

fehlte es damals völlig an einer geordneten Aufsammlung von diluvialen Säugetierresten, die nur in wenigen Fällen, bei tadelloser Erhaltung und Vollständigkeit, in das Zoologische Museum aufgenommen worden waren, ohne daß ihre jeweilige Lagerung festgestellt worden wäre.

Im großen und ganzen haben wir vielleicht in den Uruguayer Schichten eine bisher noch nirgends in so ununterbrochener Folge beobachtete Reihe von terrestren Bildungen vor uns, deren geringe Fossilführung bislang noch jede scharfe Gliederung unmöglich machte. Jedenfalls scheint festzustehen, daß sie im Carbon beginnen, von da aus sich aber im allgemeinen ungestört bis in die Gegenwart fortsetzten, vielleicht nur unterbrochen durch eine längere Periode der Abrasion. Die Aufgabe künftiger eingehenderer geologischer Forschung wird es sein, festzustellen, ob etwa eine den Formationsbildungen anderer Erdteile entsprechende Gliederung auch dort sich durchführen läßt: wie weit z. B. die Gondwanaland-Facies sich nach oben in das Mesozoicum fortsetzt, und wie weit andererseits die Pampas-Schichten nach unten reichen, bzw. welche Unterbrechung die Formationsfolge dazwischen erfahren haben mag. Immerhin ist es auffallend, daß jene großen Störungen, die im Westen zur Emporwölbung der Kordilleren geführt haben und nach allgemeiner Annahme tertiären Alters sind, hier in Uruguay so spurlos geblieben sind oder sich offenbar nur in geringen, zeitweiligen Oszillationen des Festlandes geäußert haben können, wie ich nach meinen Beobachtungen annehmen muß.

---

## 16. Über die Glazialschichten cambrischen Alters in Südaustralien.

Eine Entgegnung.

Von Herrn W. HOWCHIN.

Adelaide, den 10. Dezember 1910.

Vor einiger Zeit erschien in dieser Zeitschrift ein Aufsatz des Herrn H. BASEDOW unter dem scheinbar anspruchslosen Titel: Beiträge zur Kenntnis der Geologie Australiens.<sup>1)</sup> Viele,

---

<sup>1)</sup> Bd. 61, H. III, 1909, S. 306 ff., insbesondere S. 354 ff.

man möchte beinahe sagen die meisten, der darin entwickelten Ansichten werden von der Mehrzahl der australischen Geologen nicht geteilt. Herr NOETLING<sup>1)</sup> hat bereits auf einige der Irrtümer in bezug auf die Geologie Tasmaniens, die sich in dieser Arbeit befinden, hingewiesen.

An dieser Stelle möchte ich nur eine Frage eingehender besprechen, nämlich die der cambrischen Glazialzeit. Herr BASEDOW weicht in dieser Frage von der überwiegenden Mehrzahl der australischen Geologen insofern ab, daß er diese Schichten „pseudoglazial“ nennt und ihren merkwürdigen Habitus auf tektonische Ursachen zurückführt. Es ist mit einigem Widerstreben, daß ich mich an die Aufgabe mache, die unrichtigen Darstellungen des Herrn BASEDOW zu widerlegen, denn die Arbeiten, die bereits über dieses Problem veröffentlicht wurden, sind an sich schon eine Widerlegung der Ansichten des Herrn BASEDOW; allein da mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß die australische Literatur, namentlich in Deutschland, nicht jedermann zugänglich ist, so sei es mir gestattet, einige der Tatsachen in kurzer Form noch einmal hervorzuheben. Daß dabei Wiederholungen aus meinen früheren Arbeiten mit unterlaufen, ist natürlich unvermeidlich.

1. Der lithologische Habitus. Der glaziale Habitus der betreffenden Schichten ist unverkennbar und stimmt vollständig mit dem anderer Glazialschichten überein. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt in Südaustralien etwa 1500 engl. Fuß, und der größte Teil der Gesamtserie wird von ungeschichtetem Blocklehm (boulderclay, tillite) eingenommen. Dieser Blocklehm enthält vielfach Einlagerungen von grobem Kies, und die einzelnen Geschiebe sind öfters von bedeutender Größe. So sind z. B. Geschiebe von 10 engl. Fuß Durchmesser durchaus nicht selten. Wie in allen typischen Blocklehmen so sind auch in diesem die Geschiebe regellos verteilt.

