

Das Prädevon des Ebbe-Sattels

Lutz Koch

Der Ebbe-Sattel, im mittleren Sauerland gelegen, ist Teil des Rheinischen Schiefergebirges, des größten zusammenhängenden Gebietes paläozoischer Sedimentgesteine Deutschlands. Als altes Faltengebirge wird es durch geologische Großstrukturen (Großsättel und -mulden) gegliedert: Im mittleren und nördlichen Sauerland sind dies von S nach N die Attendorner-Elssper Doppelmulde, der Ebbe-Sattel, die Lüdenscheider Mulde und der Remscheid-Altenaer Sattel.

Der Ebbe-Sattel tritt auch in der Landschaft hervor; seine Gesteine bilden den Untergrund des gleichnamigen Ebbe-Gebirges mit Höhen bis zu 663 m NN (Nordhelle).

Das Ebbe-Gebirge ist geologisch eines der interessantesten Gebiete des Rheinischen Schiefergebirges, da hier in Form des Plettenberger Bänderschiefers die ältesten Schichten des rechtsrheinischen Schiefergebirges aufgeschlossen sind. Gleichaltrige Ablagerungen sind sonst nur linksrheinisch aus den Ardennen und dem Brabanter Massiv bekannt. So erhält der Ebbe-Sattel seinen klassischen Rang aus der Erforschungsgeschichte, aus dem Nachweis vordevonischer, d. h. ordovizischer und silurischer Schichtenfolgen mit Hilfe von Fossilien und Fossilgruppen, die für Deutschland einmalig sind.

Späte Erforschung

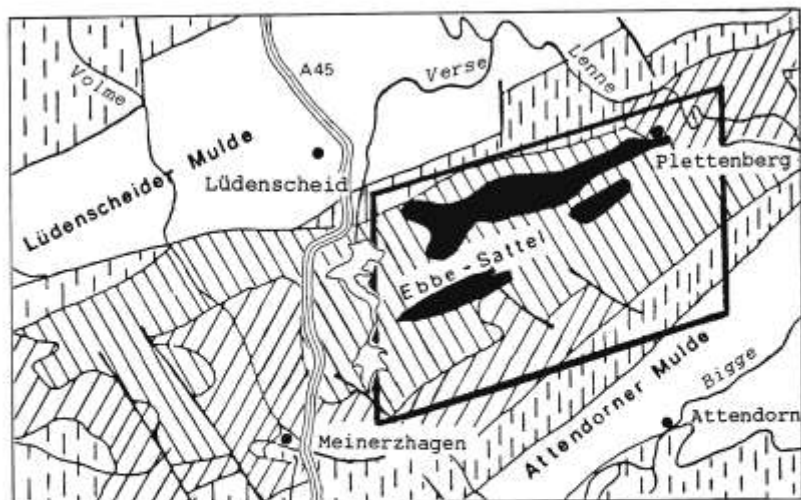
Verglichen mit anderen Gebieten, in denen bereits im 19. Jahrhundert wichtige und insgesamt heute noch gültige Ergebnisse geologischer Forschungen erzielt werden konnten, führten die Untersuchungen im Ebbe-Gebirge erst in den 30er bzw. 50er Jahren dieses Jahrhunderts zu Erfolgen. Zwar hatte bereits 1910 der Landesgeologe A. Fuchs, der Bedeutendes für die geologische Bearbeitung des Sauerlandes und Bergischen Landes leistete, mit Kartierungsarbeiten begonnen, jedoch gelang es ihm nicht, die ältesten Schichten zu gliedern und zeitlich einzustufen. Darum blieben diese

Wie man hinkommt

Das Ebbe-Gebirge hat seine Lage im Städte-Viereck Lüdenscheid-Plettenberg-Attendorf-Meinerzhagen; etwa im Zentrum befindet sich die Gemeinde Herscheid. Die prädevonischen Schichten sind im Kernbereich des Ebbe-Sattels im Raum Herscheid-Plettenberg aufgeschlossen.

Das Exkursionsgebiet liegt verkehrsgünstig zur Autobahn A 45 Dortmund – Frankfurt a. M. (Sauerlandlinie) und ist von NW über die Anschlußstelle Lüdenscheid-Süd und von SW über die Anschlußstelle Meinerzhagen zu erreichen.

undifferenziert, und Fuchs nannte sie „Verse-Schichten im Liegenden des Devon“.



Geologische Übersichtskarte: Ebbe-Sattel und angrenzende Gebiete (verändert aus KOCH, LEMKE & BRAUCKMANN 1990).



Erst 1934 konnte er durch das Auf-
finden von Exemplaren der Brachio-
poden-Gattung *Dayia* am Bahnhof
Hüinghausen die dort aufgeschlos-
senen Horizonte mit den bereits seit
der ersten Hälfte des 19. Jahrhun-
derts bekannten englischen *Dayia*-
Schichten parallelisieren, die zum
Ober-Silur (Mittel-Ludlow) gestellt
werden. Weitere eindeutige Nach-
weise prädevonischer Schichtglieder
gelangen erst nach dem Tode
FUCHS' und im Anschluß an die In-
ternationale Stratigraphie-Konferenz
im Jahre 1937 in Düsseldorf, auf der
namhafte Geologen beauftragt wur-
den, an geeigneten Stellen Gra-

bungen vorzunehmen, um der Stra-
tigraphie prädevonischer Schichten
und dem Problem Silur/Devon-
Grenze näherzukommen. Diese intensiv
geführten Forschungen brachten bis in
die 50er Jahre (der Zweite Weltkrieg
unterbrach die Bemühungen) jene
stratigraphischen Ergebnisse, die heute
Gültigkeit besitzen. Den Beginn dieser
Entwicklung legten Rud. & E. RICHTER,
die noch im gleichen Jahr (1937) die
Dayia-führenden Horizonte genau
analysierten. Auch konnten sie durch
bio-stratigraphische (Trilobiten)
Untersuchungen Grundlegendes zur
Silur/Devon-Grenze aussagen. Zudem
gelang es ihnen, den ersten Nachweis
von Ordovizium am Rahl-
enberg in Herscheid zu erbringen.
Aber auch die anderen Bearbeiter
waren außerordentlich erfolgreich.
Insbesondere ist BEYER (1941) zu

erwähnen, der das Ordovizium er-
forschte, auch die Typlokalität und
klassische Fundstelle Ziegelei Loos
in Plettenberg. Ebenso legte er einen
Schurf bei Köbbinghausen an, in
dem die *Dayia*-Schichten erneut auf-
geschlossen wurden. Seit jener Zeit
werden diese Schichten auch Köb-
binghausen-Schichten genannt.
Auch zu erwähnen ist DAHMER, der
seine Grabungen am Bahnhof
Hüinghausen durchführte und eine
reiche Fauna aus dem Grenzbereich
Silur/Devon beschrieb (1951).
Die geologischen Untersuchungser-
gebnisse in ihrer Gesamtheit ma-
chen deutlich, daß es sich bei den
von FUCHS als „älteste Schichten im
Liegenden des Devon“ bezeichneten
„Verse-Schichten“ um drei völlig ver-
schiedene Komplexe handelt, die
aus drei erdgeschichtlichen Peri-
oden stammen:

Schichtenfolge vom Unteren Ordovizium bis
zum Unter-Devon im Ebbe-Gebirge (verändert
AUS KOCH, LEMKE & BRAUCKMANN 1990).

