

GIBT ES NAMUR IM NORDWESTHARZ ?

von

Manfred HORN¹, Henri KUHN² & Dieter STOPPEL³

ZUSAMMENFASSUNG

Aus der äussersten Nordwest-Ecke des Harzes waren am Gläserner-Berg (5,5 km NNE Seesen) violettrote Schiefer und feldspatreiche Grauwacken beschrieben und ins Namur gestellt worden. Sie sollten mindestens 400 m mächtig sein, die Füllung einer nach NW unter den Harzrand abtauchenden Mulde bilden und konkordant die unterkarbonischen Kulmgrauwacken und -tonschiefer überlagern.

Ein über 100 m langer Schurf erbrachte keine Hinweise für die Existenz namurischer Gesteine. Die Lithologie und die -allerdings spärliche und für eine genaue Datierung nicht ausreichende - Fauna sprechen eher für eine Einstufung der erschürften Grauwacken und grauen sowie grauschwarzen Tonschiefer - bei denen es sich um typische Kulmgesteine handelt - ins hohe Unterkarbon III_B. Bei den "Violettroten Schiefen" dürfte es sich um mit dem Hangschutt periglazial verfrachtete Erosionsreste von Rotliegendem handeln.

ABSTRACT

From the northwestern part of the Harz Mountains red shales and feldspar-rich greywackes of Namurian age have been described in 1964. They were supposed to overlie the Dinantian shales and greywackes without stratigraphic gap in a syncline and to be partially covered by younger sediments outside of the Harz Mountains. The estimated thickness of the Namurian rocks was about 400 m.

In 1976 a more than 100 m long exploratory excavation displayed shales and greywackes of Dinantian type with several poorly preserved fossils indicating an Upper Visean age of the sequence. Red and grey sediments of Lower Permian (Rotliegendes) age cover the Visean rocks in the northwestern part of the excavation. The existence of red Namurian rocks at least in this part of the

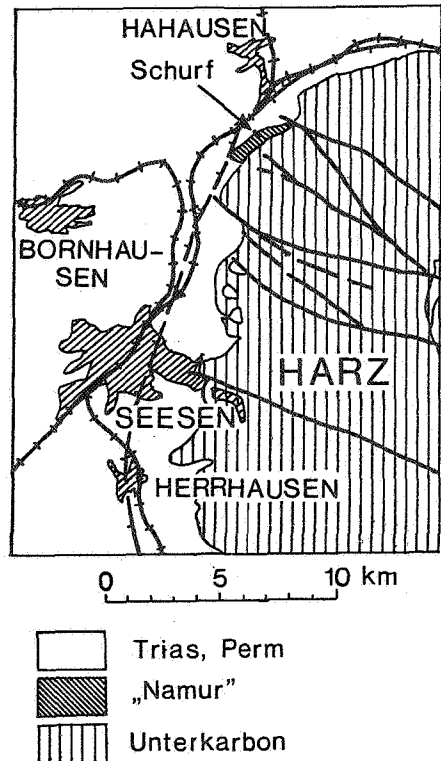


Abb. 1 : Zur Lage der Schürfstelle im vermuteten Namur bei Hahausen an der Nordwestecke des Harzes, 14 km westlich Goslar.

Harz Mountains is doubtful from the results of this investigation.

RESUME

Dans la partie nord-ouest du Harz, des schistes violet-rouges et des grauwaques riches en feldspath furent attribués au Namurien. L'épaisseur minimale de cette série fut indiquée comme 400 m et comme remplissage d'un synclinal plongeant vers le Nord-Ouest, au-dessous de séquences plus jeunes marquant la bordure du Harz. Une concordance devrait exister entre les grauwaques et schistes du Culm et ce "Namurien".

