

FLÖZIDENTIFIZIERUNG UND SPOROLOGIE (IM OBERKARBON)

R. POTONIÉ

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld

ABSTRACT

A great deal of sporological stratigraphy has to do with statistics. But there also are some possibilities to work without statistics. This is, e.g. the study of regional extraaccumulations of spores occurring in coals and elsewhere as a result of over-production of spores in certain years accompanied by favourable meteorological constellations.

On the other hand we may observe better than till now, the change of spore content with the change of facies occurring even without stratigraphical change. This seems to be good for nothing. It perhaps only makes the problem more difficult. But in fact it gives more possibilities for different purposes, e.g. the distance from shore in marine sediments is sometimes better seen with spores than with others petrographical studies. In every case if we use statistics as far as possible we must compare associations of similar facies only. Often that is very difficult and of course makes invalid the best mathematical calculations of statistics. You know we have today papers trying to introduce even higher mathematics in sporology. To have success by this way it would first be necessary to understand what is a spore species and a spore genus. If people would learn, that these taxa are not classical one but form-organ-taxa, stratigraphy would have a great success. A definition of the form-organ species so useful for stratigraphy follows here:

"A form-organ-species contains organs of equal category being of the same shape. They are put together in the same species in spite of the fact that these equal organs may have belonged to plants which in other organs differed from one another".

An author, who does not understand this definition makes too many new species and genera which injure the stratigraphical methods. Further we must know that chiefly the spore species are suitable for stratigraphical purposes while the spore genera help to embrace the greater construction plans. The progress of spore stratigraphy will be insufficient as long as we are not accepting, that many spore genera have representatives from the palaeozoics (or only mesozoics) till to day, and that even sometimes it may be so with certain spore species (pollengrains are spores s.l.).

MAN kann heute überzeugter als früher sagen: Es gibt *viele* Fälle, in denen die Sporologie uns bereits gut geholfen hat, stratigraphische Fragen zu klären, ja sogar Flöze zu identifizieren.

Wir haben auch in Westdeutschland immerhin einige Erfolge der palaeozoischen Flözidentifizierung mit Hilfe der Sporologie

zu verzeichnen. Wir sind darin jedoch noch nicht so weit, wie z.B. England (A.H. V. SMITH).—Das hat verschiedene Gründe. Einer davon ist, dass bei uns ausserhalb des rein wissenschaftlichen Betriebs noch keine hinreichende Organisation der Hilfsmittel und Hilfskräfte besteht.

"Warum die *Praxis* ein kohlenpetrographisches Laboratorium braucht", diesen Aufsatz schrieb ich vor vielen Jahren. Heute müsste ich dieselbe Frage für die Sporologie (oder umfassender ausgedrückt für die Palynologie) zu beantworten suchen. Aber England hat bereits sein schönes Palynologisches Laboratorium beim National Coal Board, Frankreich beschäftigt sich gründlich mit unserem Gebiet beim Cerchar, Belgien beim Inchar, von Amerika gar nicht zu reden. In Westdeutschland jedoch arbeitet man sporologisch fast nur bei den Geologischen Landesanstalten und sehr wenigen Hochschulen, hier aber beschäftigt man sich eben doch mehr mit der Grundlagenforschung, und die täglichen Fragen der Praxis bleiben zumeist unbeantwortet. Es genügt nicht, dass uns dieser oder jener sagt, er würde schon in der Lage sein, dem Bergbau mit den Sporen stratigraphisch zu helfen; tatsächlich hat es in der Bundesrepublik noch niemand zur Routinearbeit gebracht.

Die sporologische *Grossstratigraphie* des Palaeozoischen Steinkohlengebirges wird *international* gefördert. Hier wird uns *nicht nur* unsere eigene Arbeit nutzbar.—Die feinere Sporen-Stratigraphie indessen ist etwas regional sehr Gebundenes. Hier nutzt jedem Gebiet nur das, was man in diesem selbst erarbeitet und was in diesbezüglichen Karteien niedergelegt wurde. Aber wo haben wir eine solche sporologische, hinreichend umfassende Flöz-Kartei?