Mill. Jahre v.d. Gegenwart	System		Stufe	Schicht Horizont	Biozone	Trilobiten
416	Devon	Unter- Devon	Gedinne			<i>Warburgella</i>
				Ockrige Kalke		<i>Acastella virgo</i>
?Schichtlücke?						
	Silur	Ober- Silur	Pridoli	Köbbinghausen- Schichten	<i>Dayia</i>	<i>Acaste dayiana</i> , <i>Calymene</i>
Schichtlücke						
446	Ordovizium	Oberes	Ashgill?	Oberer Tonschiefer		<i>Cyclopyge</i> , <i>Ogygiocaris</i>
			Caradoc			
		Mittleres	Llandeilo	Grauwacken- Schiefer		<i>Microparia</i> , <i>Iliaenus</i>
		Unteres	Llanvirn	Unterer Tonschiefer	<i>Didymograptus murchisoni</i>	„Cyclopyge“, <i>Placoparia</i>
				Pletten- berger Bänderschiefer	<i>Didymograptus artus</i>	<i>Waldminia</i> , <i>Ogygiocaris</i> , <i>Cyclopyge</i> , <i>Pricyclopyge</i> , <i>Microparia</i> , <i>Novakella</i> , <i>Ellipsotaphrus</i> , <i>Barrandia?</i> , <i>Eoharpes</i> , <i>Dionide</i> , <i>Selenopeltis</i>



Die Gemeinde Herscheid mit dem Rahlenberg. Hier wurde 1937 durch Graptolithen- und Trilobitenfunde in Kieselgallen des Grauwackenschiefer-Horizontes der erste Nachweis für ordovizische Schichten im Ebbe-Sattel geführt (Ansichtskarte aus dem Jahre 1937). Bild-Slg.: H. G. Renninghoff

Unter Devon (Gedinne):
Hüinghausen-Schichten
Ober-Silur (Prídolí): Köbbinghausen-Schichten
Ordovizium (Llanvirn bis Caradoc/
?Ashgill): Herscheid-Schichten

Das Ordovizium

Die Schichtenfolge des Ordovizium, im Ebbe-Sattel als Herscheid-Schichten bezeichnet, beginnt im Liegenden mit dem Plettenberger Bänderschiefer. Es folgen der Untere Tonschiefer-Horizont, der Grauwackenschiefer-Horizont und im Hangenden der Obere Tonschiefer-Horizont. Diese Horizonte repräsentieren die Stufen Llanvirn bis Caradoc, möglicherweise auch das Ashgill.

Oberer Tonschiefer-Horizont
(150 m) = Caradoc und ?Ashgill
Grauwackenschiefer-Horizont
(350 m) = Llandeilo
Unterer Tonschiefer-Horizont
(150 m) = Llanvirn
Plettenberger Bänderschiefer
(100 m) = Unteres Llanvirn

Bänderschiefer, Tonschiefer und Grauwackenschiefer

Der Plettenberger Bänderschiefer ist durch seine blauschwarze Färbung recht gut von anderen Gesteinsarten zu unterscheiden. Meist sind seine Schichtflächen mit Glimmerschüppchen bedeckt; häufig enthält das Material knolligen Pyrit, dünne Sandbänder und Quarzadern. Es besitzt eine starke Wasseraufnahmefähigkeit, wodurch es im Gelände zu Aufpressungen und Heraushebungen kommt.

Typlokalität für den Plettenberger Bänderschiefer ist die ehemalige, heute völlig überbaute Ziegeleigrube Carl Loos im Stadtgebiet von Plettenberg. Hier war neben dem Plet-

tenberger Bänderschiefer auch der Untere Tonschiefer-Horizont in Form von Gelbschiefern aufgeschlossen. Es wurden jedoch auch Fossilien nachgewiesen, die charakteristisch für den oberen Teil sind. Die erste geologisch-paläontologische Bearbeitung der Grube legte BEYER (1941b) vor; SIEGFRIED (1969) konnte die von BEYER aufgestellte Fossiliste um einige Graptolithen- und Trilobiten-Arten erweitern.

Neben Gelbschiefern im unteren Bereich nehmen grau- bis blauschwarze milde Tonschiefer den größeren Teil des Unteren Tonschiefer-Horizontes ein. Aufschlüsse am Hechmecker Weg in Plettenberg und am Hangweg bei Kiesbert haben bestimmbare Faunen geliefert, die paläontologisch bearbeitet wurden (JENTSCH & STEIN 1961, SIEGFRIED 1969, KOCH et al. 1990, 1994/95).

Eine weitere Tonschiefer-Folge und jüngste stratigraphische Einheit ordovizischer Schichten im Ebbe-Sattel stellt der Obere Tonschiefer-Horizont dar, der sich lithologisch kaum vom Unteren Tonschiefer unter-

scheiden läßt, jedoch fossilärmer als dieser ist (BEYER 1941b, Rud. & E. RICHTER 1954).

Als drittes Schichtglied befindet sich zwischen den beiden Tonschiefer-Horizonten der etwa 350 m mächtige Grauwackenschiefer-Horizont, der im Vergleich mit den Tonschiefer-Horizonten einen höheren Feinsand- und Siltgehalt aufweist. Die zähen, rauhen, dick spaltenden Grauwackenschiefer leisten der Erosion mehr Widerstand als die Tonschiefer, so daß sie im Gelände vielfach flache und langgestreckte Hügel bilden.

An einigen Stellen führt der Grauwackenschiefer Kieselgallen-Horizonte, die als einzige Lagen fossilführend in dem sonst fossilfreien Grauwackenschiefer-Horizont sind. Mit Hilfe der aus Kieselgallenschiefern vom Rahlenberg bei Herscheid geborgenen Fossilien (Graptolithen, Trilobiten und Mikro-Organismen) wurde erstmals der Nachweis für ordovizisches Alter eines Schichtgliedes im Ebbe-Gebirge erbracht. (SCHRIEL & G. RICHTER 1937, Rud. & E. RICHTER 1937, EISENACK 1939).

Während der Plettenberger Bänderschiefer bislang nur im Ebbe-Sattel nachgewiesen werden konnte, kommen die Tonschiefer-Horizonte und der Grauwackenschiefer-Horizont auch im Kern des Remscheid-Alternäer Sattels bei Solingen vor (BEYER 1941c). Zudem ist der Grauwackenschiefer-Horizont in gewisser Weise vergleichbar mit dem am SE-Rand des Rheinischen Schiefergebirges bei Gießen auftretende Andreas-teich-Quarzit (STRUVE 1975).

Kotpillenschnur *Tomaculum problematicum*

Die wohl am häufigsten vorkommenden Fossilien in den Tonschiefer-Horizonten, insbesondere aber im unteren Tonschiefer-Horizont,



Kotpillenschnur *Tomaculum problematicum* GROOM. Bildbreite 4 cm. Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -LK-

sind Anhäufungen von Ameisenpuppen-ähnlichen, durchweg aus Sediment bestehenden Körnern mit einer Länge von 2 bis 2,3 mm, die meist klumpig oder schnurartig angeordnet sind.

