

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 62 (1969)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Zur Sedimentologie der Sandfraktion im Pleistozän des schweizerischen Mittellandes  
**Autor:** Gasser, Urs / Nabholz, Walter  
**Kapitel:** Resultate der Leichtmineralanalyse  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-163708>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

Klar prägt sich dagegen die hornblendefreie Hörnli- und östliche Napfmasse sowie der westschweizerische Molasseuntergrund durch. Ob der leichte Hornblendeanstieg mit wesentlichem Anteil an Alkalihornblende am Jurafuss auf Molasseeinfluss zurückzuführen ist – hier sind wir im Bereich der oligozänen Glaukophanschüttung (FÜCHTBAUER, 1964, S. 201) –, oder ob es sich um pleistozän zugeführte Hornblende aus den Alpen handelt, kann nicht entschieden werden.

Undiskutiert blieb bislang auch die Gruppe der Granate. Die Gehalte sind besonders in der Molasse derart unterschiedlich, dass ihnen bei der gegebenen Probedichte überhaupt keine Aussagekraft zukommt. Sie wurden ja auch, wie es sich bei Schwermineraluntersuchungen im Alpenvorland ausgespielt hat, für sich gezählt und auf die Summe der nicht opaken Schwerminerale umgerechnet. Zu erwähnen bliebe die generell niedrigere Granatführung der Pleistozänablagerungen, verglichen mit dem Molasseuntergrund.

Zusammenfassend stellen wir folgendes fest: Die Schwermineralführung des Molasseuntergrundes paust sich mit erstaunlicher Genauigkeit auf die pleistozänen Gletscherablagerungen durch. Einzig die Hornblende und der wenig häufige Pyroxen sind neue Elemente im Schwermineralspektrum, die nur durch pleistozäne Vorgänge ins Mittelland gelangen konnten.

Wir halten uns an dieser Stelle bewusst an die nur deskriptive Schilderung der gefundenen Tatbestände, um dann im letzten Kapitel, den «Schlussfolgerungen», den möglichen Mechanismus, der zum beschriebenen Zustand führte, zu diskutieren. Zunächst interessiert aber die Frage, ob auch in den Hauptgemengteilen der pleistozänen Sande – den Leichtmineralen und den Karbonaten – eine solche Durchpausung des Molasseuntergrundes zu beobachten ist.

### **Resultate der Leichtmineralanalyse**

Sinnvoll ist ein Vergleich der Hauptgemengteile der Pleistozänsande mit den Sandsteinen des Molasseuntergrundes erst dann, wenn eine deutliche sedimentpetrographische Gliederung des letzteren gegeben ist. Durch das schwache Axialgefälle des gesamten Molassebeckens nach E werden sedimentpetrographische Unterschiede des stratigraphischen Molasseprofils auf die Fläche übertragen: in der Westschweiz besteht der Molasseuntergrund vorwiegend aus Oligozän und älterem Miozän, und gegen E lagern sich die jüngeren Molassestufen dachziegelartig auf die älteren im W. Am besten lassen sich die sedimentpetrographischen Gegebenheiten am Feldspatgehalt darlegen. Die Figur 1 zeigt – der wenigen verfügbaren Daten wegen stark schematisiert – die Konzentrationen des Feldspats in der Molasse: Das feldspatreichste Glied der Molassegesteine ist die Granitische Molasse des «Aquitans». So lassen sich die hohen Feldspatwerte auf Figur 1 auch direkt mit dem Auftreten von Granitischer Molasse in Verbindung bringen. Zusammenhängende Gebiete Granitischer Molasse finden sich

- im Plateau suisse (auf Fig. 1 unterbelegt), im bernischen Seeland und in einem Streifen, der dem Unterlauf der Aare im S folgt;
- in der subalpinen Zone, die sich von der westlichen Thunerseegegend bis zum Bodensee hinzieht.

