

Conodontenfunde aus dem Paläozoikum der Lausitz

Von GÜNTER FREYER

(Mitteilung Nr. 192 aus dem VEB Geologische Erkundung Süd, Freiberg/S.)

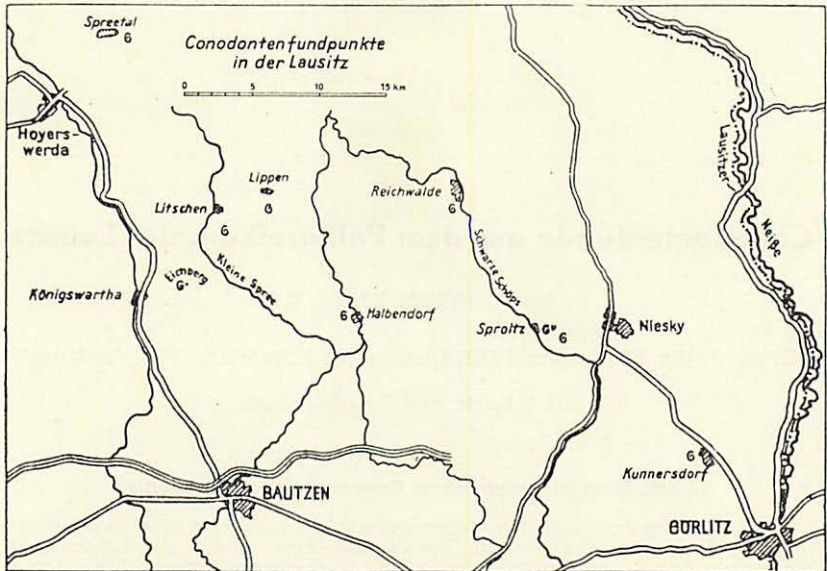
Mit 1 Karte und 2 Abbildungen

1. Zur biostratigraphischen Bedeutung der Conodonten

Unter Conodonten versteht man vielgestaltige Mikrofossilien mit einer durchschnittlichen Größe von 0,5 bis 2,5 mm, die aus Carbonat-Apatit bestehen und ihrem Aufbau nach in fasrige und lamellare Conodonten unterschieden werden. Ihre systematische Stellung ist völlig unsicher, sie dürften die einzigen erhaltungsfähigen Hartteile eines noch unbekanntes „Conodontentieres“ mit bilateraler Symmetrie sein. Die Conodonten sind weltweit verbreitet und erwiesen sich als relativ wenig faziesempfindlich. Aus Kalksteinen können sie mit Hilfe verschiedener Säuren, vorzugsweise Monochloressigsäure, denen gegenüber sie sich als resistent erwiesen, herausgelöst werden. Während die auf das Ordovizium beschränkten fasrigen Conodonten nur eine geringe stratigraphische Bedeutung besitzen, erwiesen sich die lamellaren Elemente als wichtige Leitfossilien des Paläozoikums. Sie entwickeln sich von einfach gebauten, konischen Einzelzähnen zu astähnlichen Formen, aus denen wiederum die Plattformtypen (z. B. *Palmatolepis*) hervorgehen, welche im Oberdevon weit verbreitet sind.

Die ersten Conodonten wurden 1865 von CH. PANDER aus dem Ordovizium Estlands beschrieben, und bereits 1909 machte K. PIETZSCH Conodonten aus den Graptolithenschiefern des Silurs vom Eichberg bei Königswartha bekannt, ohne damals jedoch ihre stratigraphische Bedeutung zu kennen. Erst etwa ab 1926 begann in Nordamerika die systematische Conodonten-Forschung, hervorgerufen durch das schnelle Anwachsen der Erdölindustrie. Wenn auch von den Arbeiten der damaligen Zeit heute nur noch wenige für stratigraphische Zwecke verwendet werden können, so entstanden doch, vor allem durch die Untersuchungen von BRANSON & MEHL, YOUNGQUIST und ULRICH & BASSLER, eine Reihe von klassischen Conodontenarbeiten. In Deutschland beschäftigte man sich erst relativ spät mit Conodonten. Nachdem deren Wert als Leitfossilien jedoch erkannt war, wuchs die Zahl der Conodontenarbeiten sehr rasch an. Durch die Untersuchung von Conodontenfaunen aus gesicherten Profilen des Paläozoikums, vor allem des Devons, wurde in relativ kurzer Zeit von den verschiedensten Bearbeitern (vor allem BISCHOFF, ZIEGLER, SANNEMANN, HELMS, WALLISER) eine Conodontenstratigraphie geschaffen, die