Bei diesen pillenförmigen Gebilden handelt es sich um eine sog. Kotpillenschnur der Art *Tomaculum problematicum*, die GROOM (1902) aus dem Tremadoc (Unteres Ordovizium) von Shropshire (England) beschrieben hatte. Welche Lebewesen diese Lebensspur erzeugt haben, konnte bislang nicht geklärt werden. Die Annahme, es könnte sich um Trilobiten-Kot handeln, da in Böhmen und England *Tomaculum* meist in trilobitenreichen Ablagerungen auftritt, werden dadurch widerlegt, daß das Spurenfossil im Ebbe-Gebirge auch in solchen Schichten vorkommt, in denen Trilobiten fehlen. Als weitere mögliche Erzeuger werden andere Arthropoden, z. B. Phyllocariden, genannt. BEYER (1941a) jedoch neigt zur Auffassung, daß diese Lebensspuren von Organismen ohne erhal-

tungsfähige Hartteile (z. B. Würmer) stammen dürften.

Auch auf die stratigraphische Bedeutung von *Tomaculum problematicum* machen die Bearbeiter der ordovizischen Schichten im Ebbe-Gebirge aufmerksam: Generell erfüllt die Kotpillenschnur die Funktion eines Leitfossils für ordovizische Schichtfolgen in West- und Mitteleuropa, ist jedoch an keine bestimmte Stufe gebunden. Da im Ebbe-Gebirge *Tomaculum* nur im Unteren Tonschiefer-Horizont massenhaft, im Oberen Tonschiefer-Horizont und im Plettenberger Bänderschiefer aber nur vereinzelt auftritt, ist es für den Unteren Tonschiefer-Horizont eine wichtige Leitform.

Das völlige Ausbleiben von *Tomaculum* im Grauwackenschiefer-Horizont mit seinen grobkörnigen Sedimenten macht deutlich, daß die Erzeuger-Organismen Küsten gemieden und die ruhigen Bildungsbereiche der bituminösen Graptolithen-Schiefer bevorzugt haben.

Graptolithen-Zonen

Eine größere Bedeutung als Leitfossilien im Ordovizium des Ebbe-

- 1 Graptolith *Climacograptus* sp., Bildbreite 3,5 cm, Plettenberger Bänderschiefer (Llanvirn, Ordovizium). -UM-
- 2 Graptolith *Didymograptus* sp., Länge 4 cm, Plettenberger Bänderschiefer (Llanvirn, Ordovizium). -UM-
- 3 Graptolith *Didymograptus* sp., Länge 3 cm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -LK-
- 4 Graptolith *Glyptograptus* sp., Länge 1,8 cm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -LK-

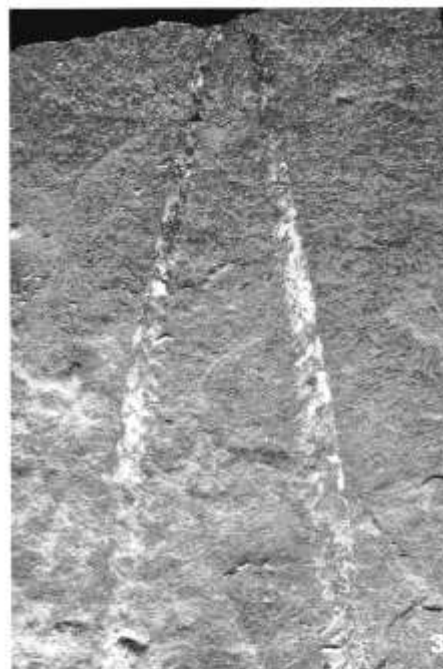
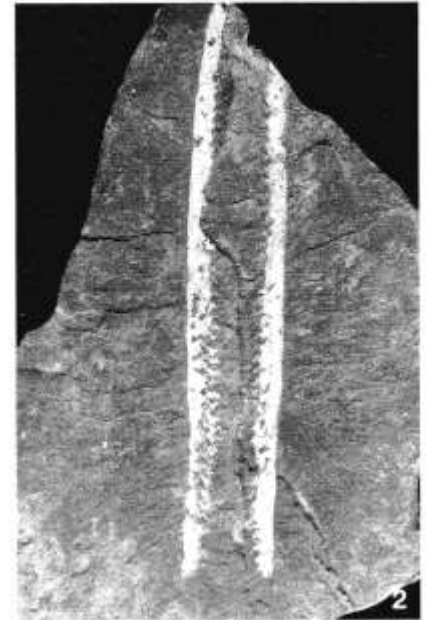
Sattels haben die Graptolithen, denn sie ermöglichen eine genaue zeitliche Einstufung der Horizonte mit Hilfe der von LAPWORTH begründeten und von ELLES & WOOD verfeinerten Graptolithen-Stratigraphie und damit eine Parallelisierung mit den Schichten des englischen Ordovizium.

Nach neueren Bearbeitungen ist der Plettenberger Bänderschiefer mit der Leitform *Didymograptus* cf. *artus* ELLES & WOOD in die *Didymograptus artus*-Biozone zu stellen (Unteres Llanvirn). Der Untere Tonschiefer-Horizont dagegen umfaßt in seinem unteren Bereich die gleiche Zone, gehört aber im weitaus größeren Teil mit *Didymograptus murichisoni* (BECK) zum Oberen Llanvirn.

Demgegenüber reichen in den übrigen Horizonten die Graptolithen aufgrund ihrer schlechten Erhaltung zur stratigraphischen Einordnung nicht aus. Die Unsicherheit hinsichtlich ihrer Artzugehörigkeit ergibt sich aus den häufigen sp.-, cf.- und aff.-Bestimmungen. Darum ist es notwendig, zur Abgrenzung die gesamte Fauna, insbesondere die Trilobiten, und soweit nachweisbar, Mikro-Organismen wie Chitonozoen und „Hystrichosphären“ hinzuzuziehen.

