

Zeitschrift: Schweizerische pädagogische Zeitschrift
Band: 6 (1896)
Heft: 3

Artikel: Zwei Kiesgruben
Autor: Aeppli, Aug.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-789234>

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: 18.03.2025

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

Zwei Kiesgruben.

Von Dr. Aug. Aeppli, Zürich.

I.

Wenn wir vom linken Ufer des Zürichsees an irgend einer Stelle zwischen Bändlikon und Wädensweil bergan steigen, so gehen wir zuerst über diejenige geologische Formation weg, welche im ganzen schweiz. Mittellande den Untergrund der Täler, wie die Höhen der Bergzüge bildet: über die Ablagerungen der Miocänzeit oder des mittlern Tertiärs. — In den Bachschluchten oder an Wegeinschnitten finden wir überall gut geschichtete Massen von weichen, schlechten Sandsteinen, die man Molasse genannt hat, abwechselnd mit noch weichern Schichten von Mergel, einem Gemenge von Kalk und Ton.

Dagegen ändert sich das Bild gründlich, wenn wir noch etwas höher steigen. Je nach dem Ausgangspunkt am Seeufer erreichen wir in einer Höhe von 80, 100 bis 150 *m* über dem Seeniveau einen oder mehrere Hügelzüge, welche sich in der Richtung N-S bis NW-SE hinziehen. — In diesen Hügeln sind eine Menge von grossen und kleinen Kiesgruben geöffnet, welche uns Aufschluss über die Zusammensetzung, sowie über die Entstehung dieser Hügel geben können. Treten wir in eine solche Kiesgrube ein!

Da stehen wir vor einer ca. 10 *m* hohen Wand, entstanden durch die Ausbeutung des Materials zum Zwecke der Strassenbeschotterung. Was uns zuerst auffällt, ist der Umstand, dass wir nicht eine zusammenhängende Masse, kein anstehendes Gestein von einheitlichem Charakter vor uns haben, wie tiefer unten im Molassesandstein. Es sind nur lose Trümmer, es ist Schutt. In diesem Schutt finden wir nun Grosses und Kleines, Grobes und Feines bunt durcheinander gemischt. So liegen dort ganz oben, auf dem schmalen Kamme des Hügels einige unregelmässige, eckige Blöcke von 1—5 *m*³ Inhalt; einer steckt zur Hälfte im Boden, ein anderer liegt ganz frei. Solche Blöcke verschiedenster Grösse

finden sich auch ganz im Kies drin; da ist einer in halber Höhe, dort einer am Boden der Grube. Andere sind beim Abgraben beiseite geschafft, ganz grosse auch wohl gesprengt worden, um sie leichter beseitigen zu können.

Diese Blöcke aber, die ein bis mehrere Meter nach jeder Richtung messen können, stecken mitten drin in einer Masse von Trümmern von Kopf- bis Faustgrösse und noch kleinern. Die Zwischenräume sind gefüllt mit grobem Sand oder mit einem sandigen Lehm. — Da also die sämtlichen Trümmer ohne Rücksicht auf ihre Grösse durcheinander gemengt sind, so fehlt dieser Schuttablagerung jede Schichtung. Sämtliche Geschiebe zeichnen sich durch höchst unregelmässige Form aus und sind durchaus eckig und scharfkantig.

Doch halt! was ist das? Da findet sich in einem Teil der abgegrabenen Wand eine Einlagerung von starkwechselnder Mächtigkeit: Mitten in der vorherrschend sandig-kiesigen Masse beginnt eine Bank von gelbem Lehm. Derselbe ist sehr kompakt und umschliesst eine grosse Anzahl von Geschieben von Nuss- bis Kopfgrösse und darüber, die grössten aber höchstens $\frac{1}{2} m$ gross. — Diese Lehmbank setzt auf einer Seite plötzlich mit einer Mächtigkeit von $1 m$ ein, schwillt bis auf $2 m$ an und keilt sich auf der andern Seite wieder rasch aus.

