

- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 b, Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich). II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pemberg bei Klein St. Paul. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 c, Über Stolonen von Auxiliarkammern bei Orbitoides und Lepidorbitoides. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 d, Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich). III. Foraminiferen aus dem Campan von Silbereg. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Reuz, O. und K ü p p e r, H., 1946, Über morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Ber. schweiz. paläont. Ges. in Ecolg. geol. Helvetia 39, Nr. 2, Basel.
- Tan Sin Hok, 1939, On Polyplepida, Orbitocyclina and Lepidorbitoides. Ing. in Nederl. Indien Nr. 5.
- Vaughan, T. H., 1929, Species of Orbitocyclina, a genus of American Orbitoid Foraminifera from the upper Cretaceous of Mexiko and Louisiana. Jour. of Paleont. 3, Menasha, Wisconsin.
- Vaughan, T. H., 1929, Actinosiphon semnesi a new genus and species of Orbital Foraminifera, and Pseudorbitoides trechmanni H. Duoville. Journ. of Paläontol. 3, Menasha, Wisconsin.

Erläuterungen zu Abb. 1 auf Seite 165.

Zusammenstellung der Embryonalkammern und der Kammern im Nepiont bei einigen Arten von Pseudorbitoides und Lepidorbitoides in Europa.

Fig. 1. *Pseudorbitoides longispiralis* Papp und K ü p p e r Campan, Silbereg.

Fig. 2. *Pseudorbitoides* cf. *trechmanni* Douville Campan, Pembergerriegel (Steinbruch).

Fig. 3. *Lepidorbitoides minima pembergeri* n. ssp. Primitives Exemplar mit einer Haut-auxiliarkammer und einer Kammer in der Nebenspirale. Campan, Pembergerriegel, Steinbruch.

Fig. 4. *Lepidorbitoides minima pembergeri* n. ssp. Typisches Exemplar mit 3 Kammern in der Nebenspirale. Campan, Pembergerriegel, Steinbruch.

Fig. 5. *Lepidorbitoides minima minima* Douville. Exemplar mit großen Kammern in der Nebenspirale. Campan, N. Pemberg, am Waldrand.

Fig. 6. *Lepidorbitoides minima minima* Douville. Exemplar mit kleinen Kammern in der Nebenspirale. Campan, Flysch Bisamberg nördl. Wien.

Fig. 7, 8. *Lepidorbitoides bisambergensis* J ä g e r. Campan, Sandstein bei Pemberg.

Fig. 9, 10. *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger). Maastricht (Niederland).

Fig. 11. *Lepidorbitoides socialis* (Leymerie). Maastricht, Gensac (Frankreich), aus Tan Sin Hok, 1939, Taf. 1, Fig. 6, umgezeichnet.

(Die Auxiliarkammern wurden bei allen Figuren, zur auffälligeren Charakteristik, schraffiert.)

W. Klaus, Braunkohlen-Palynologie einiger weststeirischer Lagerstätten. (Vorläufiger Bericht.)

Seit 1952 werden an der Geologischen Bundesanstalt laufend sporenanalytische Untersuchungen der Braunkohlenflöze Köflach-Karlschacht, Zangtal und Piberstein-Lankowitz durchgeführt. Zu Feinstratigraphie und Flözparallelisierungen im weststeirischen Tertiär werden die wesentlichen Sporensukzessionen in einem Standardprofil in vertikaler Abfolge eingeordnet. Als vorläufigen Beitrag zur Alterseinstufung der Kohlenvorkommen werden die Köflacher und Zangtaler Durchschnittsspektren Analyseergebnissen des Unter-Torton und Ober-Helvet gegenübergestellt.

Spezielle Probleme der Feingliederung von mächtigeren Kohlenvorkommen, Flözparallelisierungen bei schwierigen und unklaren Lagerungsverhältnissen, Sicherung der Horizontbeständigkeit von Streckenvortrieben im Tiefbau, Bestimmung von Sprunghöhen und weitere

Fragen der Kohlegeologie und bergbaulichen Praxis können u. a. durch die Sporenanalyse einer Lösung nähergebracht werden.

