

---

Über  
die neueren Erklärungen des Phä-  
nomens erratischer Blöcke,

von

Herrn Professor B. STUDER.

---

Der Wunsch, den Sie mir in Ihrem letzten Briefe äussern, meine geologischen Bemerkungen über die neuen Erklärungen des Phänomens der Blöcke in das Jahrbuch aufzunehmen, veranlasst mich zu folgender Mittheilung.

Nach allen Bemühungen, Beobachtungen und Spekulationen der letzten Jahrzehnde sehen wir die Erscheinung der erratischen Blöcke immer noch in einen Nebel gehüllt, der jeder schärferen Auffassung hinderlich wird und bis jetzt keine allgemeine Verständigung zugelassen hat. Man greift daher mit Vorliebe nach allen neu dargebotenen Auswegen und übersieht anfangs die schwierigen Punkte, die auch sie in nicht geringer Zahl haben mögen, weil sie bequem über andern wegführen, an denen man sich bisher vergeblich abgemüht hat. — Das Anschwemmen oder Anstossen der Blöcke durch gewaltige Wasserströme scheint mir immer noch die mit den Thatsachen am besten sich vereinigende Erklärung zu gewähren; doch gestehe ich zugleich, auf

mehrere bekannte und neue Einwürfe keine ganz genügende Antwort bereit zu haben. Um die Blöcke von den *Alpen* bis an den *Jura* schwebend zu erhalten, nimmt man, statt Strömen reineren Wassers, Schlamm- und Schutt-Ströme zu Hülfe, ohne hinreichend nachweisen zu können, was aus diesem kleineren Schutt geworden sey. Um sie über die tiefen *Schweitzer-See'n* oder über die *Ostsee* wegzubringen, setzt man eine Art von Seitenstoss voraus, indem man die Zerspaltung der Blöcke mit der Aufrichtung der Gebirgsarten und dem Zurückstürzen des Meeres in Verbindung bringt; und doch ergibt sich aus den Untersuchungen in der *Schweitz*, dass die Verbreitung der Blöcke später erfolgt sey, als die Entstehung der heutigen Molasse-Thäler, die wir ebenfalls von den letzten Hebungsprozessen der *Alpen-Kette* herleiten; dass ferner in der späteren Zeit der Molasse-Bildung das Meer in der inneren *Schweitz* nur eine sehr geringe Tiefe gehabt und stellenweise mit trockenem Land abgewechselt habe, das wir auch jetzt noch als Tiefland betrachten; dass endlich die Erhebung der *Alpen-Kette* kaum ein so momentanes Aufstossen ganzer Gebirgsmassen, wodurch das Meer mit in die Höhe geschleudert worden wäre, sondern eher ein durch lange Zeiträume hindurch fortgesetzter und sehr verwickelter Prozess gewesen sey \*). Die grosse Tiefe der *Schweitzer-See'n* hat von jeher den Gegnern jener Erklärung als Haupteinwurf gegolten, und die Leichtigkeit, womit die neueren Eis- und Gletscher-Theorie'n diesen Einwurf beseitigen, erklärt allein schon das Interesse, mit welchem dieselben aufgenommen wurden. Die Schwierigkeit liegt, wie ich glaube, nicht darin, die Schuttströme und Blöcke über die See'n wegzuführen. Das Stromwasser konnte doch nicht mehr thun, als einen Theil des Seewassers, und bei dem geringen Unterschied des spezifischen Gewichts, der

---

\*) Die Einlagerung der in Braunkohle umgewandelten Nadelholzwälder, Pflanzen und Käfer der Jetztwelt in den diluvialen Schutt der Blöcke zu *Strättigen* und *Utnach* scheint die Verbreitung dieser Geschiebe in eine sehr neue Epoche zu versetzen.