Lösen wir nun einzelne Geschiebe aus der Lehmmasse, in welche sie fest eingebacken sind, heraus, so zeigen sie einen entschiedenen Gegensatz zu den bisher betrachteten. Schon die Form ist anders; während jene durchaus eckig sind, zeigen diese mehr oder weniger runde Form, oft sind sie vollständig gerundet. Das Merkwürdigste aber ist die Oberfläche dieser Stücke. Da sehen wir auf einer oder mehreren Seiten eines solchen Steines eine Unzahl von feinen und groben geraden Strichen. Immer finden wir eine Anzahl derselben ganz oder annähernd parallel; diese werden dann in verschiedener Richtung gekreuzt von andern Scharen von solchen Schrammen oder Kritzen. Die einen der Schrammen sind haarfeine Linien, die andern erreichen $2-3 mm$ Breite und eine messbare Tiefe.

Ausser diesen geschrammten Geschieben finden wir auch noch solche, die stellenweise ganz glänzend gerieben, polirt sind. Auch die Blöcke, welche einzeln eingestreut sind, deren Grösse aber kaum jemals $\frac{1}{2} m^3$ übersteigt, sind halbgerundet, geschrammt oder polirt.

Wenn der Geologe vor der Aufgabe steht, die Entstehung einer Ablagerung irgend welcher Art zu erklären, so wirft er immer zuerst die Frage auf: Wo und unter welchen Umständen entstehen heute noch Ablagerungen, welche die gleichen Eigenschaften aufweisen? Wo bilden

sich also [auf unsern Fall angewendet] langgestreckte Hügel von Trümmern verschiedenster Grösse, ohne Schichtung, teils aus eckigen, teils aus gerundeten, dann aber geschrammten oder polirten Geschieben?

Darauf gibt er nur eine Antwort: Weder im stehenden, noch im fliessenden Wasser, noch an den steilen Bergabhängen, wo Trümmer von oben stürzen, ist solches möglich. Dies geschieht einzig und allein seitlich und am Ende eines Gletschers, wo derselbe den gesamten Schutt, den er auf, in und unter dem Eise transportirt, in den Seiten- und Endmoränen ablagert.

Die Hügel, welche als oberste Krönung der Zimmerbergkette von Wollishofen bis nach Schindellegi sich hinaufziehen, sind also eine Seitenmoräne eines riesigen Gletschers, des alten Linthgletschers, dessen zugehörige Endmoränen die Hügel bilden, welche bei Zürich einen Bogen quer durch das Tal bilden: Muggenbühl, Stock, Bürgli, Katz, Lindenhof, obere Zäune, Geissberg, hohe Promenade.

Das eckige Material, das wir in unserer Kiesgrube finden, ist also hauptsächlich auf dem Gletscher transportirt worden, es ist Obermoräne; die Lehmeinlagerung dagegen mit den geschrammten und gerundeten Geschieben ist unter dem Gletscher fortbewegt worden; das ist Grundmoräne. Dabei wurden die Steine, vom Eise gefasst, wie das Hobeisen vom Hobel, über den Felsgrund hingeführt und dadurch geschrammt und abgeschliffen, so gut wie auch der Untergrund selbst. So entstanden die Schrammen, so entstand der feine Schleifschlamm, in welchen wir die geschrammten Geschiebe eingebacken finden.

An den Gletscherablagerungen der Jetztzeit finden wir endlich noch ein charakteristisches Merkmal. Während der Gletscher in den Moränen die Trümmer nach der Grösse vermischt, sondert er sie nach der Herkunft. Das heisst: In der linken Seitenmoräne finden wir Trümmer, die von der linken Talwand und aus den linken Seitentälern stammen; ebenso entsprechend auf der rechten Seite. Falls nun links und rechts im Tal verschiedene Gesteine vorkommen, so drückt sich das auch in den Moränen aus. — Wenn wir bei unsern alten Moränen unsern Blick über die einzelne Kiesgrube hinaus erheben und die Moränen der linken und rechten Talseite vergleichen, so zeigt sich auch hier dasselbe Gesetz. In unserer Kiesgrube am linken Ufer finden wir z. B. gut 80% aller Geschiebe aus einem äusserlich blaugrauen, inwendig dunkel, fast schwarz gefärbten Kalkstein gebildet. Das ist der sogen. Hochgebirgskalk, die obere Juraformation oder Malm, also gleich alt, wie die

weissen Kalksteine der Lägern und des ganzen Juragebirges. Dieses Gestein kommt in den Glarneralpen in einer Mächtigkeit von 4—500 m vor und bildet den gewaltigen Klotz des Tödi, fast die ganze prachtvolle Pyramide des Selbsanft, die Hauptmasse des Glärnisch etc. — Auf der rechten Talseite kommt er spärlicher vor (Mürtschenstock).

