

Eine archaische Vereisung in Deutsch-Südwestafrika?

Beitrag zum Problem der alten Vereisungen der Erdgeschichte¹⁾.

Von *Rudolf Heinz*.

Mit Tafel II und fünf Textabbildungen.

I. Einleitung.

Auf unserer Reise durch Deutsch-Südwestafrika 1929 langten Prof. GÜRICH und der Verfasser am 14. September in Otjihaenamaparero unweit Kalkfeld im Hereroland an, um hier das Vorkommen der Saurierfährten zu studieren, von dem bisher nur Berichte, Skizzen und Gipsabgüsse bekannt geworden waren²⁾, das aber noch einer eingehenden Untersuchung an Ort und Stelle harzte. Dieser Aufgabe habe ich mich in freundlichem Auftrag von Herrn Prof. GÜRICH unterzogen, über deren Ergebnisse bereits in der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 6. Juli 1932 berichtet wurde³⁾ und deren ausführliche Darstellung bald folgt.

Da die größte Zeit unseres Aufenthaltes auf das Studium, Vermessen und Abgießen der Fährten entfiel, blieb zu Abstechern in die Umgebung nur wenig Gelegenheit. Immerhin konnten bei solchen Erkundungen überraschende, in Südafrika m. W. bisher einzigartige und auch anderswo noch wenig bekannte Beobachtungen gesammelt werden, welchen für die Tillitfrage im allgemeinen, besonders aber im Zusammenhang mit den von GEVERS kürzlich mitgeteilten Untersuchungen in den Chuos-Bergen Bedeutung zukommen dürfte und über die hier kurz berichtet sei.

Nach dem jetzigen Stande der Lehrmeinung ergibt sich, daß fast jede Formation Vergletscherungsspuren zeigt und daß wir im Paläozoikum selbst im Präpaläozoikum geradezu von einer Häufung sprechen können⁴⁾. Unter den älteren Perioden wies bisher nur das Archaikum, abgesehen von noch zweifelhaften Vorkommen, eine Lücke auf. Daß sich aber auch

¹⁾ Erweiterte Wiedergabe des ersten Teiles des auf der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Jena am 5. August 1932 gehaltenen Vortrages. — Der Vortrag erscheint also nicht, wie in der Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. angegeben, dort, sondern hier (Teil I) und im 25. Jahressb. d. Niedersächs. geol. Ver. (Teil II).

²⁾ v. HUENE und GÜRICH.

³⁾ HEINZ: 1932 a.

⁴⁾ Vgl. besonders COLEMAN: 1926. — Inzwischen haben sich die Vorkommen auch in Südafrika noch vermehrt.

diese bald schließen würde, war bei dieser Sachlage zu erwarten. Es schien nahezu nicht mehr der Nachweis selbst, sondern lediglich die Frage nach dem Ort, an dem ihre Auffindung gelingen würde, zu interessieren. — Der Zeiger ist im vorigen Jahre auf Afrika gefallen, dazu auf eines der zur Zeit ödesten Gebiete des Erdteiles, auf die Küstenwüste Deutsch-Südwestafrikas¹⁾.

II. Chuos.

1932 beschrieb GEVERS einen stellenweise über 500 m mächtigen Tillit aus den Damara-Schichten des Chuos-Gebietes zwischen Swakopmund und Karibib, den er auf Grund der Gleichsetzung des Damara-Systems mit dem Keewatin als sehr wahrscheinlich dem Archaikum zugehörig anspricht. Es heißt: „It will be shown that the tillite to be described presents reliable evidence of an ice-age older than any yet recorded from South Africa, and is in all probability more ancient than the oldest, well established glacial deposit hitherto known, i. e. the Huronian Cobalt Tillite of Canada.“²⁾ — — Accepting then the North American division of pre-Cambrian sediments into Archean and Proterozoic, there seems very little doubt after considering the above evidence, that the Chuos tillite is Archean in Age and considerably older than the Huronian Cobalt or Gowganda tillite of Canada.“³⁾ Facettierte Geschiebe sind häufig, dagegen stehen geschrammte noch aus. Eine an 700 m mächtige Schichtenserie wird als Bänderton angesprochen, deren einzelne Lagen eine Dicke von einigen Zentimetern bis weit über $\frac{1}{2}$ m besitzen.

