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: Einleitung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163708

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: 13.12.2025

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

Einleitung

Ausserordentlich zahlreich sind die Arbeiten, die sich mit dem Pleistozän – oder, wie man früher sagte, mit dem Diluvium – im schweizerischen Mittelland befassen. Zur Hauptsache behandeln diese vielen Arbeiten Fragen der Datierung oder der Morphogenese, liegt es doch in der Tat jedem Erdwissenschaftler nahe, herauszufinden, zu welchem Gletscher und zu welcher Eiszeit bestimmte Moränenzüge, bestimmte Schotterfluren usw. gehören. Hinzu tritt die Untersuchung des reichen morphologischen Formenschatzes, den wir der Eiszeit verdanken.

Mit derartigen Fragen befasst sich die vorliegende Arbeit nicht. Sie gilt vielmehr dem Ziel, abzuklären, von welcher Art und von welcher Bedeutung die Aussagen sind, die aus der sedimentpetrographischen Untersuchung der Sandfraktion der verschiedenen Gletschergebiete hervorgehen. Zu Beginn unserer Untersuchungen spielten wir mit dem Gedanken, es könnten sich vielleicht in den Schwer- und Leichtmineralen der pleistozänen Sandfraktion im schweizerischen Mittelland bestimmte Assoziationen finden, die nur für einzelne Gletschergebiete charakteristisch sind. Damit hätte man in der Sandfraktion ein Analogon zu jenen erratischen Blöcken gefunden, die man als Leitgesteine bezeichnet, so wie etwa der Smaragdidgabbro oder das Vallorcinekonglomerat Leitgesteine des Rhonegletschers, der Gasterngranit des Aaregletschers, der Windgällenporphyr des Reussgletschers, der Sernifit und der Puntegliasgranit des Linth- und Rheingletschers sind.

Unsere Untersuchungen aber führten uns zu geologisch bedeutsamen Aussagen völlig anderer Art, dazu nämlich, dass sich in der Sandfraktion der pleistozänen Ablagerungen, und zwar speziell der Moränen, jeweils in erster Linie der Molasseuntergrund widerspiegelt, den der Gletscher in seinen letzten paar Kilometern überfahren hat. Die Konsequenz aus dieser überraschenden Feststellung wird in den Schlussfolgerungen näher zu betrachten sein.

Der Gang unserer Untersuchungen spielte sich folgendermassen ab: im weitausgedehnten Gebiet der pleistozänen Ablagerungen, die im schweizerischen Mittelland den Felssockel aus tertiärer Molasse bedecken, suchten wir in mehr oder weniger regelmässiger Verteilung nach guten Aufschlüssen, an denen wir Pleistozänproben entnahmen. Unser Interesse galt von Anfang an der *Sandfraktion* 0,02–2 mm, der am Aufbau des mittelländischen Pleistozäns eine wesentliche Bedeutung zukommt. Wir haben zwar keine Berechnungen darüber vorgenommen, welchen Anteil die Sandfraktion am Volumen sämtlicher Moränen und fluvioglazialen Schotter-Sand-Schüttungen im Mittelland hat, halten uns aber auf Grund des Gesamteindrucks und einer Anzahl Probezählungen zur Aussage berechtigt, dass die Sandfraktion gegenüber den Fraktionen $< 0{,}02$ volumenmässig sicher überwiegt, wahrscheinlich auch gegenüber den Fraktionen > 2 mm.

Im einzelnen schwankt der Sandanteil natürlich stark, je nachdem, ob es sich um Obermoränen, Grundmoränen oder fluvioglazial geschüttete Schotter-Sand-Komplexe handelt. PORTMANN, 1956b, S. 32, gibt als Mittelwerte der Rhonegletscher-Ablagerungen über der Molasse im Gebiet der Jurafuss-Seen für die Obermoränen einen Sandanteil von 70% an, für die Grundmoränen von 64%. In einem grossen Riss-Grundmoränenaufschluss nördlich Bern fanden wir Sandanteile, die bei einem aus 25 Proben ermittelten Durchschnitt von 61% zwischen 27,6% und 84,4% schwanken (vgl.