In allen übrigen Molassesedimenten tritt der Feldspat mengenmässig stark zurück. Dies gilt sowohl für das liegende Stampien in der Genferseegegend und entlang des Alpennordrandes als auch für das gesamte Hangende vom «Burdigalien» bis ins «Tortonien». Letzteres umfasst das zentrale und östliche Mittelland in Form der grossen Schuttfächer des Napfs und des Hörnli fast ausschliesslich.

Vergleicht man die Feldspatkonzentrationen der Pleistozänablagerungen der Figur 2 mit denen in der Molasse (Fig. 1), sind grosse Gemeinsamkeiten auf den ersten Blick kaum herauszulesen. Und doch sind sie da, nur werden sie durch das wesentlich differenziertere Kartenbild des Pleistozäns etwas verschleiert. Diese komplexere Aufteilung hat zwei Gründe, nämlich den methodischen eines besser verteilten Probenetzes, dann aber einen zweiten genetischen, worauf im folgenden noch näher eingegangen werden muss. Versuchen wir vorerst die Analogien in den beiden Feldspatverteilungskarten (Fig. 1 und 2) – und somit das Mass der Durchpausung der Molasse ins Pleistozän – herauszuschälen:

- Generell weist das Pleistozän der Westschweiz höhere Feldspatgehalte auf als das der Ostschweiz. Sowohl das feldspatreiche Aquitanien im W wie die feldspatarme tortone Hörnlichüttung im E drücken dem Pleistozän ihren Stempel auf.
- Auch die hohen Feldspatanreicherungen im subalpinen Bereich (am Thunersee, Vierwaldstättersee, oberen Zürichsee und oberen Bodensee) können direkt mit der subalpinen Granitischen Molasse in Zusammenhang gebracht werden.
- Die demgegenüber feldspatarme, alpennahe Zone des Pleistozäns zwischen Genfersee und Thunersee spiegelt die Verhältnisse in der dortigen subalpinen stampischen Molasse wider, die ebenfalls feldspatarm ist.

Als neues Element und auffälligster Unterschied zu der Feldspatverteilung in der Molasse treten im Pleistozän entlang der Aare und der Reuss Korridore gleichen Feldspatgehaltes auf, die sich von den Konzentrationen ihrer Umgebung abheben. Längs der Aare ist die Feldspatkonzentration niedriger als die der Umgebung, bei der Reuss ist es umgekehrt. Ähnliche Verhältnisse wie bei der Reuss sind auch bei der Rhone angedeutet, doch lassen sich wegen der schwachen Probedichten keine schlüssigen Aussagen machen. Diese Korridore abweichenden Feldspatgehaltes, die ja mit den Hauptachsen des ehemaligen Gletscherfliessens zusammenfallen, gehen auf den Einfluss pleistozän aus den Alpen heraustransportierten Materials zurück. Die Gründe, weshalb im Bereich der Reuss und der Rhone hohe, in den übrigen Gletscherhauptachsen gleichmässig tiefere Feldspatgehalte auftreten, liegen in den Einzugsgebieten der verschiedenen Gletscher. In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung sind in grober Schätzung die inneralpinen Einzugsgebiete der in Frage stehenden pleistozänen Gletscher zusammengestellt, aufgeteilt nach Sedimentanteilen (inkl. niedrig-metamorpher Gesteine) und Kristallinanteilen (inkl. hoch-metamorpher Gesteine). Die Werte berücksichtigen das Relief nicht, sondern sind rein flächenmässig ermittelt.