¹ Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9 - D-6200 Wiesbaden - Deutschland

² Ziedlerstrasse 35 - D-2102 Hamburg 93 - Deutschland

³ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Postfach 510153 - D-3000 Hannover 51 - Deutschland

Dans une tranche de recherche, longue de plus de 100 m, on n'a trouvé aucun indice de l'existence de roches d'âge namurien. La lithologie et la faune - malheureusement pauvre et insuffisante pour une datation sûre - indiquent plutôt un âge Viséen 3b-e (sommet du Dinantien III β) pour ces grauwackes et schistes gris-noir du faciès Culm. Les "schistes violet-rouge" sont plutôt considérés comme des remaniements périglaciaires d'argilites du Permien inférieur (Rotliegendes). D'après nos résultats, l'existence de roches rouges du Namurien dans le nord-ouest du Harz semble très problématique.

SCHLÜSSELWORTER

Stratigraphie, Visé, Namur, Harz.

KEY WORDS

stratigraphy, Viséan, Namurian, Harz Mountains.

MOTS CLE

stratigraphie, Viséen, Namurien, Harz.

1. PROBLEMSTELLUNG, GELÄNDARBEITEN

Bei einer Bearbeitung der karbonischen Schichtenfolge des Nordwestharzes bei Neukrug-Hahausen beobachtete Figge (1964: 780, 781) "violettrote Schiefer und sehr feldspatreiche Grauwacken", die er aufgrund von Fossilfunden ins Namur stellte. Damit erschienen diese Schichten, die die Kulmgrauwacken des Visé konkordant überlagern sollten, als mit ähnlichen Gesteinen aus der Bohrung Northem vergleichbar (Fabian, 1957). Damit sollte die Faltung "postnamurisch, wahrscheinlich asturisch" erfolgt sein (Bederke, 1962).

Als um 1975 mit Mitteln des Landes Niedersachsen Untersuchungen der im tieferen Untergrunde Niedersachsens vermuteten devonischen und karbonischen Gesteine erfolgten, erschien es erfolgversprechend, auch die bei Neukrug-Hahausen beschriebenen namurischen Gesteine hierin einzubeziehen. Im Hinblick auf erdöl- und erdgasgeologische Überlegungen war es wünschenswert, Einzelheiten über petrographische Zusammensetzung, Mächtigkeiten und Fazies des offenbar grossenteils vollmarinen Namurs, das rote kontinentale Einschaltungen führen sollte und dessen Mächtigkeit von Figge (1964, Abb. 4) mit mindestens 400 m angegeben wurde, zu erhalten.

Da in der unmittelbaren Umgebung der Fundstelle keine karbonischen Sedimente sichtbar aufgeschlossen waren, wurde der seit Jahrzehnten mit Holzabfällen und Bausehutt teilweise zugefüllte, völlig verwachsene und zugerutsehte Wasserriss, der das von Figge auskartierte Namur in seiner gesamten Mächtigkeit durchschneidet, im Dezember 1975 und Januar 1976 durch einen über 100 m langen Baggerschurf freigelegt.

Dank der Initiative der Herren Professoren H. Boigk (†) und L. Schröder (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) konnten hierfür Mittel des Landesentwicklungsplans für Niedersachsen (LEP) eingesetzt werden. Das Forstamt Seesen als Grundeigentümer gab seine Zustimmung zur Aufbaggerung, die trotz durch winterliche Witterung bedingter Schwierigkeiten von den Firmen Künstler (Bad Grund) und Warneke (Seesen) durchgeführt wurde. Der Aufschluss wurde inzwischen als Exkursionsziel hergerichtet.

In der Folgezeit wurde immer wieder versucht, in dem freigelegten Wasserriss Fossilien zu finden. Die durch einen von uns (H. K.) gesammelte Fauna wurde zuerst von Dr. H. J. Nicolaus (†) (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) bestimmt. Überraschenderweise deuteten sämtliche gefundenen Goniatiten auf unterkarbonisches Alter der Fundschichten hin.

Die Fossilien wurden danach erneut bearbeitet (M. H.). Das Belegmaterial wird in der Sammlung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, aufbewahrt (Sammlungs-Nummern e 437-446).

