

gültiger Nachweis des Oligocäns, von Stufen Paleocän, Dänische und Valendis-Stufe, sicherer Nachweis des Tithons, ganzer mittlerer Dogger, vom Lias mindestens γ und β usw. Eine profilmäßige Durcharbeitung, wenn auch nur an einzelnen Stellen oder in bestimmten Gegenden, hat bisher im wesentlichen nur für Devon, Carbon, Perm und Kreide, vor allem Oberkreide stattgefunden. Schon daraus geht hervor, wieviel der geologischen Forschung in Persien noch zu tun bleibt. Möge auf die bisherige Phase vielleicht vorwiegend extensiver Arbeit in nicht zu fernher Zeit eine intensive Tätigkeit folgen können.

Keuperflora und Lunzer Flora.

Von K. Frentzen in Karlsruhe i. B.

In einer in den Mitteilungen des Oberrheinisch-geologischen Vereins demnächst erscheinenden Abhandlung: „Lettenkohlen- und Schilfsandsteinflora“ habe ich die Floren des germanischen Keupers, d. h. der Lettenkohle und des Schilfsandsteins miteinander verglichen. Es hat sich hierbei gezeigt, daß die Floren der genannten Keuperstufen in ihrer Zusammensetzung bis zu einem gewissen Grade voneinander abweichen. Diese Unterschiede kommen dadurch zustande, daß ein Teil der Pflanzenformen nur in einer der beiden Keuperstufen auftritt, während die übrigen zwar beiden Stufen gemeinsam sind, in der Mehrzahl jedoch in der einen oder der anderen Stufe wesentlich häufiger vorkommen.

Von den 57 Pflanzenformen des außeralpinen Keupers kommen 19 in beiden Stufen, davon 10 in gleicher Häufigkeit vor. Größere Häufigkeit des Vorkommens in der Lettenkohle zeichnet aus:

<i>Neocalamites Meriani</i> HEER	<i>Chiropteris digitata</i> KURR
<i>Danaeopsis marantacca</i> HEER	<i>Sphenopteris Schoeleiniana</i>
— <i>Rampfi</i> SCHENK	BRONGN.
<i>Cladophlebis distans</i> PRESL.	<i>Dioonites pennaciformis</i> SCHENK

Für den Schilfsandstein gilt dies für:

<i>Dictyophyllum serratum</i> KURR
<i>Widdringtonites keuperianus</i> HEER

Auf die Lettenkohle beschränkt sind (von den Cycadophyten HALLER'S und BORNEMANN'S wird hierbei abgesehen):

<i>Equisetites singularis</i> COMPTER	<i>Pterophyllum Bronni</i> SCHENK
? <i>Calamites mesozoicus</i> COMPTER	<i>Sphenozamites tener</i> COMPTER
? <i>Thinnfeldia apoldensis</i> COMPTER	<i>Scytophyllum Bergeri</i> BORNE-
? <i>Scelenorapidium gracillimum</i> SEB.	MANN
<i>Bernoullia franconica</i> FRENTZEN	— <i>dentatum</i> BORNEM.
<i>Neuropteridium</i> cf. <i>grandifolium</i>	<i>Voltzia F. Frausi</i> SCHUTZE
SCHIMP.	<i>Pagiophyllum Foetterlei</i> STUR

Nur im Schilfsandstein sind bisher nachgewiesen:

<i>Equisetites platyodon</i> BRONKH.	<i>Bernoullia helvetica</i> HEER
— <i>macrocoleon</i> SCHIMP.	<i>Lepidopteris Stuttgarliensis</i> JAEG.
<i>Macrotarniopteris simplex</i> STUR	<i>Clathropteris reticulata</i> KURR
<i>Cladophlebis Rütimeyeri</i> HEER	<i>Pterophyllum gracile</i> SCHIMP.
<i>Pecopteris latepinnata</i> LEUTH.	— <i>curvatum</i> SCHIMP.
— <i>Steinmülleri</i> HEER	— <i>pectinatum</i> SCHIMP.
— <i>Geygiana</i> HEER	? <i>Cottaea danavoides</i> GÖPPERT
<i>Spirocarpus virginicus</i> STUR	<i>Leptostrobis keuperianus</i> KURR
<i>Gleichenites gracilis</i> LEUTH.	

