

Vorträge

Walter Berger: *) Die Pflanzenreste im Flysch **)

Die Probleme des Flyschs, so alt sie sind, haben bis heute nichts an Aktualität eingebüßt; eine kurze übersichtliche Zusammenfassung unserer derzeitigen paläobotanischen Kenntnisse aus diesem Bereich erscheint daher angebracht. Vorwegnehmend sei darauf hingewiesen, daß die spärlichen aus dem Flysch bekannt gewordenen Pflanzenreste nicht hinreichen, ein Lebensbild der damaligen Pflanzenwelt zu entwerfen. Es liegen immer nur Einzelfunde vor, die freilich gewisse vegetations- und florengeschichtliche wie auch paläoklimatologische Argumente liefern. Nicht hingegen geben sie Aufschlüsse über den Sedimentationsraum der Flyschgesteine, da es sich durchwegs um eingeschwemmtes Material handelt.

Nichtsdestoweniger wurde doch vor einiger Zeit versucht, ein vorwiegend botanisches Lebensbild des Flyschs zu schaffen: es war die Mangrovehypothese von O. ABEL (1925, 1926, S. 172, 1927, S. 321). Sie versuchte vor allem die Armut der Flyschsedimente an Fossilresten bei gleichzeitigem Reichtum an Lebensspuren zu erklären; sie stand aber mit anderen Beobachtungstatsachen, — vorwiegend sandige Ablagerungen mit häufiger Faziesänderung, während tatsächlich Mangroven überwiegend gleichmäßige tonige Sedimente bilden — im Widerspruch und hat daher heute kaum mehr Anhänger. Ein, zweifellos mit unzureichenden Mitteln unternommener Versuch, diese Mangrovetheorie palynologisch zu untermauern (HOFMANN 1948) stieß auf allgemein ablehnende Kritik (vgl. KIRCHHEIMER 1950 ¹⁾ ²⁾).

Was nun die tatsächlichen pflanzlichen Fossilreste anlangt, so sind solche im Flysch gar nicht so extrem selten, bestehen freilich meist nur aus aufgearbeitetem, auch histologisch nicht mehr hinreichend aufschließbarem Häcksel, der manchmal zu ganzen Spülsäumen angereichert ist. Solche Schichtflächen mit Pflanzenresten sind sowohl aus der Ober-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Walter Berger, Wien 13, Gallgasse 43

**) Vortrag, gehalten am 5. November 1965 in der Geologischen Gesellschaft in Wien.

kreide (z. B. Sievering-Himmel) als auch aus dem Eozän (Kierling-Schleifsteinbruch, Pallerstein) bekannt.

An bestimmaren Resten ist die Oberkreide reicher als das Eozän; überwiegend handelt es sich um eingeschwemmte Hölzer, die, inkohlt und verkieselt, meist mehr oder weniger gut erhalten und daher auch einer histologischen Untersuchung mittels Dünnschliffen gut zugänglich sind.

Als besonders reiches Fundgebiet für Flysch-Kieselhölzer hat sich bisher die unmittelbare südwestliche Umgebung von Wien erwiesen (vgl. BERGER 1953) ³⁾. Es liegen Fossilreste vor von:

- Lainzer Tiergarten, Hermesvilla (Klippenhüllflysch, Neocom?),
- Lainzer Tiergarten, Jakober Schütt (Inoceramenschichten = Kahlenbergerschichten, Campan),
- Lainz, Hagenberg (desgl.),
- Baumgartner Spitz (Seichtwasserkreide = Sieveringerschichten, höheres Campan bis Maastricht),
- Hütteldorf, Rosental (desgl.).

Zum überwiegenden Teil handelt es sich dabei um Hölzer von Lorbeergewächsen ⁴⁾. Es konnten folgende Arten unterschieden werden:

- Laurinoxylon weylandi* BERGER (1953) ⁵⁾: Jakober Schütt,
- Laurinoxylon tigurinum* (SCHUSTER) (= *L. tauberi* BERGER): Hagenberg, Rosental,
- Laurinoxylon hofmannae* BERGER: Baumgartner Spitz.

Verkieselte Lauraceenhölzer sind auch sonst im Flysch verhältnismäßig häufig; in der Literatur finden sich noch erwähnt ⁶⁾:

- Laurinoxylon* („*Ocotaeoxylon*“) *tigurinum* SCHUSTER (1908): Tegernsee (Oberkreideflysch),
- Laurinoxylon* („*Perseoxylon*“) *antiquum* (FELIX) (1887): Kristyor, Siebenbürgen (Karpathensandstein).

