Prof. Dr. Walter Jung vom Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie in München hat sich die Mühe gemacht, die berühmte Gothan-Sammlung der NHG vom paläobotanischen Standpunkt aus zu prüfen. Wir erfahren von ihm die derzeitige wissenschaftliche Meinung über die fränkische Rhät/Lias-Flora. Die damit zum Ausdruck kommende gute Zusammenarbeit der Naturhistorischen Gesellschaft mit der Universität — leider noch nicht in allen Disziplinen verwirklicht — wird von uns besonders begrüßt.

## Die Gothan'sche Rhät/Lias-Sammlung der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg

und die paläobotanische Durchforschung der fränkischen Rhät/Lias-Flora seit Walter Gothan

von Walter Jung

Im vierten Heft des 19. Bandes der »Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg« erschien im Jahre 1914 eine durch ihre Akribie herausragende Arbeit über die in der Nürnberger Gegend vorkommenden fossilen Pflanzenreste aus den Grenzschichten von Trias zu Jura. Autor war der damals schon bekannte Berliner Paläobotaniker Walter Gothan.

Wie aus seinen Vorbemerkungen zu entnehmen ist, stützte er sich auf Fossilmaterialien, die zum Teil aus außerfränkischen Sammlungen, vornehmlich aus der Sammlung Salfeld (Göttingen), stammten, zum überwiegenden Teil jedoch von ihm selbst in den Jahren 1910–1913 oder schon früher mit Mitgliedern der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg (abgekürzt NHG) aufgesammelt worden waren. Diese Nürnberger Belegmaterialien aus den in neuerer Zeit »Rhät/Lias-Übergangsschichten« genannten erdgeschichtlichen Ablagerungen seien im weiteren kurz die »Gothan'sche Sammlung« genannt. Diese ist Eigentum der NHG. Während des 2. Weltkrieges wurde sie in den Keller des Luitpoldhauses ausgelagert (freundl. Mitteilung der Herren R. Hänel und K. Keupp). Nach dem Kriege war die Sammlung zunächst nicht zugänglich. In Fachkreisen galt sie längere Zeit als verschollen bzw. vernichtet. So konnte der Verfasser noch 1955 anläßlich seiner ersten Berührung mit der fränkischen »Rhät/Lias-Flora« über das Schicksal der Gothan'schen Sammlung nichts in Erfahrung bringen. Als erster Fachmann hatte G. Roselt (Freiberg i. Sachsen) während eines kurzen Besuches im Jahre 1957 die übriggebliebenen Reste der Gothan-Sammlung wieder in den Händen. Einige der Originale wurden schon damals von ihm neu etikettiert.

Mit Schreiben vom 7. 7. 1969 erhielt die Münchener Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie Kenntnis von dem Vorhandensein wenigstens noch eines Teiles der Gothan'schen Stücke. Gleichzeitig wurde ihr von der NHG die wissenschaftliche Auswertung angeboten. Eine erste Sichtung des vorhandenen Materials nahm der Verfasser in Nürnberg mit hilfreicher Unterstützung des ehemaligen Obmannes der Abteilung für Geologie der NHG, Otto Hailmann, vor. Schon bei dieser Gelegenheit zeigte sich, daß der Verlust eines nicht unerheblichen Teiles dieser wissenschaftlich wertvollen Sammlung zu beklagen ist.

Nachdem die Fossilkollektion im Frühjahr 1970 zuvorkommenderweise an die Bayerische

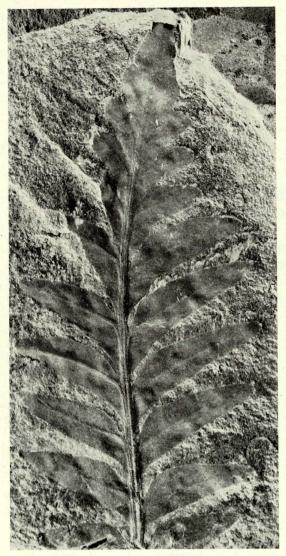


Abb. 1 Thinnfeldia rhomboidalis, Spitze eines Wedels (GOTHAN-Sammlung der NHG), Heuchling. Gegenplatte zum Original GOTHAN 1914, Taf. 22, Fig. 1 (Original selbst ist verloren). 1/1

