©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
(Direktoren: Prof. Dr. H. W. Matthes und Prof. Dr. R. Hohl)

Stratigraphische Untersuchungen an Flinz- und Herzynkalken der Harzgeröder Zone südlich von Dankerode (Südharz)

Von
Norbert Hoffmann

Mit 10 Abbildungen und 1 Tabelle

(Eingegangen am 26. Mai 1967)

Inhalt

I. Einleitung 29
II. Allgemeiner geologischer Überblick 30
III. Stratigraphie der Flinz- und Herzynkalke 31
1. Allgemeines 31
2. Beschreibung einiger charakteristischer Kalkprofile 33
a) Kalkbruch Hilkenschwende, südlich der Neuen Mühle, an der Kalkröste 33
b) Aufschluß am Grenzweg zu Blatt Wippra, westlich des Veilchenkopfes (Blatt Wippra) 34
c) Profil des Kalkbruches nördlich der Neuen Mühle, südlich von Dankerode 36
d) Profil vom Kalkbruch westlich der Neuen Mühle, im Tal der Wipper .. 38
IV. Allgemeine Beobachtungen über das Auftreten einiger Conodontenarten im Unterdevon 43
V. Kalkgrauwacke 44
VI. Kalksedimentation und Tektonik im Raum südlich von Dankerode 44
1. Unterdevon 44
2. Mitteldevon 45
3. Oberdevon 46
VII. Zusammenfassung 46
Schrifttum 47

I. Einleitung

Die seit Mitte der fünfziger Jahre einsetzende Neubearbeitung der herzynkalkführenden Schichten der Harzgeröder Zone des Unterharzes auf der Grundlage der Conodontenstratigraphie erbrachte den Nachweis, zunächst vorzugsweise in den der Südharz-Mulde benachbarten Gebieten, daß sich die ehemals für ausschließlich unterdevonisch gehaltene Abfolge aus stark phacoidisierten und verschuppten silurischen, devonischen und unterkarbonischen Schichtgliedern aufbaut (Reichstein 1959 bis 1965; Schriel und Stoppel 1961; Ruchholz 1964).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Inwieweit diese neuen stratigraphischen Ergebnisse auch für das Gebiet südlich von Dankerode (Mbl. Schwenda), also weiter östlich zutreffen, wurde vom Verfasser im Rahmen einer Diplomarbeit untersucht. Die Bearbeitung dieses Gebietes erfolgte auf Anregung von Herrn Doz. Dr. habil. Reichstein.

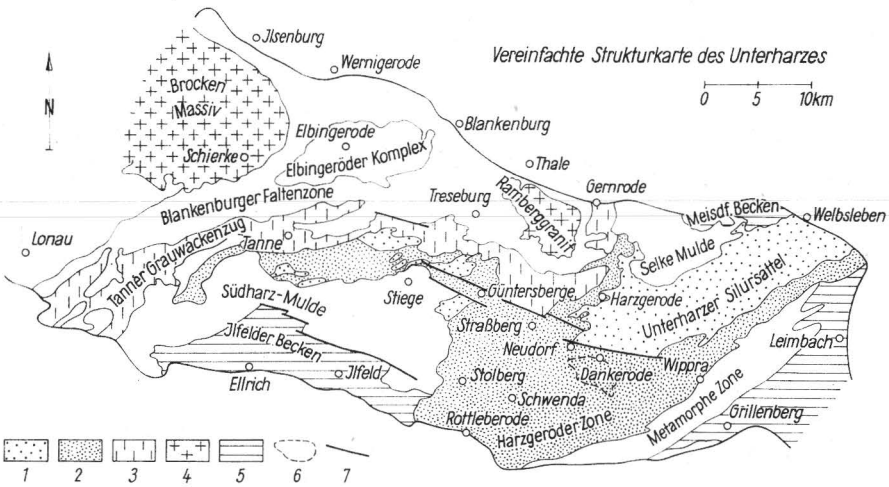


Abb. 1. Vereinfachte Strukturkarte des Unterharzes:
1. Silur; 2. Devon - Unterkarbon; 3. Unterkarbon; 4. Granit; 5. Permokarbon; 6. Lage des Arbeitsgebietes; 7. Störungen

II. Allgemeiner geologischer Überblick

Bei der Neuaufnahme des Gebietes südlich von Dankerode wurden folgende Gesteinsvarietäten ausgeschieden: Grauwacken, Grauwackenschiefer, Tonschiefer, Flinz- und Herzynkalke, Kieselschiefer, Quarzite und Diabase.

Die größte Fläche des Kartierungsgebietes (ca. 8 km^2) nehmen dunkelgraue bis graugrüne, mittel- bis feinsandige Tonschiefer ein, die stellenweise ruschelig oder dünnplattig und ebenflächig ausgebildet sind. In Wechsellagerung oder als linsenförmige Einlagerung treten in dieser Tonschieferserie fein- bis mittelkörnige Grauwacken auf. Grobkörnige oder konglomeratische Grauwacken sind nur untergeordnet zu beobachten.

Weit verbreitet sind ebenfalls Grauwackenschiefer, die in ihrer petrographischen Ausbildung bald mehr den Tonschiefern, bald mehr Grauwacken ähneln.

Das Hauptaugenmerk der Kartierung galt den Einschaltungen von Flinz- und Herzynkalken und Kieselschiefern, da aus diesen Gesteinen verhältnismäßig leicht Fossilien gewonnen werden konnten, die eine genaue Datierung derselben zuließen.

Der tektonische Baustil des Gebietes ist durch die Nachbarschaft mit der Metamorphen Zone gekennzeichnet. So nimmt die Intensität der 1. Schieferung (s_1) und besonders deutlich die der 2. Schieferung (s_2), die als Schubklüftung ausgebildet ist, von E nach W ab.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Das Maximum der 1. Schieferung (s_1) streicht 64 bis 90° und fällt mit 28 bis 48° nach S bzw. SE ein. Sie ist als Fläche bester Teilbarkeit gekennzeichnet und verläuft in der Regel ± parallel zur Schichtung (*ss*). Selten ist auch ein flachherzynisches Streichen der 1. Schieferung zu beobachten.

Die Schubklüftung (s_2) ist weitständiger als die 1. Schieferung (s_1), streicht 32 bis 62° und fällt mit ca. 38° nach NW ein. Nur untergeordnet tritt ein SE-Einfallen der Schubklüftung auf.

Sehr selten sind Faltenachsen (*B*) aufgeschlossen. Es lassen sich zwei Faltenachsenrichtungen feststellen:

1. Die erzgebirgische Richtung mit einem Streichen von 70 bis 80° und einem Einfallen von 8 bis 10° nach NE bzw. SW und
2. die herzynische Richtung, die etwa 110 bis 140° streicht und 15 bis 25° nach SE einfällt.

Die herzynische Richtung bildet kein gesondertes Maximum. Die Schnittkante (s_1/s_2) verläuft ± parallel zu den *ss*-Faltenachsen (*B*).

III. Stratigraphie der Flinz- und Herzynkalke

1. Allgemeines

Innerhalb des kartierten Gebietes nehmen die Kalke flächenmäßig einen sehr geringen Teil ein. Nur selten sind Kalke von über 1 m³ anzutreffen. In den meisten Fällen ist es schwierig oder unmöglich, vom Alter der Kalke auf das Alter der sie umgebenden Gesteine zu schließen, da sie fast ausschließlich mit ihrem Nebengestein nicht mehr im primären Verband stehen. Diese Tatsache erschwert alle Versuche, die sie umgebenden Sedimente stratigraphisch einzustufen.