Unter Zugrundelegung der oben angeführten Tatsachen wird in folgenden ein Vergleich der Floren der germanischen Trias und der Lunzer Schichten durchgeführt. Die Anregung hierzu erhielt ich von Herrn Prof. Dr. W. GÖTHAN, Berlin, dem ich hierdurch meinen besten Dank ausspreche.

An Versuchen nach den Floren die Lunzer Schichten mit einer der beiden pflanzenführenden Stufen des germanischen Keupers in Parallele zu setzen, hat es nicht gefehlt. Die bisherigen Vergleiche sind unter der Voraussetzung des Lettenkohlenalters der Flora von Neuwelt erfolgt. Man warf die Flora des genannten Gebietes, deren Schilfsandsteinalter nunmehr feststeht, mit derjenigen der Lettenkohle zusammen und gewann auf Grund der so erhaltenen Listen naturgemäß den Eindruck einer weitgehenden Übereinstimmung beider Floren. O. HEER schrieb so in seiner „Flora fossilis helvetiae“ p. 65: „Es zeigt sich, daß die Floren der Lettenkohle und des Schilfsandsteins zusammengehören und die Verschiedenheiten wohl mehr durch lokale Verhältnisse als den zeitlichen Unterschied bedingt sind.“ Es ist demnach nicht verwunderlich, wenn STUR und SANDBERGER wegen der großen Übereinstimmung der reichen Flora der Schiefer von Lunz mit derjenigen der deutschen Lettenkohlengruppe, Lunzer Sandstein und Lettenkohlengruppe als genau gleichalterige Bildungen ansahen. BENECKE (1) hat andererseits darauf hingewiesen, daß bei Annahme gleichen Alters von Lunzer Schichten und Lettenkohle nach Analogie der deutschen Verhältnisse im unmittelbaren Hangenden und Liegenden der Lunzer Schichten eine Muschelkalkfauna vorhanden sein müßte, was tatsächlich nicht der Fall ist. BENECKE ist hiernach zu dem Schluß gelangt, daß die Lunzer Schichten jünger als Lettenkohle und als etwa dem Gipskenper gleichalterig aufzufassen seien.

Welche Anhaltspunkte über das relative Alter der Lunzer Schichten ergeben sich aus dem Florenvergleich?

KRASSER (3, 4), der neuerdings die Lunzer Flora monographisch bearbeitet, führt für Lunz etwa 50 Pflanzenarten an. Die noch ausstehende Revision der Equisetales und Cycadophyten dürfte diese Zahl verringern.

Von den Bestandteilen der Lunzer Flora kommen im germanischen Keuper vor:

<i>Neocalamites Meriani</i> HEER	<i>Macrotaeniopteris simplex</i> STUR
<i>Equisetites</i> v. typ. <i>E. arenaceus</i> JÆG.	<i>Clathropteris reticulata</i> KURR
— v. typ. <i>E. platyodon</i> BRONGN.	<i>Dioonites</i> cf. <i>pennaeformis</i> SCHENK
<i>Spirocarpus virginicensis</i> STUR	<i>Pterophyllum Jaegeri</i> BRONGN.
<i>Astrothecca Meriani</i> HEER	— <i>longifolium</i> BRONGN.
<i>Danacopsis marantacea</i> HEER	— <i>brevipenne</i> KURR

Pterophyllum pulchellum HEER, das KRASSER als Art vorläufig noch aufführt, ist nach LEUTHARDT (5) eine Jugendform von *Pt. Jaegeri* BRONGN. bezw. *Pt. longifolium* BRONGN. Nach KRASSER sind *Pt. Haberfelneri* STUR und *Pt. rectum* STUR Formelemente von *Pt. longifolium* BRONGN. oder genauer *Pt. brevipenne* KURR, während *Pt. macrophyllum* KURR und *Pt. approximatum* STUR als Formelemente von *Pt. longifolium* BRONGN. gelten können. Demnach sind etwa $\frac{1}{3}$ der Arten der Flora von Lunz auch im germanischen Keuper vorhanden.

