,00	0,10	30,5	37	3	4	++	15	3	7	48	12	0	0	0 2A 2T	42	G	60	26	0,01	
" ; K.5, "		35	1,07	0,09	36,3	48	1	5	++	6	0	10	67	2	0	0	0 2A 1G 2T	42	G	90	26	0,005	
" ; K.8, "		37	1,52	0,09</																			

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat Dolomit	7 Calcit Gips	8 Kongrofse	9 Fraktion Frakt. > 60 µ	10 Feldspat	11 Chalcocite	12 Dolomit	13 Rohbrauner Brauit	14 Schwemmineral ohne Granat	15 Granat	16 Turnusangaben	17 Kornzahl. Schwemmineral ohne Granat	18 Turnusangaben	19 Schwemmineral- gehalt (%)
Babenhausen 1 (Fortsetzung)															
1127 m	Bau	40	1,44	0,08	68,0	9	13	7	++	10	0	22	52	9	58
1132 m		51	3,55	0,27	80,5	14	2	8	++	6	0	37	51	0	58
Balzhausen 1															
1038,7 - 1046,6 0,1 u.K.	Bau	44	0,36	0,23	14,1	26	7	6	+	0	9	36	21	30	82
1046,6 - 1054,4 3,52 u.K.	*	48	0,25	0,15	17,3	13	4	6	19	14	16	34	0	0	95
1054,6 - 1061,3 0,75 *	*	29	0,70	0,12	27,3	16	4	1	++	11	7	19	45	6	20
1061,3 - 1069,3 2,8 *	*	29	0,73	0,09	36,5	14	1	5	++	23	15	7	31	4	75
1069,3 - 1074,1 1,3 *	*	30	0,95	0,08	47,6	19	6	15	++	13	13	14	47	0	75
1074,1 - 1074,4 0,15 *	*	37	1,09	0,07	96,5	26	2	48							74
1076,7 - 1084,2 0,62 *	*	41	3,02	0,07	82,5	13	7	22							58
1084,2 - 1,41 *	*	5	0,09	22,3	16	0	10			47	3	36	12	0	30
1,41	*	4	0,08	31,5	22	0	0			52	3	37	26	0	4
Baitzenhausen 1															
Sp. 580	USM	29	1,18	0,1		508	2	1		0	0	0	0	0	9
600		25	1,18	0,1		48	2	6		12	36	2	2	0	29
700		29	1,62	0,1		42	0	1		11	25	2	2	0	42
720		25	2,80	0,1		37	0	2		9	25	3	0	11	35
760		24	1,16	0,1		44	0	0		17	69	0	0	0	34
800		22	1,23	0,1		44	1	3		0	17	79	0	0	12
860		15	0,27	0,1		46	1	2		6	0	17	65	0	32 Kt
900		11	0,49	0,1		35	2	1		12	2	38	49	0	60
980		18	0,58	0,1		35	1	10		9	20	5	67	0	17
1000		13	0,56	0,1		35	1	1		19	51	6	0	0	66
1052		62	1,50	0,1		21	9	4		19	0	16	51	29	56
1103		28	5,45	0,1		44	1	2		0	0	0	0	0	17
1153		55	5,50	0,1		226	2	8		4	4	4	88	0	29
1153		19	0,50	0,1		45	2	6		16	0	5	73	0	47
1251		19	0,53	0,1		28	5	6		0	0	0	0	0	35
1313		23	1,12	0,1		26	2	12		0	0	13	84	3	44
1382		22	1,12	0,1		36	2	12		8	0	8	84	0	31
1402		37	2,17	0,12		33	1	3	(*)	2	2	25	62	11	57
1410		39	3,86	0,12		29	1	10	(*)	8	0	11	64	15	86
1421		54	1,79	0,1		16	3	1		5	1	13	72	5	80
1433		49	7,08	0,1		20	5	10		5	3	17	64	8	74
1442		59	7,18	0,12		11	7	7		3	2	15	53	4	74
1455		45	8,07	0,1		258	7	11		4	0	15	59	18	68
1465		35	9,49	0,13		24	1	4		0	0	0	0	4A	60
1477		66	12,20	0,11		6	4	2		3	3	20	27	36	66
Biberach CF 1003															
39,3 - 39,8	USM					45									
45,3 - 45,9						47				0	0	1	20	0	40
59,6 - 65,6										0	0	74	0	0	81
64,3 - 64,8										1	0	3	14	0	72

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Sulfat	6 Karbonat	7 Korngroße	8 Fraktion Mitteldurchmesser > 60 µ	9 Leichtminerale	10 Feldspat	11 Chloritoid	12 Glimmer	13 Rohbrauner	14 Zirkon	15 Rutil	16 Schwerminerale ohne Epidot	17 Granat	18 Kornzahl ohne Granat	19 Spurenmineralen Gehalt (%)										
		%		%																					
Biberach CP 1003 (Fortsetzung)																									
73,4 - 73,9		USM								1	0	2	22	0	107										
96,0 - 97,4										0	1	1	23	0	86										
119,5 - 120,5										6	0	1	11	0	65										
141,0 - 142,0										4	0	2	13	0	83										
163,0 - 164,0										14	2	4	14	0	51										
170,0 - 171,0																									
181,9 - 182,0																									
231,9 - 234,0																									
210,8 - 211,8																									
219,0 - 220,1																									
237,6 - 238,3																									
254,3 - 255,2																									
272,3 - 273,0																									
283,1 - 283,9																									
289,6 - 290,0																									
292,7 - 293,0																									
316,1 - 317,2																									
331,0 - 334,5																									
342,1 - 343,2																									
352,8 - 353,7																									
362,0 - 363,2																									
388,2 - 388,6																									
Billaufingen 1 (PC)																									
13,4 - 14,4																									
63,0 - 64,4																									
119,0 - 119,6																									
181,5 - 181,7																									
225,0 - 225,6																									
294,2 - 294,5																									
320,8 - 321,5																									
355,7 - 356,0																									
Dillingen 1																									
Kern	283,5	Ch,Cyr	22	0,97	0,12	22,5	35	2	5	++	6	1	20	49	8	3	9	0	1T 1A 1B 1C	42	R	95	19	0,02	
	285,65		21	1,31	0,12	22,1	25	2	4	++	17	0	20	49	6	1	1	0	1T 0 3A 3C	26	R	69	14	0,02	
	287,5		23	1,43	0,12	29,7	35	2	4	++	16	5	14	45	9	0	0	0	2 25 5A 2B	28	R	43	6	0,01	
	291,4		24	0,98	0,11	22,9	35	2	6	++	30	0	5	43	10	0	7	0	32	49	R	30	2	0,01	
	295,3		55	0,76	0,09	24,0	35	1	3	++	11	2	7	44	3	0	31	1	1A	50	R	68	0,8	173	31
	296,7		28	0,78	0,07	29,8	32	0	76	+	29	2	7	44	7	0	2	3	32 3B	25	R	66	0,4	157	18
	298,3		24	0,87	0,07	65,8	25	0	64	+	4	2	3	69	8	0	12	0	1A	37	R	59	3	0,01	
	300,5		26	0,92	0,08	50,4	34	5	37	+	9	7	6	12	0	0	0	0			R			0,01	
Spülproben	352	Ru	11	3	1	33	3	23	7	9	0	23	0	0	1A 12	66	R	77	18	0,3					
	362		4	3	1	80	6	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3A	29	R	132	20	0,1		
	372		4	1	0	70	2	17	5	3	2	0	0	0	0	0	0	1And.	38	R	113	19	0,2		
	382		5	1	1	7	4	7	28	18	7	14	4	0	0	74 4B	78	R	28	2	0,04				
	392		7	2	1	52	10	14	10	1	7	0	3	0	0	0	0	4A 1B	35	R	93	13	0,02		
	402	"	4	2	0	34	7	49	7	0	0	0	0	0	0	0	0		54	R	68	33	0,05		