Dazu gibt er folgende Übersicht der Lagerung:

Archaikum — Damara-System	{	Khomas-Serie Marmor-Serie Chuos-Tillit⁴⁾ Quarzit-Serie	}	Keewatin
		Prädamara-Gneis		Coutchiching.
		Abbabis-System		

III. Otjihaenamaparero.

Die bei Otjihaenamaparero in dem roten Etjo-Sandstein vorkommenden Saurierfährten sind nach VON HUENE⁵⁾ und den eigenen Untersuchungen⁶⁾ dem Stormberg zuzurechnen. Zwischen diesen Fährten und dem Farmhaus,

¹⁾ Vgl. dazu HEINZ: 1933a und das dort angegebene Schrifttum.

²⁾ GEVERS: 1932, S. 2.

³⁾ GEVERS: 1932, S. 16.

⁴⁾ Von mir hervorgehoben.

⁵⁾ VON HUENE: 1925.

⁶⁾ HEINZ: 1932a.

welches noch im Marmor liegt, verläuft die große Verwurfszone der — den Omatakograbens im NW begrenzenden — Waterberglinie, die auf einige Erstreckung in einer Geländekante am rechten (Steil-)Ufer (Tafel II, Fig. 1, 2) des hier beginnenden Omaruru-Reviers und im NO-Abbruch des Okambumbu-Gebirges (Tafel II, Fig. 1, 3) zu Tage tritt. Die nähere Untersuchung ergab, daß die Linie hier Überschiebungscharakter trägt, derart, daß die Marmorschichten dem im Schutze des Grabens erhalten gebliebenen (Textabb. 1) Etjo-Sandstein aufrufen (Textabb. 3 und Tafel II).

Zwischen beiden tritt eine stellenweise 20 und mehr Meter mächtige, ihrem Aussehen nach tillitartige Lage auf. In der verfestigten, vielfach



Abb. 1.

Zeichnung nach einer Aufnahme
des Verfassers.

Blick von Otjihaenamaparero in Richtung der Überschiebung am Nordwestrand des Omatako-Grabens. Im Hintergrund der aus Sandstein aufgebaute Tafelberg des Großen Etjo. Davor der Kleine Etjo. Beide liegen im Omatako-Graben und haben sich im Schutze der nunmehr schon weitgehend abgetragenen Überschiebungsdecke erhalten. Im Vordergrund der überschobene Marmorzug, den jetztzeitlichen Deckenrand zeigend. Das Bild stellt die auf Tafel II, Fig. 1 sichtbare Marmordecke von der entgegengesetzten Seite dar.

rötlichen, kalkigen, quarz- und feldspatführenden Grundmasse fanden sich zahlreiche eckige und gerundete, bis kopfgroße Geschiebe (Textabb. 4), die überwiegend der Marmor-Serie angehören und zum großen Teil zerquetscht und geschrammt sind. Daneben kommen u. a. Quarze vor sowie anscheinend auch Gneise und Granite¹⁾. Dem Etjo-Sandstein zuzusprechende Gerölle habe ich nicht beobachtet. Die häufig rote Oberflächenfarbe der Marmorgerölle erweckt allerdings zunächst den Anschein, als ob man es mit solchen zu tun habe.

Die große Verbreitung der Gerölle, die auch den Etjo umfaßt, wie ich bei einer Besteigung feststellen konnte, sowie die nach Okonjati

¹⁾ Die starke Schuttbedeckung behinderte einen genauen Einblick in die Zusammensetzung der Schicht.

zu zerstreut liegenden, dem Etjo-Sandstein aufruhenden Marmorfetzen erweisen die ehemals weitere Ausdehnung der Überschiebung. Daraus ergibt sich einwandfrei, daß die Zwischenschicht in unserem Falle nicht älter ist als die Marmor-Serie, wie man bei normaler Lagerung schließen müßte; sie ist vielmehr jünger. In welchem Verhältnis sie zum Etjo-



Abb. 2.

Zeichnung nach einer Aufnahme
des Verfassers.

Diese Abbildung zeigt das schlichte Denkmal, das zur Erinnerung an den Kampf der deutschen Schutztruppe im Hereroaufstand 1904 um die in geringer Entfernung liegende Wasserstelle bei Otjihaenamaparero errichtet ist. An dem Hang erkennt man oben die grobklotzige Marmordecke, unter welcher sich, mit Schutt verhüllt, die tillitartige Lage befindet. An dieser Stelle beobachteten wir die ersten zerquetschten und geschrammten Gerölle. Im Hintergrunde links der Kleine Etjo, rechts die Ausläufer des Okambumbu-Gebirges. Vorne Marmorblöcke.

Sandstein steht, ist noch nicht sicher bekannt. Die Entscheidung hängt von der Frage ab, ob sie auf ihn zurückzuführende Komponenten enthält oder nicht. Ich möchte vermuten, wie auch die folgenden Ausführungen nahelegen, daß sich solche nachweisen lassen.