Von den beiden Kalktypen, die Lossen schon 1883 unterscheidet, ist die körnige Varietät des Brachiopodenkalkes weit häufiger als der dichte Typ des Cephalopodenkalkes.

Bei der ersten Kartierung fand Lossen (1883) 35 Kalke, während Dahlgrün und Schröder (1935) bei der Neukartierung nur 30 Kalke in die Karte eintrugen, darunter fünf neue Vorkommen.

Verfasser verzeichnete insgesamt 113 Kalke, einschließlich einiger Lesesteine, die in unmittelbarer Nähe Anstehendes vermuten lassen (Abb. 2). Proben aller Kalke wurden in Monochloressigsäure gelöst und auf Conodonten untersucht. Es ergab sich dabei folgende Verteilung der Kalke auf die einzelnen Abteilungen des Devons:

Unterdevon (Ems)	(*tu*)	65 Kalke
Mitteldevon	(*tm*)	20 Kalke
Oberdevon	(*to*)	28 Kalke

Der überwiegende Teil aller Kalke ließ sich durch Conodontenleitformen genau datieren. Ein geringer Anteil der Kalke ergab keine typischen Leitformen. In seltenen Fällen waren auch mehrfache Lösungsversuche erfolglos, so daß diese Kalke wie auch die ohne Leitformen rein nach der petrofaziellen Ausbildung nur mit Vorbehalt eingestuft wurden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

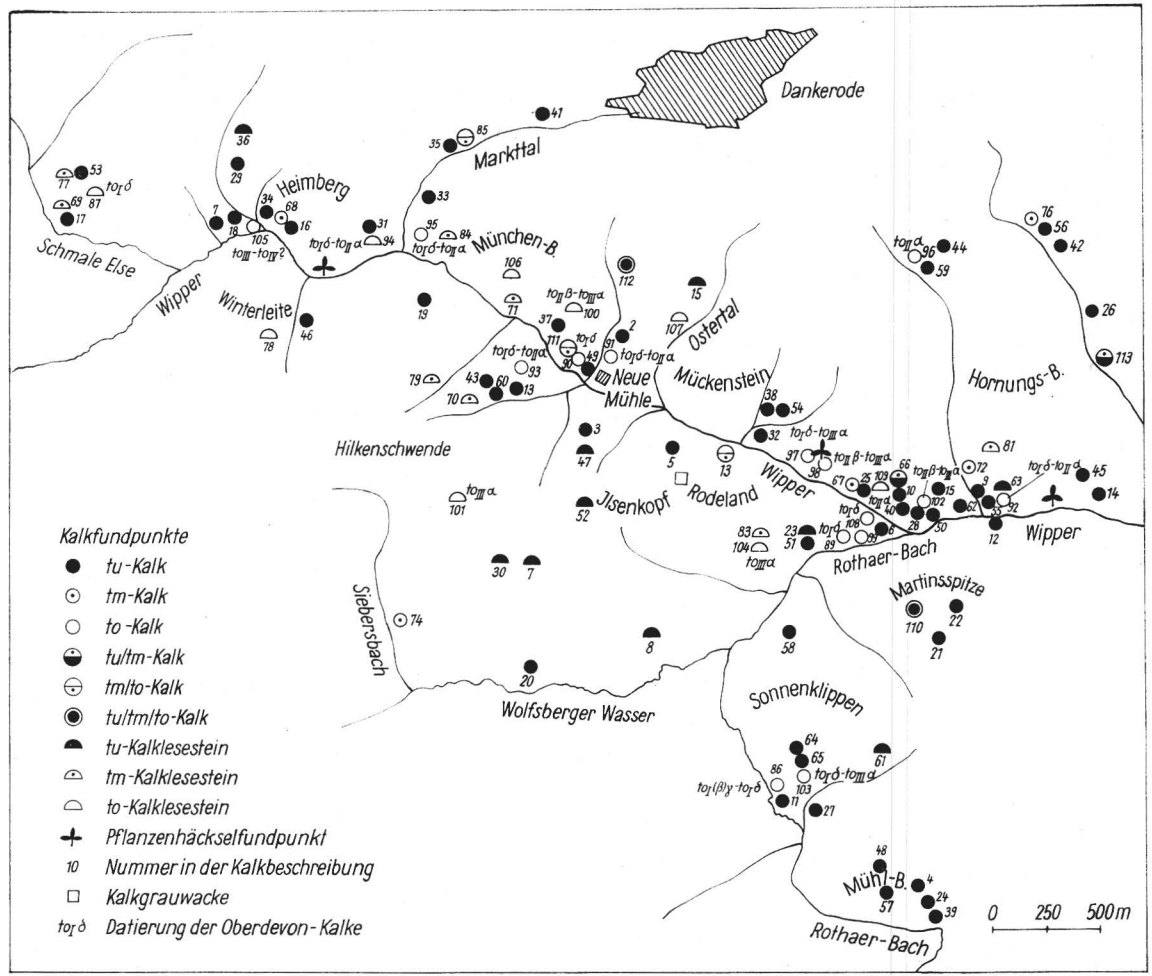


Abb. 2. Übersichtskarte der Kalkfundpunkte

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nachstehende Tabelle zeigt die Verteilung der 113 Kalke für Unter-, Mittel- und Oberdevon und das Verhältnis von sicher datierbaren zu unsicher bzw. zu nicht datierbaren Kalken.

Tabelle 1

Abteilungen des Devons	Kalke mit Conodonten-leitformen	Kalke ohne Conodonten-leitformen	Kalke ohne Conodonten-fauna
tu-Kalke	46	7	12
tm-Kalke	12	4	4
to-Kalke	25	3	—

Aus der Kalkfundpunktkarte (Abb. 2) ist zu ersehen, daß es keine Gesetzmäßigkeiten in der Raumverteilung von unter-, mittel- und oberdevonischen Flinz- und Herzynkalken zu bestimmten Zonen gibt, sondern daß die verschieden alten Kalke wirr durcheinanderliegen. Es ist daher zur Zeit aussichtslos, Schwellenbereiche bevorzugter Kalksedimentation für die einzelnen Abteilungen des Devons zu rekonstruieren, wie dies von Dahlgrün (1928) und Erben (1953) für das ehemalige Unterdevon versucht wurde. Weiterhin lassen sich keine Bereiche ausscheiden, die durch eine reine Flinz- oder Herzynkalksedimentation charakterisiert sind. Vielmehr kommen beide Kalktypen häufig nebeneinander vor, obwohl die Herzynkalke den Schwellenkalktyp und die flinzartigen Kalke einen tieferen Bereich des Sedimentationsraumes anzeigen sollen.

Um das heutige Bild der Kalkvorkommen zu erklären, müssen wir wohl größere Rutschungen und Gleitungen während des Devons und Unterkarbons annehmen, wie dies bereits Reichstein (1965) für andere Gebiete im Harz folgerte.

Es kann nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, alle neuen Kalkfundpunkte mit ihren z. T. arten- und individuenreichen Faunen zu beschreiben, sondern es sollen nur einige gut aufgeschlossene und interessante Profile näher charakterisiert werden.

2. Beschreibung einiger charakteristischer Kalkprofile

a) Kalkbruch Hilkenschwende, südlich der Neuen Mühle, an der Kalkröste (43)[1].