Die Untersuchungen im Raume Köflach—Zangtal—Piberstein verfolgten den Zweck, die Anwendungsmöglichkeit der für Österreich neuen Methode an alpinen Kohlenlagerstätten mit ihren besonderen Gegebenheiten zu untersuchen.

Zur Durchführung der Arbeiten hat die Direktion der Geologischen Bundesanstalt eine Koordinierung der Interessen der beteiligten Industrien um die Festlegung des Arbeitsbereiches herbeigeführt und ein Laboratorium zur Verfügung gestellt. Die Kohlenholding Ges. m. b. H., Rohöl A. G., Alpine Montangesellschaft und die Lankowitzer Kohlencompagnie haben die voraussetzenden Bedingungen zur Durchführung der Untersuchungen geschaffen und diese in jeder Hinsicht tatkräftig gefördert. In diesem Zusammenhang ist es mir daher eine angenehme Pflicht, der Direktion der Geologischen Bundesanstalt und den maßgebenden Herren der genannten Industrien meinen besonderen Dank auszusprechen.

Untersuchungsmaterial: Die Untersuchungen stützen sich auf Bohrkerne und Proben, welche im Tagbau und Tiefbau in geschlossenen Serien und geringen Abständen in möglichst vertikaler Folge entnommen wurden. Über die Flözproben hinaus wurden auch die Tone und Feinsande der Zwischenmittel, des Hangenden und Liegenden mituntersucht. Nachstehende Zusammenstellung soll über die Art der Proben, deren Entnahmeort und Mächtigkeit der untersuchten Profile eine Übersicht geben:

Probenbezeichnung	Untersuchtes Profil	Lage
Köflach-Karlschacht, Tagbau, Hohegger-Mulde		
Bohrung 259	70 m Hangendes (Ton u. Feinsand)	Muldenmitte
Bohrung 255	54 m Kohle	Muldenmitte
Bohrung 256	27 m Hangendes	Muldenrand (West)
Bohrung 257	45 m Hangendes	Muldenrand (NE)
Handschrämprofil 3	12 m Hangendes (Ton u. Kieselgur)	Muldenrand (Ost)
Zangtal		
Tiefbohrung „a“	52 m Zwei Flöze und Begleit-schichten	Nähe Tagbau
Bohrung 258	7 m Hangendschichten	Im Tagbau (Südende)
Bohrung Cs	Einzelne Kohlenproben aus zwei Flözen	SE des Tagbaues, Richtung Lobming
Piberstein—Lankowitz		
Tiefbau Franz-Schacht	44 Proben aus Kohle und Zwischenmitteln, Liegend und Hangendes	Pibersteiner-Flöz
Tagbau Friedrich-Schacht	40 Proben Kohle, Liegend und Hangendes	Pendel-Flöz

Aus einer Bohrung im Pibersteiner Gebiet wurden 4 Proben zur Untersuchung des Sebastiani-Flöztes gewonnen.

Vergleichsproben: Bohrung Pirka, Teufe 75 m. Unter-Torton (A. Papp, 1953). Wasserbohrung Korneuburg, Ober-Helvet.

Inkohlungsgrad und Festigkeit der Kohle übertrifft die deutschen Erdbraunkohlen des Niederrhein, aus welchen die Sporen ähnlicher Altersstufen bekannt geworden sind, bei weitem und es bestanden zu Beginn der Untersuchung begründete Bedenken, daß diese Mikro-fossilien wenn überhaupt, dann nur mit großen Schwierigkeiten und in vielleicht unbrauchbarer Erhaltung gewonnen werden könnten. Um so mehr hat der Fossilreichtum dieser Braunkohlen überrascht. Die Präparation allerdings beinhaltet manche Schwierigkeit und der Erhaltungszustand ist selten als sehr gut zu bezeichnen. — Abbildungen und Erläuterungen zu den fossilen Sporenformen des Köf-lacher Revieres sind einer späteren Mitteilung vorbehalten. Im Allge-meinen weisen die Formen große Ähnlichkeit mit den hauptsächlich von R. Potonié (1951) zusammengestellten und unter folgenden Bezeichnungen abgebildeten Mikrosporen auf:

- Polypodiaceae-sp. favus* R. Pot.
- Polypodiaceae-sp. alienus* R. Pot.
- Polypodiaceae-sp. haardti* R. Pot. & Ven.
- Polypodiaceoispor. neddeni* R. Pot.
- Polypodiaceoispor. speciosus* R. Pot.
- Lygodioidisporites adriennis* R. Pot. & Gell.
- Lygodioidispor. solidus* R. Pot.
- Mohrioidispor. dorogensis* R. Pot. & Gell.
- Sequoioipollenites polyformosus* Thiergart
- Taxodioidipoll. hiatus* R. Pot.
- Abietineae-poll. alatus* R. Pot.
- Abietineae-poll. microalatus minor* R. Pot.
- Abietineae-poll. labdacus minor* R. Pot.
- Abietineae-poll. labdacus maximus* R. Pot.
- Sabaloidipoll. areolatus* R. Pot.
- Pterocaryapoll. stellatus* R. Pot.
- Carya-poll. simplex* R. Pot.
- Engelhardtoidipoll. punctatus* R. Pot.
- Engelhardtoidipoll. microcoryphaeus* R. Pot.
- Engelhardtoidipoll. quietus* R. Pot.
- Engelhardtoidipoll. levis* R. Pot.
- Pollenites coryphaeus* R. Pot.
- Betulaceoidipoll. bituitus* R. Pot.
- Poll. microexcelsus* R. Pot.
- Poll. excelsus* R. Pot.
- Alnus-poll. metaplasma* R. Pot.
- Tilia-poll. instructus* R. Pot.
- Fagoipoll. pseudocruciatas* R. Pot.
- Fagoipoll. pulvinus* R. Pot.
- Quercoidipollenites henrici* R. Pot.
- Quercoidipoll. microhenrici* R. Pot.
- Cupuliferoipoll. fallax* R. Pot.
- Cupuliferoipoll. pseudoquisqualis* R. Pot.
- Cupuliferoipoll. liblarensis* Thomson
- Cupuliferoipoll. pusillus* R. Pot.
- Cupuliferoipoll. oviformis* R. Pot.

Pollenites pseudocastanea Thomson
Castaneoipoll. exactus R. Pot.
Pollenites megaexactus R. Pot.
Poll. brühlensis Thomson
Poll. cingulum R. Pot.
Cupuliferoipoll. villensis Thomson
Poll. pseudocingulum R. Pot.
Quercuipoll. genuinus R. Pot.
Poll. multistigmaticus R. Pot.
Liquidambar-poll. stigmaticus R. Pot.
Rhoipollenites dotium R. Pot.
Platanoipoll. getrudae R. Pot.
Ilicoipollenites iliacus R. Pot.
Ilicoipollenites margaritatus R. Pot.
Ilicoipollenites propinquus R. Pot.
Nysoipoll. rodderensis Thiergart
Araliaceoipoll. edmundi R. Pot.
Ericaceoipoll. ericius R. Pot.
Symplocoipoll. rotundus R. Pot.
Symplocoipoll. vestibulum R. Pot.
Symplocoipoll. clarensis Thiergart
Symplocoipoll. ceciliensis Thiergart
Sapotaceoipoll. manifestus R. Pot.
Poll. confinis R. Pot.
Sambucoipoll. spm. Thomson
Compositoipoll. spinosus R. Pot.
Ovoidites ligneolus R. Pot.
Pollenites marcodurensis Pflug
Ulmoidites undulosus Wolf
Zelkovooidites Thomson
Salicoidites Thomson

Normalsporogramm Köflach—Karlschacht (Abb. 1).
 Ein Normalsporogramm eines größeren Untersuchungsgebietes ist die Grundlage für weitere Parallelisierungen. Es ist die chronologische Ordnung aller in vertikaler Abfolge auftretenden, für die Stratigraphie bedeutsamen Sporenhorizonte. Die Profilsäule von 128 m, welche im Muldentiefsten des Karlschachtes das Liegende bis zum Grundgebirge, den gesamten Kohlenstoß und die hangenden Tone und Feinsande umfaßt, läßt sich auf Grund des Massenauftretens einzelner Sporengruppen in Zonen gliedern. Diese lassen sich innerhalb des Tagbaubereiches und darüber hinaus nach Westen bis Piberstein und nach Nordosten bis Zangtal verfolgen.