Die Überschiebung hat Poststormbergalter und ist wahrscheinlich in die Wende Kreide-Tertiär zu verlegen.

Es erhebt sich nun die Frage, welcher Art diese Zwischenlage ist.

Wie schon erwähnt, hat sie einen tillitähnlichen Charakter, und man würde sie nach der herrschenden Meinung, besonders wegen der häufigen Kritzung und Facettierung der Gerölle, wohl auch als Moräne ansprechen, wenn nicht der tektonische Befund erhebliche Bedenken erweckte. Hinzu tritt die nicht seltene Zerquetschung¹⁾, welche m. E. nur auf dieser Grundlage verständlich wird. Wenn somit

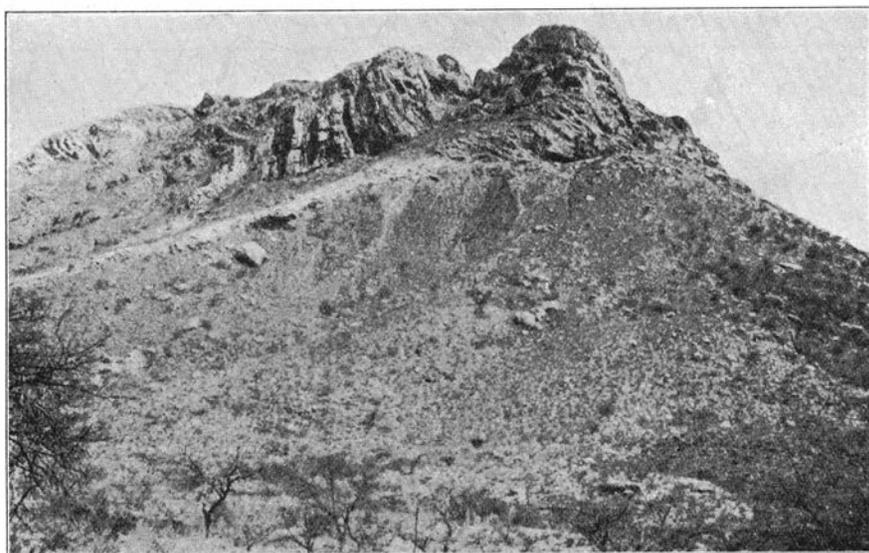


Abb. 3.

Aufnahme des Verfassers.

Der auf Tafel II, Fig. 3 dargestellte Kappenberg im Okambumbu-Gebirge von der anderen Seite, von Omingonde kommend, gesehen. Die Überschiebungsbahn ist deutlich sichtbar. Der aufgerichtete, verbogene und verwalzte Marmor läßt noch den Mechanismus der Bewegungsvorgänge erkennen. An der Böschung die tillitartige Lage. (Den Namen des Berges habe ich nach der kappenartigen Überschiebungsdecke gewählt.)

schon eine tektonische Beanspruchung der Gerölle erwiesen scheint, dann ist bis zu der tektonischen Erklärung der Schrammung nur ein kleiner Schritt, zumal uns derartige Erscheinungen, z. B. auch bei den sogenannten Buchberggeröllen am Ries, geläufig sind (vgl. u. a. auch BEETZ und BASEDOW). Danach ist der Gedanke an einen Tillit nur schwer zu stützen.

Wie ist aber dann die Zwischenlage zu deuten? M. E. liegt die Erklärung am nächsten, daß es sich um ein bei der Überschiebung ent-

¹⁾ Diese Gerölle sind nachträglich wieder verkittet. Über die Zerquetschungs- und Verkittungsfrage vgl. HEINZ: 1933b.

standenes Produkt, etwa um eine mächtige Brekzie¹⁾ (vgl. Textabb. 4), handelt. Das war auch mein Eindruck an Ort und Stelle, der, obschon ich vorher in den verschiedensten Gebieten Südafrikas eine Reihe sogenannter Tillite gesehen hatte, den Gedanken an glazialen Ursprung