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat %	7 Calcit %	8 Korngröße mm	9 Metamorphe Faktor %	10 Leichtminerale %	11 Chlorite %	12 Glimmer %	13 Biotit %	14 Schwerminerale ohne Granat %	15 Gang %	16 Turnspülungen ohne Schwemmin. %	17 Turnspülung ohne Gang %	18 Kornzahl %	19 Schwemmineral %											
Dillingen 1 (Fortsetzung)																										
Spülproben 412 m	"	28				5	0	0		49	1	14	7	6	2	17	0	12 2B 2A	67	R	88	12	0,4			
422 "	"	44				5	3	0		41	2	8	8	4	4	23	0	42 2B 2A	70	R	49	4	0,15			
432 "	"					5	2	0		19	5	44	12	2	0	14	0	21	2A	60	R	43	19	0,2		
439 "	"					5	0	0		35	4	20	12	6	0	19	1	21	1B 2A	66	R	105	21	0,25		
442 "	"					5	0	0		3	1	0	0	0	0	0	0	0						0,05		
452 "	"					6	4	0		19	0	51	20	18	2	9	0	0	22	2A	69	R	56	23	0,2	
462 "	"					5	0	2		13	0	38	20	18	0	9	0	0	22		62	R	55	21	0,2	
470 "	"					5	0	2		30	2	33	8	7	3	13	2	0	2B		61	R	60	20	0,05	
Egelsee 2																Sensig				Gang				Turnspülungen ohne Schwemmin.		
1412,- - 1422,5 K.2	UCS Bau	38	0,10	49,0	11	4	4	-	3	3	33	37	20	0	0	0	0	4	2A 1C	64	1,26	215	70	2,0		
1422,5 - 1429,9 K.1	Bau	44	0,10	43,7	15	10	1	-	2	1	17	47	25	0	0	0	0	5	2A 1C	54	2,4	156	27	0,2		
Ehingen C 1006																Sensig				Gang				Turnspülungen ohne Schwemmin.		
15,0 - 16,0	USM	24	1,88			44				4	0	11	3	0	0	79	0	0	32						63	
34,0 - 75,0	"	21	0,78	0,00		48				2	1	2	55	1	0	34	1	0	17 3?						17	
55,0 - 56,0	"	14	1,29	0,27		31				2	2	1	27	3	0	51	1	0	37						20	
73,8 - 75,0	"	10	1,67	0,21		55				2	8	1	14	0	0	73	0	0	27						33	
98,0 - 99,0	"	12	2,16	0,23		43				8	3	2	11	2	0	6	0	0	17						33	
115,0 - 116,0	"					0,11				0	0	2	16	57	15	0	0	0	37 1?						53	
124,0 - 125,0	"					0,24				3	1	20	59	3	0	8	0	0	52	12						17
134,0 - 135,0	"					25																				
146,0 - 147,0	"					21				4	1	18	59	1	0	16	0	0	15						23	
152,0 - 153,4	"					0,11				1	1	26	47	21	0	2	0	0	27						20	
179,0 - 180,0	"					0,09				6	2	11	67	7	0	20	0	0	55						13	
197,0 - 198,0	"					35				10	4	10	36	14	0	20	0	0	67						77	
211,0 - 212,0	"					0,04				7																
235,0 - 236,0	"					0,00				12																
Eich 3, im Oberreihental westlich von Darmstadt.																Sensig				Gang				Turnspülungen ohne Schwemmin.		
1601,7 - 1605,2	Ch									++	4	6	9	54	20	1	1	5	1A	+	70	1,5	161	15		
Ellwangen 2																Sensig				Gang				Turnspülungen ohne Schwemmin.		
1481,1 - 1490,5 K.3 oben	UCS					18	11	3		+	2	1	46	24	24	0	0	0	0	2	1C	48	3,7	106	49	0,15
K.4 unten	Bau	45	1,58	0,18	14,4	21	3	5		6	1	46	24	24	0	0	0	0	2	1C	57	6,7	74	43	0,15	
K.5 Mitte	"	41	0,87	0,18	13,3	29	1	5		0	1	58	29	12	0	0	0	0	2	1C	64	5,7	77	37	0,1	
K.6	"	38	0,61	0,22	11,7	32	2	5		2	4	40	50	16	0	0	0	0	2	1C	63	5,7	52	24	0,02	
K.7	"	28	1,44	0,18	16,9	21	6	4		5	1	46	40	10	0	0	0	0	2	1C	57	4,4	83	43	0,05	
K.8	"	31	1,50	0,17	18,7	24	7	4		+	2	2	52	38	10	0	0	0	0	4	1C	50	4,0	101	53	0,1
K.9	"	50	1,97	0,16	17,9	23	3	4		2	0	52	25	20	0	0	0	0	4	1C	64	5,0	72	24	0,2	
K.10	"	58	2,46	0,14	14,7	17	1	4		4	0	33	28	31	0	0	0	0	4	1C	70	3,0	149	58	0,25	
1490,5 - 1495,0 K.1	"	39	1,09	0,14	20,8	22	1	5		+	6	5	39	46	3	0	0	0	0	6	3A	74	4,5	106	33	0,5
K.3 unten	"	38	0,85	0,15	16,2	19	3	5		+	12	2	31	39	7	0	0	0	0	4	1C	75	3,8	89	36	0,25
K.4	"	28	0,45	0,17	19,6	31	5	10		3	1	41	50	1	0	0	0	0	4	1C	73	5,0	100	26	0,2	
1495,0 - 1508,3 K.1	"	37	0,68	0,18	14,6	55	6	17		0	1	26	66	5	0	0	0	0	4	1A 1C	64	4,5	80	22	0,06	
K.2 Mitte	"	31	0,70	0,17	15,1	50	1	13		+	7	1	29	56	5	0	0	0	0	4	1A 1C	51	60	7	7	0,04
K.4	"	26	1,23	0,17	16,5	52	4	19		++	5	2	11	77	1	0	0	0	0	2B		68	2,3	90	26	0,06
K.6	"	28	0,49	0,18	14,1	41	7	11		++	9	2	29	57	1	0	0	0	0	2B		68	2,3	90	26	0,06
Ettenkirch 1																Sensig				Gang				Turnspülungen ohne Schwemmin.		
677,9 - 683,4; K.1	USM	53	0,6	0,08	97,5	34	1	7		3	0	4	84	2	0	0	0	0	0	10 12	26	142	0,2			
K.6	"	48	0,96	0,09	56,4	45	5	16		22	2	2	10	40	1	0	0	0	0	1A 1C	85	142	0,2			
1043,7 - 1048,0; unten	"	45	2,15	0,15	14,0	39	2	9		29	3	0	37	7	0	0	0	0	1A	66	3,0	173	16	0,05		
Sp. 1009,1-911,9	"		0,85							24	3	5	59	12	0	0	0	0	4	1C	57	2,9	142	26	0,02	
1226,3 - 1232,7; oben	"	36	1,13	0,09	51,4	22	6	15		0	2	2	7	83	7	0	0	0	0	4	1A	25	114	0,1		
1273,4 - 1280,4; oben	"	22	0,98	0,22	11,1	54	1	13		2	0	12	80	4	0	1	0	0	0	1A	71	83	0,1			
1300,0 - 1307,0; unten	"	46	1,96	0,09	54,4	51	1	4x		4	0	9	84	3	0	0	0	0	0	9	69	0,1				
1317,8 - 1325,9; Mitte	"	45	1,51	0,12	54,8	46	2	6		26	2	11	50	6	0	0	0	0	5	1A 1C	17	1,1	113	15	0,3	
1342,5 - 1352,9; unten	"	58	2,67	0,09	65,4	42	1	15		15	4	2	11	79	7	0	0	1	1A	30	0,7	79	35			
1352,3 - 1358,4; oben	"	64	1,13	0,11	67,0	35	2	4		2	2	2	18	80	10	0	0	0	0	5	2A 1B	28	1,1	58	24	0,04
1370,5 - 1376,5; oben	"	72	2,31	0,13	54,4	42	10	13		15	4	2	11	79	7	0	0	1	1A	66	4,1	58	41			
1419,8 - 1425,8; unten	"	37	1,56	0,10	68,2	7	8	+	(+)	5	2	4</td														

Tabelle 12 (Fortsetzung)

Bohrung und Tiefe (m)	Stufe	6 Karbonat %	7 Dolomit CaCO ₃ %	8 Kongröße Fraktion > 60 µ %	9 Median der Größe Fraktion < 60 µ %	10 Leichtmineral Feldspat Chaledon Glimmer Rohbrauner Zirkon Rutil Turmalin Spatolith Dolith Granat Spinel Spartite	11 Schwerminerale Apatit Sphalerit Dolith Hornblende Spinel Spartite	12 Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon Rutil Turmalin Spatolith Dolith Hornblende Spinel Spartite	13 Rohbrauner Zirkon Rutil Turmalin Spatolith Dolith Hornblende Spinel Spartite	14 Schwerminerale Apatit Sphalerit Dolith Hornblende Spinel Spartite	15 Granat 16 Turmalinlagen 17 Kornzahl ohne Schwemmin. 18 Kornzahl mit Schwemmin. 19 Schwemmin. gehalt (%)														
Fronhofen 1																									
619,5 - 624,0; K.4, Krone	USM	41	4,22	0,10	41,0	49	0	4	0	0	20	76	4	0	0	0	0	17	2,3	59	20				
624,5 - 628,8; K.3		51	1,67	0,10	97,8	14	11	10	5	0	18	67	8	0	2	0	0	63	39						
933,9 - 940,5; K.1, Mitte		35	5,88	0,10	43,0	27	0	16	5	0	24	72	2	0	0	0	0	9	45						
1002,0 - 1009,0; K.7		33	3,22	0,18	9,6	39	1	5	0	0	12	64	2	0	0	0	0	6C	58						
1100,0 - 1106,0		40	0,73	0,18	19,7	24	2	12	+	19	10	66	6	0	0	0	0	64	49						
" : 1,3 unnt.Kopf		55	4,68	0,18	17,8	43	0	4	10	0	17	55	5	0	0	0	0	2B	42						
" : 5,0 " "		47	1,18	0,19	28,1	22	6	9	+	9	3	81	5	0	0	0	0	3C	38						
1119,0 - 1125,0; K.2, Krone		47	1,59	0,18	17,8	37	0	12	+	5	0	17	56	5	0	0	0	75	2,5	77	19				
1177,0 - 1179,4		30	2,67	0,23	16,6	44	2	22	+	6	0	22	52	20	0	0	0	29	2,2	95	19				
		37	8,15	0,11	73,5	104	4	27	1	1	20	58	20	0	0	0	0								
Fronhofen 2																		9	100	1,0					
539,0 - 544,0; K.3	USM	37	5,0	0,15	50	0	4	1	0	0	5	0	0	0	94	0	0	12	79	0,12					
638,0 - 642,4; K.1																		28	88	0,3					
753,0 - 765,3; K.1																		47	28	Sp.					
1124,8 - 1131,5																		52	100	0,6					
1152,8 - 1157,8; K.2																		43	1,3	93	35				
1174,9 - 1181,9; K.2																		37	24	16	0,005				
																		35	115	69	0,05				
Gablingen 1a																		27	32	0,01					
523,5 - 524,8	Rupel	8	0,36	0,17	25,6	15	0	0	53	0	13	9	3	10	9	0	0	37	26	G	0,005				
524,8 - 527,7		7	0,67	0,18	34,5	28	0	0	55	0	19	7	3	13	9	0	0	37	36	1,6	0,002				
527,0 - 527,4			0,56	0,20	23,5	18	0	0	75	0	13	6	2	12	10	0	0	1A	1C	1,6	0,002				
529,4 - 532,0		1	0,19	0,6	30	0	0	44	1	49	0	0	2	1	0	0	0	1A	1B	34	74				
532,0 - 534,6																		15	56	20	0,014				
534,6 - 536,3																		14	138	78	0,035				
536,3 - 537,3																		37	24	16	0,005				
537,6 - 540,1																		35	115	69	0,05				
540,1 - 541,5		1	0,28	0,15	11,1	9	0	0	28	1	60	1	3	0	5	0	0	1A	1C						
Gaisbeuren 1																		38	0,7	71	13				
593,9 - 605,2; K.7, Kopf	OMM	51,6	0,69		30,9	7	3	3	11	55	0	0	0	25	0	0	0	2T	1B	9	1,5				
1066,1 - 1072,7; K.3	USM	30	4,7	0,10	41,3	26	1	8	1	0	8	91	0	0	25	0	0	79	1,2	77	14				
1300,0 - 1307,0; K.1		19	0,56	0,19	19,6	47	4	5	0	2	18	70	2	0	0	1	0	1A	2C	41	54				
1327,7 - 1333,1; K.1, Krone		46	2,26	0,09	47,4	27	6	14	0	0	9	81	2	0	0	0	0	1A	1B	64	61				
1362,7 - 1370,4; K.2		42	1,14	0,18	29,0	24	7	10	5	2	28	41	21	0	0	0	0	1A	1B	64	1,9				
1362,2 - 1368,3		42	4,97	0,12	29,0	24	7	10	5	2	28	41	21	0	0	0	0	12A	2A	41	19				
1513,0 - 1521,0; K.3		58	2,78	0,09	58,8	12	6	10	5	3	40	15	21	0	0	0	0	12	2A	38	1,1				
1540,9 - 1550,5; K.3		44	3,1	0,09	72,7	9	4	4	+	3	1	40	29	15	0	0	0	0	10	2A	41	83			
1550,5 - 1559,8		45	2,51	0,09	65,3	3	7	14	+	0	2	27	42	27	0	0	0	0	0	0	33	58			
1566,5 - 1575,3; Nr.1		2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
" : Nr.2		4,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
" : unter		51	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Gaisbeuren 2																		80	1,6	184	43	0,3			
1679,5 - 1686,5; K.2 Mitte	Bau	48	0,79	0,18	24,9	26	5	5	10	1	23	54	4	0	0	0	0	8	80	1,2	132	35			
" : K.3 "		42	0,77	0,19	23,1	24	9	7	+	0	26	58	0	0	0	0	0	55	-	35	8	0,01			
" : K.4 "		33	1,40	0,17	26,7	24	5	2	0	0	28	69	0	0	0	0	0	55	-	35	8	0,01			
Gaisbeuren 2 (Fortsetzung)																		86	2,6	98	25	0,04			
1679,5 - 1686,5; K.5 Mitte	Bau	32	1,11	0,17	30,2	29	6	12	++	14	2	26	47	0	0	0	0	1A	2C	52	4,8	114	29	0,08	
" : K.6 "		42	0,89	0,15	28,2	12	5	4	+	3	0	29	58	0	0	0	0	7	3C	55	3,6	111	32	0,07	
" : K.7 "		39	0,84	0,17	28,0	16	4	1	+	0	0	31	8	0	0	0	0	9	1C	59	3,8	95	29	0,1	
" : K.8 "		40	0,95	0,16	28,1	15	5	5	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gendorf 1																		41	1,9	98	31	0,1			
2442,4 - 2445,9; K.2	Ka	0	0	0,70	6,8	18	0	0	78	3	15	0	0	0	0	0	0	1	2A	1B	5	R	129	31	
2451,2 - 2453,8		0	0	0,46	6,3	26	1	2	0	0	89	2	6	0	0	0	0	1	2A	12	111	0,05			
Gendorf 2																		41	1,9	98	31	0,1			
1188,0 - 1191,2; K.2	Bu	26	1,43	0,12	16,9	28	0	4	++	36	4	8	46	4	0	0	0	0	0	2T	56	104	0,1		
Heimertingen 1																		41	1,9	98	31	0,1			
1001,1 - 1004,6; 1,8 u.Kopf	USM	37	5,28	0,08	54,8	38	0	36	+	3	0	10	79	1	0	1	0	0	0	4A	2C	41	0,7	73	14
1156,0 - 1163,7; 0,5 u.Krone		33	6,1	0,10	46,0	29	0	13	0	0	14	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1207,6 - 1214,6; 1,0 "		28	3,6	0,18	19,2	37	2	13	0	0	34	38	22	0	0	0	0	0	0	2C	61	4,7	62	20	
1265,7 - 1271,9; 3,0 "		39	1,08	0,09	69,7	29	2	+	7	1	0	18	75	5	0	0	0	0	1A	23	1,9	97	26		
1323,6 - 1329,6; 0,9 u.Kopf		44	2,42	0,08	42,7	26	1	12	+	10	4	27	7	0	0	0	0	2	1A	65	1,6	83	28		
1377,2 - 1382,2; 2,5 "</																									

