

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 5 (1897-1898)
Heft: 7

Artikel: Eiszeitforschung in Innern der Alpen
Autor: Richter, Eduard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-155260>

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: 10.02.2026

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

la nature pétrographique de la pierre dans laquelle ils ont été percés.

Le travail varie-t-il avec l'âge de l'animal ou bien avons-nous affaire à des espèces différentes ? Les deux hypothèses sont admissibles.

Quoi qu'il en soit, j'ai trouvé dans le lit de la Sarine un petit animal qui m'a paru être constitué pour effectuer les fines ouvertures dont nous avons parlé. Cet animal avait un abdomen en forme de ballon d'où se détachaient deux pointes fines, espèces de stylets. Je suppose que les deux stylets servent alternativement à perforer la pierre comme les fleurets des perforatrices et l'abdomen en forme de ballon fait l'office de matelas d'air (air comprimé dans la perforation.)

Nous aurions donc en quelque sorte une perforatrice en miniature, vivante. Il y aurait chez cet animal une organisation analogue à celle de l'oursin, mais ici le choc de l'outil est reçu par des petits muscles, espèces de ressorts.

Ce serait donc un nouvel outil à ajouter à ceux que nous avons déjà mentionnés.

Comme je ne puis avancer des faits certains sur le travail et l'activité des perforants que j'ai étudiés, je m'abstiendrai de tirer des conclusions. Mon petit travail a surtout pour but d'attirer l'attention de MM. les naturalistes et à les engager à faire des observations sur un sujet qui est encore plein d'incertitudes.

Je termine en citant le passage suivant des conclusions du mémoire sur les mollusques perforants par M. Cailliaud, dont j'ai parlé plus haut.

« La nature, toujours si juste dans ses partages, en exigeant de ces animaux le travail le plus extraordinairement fort et le plus laborieux, leur aurait-elle refusé leur premier nécessaire pour l'accomplir, la force qu'elle prodigue à tant d'autres qui en auraient moins besoin ? »

Eiszeitforschung in Innern der Alpen

von Prof. EDUARD RICHTER (Graz).

Die Eiszeitforschung hat sich seit langer Zeit fast ausschliesslich mit den Ablagerungen auf dem Alpenvorlande beschäftigt und auf diesem Gebiete auch sehr bedeutende Ergebnisse erzielt. Hingegen ist unsere Kenntnis über die

Verhältnisse, die während der Eiszeit im Innern des Gebirges geherrscht haben, noch recht mangelhaft, und wir arbeiten zum Teil mit sehr alten Beobachtungen, die einer Ueberprüfung und Vermehrung dringend bedürfen. Und doch können wir nur hoffen, durch Studium in den Sammelgebieten der alten Gletscher über die Höhe der Schneegrenze der Eiszeit und damit über ihren klimatischen Charakter genaueres zu ermitteln.

Die Eiszeitspuren im Innern der Alpen, so weit sie uns über die Mächtigkeit der alten Gletscher aufklären, bestehen teils in den hinterlassenen Zeilen des Erraticums an den Berggehängen und spärlichen Moränen in den Talsohlen, teils sind sie physiognomische. Diese letzte Gattung, die *glazialen Formen*, verdienen eine grössere Aufmerksamkeit, als ihnen bisher geschenkt worden ist. Alle zusammen gestatten, die Ausdehnung und Höhe der alten Gletscher zu rekonstruieren, woraus sich dann nach denselben Methoden, wie sie bei den gegenwärtigen Gletschern angewendet werden, die Höhe der alten Schneegrenze bestimmen lässt.

