

Ueber die Entwicklung der silurischen Sedimente in Böhmen und im Südwesten Europas.

Von

Fritz Frech.

Mit 6 Figuren.

Die Reconstruction der Grenzen palaeozoischer Meere unterliegt dort besonderen Schwierigkeiten, wo durch ältere Faltungen der Zusammenhang der einzelnen Gebirgsglieder gestört worden ist. Wenn in derartigen Gebieten ausserdem noch ein bunter Facieswechsel vorherrscht wie im Harz oder im rechtsrheinischen Gebirge, so ergeben sich die schwierigsten Probleme stratigraphischer und tektonischer Geologie. Bleibt hingegen die Faciesentwicklung auf weite Strecken hin gleichmässig, so gelingt trotz der Zerstreutheit der Aufschlüsse die Reconstruction der alten Meere meist in befriedigender Weise.

Die Geschichte der Silurmeere im Südwesten von Europa ist in dem II. Bande der *Lethaea palaeozoica* erörtert worden, musste aber dort, entsprechend der geologischen Disposition, in verschiedenen Capiteln behandelt werden. Doch zeigt das vorliegende Beispiel die Entwicklung der Sedimente eines einheitlichen Meeresbeckens von den litoralen Transgressionsablagerungen bis zu Tiefseebildungen in einer geradezu typischen Form. Ich glaubte daher, die bezüglichen Beobachtungen¹ noch einmal in geographischer Anordnung zusammenstellen zu sollen.

¹ Die umfassendsten und zuverlässigsten Beobachtungen verdankt die Wissenschaft dem Scharfblick von CHARLES BARROIS.

Von der cambrischen Formation sind Ablagerungen der mittleren Abtheilung an verschiedenen, weit auseinander liegenden Punkten gefunden worden: in Böhmen (Etagé C), Languedoc (*Paradoxides*-Schiefer), Sardinien (desgleichen), Portugal (Untercambrium) und Asturien (Schiefer von Rivadeo mit *Paradoxides*). Eine oceanische Verbindung dieser getrennten Vorkommen wird durch die gleichartige Beschaffenheit der Fauna erwiesen; eine weitere Verbreitung der mittelcambrischen Schichten auf der Iberischen Halbinsel ist wahrscheinlich. Palaeontologisch sicher festgestellt wurde bisher allerdings nur das Vorkommen von Untercambrium mit *Ethmophyllum Marianum* F. ROEM. in der Sierra Morena.

Das vollkommene Fehlen von obercambrischen Versteinerungen in der ganzen Mitte¹ von Europa ist einer der wichtigsten Charakterzüge unseres Gebietes. Weder von der *Olenus*-Fauna des nordatlantischen Gebietes², noch von den *Dicellosephalus*-Formen des amerikanischen Obercambrium³ sind bisher sichere Vertreter gefunden worden.

Die grösste Wahrscheinlichkeit spricht für das Vorhandensein eines obercambrischen Festlandes, welches in Böhmen oder weiter östlich beginnend, den südlichen Theil der Mitte und den ganzen Südwesten unseres Continentes einnahm. Diese Annahme wird nicht nur durch das Fehlen des Obercambrium, sondern vor Allem durch das Vorwiegen, bezw. fast ausschliessliche Auftreten von groben klastischen Bestandtheilen in dem tiefsten Untersilur bestätigt.

1. Sandsteine, Quarzite und Conglomerate⁴, welche alle Anzeichen litoraler Entstehung an sich tragen, setzen in dem weiten Gebiete zwischen Böhmen und dem Süden von Spanien

¹ Die *Dictyonema*-Schiefer von Belgien gehören zu dem nordatlantischen Ocean der obercambrischen Zeit und bilden den südlichsten Ausläufer desselben.

² Eine von BORNEMANN aus Sardinien beschriebene *Peltura* ist durchaus zweifelhaft; das „Olénidien“, welches BERGERON aus der Montagne Noire in Languedoc beschreibt, enthält keine *Oleni*, sondern schliesst sich dem Mittelcambrium an.

³ Ein *Dicellosephalus* aus Languedoc und ein Subgenus der genannten Gattung (*Asaphelina*) gehören bereits dem Untersilur an.

⁴ = Tremadoc z. Th. und unterer Arenig in England.

$\frac{9}{10}$ der Masse des tiefsten Silur zusammen. Eine gewaltige Transgression — die einzige, welche im Untersilur nachweisbar ist — hat das obercambrische Festland verschlungen.

Die basalen Conglomerate und Grauwacken (D1 α), welche in Böhmen discordant über dem Mittelcambrium lagern, enthalten nur *Lingula* und *Obolus* und besitzen geringe Mächtigkeit.