Das, das ganze Karbon umfassende stratigraphische Schema der Sporen-Verteilung gilt für das ganze westliche Europa. Man bedient sich dabei zumeist der relativen Häufigkeit der Arten, ihres \pm ersten Erscheinens, sowie ihres Verschwindens und

machmal ihres erneuten Auftretens.— Manche, der für diese Gross-Stratigraphie nützlichen Sporen sind weniger häufig.

Es lassen sich innerhalb des Oberkarbons mit Hilfe der Sporen etwa 6 Hauptabschnitte unterscheiden. Wir dürfen uns aber nicht unnütz bemühen, sie mit der sonstigen Stratigraphie zur absoluten Deckung zu bringen. Das ist auch nicht zu erwarten, da die Sporenspezies und Sporengattungen Pflanzenorgane *anderen* diagnostischen Wertes umfassen, als die sonstigen Taxa fossiler Pflanzenreste. Auch eine restlose Deckung palaeobotanischer mit zoologischer Stratigraphie war noch nie erreichbar. Die Organspezies der Blätter bedingen andere stratigraphische Abschnitte als die des Holzes, der Samen oder der Sporen. Verschiedene Organe haben für die Pflanze verschiedenen diagnostischen und daher für uns verschiedenen stratigraphischen Wert. Das ist das Gesetz von der stratigraphischen Inkongruität der Organe.

Ein ganz anderes Kapitel ist die Flözidentifizierung. Hierzu ist es nötig, ZUVOR zu wissen, *welche* stratigraphische Position der eine der zu verbindenden Flözteile *hat*. Dazu verhilft die Gross-Stratigraphie.

Kein Flöz hat ein eigenes "Leitfossil". Auch sind es nicht die gestaltlich auffälligen Sporen, die für die feinere Stratigraphie herangezogen werden können. Man kann nur mit Sporenvergesellschaftungen arbeiten, mit *Sporen-Komplexen*. Letzterers ist vielleicht der bessere von den Russen eingeführte Ausdruck. Es wird damit gesagt, dass es sich nicht nur um Sporen einer bestimmten Pflanzen-assoziatioin handelt.

Die Flözidentifizierung gelingt nur, wo die Ausbildung des Flözes über weitere Strecken etwa gleichbleibt. Es ist nämlich oft genug gezeigt worden, dass ein Flöz nur in diesem Fall auf weitere Erstreckung nicht nur seinen ja oft grossstratigraphisch ziemlich bedeutungslosen Inhalt an Sporenarten beibehält, sondern auch das quantitative Verhältnis dieser Arten.

Am besten bewährt sich die Feststellung der *Aufeinanderfolge* der verschiedenen Sporenkomplexe im ganzen Profil des Flözes. Dabei sind nur einige der häufigeren Sporenformen zu berücksichtigen und man macht sich die schon länger bekannte und seitdem mehrfach bestätigte petrographische Sporenregel zunutze. Die hellen Streifen der deutschen eozänen Braunkohle enthalten

z.B. andere Sporenkomplexe als die dunklen Streifen. Sporensammlungen gleichen stratigraphischen Horizontes aber teils aus mariner, teils aus terrestrischer Fazies, sind begreiflicherweise nicht die gleichen. Je mehr man sich zudem in der marinen Fazies vom Kontinent entfernt, desto spärlicher werden nicht nur die Sporenkomplexe, sondern sie ändern auch ihre Arten.

Die *petrographisch-sporologische Regel* lautet also: Ändert sich die Petrographie (die Fazies), so ändert sich auch das Zahlenverhältnis der Sporenarten und manchmal auch die Artenzahl.

Das könnte nun bei der Kohle heissen, die in einem bestimmten stratigraphischen Vertikalbereich vorkommenden Arten seien *immer* in prinzipiell gleichen Zahlenverhältnissen auf die verschiedenen Lithotypen der Kohle verteilt.