In diesem alten Kalkbruch sind nur hell- bis mittelgraue, spätige, massige und gut gebankte Kalke in ca. 4 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die einzelnen Bänke werden 0,60 bis 0,80 m mächtig und liegen völlig söhlig. Dieses Kalkvorkommen stellt gleichzeitig das größte im kartierten Gebiet dar.

Lossen (1883) beschrieb aus diesem Kalk einige Makrofossilien, konnte ihn aber auf Grund dieser Funde stratigraphisch nicht näher einstufen. Er gab folgende Fauna an:

Beaumontice guerangeri
Spirifer sp.
Streptorhynchus umbraculum

[1] 43 Nummer in der fortlaufenden Kalkbeschreibung (s. Kalkfundpunktkarte Abb. 2).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nach den Untersuchungen von Tessin (1957) gehört dieses Profil teils zum *Princeps*-Kalk und teils zu den Dalmanitenschichten. Diese Einstufung wurde nach rein petrofaziellen Merkmalen vorgenommen, da die einzelnen Proben außer Conodontenbruchstücken keine bestimmbare Fauna lieferten. Verfasser entnahm, über das gesamte Profil verteilt, 6 Proben, die nachfolgende Fauna[1] enthielten:

Belodus triangularis
Icriodus sp.
Spathognathodus steinhornensis (häufig)
Tentakuliten und Styliolinen
Zahnleistenbruchstücke

Datierung: Unterdevon (Ems)

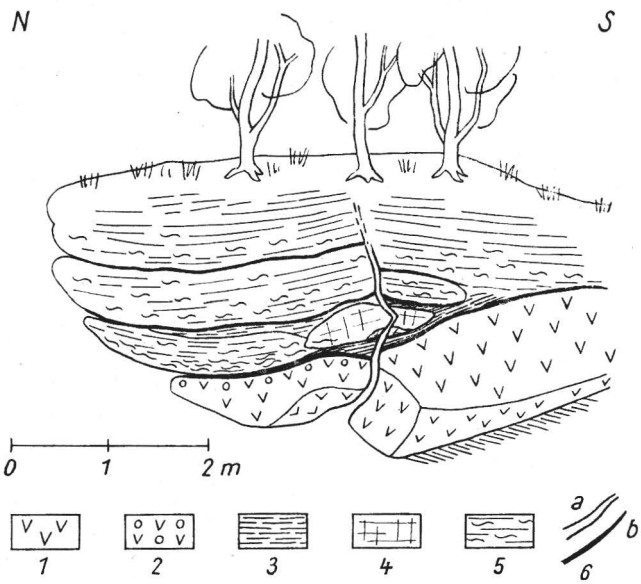


Abb. 3. Profil vom Aufschluß am Grenzweg zu Blatt Wippra:
1. Diabas; 2. Diabasbrekzie der Störungszone; 3. Tonschiefer; 4. massiger, klüftiger Kalk (*tu*); 5. flasriger Kalk (*tm*?); 6a. Spalte, z. T. mit Tonschiefern ausgefüllt; 6b. Störungen

Die schlechte Erhaltung der Tentakuliten und Styliolinen läßt eine nähere Bestimmung nicht zu.

In der petrofaziellen Ausbildung ähnelt der Kalk dem *Princeps*-Kalk im Sinne Erben's.

b) Aufschluß am Grenzweg zu Blatt Wippra, westlich des Veilchenkopfes (Blatt Wippra) (Abb. 3 u. 4)

---

[1] Die Faunen werden in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg unter den Nummern 1—113 aufbewahrt.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

In diesem Profil bilden schwarzgraue, ebenflächige, leicht kontaktmetamorphisierte Tonschiefer das Liegende eines feinkörnigen, bis zu 0,70 m mächtig werdenden Diabases. Im Hangenden des Diabases verläuft eine flach mit 10 bis 20° nach N einfallende Störungszone (Abb. 5).

Darüber folgt im mittleren Teil des Profils die Linse eines dunkelblaugrauen, körnigen Kalkes (Abb. 3), der faziell dem *Princeps*-Kalk entspricht und folgende Fauna erbrachte:

Belodus triangularis
Icriodus latericrescens latericrescens
Icriodus cf. *symmetricus* (Bruchstück)
Tentakuliten und Styliolinen
Zahnleisten

Datierung: Unterdevon (Ems)

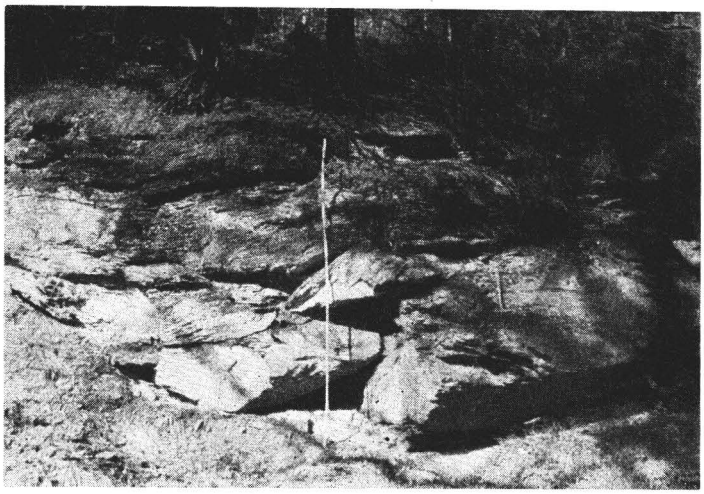
N  S

Abb. 4. Aufschluß am Grenzweg zu Blatt Wippra, Zollstock 2 m

Diese maximal 1 m mächtige Kalklinse wird von einer Wechsellagerung eines dunkelblaugrauen, feinkörnig bis dichten, flasrigen Kalkes mit grünlichgrauen Tonschiefern umgeben (Abb. 4). Zum Hangenden nimmt der Anteil des Tonschiefers stark zu. Mehrere entnommene Proben erbrachten außer Tentakuliten und Styliolinen keine andere Fauna. Nach petrofaziellen Vergleichen mit stratigraphisch genau datierbaren Kalken wird dieser Flinzkalk unter Vorbehalt ins Mitteldevon eingestuft.

Die Diabasbrekzie im obersten Teil des Diabases deutet auf Bewegungen entlang der Störungszone hin (Abb. 5). Die Störungszone selbst wird von mylonitisierten Tonschiefern ausgefüllt. Dieses Profil ist für die Verbandsverhältnisse im Untersuchungsgebiet typisch und zeigt deutlich die intensive Verschuppung verschiedenalter Gesteine. Der unterdevonische Kalk und die fraglichen mitteldevonischen Flinzkalke wurden von N nach S auf den Diabas überschoben und fanden an dem mächtigen Diabas der Klippe un-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

mittelbar südlich des Profils ein Widerlager, an dem sie sich stauten. Dabei riß wahrscheinlich senkrecht zur Überschiebungsfläche die ca. E—W streichende Kluft auf.

c) Profil des Kalkbruches nördlich der Neuen Mühle, südlich von Dankerode (Abb. 6).

Das Liegende des Aufschlusses bilden hellbläulichgraue, körnige, massige Kalke, die in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m aufgeschlossen sind. Diese bis 1 m mächtig werdenden Kalkbänke streichen 35° und fallen mit ca. 20° nach SE ein (Abb. 6). Die fünf entnommenen Proben enthielten diese Fauna:

Belodus triangularis
Icriodus latericrescens latericrescens (selten)
Spathognathodus steinhornensis (sehr häufig)
Tentakuliten und Styliolinen
Zahnleisten

Datierung: Unterdevon (Ems)

NW SE

Abb. 5. Aufschluß am Grenzweg zu Blatt Wippra:
Überschiebungszone zwischen dem liegenden Diabas und den hangenden Flinzkalken (*tm*?)

