

Zeitschrift: Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die Gesamten Naturwissenschaften

Herausgeber: Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die Gesamten Naturwissenschaften

Band: 4 (1820)

Heft: 10

Artikel: Erklärung des Vorwärtsgehens der Gletscher

Autor: Charpentier, T. von

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-389312>

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: 13.03.2025

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

artigen Materie bedeckt. Am dritten Tage unterstützten die Hummeln ihre Wabe fast nicht mehr; denn sie hatten Pfeiler von Wachs errichtet, die vom Tische an sich bis an diejenigen Hülsen erhoben, die nicht bis zum Tisch hinab reichten. Diefs überhob sie nun jener ausserordentlichen Arbeit, die ich an den vorigen Tagen bewundert hatte. Indessen hielten diese Pfeiler nicht lange, denn als das Wachs trocken ward und nicht mehr mit gleicher Stärke am Tische anklebte, zerbrachen sie; und nun fiengen die Hummeln, um das Wanken der Wabe zu hindern, wieder an, sie mit ihren Füßen zu stützen. Jetzt hatte ich Mitleiden mit ihnen, und klebte die Wabe auf dem Tische fest.

Bey allen diesen Versuchen beobachtete ich, dafs das Weibchen viel mehr Wachs hervorbrachte als die Arbeiterinnen.

Bey andern Gelegenheiten sah ich auch die Männchen, die ich abgesondert eingesperrt hatte und mit Honig fütterte, sich an den Seiten eben so reiben, wie die Arbeiterinnen; allein ich konnte die Materie, die sie absetzen, nicht untersuchen. Diefs soll der Gegenstand neuer Beobachtungen seyn.

Nehme ich meine Beobachtungen über das Wachs zusammen, so ergiebt sich folgendes:

1. Dafs das Wachs und der Blumenstaub zwey wesentlich verschiedene Substanzen sind.
2. Dafs der Blumenstaub nicht der Urstoff des Wachses ist.
3. Dafs nur die Hummeln, welche mit Honig gefüttert werden, Wachs bereiten.
4. Dafs der Zuckerstoff des Honigs das Wachs in dem Leibe dieser Insekten hervorbringt.
5. Dafs dieses Wachs jeweilen in sehr geringer Quantität zwischen den hornartigen Abschnitten des Leibes dieser Insekten hervortritt.
6. Dafs dieses Hervortreten einen Augenblick nachdem sie Honig gefressen haben, geschieht.
7. Dafs die Weibchen eine grössere Menge Wachs bereiten, als die übrigen Individuen.
8. Dafs die Männchen auch Wachs zu bereiten scheinen; allein man wird in der

Folge sehen, dafs nur die Arbeiterinnen und die Weibchen es zu verschiedenem Gebrauch anzuwenden wissen.

(Die Fortsetzung folgt.)

Erklärung des Vorwärtsgehens der Gletscher.

(Aus einem Aufsatz: über die Gletscher von T. von Charpentier, königl. preuss. Ober-Bergrath in Schlesien.)

Das stete, gewissermassen ununterbrochene Vorwärts-Bewegen des Gletschereises ist die merkwürdigste Eigenschaft der Gletscher, und zugleich die Hauptursache der äussern Form derselben, und ihrer aufgethürmten Eisschollen gleichenden Gestaltung. Es steht mit ihrem Wachsthum (welches ich vielmehr ihre *Nahrung* nennen möchte) in innigem Verhältniß, und ist gewissermassen eine Folge davon; auch läßt es sich nur durch diesen Wachsthum oder diese Nahrung und die Art desselben erklären. Dieses absolute stete Vorwärtsgehen der Gletscher ist es, was, wie ich glaube, noch nicht in öffentlichen Schriften genügend erklärt worden ist.