Trilobiten-Fauna

Nach den Graptolithen sind die in vergleichbarer Erhaltung überliefer-



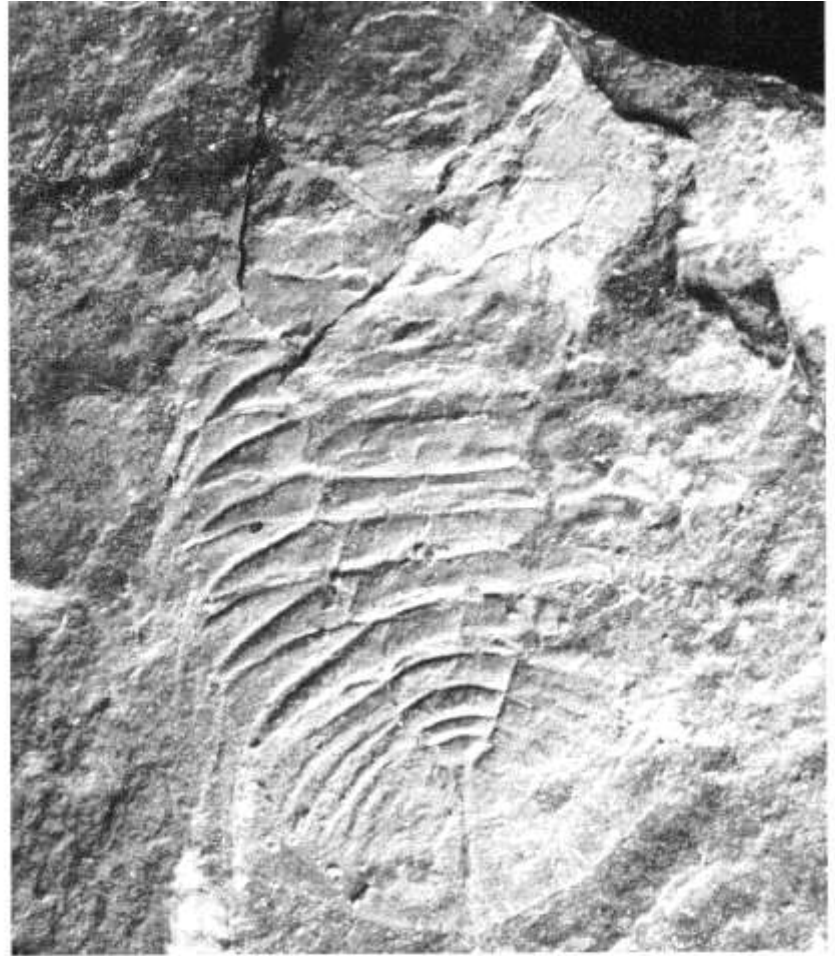
ten Trilobiten die am häufigsten auftretenden Fossilien. Geringer jedoch sind Funddichte und Anzahl der Arten (13 Gattungen mit 16 Arten). Insgesamt handelt es sich um kleinere Formen bis zu einer Größe von ca. 3 cm. Bemerkenswert ist ihre

Spezialisierung, die auf einen spärlich besiedelten Lebensraum hinweist.

Eine erste Gruppe stellen die eng miteinander verwandten Arten *Cyclopyge umbonata*, *Pricyclopyge binodosa*, *Degamella nuda*, *Ellipso-*



Trilobit *Pricyclopyge binodosa* (SALTER), Länge 7 mm. Plettenberger Bänderschiefer (Llanvirn, Ordovizium). -UM-



Trilobit *Waldminia spinigera* KOCH & LEMKE, Länge 2,3 cm. Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UG-

taphrus monophthalmus, *Waldminia spinigera* und *Novakella bergeroni* dar. Ihr gemeinsames hervorstechendes Merkmal sind die extrem vergrößerten Komplexaugen mit bis zu 3500 Einzellinsen, die ihnen eine Sicht in alle Richtungen, auch nach unten, ermöglichten.

Ellipsotaphrus monophthalmus gar besaß einen großen Augenring, der durch Verschmelzung der beiden Seitenaugen entstand und das gesamte Cephalon umgibt (*monophthalmus* = einäugig). Durch diese Synophthalmie, wie man das Zusammenstoßen beider Sehflächen auch bezeichnen kann, vermochten die Tiere gleichzeitig in alle

Richtungen zu sehen. Insgesamt wird der Besitz übergroßer Augen als Anpassung an gut durchlichtete Lebensräume gedeutet; auch wird von einigen Autoren eine überwiegend schwimmende Lebensweise vermutet (FORTEY 1985).

In eine zweite Gruppe kann man jene exotisch anmutenden Formen stellen, die nicht näher miteinander verwandt sind, jedoch über ganz spezielle Merkmale verfügen: Sie sind augenlos oder besitzen sehr kleine Augen, z. T. Augenleisten, weisen einen breiten Siebsaum auf bzw. sind mit langen Stacheln versehen: *Selenopeltis macrophthalma*, *Eoharpes primus* und *Dionide jubata*. Hier-

bei handelt es sich um auf dem Meeresboden weidende Formen, die an dürftige Lichtverhältnisse angepaßt sind. Für *Selenopeltis* wird jedoch auch angenommen, daß die Tiere zumindest zeitweise aktive Schwimmer waren und ihnen die Stacheln dabei als Schwebeorgane dienten (HAMMANN & RABANO 1987).

Die übrigen Gattungen (*Iliaenus*, *Barrandia* und *Ogygiocaris*) haben keine solch auffälligen Merkmale wie die bisher genannten. *Iliaenus* mit seinem glatten, wenig strukturierten Panzer, der flachen Glabella und den kleinen Augen kann ebenfalls als weidender Bewohner ruhiger Schlammgründe angesehen werden.

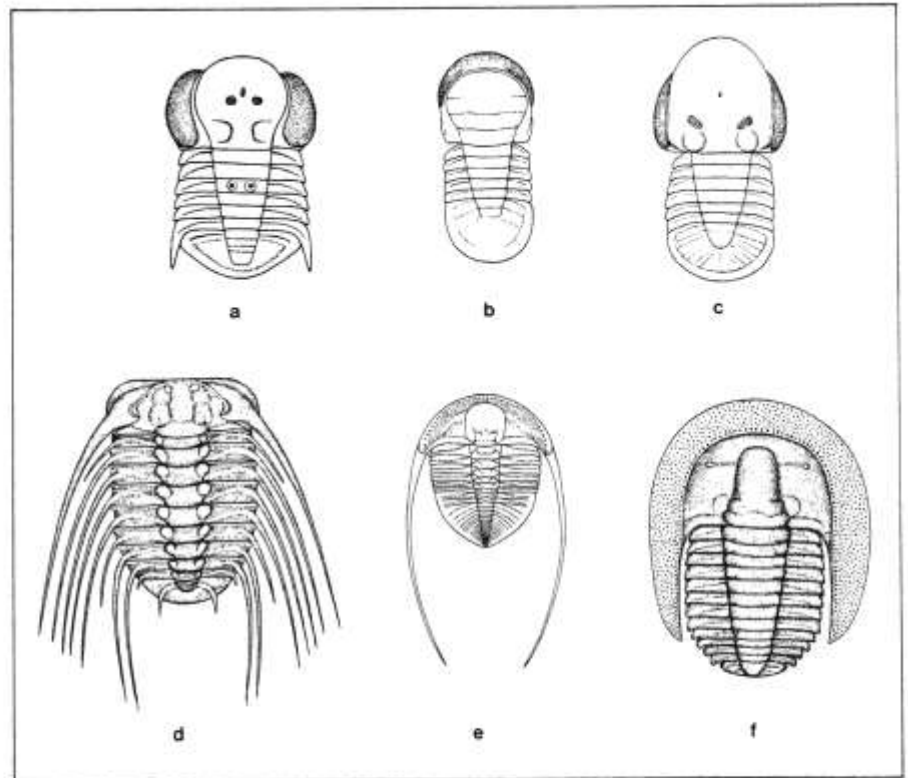
Trilobiten aus dem Unteren Ordovizium des Ebbe-Gebirges (vergrößert, ohne einheitlichen Maßstab): a *Prilocyphyge*, b *Ellipsotaphrus*, c *Cyclopyge*, d *Selenopeltis*, e *Dionide*, f *Eoharpes*. Zeichnungen: C. Brauckmann (aus KOCH, LEMKE & BRAUCKMANN 1990).