Eine nach Lithotypen gesonderte Sporenanalyse würde in diesem Fall für die Flözidentifizierung überflüssig sein: es genügt, die petrographische Untersuchung des Flözes. Da ja bereits vor Beginn der Flözidentifizierung zum mindesten bekannt sein muss, welchem grösseren der etwa 6 sporologischen Hauptabschnitte des Oberkarbons die Flöze angehören, ist auch bekannt, welche Sporenarten hier vorkommen. Und ihre in *einem* Fall ermittelte Verteilung auf die Lithotypen könnte genügen. Der Dunit enthält aber nicht in allen Flözen des gedachten Bereiches das absolut gleiche Verhältnis von Densosporen zu sonstigen Sporen, und der Vitrit und Clarit zeigen nicht ein ganz festes Verhältnis von Lycospora zum übrigen Sporenhalt.

Das aber gerade sind die regional bedingten individuellen Verhältnisse, die der Flözidentifizierung nützen können. Nicht so sehr die Arten, sondern die Komplexe (Vergesellschaftungen) von Arten müssen uns hier dienen; ebenso die Frequenz der Sporen in den einzelnen Komplexen, d.h. die absolute Zahl.

Nur eine verhältnismässig kleine Gruppe von Sporenformen kommt in einem einzelnen Kohlenflöz vor. Bei meiner Auffassung der Sporenart sind in der Kohle *weniger* Sporenarten vorhanden als es damals Pflanzenarten gegeben hat. Die Spezies, die in einem Flöz auftreten, verteilen sich zudem \pm auf verschiedene Horizonte des Flözes. Sicherlich hängt das unter anderem von sich ändernden Bedingungen während der Flözbildung ab. Im ganzen erscheinen

gewisse Sporen in höheren Prozentsätzen unter den einen Bedingungen und nehmen ab unter anderen. Der Rhythmus dieser Zahlen-Verhältnisse muss sich bei der Flözidentifizierung decken. Die Methode ist mit anderen Methoden verglichen worden und hat sich bewährt.

Aber nur bis zu einem gewissen Grade wird man hiermit auch Pflanzengesellschaften (vegetationstypen) unterscheiden können. Eine Vergesellschaftung=Ansammlung (Assemblage) von Sporen ist keine *Gesellschaft* oder Assoziation, aber all solche Komplexe können ein bestimmtes Beieinander von Formen zeigen. Wenn man aus der Assemblage die Assoziation herauslesen möchte, muss man berücksichtigen, dass die Assoziation zur Assemblage oder zum Sporenkomplex durch Einwehung fremder Elemente geworden ist. Es handelt sich im Komplex nicht nur um hypautochthone Sporen.

Wo, wie so oft in der Durit-Fazies die absolute Individuenzahl der Sporen am grössten ist, dürfte ein höherer Grundwasserspiegel bestanden haben, oder besser, war \pm offenes Oberflächenwasser zusehen. Nur seichtes \pm stagnierendes Wasser gilt als Falle grösserer Sporenmengen. Als Beispiel seien die flachen weiten Lachen, nämlich die Etangs des Rhone-Deltas in der Camargue genannt, dort sieht man häufig breite gelbe Spülsäume von Sporen.

In der Densosporenfazies erscheint unter anderem Alatisporites. Diese Sporengattung ist seltener. Man kennt ihre Mutterpflanze gar nicht, sie ist dem Windtransport angepasst und darf als allochthon betrachtet werden. Ihre Verquickung mit hohen Frequenzen von Densosporites wird verständlich wenn man diese Fazies als Zeit der grossen Schlenken (Wasserlachen) betrachtet.

Schopfpollenites ist relativ häufig in der Lycosporen-Fazies. Das ist aber mit oft 0.5 mm. die grösste uns bekannte Mikrospore, die sich von weitem Transport ausschliesst und als Spore der (Holz produzierenden) sogenannten Samenfarne meist nicht auf allzu überflutetem Gelände sedimentiert worden sein dürfte.

