

Ann. Naturhist. Mus. Wien	66	113—120	Wien, Juni 1963
---------------------------	----	---------	-----------------

Zur Kenntnis der Nama-Fossilien Südwest-Afrikas

MARTIN F. GLAESSNER

University of Adelaide

(Mit 3 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 28. Februar 1963

Zusammenfassung

Aus der Sammlung der Südafrikanischen Geological Survey in Pretoria werden 8 Stücke von *Pteridinium simplex* (GÜRICH) beschrieben. Das Fossil wird zu den Pennatulacea gestellt. Die von Houghton als Archaeocyatha beschriebenen Fossilien werden als Wurmröhren gedeutet und benannt. Algenartige Abdrücke wurden in einem prä-Nama Quarzit gefunden. Der Schwarzkalk enthält nur Marken, aber in den Fish River-Schichten der oberen Nama kommen Wurmgänge vor. Der Kuibis-Quarzit an der Basis der Nama Serie gehört wahrscheinlich dem jüngsten Präkambrium an.

* * *

Die Funde von Fossilien aus dem jüngsten Präkambrium von Südastralien, über die an verschiedenen Stellen berichtet wurde und die jetzt monographisch bearbeitet werden, regten zu einer Neubearbeitung der Nama-Fossilien GÜRICH's und RICHTER's an. Dazu steht mir dank dem Entgegenkommen der Geological Survey of South Africa (Direktor: Dr. F. C. TRUTER) neues Material zur Verfügung.

1. *Pteridinium simplex* (GÜRICH), 1930

Die Fundgeschichte, das Vorkommen und die Morphologie dieses Fossils wurden von R. RICHTER (1955) eingehend und mit vorbildlicher Sorgfalt beschrieben. Ich kann mich daher auf einige Ergänzungen beschränken, die sich aus dem Studium von 8 neuen Fundstücken ergeben. Auf Grund der Beschreibung von RICHTER und der neuen Funde von ähnlichen Fossilien in Südastralien kann dann eine neue Deutung dieser Fossilien gegeben werden.

Die neuen Funde stammen aus dem Kuibis-Quarzit der Farm Plateau 38, 23 km östlich von Aus, 26° 35' S und 16° 29' W. (RICHTER, 1955, Abb. 1). Eines der Stücke (No. 5) ist dem Neotypus (RICHTER, 1955, Taf. 1, Fig. 1) außerordentlich ähnlich (Taf. I, Fig. 1). Andere Stücke (No. 6) sind bei der

Einbettung verschiedentlich bruchlos verformt (verbogen) und auch eng aneinander gelegt worden, was nach RICHTER's eingehenden Studium kaum mehr eine Beschreibung erfordert. Eines (No. 4) ist dagegen vollkommen flach ausgebreitet und bis zu den Bruchrändern des Gesteins vollständig erhalten (Taf. 1, Fig. 2). Es ist 20 cm lang und von 3,8 bis 7 cm breit. Ein kleines Bruchstück (No. 8) zeigt nur eine Seitenfläche des Blattes, an dessen Rande aber eine sonst nicht erhaltene Struktureinheit erkennbar ist (Taf. 1, Fig. 3). Hier sieht man sehr feine, dicht gedrängte Rippchen 2. Ordnung, die etwas schräg zwischen denen 1. Ordnung verlaufen. Diese Struktur wurde schon von GÜRICH (1930, 1933) erwähnt. Sie ist anscheinend weder an RICHTER's Stücken noch an den anderen neuen Exemplaren erhalten. Sie ist nicht mit den unregelmäßigen und seltenen „Schrägfurchen“ (RICHTER, 1953, S. 248) zu verwechseln, die an einem anderen Stück (No. 7, Taf. 1, Fig. 4), das ein konkaver Abdruck der Außenseite ist, deutlich hervortreten. Diese scheinen eher eine Zufallserscheinung der Erhaltung darzustellen (teilweise Ausfüllung, wie von RICHTER, S. 253, vermutet wurde). Die große Variabilität der *Pteridinium*-Blätter ist schon bekannt. Sie betrifft sowohl die mehr oder weniger ovale Umrißform (L/B-Verhältnis) als auch die Breite der wenig skulpturierten „äußeren Zone“.