2. DAS PROFIL AM GLÄSENER-BACH

2.1. Das Rotliegende

Der nördliche Teil des freigelegten Wasserrisses am Gläserner-Bach liegt im Rotliegenden. Die

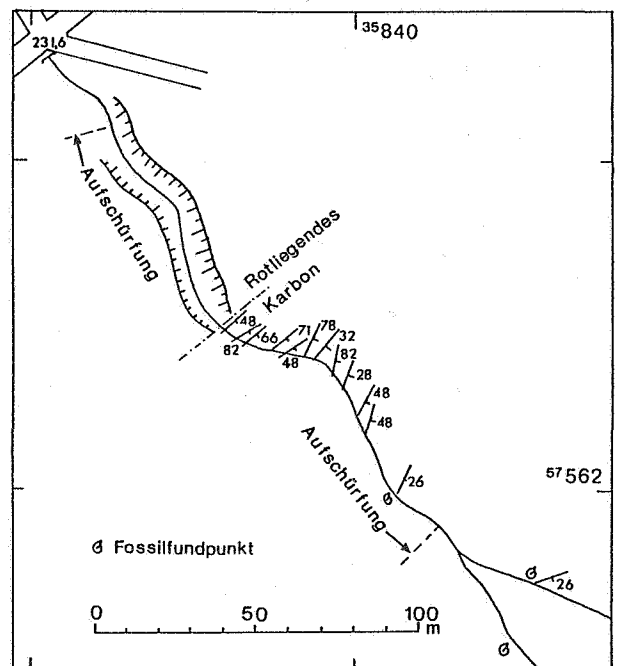


Abb. 2 : Lageplan des Schurfs am Gläserner-Bach südlich Hahausen (Topographische Karte 1:25 000, Blatt 4027, Lutter am Barenberge).

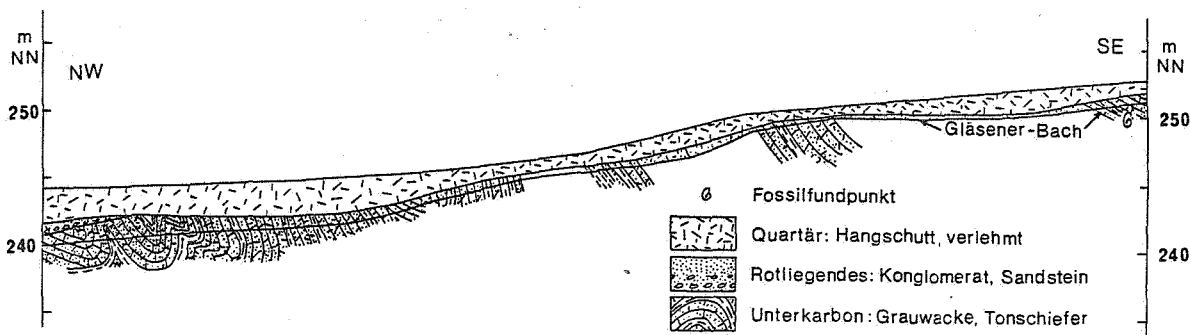


Abb. 3 : Das aufgeschürfte Profil im Einschnitt des Gläserer-Bachs, 1,7 km SSE Hahausen an der Grenze der Forst-Abteilungen 34 und 35.

Schichtenfolge besteht aus (vom Hangenden zum Liegenden, d.h. von N nach S) :

- > 3 m Toniger Sandstein, dünnbankig, unregelmässig geschichtet, in 10 - 15 cm mächtigen Bänken, graugrün, mit mm-grossen Geröllen, durchweg sekundär gerötet.
- 0,6 m Sandstein, plattig, grobkörnig, fest, mit Zwischenlagen von roten schluffigen Tonsteinen, an der Basis schwach karbonatisch. Das Auskeilen einzelner Bänke in südlicher Richtung ist im Aufschluss sichtbar.
- 2,65 m Feinsandstein und toniger Siltstein, rot, in unregelmässig geschichteten, cm-mächtigen Bänken. Im mittleren Teil mm-grosse Gerölle.
- 0,4 m Konglomeratischer Sandstein.
- 1,3 m Grobkörniger Sandstein, rot, z.T. gelblich verfärbt, dünnbankig, mit tonigen Zwischenlagen. Einfallen 25° NW.
- 1,0-1,2 m Konglomerat
- 0,2-0,25 m Konglomeratischer Sandstein, wenig verfestigt.
- 0,8 m Rotliegend-Basiskonglomerat : Helle Gerölle (vor allem Quarzite) in rotem sandigem Bindemittel. Im mittleren Teil eine seitlich auskeilende Lage von gelbbraunem Sandstein.