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bohrung und Tiefe (m)		Stufe		Karbonat	Korngroße	Leichtminerale		Schwerminerale ohne Granat		Sonstige	Gneis	Turmalinlagen	Kornzahl ohne Granat	Schwermuttergehalt (%)	
Hohenlinden 1 (Fortsetzung)															
Sp. 1336		G													
Sp. 1342		G													
Sp. 1346		Ch													
Sp. 1350		Ch													
Sp. 1358		G													
Sp. 1366		G													
Sp. 1370															
1678,-0-1686,-0	1,16-1-1,13 u.K.	Ch	49	1,13	0,10	29,4	13	2	18	8	11	2	2AT	52	131
1686,-0-1692,-3	0,44-0,53	Ch	49	0,98	0,10	28,5	15	2	19	7	2	38	14AT	65	2,3
1692,-3-1700,-3	2,19-2,28	Ch	46	1,07	0,10	25,8	30	2	19	7	2	38	15AT	23	120
1718,-0-1726,-0	1,18-1,28	Ch	42	1,80	0,09	24,1	11	2	19	7	2	38	16AT	53	130
1741,-0-1746,-0	1,11-1,13	Ch	59	1,96	0,08	24,0	26	4	10	6	5	20	37AT	47	130
1746,-0-1754,-0	1,23-1,35	Ch	46	1,55	0,09	63,3	20	9	5	11	4	7	34	32	130
2145,-3-2151,-7	1,49-1,58 *	La, Fisch	61	16,1	0,08	99,3	24	5	1	25	13	59	0	0	0,4
2181,-5-2198,-0	K,5	Fr	18	-	0,46	22	8	1	54	39	7	0	0	0	0,2
2356,-4-2358,-0	1,55-1,65 U.K.	Ch	6	2,22	0,43	4,6	23	1	9	91	0	0	0	0	0,1
2359,-7-2343,-6	0,85-0,95 U.K.	Ch	23	-	0,53	3,4	15	0	6	37	0	0	0	1A	31
2343,-8-2348,-7,4	1,25-1,35 U.K.	Ch	5	6,41	0,55	1,8	24	1	28	63	0	0	0	5A	109
2355,-8-2365,-0	5,5-5,6 U.K.	Ch	0	0,53	1,0	14	0	2	(+)	65	1	34	0	4	27
Isern 1															
1170,-0 - 1174,0	K,2	Aq	35	1,07	0,09	32,4	50a	3	++	0	25	54	7	0	59
1273,-1 - 1275,1	K,5	Ch	26	3			5	2	4	10	12	1	62	0	15
1286,-2 - 1288,7	K,2	Ch	22	3			1	2	10	32	14	1	54	1	143
1288,7 - 1291,6	K,5	Ch	35a	4			2	4	11	51	8	1	65	1	130
Sp. 1294		G	23	1			7	4	1	7	7	1	66	1	130
Sp. 1298		Ch	20	1			3	2	9	14	15	3	40	3	92
Sp. 1302			30	3			6	7	1	7	29	2	39	14	78
Sp. 1306			36	14			8	1	10	20	11	1	26	22	107
Sp. 1310			23	1			5	1	9	13	12	1	54	1	100
Sp. 1340		G	16	4*			1	1	4	2	20	9	53	1	91
1350,-0 - 1351,4	K,1	Ch	19	1			4	4	2	28	12	1	21	20	106
Sp. 1353,-8 - 1409,-5	K,2		23	4			2	2	9	11	75	1	20	17	0,05
1651,-2 - 1655,-7	K,3	Ru	40a	14			19	1	19	7	74	1	19	1	111
1680,-2 - 1683,-1	K,1+2		27	3			2	2	1	35	31	19	0	0	0,05
1801,-2 - 1804,-1	K,1	Ru, Gas	28	0			3	1	33	31	27	0	0	4A	112
1807,-0 - 1809,-9	K,2		32b	3			10	1	23	13	45	3	3A	65	31
1927,-5 - 1933,-5	K,1	La,Lith	52	3,21	0,09	33,7	43a	5	+	2	0	45	(15)	4A	43
1943,-5 - 1947,-0			11	0			0	74	1	0	5	5A	+	30	
									(BO)		(20)				
Isern 2															
1856,-5 - 1862,-1	K,1	Aq	43	6			6	0	12	62	15	0	1	0	69
1864,-4 - 1871,-3	K,1	Ru, Gas	22	4			++	15	13	35	35	0	3	0	34
1875,-3 - 1879,-3	K,2		47	1,4	0,08	37,0	30a	3	6	9	35	33	0	6A	29
2074,0 - 2076,9	K,1	Tu	0	0			+	58	9	5	3	0	5	5	16