Die Einzugsgebiete mit hohem Kristallinanteil – mit einem Sediment-Kristallin-Koeffizienten um 1 (vgl. nachstehende Tabelle) – gehören zu den Gletschern mit den starken Feldspatkonzentrationen in ihrer Hauptachse, nämlich zum Reussgletscher und zum Rhonegletscher (gemeint ist hier die wenig deutlich ausgeprägte Achse längs des Genfersees). Der Aaregletscher mit einem kleineren kristallinen Hinterland führt entsprechend feldspatärmeres Material hinaus ins Mittelland. Die nachstehende Ta-

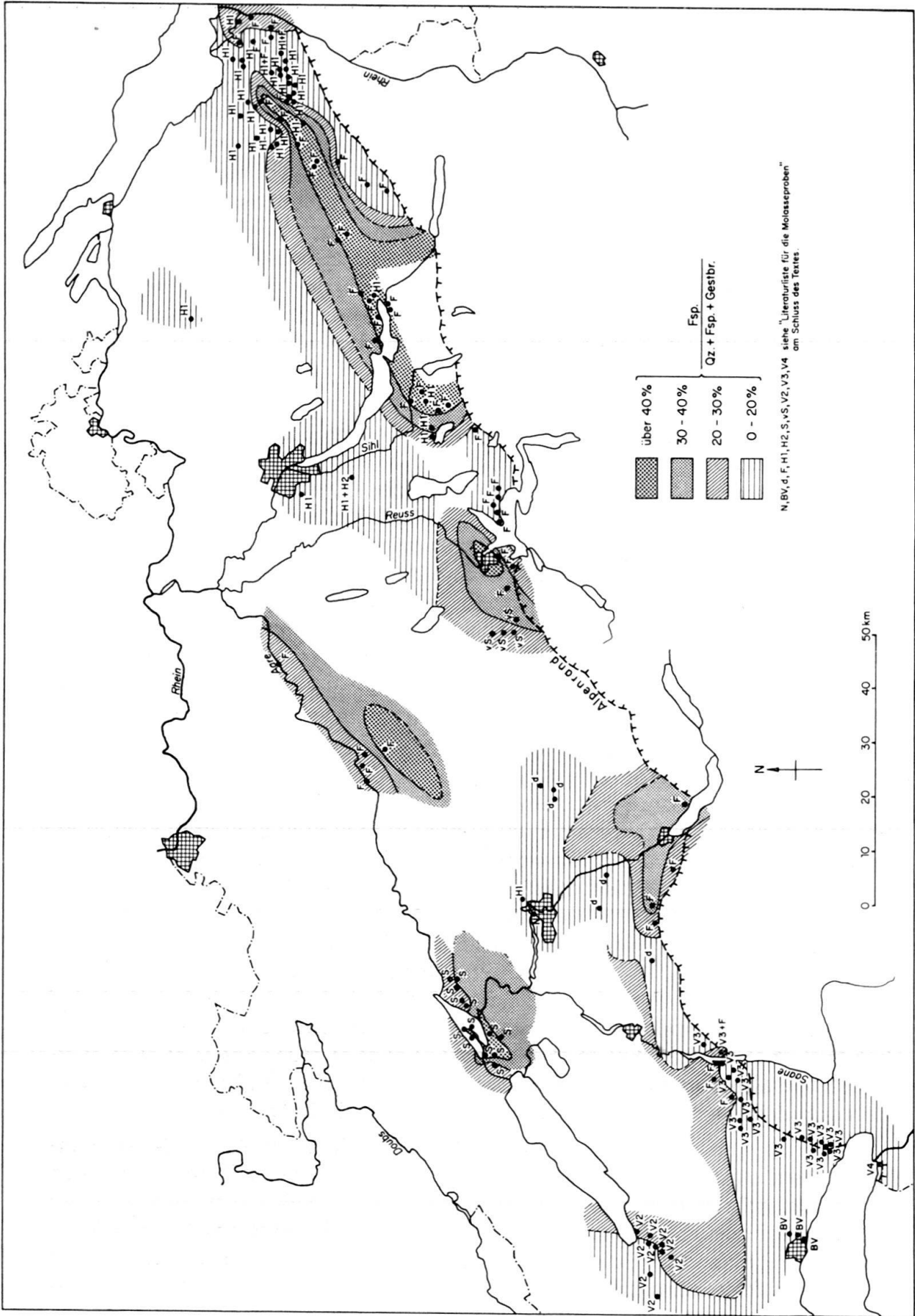


Fig. 1. Kartenskizze 1:1250000 gleicher Feldspatkonzentrationen in den Molassesandsteinen des schweizerischen Mittellandes.