Die Unvollständigkeit der Blätter macht die Unterscheidung des proximalen und distalen Endes schwierig. Ich stimme RICHTER's Auffassung des zugespitzten Endes des Neotypus als proximal zu, doch nicht seiner Verallgemeinerung des Verlaufes der Rippen am Außenfeld „von hinten — innen nach vorn — außen“ (S. 249) die nicht auf das ähnliche neue Stück zutrifft und wohl durch Verzerrung des rechten Außenrandes am Neotypus zustande gekommen ist. Es scheint mir wichtiger zu sein, daß die Rippen von der Mittellinie entweder gerade (rechtwinkelig) oder distalwärts konvex (nie distalwärts konkav) ausgehen. Daher nehme ich an, daß die Sekundärrippchen am (unvollständigen) rechten Außenrande des in Taf. 1, Fig. 3 abgebildeten Fragments liegen, obwohl das Fehlen des glatten Außenfeldes auffällt. Dementsprechend möchte ich in RICHTER's Fig. 7 und 8 das Proximalende oben annehmen.

Drei Stücke zeigen Abdrücke der Blätter (konkav). No. 1 (Taf. 2 Fig. 1) ist dadurch bemerkenswert, daß an Stelle einer medianen Zickzacklinie eine etwa 5 mm breite konkave Mittelzone vorhanden ist. Es ist zu bedenken, daß beschädigte Außenabdrücke, bei denen die der Mittelfurche entsprechende Rippe abgetragen ist, auch eine flache Mittelzone zeigen (eines der beiden Blätter auf Exemplar No. 2 und zwei von den drei Blättern auf No. 3), doch ist diese künstliche Mittelzone nie konkav im Abdruck. Das Vorkommen der Mittelzone ist für die Deutung von *Pteridinium* wichtig.

Zur Deutung dieses Fossils kann außer seiner Morphologie auch die von *Rangea* beitragen. RICHTER hat die beiden Gattungen wohl mit Recht als zu einer Familie gehörig betrachtet. Von *Rangea* sind nun zahlreiche neue Exemplare aus Südastralien bekannt, aber als *Pteridinium* können von dort noch

immer nur die beiden auf einer Gesteinplatte schlecht erhaltenen Stücke bestimmt werden die unter diesem Namen abgebildet wurden (GLAESSNER and DAILY, 1959, Taf. 46, Fig. 3, 4).

RICHTER hat sich ausreichend mit den verschiedenen nachweisbar falschen Deutungen von *Pteridinium* befaßt. Hier möchte ich nur auf die Ähnlichkeit dieser Gattung mit Conularien zurückkommen. Diese Ähnlichkeit ist ganz oberflächlich, da es sich bei *Pteridinium* um ein blattartiges Gebilde mit deutlichem Rand, nicht um einen pyramidalen Körper handelt. Das wird durch die neuen Funde vollauf bestätigt.

Die von RICHTER vorgeschlagene Deutung als Gorgonaria ist nicht annehmbar. Sie war weniger auf spezielle als auf allgemeine morphologische Ähnlichkeiten begründet (Lebensweise, Wuchsform, vermutete Homologien). Diese Ähnlichkeiten stehen der Auffassung nicht im Wege daß *Pteridinium* nicht den Gorgonaria sondern den Pennatulacea nahe steht. Diese Deutung beruht in erster Linie auf dem Studium der zahlreichen Stücke von *Rangea*, die in Südastralien gefunden wurden (GLAESSNER and DAILY, 1959, p. 385). Als spezielle Vergleichspunkte soll hier nur kurz an die folgenden Merkmale erinnert werden: 1. der Stiel, 2. die Blattform, 3. die breite Mittelzone („dorsal“), 4. die zickzackförmige Mittellinie („ventral“), 5. die Rippen 1. und 2. Ordnung und 6. die feinen Linien, die als Abdrücke von Kalknadeln gedeutet wurden. Von diesen waren die Merkmale 1 und 2 und 4 schon RICHTER bekannt. Die als „dorsal“ gedeutete Zone ist hier an dem Exemplar No. 1 (Taf. II, Fig. 1) zu sehen. Die Rippen 2. Ordnung sind selten, aber doch gelegentlich nachweisbar (Taf. I, Fig. 3). Die vermutlichen Kalknadelabdrücke sind bisher nur an einer Anzahl von *Rangea*-Exemplaren von Ediacara in Südastralien vorhanden, die ich als teilweise mazeriert ansehe.