2.2. Das Karbon

Darunter liegen karbonische Grauwacken und Tonschiefer, die z.T. in spitze Falten gelegt sind. Die Rötung an der Basis des Rotliegenden greift nur bis wenige Dezimeter unter die Diskordanz in die karbonischen Sedimente.

Die karbonische Schichtenfolge (die nach der Kartierung Figges ins Namur gehören sollte) besteht aus zwei Abschnitten. Im Schurf waren im

Kern einer Spezialmulde folgende Sedimente sichtbar :

- > 7,0 m Tonschiefer, grau, nur auf Klüften gerötet, mit einzelnen cm-mächtigen Grauwackebänken, im mittleren Teil in dm-mächtigen Bänken im Hangenden einer Falte südlich der Rotliegend-Auflagerung erschürft (Abb. 3)
- 0,8 m Tonschiefer, sandig, hellgrau, an Klüften hellgraurot gefärbt, mit Einlagerungen von dünnbankiger Grauwacke, grau und grünlichgrau.
- 1,6 m Grauwacke, dünnbankig, graugrün, mit einzelnen Tonschieferlagen.
- 1,3 m Tonschiefer, graugrün, mit einzelnen cm- bis dm-mächtigen Grauwackelagen.
- 0,25 m Grauwacke.
- ca. 3 m Tonschiefer, grau, feinsandig, mit Grauwackelagen (nach unten zunehmend).

Weiter südlich im Wasserriss stenen - getrennt durch einen 2 m breiten, etwas gestörten Bereich - folgende Schichten an, die aufgrund der Lagerung (Abb. 2, 3) vermutlich in das stratigraphisch Hangende der zuvor beschriebenen Sedimente gehören (von N nach S) :

- > 5 m Tonschiefer, grau, im oberen Teil mit einzelnen Grauwackebänken.
- 4 m Tonschiefer, graugrün und dunkelgrau, mit mm-dünnen schwarzen Lagen, mit cm-mächtigen Grauwackebänken, hierin einzelne kieselige Knollen und Toneisenstein-Konkretionen (aus diesem Bereich stammt die unten beschriebene Fauna "27 m nördlich der Bachgabelung").
- 3 m Grauwacke.
- 5 m Tonschiefer, dunkelgrau, wie oben, mit cm-mächtigen Grauwackebänken.

> 7 m Grauwacke in em- bis dm-mächtigen Bänken.

Aus technischen Gründen (wegen der Verengung des Bacheinschnitts) musste der Schurf 14 m nördlich der Bachgabelung eingestellt werden. Weiter südlich sind die Gesteine nur unzusammenhängend aufgeschlossen bzw. wurden in kleinen Schurflöchern freigelegt.

Die von Figge erwähnten violettroten Schiefer und feldspatreichen Grauwacken wurden nirgends anstehend gefunden.

3. DIE FAUNEN AUS DEM GLÄSENER-BACHRISS

3.1. Die Aufsammlungen von Figge

Das von Figge gefundene und teilweise abgebildete Material ist im Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Göttingen hinterlegt. Die Lage des Fundpunkts ist mit R 84 080, H 56 150 angegeben. Nach der damaligen Auflage der Topographischen Karte 1 : 25 000 würde er nördlich der Bachgabelung liegen. Herr Prof. D. Meisner (Göttingen) schrieb uns jedoch 1976, dass die Fundstelle "oberhalb der Bachgabelung im östlichen Wasserriss, vielleicht 50 m hiervon entfernt", lag.