Faunenprovinzen

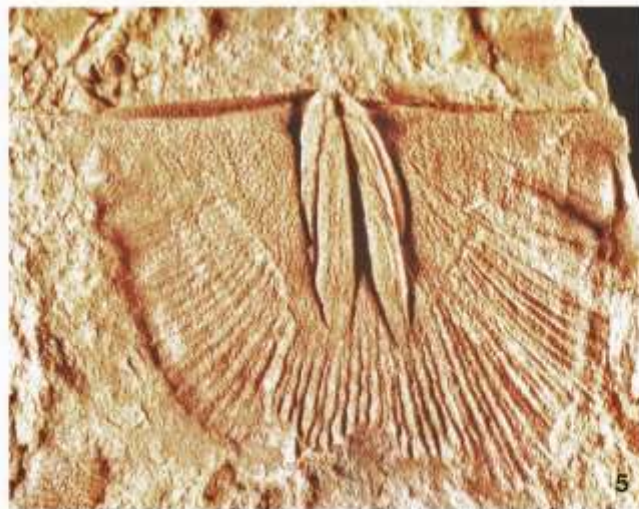
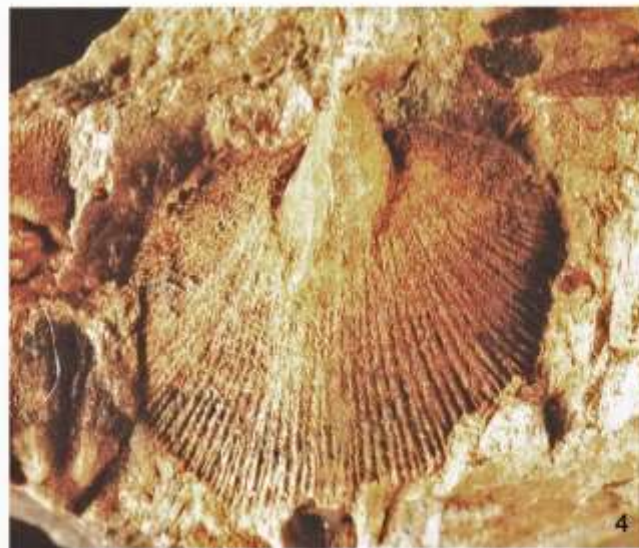
Trilobiten haben nicht nur große Aussagekraft für die Fazies, sondern liefern durch Faunenvergleiche mit dem Vorkommen in anderen Gebieten Europas auch Hinweise auf die paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit des Ordovizium. Auffallend sind die engen Beziehungen zur Trilobiten-Fauna Englands und Böhmens. Letztere wird wie die im Ebbe-Sattel durch die Gattungen *Cyclopyge*, *Selenopeltis* und verwandte Formen beherrscht.

Erhebliche Unterschiede sind jedoch zur Trilobiten-Fauna Skandinaviens festzustellen, die größtenteils aus Asaphiden besteht. So kommen im Plettenberger Bänderschiefer und im Unteren Tonschiefer-Horizont nur zwei Formen vor, die auch aus Skandinavien bekannt sind (*Cyclopyge* und *Ogygiocaris*).

Daraus folgert SIEGFRIED (1969), daß das Ordovizium des Ebbe-Sattels zum nördlichen Randbereich der mediterranen Faunenprovinz gehörte. Dieser Nordrand Südeuropas wird durch die ordovizischen Faunen in England, Belgien, dem Ebbe-Gebirge, Hessen, Thüringen, Böhmen und Bulgarien bestimmt. Auch HAMMANN & RABANO (1987), die die Verbreitung der Gattung *Selenopeltis* in Europa untersuchten, stellten eine räumliche Verbindung zwischen den südeuropäischen Gebieten und



Trilobit *Dionide jubata* RAYMOND, Länge 5 mm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UL-



- 1 Trilobit *Ellipsotaphrus monophthalmus* (Klouček), Länge 6 mm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UL-
- 2 Trilobit *Barrandia?* sp., Länge 4 mm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UM-
- 3 Trilobit *Cyclopyge* cf. *umbonata* (ANGELIN), Länge 1 cm, Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UM-
- 4 Brachiopode *Dalmatella basalis* (DALMAN), Breite 1,6 cm, Köbblinghausen-Schichten (Pfidol, Silur). -UL-
- 5 Brachiopode *Shaleria* (*Protoshaleria*) *rigida* (DE KONINCK), Breite 1,5 cm, Köbblinghausen-Schichten (Pfidol, Silur). -UL-

Marokko mit Frankreich, Südeuropa, dem Ebbe-Gebirge und Böhmen fest. Danach sind die *Selenopeltis*-Provinzen Bestandteil des Gondwana-Schelfs. Dabei hatte der Ablagerungsraum des Plettenberger Bänderschiefers in etwa eine Position wie heute die Antarktis-Nordküste. Das Zufuhrgebiet war wüstenähnlich, recht flach und eisfrei. Sedimentschüttungen waren gering, dünne Sandbänder in den Schwarzschiefern deuten auf episodische Sandstürme hin (WONG & DEGENS 1980).

Fossil-Liste des Ordovizium

Plettenberger Bänderschiefer (Unteres Llanvirn)
Didymograptus artus-Biozone
 Graptolithen
Didymograptus cf. artus ELLES & WOOD, *Pseudoclimacograptus* sp., *Tetragraptus* sp., *Phyllograptus* sp.
 Triobiten
Prilocypris binodosa (SALTER), *Novakella bergeroni* (NOVÁK), *Dionide jubata* RAYMOND, *Ogygiocaris cf. seavilli* WHITTARD
 Brachiopoden
Pionodema redux (BARRANDE), *Lingula aff. impar* (BARRANDE)
 Crustacea
 Malacostraca indet.
 Spurenfossilien
Tomaculum problematicum GROOM, Kriechwülste

Unterer Tonschiefer-Horizont (Unteres Llanvirn)
Didymograptus artus-Biozone (Unteres Llanvirn)
 Graptolithen
Didymograptus cf. artus ELLES & WOOD, *Acrograptus acutidens* (ELLES & WOOD), *Glyptograptus* sp., *Nicholsonograptus fasciculatus* (NICHOLSEN), *Janograptus* sp., *Undulograptus* sp., *Aulograptus* sp., *Climacograptus* sp.
 Triobiten
Cyclopyge cf. umbonata (ANGELIN), *Cyclopyge* sp., *Prilocypris binodosa* (SALTER), *Prilocypris cf. prisca* (BARRANDE), *Degamella nuda* (WHITTARD), *Ellipsotaphrus monophthalmus* (KLOUČEK), *Waldminia spinigera* KOCH & LEMKE, *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK), *Barrandia? sp.*, *Dionide jubata* (RAYMOND), *Eoharpes cf. primus* (BARRANDE)

Spurenfossilien

Tomaculum problematicum GROOM, *Chondrites* sp.