Staatssammlung ausgeliehen worden war, ist es nun möglich, einen genauen Überblick über den jetzigen Bestand der Gothan'schen Sammlung zu geben: Derzeit besteht sie aus 186 Fossilplatten, darunter 32 Originalen bzw. Typen zur Publikation von Gothan. Nur etwa

30 Platten besitzen noch ihre ursprüngliche Etikettierung. Bei den übrigen hatten sich infolge der Lagerung im feuchten Keller die Papieretiketten zersetzt, teilweise waren auch die Fossilien selbst beschädigt. Da jedoch seinerzeit die Stücke mit Fundortkennziffern \*) aus Farbe oder Tusche versehen wurden und diese großenteils erhalten waren, gelang es, die allermeisten Fossilplatten sicher zu lokalisieren. Allein nach der Gesteinsbeschaffenheit mußte die Herkunft nur eines verhältnismäßig kleinen Teiles der Gothan-Sammlung bestimmt werden. Unterlagen über den ursprünglichen Umfang der Kollektion liegen nicht vor. Der Gesamtverlust ist daher nur schwer abzuschätzen. Lediglich für die abgebildeten (Originale) bzw. von Gothan erstmals beschriebenen (Typen) Stücke kann ein Verlust von fast der Hälfte (44 Prozent) errechnet werden.

Mit diesen betrüblichen Feststellungen soll jedoch dieser kleine Aufsatz nicht abgeschlossen sein. Ist doch der Anlaß für eine Festschrift stets ein freudiger. Deshalb möchte ich im Folgenden versuchen darzutun, welche Wege die paläobotanische Erforschung der fränkischen Rhät/Lias-Grenzschichten in der Zeit nach Gothan eingeschlagen, welche Ergebnisse sie seither gezeitigt hat und was noch zu tun bleibt. Es ist wohl angebracht, zuerst klarzulegen, welche Bedeutung der Gothan'schen Arbeit im Rahmen der Erforschung der fränkischen Rhät/Lias-Flora zukommt. Dazu müssen wir einen kurzen Blick zurück werfen zu den Anfängen wissenschaftlicher Beschäftigung mit ihr.

<sup>\*)</sup> Da nirgends die Bedeutung der Kennziffern schriftlich niedergelegt ist, mag dies hier geschehen (Anordnung und Numerierung der Fundorte entsprechen Gothan S. 171—175): I. Hauptgrube der Wolfshöher Tonwerke: 7528; II. Wasserstuhl der Wolfshöher Tonwerke: 7529; III. Heuchlinger Berg (Bankels Tongrube): 7531; IV. Speikerner Tongrube: 7532; VI. Hoher Berg bei Dehnberg: 7533; IX. Großbellhofener Tongrube: 7530. Die übrigen bei Gothan angeführten Lokalitäten sind entweder nicht numeriert (Ober-Schöllenbacher Schlucht bei Käswasser) oder im noch vorhandenen Material nicht vertreten.

Ohne uns in Einzelheiten der Erforschungsgeschichte zu verlieren - sie ist erst jüngst vom Verfasser in ihren wesentlichen Punkten geschildert worden (1967b) -, soll hervorgehoben werden, daß schon um die Mitte des 10. Jahrhunderts zwei versierte Fachbotaniker, Heinrich Robert Göppert und August Schenk, der eine von Breslau, der andere von Würzburg aus, sich der fränkischen »Grenzschichten-Flora« annahmen. Mit ihren einschlägigen Arbeiten schufen beide die z. T. heute noch gültigen systematischen Grundlagen. Schenk verdanken wir die bis zum heutigen Tag einzige Gesamtmonographie der Rhät/Lias-Flora Frankens. Sein 1867 abgeschlossenes Werk schien der Fachwelt wohl so gut, so wenig ergänzungswürdig, daß im nächsten halben Jahrhundert, wie Gothan bemerkt, »nichts Nennenswertes« zu diesem Thema veröffentlicht wurde.