Auf Grund dieser Merkmale, einschließlich der zweifellosen Familienverwandtschaft von *Pteridinium* mit *Rangea*, sehe ich in *Pteridinium* eine den Pennatulacea nahestehende Coelenteratenform. Die Familie Pteridiniidae RICHTER wird wohl zunächst als incertae sedis in die Ordnung Pennatulacea zu stellen sein. Wegen unserer Unkenntnis der Polypen und wegen des großen Zeitintervalls zwischen fossilen und lebenden Formen ist es nicht zu entscheiden ob die im wesentlichen ungeteilte Blattform der Rhachis (wie bei der Unterordnung Sessiliflorae und z. B. *Renilla*) oder das Vorkommen von Rippen 1. und 2. Ordnung (die allerdings nicht frei sind wie bei *Pennatula* und anderen Vertretern der Unterordnung Subselliflorae) taxonomisch wichtiger ist.

2. *Archaeocyatha* in der Nama-Serie ?

HAUGHTON (1956; 1959) hat zwei fossilführende Platten aus dem Kuibis-Quarzit beschrieben, auf denen er *Archaeocyatha* zu sehen glaubte. Diese Fossilien sind, seit sie im Jahre 1927 gefunden wurden, mehrmals in der Literatur erwähnt worden, oft mit einem Hinweis auf ihre Bedeutung als Zeugen kambrischen Alters der Nama-Serie.

Durch das Entgegenkommen des Finders Dr. S. H. HAUGHTON und des Direktors des South African Museum, Dr. A. W. CROMPTON, war es mir möglich, Gipsabgüsse dieser Fossilien eingehend zu untersuchen. Auf Grund dieser Untersuchungen und einiger Erfahrung mit den bekannten Vorkommen von Archaeocyathen im Kambrium von Südastralien bin ich zu einer anderen Deutung dieser Nama-Fossilien gelangt. Es handelt sich hier nicht um Körperfossilien sondern um Ausfüllungen von Wühlgängen. Diese sind allerdings eigenartig und sind mir bisher nicht von anderen Fundstellen bekannt geworden.

Die Gänge sind im allgemeinen zylindrisch und erscheinen dementsprechend zugespitzt, wo sie in das Gestein eindringen. HAUGHTON (1959, S. 58) bemerkt, daß in zwei Fällen je zwei Stücke anscheinend an ihren zugespitzten Enden verbunden sind (Taf. III, Fig. 1). Es scheint dadurch bedingt zu sein, daß diese beiden Gänge schräg in das Gestein eintauchen und dann in einer beinahe rechtwinklig abweichenden Richtung wieder in der ursprünglichen Fläche erscheinen. Hier verschwindet einer allmählich, während der andere durch Überlagerung mit ähnlichen Gängen undeutlich wird. Diese beiden Gänge zeigen auch eine deutlichere Innen- und Außenskulptur als die meisten der zahlreichen anderen Exemplare. Die Oberfläche des Ganges „L“ ist mit etwa 6 geraden Längsstreifen bedeckt. Solche Streifen finden sich auch an 4 anderen Gangfragmenten auf dieser und an einem auf der zweiten Platte, sie sind aber auf dem zweiten hakenförmigen Gang „M“ kaum angedeutet. Dagegen zeigt dieser eine deutliche wulstartige Innenskulptur. Der Innenwulst ist glatt, die äußere Röhre zeigt dagegen im Längsbruch eine schwache Querstruktur die auch an einigen anderen Gängen zu sehen ist. Die Röhrenform der Gänge ist auch an zwei ringförmigen Querschnitten zu sehen, auf die HAUGHTON, hingewiesen hat. Er hat angenommen, daß die Röhre eine Ausfüllung des Intervallum von Archaeocyatha ist, daß ihre Quergliederung Tabulae andeutet, und daß keine Septa vorhanden waren; andernfalls könnte die Röhre auch als „replacement of a single thick exoskeleton“ aufgefaßt werden.