Gegenüber dem Hochgebirgskalk treten am linken Ufer alle anderen Gesteine an Häufigkeit weit zurück. Immerhin finden wir z. B. den inwendig etwas bräunlichen, splitterig brechenden, krystallinischen Schrattekalk [Kreideformation], der z. B. vom Glärnisch, Wiggis, Drusberg, Aubrig etc. stammt; von ebendort den dichten Seewerkalk [obere Kreide] mit flaserigen Ablösungsflächen, auf denen jeweilen ein kohliges Häutchen liegt; ebenso die dunkeln, fast schwarzen, grob krystallinischen Kalke der untern Kreide [Neocom].

Ausserdem treffen wir ein ganzes Sortiment von Sandsteinen; die einen stammen aus nächster Nähe, aus der obern Süsswassermolasse, andre aus grösserer Entfernung, z. B. aus der marinen Molasse von Bäch-Wollerau oder aus der untern Süsswassermolasse am Hohe Ronen etc. Ausserdem finden sich auch Sandsteine aus der Eocänformation; wie die grünlichen Taveyanazsandsteine mit weissen Flecken, u. a.

Ein sehr leicht kenntliches Gestein endlich ist noch der Sernifit (sogen. roter Ackerstein), vorwiegend rot gefärbt, in allen möglichen Übergängen vom groben Konglomerat zum feinkörnigen Sandstein und zum roten, tonigen Schiefer. — Aber diese Sernifite treten an Masse weit zurück gegenüber allen andern Gesteinen.

Anders auf der rechten Seite des Zürichsees. Hier tritt der alpine Malm mit seinen blauen Kalksteinen sehr zurück und dafür gerade der Sernifit in den Vordergrund. Die Moränen, welche von der Hohen Promenade über die Kirche Neumünster, Zollikon etc. bis nach Toggenwil ganz entsprechend dem linken Ufer sanft ansteigen [16,5⁰/100], sind stellenweise geradezu Sernifitmoränen. Der Grund davon ist leicht einzusehen: Der Sernifit findet sich im Glarnerlande am Glärnisch nur in einem schmalen Bande, während er auf der rechten Seite die Berge zwischen Linthtal und Sernftal als mächtige Platte krönt und durch das Murgtal bis an den Walensee reicht. Die rechte Seitenmoräne musste also ungleich mehr Sernifittrümmer erhalten als die linke.

Ganz das gleiche ist der Fall mit der sehr soliden groben Nagelfluh, welche die Kette Hirzli, Schänniserberg, Speer zusammensetzt. Auch da enthält die rechte Talseite mehr Nagelfluh als die linke; dem entspricht auch die Zusammensetzung der Moränen.

Die Moränen des Zürichseetales zeigen also ebenfalls ganz deutlich die strichweise Anordnung der Gesteinsarten, wie es für Gletscher charakteristisch ist.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über das relative Alter dieser Bildung. Die genaue Stellung unserer Moräne in der geologischen Schichtreihe ergibt sich natürlich nicht an einem Punkte allein, sondern durch Vergleichung vieler. Da zeigt es sich, dass die grossen, zusammenhängenden Moränen zu beiden Seiten des Zürichsees, also Schindellegi-Wollishofen-Zürich und Toggwil-Neumünster-Zürich der III. Eiszeit, das ist dem letzten Abschnitt der Diluvialzeit, angehören. Dabei ist unter Diluvium der Zeitabschnitt verstanden, welcher der Jetztzeit unmittelbar voranging.

Die Endmoräne, welche bei Zürich quer durch das Tal geht, bezeichnet aber nicht den grössten Stand des III. Linthgletschers. Vielmehr reichte dieser einmal bis nach Killwangen. Von da zog er sich dann ruckweise zurück, machte einen kleinen Stillstand bei Kloster Fahr-Schlieren, dann einen längern bei Zürich, ebenso bei Rapperswil und bei Tuggen.

II.

Unterhalb des Moränenwalles von Zürich dehnt sich die breite Ebene des Limmattales aus. Schon diese regelmässige Form, die kaum irgendwie gestört ist, zeigt, dass wir es hier mit einer ganz andern Ablagerung zu tun haben. Um darüber Aufschluss zu erhalten, treten wir wieder in eine Kiesgrube ein, wie es deren auf der ganzen Breite des Tales in grosser Zahl gibt.