Erst Walter Gothan war es eben, der, beginnend mit den ebenfalls in den »Abhandlungen« der NHG erschienenen Schriften über die Gattung Thinnfeldia (1912, 1914a) und ausgestattet mit dem verbesserten Fachwissen seiner Zeit, sich an eine Teilrevision der fränkischen Rhät/Lias-Flora machte. Anders als A. Schenk, welcher vor allem das vom Bayreuther Geognostenkreis um Graf Münster und um Fr. Braun gesammelte Fossilmaterial benutzte, bearbeitete Gothan erstmals ausführlicher Fossilien aus dem Nürnberger Umland, aus der Gegend von Lauf-Schnaittach, Heroldsberg-Eschenau und - in einem Fall aus der Gegend um Erlangen. Schenk berücksichtigte fossile Pflanzenreste von »Schnaittach« dagegen nur so am Rande; der Geologe Gümbel (1891) und der Paläozoologe Stromer brachten in ihren Veröffentlichungen aus der Nürnberger Gegend gar nur Fossillisten.

Es gelang *Gothan*, vier unbekannte Gattungen und acht neue Arten aufzuspüren. Manche davon, z. B. *Camplophyllum hörmanni* — benannt nach dem damaligen Sekretär der NHG — und *Ctenopteris wolfiana* sind seither nicht mehr wiedergefunden worden. Für diese vorgeschichtlichen Pflanzen stellen somit die

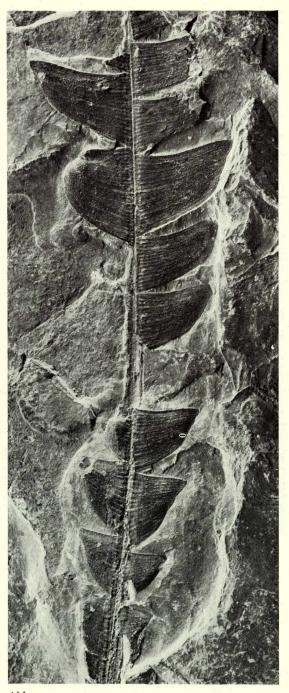


Abb. 2 Nilssonia acuminata, Teil eines Wedels (Gothan-Sammlung der NHG); Speikern. Original zu Gothan 1914, Taf. 33, Fig. 4. 2/1



Abb. 3 Hirmerella muensteri, Zweig (GOTHAN-Sammlung der NHG); Wolfshöhe. Original zu GOTHAN 1914, Taf. 3, Fig. 5. 2/1

Gothan'schen Stücke das einzige überhaupt vorhandene Material dar, welches jeder neue Bearbeiter zu Rate ziehen muß.

Von besonderer Bedeutung für jeden, der sich nach Gothan mit der Rhät/Lias-Flora Frankens beschäftigte oder noch beschäftigen wird, ist weiterhin, daß in der Gothan'schen Sammlung vor allem Fundorte vertreten sind, welche jetzt entweder überhaupt eingeebnet sind oder doch keine größeren Fossilreste mehr liefern, weil ihre Fundschichten schon zu lange aufgedeckt und daher tiefgründig verwittert sind. Somit sind die alten Materialien für systematische, sporologische, paläophytogeographische und -phytocoenologische Untersuchungen von fast unschätzbarem Wert, weil sie derartige Aussagen auf einer breiteren

Basis ermöglichen. (Abb. 1–4).

Ihre über Franken hinausreichende Geltung erhielt die Veröffentlichung Gothans durch ihr biostratigraphisches Ergebnis. Seine Schlußfolgerung: »Im allgemeinen erachte ich das unterliassische Alter der fränkischen Pflanzenschichten für zweifelsfrei erwiesen« (S. 169) war eine Absage an die auf Gümbel (1858, 1864) zurückgehende Meinung vom rhätischen Alter der fränkischen »Grenzschichtenflora«. Gothans hauptsächlich auf botanischen Argumenten basierende Ansicht wurde zwar von manchen mit Skepsis aufgenommen, aber mittlerweile auch durch anderweitige paläontologische Beweise in etwa bestätigt (Kuhn 1955 a, Jung 1959, 1960, Urlichs 1966). Der Engländer Harris konnte sogar die weltweite Gültigkeit der Aussage Gothans nachweisen. Nach jenem ist die kennzeichnende Art dieser hauptsächlich unterliassischen Flora der Farn Thaumatopteris schenki, welchen auch Gothan aus der Nürnberger Gegend kannte und der mittlerweile wiederholt bei Schnaittach gefunden wurde. Mit Gothan die fossile Flora der Rhät/Lias-Übergangsschichten aus der Umgegend von Nürnberg, Bamberg und Bayreuth einfach liassisch zu nennen, daran hindert uns allerdings einstweilen noch die Unkenntnis von der genauen Lage der Grenze von Keuper zu Lias (bzw. Trias zu Jura) im größten