Es muß ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden, daß alle Geschiebe erratisch sind und die verschiedensten Typen repräsentieren. Häufig ist ein Quarzit, der durchaus verschieden von dem lokal anstehenden Quarzit ist; daneben finden sich die verschiedensten Granite, dann Gneise, Porphyrite und alte Schiefer. Alle diese Gesteinsarten — das sei ganz ausdrücklich hervorgehoben — kommen nicht nur nicht in dem betreffenden Teil des Landes vor, sondern sind überhaupt Südaustralien gänzlich fremd, und

---

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr. 62, 1910, Monatsber. Nr. 5/6, S. 434.

nirgendwo sind dieselben bisher in diesem Lande anstehend beobachtet worden.

2. Die Lagerungsverhältnisse. Die stratigraphischen Verhältnisse sind einfach, klar und nicht zu verkennen. Überlagert wird der Blocklehm von den feinkörnigen Tapley's-Hill-Schiefern, während er anderseits den feingeschichteten und dickbankigen Quarziten der Blackwood- und Mitcham-Serie auflagert. Diese Lagerung erhält sich ohne jede Spur von Änderung über ein Areal von Tausenden von Quadratmeilen.

3. Die Oberflächenerstreckung. Die enorme Oberflächenerstreckung des Blocklehmes ist in hohem Grade bemerkenswert. Bisher ist derselbe über ein Areal von 450 englischen Meilen in nord-südlicher und 300 engl. Meilen in ost-westlicher Richtung beobachtet worden. Innerhalb dieser Ausdehnung bildet der Blocklehm eine Reihe von Synklinalen und Antiklinalen, eine Lagerung, die jedenfalls auf eine spätere starke Lateralpressung hindeutet. Mein Kollege DOUGLAS MAWSON hat neuerdings den Blocklehm weit nach Osten über die Grenze bis nach New South Wales verfolgt und wird in kurzem die Resultate dieser Untersuchungen publizieren. Über diese weite Ausdehnung hin bleibt der Charakter des Blocklehmes derselbe. Nirgendwo ist eine Änderung zu beobachten.

4. Der Ursprung des Blocklehmes. Es wird bisher angenommen, daß der Blocklehm durch schwimmendes Eis gebildet wurde. Die Gründe hierfür sind folgende:

- a) Nirgendwo wurde bisher eine geschrammte Oberfläche der unterlagernden Schichten beobachtet.
- b) Der eingelagerte Charakter des Blocklehmes, der konkordant auf geschichteten Ablagerungen ruht.
- c) Die große Ausdehnung der Glazialschichten, welche unzweifelhaft ursprünglich horizontal gelagert waren.
- d) Die auffällige Ähnlichkeit der Geschiebe, welche über eine weite Erstreckung hin sich stets gleichbleiben.

Alle diese Charaktere deuten mehr darauf hin, daß der Blocklehm durch schwimmendes Eis gebildet wurde, als durch die beschränkten oszillatorischen Bewegungen eines Gletschers.

5. Geschrammte Geschiebe. Viele der Geschiebe sind prachtvoll geschrammt; meistens sind dieselben kanten gerundet, und eine oder mehrere Flächen sind stark gekritz, wobei die Schrammen sich häufig kreuzen. Es ist absolut unmöglich, diese Geschiebe von solchen, die in Schichten, deren glazialer Ursprung nicht bezweifelt ist, gesammelt wurden, zu unterscheiden.

