

Zur Fossilführung des Basalanteils der hohen Deckengruppe des Grazer Paläozoikums (Österreich)

Hartmut R. HIDEN, Graz

Mit 4 Abbildungen und 2 Tafeln

Zusammenfassung

Aus dem Silur-Devon-Grenzprofil von Eggenfeld bei Gratkorn wird eine Fauna des höheren Ludlow (Ludfordium) bekanntgemacht, die neben Cephalopoden (*Kionoceras* cf. *bronni*, *Cyrtocycloceras* cf. *urbanum* und *Oonoceras?* sp.) mit *Bohemograptus bohemicus tenuis* auch den ersten gesicherten Graptolithenfund des Grazer Paläozoikums erbrachte. Stratigraphische, paläogeographische und paläoökologische Konsequenzen werden diskutiert.

Abstract

A cephalopod faunule (*Kionoceras* cf. *bronni*, *Cyrtocycloceras* cf. *urbanum* and *Oonoceras?* sp.) is described from the Upper Silurian (Ludfordian; Upper Ludlow) of Eggenfeld near Gratkorn (Graz Palaeozoic; Styria). With the finding of *Bohemograptus bohemicus tenuis* in a volcanoclastic layer, the first evidence of graptolites in the Graz Palaeozoic is presented. Stratigraphical, palaeogeographical and palaeoecological consequences are discussed.

„Da eine gesicherte Stratigraphie die unerläßliche Grundlage geologischer Forschung ist, so ist es notwendig, von jenen Ablagerungen bei einer Erörterung des Paläozoikums der Mittelsteiermark auszugehen, welche infolge ihrer Versteinerungsführung zu gesicherten Ergebnissen in stratigraphischer Hinsicht führen können.“

Franz Heritsch (1915)

Einleitung

Determinierbare Makrofossilien zählen im Silur des Grazer Paläozoikums zu den großen Seltenheiten (vgl. FLÜGEL & SCHÖNLAUB, 1972; FLÜGEL, 1975). Eine Ausnahme bildet das Silur-Devon-Grenzprofil von Eggenfeld, dessen reiche Fossilführung zwar seit längerem bekannt, aber noch größtenteils unbearbeitet ist (vgl. PLODOWSKI, 1976; HIDDEN, 1995).

Erstmals wurde von MENSINK (1953) über dunkle, fossilreiche Dolomite im Hangenden des „Diabases von Eggenfeld“ berichtet. Weitere Informationen gibt FLÜGEL (1958, 1960), der auf Grund eines Fundes von „*Septalaria* cf. *ascendens*“ (STRUVE in FLÜGEL, 1958) und lithofazieller Vergleiche ein unterdevonisches Alter des hier beschriebenen Profils vermutete. EBNER (1976) konnte mittels Conodonten den chronostratigraphischen Umfang des Profils von der *siluricus*-Zone (Ludlow) bis in die *woschmidti*-Zone (Lochkovium) nachweisen. NEUBAUER (1991) stellte der „distalen vulkanischen Fazies“ der Unteren Kehr-Formation bei Kehr den Diabas von Eggenfeld als „zentrale vulkanische Fazies“ gegenüber. Die fossilreichen Dolomite im Hangenden des Diabases deutete er als Äquivalent des tiefsten Flaserkalkhorizontes bei Kehr (vgl. FRITZ & NEUBAUER, 1988).

Lage und Lithologie des Profils

Das Silur-Devon-Grenzprofil liegt am nördlichen Ortsrand der Gemeinde Eggenfeld (ca. 10 km nördlich von Graz) an einem leicht ansteigenden Karrenweg (Abb. 1) auf Kartenblatt ÖK 163 Voitsberg (Koordinaten im Bundesmeldenetz: Rechtswert 672 480; Hochwert 224 160).

Die Basis des Profils (Abb. 2) wird von einem grünlichen, massigen Diabas gebildet (vgl. MENSINK, 1953; EBNER, 1976).