Sind auch manchmal die Sporenkomplexe zweier Flöze im ganzen beinahe die gleichen, so pflegt doch die Reihenfolge, in der die verschiedenen Komplexe im Flöz auftreten, nicht allzu regelmässig zu sein.

Wir sahen, der Gross-Stratigraphie sind auch seltenere Sporenarten von Nutzen. Sie können aber wegen ihres sporadischen

Auftretens der petrographisch-sporologischen Feinstratigraphie kaum dienen. Hier muss man gerade die gemeinsten Formen betrachten, die man je nach der Lage der Dinge bei einer Voruntersuchung auswählt. Wenige Sporenformen genügen meist für diese Art der Statistik. Es handelt sich darum, diejenigen Formen zu wählen, die oft genug vorkommen, um die Zählung praktisch zu machen.

Häufige Sporen unseres Bereiches sind Lycospora, Densosporites, Laevigatosporites Punctatosporites (granulat), Calamospora, Florinites, Endosporites etc.

Das wäre zwecks Flözidentifizierung die recht sichere Methode der petrographisch-sporologischen Analyse des ganzen Flözprofils.

Aber schon Durchschnittsproben von Flözen können manchmal zeigen, welche von den Flözteilen zusammengehören. Wir benutzen in diesem Fall möglichst alle Arten, nicht nur die häufigsten, und die Statistik ergibt dann ebenfalls für wahrscheinlich gleiche Flözteile gleiche Zahlenverhältnisse der Sporenarten. Von jedem der zu untersuchenden Flözteile werden mindestens 2 Durchschnittsproben verschiedener regionaler Position entnommen, damit man sich zunächst von einem gewissen Durchhalten der Sporen-Komplexe überzeugen könne. Sodann aber auch um den Durchschnitt der beiden (oder mehr) Durchschnittsproben zum endgültigen Vergleich zu benutzen. Bei Bohrungen jedenfalls ist kaum etwas anderes möglich als die Analyse der Durchschnittsprobe.

Endlich sei als vorzügliches aber selten sich bietendes Mittel der Flözidentifizierung, die Suche nach *Extrakomplexen* des Sporenspektrums empfohlen. Sie entstehen wohl durch zeitlich beschränkte Überproduktion von Sporen, wie sie sich auch heute noch in Extra-accumulationen zeigt (GREEN, 1878, berichtet über einen schottischen Sporenregen von 1858. Auf 33 Engl. □-Meilen fielen mehr als 1 Zoll Sporen von Pinus. BAUMANN 1911, beobachtete 1909 ein Sediment von 3 cm. Sporen im Phragmitetum des Untersees des Bodensees usw.).

Unter den Mikrosporen ist es Densosporites (s. STACH), sodann aber sind es manche Megasporen, welche gern auffällige Lagen (Extraansammlungen) bilden.

Noch sind wir nicht so weit, dass alle Sporologen jeder Sporenspezies den gleichen Umfang geben. Das heisst, man kann mit

diesen Einheiten noch nicht absolut rechnen. Statistik manchmal Arbeiten geschrieben. Es erscheint deshalb merkwürdig zu sehen, werden, die uns die Höhere Mathematik wie jetzt zur Förderung der sporologischen empfehlen und von Formeln wimmeln.

REFERENCES

- KREMP, G: Sporen-Vergesellschaftungen und Mikro-faunen — Horizonte im RuhrKarbon. C.R. 3 Congr. Strat. Heerlen, p. 347-357 pl. 15b, Heerlen 1951.
- POTONIÉ, R: Voraussetzungen einer Sporenstratigraphie der Stein-Kohlen-lager. Handb. Mikrosk. 2, 413-424, 2 pl., Frankfurt a M 1958.
- STACH, E: Die Petrographie der Kohle als Hilfsmittel bei der Floezparallelisierung. Z. deutsch. geol. ges. 107, 103-115, Taf. 3-6, Hannover, Juni 1956.