Die Phycodensandsteine von Thüringen, welche bisher zum Cambrium gestellt wurden, sind als Fortsetzung derselben anzusehen. Der einzige organische Rest, die Wurmspur *Phycodes circinnatus*, erfüllt in vollkommen gleichartiger Ausbildung die armoricanischen Sandsteine in Languedoc. In dem letztgenannten Horizont begegnen wir neben anderen Spuren (*Bilobites* etc.) häufiger Linguliden (*Lingulites Rouaulti* und *Lesueuri*), wie überall in sandig-schieferigen Ablagerungen.

Im Norden Frankreichs, in der Normandie und der Bretagne erscheint derselbe Sandstein in bedeutender Mächtigkeit und grösserem Fossilreichthum (*Asaphus armoricanus*, *Actinodonta*, *Ctenodonta* und *Redonia*¹). Auch der Name verweist auf den Norden².

Ähnliche Verbreitung wie in Frankreich besitzen die Sandsteine des tiefsten Untersilur auf der Iberischen Halbinsel. Bestimmte Angaben über das Vorkommen derselben liegen vor aus Asturien (Sandstein von Cabo Busto mit *Bilobites* und *Scolithus* nach BARROIS), Portugal (Bussaco bei Coimbra und Vallongo bei Oporto mit schön erhaltenen Kriechspuren³), sowie aus der Sierra Morena (weisse und röthliche Sandsteine und Conglomerate bei Almaden, DE VERNEUIL).

Mächtige versteinungsleere Quarzite und Sandsteine der Pyrenäen (Viella) wurden von CARALP als cambrisch be-

¹ s. das Ref. über BARROIS, Faune du Grès Armoricaïn. Dies. Jahrb. 1894. I. - 174 -.

² Armorica, Bretagne.

³ DELGADO, Etude sur les Bilobites du Portugal. Lissabon 1886. Id. Supplemento. 1887. Die von dem genannten Autor, von SAPORTA und LEBESCONTE behauptete pflanzliche Natur dieser Reste ist endgültig durch NATHORST widerlegt: Nouvelles observations sur des Traces d'animaux. Kongl. Svenska Vet. Ak. Handlingar. 21. No. 14. 1886.

zeichnet, gehören aber wahrscheinlich ebenfalls dem Untersilur an.

Die unmittelbaren Producte einer Transgression, Sandsteine und Conglomerate, nehmen horizontal und vertical weit aus den grössten Theil des Untersilur unseres Gebietes ein. Kalke, die in Nordeuropa so verbreitet sind und auf eine weitere Entfernung vom Lande hinweisen, fehlen — abgesehen von den Ostalpen — gänzlich und schieferige Bildungen sind von geringer Bedeutung.

1 a. Die wenigen Punkte des tief untersilurischen Meeres, an denen infolge grösserer Tiefe oder vermöge des Einflusses von Strömungen feinkörnige Sedimente zum Absatz gelangten, liegen in grösserer Entfernung von einander und umschliessen abweichende Faunen. Die hellgelblichen Schieferthone von Leimitz bei Hof (Fichtelgebirge) enthalten nach BRÖGGER's Revision¹ der älteren Bestimmungen zahlreiche mit England (Tremadoc) übereinstimmende Gattungen: *Niobe* (*N. Wirthi* und *discrepans* u. A.), *Symphysurus* (*S. problematicus*), *Euloma* (*E. Geinitzi*), *Cheirurus* (*Ch. gracilis*), *Amphion* (*A. discretus*), *Lichopyge* (*L. primula*) und *Bavarilla* BARR. (ident oder verwandt mit *Neseuretus* HICKS.).

Ganz abweichend ist die Fauna der tiefsten Silurschichten in Languedoc, welche hier nach BERGERON die Basis des Silur bilden sollen. Eine kleine *Megalaspis*-Art und ein *Euloma* (= *Calymenopsis Filacovi* BERGERON²) erinnern an den Norden

¹ BRÖGGER, Die Siluretagen 2 und 3 im Kristiania-Gebiet. p. 144.