Ich glaube nicht, daß diese Fossilien irgendwelche eindeutige Merkmale von Archaeocyatha aufweisen, wie Spitzkegelform, kalkige Doppelwand, Septa und andere Intervallumstrukturen. Archaeocyatha habe ich nie in Sandstein oder Quarzit gefunden. Diese Nama-Fossilien können wohl nur als Spurenfossilien gedeutet werden und stellen zementierte zylindrische Röhren dar, die wahrscheinlich von wurmartigen Tieren durch unvollständige Verkittung von Sediment hergestellt wurden. Das Vorhandensein von äußerer Längsstreifung (10–12 Rippen) und innerer Querstruktur scheint sie von anderen zu unterscheiden. Der größte Außendurchmesser der Röhre ist etwa 5,5 mm, die Wand ist 1 mm dick. Für diese Spurenfossilien schlage ich den Namen

Archaeichnium haughtoni n. g., n. sp.

vor, wobei die obige Diagnose für die monotypische Gattung wie auch für die Art gilt. Der Holotyp ist Exemplar M auf Platte 1 (HAUGHTON, 1959, Pl. IV. Es ist zu bemerken, daß HAUGHTON im Text seiner Arbeit das Stück der Pl. IV „Slab B“ und das der Pl. III „Slab A“ nennt, entgegen der Bezeichnung auf den Tafeln).

3. Ein prä-Nama Fossil

Eines der Fossilien aus der Sammlung der Geological Survey in Pretoria war folgendermaßen bezeichnet:

„Sample 9. Strap-like markings found in quartzite believed to be older than Nama, on the farm Ibenstein 55, Rehoboth District, South West Africa. Approximate location Latitude 22° 47' S and Longitude 16° 29'." (Taf. II, Fig. 2).

Die Oberfläche des Handstückes, die eine Schichtfläche zu sein scheint, ist von rostbraunen Gebilden mit parallelen oder leicht konvergenten Seitenrändern in unregelmäßiger Anordnung bedeckt. Das größte blattförmige Stück ist etwa 6 mm breit und 35 mm lang, die kleinsten sind etwa 4 mm lang. Verzweigungen sind angedeutet und Wirtelstellung der kleinsten „Blätter“ ist möglich, doch ist wegen der vielfachen Überlagerung der Gebilde ihr ursprünglicher Zusammenhang nicht nachzuweisen. Es scheint mir aber sicher zu sein, daß solche Gebilde nicht durch anorganische Vorgänge entstanden sein können, und daß sie fossile organische Reste sind. Es sind wahrscheinlich Algen, deren organische Substanz durch Eisenoxyd ersetzt ist. Da keine Feinstrukturen erhalten sind, läßt sich kaum mehr über dieses Fossil sagen. Seine Bedeutung liegt darin, daß es wohl das älteste Pflanzenfossil aus Südwestafrika ist, wenn wir von den Stromatoliten absehen, die durch die Lebens-tätigkeit von Cyanophyten und Bakterien entstanden sind, und noch wesentlich älter sein können. Es ist wohl möglich, daß in unverwittertem Material aus Bohrungen noch organische Pflanzenreste von prä-Nama Alter zu finden sind. Dazu möchte ich auf das Vorkommen von organischen Geweben von *Laminarites antiquissimus* EICHWALD in dem obersten Präkambrium (Valdai Stufe) des Baltikums hinweisen.

4. Lebensspuren aus den Fish River Schichten

Die Fish River Schichten sind nach HAUGHTON und MARTIN (1956) das oberste Glied der Nama Serie. Aus diesen Schichten stammt das Stück No. 10 (Taf. II, Fig. 3) das folgendermaßen bezeichnet ist:

“Cast (?) from the Fish River Series of the Nama System on Crown Land near Chamaite 113, south of Seeheim, Keetmanshoop District, South West Africa. Approximate location Latitude 27° 3', Longitude 17° 43'.”

Dieses Stück zeigt scharfe aber unvollständige Abdrücke einer eng gewundenen (geführten) glatten Wurmspur. Der größte Durchmesser des Ganges

ist etwa 3,5 mm. Es sind verschiedene Anzeichen dafür vorhanden, daß es sich um eine Doppelspirale handelt, doch ist das nicht sicher. Doppelspiralen von merkwürdiger Form kommen sowohl im Unterkambrium von Estland, in der Belt Serie und im Oberen Präkambrium in Australien vor (ÖPIK, 1956). Die Fish River Spuren erinnern auch an WALCOTT's *Helminthoidichnites* und an ähnliche Gebilde aus der Vindhyan Serie und aus dem Mittelkambrium, auf die SEILACHER (1956) hingewiesen hat. Es ist kaum nötig diesem Einzelfund einen Namen zu geben. Der Nachweis von Spurenfossilien in den oberen Schichten der Nama-Serie ist aber wichtig, da zweifellos noch mehr dort zu finden ist.