Viele, (auch Ebel in seinen so ungemein schätzbaren Schriften über die Schweiz) suchen den Grund desselben in dem Wachsthum des Gletschers, welcher durch die innere Wärme der Erde auf seiner Basis abthauet, dadurch Höhlungen bilde, hin und wieder einstürze, und so durch die einstürzenden Theile einen Seitendruck erzeuge, der den ganzen Gletscher oder doch die nächsten Theile desselben vorwärts bewege; da dann auf schieferm Untergrunde die nach unten zu liegenden Theile am ersten nachgeben, und so nach und nach thalabwärts getrieben werden sollen.

Solche Einbrüche oder Einstürzungen der Gletschermasse in ihr eigenes ausgehöhltes Bett, hat noch kein Mensch je wahrgenommen. Ueberdem könnte der Seitendruck, der daraus entstünde, unmöglich so groß seyn, dafs er einen ganzen meilenlangen Gletscher vorwärts schieben könnte. Selbst die mächtigsten Gletscher haben schwerlich über 700 bis 800 Fufs dickes

Eis; sollte also auch das auf der Gletscherbasis fließende, und vom Abthauen der untern Seite der Gletscher unterhaltene Wasser solche Höhlungen bilden, daß das darüber befindliche Eis einstürzen müßte, so würden in den meisten Fällen dadurch nicht ein Mal bis zur Oberfläche des Gletschers herausgehende *Tagebrüche* entstehen. Der dadurch entstehende Seitendruck könnte auch nur unbedeutend seyn, und unmöglich hinreichen, den Gletscher, ja nur einigermaßen bedeutende Theile desselben, vorwärts zu bewegen.

Als mitwirkende Ursachen sehen hierbey einige die Wärme an, welche das Eis ausdehne, und dadurch Sprünge und Spalten verursache, die dem Seitendruck weniger Widerstand entgegenstellen. Dann aber müßten nach warmen Sommern die Gletscher am bedeutendsten vorwärtsgehen, welches ganz gegen die Erfahrung streitet, da dieses nach kalten am häufigsten geschieht. Auch schieben sie nicht im Sommer und im Anfange des Herbsts vorwärts, wo doch die meiste Ausdehnung Statt finden müßte, sondern im Frühjahr, zur Zeit wenn Regen fällt, der Schnee schmelzt, auch im Innern des Gletschers noch die meiste Kälte ist. Alsdann entstehen (nach der bekannten Natur des Eises) die häufigsten und stärksten Zerspaltungen, und füllen sich die Spalten am schnellsten mit Wasser, das wieder zu Eis friert, und die Masse auseinander treibt.

Nach Andern soll der Seitendruck, der die zerspalteten Schollen vorwärts treibt, grossentheils durch das von oben aufwachsende, das heißt auf der Oberfläche des Gletschers sich bildende Eis hervorgebracht werden, vermöge der grössern Schwere, die die vermehrte Masse ausübe. Hierin ist wenigstens das unrichtig, daß man sich denkt, der das Gewicht vermehrende Zuwachs der Eismasse geschehe von oben her, das heißt an der nach oben zu gekehrten Fläche des Gletschers.

So allgemein geglaubt, und dem ersten Anschein nach natürlich, diese Vermehrungs- oder Nahrungs-Art des Gletschereises auch ist, so ist sie doch unrichtig, und streitet ganz mit den Resultaten genauer und gründlicher Beobachtungen.

Es ist nämlich eine zwar noch wenig gekannte, aber ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige Wahrnehmung, daß feste Körper, und namentlich Steine, die in Gletscher-Spalten fallen, aber den Grund (d. h. den Felsen, auf dem der Gletscher gelagert ist) nicht erreichen, sondern in der Spalte oder Kluft wie eingeklemmt stecken bleiben, sich nach Verlauf einer gewissen Zeit (nach Jahren) wiederum auf der Oberfläche des Gletschers zeigen, jedoch an einem Orte, der weiter thalabwärts, als diejenige Stelle befindlich ist, an welcher der feste Körper in die Spalte fiel.