6. Tektonische Erscheinungen. Die Glazialschichten Südaustraliens erstrecken sich über sechs Breitengrade. Im südlichen Teil bilden sie einen Teil der Mount-Lofty-Range; nördlich lassen sie sich durch Flinders-Range bis zum Lake-Eyre-Becken verfolgen. Überall, wo auch immer man dieselben innerhalb dieser Grenzen beobachtet, weisen sie gewisse tektonische Störungen auf. In der Mount-Lofty-Range hat augenscheinlich eine Ost—West gerichtete Lateralpressung spitzwinkelige Falten, ja in einzelnen Fällen sogar eine Überschiebung nach Westen, hervorgerufen. Diese Lateralpressung hat in der feinen Grundmasse des Blocklehmes eine rauhe Schieferung hervorgebracht, und viele der Geschiebe sind häufig derartig gedreht, daß ihre Längsachse in die Richtung der Schieferungsebene fällt. Natürlich hat auch diese Art von Bewegung ihre Spuren auf den Geschieben hinterlassen; aber die tektonischen Kritzer sind durchaus verschieden von den glazialen Schrammen. Erstere erscheinen durchweg in Form einer breiten Scharre mit paralleler Streifung, vielfach im Relief, während letztere, die echten Glazialschrammen, unregelmäßig sowohl in der Verteilung auf der Oberfläche des Geschiebes als in bezug auf Tiefe und Richtung erscheinen.

Im nördlichen Teil, z. B. im Petersburg-Distrikt und in der Flinders-Range, war der Lateralschub augenscheinlich schwächer. Die Faltung ist regelmäßiger; aber die charakteristischen glazialen Züge bleiben unverändert.

7. BASEDOWS tektonische Theorie. Die tektonische Theorie des Herrn BASEDOW ist durchaus unzureichend, all die beobachteten geologischen Phänomene zu erklären; aber, was wichtiger ist, dieselbe ist völlig unvereinbar mit den geologischen Tatsachen. Auch nicht in einem einzigen Falle sind Überschiebungen beobachtet worden, welche energisch genug waren, eine authiklastische Breccie zu erzeugen. Nirgendwo ist auch nur die entfernteste Ähnlichkeit mit einer Trümmerbreccie zu beobachten, oder ist eine solche gefunden worden, die unzweifelhaft auf tektonische Ursachen zurückzuführen ist. Herr BASEDOW muß erst den Nachweis führen, daß eine solche existiert; denn bisher hat er diesen Nachweis noch nicht erbracht. Er hat sich allerdings angestrengt, den Blackwood-Quarziten derartiges hineinzukonstruieren, wenn er sagt: „Zwischen Tonschiefer eingelagert besteht eine Schicht aus teilweise intaktem Quarzit, der in ein aus identischem Gestein bestehendes kataklastisches Geröllager übergeht, das fast ganz aus durch Torsion deformierten Fragmenten besteht, zum Teil aber auch eckige Stücke enthält und fast ohne Binde-

mittel ist. Andererseits enthält der Quarzit selbst gerundete Fragmente tektonischen Ursprunges<sup>1)</sup>, die äußerlich von Geröllen nicht zu unterscheiden sind, und die meist nur bei stark vorgeschrittener Verwitterung sichtbar werden.“ (a. a. O., S. 368.)

Diese Auffassung erscheint mir unannehmbar. Die Quarzitschichten, welche nach BASEDOW durch Druck geborsten und in kataklastische Fragmente zerlegt sind, „die ihre gegenseitigen Lagen mehr oder minder stark verändert haben“, gehören gar nicht zu den Glazialschichten, sondern dieselben repräsentieren deren Unterlage, d. h. die Blackwood-Serie (siehe oben para. 2).

Im Eisenbahneinschnitt bei Blackwood, wo das von BASEDOW besprochene Profil zu sehen ist, kann man deutlich beobachten, daß die unterlagernden Quarzite aufgebogen sind, und daß im Scheitel dieser Falte die Schichten stark zertrümmert sind. Man kann ferner sehen, daß dies eine rein lokale Erscheinung ist, die sich auf die Achse der Falte beschränkt, aber nicht aufwärts in die Glazialschichten übergeht. Die Identität der im Till enthaltenen Quarzite mit den denselben unterlagernden und anstehenden Quarziten könnte leicht auf mikroskopischem Wege bestimmt werden; auf alle Fälle müßten die im Till enthaltenen Quarzite Spuren des großen Druckes, dem sie nach BASEDOW ausgesetzt waren, zeigen. Nun hat Herr MAWSON eine solche Untersuchung ausgeführt und dargetan, „that they give no evidence in support of the theory that they are a crush-conglomerate produced by cataclastic action“<sup>2)</sup>.