5. Marken aus dem Schwarzkalk

Eine Anzahl merkwürdiger Gebilde aus dem Schwarzkalk, der den Kuibis-Quarzit unmittelbar überlagert, ist kaum als organisch entstanden aufzufassen. Es handelt sich um Rieselmarken (HJ 693), Tongallen (HJ 699), und einen uncharakteristischen Wulst (AAS 330) bei dem ein organischer Ursprung als Wurmspur nicht auszuschließen aber auch nicht bestimmt nachzuweisen ist. Zwei Stücke (JV 338—9) sind Knollen mit merkwürdigen wurzelartigen Gebilden am Rande, die vielleicht Ausfüllungen von Kanälen sind, die bei der Auspressung von Gas oder Wasser aus dem Gestein entstanden sein können (Taf. III, Fig. 3). Schließlich sind zwei Gebilde zu erwähnen, die je eine Reihe von Erhöhungen oder Vertiefungen darstellen (HJ 700; JV 337, Pl. II, Fig. 4). Auch bei diesen Gebilden läßt sich eine organische Entstehung nicht nachweisen, vielmehr nehme ich an, daß zumindest das hier abgebildete Stück als eine Serie von Rollmarken eines unbekannten Körpers zu deuten ist (vgl. PAVONI, 1959). Diese Deutung wird durch das Vorkommen von zwei Rieselmarken auf der Platte und von der feinen Striemung in der Richtung der Rollmarken unterstützt. Die Marken stammen alle von der „Farm Kleine Kloof, Calvinia District, Cape Province, Location Latitude 31° 14' 40'', Longitude 19° 11' 15''.“

6. Das Alter der Nama-Serie

Die Nama-Serie wird gewöhnlich in das oberste Präkambrium gestellt, wobei zugegeben wird, daß sie auch Kambrium einschließen kann. Sicher ist nur, daß sie älter ist als fossilführendes Unter-Devon. RICHTER (1955, S. 278) hat sich über den Wert der von ihm beschriebenen Fossilien aus dem Kuibis-Quarzit für die Altersbestimmung sehr vorsichtig ausgesprochen:

„Es ist anzunehmen, daß die Octocorallia und unter ihnen auch die Gorgonaria schon vor dem Kambrium gelebt haben. Immerhin wäre ihr Erscheinen in so guter Erhaltung etwas Ungewöhnliches in dem weltweit bisher so dürftigen Präkambrium. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dem Kuibis-Quarzit kein höheres Alter zuzubilligen als Kambrium. Wir würden auch von einem jüngerem Alter nicht überrascht sein.“ Daraus macht

HAUGHTON (1956, S. 334, Fußnote) das Folgende: "He (RICHTER) considers that on the basis of these fossils the Kuibis beds cannot be older than Cambrian and that a later, pre-Devonian, age cannot be ruled out of possibility."

Dazu ist folgendes zu bemerken. Keines der Nama-Fossilien hat direkte Beweiskraft für das Alter der Schichten. *Archaeocyatha* kommen in ihnen nicht vor. Doch ist es wesentlich, daß *Rangia* (und seltene *Pteridinium*) in Südaustralien unmittelbar unter dem ältesten Unterkambrium gefunden wurden und daß *Rangia* in dieser stratigraphischen Lage auch in Zentralaustralien und Sibirien (SOKOLOV, 1961) vorkommt. Die gute Erhaltung dieser Fossilien hat keine Beweiskraft für ihr Alter, denn vom Präkambrium zum Kambrium haben sich die Organismen, nicht die Sedimente, verändert (GLAESSNER, 1962).

Über das absolute Alter der Nama Serie kann anscheinend nur gesagt werden, daß sie jünger ist als ein Granit, der 590 Millionen Jahre alt ist (Briefliche Mitteilung von H. B. S. COOKE). Das widerspricht nicht der Auffassung, daß der Kuibis-Quarzit dem Pound Quarzit von Südaustralien etwa altersgleich ist und daß beide dem jüngsten Präkambrium angehören.