Teil Frankens. Die Gründe für diese Wissenslücke sind in der Literatur, neuerlich etwa bei Urlichs und bei Viohl, ausführlich dargelegt. Gothan wußte auch schon, was wiederum Harris bestätigte, daß dieser mehr liassischen Flora eine tatsächlich rhätische, also ältere fossile Flora gegenübersteht, für welche der Samenfarn Lepidopteris ottonis bezeichnend ist. Leider ist ihre Zusammensetzung für Franken, wo sie bisher nur um Coburg gefunden wurde, nur recht ungenügend bekannt (Schenk, Fischer, Müller, Hirmer und Hörhammer 1936, Jung 1959, 1960.)

Rückschauend kann gesagt werden: Mit Gothans Veröffentlichung (1914 b) war die systematische Bestandsaufnahme der fränkischen Rhät/Lias-Flora weitgehend abgeschlossen, zumindest was das Häufigkeitsverhältnis der beteiligten Pflanzengruppen\*) anlangt: Das Hauptkontingent stellen ausgestorbene Vertreter altertümlicher Farnfamilien, ebenfalls ausgestorbene Verwandte der »Palmfarne« (Cycadeen) - die Bennettiteen und Nilssonien -, mesozoische Nachzügler der bereits im Erdaltertum zur Blüte gelangten Samenfarne - auch diese Pflanzengruppe gehört der Flora der Gegenwart nicht mehr an und altertümliche Vorfahren unserer jetzigen Nadelholzfamilien. Sicher ansprechbare Reste der in der Gegenwart so artenreichen Farngroßfamilie der Polypodiaceen fehlen, ebenso Reste der unsere heutige Flora bestimmenden »echten« Blütenpflanzen (Angiospermen).\*\*) Des weiteren war die Diskussion über die Altersstellung der fränkischen Rhät/Lias-Flora durch die Ausführungen bei Gothan zumindest vorentschieden: Die pflanzenführenden Schichten Frankens an der Rhät/Lias-Grenze sind in ihrer Mehrheit unterliassisch.

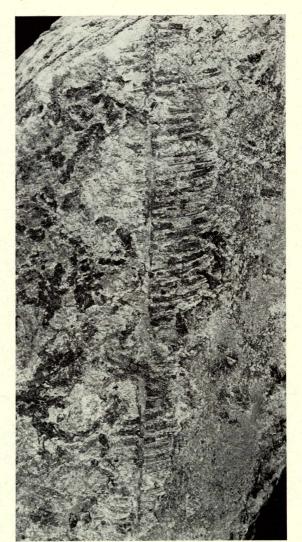


Abb. 4 Pterophyllum angustum (Gothan-Sammlung der NHG); Wolfshöhe. Original zu Gothan 1914, Taf. 26, Fig. 3 (dort allerdings nur Zeichnung). 1/1

Es ist somit verständlich, daß das Interesse der Fachwelt, vorzüglich der botanisch orientierten, sich nach 1914 Teilfragen zuwandte, welche bis dorthin weniger beachtet worden waren. Das heißt nun nicht, daß in der Folgezeit nicht doch noch für die fränkische »Grenzschichten-Flora« neue Pflanzenformen entdeckt wurden. Dafür sind Beispiele etwa der Farn

<sup>\*)</sup> Die beste, allgemein verständliche und doch auch wissenschaftlich einwandfreie Schilderung der fränkischen Rhät/Lias-Flora und ihrer Umwelt gibt Mägdefrau (1968).

<sup>\*\*)</sup> Ihr Vorkommen in der »Grenzschichten-Flora«
Frankens kann auch durch die Arbeiten von Reissinger und Kuhn (1955 a.u.b) nicht bewiesen werden.

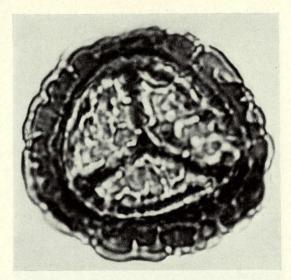


Abb. 5 *Uvaesporites argenteaeformis* (Bolchov.) Schulz.