Im Hangenden des Kalkes verläuft eine ca. 35° streichende und mit 10 bis 20° nach SE einfallende Störung. Die bis 0,50 m mächtige Störungszone wird von schwärzlichgrauen, feinsandigen Tonschiefern ausgefüllt.

Im südlichen Teil des Aufschlusses schalten sich in die Störungszone kleine Linsen eines bläulichgrauen, feinkörnigen bis dichten, flasrigen, leicht sandigen Kalkes ein, der trotz wiederholter Lösungsversuche keine Conodontenfauna ergab. Im Lösungsrückstand fanden sich zahlreiche, sehr schlecht erhaltene Tentakuliten und Styliolinen, die stark angeäzt und daher nicht bestimmbar waren. Nach petrofaziellen Vergleichen mit genau datierten Kalken werden die Kalklinsen unter Vorbehalt ins Mitteldevon gestellt.

Im Hangenden der Störungszone folgen bis 1,5 m mächtige hellgraue, flasrige, dichte und plattige Kalke. Die einzelnen Flasern werden von Ton-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

schiefern umgeben, deren Anteil zum Hangenden stark zunimmt. Mehrere Proben ergaben nur diese spärliche Fauna:

Belodus sp.
Ancyrognathus triangularis (Bruchstück)
Tentakuliten und Styliolinen

Datierung: Oberdevon, mittlere *Manticoceras*-Stufe

Tessin (1957) beschrieb bereits diesen Bruch. Er stellte die massige Kalkvarietät zum *Princeps*-Kalk und verglich den hangenden flasrigen Kalk mit den Dalmanitenschichten. Die von ihm entnommenen Proben ergaben keine Conodontenfauna, so daß er die stratigraphische Einstufung nach der petrographischen Ausbildung des Kalkes vornahm. Die eigenen Untersuchungen zeigten vielmehr, daß die Kalke sowohl dem Unter- und Mittel- als auch dem Oberdevon angehören und somit nur teilweise zum *Princeps*-Kalk gerechnet werden können, während die Dalmanitenschichten sich nicht belegen ließen.

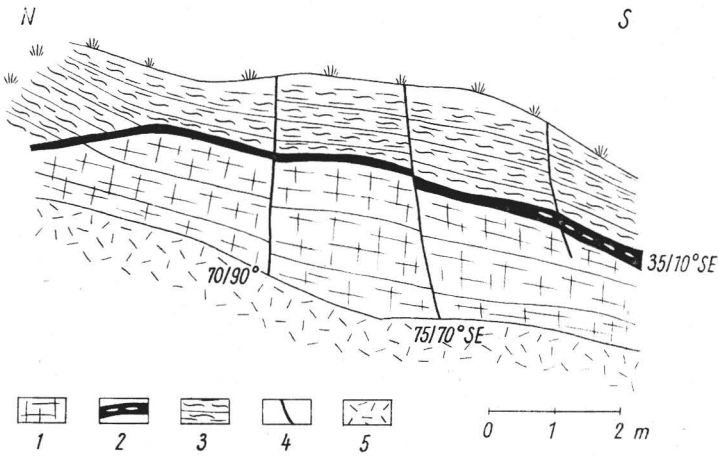


Abb. 6. Schematisches Profil des Kalkbruches nördlich der Neuen Mühle:
1. massiger, bankiger Kalk (*tu*); 2. Überschiebungszone mit Kalklinsen (*tm*?); 3. dünnbankiger bis plattiger, flasriger Kalk (to_I); 4. Störungen; 5. Schutt

Die tektonischen Verhältnisse dieses Profils sind denen des Aufschlusses am Grenzweg zu Blatt Wippra sehr ähnlich. Der welligen Oberfläche des massigen unterdevonischen Kalkes folgt eine ca. 35° streichende und mit 10 bis 20° nach SE einfallende Störung (Abb. 7). Diese Störungszone ist ebenfalls mit mylonitisierten grünlichgrauen Tonschiefern ausgefüllt und außerdem liegen in ihr größere Bruchstücke vom massigen unterdevonischen Kalk (Abb. 8). Als Anzeichen starker Bewegung an dieser Linie dienen die im obersten Teil des Liegenden unterdevonischen Kalkes aufgefundenen Reibungsbrekzien.

Da die Tonschiefer der Störungszone sich an den steiler nordwestlich abfallenden Flanken der welligen Kalkoberfläche anreicherten, ist wohl zu vermuten, daß der hangende oberdevonische Kalk von SE nach NW auf den liegenden unterdevonischen Kalk überschoben wurde.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die wahrscheinlich mitteldevonischen Tonschiefer mit den Kalklinsen dienten als „Gleitmittel" und wurden bei den Bewegungen stark ausgewalzt. Außerhalb des Bruches stehen dieselben Tonschiefer mit den eingelagerten Kalklinsen in einer Mächtigkeit von ca. 2 m an. Jüngere erzgebirgisch bis E—W streichende Störungen, an denen es teilweise zu Abschiebungen kam, durchsetzen das gesamte Profil (Abb. 6).

d) Profil vom Kalkbruch westlich der Neuen Mühle, im Tal der Wipper (111)

Zu diesem Vorkommen werden außer dem Profil des Kalkbruches (Abb. 9) noch die Kalklinsen unmittelbar westlich des Bruches und die beiden Klippen unterhalb des Hanges am Böschungshang der Wipper gezählt. Dieses Vorkommen stellt eins der größten im Gebiet dar. Es wurden insgesamt 35 Proben entnommen, die fast alle eine arten- und individuenreiche, gut entwickelte Fauna enthielten, von denen hier nur einige Beispiele angeführt werden.

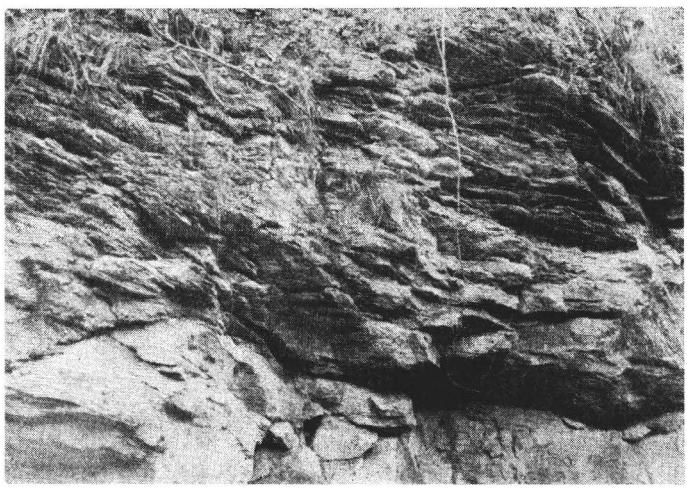
N  S

Abb. 7. Kalkbruch nördlich der Neuen Mühle:
Die Überschiebungszone folgt der welligen Oberfläche des liegenden unterdevonischen Kalkes

Das Profil der Klippe (5 × 3 m) unterhalb des Hangweges am nördlichen Böschungshang der Wipper reicht stratigraphisch vom unteren Mitteldevon (Eifel) bis zum Oberdevon (*Manticoceras*-Stufe $to_{I}^{\alpha} - to_{I}$ (β) γ), belegt durch *Palmatolepis martenbergensis*. Es ist ein hellgrauer, feinkörniger, massiger, gut gebankter Kalk.