Während diese letztere Art histologisch stark abweicht, stehen alle übrigen einander sehr nahe, so daß man, soweit das spärliche Material derartige Äußerungen erlaubt, die Formengruppe *Laurinoxylon tigurinum-weylandi-hofmannae* als leitend für den nordalpinen Oberkreideflysch ansprechen kann.

Lauraceenhölzer sind auch sonst in der Oberkreide recht weit verbreitet und innerhalb von Mitteleuropa noch aus Nieder- und Obersachsen und der Lausitz beschrieben, insgesamt sechs verschiedene Vorkommen ⁷⁾. Die relative Häufigkeit der Lauraceen in der Oberkreide läßt

sich durch zwei verschiedene Faktoren erklären, die höchstwahrscheinlich zusammengewirkt haben.

Nach den Untersuchungen von H. MÜLLER-STOLL (1947) „Über die Erhaltungsfähigkeit des Holzes tertiärer Bäume und Sträucher“ finden sich in lignitisiertem Material ⁸⁾ jene Holzarten erheblich angereichert, welche durch bestimmte Inhaltsstoffe gegen Fäulnisbakterien und andere zersetzende Organismen besonders geschützt sind. Daher überwiegen unter den Lignitien einerseits harzführende Nadelhölzer, andererseits machen von den Laubhölzern *Quercus* und Lauraceen ⁹⁾ je ca. 17 Prozent aus, das ist wesentlich mehr als deren Anteil an gleichalterigen Blatt- und Fruchtfloren. Es ist demnach anzunehmen, daß auch im Ablagerungsraum des Oberkreideflyschs die Lorbeerhölzer durch Auslese vor der Einbettung angereichert wurden.

Andererseits ist aber auch eine tatsächlich starke Vorherrschaft der Lorbeergewächse in der Oberkreide nicht unwahrscheinlich. Die Mehrzahl der Phylogenetiker sieht nach wie vor in der Reihe der *Polycarpicae* (*Ranales*) den Ausgangspunkt der gesamten Angiospermengruppe; sie müßte dementsprechend besonders alt und in älteren Perioden stark vertreten sein. Tatsächlich sind sowohl die Magnoliaceen als auch die Lauraceen schon in der unterkretazischen Potomac-Flora beschrieben und in der Oberkreide sehr häufig und weit verbreitet ¹⁰⁾. Sie dürften also auch in der Pflanzenwelt des „Flyschlandes“ tatsächlich eine hervorragende Rolle gespielt haben.

Außer diesen Lauraceenhölzern führt der Oberkreideflysch nur spärliche, meist schlecht erhaltene Holzreste von Koniferen. Es sind beschrieben:

Phyllocladoxylon sp. ¹¹⁾ (BERGER 1950): Hermesvilla (Klippenhüllflysch),

Podocarpoxyylon schwendae KUBART (1911): Stockwinkel am Attersee (Rollstück),

Araucarioxyylon sp. (KRASSER 1895): Leopoldsberg (Inoceramenschichten),

Araucarioxyylon sp. (JACOBSON 1916): Weidlingbachtal (Oberkreideflysch, Rollstück).

Es handelt sich also durchwegs um „altertümliche“ Koniferen aus jenen Gruppen, die vom Altpaläozoikum bis zur Unterkreide in der Vegetation eine herrschende Rolle gespielt haben, im Känozoikum aber nur mehr als „lebende Fossilien“ in wenigen Arten weitervegetiert haben. Die „modernen“ Nadelhölzer aus der Familie der Abietaceen sind hingegen aus dem Oberkreideflysch nicht bekannt; solche fanden

sich ein einziges Mal, inkohlt-verkalkt und schlecht erhalten, im eozänen Greifensteinersandstein von Hütteldorf und Gablitz und wurden von KRASSER (1895) als *Cedroxylon* bestimmt. In Glanzkohle umgewandelte, aber nicht näher bestimmbare Koniferenreste sind ferner aus dem Eozänflysch der „Steinernen Lahn“ bei Hütteldorf und des Tulbiniger Kogels bekannt (BERGER 1950).