Disperse Spore (Isospore) aus den Rhät/Lias-Tonen von Großbellhofen (südl. Grube?, leg. M. Hirmer und L. Hörhammer um 1930). Botanische Zugehörigkeit: Farne. 1100 mal vergr. Slg. des Verfassers (D<sub>32</sub>).

Scoresbya (Kräusel und Schaarschmidt) und die Konifere Swedenborgia (Kräusel). Andere Arten finden sich bei Gothan nicht berücksichtigt, sind jedoch jetzt aus seinem Arbeitsgebiet in sicher ansprechbaren Resten belegt, z. B. der Farn Clathropteris, die Schachtelhalme Equisetites und Neocalamites und die prachtvolle Sphenobaiera spectabilis, eine Verwandte unseres Ginkgo. Für andere Fossilarten wurden in der Zwischenzeit neue Fundpunkte entdeckt (vergl. Urlichs).

Das Hauptaugenmerk der Paläobotaniker richtete sich in der Zeit nach Gothan aber auf andere Fragestellungen und Arbeitsmethoden. Durch eingehendes morphologisches und anatomisches Studium einzelner Arten bzw. Organe wollte man zu einer möglichst lebensnahen Rekonstruktion dieser Pflanzen bzw. dieser Pflanzenteile gelangen. Im Mittelpunkt dieser Bestrebungen stand die Koniferen-Gattung Hirmerella (syn. Cheirolepis), das bei Nürnberg häufigste fossile Nadelgehölz, dessen Aussehen nunmehr als weitgehend be-

kannt gelten kann (Hörhammer, Hirmer und Hörhammer 1934, Jung 1967, 1968). Andere Rekonstruktionsversuche galten den Farnen Todites und Selenocarpus (Hirmer und Hörhammer 1936, Weber). Für Weltrichia, eine Bennettiteen-»Blüte«, hatte Schuster schon 1911 einen Wiederherstellungsversuch unternommen.

Hirmer und sein Schüler Hörhammer wagten sich auch an die — bisher einzige — monographische Sichtung einer im fränkischen Rhät/Lias weitverbreiteten Pflanzengruppe (1936). Ihre Bearbeitung der Farnfamilie der Matoniaceen wird für künftige Monographien richtungsweisend bleiben.

Verhältnismäßig spät erst begann das Studium des Sporen- und Pollen-Inhaltes unserer Grenzschichten. Zwar besah sich schon Schenk den Inhalt von Farnsporangien und bildete die darin gefundenen Sporen ab. Aber erst Reissinger zeigte den Reichtum der Rhät/Lias-Schichten an isolierten, vom Wind in die ehemaligen Seen hineingewehten Sporen und Pollen, an sogenannten »sporae dispersae« auf. Nach ihm haben dann der Verfasser (1958, 1959, 1960, 1962), Sierotin und Urlichs eine große Zahl derartiger Sporomorphen aus den Pflanzentonen gewonnen (Abb. 5). Durch diese sporologischen Arbeiten wurde die Zahl der nachgewiesenen Pflanzen beträchtlich vergrößert; ja ganze Pflanzengruppen sind lediglich mikropaläobotanisch belegt, z. B. die Moose und Bärlappe (im weitesten Sinne).

Eine weitere moderne Untersuchungsmethode in der Paläobotanik ist das Studium der sehr widerstandsfähigen Cuticula, die als dünnes Häutchen die der Luft ausgesetzten Pflanzenteile überzieht. Man benützt diese sogenannte »Kutikularanalyse«, um entweder zusätzliche diagnostische Merkmale bei der Unterscheidung von Gattungen und Arten zu erhalten oder um selbst kleinste, isoliert im Sediment eingebettete Cutikula-Fetzen (»cuticulae dispersae«) bestimmen zu können.

Auch von dieser Methode haben die Rhät/Lias-Bearbeiter des vorigen Jahrhunderts schon Gebrauch gemacht. Gothan, Hörhammer, Jung (1962) und in al-

lerjüngster Zeit Hartmann haben dann in größerem Umfange kutikularanalytische Befunde verwertet.