Höhe und Geschwindigkeit der Ströme kaum einen sehr beträchtlichen, aus den Seebecken austreiben und sich damit vermischen; hatte sich einmal der Strom über den ganzen See weg ergossen, so floss der nachfolgende Theil des Schuttes darüber weiter, wie noch jetzt in unsrem See das Oberwasser über dem ruhenden Tiefwasser wegfließt. Die Absonderung der festen Theile aus dem Schuttwasser mochte allerdings den Seeboden erhöhen, doch nicht mehr, als wir auch den Grund der Molasse-Thäler an vielen Orten noch erhöht sehen durch Diluvial-Schutt, d. h. um höchstens hundert Fuss. Aber, dass durch die spätere, z. Th. noch in der historischen Zeit erfolgte Wegführung des kleineren Schuttes, die Seebecken nicht ganz ausgefüllt wurden, scheint allerdings schwieriger zu erklären; denn ursprünglich sind die Blöcke nicht, wie man sich oft vorstellt, so nackt und frei, wie wir sie jetzt sehen, sondern von einer mächtigen Schuttmasse umhüllt gewesen. Auf eine evidente Weise zeigt sich diess unter anderen Beispielen in der unmittelbaren Nähe von *Bern*. Eine Reihe niedriger Hügel erstreckt sich in einem gegen West konvexen Bogen quer durch das *Aar*-Thal dicht am westlichen Ende unserer Stadt vorbei, welche die angrenzenden Hügel derselben zu Verschanzungen benutzt hat. Bei der neulichen Zerstörung der Schanzwerke sind nun diese Erhebungen, die man über der allgemeinen Bodenfläche für künstlich aufgeworfen glaubte, bis in ihr Innerstes angegriffen worden, und es fand sich, dass dieselben z. Th. aus einer ungeheueren Anhäufung alpini-scher Blöcke bestehen, deren Zwischenräume ganz mit kleinerem Kies und Sand ausgefüllt sind, die auch für sich, sowohl über als unter und neben den Blockhaufen in grossen Massen vorkommen. Die Hügel-Kette ist offenbar der letzte Überrest einer weit allgemeineren Schuttbedeckung, die durch spätere Wasserströme zerstört und weggeführt worden ist; eine Gletscher-Gandecke ist es nicht, wie ich nach der ersten Bekanntwerdung der neueren Ansichten glaubte, und v. CHARPENTIER selbst ist es, der mich eines Besseren belehrt

hat, indem gerade zur Zeit, als wir die Anbrüche besuchten, deutliche Spuren von Schichtung und ruhigem Wasserstand hervorgetreten waren. Indess wird doch auch die Verlegenheit, in die uns diese Massen von kleinerem Schutt versetzen, für die Geologie, die sich gegen Schwierigkeiten dieser Art abgehärtet hat, kein Grund seyn, die ganze Theorie der diluvialen Ströme, für die so viele andere Thatsachen sprechen, zu verwerfen. Man darf ja nur die ursprünglichen See'n um einige hundert Fuss grösser annehmen; und dann haben wir in der nächsten Umgebung unserer See'n bedeutende Ebenen und breite Thalflächen, die augenscheinlich durch Ausfüllung der früher weit grösseren Seebecken entstanden sind und wohl sehr grosse Quantitäten jenes Schuttes aufgenommen haben.

Die geistreiche Theorie, die Hr. VENETZ über das Phänomen der Blöcke aufgestellt und H. v. CHARPENTIER mit so vielem Scharfsinn mit den neueren geologischen Ansichten in Übereinstimmung zu bringen gewusst hat, baut den Blöcken eine Brücke von Eis über das *Schweizerische* Tiefland und die Abgründe seiner See'n, und lässt sie durch den fortschreitenden Gletscher in Guferlinien nach seinem vorderen Rande tragen, wo sie sich in Gandecken oder Gletscherwällen anhäufen. Aus allen Queerthälern traten die jetzt auf die hintere Zentralkette beschränkten Gletscher in die niedrige *Schweitz* hervor, bedeckten dieselbe wohl grösstentheils und stiegen am *Jura* noch beträchtlich hoch empor. Durch die Reibung des Eises entstanden die an den Felswänden unserer Queerthäler oft in grosser Höhe sichtbaren Kerben und Abschleifungen, die man bis jetzt als Zeugen der alten Wasserströme betrachtet hatte. Und um die Annahme einer so starken Erkältung des Klima's zu rechtfertigen, wird eine allgemeine Erhebung und Aufblähung des ganzen *Alpen*-Landes und seiner näheren Umgebungen zu einer solchen Höhe vorausgesetzt, dass die middle Jahreswärme des Tieflandes auf diejenige von *Chamounix* herabsinken musste. Es stützt sich diese Theorie

vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, auf Beobachtungen in den Thälern von *Wallis*, *Savoyen* und *Waadt*. Die Erscheinungen im *Aar*-Thal sind ihr weniger günstig. Wir sehen in der Umgebung von *Bern* nicht nur die Abhänge beider Thalseiten, sondern den Thalgrund selbst mit Blöcken bedeckt, und diese sind, wie wir so eben gesehen, keineswegs zu Gletscherwällen vereinigt. Auch auf den bei 1000 Fuss über *Bern* erhöhten Plateaux des *Längenbergs* und *Belpbergs* reiht sich fast Block an Block, die ganze Fläche dieser Hügel, die mitten im *Aar*-Thal liegen, ist mit Blöcken dicht übersät, und wenn man auch hier und da eine lineare Anhäufung nach Art der *Schwedischen Åsar* wahrzunehmen glaubt, so ist doch die Richtung dieser Wälle gewöhnlich der Thalrichtung parallel, es scheinen die Überreste einer durch spätere Ströme meist weggeführten höheren Schuttdecke und nicht Moränen zu seyn. Aber auch im oberen *Aar*-Thal, in der Gegend von *Meiringen*, stehen die Thatsachen, wenn nicht in geradem Widerspruch, doch nicht in der zu verlangenden Übereinstimmung mit der Gletscher-Theorie. Auch da sehen wir keine alten Moränen. Die Blöcke finden sich in sehr verschiedenen Höhen: sie sind hoch über den *Brünig*, wohl mehr als 2000' hoch über dem *Aar*-Thale weggezogen; man findet sie in Menge am *Scheideck*-Pass und bei *Zaun* etwa 1000' über dem Thalgrund; dann wieder bei *Rüti* oberhalb *Meiringen*, was einige hundert Fuss tiefer als *Zaun* liegen mag: endlich beinahe im Thalgrunde selbst, bei *Willigen* und auf dem *Kirchet* und tiefer im Thale, bei *Brienzwylern*, *Brienz*, *Oberried* etc. Die gewichtigsten Einwürfe gegen die Gletscher-Theorie scheinen mir jedoch von Seite der Physik her zu drohen. Nimmt man das gegenwärtige Niveau des Bodens der *Schweitz* unverändert an, indem man die erforderliche Erkältung z. B. von einer Veränderung der Erdaxe oder Gott weiss wo herleitet, so entsteht zunächst die Frage, ob dann wirklich alle Thäler sich mit Eis füllen und dieses gegen die niedrige *Schweitz* in einen ungeheuern, beinahe ganz horizontalen

Gletscher zusammenfliessen würde? Lassen wir auch die Art und Weise, wie das noch räthselhafte Vorrücken der Gletscher bewirkt wird, dahingestellt, geben wir zu, die bisher allgemein angenommene Erklärung von SAUSSURE und ESCHER, dass es durch den Druck der in der Höhe darauf fallenden Schneelasten geschehe, sey unhaltbar, da man nach ihr die Entstehung grosser horizontaler Gletscher nicht zu begreifen vermöchte, so sind wir dagegen doch berechtigt nach Analogie'n aus Gegenden zu fragen, wo jene Verhältnisse, die man voraussetzt, sich wirklich vorfinden. Wenn es nur einer Erniedrigung der Temperatur auf höchstens 6° bedarf, um am Fusse hoher Schneegebirge die Entstehung von Gletschern zu bedingen, warum bleiben denn so viele *Alpen-Thäler*, deren Jahres-Temperatur unter die verlangte fällt, leer von Gletschern? — warum ist nicht der *Allai* ganz von Eis umhüllt, da die Temperatur des ihn umgebenden Tieflandes kaum 1° übersteigt? warum hören wir nicht aus *Skandinavien* oder *Grönland* von so kolossalen Gletschern und grossen, mehrere tausend Fuss ganz mit Eis bedeckten Landstrichen? warum sind nicht *Chamounix*, *Lätschthal*, *Nicolei*, *Bagne etc.* mit Gletschern angefüllt? Offenbar wird die Entstehung der Gletscher nicht allein durch Temperatur-Verhältnisse bedingt; es scheint noch eine im Verhältniss zu der Höhe der angrenzenden Schneegebirge bestimmte Tiefe und Breite des Thales erforderlich zu seyn, die nicht überschritten werden darf, wenn es sich mit einem Gletscher anfüllen soll. Diese einfache Bemerkung musste sich den mit den *Alpen* so genau vertrauten Geologen, welche die neue Erklärung zu begründen versucht haben, sogleich aufdringen, und, wahrscheinlich um diesem Einwurf zu begegnen, glaubte Hr. v. CHARPENTIER die Erniedrigung der Mittel-Temperatur mit einer beträchtlichen Erhebung des Gebirges in Verbindung setzen zu sollen, wobei mir jedoch nicht klar geworden ist, wie es sich zusammen vertragen kann, dass gleichzeitig durch innere Hitze das Land mächtig aufgeschwollen sey und dann während der Ausstrahlung