Im Normalsporogramm (Abb. 1) sind diejenigen Sporenfrequenzen, welche auf weite Strecken (z. B. bis ins Wiener Becken) \pm konstant bleiben, auf der linken Seite des Bohrprofils, diejenigen welche hauptsächlich an das Auftreten von Kohle gebunden sind und daher mehr lokale Bedeutung haben können, aber gerade zu Flözidentifizierungen besonders wichtig erscheinen, auf der rechten Seite eingezeichnet.

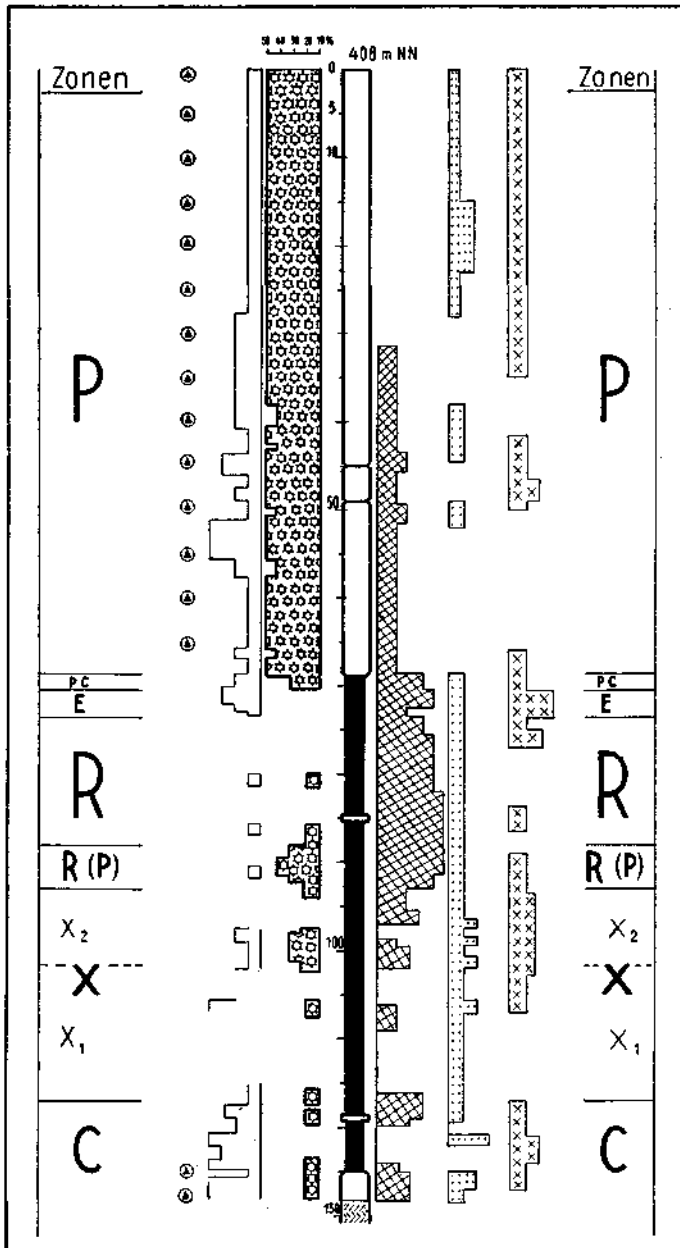


Abb. 1. Normal-Sporogramm Köfflach. Zusammengestellt auf Grund von 4 Bohrungen und einem Handschrämprofil aus dem Braunkohlenrevier Köfflach-Karlschacht Hohegger Mulde.

Zonengliederung vom Liegenden zum Hangenden.

Zone C. Im Liegendton und untersten Kohlenabschnitt tritt mit etwa 10 m Mächtigkeit eine Schicht hervor, welche durch hohe Prozentsätze von *Caryapollenites simplex* (30—50%) gekennzeichnet ist. *Sporites speciosus* tritt sporadisch auf. *Pterocaryapollenites stellatus*-Werte liegen unter 20%.