Unterer Tonschiefer-Horizont (Oberes Llanvirn)
Didymograptus murchisoni-Biozone (Oberes Llanvirn)

Graptolithen
Didymograptus murchisoni (BECK), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Orthograptus* sp., *Diplograptus* sp.
 Triobiten

„*Cyclopyge*“ sp., *Placoparia* sp.
 Spurenfossilien

Tomaculum problematicum GROOM

Grauwackenschiefer-Horizont (Llandeilo)

Graptolithen
Climacograptus sp., Graptoloidea indet.
 Triobiten
Microparia illaenoides (RUD. & E. RICHTER), *Illaeus* sp.
 Crustacea
 Malacostraca indet.
 Mikro-Organismen
 Chitonozoen, Hystrichosphaerideen

Oberer Tonschiefer-Horizont (Caradoc u. ?Ashgill)

Graptolithen
Climacograptus sp., *Diplograptus* sp.
 Triobiten
Cyclopyge sp., *Ogygiocaris?* sp.
 Spurenfossilien
Tomaculum problematicum GROOM

Das Ober-Silur

Den Ablagerungen des Ordovizium folgt eine Schichtlücke, die einen Zeitraum von 30 Mio. Jahren umfaßt. Nicht repräsentiert sind das Untere und Mittlere Silur mit den Stufen Llandovery, Wenlock und Ludlow. Nur die oberste Stufe des Silur, das Pridoli konnte bisher im Ebbe-Sattel nachgewiesen werden. Ein zweites Vorkommen dieser Schichten im rechtsrheinischen Schiefergebirge findet sich im Remscheid-Altenaer Sattel.

Zwei stratigraphische Einheiten gehören zum Silur des Ebbe-Gebirges: die Köbbinghausen-Schichten, die nach ihrem leitenden Brachiopo-



Trilobit *Eoharpes cf. primus* (BARRANDE), Länge 1,9 cm. Unterer Tonschiefer-Horizont (Llanvirn, Ordovizium). -UL-

den auch Köbbinghausen-(*Dayia*-) Schichten genannt werden, und der untere Teil der Ockrigen Kalke, beide Horizonte wiederum durch eine Schichtfuge voneinander getrennt.

Schichtfugen oder Beobachtungslücken?

Die Frage, ob es sich bei den nicht überlieferten Zeitabschnitten im Silur des Ebbe-Gebirges um Unterbrechungen der Sedimentation, um tektonische Störungen oder lediglich um Beobachtungslücken handelt, hat im Laufe der Erforschungsgeschichte verschiedene Bearbeiter beschäftigt. Für eine Sedimentationsunterbrechung im Unteren und Mittleren Silur sprechen zwei geologische Ereignisse: ein allgemeines Zurückweichen der Meeresgebiete

im obersten Ordovizium und das Einsetzen der kaledonischen Gebirgsbildung. So wird von einigen Autoren angenommen, daß bereits in der ersten Phase der kaledonischen Faltungsperiode Teile des heutigen Ebbe-Gebirges aufgefaltet und damit landfest wurden. Durch eine weitere Faltung, die ardennische Phase der kaledonischen Faltungsära, kam es zu erheblichen Veränderungen in Mittel- und Nordeuropa: Die Ardennen wurden aufgefaltet, und der Old-Red-Kontinent entstand, an dessen Südrand sich der varistische Absenkungsraum (varistische Geosynklinale) ausbildete, zu dem der Bereich des heutigen Sauerlandes gehörte. Der Beginn

dieser neuen Sedimentation war die Ablagerung der ober-silurischen Schichten im Ebbe-Gebirge. TIMM (1981b) dagegen findet den Einfluß der kaledonischen Faltung und eine damit einhergehende Sedimentationsunterbrechung nicht bestätigt. Er vermutet eine durchgehende Sedimentation mit geringeren Sedimentationsraten. Die vermischten silurischen Ablagerungen sind danach in den fossilfreien Lagen des Oberen Tonschiefer-Horizontes (Ordovizium) und den unteren Bereichen der Köbbinghausen-Schichten (Ober-Silur) zu suchen. Da aufgrund plattentektonischer Vorgänge, nämlich der Verlagerung des Ablagerungsraumes aus antarktischen in äquatoriale Breiten, Schüttungen nun nicht mehr aus südlicher Richtung zu verzeichnen sind, sondern der neu entstehende Old-Red-Kontinent zum Liefergebiet wird, kommt es aufgrund von zeitweiligen

„Schaukelbewegungen“ zu einer Reduzierung der Sedimentationsraten.

Die Köbbinghausen-(Dayia-) Schichten

Die ober-silurischen, etwa 100 m mächtigen Köbbinghausen-Schichten bestehen aus dunkelgrauen, schwachsandigen, gelbbraun verwitternden Tonsteinen. Sie enthalten eine vereinzelt in Lagen angereicherte Fauna, die sich aus Trilobiten, Brachiopoden, Muscheln und Schnecken zusammensetzt. Sandfreie Partien in den oberen Bereichen enthalten zusammengeschwemmte Crinoidenstielglieder und auch in größeren Stielverbänden erhaltene Seelilien-Reste.

Diese nach der charakteristischen Gattung *Scyphocrinus* genannten *Scyphocrinus*-Bänke werden über-

Das Elbe-Tal bei Hühlinghausen. Am Hang zwischen Hühlinghausen und Köbbinghausen (links) befinden sich die klassischen Silur-Aufschlüsse und die Silur/Devon-Grenze.



und unterlagert von *Orthoceras*-führenden Horizonten und repräsentieren eine küstennahe Flachwasserfazies. Eine beckenrandferne Schwarzschiefer-Fazies mit Graptolithen fehlt in den Köbblinghausen-Schichten hingegen völlig.

Aus der Gesamtfaua besonders hervorzuheben ist ein relativ kleinwüchsiger Brachiopode der Gattung *Dayia*, der in manchen Lagen gehäuft auftritt. Stets sind Arm- und Stielklappe im Zusammenhang erhalten, so daß wahrscheinlich eine Einbettung in Lebensstellung vorliegt.

Dieser Brachiopode ist eine wichtige Leitform der Köbblinghausen-Schichten, die nach ihm auch Köbblinghausen-(*Dayia*-)Schichten genannt werden. FUCHS (1934) bestimmte die *Dayia* als *Dayia navicula* (SOWERBY) und parallelisierte die Fundschichten mit denen von Shropshire (England), in denen ebenfalls dieses Fossil vorkommt und für die ober-silurisches Alter (Mittel-Ludlow) feststand. Bei einer Revision der Fauna des obersten Silur Nordfrankreichs (RACHEBOEUF 1986) wurde die *Dayia* aus dem Silur des Ebbe-Sattels mit Fundstücken aus der Normandie als *Dayia shirleyi* neu beschrieben.

Die heutige stratigraphische Stellung, die Einstufung der *Dayia*-Schichten ins Pfäldli, wird auch durch Trilobiten-stratigraphische Untersuchungen gestützt (TIMM 1981a).