Da sehen wir sofort einen gewaltigen Unterschied gegenüber den Moränenkiesen der Zimmerbergkette. Wir haben hier auch lose, einzelne Stücke, aber diese sind nach ihrer Grösse geordnet. In einer wagrechten Schicht liegt z. B. ein feiner Sand, darüber eine Schicht von Kies, dessen Geschiebe vielleicht Eigrösse erreichen; darüber folgt eine Schicht grober Sand, dann eine Lage von grobem Kies mit Geröllen bis zu Kopfgrösse etc. Die Grenzen dieser Schichten liegen alle ziemlich genau horizontal; da und dort keilt sich auch eine Sand- oder Kiesschicht aus. — Blöcke, d. h. Steine, die viel grösser sind als der Durchschnitt, fehlen; ebenso fehlen Lehmeinlagerungen; auch der Sand ist nicht lehmig, sondern „scharfer“, „gewaschener“ Sand, wie die Arbeiter sagen.

Wenn wir Glück haben, so finden wir an einer Stelle der Wand noch eine merkwürdige Erscheinung; da greifen sechs, acht bis zehn flache, plattenförmige Geschiebe wie Dachziegel übereinander.

Auch die Form der Geschiebe ist anders als in der Moräne: Hier ist alles mehr oder weniger rund; scharfkantige Stücke fehlen, sie sind allerwenigstens an den Kanten gerundet, die Mehrzahl ist ganz rund.

Die Oberfläche der Geschiebe zeigt keine Schrammen, sondern eine Unzahl weisser Punkte, sogen. Schlagpunkte, welche bei sehr zähen Gesteinen zu kleinen Kreisen, den Schlagfiguren, werden. Im trockenen Zustande sind die Gerölle matt, nie polirt.

Wie entsteht nun eine horizontal geschichtete Kiesablagung, ohne Blöcke, ohne Lehm, mit dachziegelförmiger Lagerung, aus runden Geschieben mit matter, gekörnelter Oberfläche?

Eine Ablagerung mit diesen Eigenschaften entsteht einzig durch die Tätigkeit eines Flusses. Im Bette unserer Flüsse kann man bei niedrigem Wasserstande ganz leicht alle obigen Eigenschaften konstatieren. — Die horizontale Schichtung entsteht dadurch, dass der Fluss bei einem gewissen Wasserstand an einem Punkte A Gerölle, z. B. über Faustgrösse nicht mehr zu transportiren vermag; er lagert sie also ab, während er alles feinere Material noch weiter führt. Sinkt dann der Wasserstand, so bleiben die faustgrossen Gerölle weiter oben liegen; bei A dagegen wird nun grober oder feiner Sand abgelagert. Wächst der Fluss, so bringt er nach A wieder gröbere Geschiebe. Die Schichtung entsteht also durch Wechsel im Wasserstande, resp. in der Geschiebeführung.

Die dachziegelförmige Lagerung kann man bei unsern Flüssen ebenfalls leicht finden. Steht man auf einer grössern trockenen Kiesbank, z. B. in der Sihl, und blickt flussaufwärts, so sieht man lauter schmale, liegende Ovale; es sind die Stirnseiten der flachen, plattenförmigen Geschiebe. — Blickt man dagegen flussabwärts, so sieht man lauter breite, glatte Flächen; die alle flussabwärts sanft ansteigen. Diese flachen Gerölle sind also so gelagert: $\overrightarrow{000000}$. Die Entstehung dieser Lagerung ist leicht zu erklären: Solange ein solch plattenförmiges Geschiebe mit der schmalen Stirnseite flussaufwärts liegt, wird er vom Wasser unterspült, gehoben und umgewendet, bis es schliesslich in obiger Stellung zur Ruhe kommt, in der es dem Wasser möglichst wenig Angriffsfläche bietet.

Die runde Form der Geschiebe und die Schlagpunkte endlich erklären sich auch durch den Wassertransport, wobei die Stücke eben unzähligemal zusammenstossen. Dabei werden natürlich Ecken und Kanten, weil von geringerer Kohäsion, zuerst zerstört.

Sehen wir uns zum Schlusse noch die Gesteinsarten an, die wir in unserer Kiesgrube finden. Der erste Eindruck wird der sein, dass wir die gleichen Gesteinsarten haben, wie in den Moränen. — Wir haben ebenfalls den Hochgebirgskalk oder alpinen Malm vorherrschend; dazu Schrätenkalk, Kieselkalk des Neocom (untere Kreide), Flyschsandsteine, Taveyanazsandstein, Nagelfluhgerölle, Sernifit.