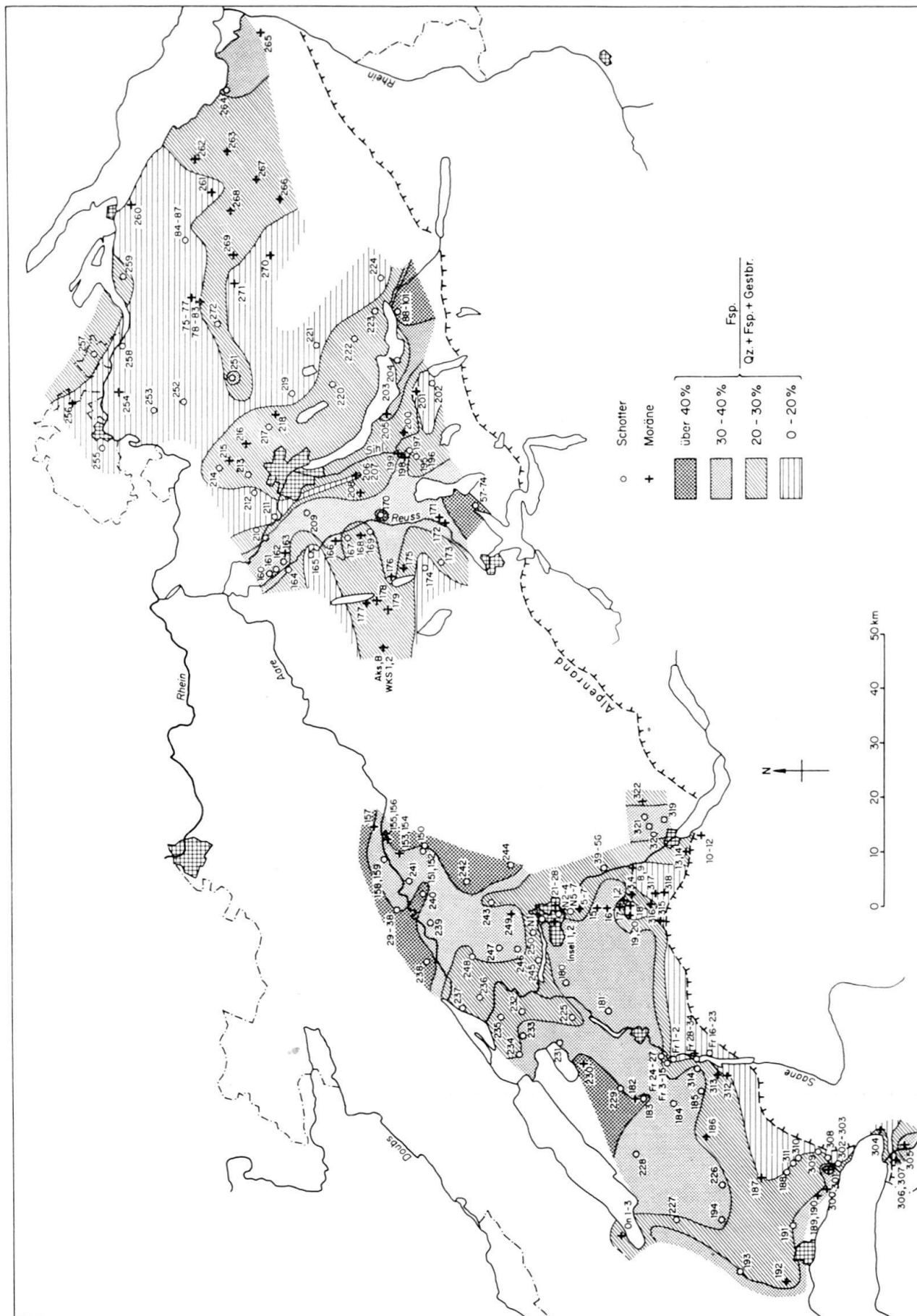


Fig. 2. Kartenskizze 1:1250000 gleicher Feldspatkonzentrationen in den pleistozänen Sandlagerungen des schweizerischen Mittellandes.