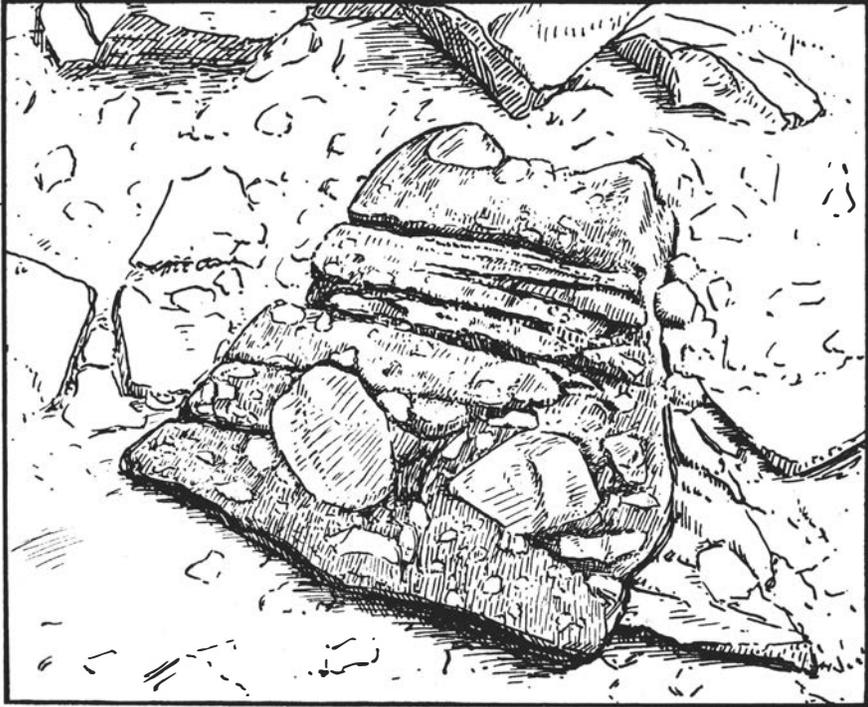


Abb. 4.

Zeichnung nach einer Aufnahme
von Prof. GÜRICH.

Ein Block aus der tillitartigen Zwischenschicht vom Steilhang des Omaruru-Reviers. In der Grundmasse sind eckige und gerundete Einsprenglinge sichtbar. Höhe ca. $\frac{3}{4}$ m.

nicht aufkommen ließ²⁾, sondern vielmehr den Vergleich mit dem Riesphänomen nahelegte.

Bei der vorgebrachten Deutung bedürfen zwei Umstände der Erörterung, einmal das anscheinende Fehlen der auf den Etjo-Sandstein zurückzuführenden Gerölle, zum anderen die häufig schöne Rundung der Marmoreinsprenglinge. Sollten Sandsteingerölle fehlen — was jedoch noch nachzuprüfen wäre —, dann würde sich das unter der Annahme

¹⁾ Die in der Textabbildung 4 erkennbare Schichtigkeit kann vielleicht auf bei der Verwitterung herausgearbeitete Scherflächen zurückgeführt werden.

²⁾ Überlegungen in dieser Richtung stellten sich erst ein, als ich die GEYERS'sche Mitteilung las.

erklären lassen, daß der (im Gegensatz zu dem sehr festen Marmor) weichere Sandstein in der Grundmasse zerrieben vorliegt, woran neben der Rotfärbung auch der Sand- und Feldspatgehalt denken lassen. Die Rundung und Facettierung der Marmorgerölle kann man vielleicht auf das Konto rollender und gleitender Bewegungen bei dem Überschiebungsvorgang setzen.

Jedenfalls scheinen m. E. der Annahme des tektonischen Ursprungs der Zwischenschicht weniger Schwierigkeiten entgegenzustehen als der der glazialen Herkunft.



Abb. 5. Zeichnung nach einer Aufnahme des Verfassers.

Diese Abbildung zeigt eine etwas oberhalb des Standpunktes der Tafel II, Fig. 1 gelegene Stelle am rechten Ufer des Omaruru-Reviers. Im Vordergrund das sand-erfüllte Trockenbett. Der Fluß hat hier eine, bei dem Überschiebungsvorgang gefaltete Partie des Etjo-Sandsteins angeschnitten. Der heutige Rand der Überschiebungsdecke liegt in geringer Entfernung und ist links hinter den Büschen erkennbar.

Allerdings kann noch die Möglichkeit der tektonischen Aufarbeitung eines (in jedem Falle aber Postmarmor-) Konglomerats oder echten Tillits ventiliert werden. An der Basis des Sandsteins tritt stellenweise ein Arkosekonglomerat, welches viele alte Komponenten, wie Quarze, pegmatitische Granite usw. enthält, zutage. (Vgl. Tafel I, Fig. 1 und 2.) Man könnte auch an Fanglomerate im LAWSON'schen¹⁾ Sinne und große, im Schutze der Überschiebungsdecke erhalten gebliebene Muren denken. Auf solche Vorgänge hat neuerdings besonders SANDBERG eindringlich hingewiesen, nachdem u. a. schon STAPF 1889 für eine entsprechende Deutung

¹⁾ Siehe LAWSON: 1913 und KAISER: 1931.

eingetreten ist. SANDBERG denkt vor allem an Gleitungen und Rutschungen an Vulkanhängen, auf die er die südafrikanischen Tillite zurückführt. Auch KAISER¹⁾ hat die Bedeutung dieser Erscheinungen für die Erklärung der alten sogenannten Tillite betont. Unter dieser Annahme würde in unserem Falle auch die etwaige einseitige Zusammensetzung der Gerölle verständlicher.