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat	7 Dolomit	8 Korngröße	9 Median der Fraktion > 60 µ	10 Leichtminerale	11 Glimmer	12 Biotit	13 Rothauer Biotit	14 Schwerminerale ohne Granat	15 Granat	16 Turmalin ohne Granat	17 Kernzahl Schwemmin. Turmaline	18 Kernzahl ohne Granat	19 Schwermineral- gehalt (%)								
Klosterbeuren 1																							
1292 m	Cyr	58	0,43	0,19	11,1	9	2	1	27	3	20	42	9	38	2,9	173	35	2,0					
1297 m	Bau	30	0,73	0,12	23,9	19	3	4	++ 30	5	1	44	14	34	0	148	93	0,6					
1302 m	"	56	0,29	0,21	9,9	21	4	15	++ 5	1	13	29	21	0	10	75	3,2	133	59	0,4			
1307 m	"	56	3,76	0,16	15,2	12	5	2	++ 26	0	13	14	40	2	10	76	1,1	157	21	0,4			
1312 m	"	42	2,64	0,13	15,4	17	5	4	++ 17	6	14	40	2	0	19	79	3,5	125	18	0,8			
1317 m	"	30	0,97	0,10	32,0	25	4	12	++ 4	3	17	68	1	0	6	57	8,0	106	18	0,3			
1322 m	"	38	1,43	0,08	79,9	17	5	38	++ 9	0	7	78	2	0	0	54	44	44	0,1				
1327 m	"	51	1,97	0,07	34,1	21	2	3	++ 21	6	12	32	19	0	1	78	5,3	157	19	0,8			
1332 m	"	45	1,66	0,07	66,5	13	4	12	++ 15	2	0	12	73	8	0	5	70	40	0,1				
1337 m	Tonm	45	1,80	0,07	66,5	13	4	12	++ 15	2	0	12	73	8	0	0	65	51	0,1				
1342 m	Sands	32	33,40	0,10	23,1	18	3	7	++ 60	2	17	17	1	0	0	41	1,4(B)	174	29	0,6			
1347 m	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
Kronburg 1																							
2145 m	Bau	35	0,74	0,15	27,5	12	2	4	++ 4	2	33	58	0	0	0	1	1A 1B	+	77	4,3	98	32	3,0
2150 m	"	38	2,13	0,12	26,2	22	4	11	++ 5	3	22	64	0	0	0	4	1A 2B	+	67	11,0	106	24	0,2
2155 m	"	29	1,43	0,10	36,8	11	3	7	++ 4	2	11	79	0	0	0	2	4A 2B	+	29	1,5	155	0,01	"
2160 m	"	48	3,92	0,09	32,7	14	6	4	++ 4	0	13	75	0	0	0	2	4K 2B	+	42	39	0,006	"	
2165 m	"	44	2,84	0,08	68,2	5	8	17	++ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0,002	"		
2166 m	"	46	2,46	0,08	67,6	6	8	17	++ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	3,7	16	42	0,003
2169 m	Tonm	46	2,46	0,08	67,6	6	8	17	++ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	4,6	44	0,003	"
2191 m	"	56	2,47	0,08	61,7	7	10	13	++ 4	0	0	36	65	0	0	0	0	0	0	31	11	0,003	"
2196 m	"	52	4,62	0,08	60,4	10	12	20	++ 37	0	0	16	37	0	0	0	0	0	0	30	19	0,001	"
2201 m	"	46	1,92	0,09	42,5	4	6	10	++ 12	7	23	56	0	0	0	0	0	0	5A	2B	41	19	0,002
2206 m	Sands	40	1,78	0,09	42,4	2	7	16	++ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5A	3B	51	24	0,004
2211 m	"	33	2,25	0,08	71,6	11	1	34	++ 46	5	11	30	0	0	0	0	0	0	5A	5B	51	24	0,004
2217 m	"	42	1,33	0,11	42,4	2	7	5	++ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0,002	"	
Landscham 1																							
929,3 - 933,3 K.1	Aq	32	0	0	69	1	8	7	1	0	11	1	1	1A	+	18	0,8	191	40	0,5			
1001,6 - 1002,0	"	24	0	1	++ 53	1	11	10	0	0	25	0	0	0	1	36	90	0	0,5				
1098,8 - 1104,4 K.4	"	30a	0	1	++ 8	1	13	2	0	0	71	1	0	0	1	22	106	0,2					
K.3	"	43	0	1	++ 5	0	10	18	4	0	62	0	0	0	0	13	82	0					
1200,0 - 1203,8 K.2	"	44	0	11	++ 6	0	17	61	0	0	7	0	0	0	0	18	54	0,2					
Sp. 1360	Ch	32	0	0	++ 20	0	16	28	18	2	8	2	2	4A	0	56	50	0					
1503,3 - 1508,8 K.3	"	36	3	20	0	9	2	24	27	16	0	18	0	0	0	0	66	45	24				
Sp. 1570	"	18	0	5	++ 1	1	32	47	8	0	0	11	0	0	0	0	45	1,2	76	24			
Sp. 1730	"	16	0	0	++ 9	4	22	27	31	0	0	0	0	0	0	3	27	2G	65	55			
Sp. 1770	"	22a	0	0	++ 18	1	19	28	23	4	5	0	1	1G	0	72	79	0					
Sp. 1840	"	20	4	1	++ 5	0	17	19	27	2	26	0	0	0	0	0	61	58	0,8				
Sp. 1860	"	19	2	2	++ 5	0	17	20	22	2	22	0	0	0	0	0	54	45	45	0,4			
Sp. 1870	"	33	2	2	++ 5	0	17	20	22	2	22	0	0	0	0	0	49	41	41	0,2			
Sp. 1900	"	23	3	2	++ 17	5	18	25	22	0	0	0	0	0	0	0	47	45	45	0,1			
1909,8 - 1913,8 K.5	"	39	1	10	++ 50	5	5	50	0	0	0	0	0	0	0	0	5A	50	26	20	0,02		
2092,3 - 2095,6 K.1	Ru	24	10	4	++ 2	1	1	46	15	0	0	0	0	0	0	0	46	3,7	86	14	0,008		
2135,7 - 2139,0 K.3	"	15	0	0	++ 2	1	1	45	15	0	0	0	0	0	0	0	31	3,0	94	16	0,005		
2198,7 - 2205,0 Kopf	La	10	0	0	++ 84	0	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	25	30	22	22	0,2		
2205,8 - 2210,6 K.2	Tu	0	0	0	++ 51	4	36	0	4	0	0	0	0	0	0	0	79	28	0,04				

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat	7 Dolomit	8 Korngröße	9 Median der Fraktion > 60 µ	10 Leichtminerale	11 Glimmer	12 Biotit	13 Rothauer Biotit	14 Schwerminerale ohne Granat	15 Granat	16 Turmalin ohne Granat	17 Kernzahl Schwemmin. Turmaline	18 Kernzahl ohne Granat	19 Schwermineral- gehalt (%)								
Lauben 1																							
1474,2 - 1477,2 2,0 u. Kopf	Bau	40	0,72	0,18	15,0	24	3	7	++ 19	1	31	33	1	0	4	5A 1C 2Z	+	69	2,5	98	30	0,1	
1477,2 - 1480,2 1,5 "	"	43	1,22	0,17	17,7	23	3	10	++ 4	11	4	33	42	2	0	4	5A 1B	+	68	3,6	110	37	0,2
1480,2 - 1484,2 0,05 u. Kopf	"	47	2,75	0,16	20,8	24	1	5	++ 2	2	35	47	8	0	0	4	2A	+	63	7,5	49	17	0,03
1488,9 - 1495,0 5,5 u. Kopf	"	41	0,69	0,14	20,2	21	1	3	++ 20	6	24	34	1	0	0	13	2A	+	82	3,0	134	32	1,0
1501,1 - 1507,2 5,0 "	"	38	1,09	0,10	28,7	18	2	4	++ 2	7	23	49	0	0	0	17	1A 1B	+	39	4,0	146	52	0,13
1513,2 - 1519,4 4,0 "	"	44	2,13	0,08	46,0	14	4	17	++ 0	1	56	58	0	0	0	1	1A 2B	+	29	3,2	76	27	0,13
1525,9 - 1529,3 1,0 "	Tonm	35	1,04	0,10	31,7	14	2	14	++ 14	2	22	47	0	0	0	12	1A 2B	+	56	3,0	128	32	0,03
1532,3 - 1535,9 1,5 "	Sands	36	2,55	0,10	37,1	17	2	20	++ 14	2	22	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lauben 4																							
1506 m	Tonm	35	1,38	0,08	57,2	16	2	19	++ 33	1	16	45	0	0	0	4	1A	+	46	3,7	86	14	0,008
1511 m	Sands	39	1,37	0,07	81,4	16	2	44	++ 35	0	20												

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Teufe (m)	2 Stufe	6 Karbonat %	7 Korngröße Gestein %	8 Korngröße Faktion %	9 Median der Faktion %	10 Leichtminerale Feldspat	11 Chloriteisen Glimmer	12 Glimmer Biotit	13 Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Siderit						15 Grau	16 Turmalin Spessartit Spessartit Spessartit Spessartit	17 Kornzahl ohne Granat	18 Turmanit Turmanit Turmanit Turmanit	19 geg. (%)	Schwemmineral %				
										10 Leichtminerale Chloriteisen Glimmer	11 Chloriteisen Glimmer	12 Glimmer Biotit	13 Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Siderit	15 Grau										
Lautrach 1 (Fortsetzung)																									
2392,1 m		Sandm.	48	2,87	0,07	78,1	12	9	18	(++)	16	2	2	67	0	0	0	7	4A 2B	21	45	Sp. Sp. Sp. Sp.			
2396 m			43	2,03	0,08	59,0	9	7	7	(++)										39	74	1,1			
2400 m			52	3,60	0,07	67,9	8	21	61	(++)										38	133	0,13			
2405 m			56	3,85	0,07	79,3	7	16	29	(++)										75	108	0,3			
Legau 1																									
233,0-237,4 m	1,3 u.Kopf	OSM	38	1,39	0,16	27,8	29	1	9			0	1	3	31	51	1	10	0	0	32	39	1,1		
411,8-418,0 m	2,4 u.Kopf	Cyr	28	1,12	0,27	11,2	39	1	7			2	2	2	40	0	0	1	31	0	0	38	133	0,13	
668,0-672,1 m		Bau	46	2,21	0,28	17,0	15	18	+	9		0	4	2	17	69	0	0	4	1	12	75	108	0,3	
754,4-762,0 m	4,0 u.Kopf	OMM	42	4,06	0,27	18,0	16	8	+	(+)	3	0	4	13	0	0	0	77	1	10	27	117	0,17		
825,5-830,0 m	3,5 u.Kopf		13	1,02	0,25	7,0	28	1	+	+25	2	0	1	7	8	0	0	81	0	0	20	14	0,3		
956,9-962,2 m	Krone		34	2,44	0,13	16,2	30	1	6		+11	1	1	6	37	3	0	41	0	0	22	28	0,7		
1064,6-1071,3 m	3,0 u.Kopf		21	0,80	0,16	22,1	32	1	4		+12	1	0	10	47	2	0	26	0	0	22	1A	0,4		
Sp. 1100 m		USM	17	0,9	0,16	27,8	39	1	9			4	0	5	27	62	0	0	1	25	25	0,5			
Sp. 1131 m			21	3	0,16	27,8	39	1	9			2	2	2	55	57	0	0	0	2A	32	0,12			
Sp. 1152 m			22	4	0,16	27,8	39	1	9			7	2	2	9	10	0	0	32	0	0	54	132	0,3	
Sp. 1188 m			34	2	0,16	27,8	39	1	9			0	0	0	47	13	1	31	0	0	12	28	0,1		
Sp. 1209 m			28	3	0,16	27,8	39	1	9			2	0	0	33	9	0	0	51	0	0	43	57	0,07	
Sp. 1239 m			30	1	0,16	27,8	39	1	9			8	2	2	5	19	6	0	0	60	0	0	32	73	0,4
Sp. 1251 m			27	3	1	27,8	39	1	9			2	2	4	35	2	0	55	0	0	2 A 2C	33	49	0,06	
Sp. 1281 m			37	3	8	27,8	39	1	9			2	2	4	16	14	0	0	9	0	0	2 A 2C	57	56	0,05
Sp. 1329 m		USM	50	2	2	26	4	4	32	12	0	0	22	0	0	0	0	0	0	55	50	0,1			
Sp. 1406 m			46	0	4	(44)	0	(11)	(54)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(11A)	80	9	0,1			
Sp. 1569 m			46	1	6															83	17				
Sp. 1605 m			45	1	10															46	26	0,12			
Sp. 1606 m			45	0	4															84	16	0,25			
Sp. 1695 m			45	1	12															67	77	0,05			
Sp. 1727 m			37	3	8															65	63	0,1			
Sp. 1805 m			43	3	5															84	64	0,12			
Sp. 1851 m			40	1	3															83	2	0,01			
Sp. 1902 m			21	2	0															74	27	0,05			
Sp. 1926 m			16	2	2															71	77	0,05			
Sp. 1953 m			16	0	1															65	63	0,1			
Sp. 2026 m			7	10	7															84	64	0,12			
Sp. 2088 m			7	5	2															83	2	0,01			
Sp. 2142 m			9	5	5															83	53	0,14			
Sp. 2169 m			12	3	1															80	39	0,1			
Sp. 2178 m			33	2	2															74	27	0,05			
Sp. 2241 + 2247 m			30	2	2															67	8	0,05			
Sp. 2393 m			28	2	3															78	14	0,14			
Sp. 2452 m			15	7	1															69	11	0,04			
Sp. 2477 m			25	2	4															78	37	0,1			
Sp. 2498 m			16	8	5															72	31	0,1			
Sp. 2519 m			15	4	2															83	28	0,07			
Sp. 2555 m			33	1,76	0,20	29,0	24	0	3	(+)	35	4	2	19	39	2	0	0	0	3	64	64	0,06		
2575,0-2578,5 m	3,0 u.Kopf		33	1,54	0,19	18,7	34	4	5	(+)	35	4	2	19	39	2	0	0	0	3	70	2,5	101	19 Sp. Sp.	
2599,4-2605,7 m	5,0 u.Kopf		50	1,14	0,23	25,0	14	8	5		39	5	21	15	8	0	0	0	0	11	1A	64	1,5	122	26 Sp. Sp.

