

Gegenbemerkungen über die von Hrn. Toussaint von Charpentier aufgestellte Erklärung des Vorwärtsgehens der Gletscher

Autor(en): **Escher**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **4 (1820)**

Heft 11

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-389314>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NATURWISSENSCHAFTLICHER ANZEIGER

der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten
Naturwissenschaften.

Den 1. May

No. 11.

1824



Gegenbemerkungen über die von Hrn. Toussaint von Charpentier aufgestellte Erklärung des Vorwärtsgehens der Gletscher.

Hr. Toussaint von Charpentier hat in einer Reisebeschreibung die von Saussure zuerst umfassend entwickelte Naturgeschichte der Gletscher zu widerlegen gesucht und dagegen seine neue Erklärung über das Vorwärtsgehen der Gletscher aufgestellt. Diese neue Erklärung ist ohne weitere Prüfung in Gilberts Annalen der Physik aufgenommen worden, und gieng auf gleiche Art in den Naturwissenschaftlichen Anzeiger über, daher es nun doch Zeit seyn mag diese neue Gletschertheorie etwas genauer zu prüfen, und diese Prüfung dem Publikum mitzutheilen.

Hr. T. von Charpentier anerkennt die von Saussure so deutlich erklärte Vorwärts-Bewegung der Gletscher, welche sonst auch schon von flüchtig beobachtenden Reisenden ganz widersprochen wurde, und giebt zu: „dass sie mit ihrem Wachsthum (oder ihrer Nahrung) in innigem Verhältniß und eine Folge davon sey.“ Saussure, Kuhn, Ebel und andere schweizerische Naturforscher suchten den Grund dieses Vorrückens der Gletscher aus den höhern ganz vergletscherten Thälern in die tiefern bewohnten Thalgründe der Alpen herab, in dem Wachsthum der Gletscher durch den jährlich auf sie aus der Atmosphäre herabfallenden Schnee und durch die von den steilen sie umgebenden Gebirgen herabstürzenden Schneelauwinen; welchem Wachsthum aber die innere specifische Wärme der Erde entgegenwirkt, welche die Gletscher an ihrer untern Fläche aufthaut, da-

durch Höhlungen bildet, die hin und wieder einstürzen und durch dieses Einstürzen den Seitendruck erzeugen, der den ganzen Gletscher, oder doch die nächsten äussern Theile desselben vorwärts bewegt; da dann auf abhängigem Grunde, die nach unten zu liegenden Theile am ersten nachgeben und so nach und nach thalabwärts getrieben werden.

Nun behauptet aber Hr. von Charpentier „solche Einbrüche oder Einstürzungen der Gletscher-Massen in ihr inneres ausgehöhltes Bett habe noch kein Mensch je wahrgenommen. Ueberdem könnte der Seitendruck, der daraus entstünde, unmöglich so groß seyn, dass er einen ganzen meilenlangen Gletscher vorwärts schieben könne. Selbst die mächtigsten Gletscher haben schwerlich über 800 Fuß dickes Eis; sollte also auch das auf der Gletscherbasis fließende und vom Abthauen der untern Seite der Gletscher unterhaltne Wasser solche Höhlungen bilden, dass das darüber befindliche Eis einstürzen müßte, so würden in den meisten Fällen dadurch nicht einmal bis zur Oberfläche des Gletschers herausgehende Tagbrüche entstehen. Der dadurch entstehende Seitendruck könne auch nur unbedeutend seyn, und unmöglich hinreichen, den Gletscher, ja nur einigermaßen bedeutende Theile desselben vorwärts zu bewegen.“

Wenn Hr. von Charpentier keine unterhöhlten Gletscher sah, so müssen seine Beobachtungen nicht weit gegangen seyn, da doch die äussersten Theile dieser Eisgewölbe sich an den meisten Gletscher-Enden zeigen. Auch scheint Hr. von Charpentier wenig über die Gletscher gelesen zu haben, sonst wäre ihm doch wenigstens bekannt: dass einst eine Gesellschaft von Genfern unter das berühmte

Gletscher-Gewölbe der Arveronde im Chamounithal ziemlich tief hineindrang, und da die Unvorsichtigkeit begieng, einen Pistolenschuss abzulassen, worauf das prächtige Eisgewölbe zusammenstürzte und einige Personen erschlug, andere verstümmelte. Eben so bekannt ist das Abentheuer des Wirths von Grindelwald, der hoch im Gletscherthal durch eine Eisspalte bis auf den Boden, auf welchem der Gletscher liegt, herabstürzte, und nun durch den Lauf des unter den Eishöhlungen fortrieselnden Wassers geleitet, selbst unter diesen unregelmässigen Eisgewölben stundenlang durchkroch, und so endlich an der äussern Oeffnung dieser Gewölbe auf einer hohen Felsenwand wieder ans Tageslicht kam und sich retten konnte.