dieser hohen Temperatur sich mit Eis bedecke. Geben wir indess die Möglichkeit eines solchen Verhältnisses zu, da ja auch von dem gegenwärtig sich hebenden *Skandinavien* keine Erhöhung der Jahres-Temperatur gemeldet wird, so müssen wir doch auch hier wieder nach Analogie'n fragen, und als ein Gebirge, das wohl am ersten den erhöhten *Alpen* zu vergleichen wäre, bietet sich uns sogleich der *Himalaja* dar. Derselbe liegt zwar bei  $15^{\circ}$  südlicher als die *Alpen*, aber seine Gipfel überragen auch beträchtlich die Höhe von ungefähr 20,000', die H. v. C. für die höchsten *Alpen*-Gipfel in der Diluvial-Zeit verlangt, und in noch weit stärkerem Verhältniss übertrifft die Erhebung seiner Thalgründe und Plateaux diejenige von 5 — 6000', zu der sich damals der Thalboden der *Schweitz* erhöht haben soll. Es lassen sich übrigens mit einer für unsern Zweck genügenden Genauigkeit die Verhältnisse des einen Gebirges auf das andere übertragen, wenn man alle auf den *Himalaja* sich beziehenden Höhen für die *Alpen* um 3500' vermindert, d. h. um die Differenz der Schneegrenze am Süd-Abhang beider Gebirge. Und welche Verhältnisse finden wir in den *Indischen Alpen*? „Merkwürdig ist es,“ sagt RITTER, „dass im ganzen *Himalaja* nirgends einer einzigen Gletscher-Bildung Erwähnung geschieht. Diese wundervolle Naturform der Gletscher-Bildung, welche ihre vollendetste Entwicklung im *Europäischen Alpen*-Gebilde gewonnen zu haben scheint, fehlt nach den bisherigen Beobachtungen gänzlich dem *Himalaja-Alpen*-Gebiete.“ So wird uns also von vorn herein jede Vergleichung abgeschnitten, und statt der unermesslichen Eisfelder von vielen tausend Fuss Dicke, die wir zu sehen erwarteten, zeigt sich nur Schnee an den Gipfeln und Gebirgskämmen, in nicht grösserem, ja wohl eher in geringerem Verhältnisse, als in den *Alpen* bei ihrer gegenwärtigen Höhe. Aber eine nähere Betrachtung lehrt uns noch ein anderes Resultat kennen, das für unsere Frage fast ein entscheidendes genannt werden kann. Mit der Erhebung des Bodens steigen nämlich auch alle Isothermen

rasch in die Höhe. Am Süd-Abhänge des *Himalaja* findet man den höchsten Ackerbau noch auf 9400' Höhe; in inneren tief eingeschnittenen Thälern steigt er bis auf 10,700', auf dem Plateau-Land auf 12,800' und auf dem inneren Plateau von *Tibet*, das am ehesten mit dem erhöhten *Schweitzerischen* Tiefland der Molasse-Gegend verglichen werden kann, scheint derselbe bis auf 14,000', wo nicht noch höher zu steigen. Dieser Höhe würden in unserer Breite etwa 10,000' oder die Höhen der *Diablerets* und der *Fitlis* entsprechen. Auch eine doppelt so grosse Anschwellung des Bodens, als die von H. v. C. verlangte, scheint daher immer noch nicht die Entstehung so ausserordentlicher Gletscher mit sich zu bringen, wie sie vorausgesetzt werden müssen, damit der Gletscher des *Rhone*-Thales Gandecken gebildet haben könne, die am *Jura* den Thalboden um 2000' überstiegen und sich bis unterhalb *Solothurn* ausgedehnt haben müssten. Zu noch weit auffallenderen Ergebnissen würden wir gelangt seyn, wenn wir die Gletscher-Theorie auf die *Skandinavischen* Blöcke angewendet hätten, und doch dürfte es kaum zulässig seyn, die so ähnlichen Erscheinungen in *Nord-Deutschland* und in der *Schweitz* durch zwei ganz verschiedene Theorie'n zu erklären. Ob sich wohl im Hügelland am Fusse des von Gletschern entblösten *Himalaja* das Phänomen der erratischen Blöcke wiederholt? Mehrere Nachrichten scheinen es unzweideutig zu bestätigen.

Einem Theil dieser unbequemen Fragen weichen wir aus, wenn wir mit den HH. AGASSIZ und SCHIMPER eine allgemeine Eisbedeckung der Erde annehmen, eine Erstarrung des Wassers in Meeren, See'n und Flüssen von den Polen bis zum Äquator. Auf dem gefrorenen Binnenmeere, das in der Diluviul-Zeit die *Schweitz* theilweise bedeckte, können die alpinischen Trümmer nach dem *Jura* und an die Abhänge der hervorragenden Molasse-Hügel gerutscht seyn, und auf gleiche Weise wurden die *Schwedischen* Blöcke über die *Ostsee* geschoben. Das plötzliche Eintreten dieser Eiszeit war die Ursache des Untergangs der antediluvialen