Diese Erscheinung wird dadurch erklärlich, daß der Gletscher nicht von oben wächst, nicht auf seiner Oberfläche Nahrung erhält; denn sonst müßten auf dem Gletscher liegende, und noch mehr in seinen Spalten steckende Steine, mit Eis immer stärker überdeckt werden, welches gegen alle Erfahrung ist. Vielmehr wächst der Gletscher von Innen heraus, aus seiner eigenen innern Masse. Und zwar geht dieses auf folgende Art zu.

Das Regenwasser sowohl, als das Wasser von geschmolzenem Schnee, dringt auf den Gletschern in die Klüfte und Spalten, die sich in jeder so grossen eis- oder schnee-artigen Masse finden. Hier ist die Kälte am stärksten, und es verwandelt sich daher sehr bald in Eis, wobey es sich ausdehnt, und dadurch die andre Eismasse auseinander treibt und durch neue Spalten trennt, welche mit dem heftigsten Knallen entstehen, das oft den stärksten Donnerschlägen gleicht. Wenn wenige Kubikzoll Wasser gezogene Büchsenröhren und starke eiserne Bomben sprengen können, wie die bekannten Versuche beweisen; so kann man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung im Gletschereise schliessen!

In dieser Art des Wachsthums der Gletscher liegt auch allein die Ursache ihres Vorwärtstreibens, und des Bewegens ihrer Enden thalabwärts. Wüchse der Gletscher blos auf seiner Oberfläche, so würde er nach und nach selbst zu einem Berge werden, ohne seine Arme so weit auszustrecken. Alle Erfahrungen zeigen dagegen, daß die Gletscher an ihrer Ober-

fläche abthauen und sich auf oben bemerkte Art von Innen heraus vergrössern, und von Innen heraus ihre Masse vermehren.

Ein in einer Spalte fest eingeklemmter und wiederum mit Eis umfrorner fester Körper, kömmt auf diese Weise endlich wieder auf der Oberfläche des Gletschers zum Vorschein, indem allmählig die Oberfläche des Gletschers immer weiter fortthauet, bis sie endlich zu dem eingekerkerten Körper herab kömmt. Hierauf gehen aber viele Jahre hin, während deren der Gletscher seine Theile vorwärts drängt, daher der eingeklemmte Körper in einer mehr thalabwärts liegenden Gegend wieder zum Vorschein kömmt, als wo er hinein fiel.

Beobachtungen hierüber anzustellen hat zwar grosse Schwierigkeiten, sie werden indess nicht selten durch Zufall herbeygeführt oder begünstigt. So ereignete sich vor einiger Zeit ein recht interessanter Fall dieser Art, auf einem der grossen Gletscher im Chamouni-Thale, und zwar auf dem berühmten *Mer de Glace*. In der süd-östlichen Auszweigung desselben liegt, ganz oben, umschlossen von fast allen Seiten mit schroffen Felswänden, ein kleiner Erdfleck, der zwar um und um mit ewigem Eis umgeben ist, aber doch mit dem schönsten Grün und den würzigsten Alpenkräutern prangt. Diese kleine Oase führt daher auch bey den dortigen Gebirgsbewohnern den Namen: *le jardin*. Der mühsame Savojarde treibt dorthin seine Ziegen und Schafe zur Weide, während der wenigen Wochen des höchsten Sommers. Einst stürzt eines dieser Thiere in eine Eisspalte; es fiel sich todt und blieb in einer solchen Tiefe stecken, dafs es nicht herausgezogen werden konnte. Nach einigen Jahren fand man es eine bedeutende Strecke thalabwärts von jener Stelle wieder, oben auf dem Gletscher, und es war das Fleisch desselben wegen des Aufenthalts in der kalten Eisspalte noch ziemlich erhalten. Diese Geschichte erzählte mir der brave sechs und fünfzigjährige Jacques Balmat, aus dem Dörfchen Pelerin im Chamouni-Thale, als wir am 23sten August 1818 auf dem Eismeere herumwandelten, und ich habe keine Ursache in die Glaubwürdigkeit dieses Mannes Zweifel zu setzen. Die

Führer anderer Gesellschaften, mit denen wir hier zusammentrafen, bestätigten diese Begebenheit als eine bekannte Sache, und nannten auch den Einwohner aus Bois (einem kleinen Dörfchen am Ausgange des *Mer de Glace*) dem das Thier gehört hatte.