Die in der Sammlung des Geologischen Instituts Göttingen liegenden Goniatiten sind nur als Bruchstücke erhalten (Figge, 1964, Taf. 44, Fig. 7-9). Bei *Cravenoceras leion* handelt es sich um ein Schalenfragment eines Exemplares von ursprünglich ca 15 mmØ mit engem Nabel. Die Ornamentierung besteht aus sehr feinen ungezähnelten Anwachsstreifen, die vom Nabel fast radial über die Flanken verlaufen. Die Nabelkante bildet eine leichte, schwach angedeutete Erhöhung. Nach diesen Merkmalen gehört das Stück wahrscheinlich in die Gruppe der Goniatiten an der Visé/Namur-Grenze, die von Korn (1988) zur Gattung *Emstites* zusammengefasst worden sind und zu der er die Formen aus dem Rheinischen Schiefergebirge gestellt hat, die bisher als *Goniatites schaelkensis* (Brüning) und *Cravenoceras leion* Bisat beschrieben worden sind (Ruprecht, 1937 ; Horn, 1960 ; Figge, 1968 ; Korn, 1988: 140). Eine sichere Zuordnung des Figgeschen Exemplares zu einer dieser beiden Arten ist nicht möglich. Nach dem (geschätzten) Verhältnis von Nabelweite zu Durchmesser und dem Verlauf der Anwachsstreifen könnte es zu *Emstites schaelkensis* (Korn, 1988: 143, 144, Abb. 77A) gehören.

Auch von *Eumorphoceras* (*Edmooroceras*) *pseudocoronula* (= *Edmooroceras pseudocoronula* nach Korn, 1988) liegen nur zwei unvollständige Exemplare vor, von denen eines dieser Art zugeordnet werden kann. Die deutliche Berippung der Jugendwindungen des einen Stückes (Figge, 1964, Taf. 44, Fig. 8) spricht dafür. Für das andere Exemplar (Taf. 44, Fig. 7) kann mit Sicherheit nur

die Zugehörigkeit zur Gattung *Edmooroceras* angenommen werden.

Posidonia corrugata kommt auch im Unterkarbon III α - γ vor (Nicolaus, 1963 ; Ruprecht, 1937).

Weiteres Belegmaterial Figges von Gläserer und Neilebachtal mit dem Vermerk "Zone des *Cr. leion*" enthält eine schlecht erhaltene *Posidonia* cf. *trapezoedra*, einzelne kleine schlecht erhaltene Posidonien ?, Caneyellen (wie auch wir sie fanden), sowie gut erhaltenes Material aus dem Unterkarbon III γ_1 .

3.2. Eigene Aufsammlungen

Aus technischen und forstlichen Gründen war es nicht möglich gewesen, die Aufschürfung des Wasserrisses innerhalb der von Figge (1964, Abb. 3 und Profil B in Abb. 4) als namurisch austartierten Schichten bis zu seinem Fossilfundpunkt durchzuführen. Trotz längeren Suchens wurden im Bereich dieses Fundpunkts in feinsandigen grauen Tonschiefern mit Grauwackelagen lediglich juvenile Posidonien gefunden. Daher wurde die Fossil suche auf die Tonschiefer im unmittelbaren Fortstreichen im benachbarten Wasserriss und auf die dunkelgrauen Tonschiefer mit kieseligen Knollen und Toncinsenstein-Konkretionen im aufgeschürften Teil des Wasserrisses ausgedehnt.