Diese Rekonstruktion der alten Gletscher ist besonders lehrreich gewesen in den niederen Teilen der Alpen, wo nicht gewaltige Eisströme die Täler und Vorländer erfüllten und das ganze Gebirge mit Firn bedeckt war. Dort, also z. B. in den östlichen Ausläufern der Centralalpen, sind es besonders die *Kahre*, die als Denkmäler der alten kleinen Lokalgletscher oder der Firnfelder grösserer Gletscher Bedeutung beanspruchen. Die Kahre sind wohl zu scheiden von den Erosionstrichtern. Es sind Hohlformen am Gehänge, die durch Firn- und Eiseinlagerung und durch Fehlen der Wassererosion eine charakteristische Beckenform erhalten haben. Sie sind mit Lehnssesseln verglichen worden; ein flacher Boden mit kleinen Seen und Rundbuckeln ist für sie bezeichnend. Sie sind nicht einfach vom Gletscher ausgehobelt, sondern ein Produkt einerseits des Rückverwitterns der Kahrwände, anderseits der Abschleifung des Bodens durch Firn und Eis, und des Transportes der herabfallenden Gerölle. Sie können sich nur oberhalb der Schnee- und Vegetationsgrenze bilden, und sind dort heute noch in Fortbildung begriffen. Wenn wir daher Kahre in jetzt unvergletscherten Gebirgen treffen, so sind sie verlässliche Spuren der alten Schneegrenze. Dort, wo mächtige Eisströme die Täler erfüllten, konnten sie sich nicht bilden oder erhalten; sie liegen also dort stets oberhalb der alten Eisstromhöhe.

Mit Hülfe der Kahre konnte in den ausgedehnten, jetzt unvergletscherten Gneis- und Schieferketten der östlichen Alpen die eiszeitliche Schneegrenze ziemlich genau bestimmt werden. Sie lag überraschend hoch, viel höher als am Nordrand der Alpen, was übrigens zu den jetzigen Verhältnissen ziemlich gut stimmt, da ja auch gegenwärtig in verschiedenen Alpentheilen Unterschiede in der Schneegrenzhöhe von 600 m., ja 800 m. vorkommen.

Der Versuch, die alten Gletscher zu rekonstruieren, hat noch zu einigen merkwürdigen Resultaten geführt. In den höheren Theilen der Alpen, besonders in der Nähe der heutigen grossen Gletscher, sieht man die Höhe der alten Eisströme ganz deutlich. Man sieht dort, dass diese unterhalb der gegenwärtigen Schneegrenze viel mächtiger waren als die jetzigen Gletscher, hoch hinauf sind die Gehänge geschliffen und abgerundet; in einer gewissen Höhe beginnen erst die scharfen zackigen Formen. Oberhalb der gegenwärtigen Schneegrenze ist aber dieser Unterschied nicht mehr vorhanden. Die heutigen Firnfelder sind nicht mit einer Zone geschliffenen Gesteines umzogen; sie sind also der Hauptsache nach ebenso hoch mit Firn aufgefüllt, als sie es früher waren. Erst weiter abwärts trat eine Abstauung ein; die Alpentäler waren ausserordentlich hoch mit Gletscher-Eis angefüllt. Die Anstauung wurde aber herbeigeführt durch den orographischen Bau der Alpen. Aus unzähligen Seitentälern strömten gleich mächtige Eisströme zusammen; das gemeinsame Haupttal hatte aber nicht einen um ebenso viel vergrösserten Querschnitt, und so musste das Eis immer höher steigen. Allerdings vergrössert sich mit dem Querschnitt auch die Bewegungsfähigkeit des Eisstromes, aber die Neigung der grossen Täler ist sehr gering. Jedenfalls fand in den innern Alpentheilen eine Rückstauung und Verlangsamung des Abflusses statt; besonders dort, wo grosse vorliegende Aussenketten mit wenigen Durchgängen die Gletscher der Centralalpen hinderten, direkt auf die Vorländer auszutreten, wie das in den Ostalpen überall der Fall ist. Hätten jene Gletscher jeder einzeln seinen Weg auf das Vorland hinaus nehmen können, so wären sie viel kleiner und flacher geblieben. Diese Anstauung in den Tälern hatte aber eine sehr wichtige Folge. Dadurch wurde nämlich die Eisfläche innerhalb der Alpen überall so hoch, dass sie selbst über die Schneegrenze hinauf stieg, und somit wurde der ganze Flächenraum innerhalb der Alpen Sammelgebiet, dieses also ganz bedeutend vergrössert, und

zwar aus einem orographischen, nicht klimatischen Grund. Wenn man von der Ausdehnung der alten Eismassen auf den Alpenvorländern auf das Klima der Eiszeit schliesst, wird man sich dies gegenwärtig halten müssen.