Die Lunzer Flora enthält keine einzige Art, die in ihrem Vorkommen auf die Lettenkohle beschränkt ist. $\frac{2}{3}$ der gemeinsamen Arten kommen in der Lettenkohle und im Schilfsandstein vor, nämlich:

<i>Neocalamites Meriani</i> HEER	<i>Dioonites pennaeformis</i> SCHENK
<i>Equisetites</i> v. typ. <i>E. arenaceus</i> JÆG.	<i>Pterophyllum Jaegeri</i> BRONGN. — <i>longifolium</i> BRONGN.
<i>Astrothecca Meriani</i> HEER	— <i>brevipenne</i> KURR
<i>Danacopsis marantacea</i> HEER	

Von diesen Arten sind nach KRASSER (3. 4) in der Flora von Lunz häufig:

<i>Neocalamites Meriani</i> HEER	<i>Pterophyllum Jaegeri</i> BRONGN.
<i>Astrothecca Meriani</i> HEER	— <i>longifolium</i> BRONGN. <i>Pterophyllum brevipenne</i> KURR.

Selten sind:

<i>Danacopsis marantacea</i> HEER
<i>Dioonites pennaeformis</i> SCHENK

Von der ersten Art lag KRASSER ein Blattfragment von wenig guter Erhaltung, von der letzten der Abdruck einer Blattbasis vor. Das sagt bei der Reichhaltigkeit des Materials an Lunzer Pflanzen, das sich in der Geol. Reichsanstalt und im Naturhistorischen Hofmuseum zu Wien befindet, genug. Über die Häufigkeit des Vorkommens von *Equisetites* vom Typ des *E. arenaceus* JÆG. fehlen nähere Angaben.

Wird von *Neocalamites Meriani* HEER, der im Schilfsandstein nur lokal einigermaßen häufig ist, abgesehen, so läßt sich feststellen, daß die oben angeführten Pflanzen, was ihre relative

Häufigkeit anlangt, den für den Schilfsandstein, nicht aber für die Lettenkohle gültigen Tatsachen entsprechen. Ganz ausgeprägt trifft dies für *Asterotheca Meriani* HEER, *Danaeopsis marantacea* HEER und *Dioonites pennaeformis* SCHENK zu. Von diesen fehlt *Asterotheca Meriani* HEER der Lettenkohle zwar nicht ganz, doch tritt diese Art nur im Schilfsandstein von Neuwelt in einiger Häufigkeit auf. *Danaeopsis marantacea* HEER ist, wie ich das in meiner eingangs zitierten Abhandlung ausgeführt habe, im Schilfsandstein bisher nur vereinzelt. *Dioonites pennaeformis* SCHENK, geradeso wie bei Lunz, nur in einem einzigen Exemplar aufgefunden. Hinsichtlich der zahlenmäßigen Verteilung der der Lettenkohlen- und Schilfsandsteinflora gemeinsamen Arten zeigt demnach die Lunzer Flora weitgehende Übereinstimmung mit der Flora des Schilfsandsteins.

Schilfsandsteinflorenbestandteile der Lunzer Schichten sind folgende Arten:

<i>Equisetites</i> v. typ. <i>E. platyodon</i>	<i>Macrotaniopteris simplex</i> STUR
BRONGX.	<i>Clathropteris reticulata</i> KRR
<i>Spirocarpus virginicus</i> STUR	