Indirekt ist das Vorkommen harzführender Koniferen, wahrscheinlich von Abietaceen, im Bereich des Flysch-Hinterlandes durch das ziemlich häufige Auftreten von fossilem Harz nachgewiesen. Solche Harze, gewöhnlich als Kopalin bezeichnet (STARKL 1883), finden sich sowohl in der Oberkreide (z. B. Rosental bei Hütteldorf) als auch im Eozän (z. B. Pallerstein bei Purkersdorf¹²); sie sind aber auch, unter dem Namen „Schraufit“, aus dem Karpathensandstein von Wamma in der Bukowina beschrieben.

Annähernd gleichaltrig mit dem Flysch-Kopalin ist der ostpreußische Bernstein. Während in jüngeren Zeiten fossile Harze recht häufig sind, vor allem in den neogenen Braunkohlen, erscheinen sie in älteren nur selten. Vereinzelt finden sie sich schon in den oberkarbonen englischen Steinkohlen, als stecknadelkopfgroße Kügelchen z. B. auch in der kohleführenden Obertrias von Lunz (BERGER 1952), in größerem Ausmaß setzt die Harzproduktion aber offenbar erst mit dem Känophytikum ein, zweifellos im Zusammenhang mit dem Aufblühen der äußerst harzreichen Abietaceen.

Schließlich liegt aus den Sieveringerschichten des Rosentals bei Hütteldorf noch ein sehr gut erhaltener inkohlt verkieselter Holzrest vor, welcher dem äußeren Wurzelmantel eines Marattiaceenstammes angehört (BERGER im Druck). Besonders interessant wird dieser Fund dadurch, daß aus dem Eozänflysch des Pallersteins bei Gablitz auch der Abdruck eines Marattiaceenstammes mit den kennzeichnenden Wurzelnarben bekannt ist (BERGER 1950). Die Marattiaceen, altertümliche eusporangiate Baumfarne, hatten ihre Blütezeit im Jungpaläozoikum; permokarbonische strukturbietend erhaltene Stammreste vom Typus des *Fossilrestes* aus dem Rosental werden als *Psaronius* bezeichnet, altersgleiche Stammabdrücke ohne erhaltene Struktur vom Typus des Fossils vom Pallerstein als *Caulopteris*. Aus dem Meso- und Känozoikum sind noch keine Marattiaceen-Stammreste bekannt geworden, wohl aber sind diverse Farnwedel vom Typus *Pecopteris-Asterotheca* — z. B. aus Lunz — hierher zu stellen. Heute sind die Marattiaceen typische „lebende Fossilien“; sie leben, als gattungs- und artenarme tropisch-subtropische Gruppe vor allem in den Regenwäldern der unteren Bergstufe von Hinterindien.

Zusammenfassung:

Aus dem Oberkreideflysch liegen spärliche Pflanzenreste vor und zwar überwiegend inkohlt-verkieselte, histologisch z. T. gut erhaltene Hölzer. Sie stammen teils von altertümlichen wärmeliebenden Koniferen aus der Verwandtschaft *Podocarpus-Phyllocladus-Araucaria*, teils von Lauraceen, in einem Fall von einer *Marattiacee*. Der Eozänflysch ist äußerst arm an Pflanzenresten; außer schlecht erhaltenem Abietaceenholz ist nur ein Abdruck eines Marattiaceenstammes bekannt. In der Oberkreide wie im Eozän sind Anreicherungen und Spülsäume von histologisch nicht näher bestimmbar Pflanzenhäcksel bekannt, ebenso Kopaline, das heißt Harz von Koniferen, vermutlich von Abietaceen. Der gesamte Pflanzenbestand spricht für mehr oder weniger warmes und feuchtes tropisch-subtropisches Waldklima im Hinterland des Flysch-Ablagerungsraumes. Jahreszeitliche Klimaschwankungen sind durch schwache Jahresringe in einigen der Oberkreideflyschhölzer angedeutet.

Fußnoten:

¹⁾ Über das Alter der Mangrove läßt sich nichts aussagen. Chandler (1951) beschreibt aus dem ober-paleozänen Londoner Fruchtreste von *Bru-guiera*. Damit ist die Familie der Rhizophoraceen, die in der Gegenwart den Großteil der typischen Mangrovengehölze stellt, also bis ins älteste Tertiär nachgewiesen. Das besagt aber noch nichts über das Alter der Mangrove als Vegetationsformation, die mit ihren hochkomplizierten Anpassungen (Luftwurzeln, Viviparie usw.) nicht allzu alt sein dürfte.