Die enorme Ausdehnung des Tills (Blocklehmes) macht es sehr unwahrscheinlich, wenn nicht gar unmöglich, daß eine Überschiebung nach der Art des Herrn BASEDOW solch gleichmäßige Resultate über ein Areal von mehr als 12000 engl. Quadratmeilen hervorgerufen haben könnte. Wie erklärt Herr BASEDOW das Vorkommen dieser Blocklehme mit gekritzten Geschieben an andern als der von ihm beschriebenen Lokalität, z. B. bei Petersburg oder Pekina oder Appila, von vielen andern Plätzen nicht zu reden? Nirgendwo ist hier eine nennenswerte Störung der Lagerung zu beobachten, geschweige denn, daß die Geschiebe einer Torsionsbewegung ausgesetzt waren; aber dennoch sind die-

---

<sup>1)</sup> Man möchte da wirklich fragen, wie „gerundete“ Fragmente tektonischen Ursprunges zustande kommen, ganz besonders, wenn sie nicht von Geröllen zu unterscheiden sind.

<sup>2)</sup> Trans. and Proceed. Roy. Soc. South Aust. XXIX, 1905, S. 335.

selben geschrammt! Bei Appila, etwa 160 engl. Meilen von der von BASEDOW beschriebenen Lokalität, besitzen die Glazialschichten eine Gesamtmächtigkeit von 1526 engl. Fuß; sie bilden hier den Schenkel einer Monoklinalfalte (Flexur) und zeigen zwei Geschiebelehne; der obere von 120 Fuß, der untere von 750 Fuß Mächtigkeit, beide mit zahlreichen Geschieben, oft von bedeutender Größe. Mit Ausnahme der vorbesprochenen Flexur, durch welche die Schichten vertikal gestellt sind, ist keinerlei Störung zu verzeichnen.

Herr BASEDOW hat auch nicht einmal den Versuch gemacht, eine zufriedenstellende Erklärung des Auftretens der zahlreichen Geschiebe von nicht lokaler Herkunft, die in dem Till vorkommen, zu geben. Ganz abgesehen von dem Quarzit, der schon bei oberflächlicher Untersuchung leicht von dem lokal anstehenden Quarzit zu unterscheiden ist, darf billig die Frage aufgeworfen werden, wo kommen denn eigentlich die Granite, Gneise, Porphyre und anderen Gesteine, die Südaustralien gänzlich fremd sind, her? Lassen sich deren Schrammen und Kritzen etwa durch lokale Torsionserscheinungen erklären? Wenn ja, was ist denn aus der Wurzel geworden, von welcher dieselben abgedreht wurden? Die Unmöglichkeit, das Vorkommen dieser Geschiebe zu erklären, wenn man die BASEDOWsche Theorie akzeptiert, ist allein schon hinreichend genug, dieselbe als illusorisch zu erklären, selbst wenn keine anderen Beweise gegen dieselbe vorlägen.

8. Kurze historische Übersicht. Ich habe im April des Jahres 1901 zuerst von der Entdeckung dieser Schichten in meiner Arbeit: „Preliminary Note on the Existence of Glacial Beds of Cambrian Age“<sup>1)</sup>, berichtet und in einer späteren Mitteilung: „On the Geology of the Mount Lofty Range, part II“, in welcher ich ein ausführliches Literaturverzeichnis gab, diese Schichten eingehender beschrieben<sup>2)</sup>. Schließlich publizierte ich im Mai 1908 im Quarterly Journal of the Geological Society of London<sup>3)</sup> eine weitere Arbeit, der eine umfangreiche Serie von Photographien, namentlich von geschrammten Geschieben, welche den Unterschied von glazialen und tektonischen Schrammen klar zum Ausdruck bringen, beigelegt ist; und damit auch europäische Geologen sich ein Urteil bilden können, so sandte ich eine Sammlung von typischen Stücken, die jetzt im Museum der Geological Society aufbewahrt ist, nach England.

<sup>1)</sup> Trans. and Proceed. Roy. Soc. South Aust. XXV, 1901, S. 10.