Der unmittelbar westlich vom Aufschluß anstehende hellbräunlichgraue, dichte und flasrige Kalk enthält viele Exemplare von *Polygnathus linguiformis* und *Polygnathus webbi* und ist somit ins Mitteldevon zu stellen. Der petrofazielle Vergleich mit anderen faunistisch besser belegten mitteldevonischen Kalken spricht für höheres Eifel bis Grenzbereich Eifel/Givet.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Durch Aufschürfen konnte im Kalkbruch ein 2,0 bis 2,50 m hohes Profil geschaffen werden (Abb. 9). Es beginnt im Liegenden mit einem bis zu 1,80 m mächtigen, hellgrauen, feinkörnigen bis dichten, gebankten und meist deutlich geschichteten Kalk. Die einzelnen Bänke sind durchschnittlich 0,20 bis 0,40 m mächtig.

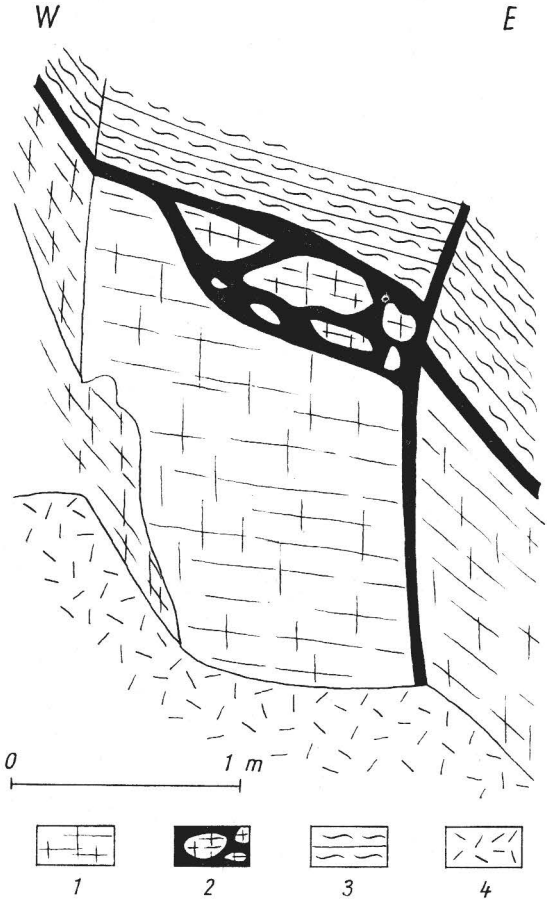


Abb. 8. Eine annähernd E – W verlaufende Störung durchsetzt das N – S streichende Profil des Kalkbruches nördlich der Neuen Mühle. 1. massiger, bankiger Kalk (*tu*); 2. Überschiebungszone, die mit Tonschiefern und vom liegenden Kalk abgelösten Blöcken ausgefüllt ist; 3. dünnbankiger bis feinplattiger, flasriger Kalk (to_1); 4. Schutt

Das Hangende des Kalkes bilden grünlichgraue, feinsandige, ebenflächige Tonschiefer, in denen vereinzelt Linsen eines dunkelblaugrauen, stark sandigen Kalkes eingelagert sind. Diese Linsen ergaben trotz wiederholter Lösungsversuche keine Conodontenfauna, dafür aber reichlich Tentakuliten und Styliolinen, die nur als stark angeätzte und sehr schlecht erhaltene Steinkerne vorlagen und daher nicht bestimmbar waren.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Besonders häufig kommen Tentakuliten und Styliolinen im Untersuchungsgebiet im Mitteldevon vor, so daß diese Kalklinsen unter Vorbehalt ins Mitteldevon gestellt werden. Der Flinzkalk ist auf jeden Fall älter als der liegende Herzynkalk, denn das Profil des gesamten Aufschlusses beginnt im obersten Givet und endet im Oberdevon, der unteren *Platyclymenia*-Stufe (*to*III).

Im folgenden werden die einzelnen Proben nur mit ihrer Leitfauna aufgeführt.

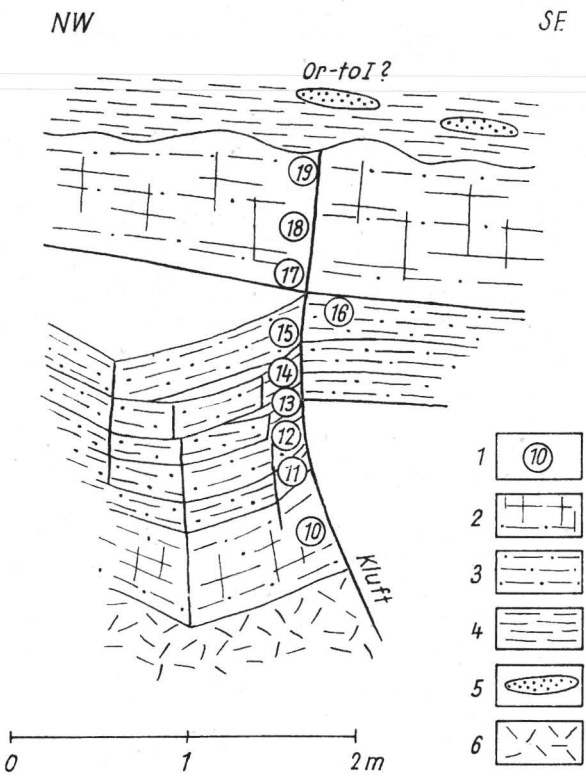


Abb. 9. Profil von der NE-Wand des Kalkbruches westlich der Neuen Mühle:
1. Probeentnahmepunkte; 2. undeutlich geschichteter, klüftiger Kalk; 3. geschichteter Kalk; 4. Tonschiefer; 5. sandige Kalklinsen (*tm*?); 6. Schutt

Probe 4: Entnommen aus dem obersten Teil der Klippe am nördlichen Böschungshang der Wipper.

Hell-, mittelgrauer, feinkörniger, geschichteter Kalk, der u. a. folgende Fauna ergab:

Palmatolepis martenbergensis
Palmatolepis proversa
Palmatolepis subrecta

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Polygnathus linguiformis
Spathognathodus sannemanni
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras*-Stufe (*to*I (β) γ)

Probe 10: (s. Abb. 9)
Hellgrauer, feinkörnig bis dichter, massiger Kalk.
Fauna: *Palmatolepis proversa* — Übergangsform zu
Palmatolepis subrecta
Palmatolepis subrecta (frühe Form)
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras*-Stufe (*to*I (β) γ)

Probe 11: Hellgrauer, feinkörnig bis dichter Kalk
Fauna: *Palmatolepis rhenana*
Palmatolepis subrecta
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras*-Stufe (*to*I (β) γ) — tiefes *to*I δ)

Probe 12: Hellgrauer, feinkörnig bis dichter Kalk
Fauna: *Palmatolepis proversa*
Palmatolepis rhenana
Palmatolepis subrecta
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras*-Stufe (*to*I (β) γ) — tiefes *to*I δ)