Thier- und Pflanzen-Welt, von welcher keine einzige Spezies auf unsere Zeit überging und ebenso sind auch in den früheren geologischen Epochen die Zeiten der Wärme und des Lebens durch Zeiten der Erstarrung und des Todes getrennt gewesen. Diese ursprünglich *Indische* Naturansicht ist einer sehr poetischen Ausbildung fähig. Hr. SCHIMPER hat uns davon eine Probe gegeben, sie löst ferner, mit dem Schwerte ALEXANDERS freilich mehrere der verwickeltsten Knoten der Geologie und Paläontologie, aber sie mit den Thatsachen und mit der Prosa physikalischer Rechnung in Einklang zu bringen, ist eine Aufgabe, die wenigstens meine Kräfte weit übersteigt, die auffallenden Beziehungen zwischen der Vertheilung der Blöcke und der Gestalt der Thäler, die immer die Grundlage jeder befriedigenden Theorie bilden werden, bleiben in der neu vorgeschlagenen unbeachtet und unerklärt; man sieht nicht ein, wie die Blöcke oft in grosser Menge hinter vorspringende Hügel sich ablagern und in Seitenthäler eindringen konnten; warum ferner ihre Zone sich gegenüber dem *Rhone*-Thal am *Jura* so hoch erhebt und dann allmählich gegen *Solothurn* zu bis in den heutigen Thalgrund niedersinkt; warum in Thal-Verengungen die Blöcke ganz fehlen, in Thal-Weiten dagegen in grösster Anzahl sich finden. Aber noch weit weniger vermag man einzusehen, woher diese periodische Erstarrung, dieser Wechsel von Wärme und Kälte, Leben und Tod auf der Erdoberfläche sich soll ableiten lassen. Aus einer Veränderung der inneren Erdwärme nicht, denn wir wissen durch FOURIER, dass gegenwärtig der Einfluss der inneren Erdwärme auf die Temperatur der äusseren Erdrinde kaum  $\frac{1}{30}^{\circ}$  C. beträgt. Die Wärme, in der wir leben, und welche in je nach der Breite verschiedenen Tiefen des Bodens sich konstant zeigt und dann mit der mittlen Jahreswärme der Atmosphäre übereinstimmt, ist fast ausschliesslich eine Wirkung der Sonne. Wir hätten demnach einen periodischen Wechsel in der Intensität der Sonnenwärme nachzuweisen, ein Problem, womit noch kürzlich HERSCHEL sich beschäftigt hat, ohne in

allen Tiefen der Astronomie Gründe zu einer grösseren Veränderung der Jahres - Wärme, als höchstens von 3 bis 4° auffinden zu können, und dazu würde diese Veränderung nur äusserst langsam eintreten und niemals den plötzlichen Untergang der ganzen organischen Natur herbeiführen können. Eben so wenig finden wir in der von POISSON vorausgesetzten ungleichen Temperatur des Weltraums Aufschluss über die Quelle jener Anwandlungen von Hitze und Frost in dem Erdkörper; denn eine beträchtlich grössere Kälte des Raumes, in dem die Erde sich bewegt, würde zwar eine grössere Wärme - Strahlung der Erde, eine niedrigere Temperatur der Polarnächte und einen schnelleren Wärme - Verlust in unseren Nächten, kaum aber ein Überfrieren aller Meere mit sich bringen und auch diese Veränderungen könnten nur nach sehr langen Zeiträumen einen beinahe unmerklich steigenden Einfluss auf die Jahres - Temperatur und das organische Leben gewinnen. Wir sind daher zur Begründung jenes Wechsels der Temperatur schlechterdings an Hypothesen gewiesen, die man mit vollem Rechte leere heisst, und obgleich dieselben in der Geologie des vorigen Jahrhunderts eine grosse Rolle gespielt haben, so werden doch gewiss Naturforscher, die unserem Jahrhundert so sehr Ehre machen, wie die HH. AGASSIZ und SCHIMPER, bevor sie zu diesem extremen Mittel greifen, lieber die polirten Felsen zehnmal und mehr besehen und sich und Andern wiederholt die Frage vorlegen, ob diese Abglättung durchaus nur eine Wirkung des Eises, ob jede Möglichkeit abgeschnitten sey, dass sie, wie allgemein vor ihnen geglaubt wurde, durch Wasserströme hervorgebracht seyn könne.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1838

Band/Volume: [1838](#)

Autor(en)/Author(s): Studer Bernhard

Artikel/Article: [Über die neueren Erklärungen des Phänomens erratischer Blöcke 278-287](#)