der bisherigen Stratigraphie nach Makrofossilien (Cephalopoden, Brachiopoden, Graptolithen) vollwertig zur Seite trat. So konnten auch im Paläozoikum der Lausitz eine Reihe von Gesteinsserien, die bisher als „fossilifer“ galten, stratigraphisch sicher eingestuft werden. In fast allen Fällen ergaben sich dadurch stratigraphische Aussagen, die zu einem neuen Bild der geologischen Verhältnisse in diesem Gebiet führten.



Karte 1. Conodontenfundpunkte in der Lausitz

2. Conodontenfaunen des Lausitzer Paläozoikums

a) Silur

Alle Versuche, in den unterkambrischen Kalksteinen des Gebietes von Ludwigsdorf–Kunnersdorf Conodonten zu finden, schlugen bisher fehl. Dazu muß allerdings bemerkt werden, daß sichere Conodonten erst ab Mittelkambrium bekannt sind. Auch ordovizische Formen wurden im Lausitzer Paläozoikum bisher nicht gefunden.

Dagegen konnte bereits 1909 K. PIETZSCH einige Conodonten abbilden, die in den Kieselschieferbrüchen auf dem Eichberg bei Königswartha zusammen mit Graptolithen des oberen Valent von ihm gefunden wurden. Eine genauere Bearbeitung der als Abdrücke vorliegenden Elemente unterblieb jedoch, bis sie vor wenigen Jahren durch MÜLLER und WALLISER als

Amorphognathus pietzschii Müller & Walliser

Trichonodella ex. aff. *Tr. erecta* Branson & Mehl und *Prioniodina* sp.

bestimmt wurden (angeführt in K. PIETZSCH 1962). Die Kiesel- und Alaunschiefer des Eichberges enthalten des öfteren Conodonten, doch handelt es sich dabei fast ausschließlich um schlecht erhaltenes Material, bei dem bestenfalls eine Gattungsbestimmung möglich ist.

b) Unterdevon

Unterdevon konnte erstmals in der Lausitz in der Bohrung NSL 11/61 bei Litschen nachgewiesen werden. Ein Profil der Bohrung wurde von dem zuständigen Objektgeologen H. BRAUSE (1964) veröffentlicht. Die in der Bohrung angetroffenen Gesteinsserien des Silurs und Devons sind sehr stark verfaltet und verschuppt. Bei 169,3–174,5 m, 210,6–221,4 m und 266,5–ca. 268 m wurde jeweils ein Kalksteinlager erbohrt. Die mikropaläontologische Untersuchung erbrachte etwa 50 Conodontenelemente, besonders aus dem Kernmarsch 218,2–221 m. Aus dem tiefsten Kalksteinlager (266,5–ca. 268 m) wurden bestimmt:

Drepanodus sp. c Ziegler

Drepanodus sp.

Hindeodella sp.

Plectospathodus cf. *extensus* Rhodes

Spathognathodus cf. *frankenwaldensis*

Bischoff & Sannemann

Spathognathodus wurmi Bischoff & Sannemann

Neben dieser kleinen Fauna wurden auch die Tentakulitenarten *Nowakia acuaria* (Rh. Richter), *N. intermedia* (Barrande) und *Viriatellina galinae* Bouček, Foraminiferen, Bryozoen- und Spongienreste und der Scolecodont (?) *Belodus triangularis* Stauffer nachgewiesen. Das mittlere Kalksteinlager (210,6–221,4 m) enthielt folgende Conodonten:

Bryantodus sp. a, sp. b

Hindeodella sp.