Probe 13: Hellgrauer, dichter, durch feine graue Tonschieferlagen gut geschichteter Kalk, der von zahlreichen Kalzitadern durchtrümert wird.
Fauna: *Ancyrodella ioides*
Ancyrodella ioides Übergangsform zu
Ancyrodella nodosa
Palmatolepis rhenana (späte Form)
Palmatolepis subrecta
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras*-Stufe (*to*I (β) γ — *to*I δ)

Probe 14: Hellgrauer, dichter Kalk
Fauna: *Ancyrodella nodosa*
Datierung: Oberdevon, *Manticoceras-Stufe* (*to*I(β) γ — *to*I δ)

Probe 15: Hellgrauer, dichter Kalk
Fauna: *Palmatolepis minuta minuta*
Palmatolepis triangularis
Datierung: Oberdevon, obere *Manticoceras*-Stufe bis
untere Cheiloceras-Stufe (*to*I δ —*to*II α)

Probe 16: Hellgrauer, dichter Kalk.
Fauna: *Palmatolepis triangularis*
Datierung: Oberdevon, obere *Manticoceras*-Stufe bis
untere Cheiloceras-Stufe (*to*I δ — *to*II α)

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Probe 17: Hellgrauer, dichter, plattiger Kalk mit einer sehr arten- und individuenreichen Fauna:

Fauna: *Palmatolepis crepida crepida*
Palmatolepis regularis
Palmatolepis subperlobata
Palmatolepis tenuipunctata

Datierung: Oberdevon, untere *Cheiloceras*-Stufe (*to*II α)

Probe 18: Hellgrauer, dichter, geschichteter Kalk

Fauna: *Palmatolepis glabra glabra*
Palmatolepis glabra pectinata
Palmatolepis quadrantinodosa margenifera

Datierung: Oberdevon, obere *Cheiloceras-Stufe* (*to*II β)

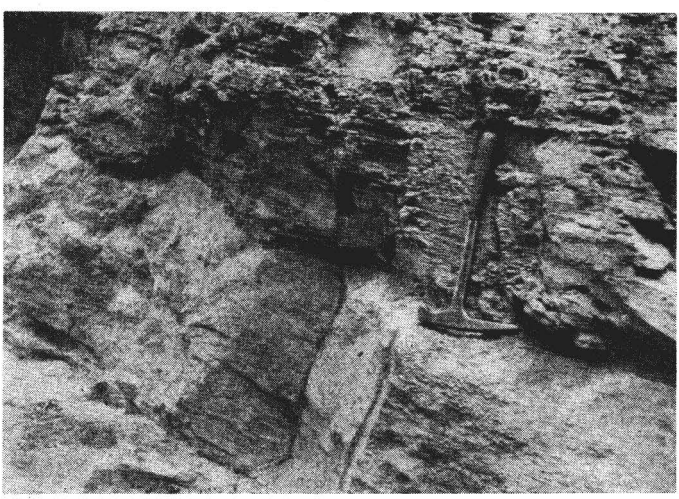
N  S

Abb. 10. NE-Wand des Kalkbruches westlich der Neuen Mühle:
Über der welligen Oberfläche des liegenden Kalkes folgt die Störungsfläche. Das Hangende bilden die Tonschiefer mit den sandigen Kalklinsen.

Probe 19: Hell- bis mittelgrauer, dichter, feingeschichteter Kalk, der wie Probe 18 eine sehr arten- und individuenreiche Fauna enthielt.

Fauna: *Palmatolepis distorta*
Palmatolepis glabra elongata
Palmatolepis quadrantinodosa margenifera
Palmatolepis quadrantinodosa inflexa
Palmatolepis rugosa ampla
Palmatolepis rugosa grossi

Datierung: Oberdevon, obere *Cheiloceras*-Stufe bis untere *Platyclymenia*-Stufe (*to*II β — *to*III α)

Die feinstratigraphischen Untersuchungen ergeben somit folgende Hinweise auf die Lagerungsverhältnisse im Bruch. Die hangenden Tonschiefer mit den eingelagerten Kalklinsen, die durch eine mit ca. 20° nach SE ein-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

fallenden Störung vom liegenden Kalk getrennt werden, sind älter als dieser (Abb. 10).

Die Störungszone wird durch mylonitisierte Tonschiefer ausgefüllt. Diese Mylonite passen sich der welligen Oberfläche des Kalkes so an, daß sie sich an den steileren NW-Flanken der einzelnen Wellen anlegen und an der flacheren SE-Flanke stark ausgedünnt sind. Hieraus ergibt sich, ähnlich den Harnischrillungen, die Richtung des tektonischen Transportes. Demnach wurden die Tonschiefer von SE nach NW auf den Kalk überschoben. Die stratigraphischen Ergebnisse weisen darauf hin, daß diese Bewegungen erst ab höherem Oberdevon möglich waren. Während der bretonischen Bewegungen kam es wahrscheinlich zu einer Heraushebung vieler Herzynkalke, wie dies die wellige Oberfläche der massigen Herzynkalke teilweise zeigt. Somit ist es auch erklärlich, daß im Untersuchungsgebiet das höhere Oberdevon fehlt, denn dieses wurde bei der Heraushebung abgetragen.

IV. Allgemeine Beobachtungen über das Auftreten einiger Conodontenarten im Unterdevon

Die zahlreichen unterdevonischen (Ems) Kalke gestatten einige allgemeine Bemerkungen über die Verbreitung der Conodontenfauna im Unterdevon (Ems) des Arbeitsgebietes. Im Gegensatz zu den anderen Abteilungen des Devon ist es mit Hilfe der Conodonten im Unterdevon noch nicht möglich, dieses in einzelne Conodontenzonen aufzugliedern. Im vorliegenden Gebiet ließen sich 45 Kalke mittels der Conodontenfauna ins Unterdevon (Ems) einstufen. Dabei zeigt es sich, daß bestimmte Leitformen selten gemeinsam in einem Kalk vorkommen. Andere Leitformen schließen sich dagegen nicht in einer Probe aus.

Die folgende Zusammenstellung soll dies näher veranschaulichen. In den 45 Unterdevon (Ems)- Kalken kommen vor in:

43 % der Kalke	*Spathognathodus steinhornensis*
31 % der Kalke	*Icriodus latericrescens* und *subsp.*
9 % der Kalke	gemeinsam *Spathognathodus steinhornensis* und *Icriodus latericrescens* und *subsp.*
15 % der Kalke	gemeinsam *Spathognathodus steinhornensis* und *Polygnathus linguiformis*
2 % der Kalke	gemeinsam *Icriodus latericrescens* und *Polygnathus linguiformis*

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß die beiden wichtigsten leitenden Arten *Spathognathodus steinhornensis* und *Icriodus latericrescens* mit *subsp.* selten in einem Kalk gemeinsam zu finden sind. Weiterhin ist es interessant, wie selten die Arten *Icriodus latericrescens* und *subsp.* mit *Polygnathus linguiformis* in einer Probe auftreten.

Ziegler (1956, 1958) konnte zeigen, daß die Art *Polygnathus linguiformis* schon mit kleinwüchsigen Formen im obersten Ems vertreten ist. Diese Beobachtungen wurden aus dem Arbeitsgebiet bestätigt. Hiervon ausgehend, spricht das relativ häufige gemeinsame Auftreten von *Spathognathodus stein-*

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

hornensis mit *Polygnathus linguiformis* vielleicht dafür, daß die Art *Spathognathodus steinhornensis* das höhere Ems kennzeichnet, während *Icriodus latericrescens* einschließlich *subsp.* für das tiefere Ems charakteristisch ist. Daß sich die Arten teilweise gemeinsam in einem Kalk finden, weist darauf hin, daß nicht nur das absolute Vorkommen der einzelnen Arten entscheidend ist, sondern vielmehr die prozentuale Häufigkeit der genannten Arten in den Proben.