Diese Eisanstauung in den Tälern muss auch eine sehr wichtige Folge für den Ablauf des ganzen grossen Gletschervorstosses gehabt haben, als den man die Eiszeit auffassen kann. Als nämlich das Eis in den Tälern erst einmal so hoch angestaut war, dass die Eisfläche selbst aufhörte, Schmelzgebiet zu sein, und zum Sammelgebiet wurde, muss ein plötzlicher und gewaltiger Vorstoss auf die Vorländer hinaus erfolgt sein. Umgekehrt, als beim Steigen der Schneegrenze, die weit gedehnten und wenig geneigten Eisströme der Alpentäler plötzlich nicht mehr Sammelgebiet waren, sondern Schmelzgebiet wurden, trat ein sehr rascher Rückzug ein, wofür ja auch der geologische Befund spricht.

Endlich ergibt sich aus dieser Betrachtung noch eine merkwürdige Folgerung über den Transport des Grundmoränenmaterials durch den Gletscher. Jeder Eisstrom bestand aus zahlreichen einzelnen Eisströmen, die dadurch, dass sie alle neben einander in einem engen Tale Platz finden mussten, zu hohen, auf der schmalen Seite stehenden Eiskörpern zusammengepresst waren. Nun hat in neuester Zeit Finsterwalder in seinem schönen Werke über den Vernagt-Gletscher nachgewiesen, dass immer dort, wo zwei Eisströme sich berühren, ein Gang von Innenmoräne vorhanden ist, das heisst Grundmoräne wird zwischen den beiden Eiskörpern mit fortbewegt, die dann ausschmilzt und die oberflächliche Mittelmoräne bildet. Bei den alten Eisströmen, die aus so vielen Einzelteilen bestanden, muss also eine ganz bedeutende Quantität von Grundmoränenmaterial auf diese Weise zuerst *im* Gletscher, dann *auf* den Gletscher transportiert worden sein, wodurch die Anwesenheit so grosser Mengen Grundmoräne auf den Alpenvorländern leichter verständlich wird.

Aus dieser Erwägung ergeben sich drei wichtige Folgen :

1. Zur Entstehung der alpinen Eisströme genügte vielleicht eine viel geringere Schneegrenzhöhe resp. Klimaschwankung, als man bisher angenommen hat, weil die Anstauung der Eisströme, die vielleicht sonst ihr Ende noch im Innern der Alpentäler genommen hätten, eine Vermehrung des Einzugsgebietes bewirkte, das die Zungen bis ins Vorland trieb.

2. Vorstoss und Rückzug mussten in dem Moment sprungweise erfolgen, wo die Eisstromoberflächen in den Tälern in das Einzugsgebiet einbezogen wurden, oder davon auschieden.

3. Da die neben einander stehenden Eislamellen der Eisströme zwischen sich je einen Gang von Grundmoräne führten, die Innenmoräne, so musste im Vorland, wo sie von oben her niederschmolzen, eine gewaltige Masse Grundmoräne schliesslich auf die Oberfläche zu liegen kommen. Es ist also nicht notwendig, anzunehmen, dass die ganze Menge Gletscherschlamm, die jetzt auf dem Vorland liegt, auf dem Grunde transportiert wurde.

Ueber die Recurrenzphase der Juragletscher nach dem Rückzug des Rhonegletschers.

von

Prof. Dr. H. SCHARDT.

Die Darstellung der Quartärgebilde, speziell der Gletscherablagerungen auf dem revidierten und neu aufgenommenen Blatt XVI des geologischen Atlases der Schweiz hat mich zu einer Beobachtung geführt, welche ein neues Licht auf die Vorgänge während der Rückzugsperiode der alpinen Gletscher wirft. Es handelte sich darum, mit Anwendung einer von der schweizerischen geologischen Kommission angenommene Farben- und Bezeichnungsskala für die Glacialgebilde während der Revision dieses Blattes zur Anwendung zu bringen; es sollten unter anderm die Herkunft der Gesteine in den Moränen angedeutet werden.

Infolge dieser detaillierten Kartierung konnten verschiedene früher in eine Farbe verschmolzene Glacialgebilde getrennt dargestellt werden. Die der letzten Rückzugsperiode der Gletscher entsprechenden Moränen und fluvioglacialen Ablagerungen sind von ganz besonderem Interesse. Es stellte sich nämlich heraus, dass an der Oberfläche der ungeheuren Moränendecke des Rhonegletschers, welche schon in einer geringen Entfernung vom Jura exclusiv aus alpinem Material besteht, sich 8-10 Kilometer vom Jura entfernt Moränen und Fluvioglacialschotter, aus vorherrschend jurassischem Material bestehend, vorfinden. Die Moränenwälle sind schön in-