Ligonodina sp. a

Lonchodina sp. a, sp. b

Ozarkodina denckmanni Ziegler

Ozarkodina ex. gr. *denckmanni* Ziegler

Ozarkodina media Walliser

Trichonodella n. sp. aff. *symmetrica* Branson & Mehl

Bei einem Vergleich mit den wenigen bisher erschienenen Conodontenarbeiten aus dem Unterdevon Oberfrankens, des Rheinischen Schiefergebirges und des Harzes wird das Alter des unteren Kalksteinlagers als etwa Gedinne-Siegen angesehen, damit stimmen auch die Tentakuliten überein. Die in den höheren Teufen vorkommenden Kalke zeigen ein

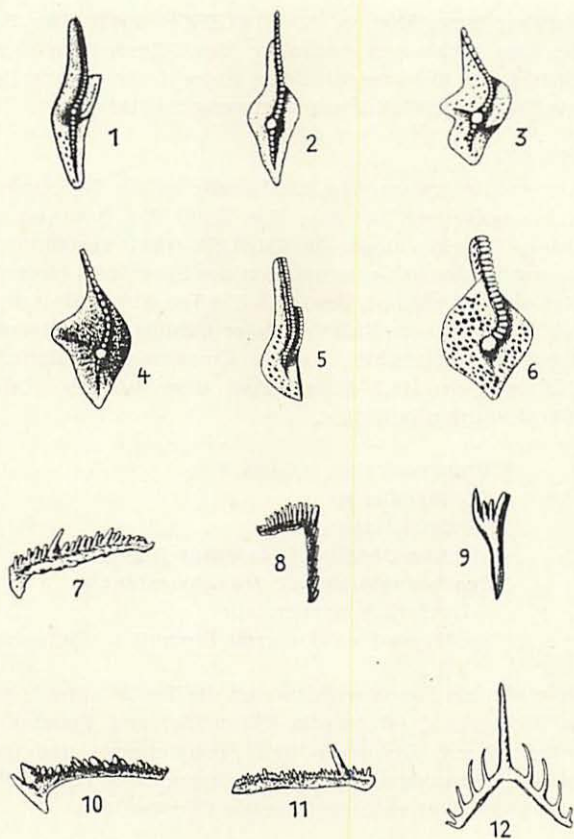


Abbildung 1.

- 1 = *Palmatolepis glabra glabra* Ulrich & Bassler
- 2 = *Palmatolepis minuta minuta* Branson & Mehl
- 3 = *Palmatolepis perlobata schindewolfi* Müller
- 4 = *Palmatolepis triangularis* Sannemann
- 5 = *Palmatolepis distorta* Branson & Mehl
- 6 = *Palmatolepis rhomboidea* Sannemann
- 7 = *Angulodus walrathi* (Hibbard)
- 8 = *Palmatodella delicatula* Ulrich & Bassler
- 9 = *Palmatodella unca* Sannemann
- 10 = *Ligonodina monodentata* Bischoff & Ziegler
- 11 = *Hindeodella germana* Holmes
- 12 = *Hibbardella angulata* Hinde

etwas anderes Bild, da auch im obersten Lager (169,3–174,5 m) folgende Conodonten auftraten:

- Hindeodella* sp.
- Oneotodus* ? *beckmanni* Bischoff & Sannemann
- Ozarkodina denckmanni* Ziegler
- Ozarkodina* sp.
- Trichonodella* sp.