Für andere Rhät/Lias-Forschungen gab praktische Geländeerfahrung den Anstoß. So bemerkte man, daß innerhalb eines Schichtstoßes die Pflanzenreste nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern in einer Lage z. B. vor allem Neocalamites und Selenocarpus, in einer anderen überwiegend Thinnfeldia, Podozamites und Hirmerella auftreten. Auch kommen bestimmte Arten nur vergesellschaftet mit bestimmten anderen vor, z. B. Sagenopteris fast stets zusammen mit Nilssonia polymorpha. Diese Erfahrungstatsache verwendete Weber für seine »coenologischen« Untersuchungen. Er unterschied für den Rhät/Lias bei Bayreuth vorläufig sieben pflanzliche »Coenokomplexe«, welche, weil z. T. zusammengeschwemmt, freilich nicht natürlichen Pflanzengesellschaften zu entsprechen brauchen. Auch das Vegetationsbild, welches Mägdefrau (1959) bringt, verwertet die oben geschilderten Geländebefunde.

Hält man sich vor Augen, daß die jetzt fossilen Reste der Rhät/Lias-Flora vor ca. 185 Millionen Jahren Lebewesen waren, wird man nicht verwundert sein, bei diesen toten Überresten auch biologische Anpassungen an die damalige Umwelt feststellen zu können. Nur ein Beispiel: In den Fortsätzen von Nathorstisporites, der rund 0,5 mm großen weiblichen Spore (Megaspore) einer bärlappartigen Pflanze, hängen bei guter Erhaltung winzige, goldgelbe Körperchen von 0,030 bis 0,040 mm Länge (Abb. 6). Diese entpuppten sich als die dazugehörigen männlichen Sporen (neihzosporen). Die haarartigen Fortsätze der weiblichen Spore sind somit nichts anderes als Fangapparate, die dazu dienten, die vom Wind verfrachteten Mikrosporen festzuhalten und so die Befruchtung zu gewährleisten. Übrigens ist dies eine schöne Analogie zu den Narben der Angiospermen, bei denen diese Narbe, ein Fortsatz des Fruchtknotens, die Aufgabe des Einfangens der männlichen Sporen, hier Pollen genannt, für die im Fruchtknoten eingeschlossenen weiblichen Sporen übernehmen muß.

Aus dem Bisherigen könnte man nun den Schluß ziehen, daß die fränkische Rhät/Lias-Flora mittlerweile befriedigend erforscht ist und den forschenden Fachmann, wie den



Abb. 6
Nathorstisporites hopliticus Jung. Teil einer dispersen Spore (Megaspore) aus den Rhät/Lias-Tonen der Wolfshöhe (Hauptgrube, leg. W. Jung 1957). Botanische Zugehörigkeit: Bärlappe (sens. lat.). 200 mal vergrößert. Slg. des Verfassers (J<sub>8</sub>). Zwischen den haarartigen Anhängseln die männlichen, viel kleineren Sporen (Mikrosporen).

sammelnden Laien kaum mehr etwas Neues erwartet.

Eine solche Annahme wäre falsch. Nicht nur, daß zu einer ganzen Reihe von Zapfenresten, Zapfenschuppen und Sporen die dazugehörige Beblätterung unbekannt oder doch nicht genau genug bekannt ist (Swedenborgia, Schizolepis, Selaginella-Sporen u. a.), umgekehrt zum vorhandenen Laub die Fortpflanzungsorgane fehlen Thinnfeldia u. a.), mangelt es auch noch an ordnenden systematischen Arbeiten über bestimmte, im fränkischen Rhät/Lias reich vertretene Gruppen (Dipteridaceen, Ginkgophyten u. a.). Auch die Ansichten Hirmers über den Bau der handförmigen, ornamentalen Wedel der im Rhät/Lias häufigen Gattungen Phlebopteris (Abb. 7) und Dictyophyllum (Abb. 8) bedürfen wohl in Teilen einer Revision. Das reiche in den verschiedenen Sammlungen aufbewahrte fränkische Material böte dazu Gelegenheit. Noch lange nicht erfaßt und beschrieben sind ferner die dispersen Sporen und Kutikeln. Ungeklärt ist auch der Grund für die, zugegebenermaßen geringe, aber eben doch feststellbare Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Flora um Nürnberg-Erlangen einerseits und um Bayreuth-Kulmbach-Bamberg andererseits. Sind geographische, systematische, ökologische oder gar bio-