belle gibt auch Auskunft über die absolute Grösse der Einzugsgebiete. Hier steht das des Rheingletschers an erster Stelle. Möglicherweise besteht zwischen der Grösse dieses Hinterlandes und der oben besprochenen (S. 477), weit ins Mittelland reichenden Ausstrahlung der Hornblende im Bereich des Rheingletschers ein direkter Zusammenhang (vgl. auch S. 491).

	Inneralpines Einzugsgebiet in km <sup>2</sup>	davon Sedimente km <sup>2</sup>	davon Kristallin km <sup>2</sup>	Verhältnis Sedimente/ Kristallin
Rhonegletscher	5300	2300	3000	0,8 = ca. 1
Saanegletscher	700	700	—	— —
Aaregletscher	2500	2100	400	5,3 = ca. 5
Aare-Reuss-Mischzone	350	350	—	— —
Reussgletscher	1800	1050	750	1,4 = ca. 1
Linthgletscher	1100	1100	—	— —
Rheingletscher	6100	5000	1100	4,5 = ca. 4

Die übrigen Leichtminerale lassen keine weiteren Aussagen zu: Der Anteil an Gesteinsbruchstücken inkl. Chert in der Grössenordnung von 10–20% variiert in allen Pleistozänablagerungen etwa gleich und ist auch in der Molasse in ähnlichen Prozentsätzen vertreten. Der Quarz muss sich als drittes ausgezähltes Leichtmineral bei etwa konstantem Gesteinsbruchstückgehalt komplementär zum Feldspat verhalten.

Abschliessend stellen wir fest: Auch in den Leichtmineralen ist eine deutliche Abhängigkeit vom Molasseuntergrund vorhanden, doch wird diese in den Hauptabflussrichtungen des Eises erheblich modifiziert durch Einflüsse des Hinterlandes der Gletscher.

### Resultate der Karbonatbestimmungen

Schwierig wird ein Vergleich von Molasseuntergrund und Pleistozänbedeckung bei den Karbonatwerten. Wie bei den Schwer- und Leichtmineralanalysen werden sich auch hier zwei Effekte überlagern, nämlich die Durchpausung der sedimentpetrographischen Verhältnisse der Molasseoberfläche einerseits und die Einflüsse aus dem alpinen Einzugsgebiet der Gletscher andererseits. Nur lassen sich die gegenseitigen Anteile am Endresultat nicht mehr so eindeutig ablesen, da inneralpines und aus der Molasse stammendes Karbonat nicht zu unterscheiden sind. Überwiegt jedoch der Faktor der Durchprägung so stark, wie wir aus den Resultaten der Schwer- und Leichtmineralanalysen herauszulesen glaubten, dann müssen auch Karten gleicher Karbonatkonzentrationen von Molasse und Pleistozän grundsätzlich übereinstimmen.

Auf der Tafel II sind die Karten gleichen Karbonatgehalts für Molasse und Pleistozän dargestellt. Die Karte A zeigt den Gesamtkarbonatgehalt der Molassesandsteine des schweizerischen Mittellandes. Die Informationen sind relativ spärlich, mit Ausnahme der Ostschweiz, die durch die zahlreichen Untersuchungen von F. HOFMANN recht dicht besetzt ist. Man erkennt

- die karbonatreiche Hörnlichüttung, begrenzt durch
- die karbonatarmen Glimmersande der Oberen Süsswassermolasse im N und