Diese, aus dem eigenen Gebiet gemachten Beobachtungen reichen noch nicht aus, das Ems orthostratigraphisch in Ober- und Unterems zu unterteilen, sondern es wird hier bewußt nur von einem tieferen und höheren Ems gesprochen.

V. Kalkgrauwacke

Durch Zunahme des Kalkgehaltes im Bindemittel entsteht aus der Grauwacke eine Kalkgrauwacke. Es lassen sich alle Übergänge von einer schwach kalkhaltigen Grauwacke bis zur Kalkgrauwacke beobachten.

Am Profil der Klippe, 150 m westlich von Rodeland, am südlichen Wippertalhang(s. Abb. 2), ist diese Abfolge gut zu beobachten. Aus dem oberen Teil der Klippe wurden die Proben entnommen. Es liegt hier eine graue bis blaugraue, plattige bis leicht flasrige Kalkgrauwacke vor, die noch kleine Bruchstücke von schwarzem Kieselschiefer, Quarz und Quarzit enthält. Trotz mehrfacher Lösungsversuche ergaben die Proben nur diese spärliche Fauna:

Belodus triangularis
Crinoidenstielglieder
Tentakuliten und Styliolinen

Datierung: Nach Conodonten kann keine genauere Alterseinstufung erfolgen. Der Vergleich mit der aus anderen Gebieten des Harzes beschriebenen Kalkgrauwacke und auch diese kümmerliche Fauna sprechen mit Vorbehalt für Unterdevon.

VI. Kalksedimentation und Tektonik im Raum südlich von Dankerode

1. Unterdevon

Die faunistisch nicht näher einzustufende Kalkgrauwacke bildet wahrscheinlich die älteste Ablagerung im Arbeitsgebiet. Problematisch bleibt, ob sie bereits im Siegen oder erst im Ems einsetzt. Die Fazies der Kalkgrauwacke deutet auf eine küstennahe Ablagerung mit Frischwasserzufuhr hin. Sie leitet zur Kalksedimentation im Ems über.

Die im Unterdevon einsetzenden Bodenunruhen (z. B. cheruskischen Bewegungen Dahlgrün's) führten zur Herausbildung von Schwellen und Becken, deren Rekonstruktion heute schwierig ist.

Die Schwellenbereiche zeichnen sich durch eine mächtige Herzynkalksedimentation aus, während sich in den Becken mehr pelitisches Material ablagert. An den Flanken der Schwellen kam es wohl vorwiegend zur Bildung der Flinzkalke.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

In den küstennahen und höher gelegenen Schwellenbereichen bildeten sich die Kalke der Greifensteiner Fazies, die sich durch das häufige Vorkommen von Brachiopoden und Crinoiden auszeichnen, während sich in den küstenfernen und tiefer gelegenen Schwellen die Cephalopodenkalke der Ballersbacher Fazies ablagerten.

Die am häufigsten im Ems auftretenden Kalke gehören nach ihrer Fazies zum *Princeps-* und *Zorgensis*-Kalk im Sinne von Erben (1953). Es sind hellgraue, feinkörnige bis spätige und massige Brachiopoden- und Crinoidenkalke, die eine Fazies des relativ gut durchlüfteten, bewegten Wassers repräsentieren (Greifensteiner Fazies).

Bedeutend seltener finden sich dagegen die taubenblauen bis hellgrauen, vorwiegend dichten, flasrigen Cephalopodenkalke, die zur Ballersbacher Fazies zu rechnen sind. Sie sind durch den hohen Tonanteil charakterisiert, der die Flaserung bedingt.

Der teilweise hohe Pyritgehalt der unterdevonischen Flinzkalke weist darauf hin, daß die Flinzkalksedimentation an tiefere, ruhige, schlecht durchlüftete Meeresteile gebunden ist. Faziell lassen sich die bläulichgrauen, feinkörnig bis dichten und infolge des hohen Pyritgehaltes leicht verwitternden Flinze mit den Dalmanitenschichten der Greifensteiner Fazies vergleichen.

Die von Erben (1953) angegebene Altersfolge der unterdevonischen Kalke von *Princeps-* und *Zorgensis*-Kalk und Dalmaniten-Schichten beruht auf gut aufgeschlossenen Profilen und einer reichen Makrofauna. Mit Hilfe der Conodontenchronologie ist z. Z. eine genauere Untergliederung der unterdevonischen Kalke nicht möglich, so daß die isoliert auftretenden unterdevonischen Kalklinsen nur nach der faziellen Ausbildung zu den einzelnen Kalkhorizonten zu stellen sind.

2. Mitteldevon

Die im Unterdevon begonnene Kalksedimentation setzt sich zunächst ins Mitteldevon (Eifel) fort. Mehrere Kalke deuten örtlich auf eine ununterbrochene Kalksedimentation von Ems zum Eifel hin (s. Abb. 2). Die in den Mitteldevonkalken aufgefundenen Conodonten erlauben teilweise eine Unterscheidung von Eifel und Givet. Die im Eifel sedimentierten Kalke entsprechen vorwiegend der Greifensteiner Fazies, während Kalke der Ballersbacher Fazies im höheren Mitteldevon stark an Bedeutung zunehmen. Die bereits aus dem Unterdevon bekannten Flinzkalke sind im Mitteldevon besonders im Givet zahlreich. Sie zeichnen sich hier durch eine starke Flaserung, hohen Tonanteil und durch eine hellbräunliche Farbe aus. Auffallend ist das massenhafte Vorkommen von Tentakuliten und Styliolinen, die meist sehr schlecht erhalten sind. Die Flinze sind zur Ballersbacher Fazies zu stellen.

Das Überwiegen der Ballersbacher Fazies und der Flinze im Givet gegenüber der vorwiegend im Eifel auftretenden Greifensteiner Fazies macht deutlich, daß sich der Sedimentationsraum im Givet vertieft haben muß. Mit dem Absinken der varistischen Geosynklinale hängt dann auch der im Mitteldevon einsetzende Diabasvulkanismus zusammen, der die Verhältnisse weiter

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

komplizierte und vielleicht zur Bildung von lokalen Untiefen beitrug, auf denen es noch zusätzlich zur Sedimentation von Kalken gekommen sein kann.

3. Oberdevon

Die mit dem Diabasvulkanismus im Mitteldevon erneut einsetzenden Bodenunruhen halten auch im Oberdevon an. Das hierdurch gebildete Bodenrelief führte zu starken Faziesdifferenzierungen und Mächtigkeitsschwankungen. Dies zeigt sich in der Sedimentation von Flinz- und Herzynkalken, Kieselschiefern, Tonschiefern und Quarziten. Diese Fazies läßt für eine grobklastische Sedimentation von Grauwacken im Oberdevon nur schwerlich Platz. Verschiedene Kalke leiten vom obersten Givet zur *Manticoceras*-Stufe über (s. Abb. 2).

Die feinstratigraphischen Untersuchungen zeigten also, daß eine andernorts beobachtete Schichtlücke in der untersten *Manticoceras*-Stufe (*to* I α) im Arbeitsgebiet nicht vorliegt. In der *Manticoceras*-Stufe kommen hauptsächlich Kalke der Greifensteiner Fazies vor. Es sind bläulichgraue, feinkörnige selten dichte, massige Herzynkalke. Diese Kalkfazies spricht für eine Verflachung des Sedimentationsraumes während der *Manticoceras*-Stufe.