² Über die Beziehungen dieser Gattungen lässt sich u. A. J. F. POMPEKJ aus (dies. Jahrb. 1898. I. 239). Es ist zu bedauern, dass Verf. statt der vielen Worte nicht einige wenige Abbildungen gegeben hat, was ich hier nachhole. Ohne den Fortschritt verkennen zu wollen, der sich an die Vergleichenungen des Verf. knüpft, muss ich doch bestreiten, dass „an genetische Beziehungen zwischen *Euloma* und *Pharostoma* gar nicht gedacht werden kann“. Wenn auch die Verwandtschaft zwischen *Pharostoma* und *Bavarilla* näher sein mag als zwischen *Pharostoma* und *Euloma*, so besteht doch ausserdem eine recht nahe Beziehung zu dem mit *Bavarilla* gleich alten *Euloma*. Indem ich die Abbildungen von *Euloma laeve* ANG. (Original) mit den Copien der *Bavarilla hofensis* (dies. Jahrb. 1868. p. 675. Taf. 6—7 Fig. 36) (Leimitz) und *Calymmene (Pharostoma) pulchra* BARR. (Syst. Sil. I. Taf. 19 Fig. 1 u. 3) (Etage D, Zahorschan) vergleiche, mache ich ausserdem auf zwei hand-

Europas; die eigenthümliche Gattung *Asaphelina* hat zu *Asaphus* keine Beziehungen, sondern gehört — ebenso wie

greifliche Versehen von J. POMPECKJ aufmerksam: 1. Bei *Pharostoma* sollen die Gesichtsnähte am Vorderrand convergiren, bei *Euloma* divergiren. Eine Convergenz ist nur bei Fig. 1 (BARRANDE) zu beobachten, während bei der etwas anders erhaltenen Fig. 3 die Gesichtsnähte parallel stehen

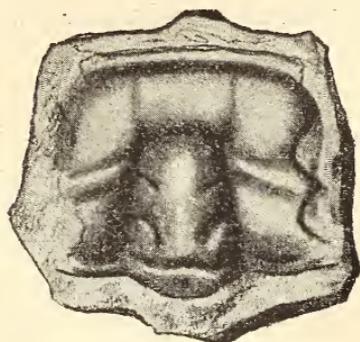


Fig. 1.

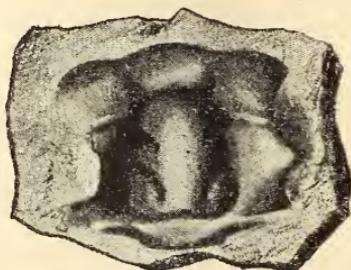


Fig. 2.

Euloma laeve ANG. Ceratopygekalk, Hunneberg.

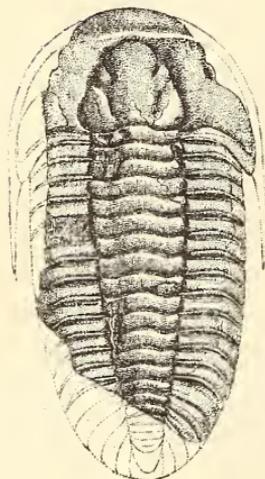


Fig. 3.

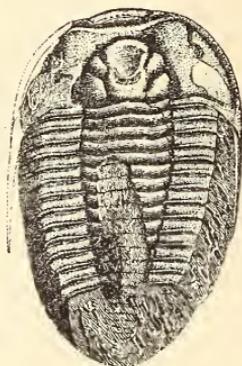


Fig. 4.

Calymene (Pharostoma) pulchra BARR. Ob. Untersilur, Zahorschan.

Fig. 3. Abdruck der Aussenseite. Fig. 4. Desgl. mit dem Abdruck des Hypostoms. — Beide Figuren nach BARRANDE.

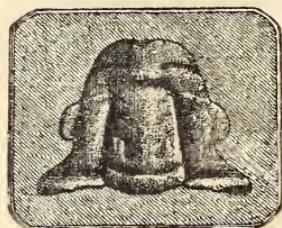


Fig. 5.

Bavarilla hofensis BARR. Leimitzschichten, tiefstes Silur. Leimitz N.

und somit von den ein wenig divergirenden Nähten bei *Pharostoma* kaum verschieden sind. 2. Die Angabe, dass bei *Euloma* drei, bei *Pharostoma* „meistens“ zwei Paare glabellare Seitenfurchen vorhanden seien, ist zu berichtigen. *Euloma ornatum* besitzt nur zwei Paare, d. h. genau so viel

Dicellosephalina BRÖGG. — als Subgenus zu *Dicellosephalus*, weist also wahrscheinlich auf eine Einwanderung aus Amerika hin. Auch von *Dicellosephalus* selbst, von *Symphysurus*, von *Niobe*, *Amphion anglicus* und einer mit *Eurycare* verwandten Olenidengattung „*Dictyosephalus*“, die thatsächlich mit *Harpides* übereinstimmt¹, liegen Reste vor.