²⁾ In neuerer Zeit wurden palynologische Untersuchungen im Flysch von Bayern (Wolf 1963) und der Schweiz (Weidemann 1963, 1963 a) durchgeführt; für diese Mitteilung danke ich Kollegen Doz. Dr. W. Klaus.

³⁾ Die Funde aus diesem Gebiet stammen durchwegs von Dr. A. Tauber.

⁴⁾ Für derartige Holzreste ist der Name „*Laurinoxylon*“ zu verwenden, da die verschiedenen Gattungen der Lauraceen sich auf Grund der Holz-anatomie nicht voneinander unterscheiden; Namen wie „*Ocotaeoxylon*“, „*Perseoxylon*“ u. dgl. sind also abzulehnen.

⁵⁾ Dies ist das besterhaltene von den Flyschhölzern aus dem Wienerwald. Obwohl der Fossilrest nicht im Schichtverband gefunden wurde, konnten über hundert Bruchstücke mit insgesamt mehr als 6,5 kg Gewicht geborgen werden.

⁶⁾ Hierzu kommt noch, nach freundlicher Mitteilung von Kollegen Dr. S. Prey, ein Lauraceenholz aus dem Flysch vom Laudachsee in Oberösterreich, welches seinerzeit von E. Hofmann bestimmt, aber nicht publiziert worden ist.

⁷⁾ Manches kretazische Lauraceenholz mag sich darüber hinaus unter irgendeiner Fehlbezeichnung verbergen und erst bei einer Neubearbeitung des Materials zutage kommen. So beschreibt Bailey (1924) ein in den turonen Colorado-schichten von Arizona in großer Menge vorkommendes fossiles Holz als „*Paraphyllanthoxylon arizonense*“; es handelt sich dabei aber um ein Lorbeerholz aus der engeren Verwandtschaft des *Laurinoxylon weylandi*.

⁸⁾ Inkohlung erfordert wesentlich größere Widerstandsfähigkeit gegen zersetzende Kräfte, ist für diese also ein besserer Maßstab als Verkieselung. Stark anfällige Hölzer wie Birke und Linde finden sich daher fast nur verkieselt erhalten.

⁹⁾ Die Eichen enthalten im Holz Gerbstoffe, die Lorbeergewächse ätherische Öle und Alkohole.

¹⁰⁾ Als *Homoxylon rajmahalense* wurde von Sahni (1932, 1935) ein frühjurassisches Holz aus dem Dekkan vom Bautypus primitiver gefäßloser Hölzer der Magnoliaceenverwandtschaft beschrieben. Hölzer des gleichen histologischen Typs sind auch aus der Unterkreide des Uralgebietes bekannt geworden. Es bestehen allerdings auch Ähnlichkeiten mit dem Holz der Bennettiten.

¹¹⁾ Die Aufstellung einer eigenen neuen Art „*Phyllocladoxylon vindobonense*“ auf Grund dieses schlecht erhaltenen Fossilrestes erscheint mir heute nicht mehr vertretbar.

¹²⁾ Vom Hobersteinbruch am Pallerstein lag mir z. B. eine stark mit Kopalin durchsetzte Braunkohlenschicht vor, die nach histologischem Befund aus zusammengeschwemmtem Pflanzentritus bestand.

Literatur:

- Abel, O.: Ein Lösungsversuch des Flyschproblems. Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 127, Wien 1925.
- Abel, O.: Amerikafahrt. Jena (Fischer) 1926.
- Abel, O.: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit, 2. Aufl., Jena (Fischer) 1927.
- Bailey, I. W.: The Problem of identifying the wood of cretaceous and later Dicotyledons: *Paraphyllanthoxylon arizonense*. Ann. Bot. 38, London 1924.
- Berger, W.: Pflanzenreste aus dem Wienerwaldflysch. Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. I/159, Wien 1950.
- Berger, W.: Bernstein in Niederösterreich, Natur und Technik 6/9, Wien 1952.
- Berger, W.: Ein Lauraceenholz aus dem Oberkreideflysch des Lainzer Tiergartens bei Wien: *Laurinoxylon weylandi* n. sp. Österr. Botan. Zeitschr. 100, Wien 1953.
- Berger, W.: Ein Marattiaceen-Stammrest aus dem Oberkreide-Flysch von Wien-Rosental. Im Druck.
- Chandler, M. E. J.: Note on the occurrence of mangroves in the London-clay. Proc. Geol. Ass. 62/4, London 1951.
- Felix, J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Hölzer Ungarns. Mitt. Jahrb. k. ungar. Geol. Anst. 8/5, Budapest 1887.
- Hofmann, E.: Das Flyschproblem im Lichte der Pollenanalyse. Phytion I/1 Graz-Horn 1948.
- Jacobsohn, I.: Über ein fossiles Holz aus dem Flysch der Wiener Umgebung. Österr. Botan. Zeitschr. 66, Wien 1916.
- Kirchheimer, F.: Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. Palaeontographica 90 B, Stuttgart 1950.
- Krasser, F.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen fossiler Hölzer, II. Fossile Hölzer aus dem Wiener Flysch. Sitzber. k. k. Zool.-Botan. Ges. 44, Wien 1895.
- Kubart, B.: *Podocarpoxylon schwendae*, ein fossiles Holz vom Attersee (Oberösterreich). Österr. Botan. Zeitschr. 61, Wien 1911.
- Müller-Stoll, H.: Über die Erhaltungsfähigkeit der Hölzer tertiärer Bäume und Sträucher. Senckenbergiana 28, Frankfurt a. M. 1947.
- Sahni, B.: *Homoxylon rajmahalense* gen. et sp. nov., a fossil angiospermous wood, devoid of vessels, from the Rajmahal Hills, Bihar. Mem. Geol. Surv. Ind. 20, New-Delhi 1932.
- Sahni, B.: *Homoxylon* and related woods and the origin of angiosperms. Proc. 6th Intern. Bot. Congr. 2, Amsterdam 1935.

- Schuster, J. Über ein fossiles Holz aus dem Flysch des Tegernseegebietes. Geognost. Jahresh. 19 f. 1906, München 1908.
- Starkl, G.: Copalin von Hütteldorf bei Wien. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 33, Wien 1883.
- Weidmann, M.: Sur quelques microfossiles nouveaux dans le Flysch pré-alpin. Bull. Lab. Géol. Min. Univ. Lausanne 137, Lausanne 1963.
- Weidmann, M.: Un nouveau lambeau de la nappe de la Simme dans les Préalpes du Chablais. Bull. Lab. Géol. Min. Univ. Lausanne 140, Lausanne 1963 (a).
- Wolf, M.: Sporenstratigraphische Untersuchungen im Randcenoman Oberbayerns. N. Jahrb. f. Geol. u. Pal., Mh. 1963, Stuttgart 1963.

Hans Wieseneder: *) Bemerkungen zu Themen des XXII. Internationalen Geologenkongresses in New Delhi (Indien)**

Mit 1 Textfigur

Vom 14. bis 22. 12. 1964 fand in New Delhi der XXII. I. G. C. statt. Delegierte aus mehr als 90 Staaten, insgesamt etwa 1600 Personen, nahmen an diesem zum ersten Male in einem Staate Asiens abgehaltenen Kongreß teil. Delegierte Österreichs waren Prof. Dr. K. Metz und der Gefertigte. Neben den Veranstaltungen und Symposien der Internationalen Union of Geological Sciences (IUGS), einer am XXI. I. G. C. in Kopenhagen gegründeten Tochterorganisation des Kongresses, wurden mehr als 340 Vorträge in 16 Sektionen abgehalten. Die Veranstalter und die Behörden Indiens haben sich alle Mühe gegeben, um den Kongreß zu einem großen Erfolg werden zu lassen. Lediglich die „Proceedings“ des Kongresses sind noch immer nicht erschienen. Die in den Vorträgen behandelten Themen sind in der nachfolgenden Aufzählung angeführt:

1. Geology of Petroleum
2. Geological results of Applied Geophysics
3. Cretaceous-Tertiary boundary including Volcanic activity
4. Rock deformation and Tectonics
5. Genetic problems of Ores
6. Minerals and Genesis of Pegmatites
7. Plateau Basalts
8. Palaeontology and Stratigraphy
9. Gondwanas

*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Hans Wieseneder, Min.-Petrogr. Institut der Universität, Wien I, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1.

**) Vortrag gehalten am 4. März 1966 in der Geologischen Gesellschaft in Wien.