Hier stehen 32 m südlich der Bachgabel (im westlichen Quellbach) schluffige Tonschiefer und Grauwacken an, in denen Schleifmarken, Lebensspuren, Kotpillen (?), drag marks, groove casts, flute casts, em-grosse sideritisch-dolomitische Knollen und Pflanzenhäcksel vorkommen. Die Fauna besteht aus

Nomismoceras sp. (2 Exemplare),

Girtyoceras ? sp. (2 Exemplare, sehr kleine Jugendformen mit berippten Windungen),

einem Schalenbruchstück eines Goniatiten mit ganz schwach gezähnelten, lateral schwach vorgezogenen Anwachsstreifen (H.-J. Nicolaus hatte zu diesem Stück bemerkt, dass es sich um "*Goniatites crenistria*, *G. striatus koboldi* oder *G. striatus elegans*" handeln könnte) ;

Dolorthoceras striolatum H.v. Meyer

und zahlreichen kleinen Posidonien. Ausserdem wurde ein Bruchstück von *Lepidodendron* gefunden. Insgesamt erinnert diese Fossilgemeinschaft an Vorkommen, wie sie aus dem Dinant III β des östlichen Rheinischen Schiefergebirges bekannt sind.

Im aufgeschürften Teil des Wasserrisses wurde in dunkelgrauen Tonschiefern mit Lagen von Schluffstein und dünnen Grauwackenbänken 27 m nordwestlich der Bachgabel ein Fossilhorizont mit Goniatiten und Bivalven gefunden. Die Fossilien sind als Abdrücke in mm-dicken dunkelgrauen Lagen in Tonschiefer erhalten und unterschiedlich

stark tektonisch verzerrt. An einzelnen Exemplaren (27 A - 27 F) waren folgende Merkmale erkennbar :

27 A flach gedrückter Goniatit, engnablig, ca. 15 mm Ø, mit regelmässigen Einschnürungen, die an der Nabelkante besonders tief und deutlich sind.

Sulcogirtyoceras burhennei (Brüning) ?

27 B Goniatitenbruchstück mit Ventrolateral-furche ; Nabelkante nicht erhalten.

27 C verdrücktes Bruchstück eines engnabligten Goniatiten (Windungshöhe ca. 7 mm) mit lateral schwach vorgezogenen Anwachsstreifen, *Sudeticeras* sp. ?

27 D Ventralseite eines Goniatiten mit glatten, kaum gebogenen Anwachsstreifen und ein grosser, zerbrochener Schalenabdruck eines Goniatiten von > 15 mm Windungshöhe mit ganz schwach angedeuteter, kaum gebogener Anwachsstreifung

27 E Goniatitenrest indet., > 20 mm Ø

27 F flachgedrückter Goniatit, tektonisch stark verzerrt, max. 15 mm Ø mit Ventrolateralfurche im letzten Windungsstück. *Sulcogirtyoceras* ?

27 G *Pteronites* sp. (2 Exemplare)

27 H *Posidonia* cf. *corrugata* (Etheridge)

27 I *Caneyella* sp.

27 J cf. *Selenimyalina* sp.

Als Steinkerne in Pyriterhaltung wurden einzelne kleine Goniatiten vom *Nomismoceras*-Typ gefunden. Daneben treten relativ häufig Orthoceren (*Dolorthoceras*) und vereinzelt Pflanzenreste auf.

Ausserdem kommen, häufig durch die Schieferung bis zur Unkenntlichkeit überprägt, auf Schichtflächen zahlreiche kleine Posidonien vor, unter ihnen nach Nicolaus auch *Pos. becheri*. Ferner wurden gefunden : Pflanzenreste, Weide- und Frassgänge, pyritisiert, Wurmrohren (mit Pyrit, Siderit oder Feinsand ausgefüllt ; senkrecht zur Schichtung).

Einige Schichtflächen sind reich an Schlickgeröllen, Pyrit- und länglichen Toneisenstein-Konkretionen, Schleifmarken (drag marks), Stossmarken (prod casts), load casts, Ausfüllungen kleiner Strömungsrinnen und anderen Sedimentmarken. Das ganze Inventar ähnelt sehr der von Plessmann (1961) aus dem höheren Unterkarbon III β des Steimker- und Innerstetals beschriebenen Fazies.

Insgesamt kann von diesem Fundpunkt die folgende Fossilliste zusammengestellt werden :

Sulcogirtyoceras burhennei (Brüning) ?

Sulcogirtyoceras ?

Sudeticeras sp.

Nomismoceras sp.