Welche Deutung zutrifft, hängt zur Hauptsache zunächst einmal davon ab, ob eine eingehende Untersuchung der Zwischenschicht auf den Etjo-Sandstein zurückzuführende Komponenten nachweist oder nicht. Wie auch das Ergebnis sein mag, die im Vorhergehenden beschriebenen Beobachtungen liefern eine Stütze für die Ansicht der genannten Autoren, insofern als sie die Deutung der an Zahl ständig wachsenden, für Tillite angesehenen alten Ablagerungen sehr bedenklich erscheinen lassen.

Danach ist die Anregung berechtigt, einmal die älteren Tillite unter den hier aufgeworfenen Gesichtspunkten zu prüfen, zu denen also, wie auch nach den Vorkommen am Ries bekannt ist, die Tektonik tritt. Es ließe sich denken, daß die bei Otjihaenamaparero vorliegenden, instruktiven Verhältnisse, welche sich gewissermaßen im Schatten des Omatako-grabens erhalten haben, in anderen Gebieten durch spätere Vorgänge verwischt wurden. Die besonders von STAHL vertretene Auffassung von der weitverbreiteten Bruch- und Grabentektonik legt den Gedanken nahe, daß hier ursprünglich ähnliche Vorgänge stattfanden, die zur Entstehung übereinstimmender tillitartiger Vorkommen führten. Bemerkenswert ist, daß auch die Tillite der Südnamib in der Umgebung eines Grabens, nämlich des Wittputzgrabens auftreten (BEETZ). Hier sei u. a. auf die übereinstimmende Deutung der australischen Tillite durch BASEDOW verwiesen. Vergleiche darüber die Kontroverse zwischen BASEDOW und HOWCHIN, die in gewisser Weise eine Parallele zu der Diskussion des Vorkommens am Ries darstellt. Für die tektonische Entstehung mancher Tillite könnte das häufige Auftreten solcher Ablagerungen in den alten Formationen sprechen, die meist auf eine bewegte Geschichte zurückblicken. Gerade für diese hat KAISER aber auch große Murenbewegungen wahrscheinlich gemacht. Gelegentlich mögen also beide Vorgänge an der „Tillit“bildung beteiligt sein. Damit soll selbstverständlich nicht die Möglichkeit alter echter Tillite in Zweifel gezogen werden. Es ließe sich an eine gelegentliche tektonische Überprägung denken.

Das Vorkommen bei Otjihaenamaparero wirft auch ein neues Licht auf das viel erörterte Problem der sogenannten zerquetschten Geschiebe Nordwestdeutschlands. Diese Frage wird an anderer Stelle behandelt.

¹⁾ KAISER: 1931, S. 396.

IV. Otjihaenamaparero und Chuos.

Es besteht also eine auffallende profilmäßige Übereinstimmung zwischen Otjihaenamaparero und dem ungefähr 200 km entfernten Chuos-Gebiet. Dabei taucht naturgemäß die Frage auf, ob nicht in den Chuos-Bergen Verhältnisse vorliegen könnten, die denen von Otjihaenamaparero entsprechen.

Über die Identität des Marmors an beiden Stellen sind m. W. bisher keine Bedenken geäußert. Und der Quarzit? Da dieser hier wie dort u. a. in der roten Farbe und in der Feldspatführung übereinstimmt, gewinnt der Verdacht der Gleichaltrigkeit gewisse Berechtigung. Es wäre demnach eine Nachprüfung im Hinblick auf eine etwaige umgekehrte Lagerung angezeigt. Diese Anregung wird auch nahegelegt durch die Untersuchungen von CLOOS, STAHL, KRENKEL u. a., nach denen das Chuos-Gebiet wie auch Otjihaenamaparero dem SW-NO streichenden Omatako-Graben angehört, ein Umstand, der der Vermutung übereinstimmender tektonischer Verhältnisse bereits gewisse Wahrscheinlichkeit verleiht. — Im übrigen zeigt auch der Omatako-Graben die bei unseren Gräben bekannte Asymmetrie.