Mehrfach wurde *Ozarkodina denckmanni* Ziegler nachgewiesen, zu der bei 218,2–221,0 m *Ozarkodina media* Walliser trat. Die bisher beobachtete Lebenszeit von *O. denckmanni* reicht vom höchsten Ludlow bis in das Oberems. Zusammen mit *O. media* wurde sie bisher nur im Siegen (mit Vorbehalt) von Elbersreuth in Oberfranken angetroffen. Der Kernmarsch 218,2–221,0 m könnte demnach dem höheren Siegen bis tiefen Unterems angehören, wobei allerdings zu bedenken ist, daß diese Einstufung auf Grund weniger Exemplare, deren Reichweite zudem nicht völlig bekannt ist, vorgenommen wird. Die darüberliegenden Kalksteine werden mit dem durch das Fehlen reichhaltiger Faunen bedingten Vorbehalt dem Ems zugeordnet. An dem Unterdevon-Alter auch dieser Fundschichten besteht jedoch kein Zweifel.

c) Mitteldevon

Sedimente des Mitteldevons waren bis vor kurzer Zeit aus dem Lausitzer Paläozoikum nicht bekannt. Sie konnten erst 1963 in Bohrungen durch die Untersuchung von Mikrofaunen nachgewiesen werden. So traten in grüngrauen, plattigen, hornsteinähnlichen Schiefen der Bohrung NSL 19/63 bei Lippen im Teufenbereich von 242,2 bis 274,4 m Conodonten auf, die jedoch in den meisten Fällen schlecht erhalten waren oder sehr ungünstig im Gestein eingebettet lagen. Es konnten daher bestenfalls nur cf.-Bestimmungen angewendet werden. Im Kernmarsch 242,2–246,0 m wurden bestimmt:

- Hindeodella* sp.
- Hindeodella germana* Holmes
- Ozarkodina* cf. *congesta* Stauffer
- Polygnathus* cf. *linguiformis* Hinde

Von 266,5–270,4 m kamen vor:

- Angulodus walrathi* (Hibbard)
- Hindeodella germana* Holmes
- Prioniodina prona* (Huddle)
- Roundya* cf. *triangularis* Bischoff & Ziegler

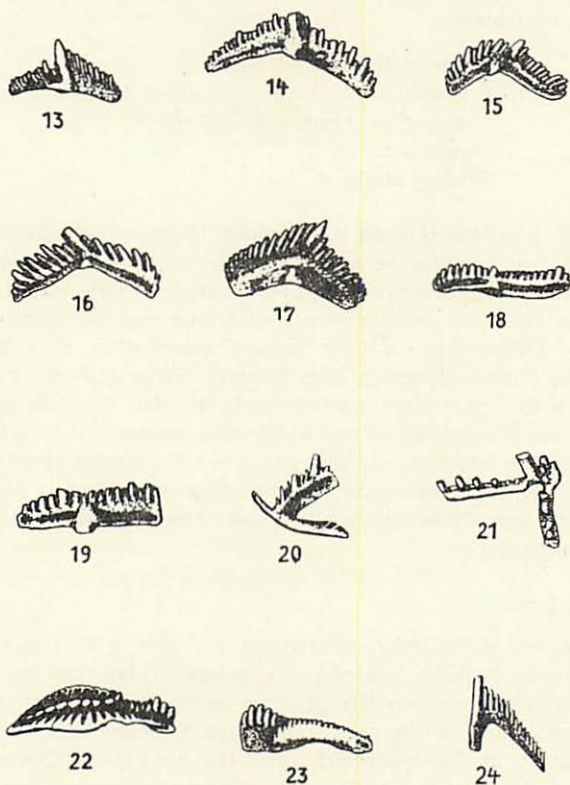


Abbildung 2.

- 13 = *Ozarkodina denckmanni* Ziegler
 14 = *Ozarkodina media* Walliser
 15 = *Ozarkodina macra* Branson & Mehl
 16 = *Ozarkodina congesta* Stauffer
 17 = *Ozarkodina elegans* (Stauffer)
 18 = *Spathognathodus wurmi* Bischoff & Sannemann
 19 = *Spathognathodus sannemanni* Bischoff & Ziegler
 20 = *Prioniodina smithi* (Stauffer)
 21 = *Roundya triangularis* Bischoff & Ziegler
 22 = *Polygnathus pennata* Hinde
 23 = *Polygnathus webbi* Stauffer
 24 = *Prioniodina prona* (Huddle)

Von diesen Formen sind nur *O. congesta*, *P. linguiformis* und *R. triangularis* für genauere stratigraphische Angaben von Wert. *P. linguiformis* tritt erstmals im oberen Unter-Ems auf (Conodontenbereich X i. S. von WALLISER 1962), erlebt seine Blütezeit im Eifel und Givet und reicht mit Nachläufern bis in das tiefste Oberdevon (to I a) hinein. *R. triangularis* beginnt im unteren Eifel und reicht bis in das tiefste Givet. *O. congesta* ist im mittleren und höheren Eifel stark verbreitet und stirbt im tiefsten Givet aus.