Dafs feste Körper, die in die Gletscher fallen, wieder auf deren Oberfläche zum Vorschein kommen, gilt aber nur von denen, die in den Spalten stecken geblieben sind. Denjenigen, die bis auf den Grund oder die Unterlage der Gletscher fallen, fehlt das Eis unter ihnen, das sich in seiner Masse vermehrend den festen Körper emporbringt. Sie werden daher vielmehr durch die nach dem Thal-Abhänge zu sich bewegende Gletschermasse, mit vorwärts nach der Endspitze des Gletschers getrieben, und erst hier kommen sie wieder zu Tage, nachdem alle davorliegenden Eisschollen weggeschmolzen sind. Zu ihnen gesellen sich die vielen Steine und der Sand, die auf den obern Theilen des Gletschers oder in dessen Spalten lagen, und auf dieselbe Weise bis zur Endspitze getragen werden.

Diese Steine und dieser Sand, die theils unter dem Gletscher vorwärts geschoben, theils auf dem Gletscher vorwärts getragen sind, bilden die oft mehrere Mannslängen hohen Dämme, welche man *la Morraïne du glacier*, und im Deutschen wohl *Gletscher-Dämme*, *Stein-Dämme* und, wie ich erst aus Ebel ersehe, *Gandecken* nennt. Eine oben weit geöffnete, sich aber auskeilende (d. h. unten sich verengende und geschlossene), oder eine weite mit einem Boden von neu entstandenem Eise versehene Kluft oder Spalte, die durch hereingefallene Steine und Sand gefüllt worden, mufs diese nach und nach auf die Oberfläche des Gletschers wieder absetzen. Dadurch entstehen die sogenannten *Gufferlinien*, welche Ebel (Th. 2 S. 118) wohl nicht der wahren Ursache beylegt.

Die meisten Steine findet man, diesem ganz gemäfs, nach den Enden der Gletscher zu auf ihnen liegen, und in der Regel ist an ihren Endpunkten die Oberfläche des Eises am dichtesten mit Sand und Steinen belegt, obgleich sie dort von den Seitenwänden der Thä-

ler mehrentheils nicht auf sie herabstürzen können. Bey Gletschern, die wie der Aar-Gletscher auf weniger geneigtem Untergrunde liegen, und daher minder zerklüftet und minder in schroffe Eisschollen und hochaufgethürmte Eisstücke zertrümmert sind, zeigen sich, aus demselben Grunde, auf dem vorderen Theile des Gletschers die größten Steine auf pyramidalen Eissäulen liegend, die oft 8, 10 bis 15 Fufs Höhe haben. Denn indem das Eis in der Nachbarschaft dieser grossen Steine nach und nach wegehauet, bleibt es unter ihnen gefroren, so dafs es endlich einen solchen pyramidalen Fufs darstellt, indem bekanntlich das Eis ungleich stärker thauet, wenn Regen und Sonnenschein auf dasselbe wirken, (gegen welche die grossen Steine das darunter liegende Eis schützen), als wenn blos die Luft es angreift. Es beweisen also auch diese Steine des Aar-Gletschers, dafs die Gletscher nicht von ihrer Oberfläche aus, oder an und auf ihrer Oberfläche wachsen oder Nahrung bekommen.