Zone X. Die Zone ist im Profil am wenigsten scharf gekennzeichnet. Die fünf wesentlichen Sporengruppen treten ganz unregelmäßig und in ungefähr ähnlichen Mengenverhältnissen auf. Vielleicht ist es bezeichnend, daß im unteren Abschnitt dieser Zone *Quercopollenites microhenrici* manchmal über *Rhoopollenites pseudocingulum* dominiert und sich dieses Verhältnis im oberen Abschnitt umkehrt. Aus diesem Grund ist die Zone versuchsweise in einen tieferen Abschnitt X_1 und in einen höheren X_2 unterteilt.

Zone R (P). Das beginnende Massenaufreten von *Rhoopollenites pseudocingulum* und ähnlichen Formen ist in dieser geringmächtigen Zone von einem kurzen *Pterocaryapollenites stellatus* Maximum (bis 40%) begleitet.

Zone R. Gekennzeichnet durch eine sehr deutliche Dominanz von *Rhoopollenites pseudocingulum* und formverwandten Sporomorphen sowie *Quercopollenites microhenrici*. Die Summe dieser Form beträgt bis zu 60% des Spektrums. Es ist die deutlichste Zone des ganzen Flözes im Karlschacht und reicht praktisch bis zum Hangenden.

Weitere Sporomorphen gestatten eine zweifache Untergliederung des obersten Abschnittes dieser Zone, und zwar in:

Zone E. Gekennzeichnet durch das Hinzutreten von *Engelhardtioipollenites*-Sporomorphen in bemerkenswerten Zahlen.

Darüber folgt die

Zone P—C, nicht immer deutlich ausgebildet, aber jedenfalls durch die höheren Prozentsätze von *Pterocaryapollenites* und *Caryapollenites* zum Hangenden überleitend.

Zone P. Die Tone und tonigen Feinsande des Hangenden sind zur Gänze charakterisiert durch die erstaunlich hohen Prozentsätze von *Pterocaryapollenites stellatus* (durchschnittlich 50%) welche meines Wissens aus dem Tertiär nicht bekannt sind. Die Vergesellschaftung findet sich in zahlreichen Tonproben der Umgebung und ist schon nach einer kurzen mikroskopischen Durchmusterung an den zahlreichen *Pterocarya*-Exinen ganz eindeutig zu erkennen. Das gleiche Bild fand ich in einer Ober-Helvet-Probe von Korneuburg.

Sporadisch auftretend, aber doch ein recht bezeichnender Begleiter ist *Sporites speciosus*.

Eine Unterteilung dieser recht mächtigen Zone (etwa 70 m), welche nach oben hin nicht abgeschlossen ist, war mir bisher nicht möglich.

Versuche zur Flözparallelisierung auf Grund der Sporenhorizonte.

Das Normalprofil stammt aus der Muldenmitte Karlschacht—Hochegg. Profile aus den Rändern der Kohlenmulde bestätigten die einheitliche Sporenführung des Hangenden (P-Zone) zunächst für einen

Umkreis von rund 400 m. Das gleiche gilt für die erfassbaren Zonen des Kohlenstoßes (P—C; E; R).

Die Kohlenvorkommen östlich des Köflacher Profils.

Zangtal: Etwa 4 km östlich des Tagbaues Köflach liegt der Tagbau Zangtal. Die Bohrung „a“, welche in mittelbarer Nähe niedergebracht worden war, hat zwei Flözhorizonte durchsunken. Das Hangendflöz, welches offensichtlich das Tagbauflös darstellt, wird von einem Tiefenflöz durch etwa 106 m mächtige Schotter- und Sandmittel abgetrennt. Es war zunächst zu untersuchen, wie sich die Sporengesellschaft zum Normalprofil Köflach verhält, da die Vermutung eines Zusammenhanges zunächst nicht unbedingt von der Hand zu weisen ist. Denn im Tagbau Köflach steht im Hangenden eine mehrere Meter mächtige Kieselgurschicht an, also ein auf den ersten Blick recht ähnliches Verhältnis wie im Tagbau Zangtal, wo sich im Hangenden ebenfalls diatomeenhältige Tonmergel finden.

Dagegen vermittelt die Sporengesellschaft des Tagbauflözes Zangtal ein Bild, das sich deutlich von der Karlschachtkohle unterscheidet. Im selben Maße, wie im Köflach *Rhoipollenites pseudocingulum* dominiert, herrscht im Tagbauflös Zangtal *Quercipollenites microhenrici* vor. Diese Dominanz fehlt im Karlschacht vollkommen.