Die Fundschichten der Bohrung Lippen werden daher in das Eifel bis tiefe Givet gestellt, nähere Angaben lassen sich wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes der Conodonten nicht machen. Zudem besitzen die Conodontenfaunen des Mitteldevons auch keine so hohe stratigraphische Aussagekraft wie die des Oberdevons und Unterkarbons.

Aus den Hornsteinen des Kernmarsches 730,2–732,2 m der gleichen Bohrung liegen noch einige Conodontenreste vor, die mit großer Wahrscheinlichkeit dem Oberdevon angehören. Es dürfte sich um *Palmatolepis* aus dem to II bis to IV handeln.

Mitteldevon wurde auch in der Bohrung NSL 32/63 bei Reichwalde nachgewiesen. Im Teufenbereich 455,2 bis 462,9 m wurden dunkelgraue, massig und dicht ausgebildete Kalksteine auf Mikrofossilien untersucht und dabei folgende Conodontenfaunen festgestellt:

- 459,3–462,9 m: *Acodina zionensis* Stauffer
 (2–3 m üb. Kr.) *Hindeodella* cf. *priscilla* Stauffer
 Polygnathus decorosa Stauffer
 Prioniodina prona (Huddle)
- 459,3–462,9 m: *Bryantodus* sp. a
- (1,5 m üb. Kr.) *Lonchodina* ex. aff. *richteri* Bischoff & Ziegler
 Lonchodina sp.
 Ozarkodina congesta Stauffer
 Ozarkodina macra Branson & Mehl
 Polygnathus cf. *dengleri* Bischoff & Ziegler
 Polygnathus pennata Hinde
 Polygnathus webbi Stauffer
 Prioniodina prona (Huddle)

In beiden Proben traten außerdem *Belodus devonicus* Stauffer und *B. triangularis* Stauffer auf.

- 457,7–459,3 m: *Icriodus nodosus* (Huddle)
 (Kopf) *Polygnathus ? variabilis* Bischoff & Ziegler
 Polygnathus webbi Stauffer
 Prioniodina sp.

Roundya triangularis Bischoff & Ziegler
Spathognathodus sannemanni Bischoff & Ziegler

455,2—557,7 m: *Icriodus* cf. *symmetricus* Branson & Mehl
Hindeodella sp.
Ozarkodina elegans (Stauffer)
Polygnathus webbi Stauffer

Der Kalkstein aus der Teufe 459,3—462,9 m (2,0—3,0 m ü. Kr.) kann nach der Conodontenfauna sowohl dem oberen Mitteldevon (Givet) als auch dem tiefen Oberdevon angehören. Die übrigen Proben werden in das Givet gestellt. Für diese Einstufung spricht das Vorkommen von *P. dengleri*, *P. pennata*, *P. ? variabilis*, *O. elegans* und *Sp. sannemanni*. Auch das Fehlen jeglicher Conodontenelemente die typisch für das Oberdevon sind, mag, obwohl dies ein negativer Beweis ist, für die Zuordnung der Reichwalde-Fauna zum oberen Mitteldevon sprechen.