Man könnte eine Bedenklichkeit gegen diese Erklärungen daraus schöpfen, dafs angenommen wird, die Eisspalten seyen keilförmig, verengerten sich nach unten bedeutend, oder seyen hier ganz verschlossen, da doch nach der gewöhnlichen Erfahrung solche Spaltungen im Eise von gleicher Weite zu seyn pflegten. Hierauf mufs ich bemerken, dafs ich zwar glaube, dafs anfängliche Spaltungen allerdings von gleicher Weite auch in den Gletschern sind (denn unter meinen Tritten sind keine entstanden), alle dagegen, die ich gesehen habe, waren oben weiter und verengten sich nach unten, oder schlossen sich ganz zu. Es ist dieses auch sehr natürlich; denn im Innern des Gletschers ist die Kälte auf jeden Fall grösser als auf seiner Oberfläche: die Seitenwände einer Spalte oder Kluft thauen nur von oben herein ab, und das herabsickernde Wasser frieret in der Tiefe an die Seitenwände an, und so wird die Kluft keilförmig. Auch wirken auf die Klüfte in den Gletschern vielerley Kräfte bey dem steten Ausdehnen, dem Drängen und Pressen der Gletschermassen und verändern ihren Zustand.

Wie gewaltig der Druck im Innern der Gletschermasse seyn mufs, bewies mir ein

Schauspiel, das ich mehr als einmal auf ziemlich ebenem, nicht sehr gegen den Horizont geneigtem Untergrunde gesehen habe: nach heftigen Geprassel und Knallen stürzten hier und da Schollen und Eisblöcke ein, und wurden andere, 30 bis 40 Fufs dicke, noch weit höher empor gerichtet. An ein Schieben der unterhalb liegenden Eistheile möchte hier wohl nicht so, wie bey einer Eisfahrt eines Stromes, zu denken seyn; denn so beweglich wie ein strömender Fluß, ist die Unterlage eines Gletschers nicht. Dieses Emportreiben einzelner Eismassen war vielmehr blos ein Herauspressen, veranlaßt durch den heftigsten Druck, den die umgebenden Eismassen vermöge neuen gefrierenden Wassers äussern konnten.

Anzeige.

Den Entomologen zu nicht geringem Vergnügen hat H. Dr. Carl Wilhelm Hahn, in Fürth bey Nürnberg, das erste Heft seines schon längst erwarteten Spinnenwerks, unter dem Titel: *Monographia Araneorum* (Nürnberg. Comm. b. Lechner) in kl. 4to herauszugeben begonnen. Seit 1808, da Walckenaer das 5te Heft seiner trefflichen *histoire des Araignées* bekannt gemacht, ist diefs die erste Schrift, welche mit diesen interessanten Geschöpfen sich ausschliesslich beschäftigt. Sie mufs, da Herr Cabinets-Direktor von Schreiber in Wien, den Genuß seines versprochenen vollständigen Spinnenwerks noch lange Zeit, wegen vielen andern Geschäften dem Publikum wird vorenthalten müssen, als reicher Gewinn für unsre Litteratur angesehen werden. Von Herrn Hahn, dem bekannten Verfasser der *Vögel aus Asien, Afrika, Amerika und Neu-Holland* läßt sich nichts anders als Tüchtiges erwarten, besonders da er seit vielen Jahren seine freyen Stunden der Beobachtung einer Insektenklasse widmet, die er durch eine eigne Art des Aufbewahrens *) zu seinem Zwecke geeigneter zu machen gewußt hat. Das Vorwort theilt folgendes über die Einrichtung des Werkes mit. Monatlich soll ein Heft erscheinen, das zu einem Bogen Text 4 vom Verfasser selbst verfertigte Tafeln in Steindruck liefern wird. Als Beygabe des letzten Heftes soll erst die vollständige Beschreibung und die Bekanntmachung der Sitten der in den frühern Heften bezeichneten Arten folgen, was wir nicht billigen können, da in einem Buche das nicht ein blosses Namenregister seyn soll, Systematik und die sogenannte Naturgeschichte, als das eigent-

*) Vgl. Naturw. Anz. 1818 St. 6 S. 47.