LÜTHY, MATTER und NABHOLZ, 1963, S. 140–143). In fluvioglazialen Schottern kann die Psammitfraktion gegenüber der Psephitfraktion stark zurücktreten. Als Beispiel sei auf die Hochterrassenschotter des Glattals östlich und nördlich Zürich hingewiesen, die von ZINGG (1935) sorgfältig untersucht wurden. Am Aufbau dieser Schotter nimmt die Sandfraktion durchschnittlich mit über 20% teil (ZINGG, 1935, S. 110), und zwar schwankt sie zwischen 16 und 21% (op. cit. Tab. 1, S. 125 und Tab. 10, S. 132). Am gesamten Aufbau des Pleistozäns im schweizerischen Mittelland indessen sind die fluvioglazialen Schotter deutlich weniger stark beteiligt als die Moränen (vgl. Geol. Generalkarte der Schweiz, 1:200000).

An den Aufschlüssen, deren Streuung über das schweizerische Mittelland aus Karte A, Tafel I, hervorgeht, entnahmen wir aus vorwiegend sandigen Sedimentlagen Proben. Die Areale, welche die 5 pleistozänen Hauptgletscher im Mittelland bedeckten, unterscheiden sich in ihrer Grösse. Rhone- und Aaregletscher nehmen etwa die westliche Hälfte ein, in die östliche Hälfte des Mittellandes teilen sich der Reuss-, der Linth- und der Rheingletscher (vgl. ALB. HEIM, 1919, Tafel X: Ausbreitung der diluvialen Gletscher, oder Geotechn. Karte der Schweiz, Blatt 2, 1. Aufl. 1935: Vergletscherungskarte der Schweiz, 1:1000000, oder R. FREI, 1912, Karte der diluvialen Gletscher der Schweizer Alpen, 1:1000000, Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz, N.F. 41, Spez. Karte 74). Ungefähr der Grösse dieser Gletscherareale entsprechend liegt die jeweilige Anzahl der Proben verteilt; etwas bevorzugt ist dabei einzig die Umgebung von Bern, bzw. der Aaregletscher, was uns verziehen sei. Nähere Angaben über die Proben und die daran ausgeführten sedimentpetrographischen Laboruntersuchungen enthält der nächste Abschnitt.

Ähnliche Untersuchungen am Pleistozän des schweizerischen Mittellandes, die den Schwerpunkt auf die Schwer- und Leichtmineraluntersuchung legen, sind bisher nur ganz vereinzelt und bruchstückweise durchgeführt worden. Diesbezügliche erste Angaben finden sich in VON MOOS (1935) und dann in PORTMANN (1956b, S. 47–49), ferner in GEIGER (1943) und in DEVERIN (1948), die aber alle in unserer Tabelle 1 nicht berücksichtigt werden konnten, da entweder die Schwerminerale mit Salzsäure aufgearbeitet wurden (Zerstörung des Apatits) oder Prozentzahlen fehlen. Mit modernen sedimentpetrographischen Methoden, die im Prinzip den unsrigen entsprechen, hat F. HOFMANN (1957a) die auf den Höhen des Tannenbergs NW St. Gallen gelegenen Schotter bearbeitet, die bis zu jenem Zeitpunkt als Deckenschotter betrachtet wurden. Für die obersten Schotter und Sande stellt er «völlige materialmässige Übereinstimmung mit den unmittelbar darunterunterliegenden Komplexen der Oberen Süsswassermolasse» fest und deutet sie deshalb als Produkt der pliozänen Bodenseeschüttung. Einen etwas tiefer gelegenen Schotterkomplex (Grimm-Etschberg) zählt er auf Grund der abweichenden sedimentpetrographischen Zusammensetzung mit Vorbehalt weiterhin zu den Deckenschottern. Die Arbeit enthält am Schluss den Hinweis: «Differenzierte sedimentpetrographische Untersuchungen an älteren schweizerischen Deckenschottern dürften für eine Klarstellung deren altersgemässer Stellung nicht aussichtslos sein.» In unseren Untersuchungen haben wir älteste Pleistozänablagerungen wie Deckenschotter mit Absicht nicht berücksichtigt, da ihre stratigraphische Stellung und Zuordnung jeweils zu unsicher ist. – Enge Verwandtschaft mit unserer Untersuchungsmethodik zeigt eine weitere Arbeit von HOFMANN (1959), in der er sich den Magnetitvorkommen in diluvialen Ablagerungen des Kantons Schaffhausen widmet. Hier bespricht HOFMANN die Resultate seiner sedimentpetrographi-