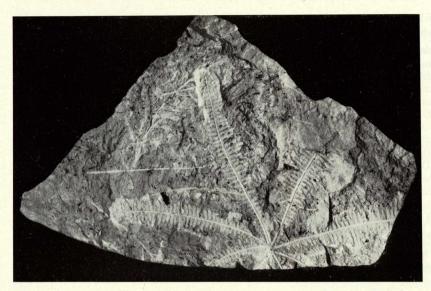


Abb. 7

Phlebopteris muensteri
(Schenk.) Hirm.
& Hörh. Fast vollständiger Farnwedel aus den Tonen von Unternschreez bei Bayreuth
(Sandgrube Müller, leg. Ph. Kohlmann).
Verkleinert (ca. 1/4);
Bayer. Staatssammlung
(Slg. Kohlmann),
Inv. Nr. 1967 XVI 14.

stratigraphische Gründe dafür verantwortlich zu machen?

Am Schluß seines Beitrages darf der Verfasser feststellen, daß die berühmte Rhät/Lias-Flora Frankens immer noch ein lohnendes Objekt erdgeschichtlicher und paläontologischer Forschung ist, für welche die bei der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg veröffentlichte Arbeit Gothans und dessen von der gleichen Gesellschaft gehütete Rhät/Lias-Sammlung überaus wichtige Dokumente sind.

Literatur: Fischer, R.: Der Tonbruch von Kipfendorf und seine Versteinerungen. Heimatbl. Coburg u. Gotha 5, 48—53 (1907). — Gothan, W.: Über die Gattung Thinnfeldia Ettingshausen. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg 19, 67—80 (1912). — Ders.: Nachtrag zur Arbeit über Thinnfeldia Ettingshausen. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg 19, 87—88 (1914). (a) — Ders.: Die unterliassische (»rhätische«) Flora der Umgegend von Nürnberg. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg 19, 89—186 (1914). (b) — Gümbel, C. W.: Lagerstätte der Keuper-Lias-Pflanzen in Oberfranken. N. Jb. Mineral. usw. 1858, 550—553 (1858). — Ders.: Über das Knochenbett und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Frankens. Sitz.-Ber. Kgl. bayer. Akad.

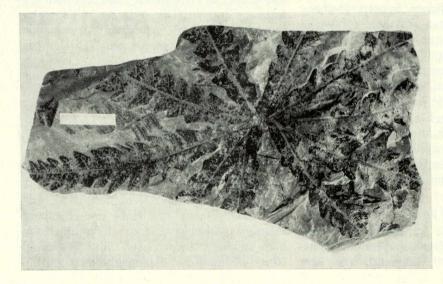


Abb. 8

Dictyophyllum nilssoni
(Brgt.) Göpp. Fast vollständiger Farnwedel
aus den Tonen von
Großbellhofen (blaue
Grube, leg. F. ZÜRLICK).
Verkleinert (ca. ½);
Bayer. Staatssammlung
(Slg. ZÜRLICK), Inv.
Nr. 1965 X 32;
Original zu ZÜRLICK
1955.