Ab *Cheiloceras*-Stufe herrschen die taubenblauen bis hellgrauen, dichten und flasrigen Cephalopodenkalke vor, die im Untersuchungsgebiet bis zur unteren *Platyclymenia*-Stufe reichen.

Die Flinzkalksedimentation beginnt im Oberdevon in der mittleren *Manticoceras*-Stufe (*to* I δ) und endet im Arbeitsgebiet mit der oberen *Platyclymenia*-Stufe (*to* IV). Die Flinzkalke bestehen hauptsächlich aus einer Wechsellagerung von hellgrauen, dichten bis feinkörnigen, teilweise flasrigen Kalken und Tonschiefern. Sehr selten wurden in dieser Folge noch Kieselschiefer angetroffen.

Es ist kaum anzunehmen, daß im Untersuchungsgebiet die Kalksedimentation mit der oberen *Platyclymenia*-Stufe aufhörte. Die Kalkprofile aus den Brüchen westlich und nördlich der Neuen Mühle zeigen deutlich Erosionsflächen, die wahrscheinlich während der bretonischen Bewegungen entstanden. Nach diesen Bewegungen, verbunden mit der Erosionsphase an der Grenze Devon/Karbon, kam es erneut zu einem Absinken der varistischen Geosynklinale und zur Bildung der unterkarbonischen Grauwacken.

Gegen Ende des Unterkarbons wurde die varistische Geosynklinale gefaltet, und es bildete sich die Schuppenstruktur heraus, die den tektonischen Baustil des Arbeitsgebietes kennzeichnet. Der größte Teil der Kalke liegt heute mit dem Nebengestein in einem tektonischen Verband.

Zusammenfassung

Die Neukartierung des Raumes südlich von Dankerode ergab 113 Kalke, einschließlich einiger Lesesteine und der bereits bekannten Vorkommen.

Alle Kalke wurden auf ihren Fossilinhalt untersucht. Es zeigte sich, daß 65 zum Unterdevon, 20 zum Mitteldevon und 28 zum Oberdevon zu stellen sind. Damit ließ sich eine Herzynkalksedimentation vom Ems bis zur unteren *Platyclymenia*-Stufe belegen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Flinzkalke treten im Unterdevon, im Mitteldevon und im Oberdevon von der mittleren *Manticoceras*-Stufe (*to*I δ) bis zur oberen *Platyclymenia*-Stufe (*to*IV) auf. Die Kalkgrauwacke leitet im Untersuchungsgebiet die Kalksedimentation ein. Die Kalkfaziesverhältnisse im Ems und Eifel sind gleichartig (Greifensteiner Fazies) und deuten auf einen durch Schwellen gegliederten Sedimentationsraum hin.

Ab höherem Mitteldevon vertieft sich der Sedimentationstrog, was aus dem Überwiegen der Ballersbacher Fazies hervorgeht.

Durch *Palmatolepis martenbergensis* wurde die unterste *Manticoceras*-Stufe (*to*I α) nachgewiesen, so daß im untersten Oberdevon keine Schichtlücke vorliegt.

Im Oberdevon werden Faziesunterschiede deutlicher. Während in der *Manticoceras*-Stufe vorwiegend Kalke in Greifensteiner Fazies auftreten, dominieren ab der *Cheiloceras*-Stufe die Cephalopodenkalke der Ballersbacher Fazies.

Zu einer starken Kalkprofilreduktion kam es an der Grenze Devon/Karbon. Diese Erosionsphase wird den bretonischen Bewegungen zugeschrieben.

Schrifttum

Burchardt, I.: Zur Petrographie und Stratigraphie der Schichten am Rande der Südharzmulde nördlich von Stolberg. Unveröff. Dipl.-Arb., Geol. Pal. Inst. Halle/S. (1959).

Dahlgrün, F.: Analogien und Unterschiede im Bau des Ober- und Unterharzes. Z. dtsch. geol. Ges., Jg. 1927, **79** (1928 a) 73—121.

Dahlgrün, F., und G. Schröder: Erläuterungen zum Meßtischblatt Schwenda. Berlin 1935.

Erben, H. K.: Stratigraphie, Tektonik und Faziesverhältnisse des böhmisch entwickelten Unterdevons im Harz. Beih. Geol. H. **9**, 98 S., Hannover 1953.

Hoffmann, N.: Zur Stratigraphie und Tektonik des „Unterdevons" der Harzgeröder Faltenzone südlich von Dankerode (Südharz). Unveröff. Dipl.-Arb., Geol. Pal. Inst., Halle/S. (1964).

Hoffmann, N.: Die Klüfte der Harzgeröder Schuppenzone südlich von Dankerode (Südharz). Wiss. Z. Hochsch. f. Architekt. u. Bauwesen, Weimar, 13. Jg., (1966) 303—309.

Lossen, K. A.: Erläuterungen zum Meßtischblatt Schwenda, Berlin 1883.

Reichstein, M.: Das Devon der Metamorphen Zone bei Walbeck. Geol. **8** (1959) 440—445.

Reichstein, M.: Die Tanner Grauwacke — eine unterkarbonische Fazies des Harzes. Geol. **10** (1961) 763—777.

Reichstein, M.: Die Stratigraphie der Hercynkalke bei Güntersberge im Unterharz und das Problem der Hercynkalkentstehung. Beih. Geol. **34**, Berlin 1962.

Reichstein, M.: Stratigraphische Konzeption zur Metamorphen Zone des Harzes. Geol. **1** (1964) 5—25.

Reichstein, M.: Motive und Probleme erneuter Deckenbauvorstellungen für den Harz. Geol. **14** (1965) 1039—1076.

Roemer, F. A.: Beiträge zur Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. Palaeontogr. **3**, S. I—III, Berlin 1852.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ruchholz, K.: Stratigraphie und Fazies des Devons der mittleren Harzgeröder Faltenzone im Unterharz und westlich Wernigerode. Geologie, Beih. **41**, Berlin 1964.

Schriel, W.: Geologie des Harzes. Hannover 1954.

Schriel, W. (mit Beiträgen von D. Stoppel): Fazies, Paläogeographie und Tektonik im Mittel- und Oberdevon des Harzes. Geol. Jb. **78** (1961) 719—760.

Schützenmeister, W.: Zur Stratigraphie und Tektonik des „Unterdevons" der Harzgeröder Faltenzone bei Stolberg (Harz). Unveröff. Dipl.-Arb., Geol. Pal. Inst. Halle/S. (1962).

Tessin: Stratigraphische und tektonische Untersuchungen bei Harzgerode, Dankerode und Braunschwende. Unveröff. Dipl.-Arb., Berlin (1957).

Ziegler, W.: Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Schönauer und dem Zorgensis-Kalk. Notizbl. hess. L.-A. Bodenforsch. **84** (1956) 93—106.

Ziegler, W.: Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon Oberdevon und in der Adorf-Stufe. Notizbl. hess. L.-A. Bodenforsch. **87** (1958) 7—77.

Dipl.-Geol. Norbert Hoffmann,
Geologisch-Paläontologisches Institut
402 Halle (Saale), Domstraße 5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Norbert

Artikel/Article: Stratigraphische Untersuchungen an Flinz-und Herzynkalken der Harzgeröder Zone südlich von Dankerode (Südharz) 29-48