1b Bohrung und Teufe (m)	2 Stufe	6 Karbonat %	7 Korngröße Gestein %	8 Korngröße Faktion %	9 Median der Faktion %	10 Leichtminerale Feldspat	11 Chloriteisen Glimmer	12 Glimmer Biotit	13 Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Siderit						15 Grau	16 Turmalin Spessartit Spessartit Spessartit Spessartit	17 Kornzahl ohne Granat	18 Turmanit Turmanit Turmanit Turmanit	19 geg. (%)	Schwemmineral %			
										10 Leichtminerale Chloriteisen Glimmer	11 Chloriteisen Glimmer	12 Glimmer Biotit	13 Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Siderit	15 Grau									
Mönchsröhr 1 (Fortsetzung)																								
2695,3-2701,3 m	2,4 u.Kopf	USM	52	1,93	0,17	23,0	12	3	4	(+)	16	7	38	12	14	0	0	0	8	4A 1B+	75	1,0	74	28 0,13
2771,8-2780,6 m	2,6 u.Kopf	Cyr	58	2,85	0,15	20,7	4	9	+	2		8	30	18	2	0	0	0	64	1,6	96	29	0,35	
2804,9-2813,2 m	6,5 u.Kopf	Bau	46	1,96	0,17	22,9	11	3	5	++	29	3	33	22	1	0	0	0	8 2A 1B+	78	5,9	31	0,25	
" Krone			45	1,72	0,18	18,6	16	4	5	++	21	5	24	28	1	0	0	0	21	4,8	110	26	0,24	
2813,2-2821,5 m	6,5 u.Kopf		57	0,86	0,26	14,2	9	3	5															

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Serie	6 Karbonat % Oxidat. Calcit	7 Korngröße Fraktion Mittel Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	8 Korngröße Median der Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	9 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	10 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	11 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	12 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	13 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Granat					15 Graupel	16 Turnmeißeln ohne Schwemmin. Turnmeißeln	17 Kornzahl ohne Granat	18 Turnmeißeln	19 Schwemmineral- gehalt (%)	
										Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige						
Mönchsröt 3																				
1438,- 1442,8	K.4 0,02 u.Kopf	Bau	~43	~0,19 19 17	~23	11	1	-	9	1	35	32	18	0	0	4 47 1B	78 2,2 157	71 0,6		
" " K.3	"	"	~50	~0,18 19	~27	6	12	-	32	7	15	16	22	0	0	63 (4,0) 44	64 1,1 136	0,02		
" " K.2	"	"	~50	~0,17 12	~36	11	9	++	5	0	23	48	22	0	0	64 2,1 142	65 2,1 142	0,06		
" " K.1.(=Krone)	"	"	~40	~0,15 12	~23	5	8	++	6	2	18	51	15	4	0	6 2A	31 2,1 26	0,07		
1469,- 1470,4	"	"	~24	~0,11 47	~25	5	13	++	11	4	27	54	0	0	0			Sp.		
Mönchsröt 4																				
1433,- 1434,0	K.1 Krone	Cyr	~0,11	17	6	6	+	3	0	9	58	18	0	0	0	3 5A 4B	69 66	0,4		
1461,- 1464,0	K.2	Bau	~0,14	25	10	5	++	5	20	47	0	0	0	0	0	64 6A 1S	64 65	0,02		
1461,- 1464,0	"	"	~0,14	28	6	3	++	13	2	11	60	0	0	0	0	4 4A 6B	74 53	0,02		
Mönchsröt 8																				
1460,- 1466,7	K.1	"	"	~0,20	26	5	6	-	7	1	14	24	46	0	0	0	5 3A	73 1,6 149	21 0,12	
Moosach 1																				
1305,0 - 1309,0	K.1	Aq	48	1,07 0,08	81,5	40	0	5	++	26	5	7	32	21	0	0	0	9A	42 43	0,02
1525,0 - 1529,0	K.2	"	34	1,32 0,07	80,7	50	0	9	++	25	6	12	16	25	0	0	0	0	42 43	0,02
1536,5 - 1539,5	K.1	"	42	0,88 0,07	86,8	53	0	9	++	25	6	12	16	25	0	0	0	0	42 43	0,02
1625,0 - 1631,0	K.4	"	44	1,57 0,08	61,0	47	0	40	++	9	15	15	5	7	0	0	0	0	5 5	0,02
1742,5 - 1748,5	K.1	Ch	40	1,80 0,10	56,2	27	0	6	++	37	15	5	7	29	7	0	0	0	61 41	0,4
" " K.2	"	"	29	0,55 0,10	52,1	25	0	6	++	13	11	17	44	11	0	0	0	61 46	0,2	
" " K.3	"	"	29	1,45 0,10	51,4	30	0	12	++	12	3	17	44	12	3	0	0	61 61	0,3	
1748,9 - 1752,5	K.3	"	33	1,17 0,10	57,7	43	0	3	++	11	5	17	36	18	1	7	0	0	61 86	0,4
Moosach 2																				
1689,5-1695,0	K.1 0,3 u. K.	G	10	0,14 14,7	13	1	+	67	4	10	0	5	3	7	0	0	1A 3 And	15 R 102	24 0,08	
" K.1 1,0 u. K.	G	41	0,10 31,9	30	0	0	0	62	2	10	12	4	3	3	0	0	12 2B	46 159	12 0,02	
" K.1 0,4 u. K.	G	42	0,11 28,1	30	0	0	0	80	3	17	0	0	0	0	0	0	12 3A	19 0	12 0,02	
2956,- 2963,5	2,15-2,22 u.K.	Pr	21	0,43 13,0	8	0	0	93	0	1	2	1	1	1	0	0	0 1A	3 113	5 0,004	
" 4,45-4,5	u.K.	Pr	39	0,53 15,8	14	0	0	65	4	31	0	0	0	0	0	0	0	R 113	52 0,02	
Moosach 3																				
Sp. 1720 - 30		G				5				52	0	13	4	13	0	0	0	4gr. 9A 5And	18 23	0,01
Sp. 1735 - 40		G				5				78	2	5	1	4	0	0	0	4gr. 12 5*	22 114	0,01
Sp. 1745 - 50		G				12				0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0,01
3125,8 - 3128,8	K.1 a	Ce	19	+	50	2	47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1A 1B	5 119	56 0,02	
" K.2 b	"	"	15			71	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	R 143	52 0,26		
Moosburg 1																				
Sp. 450		Aq				26	0	0	0	11	0	7	21	17	4	35	4	1At 3A 32	+ 66	G/R 85 1,0
Sp. 478		"				24	0	0	0	8	0	14	8	14	1	46	4	3A 32	49 65	G/R 57 0,8
Sp. 572		Ch				24b	0	0	+	38	0	16	13	15	3	7	0	2 1T 5M	53 61	0,1
Sp. 772		"				11c	0	0	+	9	0	29	19	20	0	0	0	2 1T 1A	57 G 70	20 0,5
Sp. 800		Ru				17	0	0	+	17	4	19	29	25	0	0	0	1T	71 72	0,7
Sp. 802		"				11	0	0	+	15	4	22	29	24	0	0	0	0	62 62	0,4
Sp. 826		"				18	3	0	+	20	2	12	15	22	0	0	0	3B 1C	66 66	0,9
Sp. 876		"				18	7	1	+	17	1	17	25	16	0	0	0	1A 1G	61 89	0,7
991,- 999,6		Ce				17c	0	0	+	65	4	31	0	0	0	0	0	R 102	49	