Die unregelmässige, aber immer fortwirkende Unterhohlung der Gletscher durch die specifische Wärme der Erde ist eine Thatsache die Niemand leugnen wird, der die Gletscher mit einiger Umsicht beobachtete. Und eben so unleugbar ist das öftere theilweise Einsinken der unterhöhlten Gletschermassen, und die dadurch entstehende Zerspaltung des Eises der Gletscher, welche Spalten sehr häufig die ganze mehrere hundert Fufs dicke Eismasse durchsetzen und sich als grause Tagbrüche auf der Oberfläche des Gletschers zeigen

Ganz richtig bemerkt Hr. v. Charpentier: „dafs keine Ausdehnung des Gletscher-Eises durch die Erwärmung im Sommer statt habe;“ behauptet aber dagegen: „die Gletscher werden am meisten im Frühjahr vorgeschoben, zur Zeit wann Regen fällt, der Schnee schmilzt, auch im Innern der Gletscher noch die meiste Kälte ist. Alsdann entstehen die häufigsten und stärksten Zerspaltungen und füllen sich die Spalten am schnellsten mit Wasser, das wieder zu Eis friert, die Masse auseinander treibt, und mit heftigem Knallen neue Spalten bewirkt.“

In dieser Art des Wachsthums der Gletscher, liegt, nach Hrn. v. Charpentiers Meynung, auch allein die Ursache ihres Vorwärtstreibens und die Bewegung ihrer Enden thalabwärts, und alle Erfahrungen sollen beweisen: dafs die Gletscher sich auf diese Art, durch das Gefrieren des in ihre Spalten hineingedrungenen Wassers von Innen heraus vergrössern und von Innen heraus ihre Masse vermehren.

Gewifs hat Hr. v. Charpentier diese allerdings neue Idee über die Nahrung der Gletscher und ihr Wachsthum von Innen heraus, nicht während seinen Gletscher-Reisen sich entwickelt, sondern erst in seinem Cabinete, wo er nicht mehr im Fall war einige prüfende Beobachtungen auf den Gletschern selbst vorzunehmen. Es ist nämlich eine allgemein bekannte Thatsache: dafs das Gletscher-Eis, eine von gefrorenem Wasser mehr und minder durchdrungne Schneemasse ist, welche also körnig undurchsichtig und von demjenigen Eis sehr verschieden ist, welches aus ruhig stehendem gefrierenden Wasser entsteht. Wann sich nun nach Hrn. v. Charpentiers Meynung das Wasser im Frühjahr in Gletscher-Spalten hineinzieht und da gefriert, so wird sich dieses Eis von dem gewöhnlichen Gletscher-Eis sogleich durch seine Klarheit, Dichtigkeit und muschlichen Bruch unterscheiden und wir müssen also zweyerley Eis auf unsern Gletschern haben. Aber hiervon weifs kein Naturforscher der Alpen und sicher hat auch Hr. von Charpentier keine solchen, aus gefrorenem Wasser entstandnen dichten Eismassen auf unsern Gletschern gesehen, und bis uns dieses Eis, welches also keilförmig die übrige Gletschermasse häufig durchschneiden müfste, vorgewiesen wird, können wir Hrn. v. Charpentiers neue Gletschertheorie nicht annehmen, sondern werden uns wohl an die von Saussure aufgestellte, auf vieljährige Beobachtungen gegründete Erklärung halten.

Mehr noch: da die Spalten in den Gletschern, durch das Einsinken ihrer durch die Wärme der Erde entstandnen unterhöhlten Abtheilungen, bewirkt werden, so sind die meisten Spalten, welche sich auf der Oberfläche der Gletscher zeigen, durchgehend und also unten offen, daher das in sie stürzende Wasser nicht darin liegen bleibt, sondern sich mit den unzähligen Bächen vereinigt, welche unter dem Gletscher fortströmen. Freylich sieht man auf der Oberfläche der Gletscher auf lange, ziemlich tief in die Eismasse eingeschnittne Bäche, die aus dem Zusammenflufs von Regen- und Schneewasser entstehen, welches sich durch seine etwas grössere Wärme in die Gletschermasse sehr langsam einschneidet und in diesen