Wenn nun auch ein Teil dieses Kieses von der Sihl stammt, so ist dies bei weitem nicht alles; der Rest ist durchs Zürichseetal gekommen. Da aber die Steine nicht schwimmen können, so konnten sie über das Seebecken weg nur dann kommen, als der See mit Eis gefüllt war. Das Material dieser Schotter (Kiese und Sande) wurde also erst vom Gletscher, dann vom Fluss transportirt; solche Bildungen bezeichnet man als fluvioglaziale Ablagerungen oder Glazialschotter. Dass man es hier wirklich mit Material zu tun hat, welches von den Moränen durch fliessendes Wasser abgespült worden, kann man bei Kloster Fahr und bei Killwangen noch auf andre Weise konstatiren. Hier findet man vereinzelt in der Nähe der Moränen im geschichteten Kiese drin noch Gerölle mit halb verwischten Schrammen. Wenige hundert Meter aber von den Moränen entfernt, hören solche ganz auf. Ein Flusstransport von ca. 500 *m* genügt schon, die Gletscherschrammen gänzlich zu zerstören.

Wir sehen also, dass die breite Kiesebene des Limmattales mit Glazialschottern aufgefüllt ist. Diese Schotter sind während der III. Eiszeit von den entsprechenden Moränen abgespült worden und haben die Talstücke unterhalb des jeweiligen Gletscherendes ca. 30 *m* hoch aufgefüllt. Sie beschränken sich nicht auf die Strecke Zürich-Baden, nicht auf das Limmattal, sondern finden sich in gleicher Weise in allen Tälern der Nordwestschweiz, welche ausserhalb der letzten grossen Vergletscherung gelegen haben:

Rheintal von Schaffhausen,
Limmattal von Zürich, resp. Killwangen,
Reusstal von Mellingen,
Aaretal von Wangen a./A. an.

Der Glazialschotter der III. Eiszeit führt den Namen Niederterrassenschotter. Seit dem Rückzuge der grossen Gletscher haben sich nämlich die Flüsse in diesen Schotter an vielen Orten ca. 30 *m* tief eingeschnitten. Die Reste des Schotters bilden dann grosse, flache Terrassen, welche die Flüsse der Nordwestschweiz bis nach Basel begleiten.

Das Studium dieser beiden Kiesgruben, von denen die eine in der Seitenmoräne des Linthgletschers, die andre in den Glazialschottern des Limmattales liegt, zeigt uns also, dass jede grosse Vergletscherung, abgesehen von der mehr untergeordneten Grundmoräne, zweierlei Ablagerungen erzeugt:

- a) die wallförmigen Seiten- und Endmoränen;
- b) die Glazialschotter oder fluvioglazialen Ablagerungen.

Die erstern geben uns, sofern sie einigermassen vollständig erhalten sind, das Mittel an die Hand, die horizontale und vertikale Ausdehnung eines solchen Gletschers zu rekonstruieren.

Die letztern, in ihrer Hauptmasse ausserhalb des vergletscherten Gebietes gelegen, zeigen, dass dort eine Eiszeit charakterisirt ist, durch Auffüllung der Täler mit Schottern, in welche sich dann die Flüsse in der eisfreien Zeit wieder einschneiden.

* * *

Durch solch einfache Beobachtungen, zu denen man leicht jeden Sekundarschüler anleiten kann, ist es also möglich, die charakteristischen Unterscheidungsmerkmale von Gletscher- und Flussablagerungen kennen zu lernen. Solche Beobachtungen aber, die man leicht auf andre Punkte der allgemeinen Geologie lenken kann, haben einen ungemein hohen Wert: Sie zeigen dem Schüler, dass die Erdoberfläche nicht ein Unveränderliches, sondern ein Gewordenes und ein noch Werdendes ist. Sie bewirken, dass man eine orographische Form ganz anders auffasst, indem man nicht bloss den gegenwärtigen Zustand betrachtet, sondern es wird sofort auch die Frage aufgeworfen: Wie ist diese Form (Berg, Tal, Schlucht etc.) entstanden? — Die Beantwortung einer einzigen solchen Frage ist aber von höherem Werte als zehn Beschreibungen von Formen, wie sie jetzt sind.