Dieser Beitrag ist Herrn Professor Dr. FRIEDRICH TRAUTH gewidmet, in Dankbarkeit dafür, daß er vor vierzig Jahren meine ersten Schritte im Gebiete der Palaeontologie mit Geduld, Einsicht und Verständnis lenkte.

Literatur

- GLAESSNER, M. F., (1962): Precambrian Fossils. Biol. Reviews, v. 37, pp. 467—494.
- GLAESSNER, M. F. and DAILY, B., (1959): The geology and Late Precambrian fauna of the Ediacara Fossil Reserve. Rec. S. Aust. Mus., v. 13, pp. 363—401.
- GÜRICH, G., (1930): Die bislang ältesten Spuren von Organismen in Südafrika. C. R. 15. Int. Geol. Congr., South Africa, 1929, pp. 670—680.
- (1930a): Über den Kuibisquarzit in Südwestafrika. Z. deutsch. geol. Ges., v. 82, p. 637.
- (1933): Die Kuibis-Fossilien der Nama Formation von Südwestafrika. Palaeont. Z., v. 15, pp. 137—154.
- HAUGHTON, S. H., (1959): An *Archaeocyathid* from the Nama System. Trans. roy. Soc. S. Afr., v. 36, pp. 57—59.
- HAUGHTON, S. H. and MARTIN, H., (1956): The Nama System in South and South-West Africa. 20th Int. Geol. Congr. Mexico, El Sistema Cambrico, Symp., pp. 323—339.
- ÕPIK, A., (1956): Cambrian (Lower Cambrian) of Estonia. 20th Int. Geol. Congr. Mexico, El Sistema Cambrico, Symp., pp. 97—126.
- PAVONI, N., (1959): Rollmarken von Fischwirbeln aus den oligozänen Flyschschiefern von Engit-Matt (Kt. Glarus). Eclog. Geol. Helvet., v. 52, no. 2, pp. 941—949.
- RICHTER, R., (1955): Die ältesten Fossilien Süd-Afrikas. Senckenbergiana Leth., v. 36, pp. 243—289.
- SEILACHER, A., (1956): Der Beginn des Kambriums als biologische Wende. Neues Jb. Geol. Paläont. (Abh.), v. 103, pp. 155—80.
- SOKOLOV, B. S., (1961): Principal problems of Pre-Devonian stratigraphy of the Siberian Platform. Akad. Nauk USSR, Siberian Div., Geol. and Geophys., no. 10, pp. 60—73 (in Russisch).

Tafelerklärungen:

Tafel 1

Fig. 1—4. *Pteridinium simplex* (GÜRICH), Kuibis Quarzit, Südwest-Afrika. 1- No. 5, x1; 2- No. 4, x $\frac{1}{2}$; 3- No. 8, x1, rechtes Seitenfeld, Rippen 2. Ordnung an zwei Stellen durch Retusche hervorgehoben. Die linke Seitenfläche ist nur unvollkommen erhalten. Die rechte glatte Randfläche fehlt; 4- No. 7, x1. Die rechte Seitenfläche ist nur unvollkommen erhalten. Der linke Seitenrand ist ungewöhnlich scharf. Alle Originale in der Sammlung der Geological Survey, Pretoria.

Tafel 2

Fig. 1. *Pteridinium simplex* (GÜRICH), Kuibis Quarzit, Südwest-Afrika. No. 1, x $\frac{1}{2}$.

Durch die Beleuchtung erscheint das Fossil konvex.

Fig. 2. Pflanzenabdrücke in Prä-Nama Quarzit, Südwest-Afrika. No. 9, x1.

Fig. 3. Wurmspur aus den Fish River Schichten der Nama-Serie, Südwest-Afrika. No. 10, x1.

Fig. 4. Roll- und Rieselmarken. Schwarzkalk, Nama-Serie, Südwest-Afrika. Die Strömung ging von links nach rechts. No. JV 337, x $\frac{3}{5}$.

Alle Originale in der Sammlung der Geological Survey, Pretoria.