Eine Revision der von STUR (6) aufgeführten 8 *Equisetites*-Arten steht noch aus. Wenn ich den in der STUR'schen Liste nicht aufgeführten *Equisetites platyodon* BRONGX. als Angehörigen der Lunzer Flora aufzähle, so geschieht dies einerseits, weil HALLE (2) bemerkt, daß *E. majus* STUR (nomen nudum!) sehr mit *E. platyodon* BRONGX. übereinstimme, andererseits, weil nach KRASSER (4) die Lunzer Schichten zweifellos dem Typ des *E. platyodon* BRONGX. entsprechende Arten aufweisen. Formen vom Typ des *E. platyodon* BRONGX. sind ganz auf den Schilfsandstein beschränkt, *E. platyodon* BRONGX. kann geradezu als Leitfossil dieser Stufe gelten. *Spirocarpus virginicus* STUR und *Macrotaniopteris simplex* STUR sind in ihrem Vorkommen auf den Schilfsandstein von Neuwelt beschränkt. Die erste Art, die im Hangenden des Barbaraflozes im Pramelreuth bei Lunz reichlich vorkommt, ist im unteren Pflanzenhorizont der Neuwelt bisher nur in wenigen Stücken aufgefunden, *M. simplex* STUR ist bei Neuwelt und Lunz, an der ersten Stelle jedoch nur in fertilem Zustande, häufig. *Clathropteris reticulata* KRR, die neben zwei anderen *Clathropteris*-Typen bei Lunz in schönen Resten vorkommt, zeigt im Schilfsandstein weite Verbreitung und ist bei Basel, in Baden, Schwaben und Franken nachgewiesen. Lokal, so in der Umgegend von Stuttgart (Steinbrüche der Feuerbacher Heide) ist dieser Farn nicht selten.

Die Ähnlichkeit in der Zusammensetzung von Lunzer- und Schilfsandsteinflora zeigt sich schließlich darin, daß einzelne Florenbestandteile des Schilfsandsteins bei Lunz durch analoge Formen vertreten sind. *Bernoullia lunzensis* STUR steht jedenfalls der *B. helvetica* HEER des Schilfsandsteins artlich näher, als der *B. franconica*

FRENTZEN der Lettenkohle, *Dictyophyllum serratum* KURR, das in einiger Häufigkeit erst im Schilfsandstein auftritt, findet sein Analogon in *D. lunzense* STRR.

Zeigt die Flora des Schilfsandsteins wegen des Auftretens der Dipterideengattungen *Clathropteris* und *Dictyophyllum* im Gegensatz zu derjenigen der Lettenkohle deutliche Anklänge an die jüngere Rhät-Lias-Flora, so gilt dies wegen des Hinzutretens der Cycadophytengattung *Nilssonia* und der artenreicheren Entfaltung der Gattung *Clathropteris* in erhöhtem Maße für die Flora von Lunz. Die Änderung der Flora, die im Rhät erstmalig scharf ausgeprägt in Erscheinung tritt, bahnt sich somit gleichartig im Bereiche des Schilfsandsteins und der Lunzer Schichten an. In der Lettenkohle ist diese Wandlung noch kaum angedeutet, denn hier ist *Dictyophyllum serratum* KURR nur in einem, bisher vereinzelt gebliebenem Reste bei Sinsheim in Baden aufgefunden, während *Clathropteris reticulata* KURR noch ganz fehlt.

Nach alledem können die pflanzenführenden Schiefertone und Sandsteine von Lunz in Niederösterreich nicht als gleichzeitige Bildungen der außeralpinen Lettenkohle angesprochen werden. Sie sind dem Charakter ihrer Flora nach jünger und stellen die Äquivalente höherer Keuperhorizonte, wahrscheinlich des Schilfsandsteins dar. Die paläobotanische Untersuchung führt demnach zu demselben Ergebnis, zu dem BENECKE (1) auf Grund faunistischer und stratigraphischer Erwägungen gelangte.

Vergleicht man die Lunzer Flora mit den Einzelfloren des Schilfsandsteins, so zeigt sie die größte Übereinstimmung mit derjenigen von Neuwelt. Hier sind die Pflanzenformen, die beiden Floren überhaupt gemeinsam sind, mit Ausnahme von *Dioonites pennaciformis* SCHENK. sämtlich vorhanden. Es folgt der Schilfsandstein Schwabens mit 10, Frankens mit 8, Badens (hauptsächlich des Kraichgaues) mit 7 gemeinsamen Arten. Eine Abnahme der gemeinsamen Arten von Süd nach Nord läßt sich feststellen. Für die Schilfsandsteinfloren der genannten Gebiete trifft dies ebenfalls zu. Die Zahl der gemeinsamen Arten beträgt, wenn von Neuwelt ausgegangen wird, für Schwaben 17, Baden 12, Franken 12. Ob diese Erscheinung auf Lückenhaftigkeit der paläobotanischen Überlieferung beruht oder ob hierbei pflanzengeographische Momente mitspielen, muß vorläufig unentschieden bleiben.