Welche Unsicherheit indessen sogar noch hinsichtlich der Altersstellung der einzelnen Schichtglieder herrscht, geht z. B. daraus hervor, daß RIMANN im Bastardland den Glimmerschiefer unter und den Marmor über dem Quarzit fand. Ich erinnere mich, im Okarupangu-Revier bei Otjihaenamaparero an einer Stelle folgendes Profil — in umgekehrter Lagerung — gesehen zu haben:

- Gneis (sehr mächtig),
- Marmor (gering mächtig),
- Tillitartiges Konglomerat.

Der darunter zu erwartende Quarzit war noch nicht angeschnitten.

Damit ergibt sich also eine weitere, theoretisch m. E. allerdings ansprechendere Folge. Die eben genannte Lagerung entspricht also somit der als Normalprofil angesprochenen Entwicklung, ist aber hier sicher überkippt.

Wenn schon das Altersverhältnis der einzelnen Schichtglieder sowohl zueinander als auch insgesamt ungewiß ist, dann kann auch die Parallelisierung mit den — im übrigen stratigraphisch ebenfalls noch nicht sicher geklärten¹⁾ — amerikanischen Vorkommen, so begrüßenswert ein solcher Versuch als Diskussionsbasis ist, noch wenig überzeugend sein. Dieser Umstand wiegt besonders schwer, wenn es sich um eine geologische Frage erster Ordnung, wie die einer archaischen Vereisung, handelt.

Sollte, was ich nach den vorhergehenden Erörterungen als möglich erachte, tatsächlich umgekehrte Lagerung vorliegen, dann könnte sich die von GEVERS als Tillit angesprochene Ablagerung in ähnlicher Weise

¹⁾ Vergleiche auch die dankenswerte Zusammenfassung durch BECKER.

wie bei Otjihaenamaparero, sowohl nach Alter als auch nach Art, deuten lassen.

Nach den GEVERS'schen Bildern zu urteilen, stimmt die Art der Ausbildung an beiden Stellen weitgehend überein. Die scharfkantige Begrenzung der mächtigen Blöcke in dem Vorkommen westlich von Karibib (Tafel II und III) läßt sehr an eine (tektonische) Brekzie denken. Inwieweit die aus dem üblichen Rahmen ganz herausfallenden „Bändertone“ (Tafel II, Fig. 2) die glaziale Deutung zu stützen vermögen, kann von hier nicht entschieden werden. Die recht variable Zusammensetzung der Geschiebe ist jedoch bemerkenswert. Aber könnte es sich hier nicht um ein tektonisch aufgearbeitetes Basal-Konglomerat der Quarzit-Serie handeln?

Selbstverständlich stellen die vorhergehenden, sich auf das Chuos-Gebiet beziehenden Ausführungen nur Erwägungen dar. Es liegt mir vollkommen fern, über das mir unbekannt Vorkommen zu urteilen. Die überraschenden petrographischen Parallelen in den Profilen drängen jedoch geradezu zu einem Vergleich und werfen auf Grund der abweichenden Deutung der Verhältnisse bei Otjihaenamaparero die Frage nach einer archaischen Vereisung von selbst noch einmal auf.

V. Nachtrag.

Nach Abschluß der Niederschrift erhielt ich durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. GÜRICH Kenntnis von dem Korrekturabzug der Mitteilung von W. P. DE KOCK und T. W. GEVERS: *The Chuos Tillite in the Rehoboth and Windhoek-Districts, South-West Africa*. Darin werden neue Fundpunkte des „Chuos-Tillits“ in den genannten Gebieten angegeben. Die Vorkommen sollen am Südrand derselben „Synklinale“ auftreten, wo Quarzit und Marmor unter der mächtigen Khomas-Serie wieder zutage treten. Im Gegensatz zum Chuos-Gebiet kommen die als Tillit angesprochenen Ablagerungen noch in der Marmor- und im untersten Teil der Khomas-Serie vor, was sehr im Sinne der oben zum Ausdruck gebrachten tektonischen Deutung sprechen könnte. Liegen etwa hier auf Scherflächen entstandene tillitartige Erscheinungen vor? Es handelt sich hier jedoch nach GEVERS' Angabe nicht um typische Grundmoränenbildungen, sondern vielmehr um wahrscheinlich durch Eisdrift verfrachtete, facettierte, ungeschrammte Gerölle. Bezüglich des Alters wird von archaischer oder wenigstens präkambrischer Zugehörigkeit gesprochen.

VI. Schlußbemerkung.

Die hier auf Grund von Beobachtungen bei Otjihaenamaparero aufgeworfenen Fragen sind besonders für die Deutung der alten, als Tillit angesprochenen Ablagerungen wichtig und lassen daher eine eingehende Untersuchung der Waterberglinie in jenem Gebiet sehr erwünscht erscheinen.