d) Oberdevon

Sicheres Oberdevon wurde in der Lausitz erstmals durch ROSELT, G. & G. FREYER (1958) im Gebiet von Sproitz nachgewiesen. Die zwischen dem ehemaligen Basaltbruch und dem Dorf Sproitz vorkommenden kieseligen Schiefer und Hornsteine wurden, da sie eine gewisse Ähnlichkeit mit den hellen Kieselschiefern am Pansberg bei Horschau besitzen, von K. PIETZSCH (1909) und CH.-S. LEE (1938) als Silur (Gotland) angesehen. Nachdem von H. BERGER am Oststoß des ehemaligen Basaltbruches Pflanzenreste gefunden wurden, die G. ROSELT als oberdevonisch bis unterkarbonisch erkannte, wurden im Gebiet östlich von Sproitz und am Basaltbruch Schürfarbeiten durchgeführt, die oberdevonische Conodonten erbrachten. Die Exemplare waren meist schlecht erhalten und fanden sich nicht lagenweise angereichert, sondern im gesamten Profil verstreut vor. In den hellen Hornsteinen auf der Höhe östlich des Dorfes und in den darüberliegenden verwitterten kieseligen Schiefen wurden folgende Conodontenelemente festgestellt:

Acodina curvata Sannemann
Palmatodella delicatula Ulrich & Bassler
Palmatolepis triangularis Sannemann
? *Polygnathus* sp.

Die höheren Teile der kieseligen Schiefer am Oststoß des Basaltbruches Sproitz enthielten:

Hibbardella angulata Hinde
Hindeodella sp.

Polygnathus sp.
Prioniodella normalis Ulrich & Bassler
Prioniodus sp.

Mit dieser Fauna war ein tieferes Oberdevon-Alter der Fundschichten erwiesen. Die Hornsteine und tiefen kieseligen Schiefer gehören dem to I δ (eventuell Grenzbereich to I/to II) an, bzw. der *triangularis*-Zone i. S. von W. ZIEGLER (1962). Der Hauptteil der kieseligen Schiefer dürfte in das to II zu stellen sein. Von G. HIRSCHMANN (1964) wurde diese Gesteinsfolge als Untere Sproitzer Schichten ausgeschieden. Sie liegen im Hangenden des Mönauquarzites bzw. des Kuttenbergquarzites.

Auch die südöstlich von Sproitz angesetzte Kartierungsbohrung Sproitz 1/62 (Bearbeiter G. HIRSCHMANN) erbrachte Conodontenfaunen, die erstmals das Alter verschiedener Sedimentfolgen belegen konnten. Die Unteren Sproitzer Schichten wurden in dem Kernmarsch 114,8–118,0 m durch

Falcodus variabilis Sannemann
Palmatolepis glabra glabra Ulrich & Bassler
Palmatolepis cf. *perlobata perlobata* Ulrich & Bassler
Palmatolepis cf. *triangularis* Sannemann

belegt. Sie gehören hier dem to II α an (mittlere bis obere *crepida-crepida*-Zone i. S. von W. ZIEGLER).

In den graugrünen bzw. dunkelgrauen sandigen Schiefen aus der Teufe bei etwa 63,0 m wurde eine individuenreiche, doch artenarme Conodontenfauna festgestellt:

Ligonodina cf. *monodentata* Bischoff & Ziegler
Palmatodella unca Sannemann
Palmatolepis distorta Branson & Mehl
Palmatolepis perlobata schindewolfi Müller
Palmatolepis quadrantinodosa marginifera Ziegler
Prioniodina cf. *prona* (Huddle)
Prioniodina cf. *smithi* (Stauffer)

Sie wird dem Grenzbereich to II β /to III zugerechnet (*quadrantinodosa*-Zone i. S. von W. ZIEGLER).

Im Kernmarsch 57,6–60,6 m wurden gefunden:

Acodus sp.
Angulodus walrathi (Hibbard)
Palmatodella delicatula Ulrich & Bassler
Palmatolepis glabra elongata Holmes
Palmatolepis minuta minuta Branson & Mehl

Palmatolepis perlobata schindewolfi Müller
Prioniodina smithi (Stauffer)