Im Hangenden dieser eigenartigen Trilobitenfauna, welche von einem häufigen *Bellerophon* (*B. Oehlerti*) begleitet wird, liegen Graptolithenschiefer mit *Tetragraptus* und *Didymograptus* und dann mächtige Sandsteine.

Über die Stratigraphie des sardinischen Untersilur ist leider noch wenig bekannt; eine mächtige Kalkformation (calcare metallifero) soll hier aus dem Cambrium in das Untersilur hineinreichen. Von den durch BORNEMANN beschriebenen Trilobiten deutet vielleicht die Illaenidengattung *Giordanella* auf die Grenze von den beiden Formationen hin. Ob das tiefste Silur (Tremadoc) in dem sonstigen Verbreitungsgebiet des armoricanischen Sandsteins fehlt, oder ob der zuweilen in grosser Mächtigkeit anschwellende Sandstein das erstere mit vertritt, ist schwer zu entscheiden.

Auf ganz verschiedene Absatzverhältnisse deutet das tiefere Untersilur der Ostalpen hin: Die Mauthener Schichten der karnischen Alpen bestehen aus Thonschiefermassen mit Einlagerungen von Grünschiefer, grünem Quarzit und unregelmässigen, z. Th. mächtigen Kalklagern; Schöckelkalk und Semriacher Schiefer bei Graz sind im wesentlichen alt und gleichartig. Da, abgesehen von unbestimmbaren Crinoiden, Versteinerungen fehlen, ist ein näherer Vergleich ohnehin ausgeschlossen.

wie *Pharostoma pulchrum*. Die wesentliche Frage liegt für mich nicht darin, ob *Pharostoma* von *Euloma* oder von *Bavarilla* abzuleiten ist, sondern ob eine schärfere Grenze zwischen Oleniden (*Ptychoparia*) und Calymmeniden bestehe. Ich glaubte und glaube dies — u. A. mit Hinweis auf *Euloma* — verneinen zu müssen und befinde mich insofern im Gegensatz zu POMPECKJ, als dieser *Euloma* noch durchaus zu den Oleniden rechnet (l. c. p. 192) und nur im Ganzen die Calymmeniden von den Oleniden ableitet (p. 227).

¹ W. C. BRÖGGER, *Nyt. Mag. f. Naturvid.* 35. 1896. p. 6. Erfreulich ist die fast vollkommene Übereinstimmung zwischen BRÖGGER (l. c. p. 76) mit dem Verf. (*Lethaea pal. z. B.* p. 72) hinsichtlich der Auffassung der tiefsten Stufe des Silur und ihrer Fauna.

2. Nach Absatz der gröbereren klastischen Massen erfolgte fast überall in dem sich langsam vertiefenden Meere zwischen Thüringen, Böhmen und Südspanien die Bildung von schlammigen Sedimenten, die durch späteren Gebirgsdruck zu Thonschiefer¹ umgewandelt wurden. Auch die entsprechenden Schichten der Ostalpen (oberer Semriacher Schiefer, Mauthener Schiefer) sind petrographisch übereinstimmend, aber versteinierungsleer. Das Material dieser Sedimente stammte von einer langgestreckten, in dem heutigen Holland, Norddeutschland und in dem südwestlichen Theile der Nord- und Ostsee gelegenen Insel. Dieselbe bildete eine scharfe Grenze gegen das skandinavische Meer, welches von einer völlig abweichenden Thierwelt bevölkert war. Hingegen sind — trotz mancher Verschiedenheiten — einige Beziehungen zu der gleichalten englischen Fauna² vorhanden (*Asaphus nobilis*, *Ogygia Buchi*). Es hat wahrscheinlich in der Gegend des heutigen Centralplateaus oder westlich davon eine Verbindung zwischen dem südlichen und dem englischen Meeresbecken bestanden. Die Fauna besteht vornehmlich aus Trilobiten, unter denen wiederum in erster Linie Asaphiden von bedeutender Grösse hervorzuheben sind (Gruppe des *Asaphus ingens* BARR., Länge 0,3 m und darüber). Die für die südlichen Bildungen übliche Bezeichnung *Asaphus-Schiefer* kann somit beibehalten oder besser in Schiefer mit *Asaphus glabratus* SALT. sp.³ (Fig. 6) umgewandelt werden. Der von J. BERGERON, Géologie de la Rouergue et de la Montagne Noire, p. 99, angewandte Name Schiefer mit *A. Founeti* beruht auf einem Manuscript-Namen von VERNEUIL (l. c. p. 101 Anm.). Die bezeichnende Art ist weder abgebildet, noch beschrieben. Die Übereinstimmung des *Asaphus* von Cabrières mit SALTER's *Ogygia? glabrata* hat BERGERON nicht erkannt. An der Identität der Art ist um so weniger zu zweifeln, als zwei portugiesische Originale von Vallongo bei Oporto (Breslauer Museum) vollkommen mit der häufigsten

¹ = Mittlerer und oberer Arenig und Llandeilo in England.