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Serie	6 Karbonat % Oxidat. Calcit	7 Korngröße Fraktion Mittel Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	8 Korngröße Median der Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	9 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	10 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	11 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	12 Leichtminerale Fraktion Feldspat Chlorite Glimmer Biotit Rohbrauner Zirkon	14 Schwerminerale ohne Granat					15 Graupel	16 Turnmeißeln ohne Schwemmin. Turnmeißeln	17 Kornzahl ohne Granat	18 Turnmeißeln	19 Schwemmineral- gehalt (%)	
									Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige	Apfitt Rutil Turnfain Stauolith Dolsten Epidot Hornblende Spillit Sonstige						
Murnau 2 (A = Anatas, C = Chloritoid)																			
2940,2 - 2943,0	?Deut	64	0,34 0,11	27,7	3	0	0	2	0	18	0	7	74	0	0	0	1A	64 4,4 55	35 0,2
2966,7 - 2968,5		38	0,27 0,13	31,5	0	0	0	(+)	9	4	37	45	0	0	0	2A 1C	69 3,3 139	31 0,2	
3047,7-3047,9	?Bau	74	0,41 0,11	37,9	1	1	+	15	10	21	46	6	0	0	0	1A 1C	93 7,9 144	31 5,0	
3054,0 - 3054,2		25	0,66 0,31	37,2	1	3	+	12	15	23	0	0	0	0	0	0	2C 2A 3B	76 3,5 41	18 0,04
3074,75-3074,85	"	58	0,44 0,0																

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Teufe (m)	2 Stufe	6 Karbonat		8 Korngröße		10 Leichtminerale			14 Schwerminerale ohne Granat						15 Granat	16 Turnierlinien	17 Kornzahl	18 Turnierlinien	19 Schwermineralen gefüllt (%)			
		%	Deutlich	Faktor	Fraktion	Median der Fraktion	Feldspat	Chloriteiden	Quarz	Spalten	Apophyllit	Siderit	Dolomit	Epidot	Hemimorphit	Spatolith	Sesquioxyde					
<u>Pfullendorf 1* (Fortsetzung)</u>																						
215,5 - 215,7	USM	19	1,64	0,21	36				0	0	6	22	5	0	65	0	0	2A	19	55		
235,8 - 236,0	*	21	2,43	0,22	41				+	0	0	20	68	0	0	58	0	0	2A	29	55	
260,6 - 261,0	*			0,07	29											6	0	0	2A	23	34	
279,1 - 279,5	*			0,13	33											3	0	0	2A	33	30	
299,0 - 299,3	*															3	0	0	2A	69	84	
299,9 - 300,1	*			0,14	30				+	4	1	7	66	18	0	0	1A	63	111			
320,4 - 320,6	*								+	1	0	8	80	5	0	6	0	0	2A	17	65	
339,5 - 339,6	*			0,04	19				+	0	0	5	77	12	0	6	0	0	2A	33	17	
*) In dieser Bohrung wurde MD an der Fraktion > 20 μ mikroskopisch gemessen.																						
<u>Pließ 1</u>																						
1184,5	Bau	48	1,57	0,16	16,4	23	8	5	+	3	2	26	55	9	0	0	0	3	1A 1B	69	4,0	
1189,5	*	37	1,20	0,14	19,3	15	6	2	++	8	5	20	58	0	0	0	0	4	2A 1B	75	11,0	
1194,5	*	34	1,25	0,11	21,1	20	5	2	++	15	4	16	58	0	0	0	0	5	2B	69	191	
1199,5	*	37	1,42	0,08	47,2	24	3	9	+	3	0	11	84	0	0	0	0	2	48	98	0,02	
1204,5	*	35	1,17	0,07	78,8	11	7	17	++	0	0	5	85	0	0	0	0	5A 5B	20	20		
1209,5	*	38	1,20	0,08	67,4	12	5	10	++	1	1	18	73	1	0	0	0	1	3A 1B 1C	31	138	
1211	*	53	0,80	0,07	90,7	96	0	75	+	2	0	17	78	0	0	0	0	3	32	58	0,3	
<u>Rieden 1</u>																						
1455,6	Bau	62	0,39	0,18	26,7	17	0	1	+	19	6	23	25	20	0	0	0	6	1A	91	2,9	
1456,1	*	66	0,84	0,19	15,8	25	1	+	9	0	26	38	19	0	0	1	0	7	72	2,8		
1453,9 - 1460,5	K.4	0,4 u.Ko.	39	0,78	0,17	18,2	32	2	2	++	0	0	45	43	0	0	0	8	75	3,2		
K.4	K.4	0,2 U.Kr.	*	36	0,92	0,15	20,7	27c	2	3	++	21	72	29	0	0	0	11	72	74		
K.5	*	45	0,69	0,12	16,6	23	1	1	+	10	0	29	1	0	0	0	0	3	1C	60		
1460,5 - 1463,0	K.5	*	35	0,99	0,11	24,6	13	1	1	++	5	3	29	58	1	0	0	0	9	3A 1B	67	
1470,2 - 1474,0	K.2	*	36	0,75	0,11	30,8	13	2	2	++	12	4	18	78	1	0	0	0	14	5A 1B	72	
K.2	*	37	0,95	0,11	30,8	13	2	2	++	13	5	18	46	0	0	0	0	0	2A 1C	42		
1474,0 - 1475,4	K.1	*	42	1,98	0,08	62,3	15	4	55	++	4	0	25	68	3	0	0	0	0	56	0,10	
K.2	*	48	2,87	0,08	67,1	16	1	25	++	6	3	30	45	6	0	0	0	6	2A 1C 1D	39		
1475,4 - 1479,5	K.1	*	36	3,12	0,08	70,1	13c	2	6	++	3	2	41	49	0	0	0	0	2	2A 1B	54	
1488,0 - 1492,3	K.4	*	46	3,54	0,09	40,7	8	3	4	++	1	0	39	52	2	0	0	0	0	6	2A 1B	29
1504,8 - 1506,2	K.1	*	37	4,42	0,07	78,1	10	3	9	++	4	1	31	59	0	0	0	0	3	2A	20	
1471,1 - 1503,0	K.4	*	8	0																71	22	
<u>Bott 1</u>																						
860 - 862	K.1 Kopf	2	Albit	78	Oligoklas	27	++	13	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0,1	
K.2	K.2	45	*	30	*	22	++	18	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0,1	
K.3	Krone	45	*	30	*	4	++	10	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0,1	
<u>Saulgau 1</u>																						
96,5 - 102,7	K.5	USM	26	2,26					2	0	0	16	0	0	78	0	0	0	9	51		
121,3 - 127,8	K.4	*	14	1,14					3	2	11	33	0	0	51	0	0	0	35	63		
150,6 - 157,9	K.2	*	36	6,33					4	0	55	0	0	0	37	0	0	0	9	60		
184,6 - 188,5	K.2	*	39	7,02					4	0	0	77	0	0	0	0	0	0	52	66		
215,7 - 220,5	K.1	*	42	5,52					8	0										46		
247,1 - 253,0	K.4	*	8	0																		
<u>Saulgau 1 (Fortsetzung)</u>																						
285,2 - 292,5	K.3	USM	38	4,00					2	0	8	65	0	0	24	0	1	33	63			
296,8 - 302,2	K.2	*	26	2,14					(4)	0	0	13	84	2	0	0	0	1A	17			
307,6 - 328,0	K.2	*	18	2,10					7	0	5	72	5	0	9	0	0	26				
341,3 - 344,0	K.2	*	42	1,54					8	0	12	72	4	0	0	0	0	42	19			
351,1 - 357,3	K.3	*	46	2,09					9	0	10	74	10	0	1	0	0	3A 1B	12			
361,5 - 365,6	K.4	*	33	7,05					10	0	10	83	2	0	1	0	0	2A 1B	74			
375,1 - 379,6	K.2	*	36	4,32					1	0	10	83	5	0	1	0	0	3A 1B	69			
417,9 - 421,9	K.3	*	14	0,90					1	0	6	7	71	2	0	0	0	2A 1B	120			
431,9 - 436,9	K.1	*	19	1,58					1	0	9	77	10	0	3	0	0	1A 2B	37			
449,8 - 453,9	K.2	*	30	4,11					1	0	2	2	60	5	1	0	0	1A 2B	45			
465,9 - 469,5	K.2	*	24	1,48					12	0	5	80	6	0	0	0	0	1A 2B	50			
471,6 - 481,6	K.2	*	21	2,61					13	0	4	16	76	7	0	0	0	1A 2B	101			
493,0 - 497,8	K.1	*	12	5,0					14	0	1	9	82	7	0	0	0	1A 2B	17			
506,0 - 507,2	K.1	*	19	4	6				15	0	4	16	76	7	0	0	0	1A 2B	100			
517,4 - 521,1	K.2	*	13	6	2				16	0	2	10	76	7	0	0	0	1A 2B	113			
525,6 - 531,3	K.2	*	14	6	2				9	0	2	16	61	10	0	0	0	1A 2B	37			
<u>Scherstetten 1</u>																						
600,0 - 605,0	K.1	USM	60+	0,70	0,12	67,2	27		0	0	18	33	43	3	3	0	0	0	2A 2B	38		
605,0 - 610,1	K.1	*	54	0,83	0,08	88,3	58	5	13	10	4	18	41	21	0	0	0	2A 2B	14	61	0,03	
655,0 - 660,1	K.1	*	60	0,78	0,08	70,7	58	5	13	10	4	18	41	21	0	0	0	2A 2B	38	111	0,1	
665,0 - 670,0	K.4	*	59	0,89	0,10	36,6	37		1	0	8	83	2	0	1	0	0	2A 2B	37	</		