Tafel 3

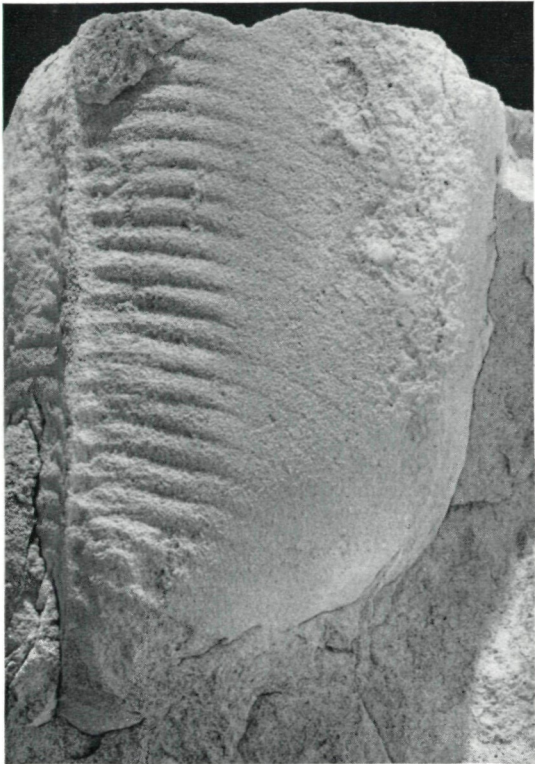
Fig. 1—2. *Archaeichnium haughtoni* n. g., n. sp. Kuibis-Quarzit, Südwest-Afrika. Gipsabguß von Gesteinsplatten im South African Museum, x1.

Fig. 3. Wurzelähnliche Gänge im Schwarzkalk, Nama System, Süd-Afrika. No. JV 338, x1.

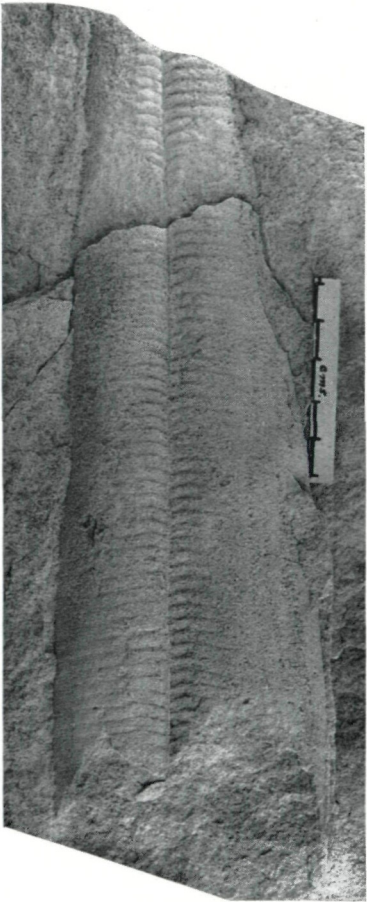
Original in der Sammlung des Geological Survey, Pretoria.

Alle Photographien wurden von Dr. MARY WADE im Geologischen Institut der Universität Adelaide aufgenommen.

1



2

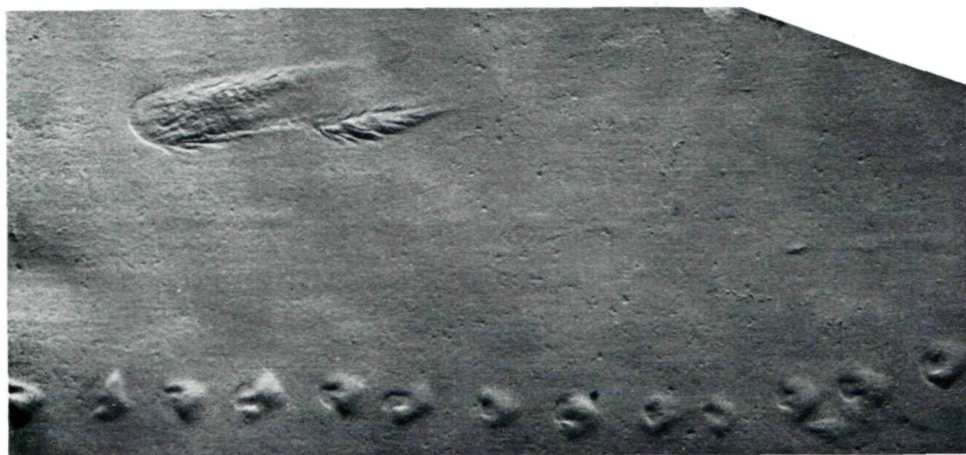
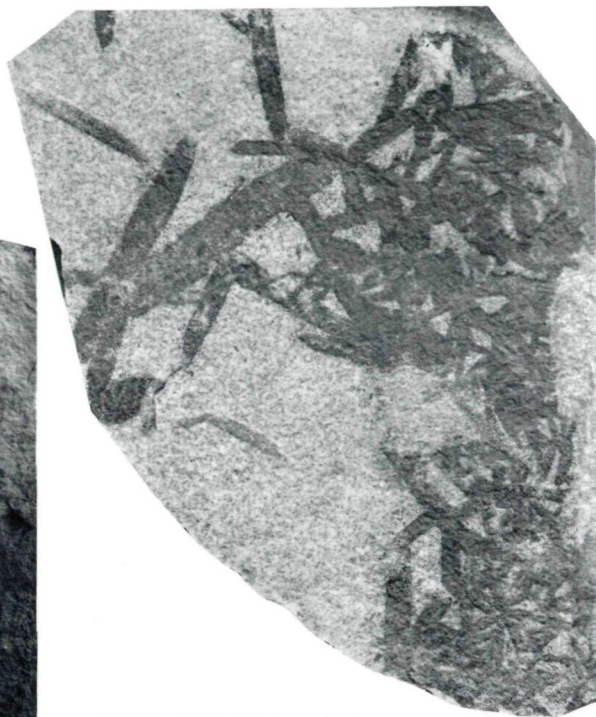