Aufgrund ihrer z. T. lithologischen Ähnlichkeit zum nachfolgenden Schichtglied im Hangenden, den Ockrigen Kalken, konnte nur in einigen Fällen eine klare Grenzziehung zwischen beiden Horizonten erfolgen. Lediglich die am Bahnhof Hüinghausen und bei Köbblinghausen aufgeschlossenen Vorkommen wurden eindeutig als Köbblinghausen-Schichten abgegrenzt. Auf die



Brachiopode *Dayia shirleyi* ALVAREZ & RACHEBOEUF, Länge 1,3 cm. Köbblinghausen-Schichten (Pfäldli, Silur). -UL-

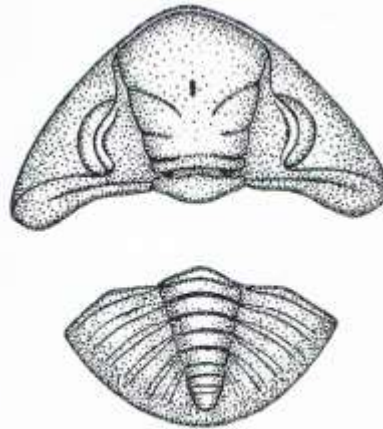
dort nachgewiesene Fauna mit *Dayia „navicula“* gründet sich die Kenntnis vom Silur des Ebbe-Sattels. So gelten diese Lokalitäten als klassische Fundstellen.

Faunen-Elemente aus dem Ober-Silur

Köbblinghausen-Schichten (Pfäldli)
Trilobiten
Acaste dayiana Rud. & E. RICHTER, *Calymene beyeri* Rud. & E. RICHTER
Brachiopoden
Dayia shirleyi ALVAREZ & RACHEBOEUF, *Delthyris*

dumontianus (DE KONINCK), *Atrypa gedinniana* FUCHS, *Atrypa insolita* (BARRANDE), *Shaleria (Protoshaleria) rigida* (DE KONINCK), *Dalmanella basalis* (DALMAN), *Chonetes* sp.
Lamellibranchiaten
Nuculites sp.
Gastropoden
Cyclonema conscriptum PERNER
Cephalopoden
„Orthoceras“ cf. *ibex* SOWERBY, *„Orthoceras“ subundulatum sica* DAHMER
Crinoiden
Scyphocrinus elegans ZENKER, Stielglieder

Ockrige Kalken, untere Lagen (Pfäldli)
Trilobiten
Acastella virgo TIMM
Brachiopoden
Isorthis (Protocortezorthis) fornicatimcurvata (FUCHS)
Conodonten
Ozarkodina [„Spathognatodus“] remscheidensis (ZIEGLER)



Trilobit *Acaste dayiana* Rud. & E. Richter, KÖBBINGHAUSEN-SCHICHTEN (Pfidol, Silur). Links: Pygidium, Breite 9 mm. -UL- Rechts: Cephalon und Pygidium. Zeichnung: C. Brauckmann (aus KOCH, LEMKE & BRAUCKMANN 1990).

Fotos, soweit nicht anders angegeben: L. Koch. Fossilien: Ebbe-Gebirge (Plettenberg, Klesbert, Hüinghausen). Aufbewahrung: Slg.: U. Lemke, Wetter (Ruhr) -UL-; Slg.: L. Koch, Ennepetal -LK-; Geologisch-Paläontologisches Museum der Universität Münster -UM-; Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen -UG-

Die Devon/Silur-Grenze

Eine besondere Bedeutung bei der Grenzziehung zwischen Silur und Devon kommt den Ockrigen Kalken im Hangenden der Köbbinghausen-Schichten zu. Aufgrund von Conodonten-Untersuchungen (ZIEGLER 1960) werden die tiefen Lagen der Ockrigen Kalke mit *Ozarkodina* [„*Spathognatodus*“] *remscheidensis* ins oberste Silur, die oberen Bereiche mit *Caudicriodus woschmidtii* dagegen ins Unter-Devon gestellt. Diese Befunde können aufgrund vorkommender Trilobiten bestätigt werden. TIMM (1981a) nimmt eine Gliederung des Horizontes vor und gelangt zu einer Neuordnung der Schichtfolge an der Silur/Devon-Grenze mit Hilfe von Trilobiten:

Zone 4 mit *Acastella elsana*: Hüinghausen-Schichten (Unter-Devon)

Zone 3 mit *Warburgella rugulosa rhenana*: Ockrige Kalke, oberer Teil (Unter-Devon)

Zone 2 mit *Acastella virgo*: Ockrige Kalke, unterer Teil (Ober-Silur)

Lücke (Schichtlücke?)

Zone 1 mit *Acaste dayiana*: Mittlere Köbbinghausen-Schichten (Ober-Silur)

Mit diesen Ergebnissen scheint die

seit 1934 andauernde Diskussion um die Silur/Devon-Grenze im Ebbe-Sattel zunächst abgeschlossen. Aufgrund der stratigraphischen Lücke und insbesondere der fehlenden oder bisher nicht entdeckten Graptolithen in den silurischen Ablagerungen bleibt eine gewisse Unsicherheit.

Fundmöglichkeiten

Fossilien aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels gehören zu den Seltenheiten; bei den Trilobiten handelt es sich ausnahmslos um Einzelfunde, deren Gesamtzahl bei ca. 40 Stück liegen dürfte. Nicht ganz so selten sind die Graptolithen: Immerhin berichtet BEYER (1941b) von einer „schränkfüllenden Graptolithenfauna“ als „Ergebnis einer systematischen und mit großer Geduld durchgeführten Aufsammlung“. Da die klassischen Fundstellen (Ziegelei Loos und Hechmecker Weg in Plettenberg sowie Rahlenberg in Herscheid) überbaut sind und somit nicht mehr zur Verfügung stehen, haben sich die Aufschlußverhältnisse erheblich verschlechtert. Demgegenüber sind die kleinen

Aufschlüsse im Bereich der Silur/Devon-Grenze am Bahnhof Hüinghausen und zwischen Hüinghausen und Köbbinghausen z. T. noch zugänglich.

Museen und Sammlungen

Die meisten Fossilien wurden im Rahmen der wissenschaftlichen Bearbeitung geborgen und werden in den Sammlungen bzw. Museen der Geologisch-Paläontologischen Institute verschiedener Universitäten (Münster, Göttingen, Hamburg, Halle) aufbewahrt. Die umfangreichere Sammlung der ehemaligen Geologischen Landesanstalt Berlin ist heute teils im Naturkunde-Museum der Humboldt-Universität Berlin, teils in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover untergebracht. Weiteres Material befindet sich im Senckenberg-Museum Frankfurt sowie in einigen wenigen Privatsammlungen.

Weiterführende Literatur

Das Prädevon des Ebbe-Sattels

BEYER, K. (1941a): Das Auftreten von *Tomaculum problematicum* GROOM im Ebbe-Sattel und die Bedeutung der Kotpillen-Schnur für die Gliederung des sauerländischen Ordoviciums. – Jb. Reichsst. Bodenforsch., **61**: 198 – 221, 6 Abb.; Berlin.

BEYER, K. (1941b): Die Plettenberger Bänderschiefer, das älteste Ordoviciun im rechtsrheinischen Schiefergebirge. – Jb. Reichsst. Bodenforsch., **61**: 222 – 253, 8 Abb., 19 Taf.; Berlin.

BEYER, K. (1941c): Die Gliederung des Ordoviciums im Kern des Remscheider Sattels. – Jb. Reichsst. Bodenforsch., **61**: 254 – 266, 1 Abb.; Berlin.

BEYER, K. (1952): Zur Stratigraphie des obersten Gotlandiums in Mitteleuropa. – Wiss. Z. Univ. Greifswald, **1**: math. – naturwiss. R., Nr. 1: 1 – 33, 9 Abb.; Greifswald.