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat % Dolomit	7 Calcit % Dolomit	8 Korngröße Median der Fraktion > 50 μ in %	9 Fraktion < 50 μ in %	10 Feldspat	11 Leichtminerale	12 Glimmer	13 Rötsteine Blatt	14 Schwerminerale ohne Granat	15 Granat	16 Turnolinien ab Granat	17 Kornzahl Schwermin. ohne Granat	18 Turnoline ab Granat	19 Schwerminer. gehalt (%)			
Schertetten 1 (Fortsetzung)																		
809,0 - 914,0; b	Cyr	43+	3,12	0,10	46,2	38	3	6	2	++	1	1	14	79	2	++		
920,0 - 921,0; c	"	55	0,83	0,06	69,7	25	7	2					0	1A	9	9		
935,0 - 942,0; c	"	27	13,8	0,06	69,7	25	12	13	++	14	1	17	69	7	60	0,7		
949,0 - 954,0; d	"	58	4,08	0,07	94,6	16	12	13	++	5	3	11	67	3	22	1,3		
962,0 - 967,0; K.2	USM	52	4,91	0,29	46,2	41	7	2	2	++	14	1	17	69	7	60	0,7	
977,0 - 982,0; K.2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	130	48	
" g "	"	51+	3,80	0,10	42,4	23	2	2	2	++	14	3	11	67	3	22	1,3	
1007,0 - 1014,0; K.1	USM	33	3,00	0,08	74,2	43					13	1	16	57	6	60	0,7	
1024,0 - 1027,0; K.1	"	42	2,44	0,09	64,0	38					7	10	14	37	25	60	0,7	
1071,0 - 1076,0; Kopf	"	30	5,84	0,17	14,9	45a	0	17			6	1	8	78	6	60	0,7	
1089,7 - 1093,7; b	"	55	9,28	0,17	25,2	22	2	2	2	++	12	1	22	82	2	67	1,2	
1103,7 - 1112,0; a	"	59	2,28	0,17	38,0	50	2	2	2	++	10	0	20	27	2	67	1,2	
1124,0 - 1132,0; K.1	"	52	2,45	0,16	21,9	27	4	20	2	++	13	15	10	59	9	67	1,2	
1156,0 - 1161,0; K.2	"	34	2,32	0,08	64,0	40	x			++	11	6	21	48	3	67	1,2	
1179,7 - 1183,7; K.2	"	43	6,32	0,09	56,6	33					0	21	75	4	0	67	1,2	
1211,0 - 1219,0; K.1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	190	36	
1229,0 - 1234,0; K.1	"	52	3,40	0,12	31,6	19	2	3	2	++	6	5	14	35	34	29	1,0	
1271,6 - 1274,6; i	Cyr	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2	10	66	11	0	52	1,3	
1296,0 - 1298,0; b	Bau	35	0,57	0,13	17,5	7	1	0	0	++	2	11	63	51	0	52	1,3	
1305,0 - 1305,2; b	"	42	2,82	0,10	25,2	25	5	2	2	++	11	63	51	0	52	1,3		
1310,0 - 1313,0; b	"	51	4,33	0,10	33,7	3	1	2	2	++	11	63	51	0	52	1,3		
1318,0 - 1319,6	"	45	0,33	0,18	13,1	10	7	3	3	++	0	0	67	33	0	52	1,3	
1324,0 - 1326,8	"	44	0,74	0,10	46,0	4	31	++	19	0	0	55	17	0	52	1,3		
1331,6 - 1335,6	"	62	4,16	0,10	41,6	7	4	15	5	++	2	76	16	0	52	1,3		
1343,0 - 1347,0; Schlotten im Malm	"	62	0,40	0,40	2	0	0	0	0	++	31	9	56	4	0	45	0,7	
1827,7 - 1831,4; b	Do	"	"	"	"	"	"	"	"	"	51	9	35	1	0	45	0,7	
1851,0 - 1855,4; a	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	59	12	24	0	4	45	0,7	
Schnauping 1																209	50	
2278,3 - 2284,3; K.1,4,14- 0,20u.K.	La,Fisch	15,1				27	0	?	++	45	2	17	28	2	0	0	0	6A
Schwabmünchen 1																26	47	0,05
SK 833,0	USM	43+	2,52	0,09	53,4	45a	1	5	1	1	15	83	0	0	0	0	20	+
SK 874,0	"	28	0,57	0,16	17,4	45a	1	2	2	++	29	0	11	27	5	8	30	+
SK 1126,0	"	30	0,39	0,13	43,5	45a	1	2	2	++	29	0	11	27	5	77	38	+
SK 1216,0	"	52+	1,14	0,12	40,3	23	4	2	2	++	15	3	14	52	8	69	1,8	24
SK 1236,0	"	54+	1,19	0,16	32,3	25a	5	4	4	++	15	4	40	26	11	65	1,2	27
1287,8	Bau	49	0,13	0,21	7,2	11a	5	1	1	++	11	1	1	0	0	4	72	9
1295,4	"	60	0,16	0,22	13,8	15	3	0	0	0	1	2	58	37	0	68	3,1	49
1300,8	"	67	0,21	0,22	18,3	11	5	0	0	0	1	7	53	25	0	68	3,1	49
1302,6	"	63*	0,23	0,22	21,2	14c	1	2	2	++	10	8	40	38	0	68	2,5	48
1311,2	"	58	0,29	0,16	19,8	7	2	2	2	++	7	6	45	33	0	61	4,9	111
1319,9	"	45+	0,52	0,08	79,1	6d	2	2	2	++	3	0	37	58	0	44	1,5	15
1323,0	"	62	3,91	0,08	46,2	9	2	2	2	++	6	3	66	22	0	44	3,6	35
1336,4	"	59	3,46	0,08	65,9	10	2	2	12x	++	1	0	0	0	0	3A	44	23

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6 Karbonat % Dolomit	7 Calcit % Dolomit	8 Korngröße Median der Fraktion > 50 μ in %	9 Fraktion < 50 μ in %	10 Feldspat	11 Leichtminerale	12 Glimmer	13 Rötsteine Blatt	14 Schwerminerale ohne Granat	15 Granat	16 Turnolinien ab Granat	17 Kornzahl Schwermi. ohne Granat	18 Turnoline ab Granat	19 Schwermi. gehalt (%)					
Schwabmünchen 1 (Fortsetzung)																26	40	30		
1341,6	Bau	49	2,44	0,11	42,2	4	4	1	5	8	56	22	0	0	3	2A	1B	+		
1357,8	"	48	2,44	0,15	24,9	5	0	16	44	2	14	17	43	16	47	1,5	73	31		
1363,0	"	5													29	0,7	173	50		
Schwabmünchen 2																				
1266,0 - 1269,2; K.1 (=Kopf Bau)	Bau	58	0,90	0,17	20,0	2	6	1	-	12	2	80	4	0	95	4,2	84	67		
1268,2 - 1271,0; K.4 Krone	"	58	0,05	0,25	5,7	15	9	0	-	28	0	64	2	0	97	3,4	75	48		
1287,5 - 1305,6	"	69	1,47	0,14	27,9	9	9	-	50	3	40	27	0	94	3,5	77	31			
1333,0 - 1351	"	48	2,83	0,09	80,4	15	2	13	-	+	+	1	0	0	~ 50	2	1	Sp.		
" K.6	"	60	2,22	0,12	25,3	17	12	-	8	5	63	19	0	0	7	3,1	122	77		
" K.8	"	36	1,19	0,08	81,7	13	1	8	-	74	5	7	9	0	2	27	6	Sp.		
" K.9	"	36	0,97	0,07	64,8	7	3	2	-	++	0	0	0	0	36	-	7	- Sp.		
" K.10 Krone	"	9	0,13	0,13	14,4	17	2	2	-	61	0	10	25	0	0	0	3A	1B		
" K.11 Mitte	"	1	-	0,12	33,2	7	0	3	-	63	0	29	24	0	0	26	1,4R	73	51	
" K.12	"	1	-	0,12	17,9	12	0	0	-	31	0	36	23	0	0	40	0,9R	77	28	
" K.13 (=Basis")	"	28	0,14	0,22	16	1	0	0	(+)	65	2	26	6	2	3	7	0,0R	139	36	
K.17 (Schlotten im Malm)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2	52	6	2	3	7	0,0R	54	28	
Siebnach 1																22	0,6R	54	28	
SK 749,5	USM	50	2	3	0	16	75	1	0	2	0	0	0	0	2A	1B	19	4,0	134	
SK 788,5	"	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	30	
SK 828,0	"	55	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1A	2C	18	1,0	95
SK 867,0	"	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2B	30	2,8	114
SK 902,5	"	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
SK 1117,0	"</td																			

Tabelle 12 (Fortsetzung)