schen Untersuchung von 25 diluvialen Sanden, die aus Deckenschottern, Rinnenschottern, Niederterrassenschottern und jungdiluvialen Schottern der Umgebung von Schaffhausen entnommen sind. Er kommt zum Schluss, dass der Magnetit aus vulkanischen Tuffen des Hegaugebietes stammt, ebenso ein Teil der Schwerminerale Apatit, Hornblende, Pyroxen und Titanit. HOFMANN erkennt, dass im Sandanteil seiner Proben z.T. die unterlagernde Molasse aufgearbeitet ist und gelangt damit neben seiner hauptsächlich auf den Magnetit hinzielenden Fragestellung zu einem Resultat, das wir in unserer vorliegenden Arbeit in wesentlich breiterem regionalem Rahmen behandeln. Die in unserer Tabelle 1 aufgeführten Proben 255, 256 und 257 wurden in der Nähe von Proben entnommen, die in HOFMANN (1959) aufgeführt sind; sie zeigen die von HOFMANN bereits 1957 erwähnten sedimentpetrographischen Charakteristika. Einen Hinweis verdienen ferner die nach unserer Methode untersuchten Quartärproben VON SALIS (1967) aus den Entlebucher Schottern, die wir indessen nicht berücksichtigten, weil der Waldemmegletscher nicht bis ins eigentliche Mittelland hinausreicht.

Etwas zahlreicher sind granulometrische und morphometrische Angaben über das Pleistozän im Mittelland (z.B. PORTMANN 1956, JAYET 1966), die wir aber in unseren Zusammenstellungen nicht einbeziehen konnten, weil wir die Granulometrie nur in Beziehung zu den Schwermineralen, Leichtmineralen und Karbonatwerten näher untersuchten. Dagegen verwerteten wir die umfangreichen Karbonatbestimmungen zwischen Frick–Aarau–Sursee und Kreuzlingen–Wattwil–Linthebene von JENNY und DE QUERVAIN (1960 und 1961), die zwischen Kalk- und Dolomit-Anteil unterscheiden. Die vielen Gesamtkarbonatangaben aus der Literatur, die nicht in Kalk- und Dolomit-Anteil aufgegliedert sind, mussten unberücksichtigt bleiben.

Unter den Bearbeitungen von Quartärablagerungen ausserhalb der Schweiz sei vor allem auf die Dissertation von C. H. EDELMAN (1933) «Petrologische Provincies in het Nederlandsche Kwartair» hingewiesen, die das klassisch gewordene Modell für unsere erstmals in der Schweiz in grösserem Rahmen durchgeführte Arbeit bildet. Ferner sei unter ausländischen Arbeiten, in denen ein in der Nähe der Schweiz gelegenes Pleistozängebiet (Riss-Lechplatte) hinsichtlich seiner Schwermineralführung untersucht wurde, die Arbeit WEYL (1952) erwähnt.

Unsere Arbeit ist durch einen Forschungsbeitrag von seiten des Schweizerischen Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung möglich geworden, für den hier zuerst gedankt sei. Ein Blick auf die Tabelle 1 zeigt, dass die Untersuchung der 289 Proben sehr viel Zeit beanspruchte. Allen Mitarbeitern vom Geologischen Institut in Bern, die während der letzten paar Jahre geholfen haben, gilt unser herzlicher Dank, vorab PD Dr. A. MATTER und Dr. I. THUM, sowie Frau S. ANDEREGG, Fräulein M. SCHUMACHER und den Herren W. FLÜCK, H. ISCHI, CH. KUPFERSCHMID, E. MOERI, J. VAN STUIJVENBERG. Gedankt sei auch Herrn Dr. A. SIEHL vom Geologischen Institut der Universität Bonn für seine anregende Kritik bei der Niederschrift des Manuskripts. Sehr erfreulich war ferner die Zusammenarbeit mit PD Dr. T. PETERS vom benachbarten Mineralogisch-Petrographischen Institut, der sich mit der Tonfraktion aus unseren Proben befasste, und hierüber im Anschluss an unsere Arbeit selbst berichtet (S. 517).