<sup>2)</sup> Trans. and Proceed. Roy. Soc. South Aust. XXX, 1906, S. 228.

<sup>3)</sup> Quart. Journ. Geol. Soc. 44, 1908, S. 234—259, Taf. XIX—XXVI.



Im April 1905 hat Herr BASEDOW gemeinschaftlich mit J. D. LIFFE eine Arbeit der Royal Society of South Australia vorgelegt, die auch unter dem Titel: „On the formation known as Glacial Beds of Cambrian Age in South Australia“<sup>1)</sup>, zur Vorlesung gelangte, deren Veröffentlichung aber von der Royal Society abgelehnt wurde.

Im dritten Hefte des 61. Bandes dieser Zeitschrift schrieb Herr BASEDOW hierüber:

S. 358. „Leider gelangten einige Mitglieder der Versammlung zu der Annahme, daß unsere Anschauungen „einen persönlichen Angriff gegen HOWCHIN bedeuteten „und die Veröffentlichung unterblieb.“

S. 362. „Da unsere Ansichten von HOWCHIN in der „Eigenschaft als Redakteur der Gesellschaft kritisiert „worden sind, ohne daß sie in toto veröffentlicht „wurden usw.“

Beide Behauptungen, welche nicht nur einen schweren Angriff auf die Ehre des Vorstandes und der Mitglieder der Royal Society of South Australia, sondern auch gegen mich persönlich in meiner Eigenschaft als Redakteur der Zeitschrift (nicht der Gesellschaft) enthalten, sind objektiv unwahr.

Die Veröffentlichung der Arbeit des Herrn BASEDOW unterblieb auf Grund eines Gutachtens, das sich der Vorstand der Royal Society of South Australia, um jeden Anschein von Parteilichkeit oder Voreingenommenheit zu vermeiden, von einer außerhalb Südaustraliens wohnenden Autorität erbat, in welchem die betreffende Arbeit als wissenschaftlich wertlos bezeichnet wurde.

9. Unabhängige Beobachtungen. Es ist überflüssig, über die Besuche zahlreicher erfahrener Geologen aus Australien und anderswoher, welche die von mir beschriebenen Aufschlüsse besucht haben, zu berichten. Die Ansicht zweier unserer erfahrensten Geologen möge genügen.

Prof. Dr. GREGORY, vormals in Melbourne und jetzt in Glasgow, besichtigte unter meiner Führung die Sturt valley-Aufschlüsse und sagte wörtlich: „I never saw a more characteristic glacial till.“ Gelegentlich des internationalen Geologenkongresses in Mexiko im Jahre 1906 sagte Prof. GREGORY in seinem Vortrag: „Climatic variations their extent and causes“, folgendes: „The Cambrian system contains an extensive series of glacial deposits discovered by M. HOWCHIN running North and South through South Australia, between the latitudes of

---

<sup>1)</sup> Trans. and Proceed. Roy. Soc. South Aust. XXIX, 1905, S. 334.

32° and 35° S and as these Cambrian till beds are interstratified with marine rocks they were probably formed about sea level.“<sup>1)</sup> (S. auch GREGORYS Presidential Address before section C British Association for the Advancement of Science, Leicester, 1908.)

Herr EDGEWORTH DAVID in Sydney, jedenfalls eine unserer ersten Autoritäten in Australien in bezug auf Glazialforschung, der die betreffenden Schichten ebenfalls aus eigener Anschauung kennt, hat sich vielfach als enthusiastischer Anhänger meiner Auffassung bekannt. In seiner Abhandlung „Glacial Climates“<sup>2)</sup> bespricht er ganz ausführlich unter Bezugnahme nicht nur auf seine eigenen, sondern auch meine Beobachtungen den glazialen Ursprung der betreffenden Schichten, deren cambrisches Alter außer aller Frage steht. Im folgenden Jahre gelegentlich der Versammlung der Australian Association for the Advancement of Science in Adelaide<sup>3)</sup> sagt DAVID wörtlich: „That he regarded the glacial origin of the beds in question as an absolute certainty; he had exhibited at the British Association at York last year, and also at the International Congress at Mexico last September, a large boulder obtained in situ from the Lower Cambrian Boulder beds at Petersburg [S. Aus.] and some smaller boulders. These specimens were seen by many scores of expert glacialists at the above meetings and not a single doubt was expressed as to the glacial origin of their groves and striae.“