kleinen Eisbetten bis zu einer offenen Spalte hinfließt, in die es nur bis auf die Unterlage des Gletschers herabstürzt. Auch finden sich zuweilen kleinere und grössere Vertiefungen auf der Oberfläche der Gletscher, die sich mit Wasser füllen und oft dünn überfrieren; diese aber dringen nicht tief in die Gletschermasse hinein und sind im Verhältniß gegen diese durchaus unbedeutend. Der Graf Rumfort hat uns aber auf eine sehr ingeniose Art bewiesen, daß diese sehr kleinen Wassertrichter sich im Eis vertiefen, ehe sie gänzlich zufrieren; indem das Wasser, welches noch einige Grade über dem Gefrierpunkt steht, die größte Schwere erreicht, daher die auf der Oberfläche auf diesen Wärme-Grad gebrachten Wassertheilchen zu Boden sinken, also auf die Grundfläche etwas Wärme bringen und daher etwas Eis schmelzen: das durch grössere Kälte wieder leichter gewordene Wassertheilchen steigt nun aber wieder empor und macht den nur etwas wärmern und schwerern in der Tiefe aufs neue Platz: so entsteht eine fortwährende Bewegung im Wasser, die bey nicht sehr kalter Temperatur der Atmosphäre solche kleine Wasserbehälterchen, die oft nur 1 bis 2 Zoll Durchmesser haben, eher vertieft als gefrieren macht.

Hr. v. Charpentier macht noch die Bemerkung: „daß wenige Kubikzoll Wasser, die zum gefrieren gebracht werden, gezogene Büchsenröhren und starke eiserne Bomben sprengen können, daher man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung des in den Gletscherspalten gefrierenden Wassers schliessen könne, wodurch also das Vorwärtstreiben der Gletscher überhaupt erwiesen werden soll.“ Es ist freylich richtig, daß durch gefrierendes Wasser gezogene Büchsenröhren und die stärksten Bomben zersprengt werden können, aber zu diesem Experiment müssen die Büchsen und Bomben sehr fest zugeschraubt seyn, sonst dringt das gefrierende Wasser durch die Oeffnung heraus, und zersprengt höchstens offene gläserne Flaschen. Nun wären aber jene unten geschlossenen Gletscherspalten, in welche im Frühjahr das Wasser hineindringen und gefrieren soll, oben offen, oder wenn eine mehr oder minder starke Eisdecke sie auch noch oben schliessen würde, so ist doch wohl einleuchtend genug,

daß diese Eisdecke viel leichter nachgeben würde, als die ungeheuren Seitenwände dieser keilförmigen Eisspalten, daher auch das in denselben gefrierende Wasser nie diese Eiswände auseinandertreiben, sondern die unbedeutende Eisdecke derselben erheben und spalten und sich so den erforderlichen Raum verschaffen würde.

Höchst wahrscheinlich ist Hr. T. v. Charpentier durch einige Erscheinungen, welche er als Beweise für seine Theorie und Erklärungsart des Vorrückens der Gletscher anführt, irreführt worden, welche zwar in einzelnen Gletscherabtheilungen allerdings statt haben, dagegen aber irrigerweise auf die Gletscher überhaupt ausgedehnt wurden. Es ist nämlich, wie Hr. v. Charpentier bemerkt: eine ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige, nicht aber eine noch wenig gekannte, sondern schon von Saussure gemachte Wahrnehmung, daß feste Körper und namentlich Steine die in Gletscherspalten fallen, aber den Grund auf dem der Gletscher gelagert ist, nicht erreichen, sondern in der 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 Spalten fiel. Es ist ebenfalls richtig: „daß bey Gletschern, die wie der Lauteraargletscher auf weniger geneigtem Untergrunde liegen und daher minder zerklüftet und minder in schroffe Eisschollen und hochaufgethürmte Eisstücke zertrümmert sind, auf dem vordern Theile des Gletschers sich grosse Steine, auf pyramidalen Eissäulen ruhend, zeigen. Denn indem das Eis in der Nähe dieser grossen Steine nach und nach wegthaut, bleibt es unter ihnen gefroren, so daß es endlich einen solchen pyramidalen Fuß darstellt.“

Diese Erscheinungen von Steinen, welche auf etwas erhöhten Eispyramiden liegen, und von solchen in Gletscherspalten gestürzten und darin hängengebliebenen Steinen, die wieder auf der Oberfläche der Gletscher erscheinen, haben allerdings statt, und beweisen ganz richtig, daß an diesen Stellen die Gletschermasse nicht durch den Schnee der Atmosphäre und die

Schneelauwinen der benachbarten Gebirge ihre Nahrung erhalten. Aber diese Erscheinungen haben auch nicht in den höchsten langen Eisthälern, sondern nur in den äussern und tiefern Abhängen der Gletscher statt, wo sich diese in die unter der ewigen Schneegrenze liegenden Regionen herabgeschoben vorfinden. In diesem wärmern Climate schmilzt der Gletscher nicht blofs durch die innere Wärme der Erde an seiner untern Fläche ab, sondern auch seine der Sonne, dem Regen und der wärmern Lufttemperatur ausgesetzte Oberfläche thauet auf, und daher werden solche Gletscher von oben wie von unten vermindert, und würden bald ganz verschwinden, wann nicht durch das Herabrutschen der höhern Gletschermassen ihre Erneuerung statt hätte.