3



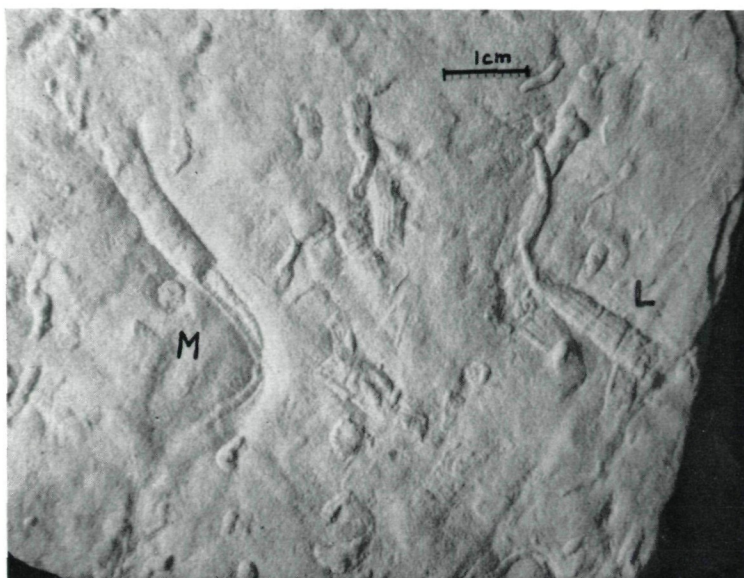
4





GLAESSNER: Zur Kenntnis der Nama-Fossilien Südwest-Afrikas

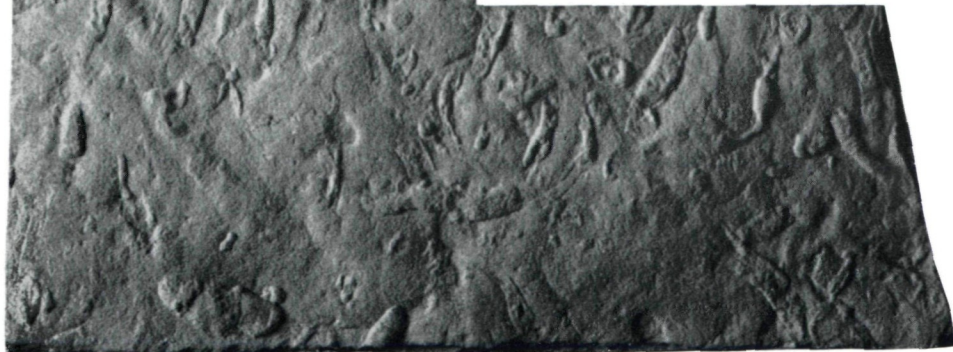
1



2



3



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Glaessner [Glässner] Martin Fritz

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Nama-Fossilien Südwest-Afrikas. \(Tafel 1-3\) 113-120](#)