Vom sporenanalytischen Standpunkt kann daher ein Zusammenhang zwischen Köflach—Hoheggermulde-Flöz und Zangtal Tagbau bzw. Oberflöz der Bohrung „a“ nicht angenommen werden. Zur Überprüfung wurden Proben nicht nur der Bohrung „a“ sondern aus dem Tagbau selbst entnommen. Sie ergaben genau das gleiche Bild des „*Microhenrici*“ (M) Horizontes.

Das Tiefenflöz der Bohrung „a“ ließ die Frage offen, ob es sich hierbei um eine geringmächtige lokale Abspaltung des Tagbauflözes handelt oder ob ein weitreichender tieferer Flözhorizont vorhanden ist, der vielleicht mit Köflach in einem Zusammenhang steht.

Auf Grund der Analyse entspricht das Flöz dem hangenden Kohlenstoß Köflach-Karlschacht, und zwar sind die Zonen R, E der Kohle und P des Hangenden vertreten. Es ist der Sporenhorizont des Karlschachtes.

Bohrung C₃-Lobming: Etwa 1 km südöstlich des Tagbaues Zangtal wurde eine Bohrung abgeteuft (C₃), welche bei Teufe 114 m ein mehrere Meter mächtiges Flöz durchsunken hat. Hier ergab sich die auch für die bergbauliche Planung nicht unbedeutende Frage, ob es sich hierbei um die Fortsetzung des Tagbauflözes Zangtal oder des Tiefenflözes der Bohrung „a“ handelt. Unter dem Flöz sind noch einzelne Kohlenschmitze vorhanden. Leider waren hier nicht viele sporenführende Proben vorhanden. Es ergibt sich aber im Flöz als auch darunter ein deutliches R-Maximum, das sich noch weiter durch die Unterlagerung der R(P)-Zone bestätigt. Die bisherigen Proben legen daher einen Zusammenhang mit dem Tiefenflöz der Bohrung „a“ nahe. Das vorläufige Resultat bedarf noch einer Überprüfung an Hand weiterer Proben.

Die Kohlenvorkommen westlich des Köflacher Profils.

Im Raume Piberstein—Lankowitz sind drei Flözserien bekannt (Petrascheck, 1922—1924). Das Pibersteiner Flöz, welches sich als Grundflöz am Westrand des Beckens den Formen des Grundgebirges anpaßt und gegen Osten zu aufblättert und vertaubt, darüber das Sebastiani-Flöz, welches geringe Mächtigkeit aufweist, und weiter im Osten das Pendelflöz, welches als höchstes Flözniveau im Friedrichschacht im Tagbau abgebaut wird. Es ist von grundlegendem Interesse ob und in welcher Weise sich ein Zusammenhang dieser drei klar geschiedenen Flözhorizonte zum Normalprofil der Karlschacht-Kohle ergibt (Hohegger = Rosenthaler Mulde), wo uns nur ein mächtiges Flöz entgegentritt.

Pibersteiner Flöz: Liegendes und untere Flözblätter entsprechen dem Sporenhorizont C des Köflacher Normalsporogramms. Die darüber folgenden Flözblätter weisen die Vergesellschaftung der Zone X₁ auf.

Sebastiani-Flöz: Die Vergesellschaftungen der Proben des Sebastiani-Flözes schließen sich floristisch an und entsprechen der Zone X₂ Köflach.

Pendelflöz (Tagbau Friedrichschacht): Das gesamte Flöz mit deutlicher *Rhoipollenites pseudocingulum*-Dominanz entspricht der hangenden Kohlenpartie der Hohegger Mulde. Es treten in richtiger Reihenfolge die Zonen R (P) und R auf.

Die Untersuchungen ergeben insgesamt vier Flözhorizonte: Pibersteiner- (1), Sebastiani- (2) und Pendelflöz (3) weisen Sporenhorizonte auf, welche in der Hohegger Mulde des Karlschachtes Köflach zusammenlaufen und dort das gesamte Flöz aufbauen. Stratigraphisch darüber liegt noch ein vierter Sporenhorizont im Niveau des Tagbauflözes Zangtal (4), welches das jüngste Schichtglied im Osten darzustellen scheint.