Ich brauche wohl nicht besonders zu betonen, daß die beiden Herren, die ich soeben zitierte, erfahrene Geologen sind, die sich speziell mit Glazialgeologie beschäftigt haben und die betreffende Lokalität, auf die Herr BASEDOW seine Theorie basiert, aus eigener Anschauung kennen. In Australien hat man mit alleiniger Ausnahme des Herrn BASEDOW den glazialen Ursprung dieser Schichten niemals bezweifelt, und jeder, der dieselben aus eigener Anschauung kannte und genügend geologische Schulung besaß, Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden, hat sich mit voller Überzeugung meiner Theorie angeschlossen.

10. Schlußbemerkung. Zum Schlusse möchte ich noch ganz besonders hervorheben, daß Herrn BASEDOWS persönliche Kenntnis der in Rede stehenden Schichten sich auf eine ein-

---

<sup>1)</sup> Cong. Geolog. Internat., Compte Rendu, X<sup>eme</sup> session, Mexiko 1906, S. 410.

<sup>2)</sup> Cong. Geolog. Internat., Compte Rendu, X<sup>eme</sup> session, Mexiko 1906, S. 437, 440, 411 ff.

<sup>3)</sup> Report of the eleventh meeting of the Austral. Assoc. Advanc. Science, Adelaide 1907, S. 263—264.



zige Lokalität nahe der südlichen Grenze beschränkt. Von hier ausgehend, hat er eine kleine Faltung von nicht mehr als ein paar Metern Breite derartig vergrößert und generalisiert, daß es erscheinen möchte, als ob diese Lokalerscheinung tatsächlich über ein Areal von rund 12 000 engl. Quadratmeilen verbreitet sei. Angenommen, man akzeptiere seine Theorie für diesen Teil und versuche dann, dieselbe auf die nördlicheren Regionen anzuwenden, so wird man erst gewahr, wie hoffnungslos falsch dieselbe ist. Nicht genug kann ich betonen, daß hier die Lagerung eine durchaus regelmäßige ist, und die einzige Störung, die zu erkennen ist, sind weite Antiklinalen und Synklinalen, an deren Gehängen der Till mit seinen zahlreichen Geschieben in schönen Aufschlüssen zu sehen ist. Es ist kaum möglich, eine Theorie auf schwächerer Basis aufzubauen, als Herr BASEDOW getan hat, wenn er eine einfache Falte, die ganz augenscheinlich auf lokaler Störung beruht, zur Grundlage machte. Herr BASEDOW steht mit seiner Auffassung allein da. Schließlich möchte ich noch betonen, daß es durchaus nicht mit den Tatsachen übereinstimmt, wenn Herr BASEDOW schreibt: „Leider gelangten einige Mitglieder der Versammlung zu der Annahme, daß unsere Anschauungen einen persönlichen Angriff gegen HOWCHIN bedeuteten, und die Veröffentlichung unterblieb.“ Die Veröffentlichung unterblieb, weil die Ansichten und Theorien des Herrn BASEDOW abfällig beurteilt wurden.

---

## 17. Über die Ausbrüche des Soputan in der Minahassa.

Von Herrn ARTH. WICHMANN.

Utrecht, den 6. Januar 1911.

In dem mir vor einigen Tagen zugegangenen Monatsbericht 12 dieser Zeitschrift findet sich eine Mitteilung von Herrn JOH. AHLBURG<sup>1)</sup>, in der er sich gegenüber seiner früheren<sup>2)</sup> nicht allein in Widersprüche verwickelt, sondern auch noch

---

<sup>1)</sup> Der Vulkan Soputan in der Minahassa (Nordcelebes). Diese Zeitschr. 62, 1910, Monatsber., S. 665—668.

<sup>2)</sup> Über den geologischen Aufbau von Nordcelebes. Ebenda, S. 191—202.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Howchin W.

Artikel/Article: [16. Über die Glazialschichten cambrischen Alters in Südaustralien. 220-228](#)