² Übereinstimmend sind nur die jüngeren Llandeilo-Trilobiten.

³ *Asaphus glabratus* SALTER, *Ogygia?* SALTER. Appendix C to ROBEIRO et SHARPE, Bussaco. Quart. Journ. Geol. Soc. of London. 9. 1853. p. 160. Taf. 7 Fig. 4.

bei Cabrières von mir gesammelten Art übereinstimmen. Ein von VERNEUIL als *Asaphus glabratus* bezeichnetes Kopfschild aus der Sierra Morena (Bull. soc. géol. de France. 1855.

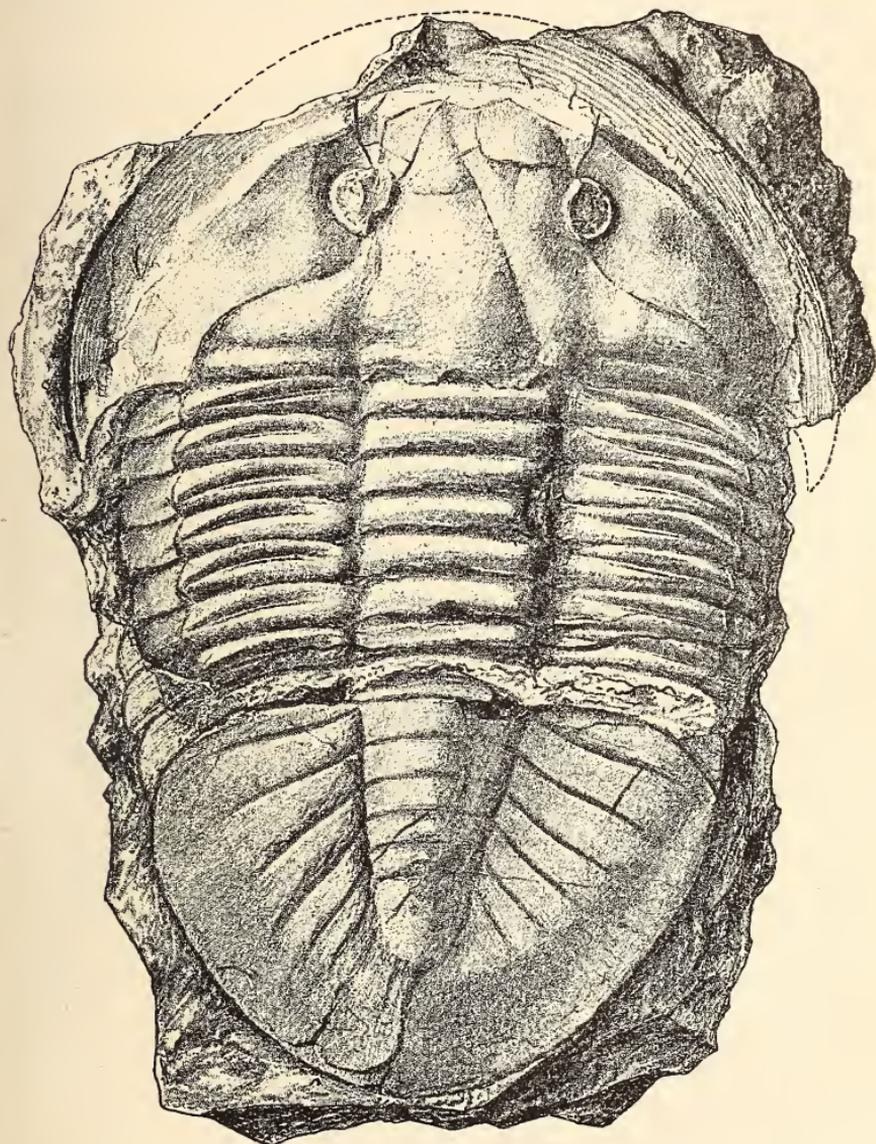


Fig. 6. *Asaphus glabratus* SALT. $\frac{1}{2}$ nat. Grösse. *Asaphus*-Schiefer (Mittleres Untersilur), Cabrières. Aus 2 Exemplaren (1: Kopf, Rumpf, 2: Pygidium) combinirt. Sammlung des Verf.

t. 28 fig. 5 cet. excl.) gehört nicht zu der portugiesischen Art¹. Die nahe verwandten gleichalten Riesenformen sind

¹ Das Original, welches sich in der École des mines befindet und von mir untersucht wurde, ist mit den citirten Abbildungen SHARPE's nicht in

A. ingens BARR. D₂, *A. Cyanus* BARR. et VERN. (Sierra Morena) und *A. Guettardi* BRONGN. sp. von Angers. Beide Arten unterscheiden sich von der in Südfrankreich und Spanien vorkommenden Art durch grössere Länge des Pygidium und des Seitenstückes des Kopfschildes.