Die pflanzenführenden Gesteine von Lunz und Neuwelt zeigen in ihrer petrographischen Beschaffenheit so weitgehende Übereinstimmung, daß STRR (6) sagen konnte: „Das Gestein ist an beiden Fundorten so vollkommen ähnlich, daß man Handstücke von der Neuen Welt bei Basel von den Handstücken von Lunz nicht imstande ist zu unterscheiden.“ Diesen dunkeln, kohlereichen Schiefern und Sandsteinen entsprechen in Baden, Schwaben und Franken helle, glimmerreiche Sandsteine mit nur untergeordneten Ton- und

Mergellagen. Zweifellos sind diese so verschiedenartigen Gesteine auf verschiedene Weise entstanden. Die ersten sind aus den feintonigen Absätzen versumpfter Buchten, kaum aber, wie dies STUR (6) annehmen zu müssen glaubte, aus eigentlichen Torfmooren hervorgegangen, die letzten stammen von Küsten- oder Flußsanden ab, die durch Meer aufgearbeitet und umgelagert sind. Die eingeschlossenen Pflanzenreste sind in dem ersten Falle sicher zum größten Teile autochthon, in dem letzten Falle vorwiegend allochthon und aus dem, wie das verfrachtete Material zeigt, sandigen und jedenfalls trockenem Küstengebiet eingeschwehmt. Bezeichnenderweise sind die im allgemeinen trockene Standorte bevorzugenden Nadelhölzer in der Flora von Lunz und Neuwelt nur spärlich, in den sonstigen Schilfsandsteinfloraen relativ reichlich vertreten.

Die Vegetationsbedingungen für die Pflanzen dürften zwar bei Lunz und Neuwelt einerseits, in Schwaben, Baden und Franken andererseits ziemlich gleichartig gewesen sein, aber bei allgemein gleichbleibendem Charakter haben sich doch gewisse Unterschiede in der Zusammensetzung der Einzelfloraen je nach den Boden- und Standortsbedingungen herausgebildet, die weiter durch die räumliche Trennung der Vegetationsgebiete verschärft wurden.

Ergebnis: Die Schichten von Lunz sind dem unteren Mittelkeuper, wahrscheinlich dem Schilfsandstein gleichalterig zu setzen. Dies folgt aus der Zusammensetzung der Lunzer Flora, die infolge des Auftretens typischer Arten des Schilfsandsteins und des gänzlichen Fehlens von Leitpflanzen der Lettenkohle sich als der Schilfsandflora gleichalterig erweist. Die nächsten Beziehungen bestehen zwischen der Flora von Lunz und Neuwelt bei Basel.

Literaturangabe.

- (1) BENECKE, E. W.: Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten. Ber. naturf. G. Freiburg i. Br. Bd. X, 2. 1898.
- (2) HALLE, TH. G.: Zur Kenntnis d. mesoz. Equisetales Schwedens. Kgl. Sv. V. Ak. Hdlg. Bd. 43, 1. 1908.
- (3) KRASSER, F.: Die Diagnosen d. v. D. STUR in d. obertriad. Flora d. Lunzer Schichten als Marattiaceen unterschiedenen Farne. Sitz.-Ber. k. Ak. Bd. 118. Wien 1909.
- (4) — Zur Kenntnis der foss. Flora d. Lunzer Schichten. Jahrb. k. u. k. geolog. R.-Anst. Bd. 59. Wien 1909.
- (5) LEUTHARDT, F.: Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. Abh. schweiz. paläont. G. Vol. XXX u. XXXI. Zürich. 1903, 1904.
- (6) STUR, D.: Die obertriad. Flora d. Lunzer Schichten u. d. bitum. Schiefer v. Raibl. Sitz.-Ber. k. Ak. Bd. 91. Wien 1885.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [1922](#)

Autor(en)/Author(s): Frentzen K.

Artikel/Article: [Keuperflora und Lunzer Flora. 23-28](#)