Wiss., math.-phys. Kl. 1864, 215-278 (1864). — Ders.: Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb (Frankenjura) mit anstoßendem Keupergebiet. Kassel, 763 S. (1891). - Harris, T. M.: The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. V.: Stratigraphic relations of the plant beds. Medd. Grønland 112 (2), 1—114 (1937). — Hartmann, H.: Cuticula-Untersuchungen an Gymnospermen aus den fränkischen Rhät/Lias-Grenzschichten. Tübingen, 84 S. (1967). Photodruck. — Hirmer, M.: Paläobotanik. Fortschritte d. Botan. 6, 71-103 (1937). - Hirmer, M. u. Hörhammer, L.: Zur weiteren Kenntnis von Cheirolepis und Hirmeriella. Palaeontograph., B, 79, 67-84 (1934). - Dies.: Morphologie, Systematik und geographische Verbreitung der fossilen und rezenten Matoniaceen. Palaeontograph., B, 81, 1-70 (1936). -Hörhammer, L.: Über die Coniferen-Gattung Cheirolepis Schimper und Hirmeriella nov. gen. aus dem Rhät-Lias von Franken. Bibl. Botan. 107, 1-35 (1933). - Jung, W.: Zur Biologie und Morphologie einiger disperser Megasporen, vergleichbar mit solchen von Lycostrobus scotti, aus dem Rhät-Lias Frankens. Geol. Bl. NO-Bayern 8, 114-130 (1958). -Ders.: Die dispersen Megasporen der fränkischen Rhät-Lias-Grenzschichten. München, 97 S. (1959). Photodruck. — Ders.: Die dispersen Megasporen der fränkischen Rhät-Lias-Grenzschichten. Palaeontograph., B, 107, 127-170 (1960). Gekürzte Fassung. -Ders.: Mikropaläontologische Untersuchung der Bohrung Adlitz, Oberfranken. Geol. Bl. NO-Bayern 12, 111-115 (1962). - Ders.: Eine neue Rekonstruktion des Fruchtzapfens von Cheirolepis münsteri (Schenk) Schimper. N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 1967, 111-114 (1967). (a) — Ders.: Die Erforschungsgeschichte der Rhät/Lias-Flora Frankens. Geol. Bl. NO-Bayern 17, 84-91 (1967). (b) - Ders.: Hirmerella münsteri (Schenk) Jung nov. comb., eine bedeutsame Konifere des Mesozoikums. Palaeontograph., B, 122, 55-94 (1968). - Kräusel, R.: Die Juraflora von Sassendorf bei Bamberg. 2. Samenpflanzen. Senck. leth. 40, 97136 (1959). – Kräusel, R. u. Schaarschmidt, F.: Scoresbya Harris (Dipteridaceae?) aus dem Unteren Jura von Sassendorf. Palaeontograph., B, 123, 124-131 (1968). - Kuhn, O.: Der erste Nachweis von Psiloceras in den Pflanzenschiefern des fränkischen Rhätolias. N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 1955, B, 408-411 (1955). (a) - Ders.: Das älteste Dicotylenblatt im Lias a 1 bei Sassendorf gefunden. Geol. Bl. NO-Bayern 5, 164-165 (1955). (b) - Mägdefrau, K.: Vegetationsbilder der Vorzeit. 3. Aufl. Jena (1959). -Ders.: Paläobiologie der Pflanzen. 4. Aufl. Jena, 549 S. (1968). - Müller, K.: Psilonotenschichten im Gebiet zwischen Itz und Baunach (südwestlich von Coburg). Zbl. Mineral. usw. 1937, B, 39-50 (1937). -Reissinger, A.: Die »Pollenanalyse« ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit I-II. Palaeontograph., B, 84, 1-20 (1940); 90, 99-126 (1950). - Ders.: Über den Ursprung der Angiospermen. Bayreuth, 24 S. (1952). — Ders.: Angiospermenforschung I. Bayreuth, 11 S. (1953). — Schenk, A.: Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden, 232 S. u. Atlas (1867). - Schuster, J.: Weltrichia und die Bennettitales. Kungl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 46 (11), 1-57 (1911). - Sierotin, T.: Sporae dispersae im Rhät und Lias von Großbellhofen (Mittelfranken). Berlin, 75 S. (1961). Photodruck. — Stromer, E.: Über Fossilfunde im Rhät und Unteren Lias bei Altdorf in Mittelfranken. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg 18, 173-176 (1909). - Urlichs, M.: Zur Fossilführung und Genese des Feuerlettens, der Rhät-Lias-Grenzschichten und des unteren Lias bei Nürnberg. Erlanger geol. Abh. 64, 1-42 (1966). - Viohl, G.: Die Keuper-Lias-Grenze in Südfranken. Erlanger geol. Abh. 76, 1-81 (1969). - Weber, R.: Die fossile Flora der Rhät-Lias-Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berücksichtigung der Coenologie. Erlanger geol. Abh. 72, 1-73 (1968). -Zürlick, F.: Die fossile Rhätflora von Großbellhofen. Der Aufschluß 6, 43-51 (1955).

## ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen</u> <u>Gesellschaft Nürnberg e.V.</u>

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 1970

Autor(en)/Author(s): Jung Walter

Artikel/Article: Die Gothan'sche Rhät/Lias-Sammlung der Naturhistorischen

Gesellschaft Nürnberg 63-71