Bei den instruktiven — an dieser Stelle erstmalig beschriebenen — tektonischen Verhältnissen ist zu erwarten, daß sich hier Schlüssel für manche noch offene Probleme verschiedenster, besonders auch tektonischer Art finden lassen.

Wir werden wohl, da neben Kritzung und Facettierung auch geschliffener Untergrund, selbst Rundhöcker, nicht mehr als eindeutig glaziogen angesehen werden können, sondern auch im Zusammenhang mit Murenbewegungen, z. T. sogar mit Tektonik, insbesondere Überschiebungen denkbar sind, an eine erneute Überprüfung der alten tillitartigen Erscheinungen schreiten müssen. Somit drängt die Frage, inwieweit Gletscher, Schuttbewegungen und Tektonik, selbst magmatische Vorgänge¹⁾, zu übereinstimmenden Bildungen führen können, nach einer umfassenden vergleichenden Untersuchung. Dadurch werden wir, besonders in bezug auf das Problem der Klimaentwicklung, sowie gegenüber vor allem die Gestaltung unseres Erdbildes betreffenden Synthesen, soweit sie von jenen „Glazial“vorkommen ausgehen, einstweilen zur Vorsicht gemahnt.

Wie ich an anderer Stelle zeige, werden durch die Beobachtungen bei Otjihaenamaparero auch geologische Fragen Nordwestdeutschlands in ein neues Licht gerückt, wobei sich Ausblicke auf den verhüllten Untergrund ergeben. Ebenso erweisen sich jetzt schon manche Parallelen zu dem vieldiskutierten Riesphänomen. Nicht nur auf Grund der Bande, die Südwestafrika mit Deutschland verknüpfen, sondern auch wegen der die Geologie des Mutterlandes unmittelbar berührenden Fragen wäre es begrüßenswert, wenn es auch einem deutschen Geologen ermöglicht würde, sich an der näheren Untersuchung zu beteiligen.

VII. Angeführte Schriften.

- BASEDOW, H.: Beiträge zur Kenntnis der Geologie Australiens. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **61**, S. 306. Berlin 1909.
- BECKER H.: Die präkambrische Geschichte des Lake Superior-Gebiets, Nordamerika. — Geol. Rundschau **22**, S. 386. Berlin 1931.
- BEEZ, W.: Über Glazialschichten an der Basis der Nama- und Konkipformation in der Namib Südwestafrikas. — N. J. Min. B. B. **56**, S. 437. Stuttgart 1927.
- CLOOS, H.: Der Erongo. — Beitr. z. geol. Erf. d. Deutschen Schutzgebiete **17**. Berlin 1919.
- COLEMAN, A. P.: Ice Ages. Recent and Ancient. — London 1926.
- GEVERS, T. W.: Ice-Ages in Southwest-Africa. — Veröffentl. d. Wissensch. Ges. f. S. W. Afrika **5**, S. 77. Windhoek 1931.
- An ancient Tillite in South-West Africa. — Trans-Geol. Soc. S. Afr. **34**, S. 1. Johannesburg 1932.
- GÜRICH, G.: Über Saurierfährten aus dem Etjo-Sandstein von Südwestafrika. — Paläont. Zeitschr. **8**, S. 112. Berlin 1927 (Sonderdruck 1926).

¹⁾ Ries. — Vgl. auch HUMMEL: 1932. Welches oberflächliche Aussehen können etwa aus dem Archaikum stammende Trümmerlaven bis heute angenommen haben?