Pteronites sp.

cf. *Selenimyalina* Weyer

Posidonia cf. *corrugata* (Etheridge)

Posidonia becheri Bronn

Caneyella sp.

Auch für diese Fossilgemeinschaft ist eher eine Einstufung ins Dinant III β - γ naheliegend.

Wie am Gläserer treten im benachbarten Steimkeral Schalenreste auf, die dort als *Pteronites lepidus* identifiziert wurden. Ob es sich am Gläserer-Wasserriss um die gleichen Formen handelt, kann wegen der intensiven Schieferung der Fundschicht infolge ihrer Lage an der Südostflanke eines Spezialsattels nicht mehr entschieden werden.

4. DEUTUNG DER ERGEBNISSE

Am Gläserer-Bach konnte ein fast 200 m langes Profil durch das Rotliegende und das unterlagernde Unterkarbon untersucht werden.

Die Annahme von Figge (1964), dass hier in der äussersten NW-Ecke des Harzes eine Mulde mit mindestens 400 m mächtigen rotgefärbten, namurischen Sedimenten existiert, liess sich nicht bestätigen. Die Fossilien der von uns erschürften grauen Schiefer und Grauwacken deuten eher auf Unterkarbon III β - γ hin ; auch in lithofazieller Hinsicht bestehen grosse Ähnlichkeiten mit den Kulmgrauwacken und -schiefern der Umgebung. Die violettroten Schiefer und "sehr feldspatreichen Grauwacken", die auf einen kontinentalen Einfluss im Namur hingedeutet hätten und mit denen Figges Fossilfunde vergesellschaftet sein sollten, wurden innerhalb der Kulm-Schichten nicht wiedergefunden. Vielleicht handelt es sich um periglazial gerutschte Erosionsreste von Tonsteinen und feldspatreichen Sandsteinen bzw. Arkosen der Rotliegenden, wie sie im nördlichen Teil des Wasserrisses erschürft wurden. Die Mächtigkeit des Hangschutts beträgt mehrere Meter und ist wegen der früher sehr schlechten Aufschlussverhältnisse wohl unterschätzt worden.

DANKSAGUNG

Die Verfasser danken dem Staatlichen Forstamt Seesen für die freundliche Genehmigung zur Durchführung der Schurarbeiten am Gläserer, Herrn Dr. H.-J. Nicolaus (†) für die Bestimmung der Fossilfunde, Herrn Dr. H. Jahnke, Göttingen, für die freundliche Unterstützung bei der Durchsicht des Belegmaterials im Geol.-Paläont. Institut Göttingen, Herrn D. Korn, Sundern, für die Diskussion der Goniatiten-Bestimmungen und Frau U. Zöller, Wiesbaden, für die Aufertigung der Fotografien.

LITERATURVERZEICHNIS

BEDERKE, E., 1962 - Das Alter der Harzfaltung. *N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 1962, 1: 24-27.*

BODE, A. & SCHROEDER, H., 1913 - Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte

- von Preussen usw., Bl. Seesen, Nr. 4127, Lfg. 147, 163 S.
- FABIAN, H. J., 1957 - Die Bohrung "Northheim". Ergebnisse eines regionalgeologisch interessanten Aufschlusses am Leintalgraben. *N. Jb. Geol. Paläontol.*, 105: 113-122.
- FIGGE, K., 1964 - Das Karbon am Nordwestrande des Harzes. *Geol. Jb.*, 81: 771-808.
- HORN, M., 1960 - Die Zone des *Eumorphoceras pseudobilingue* im Sauerland. *Fortschr. Geol. Rheinld. Westf.*, 3, 1: 303-342.
- KLOOS, J. H., 1891 - Die geognostischen Verhältnisse am nordwestlichen Harzrande zwischen Seesen und Hahausen unter specieller Berücksichtigung der Zechsteinformation. *Jb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakad.*, 12: 126-153.
- KORN, D., 1988 - Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge). *Geol. Paläont. Westf.*, 11, 293 S.
- KREUTZ, H., 1982 - Zur Radiometrie und Geologie des Perms am westlichen Harzrand bei Neuckrug mit einer geologischen Kartierung im Massstab 1 : 5 000. *Dipl. Arb. (unveröff.)*, 94 S., Clausthal.
- NICOLAUS, H.-J., 1963 - Zur Stratigraphie und Fauna der *crenistria*-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. *Beih. geol. Jb.*, 53, 246 S.
- PLESSMANN, W., 1961 - Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. Untersuchungsergebnisse im Oberharzer Kulm und im westalpinen Flyschbecken von San Remo. *Geol. Jb.*, 78: 503-566.
- RUPRECHT, L., 1937 - Die Biostratigraphie des obersten Kulm im Sauerlande. *Jb. preuss. geol. Landesanst.*, 57: 238-283.