Es bleibt also keine Erscheinung in den Gletschern zur Unterstützung der neuen Theorie des Hrn. v. Charpentier über das Vorwärtsgen der Gletscher übrig, im Gegentheil sind alle Erscheinungen die sich bey den Gletschern zeigen, dieser Theorie entgegen. In Höhen, welche 8500 Fufs über das Meer empor steigen, schmilzt der jährlich fallende Schnee, selbst auf Felsen oder Dammerde, nur in ausgezeichnet günstigen Lagen in warmen Jahren weg. Derjenige Schnee hingegen, welcher in noch beträchtlichern Höhen auf die Gletscher fällt, thauet nur in geringer Menge auf, und die in die vergletscherten Thäler herabglitschenden Schneelauwinen, häufen sich jährlich übereinander, daher diese Gletscher bald die obersten Kanten ihrer Seitengebirge erreichen würden, wann nicht die innere Wärme der Erde sie an ihrer untern Fläche abschmelzen und so die Unterhöhlungen und Einsenkungen bewirken würde, durch welche die Unterhaltung des Gleichgewichts in der Gletschermasse, zwischen der oberflächlichen Anhäufung oder Nahrung und dem unterirdischen Abflufs bewirkt wird. Dadurch wird einzig der auch im Winter ununterbrochen statt habende Abflufs der Quellen aller Ströme unter den Gletscher hervor bewirkt, welcher durch Hrn. T. v. Charpentiers Theorie nicht erklärbar ist. Nur da wo diese hohen zergletscherten Längenthäler der Alpen durch Querthäler geöffnet sind, oder wo vergletscherte Hochgebirge ihren Fufs bis

in tiefere Thäler erstrecken, da wird die hochaufgethürmte Gletschermasse über die steilen Abhänge in die tiefern, unter der ewigen Schneegrenze liegenden Thäler herabgedrängt, und durch eigne Schwere vorwärts geschoben, und hier schmelzen sie an ihrer untern Fläche ununterbrochen, an ihrer obern Fläche aber nur während der wärmern Jahreszeit ab. Diese tief herabgedrängten Gletscher sind es hauptsächlich, welche oft eine Reihe von Jahren hindurch immer mehr vorwärts gedrängt werden und während einer folgenden Reihe von Jahren hingegen so stark abschmelzen, dafs sie sich wieder zurückziehen. Dieses Wachsen und Abnehmen dieser tiefsten Gletscher-Enden ist aber nicht immer mit der Wärme der Jahrgänge in genauem Verhältnifs, indem oft in wärmern Jahrgängen in den höhern Gletschern die Seiten-Ränder der Gletschermassen stärker abgeschmolzen werden, wodurch dann derjenige Theil des Gletschers der sich an der Ausmündung eines Querthals befindet, leichter vorwärts gedrängt und so in grössern Massen in die tiefern Thäler herabgeschoben wird, daher oft in den gleichen Jahren einige Gletscher-Arme sich verlängern, während andere ganz naheliegende verkürzt werden. Vermittelst dieser Ausflüsse der Gletschermassen aus den höhern vergletscherten Längenthälern durch die steilabhängigen Querthäler in die tiefern wärmern Regionen herab, wird der Wirkung der specifischen Wärme der Erde auf die untere Fläche der Gletscher noch nachgeholfen, indem diese in den höchsten Regionen nicht immer genügend ist, um das Gleichgewicht zwischen dem äussern Wachsthum der Gletschermassen und dem untern Abschmelzen derselben vollständig zu erhalten. Durch diese einfachen Hülfsmittel bewirkt die Natur in unsern Alpen die gleichförmige Erhaltung der Gletscher um in der grossen bewundernswürdigen Kette des Kreislaufs der Gewässer über die Oberfläche der Erde und durch unsern Dunstkreis, als ewig unversiegbare Quellen der grössten Ströme unsers Erdtheils zu dienen.

Zürich.

Escher,
Linth-Präsident.