Neben den genannten *Asaphus*-Formen, zu denen noch der einer anderen Gruppe¹ angehörende *A. nobilis* BARR. tritt, findet sich besonders *Calymmene Tristani* (*Synhomalonotus*) in weiter Verbreitung. Weniger häufig, aber ebenfalls von Böhmen bis Südspanien und Portugal sind verbreitet: *Calymmene Aragoi* ROUAULT, *Placoparia Tourneminei* VERN. (kaum verschieden von der böhmischen *Pl. Zippei* BARR. D1γ), *Dalmania Phillipsi* BARR. (D₂ bis Spanien), *D. socialis* BARR. (D₂ und Portugal) und *Homalonotus rarus* (D₂ und Portugal). Auch *Illaenus* ist häufig und erreicht z. Th. bedeutende Grösse. Die Artbestimmung ist schwierig, da wegen der starken Verdrückung die Wölbungsverhältnisse fast niemals genau festgestellt werden können. Die Formen des Südens (*Ill. hispanicus* BARR. et VERN., *Ill. lusitanicus* SHARPE) sind mit dem böhmischen *Ill. Katzeri* sehr nahe verwandt oder ident. Geringere Verbreitung und Wichtigkeit besitzen Arten von *Aeglina* und *Amphion*. Soweit die bisherigen Nachrichten ein Urtheil gestatten, liegen die *Asaphus*-Schiefer von Frankreich und Spanien durchweg in demselben, dem oberen Arenig und Llandeilo Englands entsprechenden Horizont (Anjou: Dachschiefer mit *Asaphus Guettardi* und *Ogygia Buchi*; Normandie: Schiefer von Sion mit *Didymograptus euodus*; Languedoc: Schiefer mit *Asaphus glabratus* und *Didymograptus euodus*; Catalonien: rother Schiefer von Papiol mit *Asaphus nobilis*; Asturien: Dachschiefer von Luarca mit *Calymmene Tristani* und *Dalmanites Phillipsi*, darüber Kalkschiefer von El Horna mit *Endoceras duplex*; Sierra Morena: Schiefer mit *Calymmene Tristani*, *Placoparia Tourneminei* und *Dalmanites Phillipsi*;

Übereinstimmung zu bringen. Auch zwei andere spanische Arten (*A. cianus* VERN. und *contractus*), welche ich infolge des liebenswürdigen Entgegenkommens des Herrn Prof. DOUVILLÉ mit meinen südfranzösischen Funden vergleichen konnte, unterscheiden sich durch abweichende Beschaffenheit des Kopfschildes.

¹ Mit länglichem, an *Megalaspis* erinnerndem Pygidium.

Portugal — Bussaco bei Coimbra und Vallongo bei Oporto ¹ — Schiefer mit *Asaphus glabratus* und *Calymmene Tristani*, ausserdem *Asaphus nobilis*, *Placoparia Tourneminei*, *Dalmanites socialis* und *Phillipsi*, *Illaenus Katzeri*, *Homalonotus rarus*).

Einige Abweichungen von der petrographischen Entwicklung des Südwestens enthält das böhmische Untersilur, in welchem die basalen Grauwacken und Conglomerate (D 1 α) nur geringe Mächtigkeit besitzen. Die Vertiefung des Meeresgrundes und der Absatz feinkörniger Sedimente tritt hier wesentlich früher ein: Die Rotheisensteine (D 1 α = Unter-Tremadoc) mit *Harpides* und *Amphion*, sowie die Schiefer (D 1 γ) mit *Placoparia Zippei*, *Niobe discreta*, *Aeglina prisca* und *Bohemilla* sind noch dem armoricanischen Sandstein homotax. In der unmittelbar darüber liegenden Stufe D₂ kommt es hingegen noch einmal zum Absatz von groben klastischen Bildungen, den Quarziten des Drabov-Berges. Die Gleichzeitigkeit dieser jüngeren Quarzite mit den südlichen *Asaphus*-Schiefern wird durch das Vorkommen von *Dalmania socialis* und *Asaphus nobilis* erwiesen; daneben tritt häufig *Trinucleus Goldfussi* BARR. auf.