Diese Fauna spricht für ein to III/to IV-Alter der Fundschichten (*quadrantinodosa*- bis obere *velifera*-Zone i. S. von W. ZIEGLER). Nach G. HIRSCHMANN (1964) liegen hier die Oberen Sproitzer Schichten vor. Am SE-Hang des Geierberges bei Kunnersdorf liegt ein verfallener Steinbruch, in dem dunkelgraue, crinoidenführende Kalksteine anstehen. Sie wurden von allen älteren Bearbeitern als Unterkarbon angesehen, doch konnte M. REICHSTEIN (1961) von dort eine kleine Conodontenfauna angeben (*Hindeodella* sp., *Icriodus cornutus* Sannemann, *Palmatolepis* cf. *minuta* Branson & Mehl, *Palmatolepis tenuipunctata* Sannemann) die auf ein to I/II-Alter hinweist. Von G. HIRSCHMANN wurden diese Gesteine als Kunnersdorfer Schichten in das Liegende des Mönauquarzites gestellt.

Gut erhaltene Conodonten des Oberdevons liegen auch aus der Bohrung NSL 15/62 bei Halbendorf vor. Im Kernmarsch 135,2–137,8 m tritt ein rotbrauner sandigtoniger Schiefer auf, der auf den Schichtflächen teilweise recht gut erhaltene Conodonten enthält. Die Exemplare liegen innerhalb grüngrauer Bleichungsflecken, welche von den Formenelementen ausgehen und jeweils annähernd die Umrisse der Conodonten besitzen. In manchen Fällen sind diese völlig zersetzt. Es wurden folgende Formarten bestimmt:

Hindeodella sp.
Palmatolepis cf. *deflectens deflectens* Müller
Palmatolepis glabra elongata Ulrich & Bassler
Palmatolepis perlobata schindewolfi Müller
Polygnathus sp.

Nach dem Vorkommen von *P. glabra elongata*, die unter diesen Formen die geringste vertikale Verbreitung besitzt, gehören die Schiefer dem Zeitraum to II β – to IV (untere *quadrantinodosa*- bis obere *velifera*-Zone i. S. von W. ZIEGLER) an. Sie sind daher als Obere Sproitzer Schichten anzusehen.

Aus grüngrauen, hornsteinähnlichen Schiefen der Bohrung NSL 30/64 bei dem Braunkohlentagebau Spreetal stammt folgende Conodontenfauna:

Lonchodina sp.
Palmatolepis distorta Branson & Mehl
Palmatolepis quadrantinodosa marginifera Ziegler
Palmatolepis perlobata schindewolfi Müller
Palmatolepis maxima Müller

Nach diesen Formen kann gesagt werden, daß die Fauna in das to III bis tiefere to IV zu stellen ist, etwa in den Zeitraum der oberen *quadrantinodosa*- bis oberen *velifera*-Zone i. S. von W. ZIEGLER. Höheres Oberdevon

und Unterkarbon konnte im Lausitzer Paläozoikum bisher nicht durch Conodonten belegt werden.

3. Auswirkungen der Conodontenfunde auf die Stratigraphie des Lausitzer Paläozoikums

Die seit den letzten Jahren aus dem Lausitzer Altpaläozoikum vorliegenden Conodontenfunde haben weitgehend dazu beigetragen, ein neues Bild von den geologischen Verhältnissen dieses Raumes zu entwickeln. Besondere Auswirkungen hatte der erste Nachweis von oberdevonischen Conodonten in der Serie der Hornsteine und kieseligen Schiefer von Sproitz (ROSELT, G. & G. FREYER 1958). Die Ansicht von K. PIETZSCH (1955), daß das im Görlitzer Schiefergebirge weit verbreitete Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat, welches als sehr wesentliche Komponenten Hornsteine und kieselige Schiefer enthält, das Transgressionskonglomerat nach der kaledonischen Faltung darstelle, ließ sich nicht mehr aufrechterhalten. K. PIETZSCH kehrte 1960 zu der früher allgemein vertretenen Auffassung zurück, daß es sich bei dem Konglomerat um höchstes Unterkarbon (Visé) handele und etwa eine Flyschbildung der sudetischen Faltung vorliege. Ähnliche Gesteinsserien treten in stratigraphisch annähernd gleicher Stellung auch im Elbtalschiefergebirge (FREYER, G. & I. UHLIG, 1963) und im Jeschkegebirge auf.