TAFEL I

Goniatitenreste aus Tonschiefern aus dem Schurf am NW-Hang des Gläserer. 27 m N Bachgabel. Fot. U. Zöllner.

Abb. 1 : *Sulcogirtyoceras burhennei* BRG. ? (17 A) ; Vergr. : 5fach.

Abb. 2 : *Sudeticeras* sp. ? (27 C) ; Vergr. : 5fach.

Abb. 3 : Goniatitenrest mit schwach angedeuteter, kaum gebogener Anwachsstreifung (27 D) ; Vergr. : 2fach.

Abb. 4 : Goniatitenbruchstück mit Ventrolateralfurche (27 B) ; Vergr. : 5fach.

- von Preussen usw., Bl. Seesen, Nr. 4127, Lfg. 147, 163 S.
- FABIAN, H. J., 1957 - Die Bohrung "Northeim". Ergebnisse eines regionalgeologisch interessanten Aufschlusses am Leintalgraben. *N. Jb. Geol. Paläontol.*, 105: 113-122.
- FIGGE, K., 1964 - Das Karbon am Nordwestrande des Harzes. *Geol. Jb.*, 81: 771-808.
- HORN, M., 1960 - Die Zone des *Eumorphoceras pseudobilingue* im Sauerland. *Fortschr. Geol. Rheinld. Westf.*, 3, 1: 303-342.
- KLOOS, J. H., 1891 - Die geognostischen Verhältnisse am nordwestlichen Harzrande zwischen Seesen und Hahausen unter specieller Berücksichtigung der Zechsteinformation. *Jb. kgl. preuss. geol. Landesanst. Bergakad.*, 12: 126-153.
- KORN, D., 1988 - Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge). *Geol. Paläont. Westf.*, 11, 293 S.
- KREUTZ, H., 1982 - Zur Radiometrie und Geologie des Perms am westlichen Harzrand bei Neuckrug mit einer geologischen Kartierung im Massstab 1 : 5 000. *Dipl. Arb. (unveröff.)*, 94 S., Clausthal.
- NICOLAUS, H.-J., 1963 - Zur Stratigraphie und Fauna der *crenistria*-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. *Beih. geol. Jb.*, 53, 246 S.
- PLESSMANN, W., 1961 - Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. Untersuchungsergebnisse im Oberharzer Kulm und im westalpinen Flyschbecken von San Remo. *Geol. Jb.*, 78: 503-566.
- RUPRECHT, L., 1937 - Die Biostratigraphie des obersten Kulm im Sauerlande. *Jb. preuss. geol. Landesanst.*, 57: 238-283.

TAFEL I

Goniatitenreste aus Tonschiefern aus dem Schurf am NW-Hang des Gläserer. 27 m N Bachgabel. Fot. U. Zöllner.

Abb. 1 : *Sulcogirtyoceras burhennei* BRG. ? (17 A) ; Vergr. : 5fach.

Abb. 2 : *Sudeticeras* sp. ? (27 C) ; Vergr. : 5fach.

Abb. 3 : Goniatitenrest mit schwach angedeuteter, kaum gebogener Anwachsstreifung (27 D) ; Vergr. : 2fach.

Abb. 4 : Goniatitenbruchstück mit Ventrolateralfurche (27 B) ; Vergr. : 5fach.