Versuch zur Datierung der Sporenvergesellschaftung. (Vergl. Tabelle.)

Die Durchschnittspektren sind allgemein charakterisiert durch die relativ hohen Prozentsätze von *Pterocaryapollenites stellatus* und *Rhoipollenites pseudocingulum*. Das Auftreten letzterer Form ist aus dem nordwestdeutschen Raum bekannt (Unter-Mittelmiozän).

Um die Köflacher Sporenspektren in die Zeitskala unserer Tertiärstratigraphie einzupassen, waren faunistisch datierte Vergleichsproben notwendig. Herrn Dr. R. Grill verdanke ich die Überlassung einer nach mikropaläontologischen Gesichtspunkten datierten Vergleichsprobe des Ober-Helvets aus einer Wasserbohrung von Korneuburg und eine Probe aus der Bohrung Pirka (Teufe 75 m), welche nach A. Papp (1953) in das Unter-Torton gestellt wird.

Die Vergesellschaftungen seien zum Vergleich den Proben von Köflach und Zangtal gegenübergestellt. Daraus ergibt sich, daß im Ober-Helvet besonders hohe Frequenzen von *Pterocaryapollenites* und *Rhoipollenites* auftreten, begleitet von *Sporites speciosus*. Einen meiner derzeitigen Ansicht nach etwas jüngeren Entwicklungstypus

stellt das Spektrum des Zangtal-Oberflözes dar. *Pterocarya* tritt in seiner Frequenz etwas zurück zugunsten der Entwicklung von *Quercipollenites microhenrici*.

Das Unter-Torton (Pirka) unterscheidet sich durch das neue Hinzutreten einer Koniferenform, nämlich *Tsugaepollenites* und einer vermutlichen *Juglandaceae*, deren Pollenform Ähnlichkeiten mit

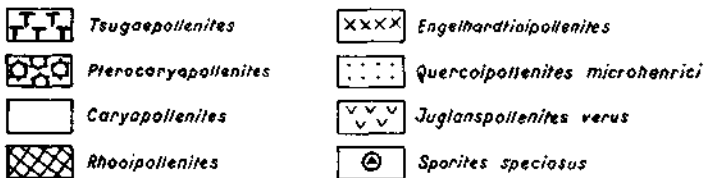
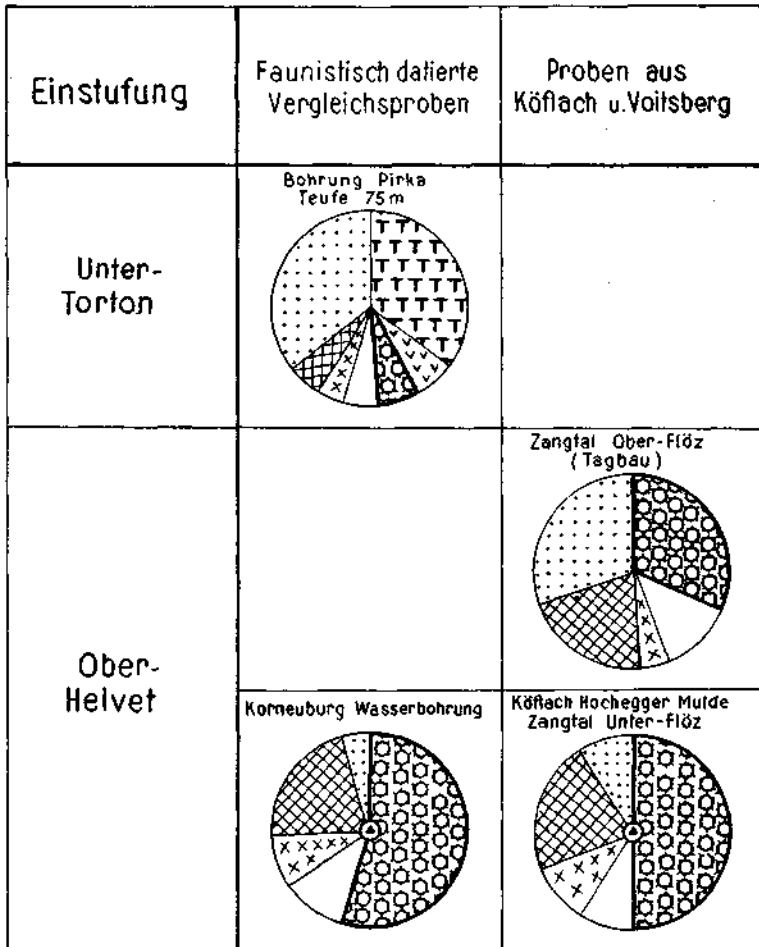


Abb. 2. Vergleich der Sporenspektren des Köflach-Voitsberger Braunkohlenreviers mit Proben des Ober-Helvet und Unter-Torton.