BRAUCKMANN, C. & KOCH, L. (1987): Trilobiten aus dem Sauerland. – Westfalen im Bild, eine Bildmediensammlung zur westf. Landeskunde, herausgegeben im Auftrage des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe von LINKE, W. – Reihe: Paläontologie in Westfalen, **4**: 1 – 44, 25 Abb., 12 Dias; Münster.

DAHMER, G. (1951): Die Fauna der nachordovizischen Glieder der Verse-Schichten, mit Ausschluß der Trilobiten, Crinoiden und Anthozoen. – Palaeontographica, Abt. A, **101**: 1 – 152, 1 Abb., 2 Tab., 12 Taf.; Stuttgart.

EISENACK, A. (1939): Chitonozyten und Hystrichosphaeriden im Ordoviciun des Rheinischen Schiefergebirges. – Senckenbergiana, **21**: 135 – 152, 20 Abb., 2 Taf.; Frankfurt a. M.

FORTEY, R. A. (1985): Pelagic trilobites as an example of deducing the life habits of extinct arthropods. – Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **76**: 219 – 230, 11 Abb.; Edinburgh.

FORTEY, R. A. & OWENS, R. M. (1987): The Arenig Series in South Wales. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), **41** (3): 69 – 307, 146 Abb.; London.

FUCHS, A. (1922): Blatt Herscheid, Erl. geol. Karte Preußen, 1: 25 000, Lief. **220**: 1 – 54; Berlin.

FUCHS, A. (1934): Über eine untere Gedinnefauna im Ebbesandstein des Ebbegebirges. – Z. dt. geol. Ges., **86** (7): 395 – 409, Taf. 31 – 32; Berlin.

HAMMANN, W. & RABAND, J. (1987): Morphologie und Lebensweise der Gattung *Selenopeltis* (Trilobita) und ihre Vorkommen im Ordoviciun von Spanien. – Senckenbergiana lethaea, **68** (1/4): 91 – 137, 11 Abb., 3 Taf.; Frankfurt a. M.

JENTSCH, S. & STEIN, V. (1961): Neue Fossilfunde im Ordoviciun des Ebbe-Sattels. – Paläont. Z., **35**: 200 – 208, 3 Abb., 1 Taf.; Stuttgart.

KOCH, L. & LEMKE, U. (1994): *Waldminia spinigera* n. g., n. sp., ein neuer Trilobit aus dem Ordoviciun des Ebbe-Sattels. – Dortmunder Beitr. Landeskde., naturwiss. Mitt., **28**: 67 – 74, 3 Abb.; Dortmund.

KOCH, L. & LEMKE, U. (1995): Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordoviciun) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). – Geol. Paläont. Westf. **39**; Münster (im Druck).

KOCH, L. & LEMKE, U. & BRAUCKMANN, C. (1990): Vom Ordoviciun bis zum Devon. Die fossile Welt des Ebbe-Gebirges. – 198 S., 88 Abb., 26 Taf., 8 Farb-Taf.; Hagen (v. d. Linnepe).

MALETZ, J. & SERVAIS, T. (1993): Acritarchs and graptolites from the Early Llanvirn (Ordovician) of the Herscheid Schichten (Rheinisches Schiefergebirge, Germany). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **190**: 125 – 142, 7 Abb.; Stuttgart.

RACHEBOUEF, P. R. (Hrsg.) (1986): Le Group de Liévin. Pridoli-Lochkovien de l'Artois (N. France). – Biostratigraphie du Paléozoïque, **3**: 1 – 215, 40 Abb., 37 Taf.; Brest.

RICHTER, RUD. & RICHTER, E. (1937): Die Herscheider Schiefer, ein zweites Vorkommen von Ordoviciun im Rheinischen Schiefergebirge, und ihre Beziehungen zu den wiedergefundenen *Dayia*-Schichten. – Senckenbergiana lethaea, **19**: 289 – 313, 4 Abb.; Frankfurt/M.

RICHTER, RUD. & RICHTER, E. (1954): Die Trilobiten des Ebbe-Sattels und zu vergleichende Arten (Ordoviciun, Gotlandium/Devon). – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **488**: 1 – 76, 12 Abb., 6 Taf.; Frankfurt a. M.

SCHMIDT, HERM. (1960): Exkursion in das Devon der Südseite des Ebbe-Antiklinori-

ums. – Arbeitstagung über die Grenze und Stratigraphie von Silur und Devon. Deutsche und englische Ausgabe, redigiert von ERBEN, H. K.: II/1 – 8, 1 Abb., 1 Tab.; Bonn – Brüssel.

SCHMIDT, HERM. & PLESSMANN, W. (1961): Sauerland. – Slg. geol. Führer, **39**: I – XVI u. 1 – 151, 8 Abb., 5 Taf., 20 Karten; Berlin.

SCHRIEL, W. & RICHTER, G. (1937): Graptolithenführendes Silur im Ebbesattel. – Jb. preuß. geol. L.-Anst., **57**: 540 – 543; Berlin.

SHIRLEY, J. (1962): Review of the correlation of the supposed Silurian strata of Artois, Westphalia, the Taunus and Polish Podolia. – Symposium Silur/Devon-Grenze, 1960: 234 – 242, 2 Abb.; Stuttgart.

SIEGFRIED, P. (1969): Trilobiten aus dem Ordoviciun des Ebbesattels im Rheinischen Schiefergebirge. – Paläont. Z., **43**: 148 – 168, 5 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

STRACHAN, I. (1986): The Ordovician graptolites of the Shelve District, Shropshire. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.) **40** (1): 1 – 58, 40 Abb., 5 Taf.; London.

STRUBE, W. (1975): Die ältesten Fossilien Hessens. – Natur und Museum, **105** (9): 268 – 282, 32 Abb., 1 Tab.; Frankfurt a. M.

TIMM, J. (1981a): Zur Trilobitenstratigraphie des Silur/Devon-Grenzbereiches im Ebbe-Antiklinorium (Rheinisches Schiefergebirge). – Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, **50**: 91 – 108, 8 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; Hamburg.

TIMM, J. (1981b): Die Faziesentwicklung der ältesten Schichten des Ebbe-Antiklinoriums. – Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, **50**: 147 – 173, 1 Abb., 1 Tab.; Hamburg.

TIMM, J. & DEGENS, E. T. & WIESNER, G. M. (1981): Erläuterungen zur Geologischen Karte des zentralen Ebbe-Antiklinoriums 1: 25 000. – Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, **50**: 59 – 75, 2 Tab.; Hamburg.

WONG, H. K. & DEGENS, E. T. (1981): Geotektonische Entwicklung des variszischen Fal-tungsgürtels im Paläozoikum. – Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, **50**: 17 – 44, 8 Abb.; Hamburg.

ZIEGLER, W. (1962): Conodonten aus den Hüinghäuser Schichten (Gedinium) des Remscheider Sattels. – Symposium Silur/Devon-Grenze, 1960: 269 – 303, 1 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

ZIEGLER, W. (1970): Geologische Karte Nord-rhein-Westfalen, 1: 25 000 Erläuterungen zu Blatt 4713 Plettenberg (2. Aufl.): 1 – 179, 20 Abb., 10 Tab., 3 Taf.; Krefeld.