- HEINZ, R.: a) Die Saurierfährten bei Otjihaenamaparero im Hereroland und das Alter des Etjo-Sandsteins in Deutsch-Südwestafrika. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **84**, S. 569. Berlin 1932.
- b) War Deutsch-Südwestafrika im Archaikum vereist? — Ein Vorkommen von zerquetschten und geschrammten Geröllen bei Otjihaenamaparero im Hereroland mit einem Ausblick auf Norddeutschland. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **84**, S. 649. Berlin 1932.
- a) Ein vorzeitlicher Tränkplatz in der Namibwüste bei Lüderitzbucht (Deutsch-Südwestafrika). Mit Bemerkungen zum Problem des Atlantischen Ozeans. — Mitt. d. Geogr. Ges. **43**. Hamburg 1933.
- b) Die Bedeutung der Waterberglinie in Deutsch-Südwestafrika für geologische Fragen Nordwestdeutschlands. — **25.** Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. Hannover 1933.
- HUENE, F. VON: Ausgedehnte Karroo-Komplexe mit Fossilführung im nördlichen Südwestafrika. — Centralbl. f. Min. etc. B, S. 151. Stuttgart 1925.
- HUMMEL, K.: Oberflächennahe Intrusionen und Trümmerlaven in der südalpinen Mitteltrias. — Deecke-Festschr., S. 44. Berlin 1932.
- KAISER, E.: Der Grundsatz des Aktualismus in der Geologie. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **83**, S. 389. Berlin 1931.
- KRENKEL, E.: Geologie Afrikas. 2. Berlin 1929.
- Geologische Geschichte Südafrikas. — Centralbl. f. Min. etc. B., S. 16 und 121. Stuttgart 1932.
- LAWSON, A. C.: The petrographic designation of alluvial fan formations. — Univ. Calif. Public., Bull. Dep. Geol. **7**, S. 325. Berkeley 1913.
- RIMANN, E.: Geologische Untersuchungen des Bastardlandes in Deutsch-Südwestafrika. — Berlin 1915.
- SANDBERG, C. G. S.: The Origin of the Dwyka Conglomerate of South Africa and other "Glacial" Deposits. — Geol. Mag. **65**, S. 117. London 1928.
- Der Grundsatz des Aktualismus und die Bestimmung gewisser Ablagerungen als glaziogene. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **84**, S. 636. Berlin 1932.
- STAHL, A.: Die Grundzüge der Schollentektonik Südwestafrikas. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **79**, Monatsber., S. 54. Berlin 1927.
- STAPE, F. M.: Das „glaziale“ Dwykakonglomerat Südafrikas. — Naturwiss. Wochenschr. Berlin 1889.

Erklärung zu Tafel II.

- Fig. 1:** Blick in das Trockenbett des Omaruru-Reviere bei Otjihaenamaparero. Am Steilhang in der Mitte erkennt man oben den klotzigen Marmor, unter dem sich an der Böschung die tillitartige Lage befindet. Dazwischen verläuft die Überschiebung, welche auch in die beiden Bergzüge des Okambumbu-Gebirges (im Hintergrund) übersetzt und in den Gehängeknicken erkennbar ist. Im Vordergrund rechts grobe konglomeratische Arkosen an der Unterkante des Etjo-Sandsteins.
- Fig. 2:** Der Steilhang an einer anderen Stelle mit einem Dolerit-Lagergang im Arkose-Konglomerat, der nach rechts (hier unsichtbar) in einen Gang übergeht.
- Fig. 3:** Die in Fig. 1 erkennbaren Ausläufer des Okambumbu-Gebirges; vorne der Marmorberg, hinten der Kappenberg. (Wegen des Namens vgl. Erklärung zu Textabb. 3.) Die Gehängeknicken, an denen die Waterberglinie ausstreicht, sind deutlich. Darüber der klotzige, in der Stirn verwalzte Marmor. (Neben dem Herero ein „Briefkasten“.)

Die Zeichnungen im Text sind von Frl. G. TIMMANN im Mineralogisch-Geologischen Staatsinstitut ausgeführt.

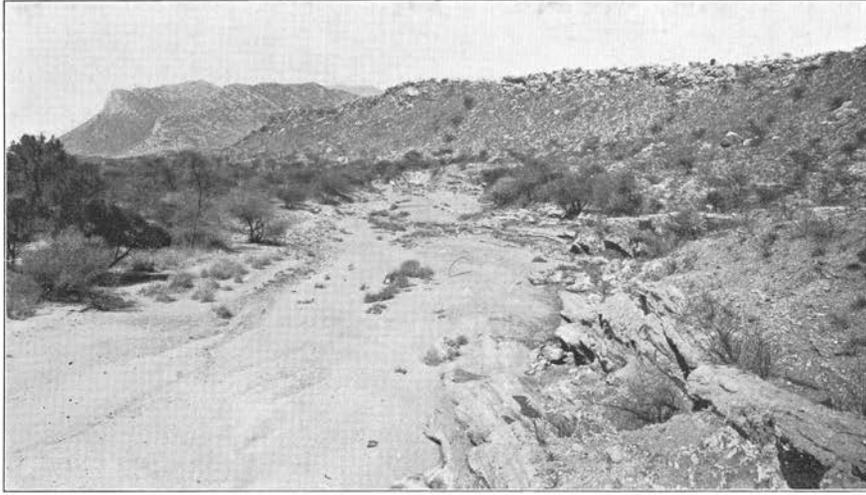


Fig. 1.

Aufnahme HEINZ.



Fig. 2.

Aufnahme HEINZ.



Fig. 3.

Aufnahme HEINZ.