In Thüringen lagern im Hangenden des Phycoden-Schiefers die auch im Süden vorkommenden Schiefer mit einer etwas abweichenden Fauna (bei Spechtsbronn mit *Megalaspis gladiator*, *Asaphus*, *Ogygia* und *Conularia*).

3. Das höhere Untersilur (= Caradoc) zeigt in dem ganzen südwestlichen Gebiet eine ziemlich gleichartige Entwicklung, während auch in dieser Stufe Böhmen abweichende Faciesbildungen enthält; die Entwicklung der Sedimente in den Ostalpen (Kärnten) stimmt im Wesentlichen mit dem Westen überein. Die Tiefe des Meeres scheint die gleiche geblieben zu sein wie zur Zeit des *Asaphus*-Schiefers: Schiefer (jedoch mit kalkiger Beimengung) sind am weitesten verbreitet, Grauwacke und Sandstein treten zurück. Kalkige Schiefer mit zahlreichen Cystideen und Brachiopoden kennt man aus Thüringen („Lederschiefer“ mit Cystideen), Kärnten

¹ Nach den Sammlungen und Bestimmungen F. ROEMER's im Breslauer Museum.

(Schiefer des Uggwa-Grabens in Kärnten mit *Orthis Actoniae* und *Strophomena*), Languedoc (Schiefer von Grand-Glauzy mit *Orthis Actoniae*, *Porambonites* cf. *Ribeiroi*, *Caryocystites*, *Hemicosmites*), den Pyrenäen (Kalkschiefer mit *Orthis Actoniae* und Cystideen von Montauban de Luchon), Catalonien (hier als Grauwacke von Moncade mit denselben Versteinerungen: *Orthis Actoniae*, *Dalmanella testudinaria*, *Caryocystites* u. A.) und Portugal (Schiefer von Bussaco mit *Dalmanella testudinaria*, *Porambonites Ribeiroi*). In Südspanien sind ähnlich wie in Nordwales Diabastuffe in diesem Horizont mächtig entwickelt (die sogen. Frailesca von Almaden).

Sandsteine und Grauwacken besitzen auch im oberen Untersilur noch einige Verbreitung (Grauwacken und Schiefer mit *Trinucleus* bei Prag = D₃, D₄ und D₅), weisser Sandstein von May in der Normandie mit *Homalonotus Brongniarti*, Sandstein von St. Germain s. Ile in der Bretagne mit *Diplograptus angustifolius*, Sandstein mit *Trinucleus* von Languedoc — über dem Cystideenschiefer —). Es beweist dies, dass trotz der gleichmässigen Vertheilung über nördliche und mediterrane Gebiete, welche die Trilobitenfauna des höheren Untersilur erkennen lässt, die oben erwähnte norddeutsche Insel weiter bestanden hat. Von dieser älteren Masse und von einigen weiteren Inseln, die vielleicht in dem Gebiet der heutigen Westalpen, wo palaeozoische Meeresablagerungen überhaupt fehlen und in der Mitte von England lagen, stammen die gewaltigen Sedimentmengen, die bis zum Schlusse des Untersilur im südwestlichen Europa angehäuft wurden.

4. Eine wesentliche Vertiefung des Meeres erfolgte zur Zeit des Obersilur in der ganzen Mitte und im Westen von Europa. Die schwarzen bituminösen Graptolithenschiefer (schistes ampéliteux) enthalten verhältnissmässig geringe Mengen von klastischem Material; die von Orthoceren und Palaeoconchen (besonders *Cardiola cornucopiae* Gr. = *interrupta* Sow.) erfüllten Knollenkalksteine sind als reine Tiefseebildung anzusehen. Diese beiden Facies besitzen weit aus die grösste Verbreitung in der grande zone centrale BARRANDE'S oder, wie man besser sagen würde, in dem