Die in den verschiedenen Kartierungsbohrungen angetroffenen oberdevonischen Conodontenfaunen trugen dazu bei, einen erheblichen Teil der früher als Ordovizium angesehenen Sedimente in das Oberdevon zu stellen. Auch durch die Funde unter- und mitteldevonischer Conodonten konnte die früher angenommene Sedimentationslücke zwischen dem oberen Silur und dem Oberdevon weiter geschlossen werden. Durch paläontologische Belege wurde im Lugikum erstmalig Unterdevon nachgewiesen. Die Ansicht einer jungkaledonischen Faltung in der Lausitz läßt sich dadurch nicht mehr aufrechterhalten.

4. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Conodontenfaunen angegeben, die in den letzten Jahren bei Kartierungsarbeiten im Lausitzer Altpaläozoikum gefunden wurden. Diese bilden häufig die einzigen paläontologischen Belege in den Sedimenten des Silurs und Devons und trugen dazu bei, daß zahlreiche neue stratigraphische Erkenntnisse in der Lausitz gewonnen wurden. So konnte Unter- und Mitteldevon sowie tiefes bis mittleres Oberdevon ausgeschieden werden. Conodontenfaunen des höheren Oberdevons und des Unterkarbons wurden bisher noch nicht in der Lausitz nachgewiesen. Fast alle hier vorkommenden Conodontenarten sind bereits von Fundstellen anderer Gebiete bekannt.

Literatur

- BISCHOFF, G. & D. SANNEMANN (1958): Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. 86, S. 87—110.
- BISCHOFF, G. & W. ZIEGLER (1957): Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch. 22, S. 1—135.
- BRAUSE, H. (1964): Ein Unterdevonvorkommen bei Litschen (Lausitz). — Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 6, 4, S. 316—320.
- FREYER, G. & I. UHLIG (1963): Conodontenfunde aus den Hornsteinen des Gebietes von Nenntmannsdorf (Elbtalschiefergebirge). — Geologie, 12, 5, S. 621—622.
- HELMS, J. (1963): Zur „Phylognese“ und Taxionomie von *Palmatolepis* (Conodontida, Oberdevon). — Geologie, 12, 4, S. 449—485.
- HIRSCHMANN, G. (1964): Reußische und bretonische Bewegungen im Lausitzer Massiv. — Geologie, 13, 6/7, S. 806—812.
- PIETZSCH, K. (1909): Die geologischen Verhältnisse der Oberlausitz. — Z. deutsch. geol. Ges., 61, S. 35—133.
- Zur Frage der Ausbildung des Devons und der jungkaledonischen Diskordanz in Mittel- und Ostsachsen. — Ber. geol. Ges. DDR, 1, 2, S. 4—14, (1955).
- Nochmals zur Frage der Ausbildung des Devons in Mittel- und Ostsachsen (1960). Geologie, 9, 8, S. 734—737.
- REICHSTEIN, M. (1961): Oberdevon-Kalkstein am Geiersberg bei Kunnersdorf, nordwestlich von Görlitz. — Geologie 10, 3, S. 246—247.
- ROSELT, G. & G. FREYER (1958): Pflanzenreste in „gotlandischen“ Schiefen der Lausitz. — Geologie, 7, 2, S. 186.
- WALLISER, O. (1962): Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — Symp. Bd. Silur-Devon-Tagung Bonn-Bruxelles, S. 281—287.
- Akten und Berichte des VEB Geologische Erkundung Süd, Freiberg (mit Fossilbestimmungen durch G. FREYER).

Dipl.-Geologe Dr. Günter Freyer
VEB Geologische Erkundung Süd, Freiberg
92 Freiberg/S., Otto-Nuschke-Platz 1

Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG Leipzig

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany · Druckgenehmigung Nr. 105/37/65

Kartengenehmigung: MfI der DDR Nr. 402/65

III/14/8 VEB Graphische Werkstätten Zittau-Görlitz 0,5 1566