1b Bohrung und Tiefe (m)		2 Stufe	6 Karbonat % Dolomit	7 Calcit % Gips	8 Korngröße < 60 µ in %	9 Leichtminerale Fraktion Median der Fraktion > 50 µ in %	10 11 12 13 Leichtminerale			14 Schwerminerale ohne Disthen Granat						15 Grund	16 Turmdichten	17 Kornzahl ohne Dolomit	18 Turmdichte Schwemmin. ohne Dolomit	19 gehalten (%) Schwemmineral							
Chalcocid Chalcedon Glimmer Rothauer Zirkon Rutil Turnulin Apofit Siderit Disthen Epidot Hornblende Spinel Sonstige							14 Schwerminerale ohne Disthen Granat																				
<u>Steinkental 1</u>																											
1843,9 - 1845,0	K.2	0,6	Bau	38	1,21	0,15	18,0	25	2	12	+	28	10	17	22	0	0	13	3A 1B	68	49	7	0,02				
1845,0 - 1854,0	K.2	0,6		40	1,57	0,15	20,0	27	3	17	+	70	8	4	24	0	0	8	3A 1B	66	78	3	0,02				
"	K.2	0,2		47	0,74	0,17	12,9	27	7	17	+	33	8	11	9	0	0	11	1A	93	66	11	0,6				
"	K.9	0,5		58	1,04	0,14	16,8	21	6	15	+	39	14	11	9	0	0	16	1B	75	92	10	1,4				
1854,0 - 1867,6	K.4	0,4		33	0,72	0,16	15,8	21	6	13	+	44	3	13	34	1	0	0	4	1A	83	82	11	0,3			
"	K.10	0,8		51	2,58	0,12	15,6	26	5	16	+	14	14	9	32	18	0	0	0	4	9A	59	22	0	0,2		
1867,6 - 1881,8	K.1	0,5		32	0,84	0,10	35,7	24	1	17	+	8	8	20	60	0	0	0	4		55	1	1	Sp.			
"	K.6	0,5		37	0,82	0,09	33,6	19	4	14	+	8	8	20	60	0	0	0	4		25	5	2	Sp.			
"	K.16	0,4		37	1,63	0,08	53,1	15	3	18	+									3	3	2					
<u>Steinkirchen 1</u>																											
Sp. 1188			Ch					14	0		+	4	0	2	9	20	1	36	27	0	1C	73	101	5,6			
Sp. 1196								18	0		+	0	0	3	13	16	45	23	0	0	1Z	54	87	1,3			
Sp. 1204								24			+	0	0	3	13	16	45	23	0	0	0	87	31	2,2			
Sp. 1224								18d	0		+	9	4	16	9	12	12	12	22	11	13	65	177	17	2,1		
Sp. 1250											+	3	3	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1,8			
Sp. 1274											+	2	19	17	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1,6			
Sp. 1286											+	21	5	16	12	29	31	19	4	0	0	84	83	96	1,0		
Sp. 1314											+	21	1	1	13	19	17	4	22	11	0	0	72	53	1,0		
Sp. 1326											+	18	5	2	11	17	17	4	22	11	0	0	76	1,0	1,0		
Sp. 1348											+	19	2	2	14	4	19	15	21	19	7	0	0	77	57	1,4	
Sp. 1366											+	20	1	1	14	0	25	13	17	14	0	0	0	75	116	1,1	
Sp. 1390											+	19	5	2	18	0	10	10	27	22	3	0	0	4	R	133	31
1822,0 - 1824,0			Ls, Lith					16	0		+	72	0	23	1	1	1	0	0	0	2A	+	4	R	92	27	
1824,0 - 1826,4	K.2							14	0		+	55	1	32	0	4	1	1	0	0	0	6A	+	8	R	92	27
<u>Stockstadt 7</u>																											
1473,0 - 1477,0	K.1-2		Ch	37	2,46	-	99,6	21	3	5x	+	0	0	8	25	0	0	0	9	8C	20	12	0,03				
1570,0 - 1570,5			Ru	33	2,12	0,09	42,5	17	7	15x	+	13	0	18	26	0	0	0	3	6B	+	47	37	0,05			
1570,5 - 1584,				49	1,04	0,19	45,1	24	0	15x	+	13	0	18	26	0	0	0	3	2B	+	64	2,4	22			
1627,5 - 1632,0	K.1-4			50	1,14	0,11	39,2	21	1	5x	+	3	5	19	63	5	0	0	3	2B	92	59	0,1				
<u>Tettwang 1</u>																											
Sp. 1013			USM					37	0	1		0	0	1	2	5	0	0	92	0	0	+	12	100	100		
Sp. 1064								32	0	2		0	0	1	4	27	0	0	62	0	1		28	98	98		
Sp. 1115								42	0	1		0	0	3	4	8	0	0	88	0	0	1C	16	88	88		
Sp. 1170								45	1	1		0	0	3	44	0	0	47	0	0	3C	32	36	36			
Sp. 1240								39	1	5		16	1	8	58	5	0	10	0	0	1A	48	136	136			
Sp. 1350								58	1	+0		14	4	4	54	7	0	3	14	0	0	54	28	62	62		
Sp. 1374								41	0	14		6	2	7	82	0	0	0	0	0	2A 1B	44	44	0,05			
Sp. 1554								41	0	2		0	0	2	18	0	0	0	0	0	+	64	34	0,03			
Sp. 1746								35	0	2		0	0	2	10	73	3	0	0	0	0	+	64	34	0,03		
Sp. 1806								40	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05			
Sp. 1812								39	0	0		7	0	10	63	3	0	17	0	0	0	0	30	0,1			
Sp. 1848								23	3	2		40	2	4	43	5	0	2	0	0	2	66	55	0,05			
Sp. 1866								12	5	0		42	4	7	40	5	0	0	0	0	2A	+	61	57	0,1		
Sp. 1875								14	3	1		42	4	7	40	5	0	0	0	0	2A	+	61	0,3			

1b Bohrung und Tiefe (m)		2 Stufe	6 Karbonat % Dolomit	7 Calcit % Gips	8 Korngröße < 60 µ in %	9 Leichtminerale Fraktion Median der Fraktion > 50 µ in %	10 11 12 13 Leichtminerale			14 Schwerminerale ohne Disthen Granat						15 Grund	16 Turmdichten	17 Kornzahl ohne Dolomit	18 Turmdichte Schwemmin. ohne Dolomit	19 gehalten (%) Schwemmineral				
Chalcocid Chalcedon Glimmer Rothauer Zirkon Rutil Turnulin Apofit Siderit Disthen Epidot Hornblende Spinel Sonstige							14 Schwerminerale ohne Disthen Granat																	
<u>Tettwang 1 (Fortsetzung)</u>								37	0	1		0	0	0	0	0	0	1	12	8	0,1			
Sp. 2007			USM					46	0	6		45	3	9	42	0	0	0	0	1	77	100	0,24	
Sp. 2034								36	0	2												0,03		
Sp. 2052								32	2	8														
Sp. 2067								23	9	2														
K. 2072								23	9	2														
K. 2161								40	0,56	0,2														
K. 2253								39	2	15														
Sp. 2310								38	2	15		+	25	0	12	50	2	0	0	0	2	49	44	0,02
Sp. 2370								37	1	4		6	0	20	74	0	0	0	0	0	65	46	0,2	
Sp. 2397	</																							

Tabelle 12 (Fortsetzung und Schluss)

1b Bohrung und Tiefe (m)	2 Stufe	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19									
		Karbonat	Korngröße	Feldspat	Leichtminerale	Schwerminerale ohne Granat	Granat	Späne	Hornblende	Turnfalten	Späne	Turnfalten	Schwarzeine ohne Granat	Kornzahl	Schwemmarbeit (%)									
		8%	9%	Fraktion <60 µ	Median der Korngröße in %	Fraktion <60 µ	Chalcoden	Glimmer	Zirkon	Rutil	Turnfalten	Apätit	Dolom	Späne	Späne									
Unterbrunn 1 (Fortsetzung)																								
2414,9 - 2417,6 K.2+3	Ru	52	2,43	0,08	95,8	9	5	+17	++	12	4	44	28	4	0	0	0	4A	54	25	0,05			
2466,7 - 2472,0 K.1	•	45	1,18	0,08	99,1	3	4	25	++	12	4	12	20	4	0	0	0	1A	29	-	0,04			
2521,7 - 2525,0 K.1	•	59	2,65	0,08	84,4	1	12	10	++	12	4	12	20	4	0	0	0	1A	36	36	0,02			
2524,6 - 2527,8 K.1	•	41	1,02	0,08	84,1	1	11	10	++	12	4	12	20	4	0	0	0	1A	103	103	0,01			
2678,2 - 2684,7 K.1	La	1	-	0,08	15,3	5	0	+0	-	47	5	48	0	0	0	0	0	1A	5	93	0,5			
Wurzach 1																								
Sp. 875	USM	-	-	-	-	52	3	4	-	2	2	3	22	0	0	69	0	2A	16	58	0,1			
Sp. 880	-	-	-	-	-	36	12	12	-	3	3	6	22	0	0	69	0	1A	29	65	0,06			
Sp. 910	-	-	-	-	-	38	5	5	-	5	2	4	34	2	0	53	0	1A	36	36	0,02			
Sp. 925	-	-	-	-	-	38	1	5	-	7	1	3	13	2	0	75	0	1A	5	93	0,3			
Sp. 945	-	-	-	-	-	37	1	10	-	1	1	13	81	2	0	0	0	1A	23	114	0,1			
960,8 - 963,8 h	-	-	-	-	-	37	1	10	-	5	1	13	70	3	0	3	1A	32	17	150				
1007,0 - 1011,0 c	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	36	2	2	53	0	0	65	0	1A	30	9	116			
Sp. 1040	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	39	1	1	3	27	0	0	50	0	1A	37	65			
Sp. 1050	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	42	0	6	4	6	0	0	65	0	1A	32	33			
Sp. 1085	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	39	2	5	51	0	0	30	0	1A	30	38	0,1			
Sp. 1260	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	36	5	11	50	0	0	37	0	1A	28	50	0,44			
Sp. 1280	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	38	2	11	6	89	0	0	4	0	1A	23	51	0,1		
Sp. 1310	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	44	1	+8	1	81	0	0	1	0	1A	38	68	0,01		
Sp. 1350	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	31	1	15	3	10	0	0	50	13	60	60	0,0			
Sp. 1420	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	9	10	0	0	0	0	0	0	1A	75	5	0,0			
Sp. 1455	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	4	5	43	4	17	18	16	0	0	2A	65	54	0,0		
Sp. 1485	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	7	22	30	1	18	10	19	0	0	2A	67	57	0,0		
Sp. 1495	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	17	10	18	8	13	43	9	0	0	2A	64	52	0,03		
Sp. 1500	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	7	6	6	3	12	55	18	0	0	3A	37	64	0,33		
Sp. 1530	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	18	3	6	3	4	83	13	0	0	0	44	23	0,0		
Sp. 1565	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	34	1	6	3	12	55	18	0	0	0	69	13	0,0		
Sp. 1595	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	45	1	4	12	2	7	1	0	0	2A	54	57	0,0		
Sp. 1600	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	45	1	4	12	2	7	1	0	0	2A	41	57	0,0		
Sp. 1605	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	40	0	1	15	2	6	93	0	0	2A	75	54	0,0		
Sp. 1620	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	26	5	4	18	5	10	69	20	0	0	4A	67	27	0,0	
Sp. 1630	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	32	3	1	7	2	6	66	9	0	0	0	69	81	0,0	
Sp. 1645	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	32	3	1	7	2	6	66	9	0	0	0	58	55	0,0	
Sp. 1650	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	35	1	3	21	1	9	73	8	0	0	0	75	47	0,0	
Sp. 1660	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	34	2	11	8	10	28	28	5	0	0	1A	72	91	0,0	
Sp. 1690	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	42	1	3	7	2	6	68	3	0	0	0	55	28	0,0	
Sp. 1695	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	42	1	3	7	2	6	78	7	0	0	0	57	25	0,0	
Sp. 1700	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	42	1	3	7	2	6	78	7	0	0	0	56	54	0,0	
Sp. 1705	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	42	1	3	7	2	6	78	7	0	0	0	78	135	0,0	
Sp. 1710	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	36	2	7	0	0	3	77	7	0	0	0	9	68	0,0	
Sp. 1720	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	36	2	7	0	0	3	77	7	0	0	0	47	31	0,0	
Sp. 1775	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	28	7	5	2	20	13	72	3	0	0	0	2A	1B	65	
Sp. 1784	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	22	1	+8	9	0	15	50	5	0	0	0	75	58	0,0	
Sp. 1802	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	30	2	2	25	1	7	59	5	0	0	0	1	1A	1B	69