böhmisch-mediterranen Silurmeer¹. Hierher gehören die Vorkommen von Mittelböhmen, Thüringen, dem Harz, Kellerwald und dem Fichtelgebirge (Elbersreuth), Salzburg, Steiermark, Kärnten, von Languedoc, dem Pyrenäengebiet, Catalonien, der Sierra Morena (Südspanien), sowie von den Inseln Elba und Sardinien. Einen etwas abweichenden Charakter tragen die grauen E₂-Kalke, welche in der Umgebung von Prag (z. B. an der Dlouha hora) zahlreiche, z. Th. riesenhafte Orthoceren enthalten. Ferner treten hier Brachiopoden- und Korallenkalke, sowie in einem bestimmten Horizonte Kalkschiefer mit Crinoiden auf². Bunte Orthocerenkalke, welche das obersilurische Analogon der baltischen Orthocerenkalke bilden, finden sich nur in den südlichen Ostalpen. Auch Kieselschiefer (phtanites) mit Radiolarien sind weit verbreitet. Die „Palaeoconchen“, sowie bezeichnende böhmische Trilobitengattungen, vor Allem *Arethusina*, haben sich fast überall wiedergefunden (Ostalpen, Languedoc, Pyrenäen). Andererseits fehlt eine so bezeichnende und schwer zu verkennende Cephalopodengattung wie *Choanoceras* LINDSTRÖM im mediterranen Gebiet; gerade bei den freischwimmenden Nautiliden sind die Unterschiede der Verbreitung für die Abgrenzung der Meeresprovinzen wichtig. Von den Cephalopoden Gotlands sind bisher nur Ascoceratiden und Lituitiden genau untersucht; unter den 19 Arten, welche in der prächtigen Monographie LINDSTRÖM's meist als neu beschrieben werden, kommen nur zwei auch in den gleichalten Schichten Böhmens vor (*Glossoceras gracile* var. *curta* BARR. und *Ascoceras bohemicum* BARR. in E₂). Die Aufzählung der sonstigen faunistischen Unterschiede zwischen dem nordischen und dem böhmisch-mediterranen Obersilur würde hier zu weit führen.

Die trennenden Landschranken zwischen dem nordischen und dem mediterranen Silurbecken befanden sich in der Gegend des nördlichen rheinischen Schiefergebirges und am Oberrhein. Zwischen dem Grundgebirge und dem Devon fehlt hier jede

¹ Da die bezeichnende Entwicklung von Böhmen und Thüringen bis Sardinien und bis zur Sierra Morena reicht, kann dieselbe nicht wohl als „centrale“ bezeichnet werden.

² Karlstein.

sichere Spur silurischer Ablagerungen. Selbst in dem belgischen Silurgebiet sind die höchsten Horizonte des Obersilur nicht vertreten. Auch in Devonshire und im Harze fehlt das Silur vollständig oder theilweise. Die wenig mächtigen ober-silurischen Graptolithenschiefer des Harzes entsprechen jedenfalls nur einem Bruchtheile dieser Formation.

In der Gegend des heutigen französischen Centralplateaus bestand hingegen, wie die vollkommene faunistische Übereinstimmung der schwarzen Schiefer in Nord- und Südfrankreich ergibt, die Verbindung mit dem periarktischen, bis Amerika reichenden Silurmeer weiter fort.

Das Fehlen der jüngsten Zonen der Graptolithenschichten in Frankreich und Spanien dürfte auf den auch anderwärts beobachteten Rückzug des Meeres an der Silur-Devongrenze hinweisen. Mit der Transgression des rheinischen Grauwackenmeeres begann im deutschen Devon ein Cyklus der Sedimentablagerung, der in der Aufeinanderfolge von 1. groben klastischen, 2. schlammigen, 3. kalkigen (und dolomitischen) und 4. Tiefseesedimenten (*Goniatitenfacies*¹) viele Analogien mit der Entwicklung des westeuropäischen Silur erkennen lässt. Auch die letztgenannte Formation begann mit der räumlich weiter ausgedehnten Transgression des armoricanischen Sandsteines und endet nach Ablagerung der in mittlerer Tiefe gebildeten *Asaphus*- und Cystideenschiefer mit den abyssischen Absätzen des ober-silurischen Graptolithenmeeres. Die Regelmässigkeit, mit der sich der beschriebene Cyklus der Sedimentbildung in einzelnen Gebieten wiederholt, darf selbstverständlich nicht zu der Annahme eines überall wiederkehrenden „Gesetzes“ verleiten.

¹ Am deutlichsten ist diese „typische“ Aufeinanderfolge in dem engeren Gebiete der Eifel; auf dem rechten Rheinufer wird die im Grossen und Ganzen übereinstimmende Reihenfolge u. A. durch das Vorkommen von Cephalopodenschiefer im Mitteldevon — der auch an der Mosel nicht fehlt — und durch die Korallenriffe des Oberdevon complicirt. Dass kalkige Absätze im oberen Mitteldevon bedeutsamer sind als im oberen Untersilur, bedarf kaum der Erwähnung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [1899_2](#)

Autor(en)/Author(s): Frech Fritz

Artikel/Article: [Ueber die Entwicklung der silurischen Sedimente in Böhmen und im Südwesten Europas. 164-176](#)