Juglans cinerea aufweist (*Juglanspollenites verus* Raatz). Diese Form entwickelt sich auf Kosten von *Pterocaryapollenites stellatus*, welche wieder auf die gewöhnlichen niedrigen Prozentsätze zurückgeht. *Quercoidipollenites microhenrici* ist massenhaft vorhanden, *Rhooidipollenites* dagegen stark reduziert.

Es hat den Anschein, als ob im Ober-Helvet und an der Helvet-Tortonengrenze einzelne Vertreter der Flora optimale Verbreitungsbedingungen vielleicht auf Grund von klimatischen Veränderungen vorfanden. So entfaltet sich eine Pollenform, welche aller Wahrscheinlichkeit nach zu *Pterocarya* gehört, im Ober-Helvet zu außergewöhnlich hohen Prozentsätzen, geht an der Wende zum Torton etwas zurück, um einer neu hinzutretenden Form, welche der Gestalt nach auch einer *Juglandaceae* angehört, Raum zu geben. Im Torton verbreitet sich dann eine Koniferenform, welche sehr wahrscheinlich zu *Tsuga* gehört. Es mag in diesem Zusammenhang erwähnt sein, daß *Tsuga* und *Pterocarya* zu den wenigen Tertiärformen gehören, welche noch im ersten Interglazial (Tegelen-Ton, vergl. V. d. Brelie & Rein, 1952) auftreten.

Wie sich aus dem Vergleich ergibt, zeigt die Sporengesellschaft der Köflacher Schichten große Ähnlichkeit mit dem Sporenspektrum des Ober-Helvet, dagegen sehr geringe Beziehungen zur Sporengesellschaft des Unter-Torton der Bohrung Pirka.

Zusammenfassung.

Im Raume Köflach—Voitsberg—Piberstein werden Kohleflöze und Begleitschichten palynologisch untersucht, wobei man zu dem vorläufigen Ergebnis kommt, daß sie sporendiagnostisch dem Ober-Helvet nahestehen. An Hand von faunistisch datierten Vergleichsproben wird auf die Unterscheidungsmöglichkeit des Ober-Helvet und Unter-Torton hingewiesen. Der Versuch einer Flözparallelisierung weist auf vier unterscheidbare Flözhorizonte hin, die chronologisch in der Reihenfolge Pibersteiner-, Sebastiani-, Pendel- und Zangtaloberflöz anzuordnen wären. Dabei scheinen die drei ersteren der Sporenführung nach dem gesamten Flöz der Hohegger-Mulde in Köflach anzugehören, während das Zangtaler Tagbauflöz einen höheren Horizont repräsentieren kann.

Literatur.

- Brelie, G. v. d. und Rein, U., 1952, Die Interglazialbildungen im Niederrheinischen Diluvium. Der Niederrhein, 19, Nr. 3/4, S. 63—68, Krefeld.
 Papp, A., 1953, Fossilien aus der Bohrung Pirka bei Voitsberg (Steiermark) und Bemerkungen über die Altersstellung der durchteuften Schichten. Verh. Geol. B.-A. Wien, H. 4.
 Petrascheck, W., 1922/24, Kohlengologie der Österreichischen Teilstaaten; I. Teil, Wien.
 Potonié, R., 1951, Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica 91 B.
 Rein, U., 1950, Die Anwendung der Pollenfeinstratigraphie in der Praxis des rheinischen Braunkohlenbergbaus. Geol. Jb. 65, S. 127—144, Hannover/Celle.
 Winkler-Hermaden, A., 1951, Die jungtertiären Ablagerungen. In: F. X. Schaffer, Geologie von Österreich, II. Aufl., Wien.