Darüber lagern in einer Mächtigkeit von etwa 2 m ungeschichtete Tuffe, Tuffite mit eckigen bis über 1 cm großen lithischen, sedimentären Komponenten, sowie untergeordnet geringmächtige Lagen dünnschichtiger Aschetuffe. In dieser Abfolge treten in mehreren Horizonten hämatitreiche Konkretionen auf. In einer der dünnbankigen Aschetuff-Lagen konnten zwei Graptolithen-Reste (Taf. 1, Fig. 1-2) gefunden werden. Nach einer freundlicherweise durch A. URBANEK und L. TELLER vorgenommenen Bestimmung, dürfte das besser erhaltene Exemplar *Bohemograptus bohemicus tenuis* (BOUCEK, 1936) zuzuweisen sein (briefliche Mitteilung vom 01.02.1996: „This identification based on a single specimen in mediocre preservation is, of course, only a preliminary one. The associated more robust specimen is unfortunately only a shadow of an unknown pristiograptid. The rest is silence...“). Dieser erste gesicherte Graptolithen-Fund des Grazer Paläozoikums (vgl. GRÄF, 1966; JAEGER, 1969; FLÜGEL, 1975) stellt zumindest

den hangendsten Anteil dieser vulkanoklastischen Abfolge in das untere Ludfordium (*leintwardinenis*-Zone).

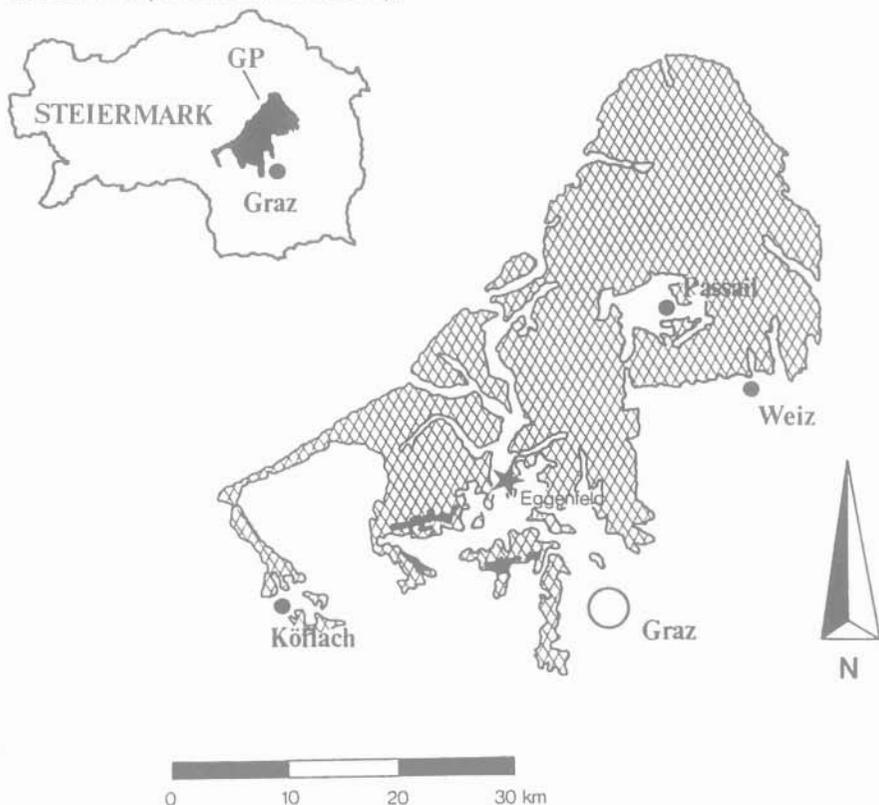


Abb. 1: Lage des Profils von Eggenfeld (★) und Verbreitung der basalen Schichtfolge (Obere- und Untere Kehr-Formation; schwarz) der Rannachgruppe im Grazer Paläozoikum (umgezeichnet nach EBNER, 1983; FLÜGEL & NEUBAUER, 1984).

Im Hangenden der Vulkanoklastika folgt eine ca. 60 cm mächtige (EBNER, 1976 gibt eine Mächtigkeit von 2 m an), im dm-Bereich undeutlich gebankte, dunkle Dolomitbank. Besonders ihr Liegendanteil ist durch das Auftreten hämatitreicher Lagen charakterisiert, die (ebenso wie die Roteisensteinkonkretionen in den Vulkanoklastika) mit EBNER (1976) als syngenetische Ausfällung gedeutet wird. EBNER (1976) beschreibt aus dieser Bank eine reiche Conodontenfauna der *siluricus*-Zone (Ludfordium). An Makrofossilien treten neben den vorherrschenden Cephalopoden (neben den hier beschriebenen Formen liegt eine größere Anzahl unbestimmbarer orthoconer Exemplare vor; Taf. 1, Fig. 3-5) Lamellibranchiaten (*Cardiolinka* sp.), sowie untergeordnet Brachiopoden und Trilobiten auf. Das von EBNER (1976) erwähnte Vorkommen von *Favosites* sp.

konnte nicht verifiziert werden. Die orthoconen Cephalopoden sind eingeregelt (Abb. 3, 4; vgl. ALLEN 1990).

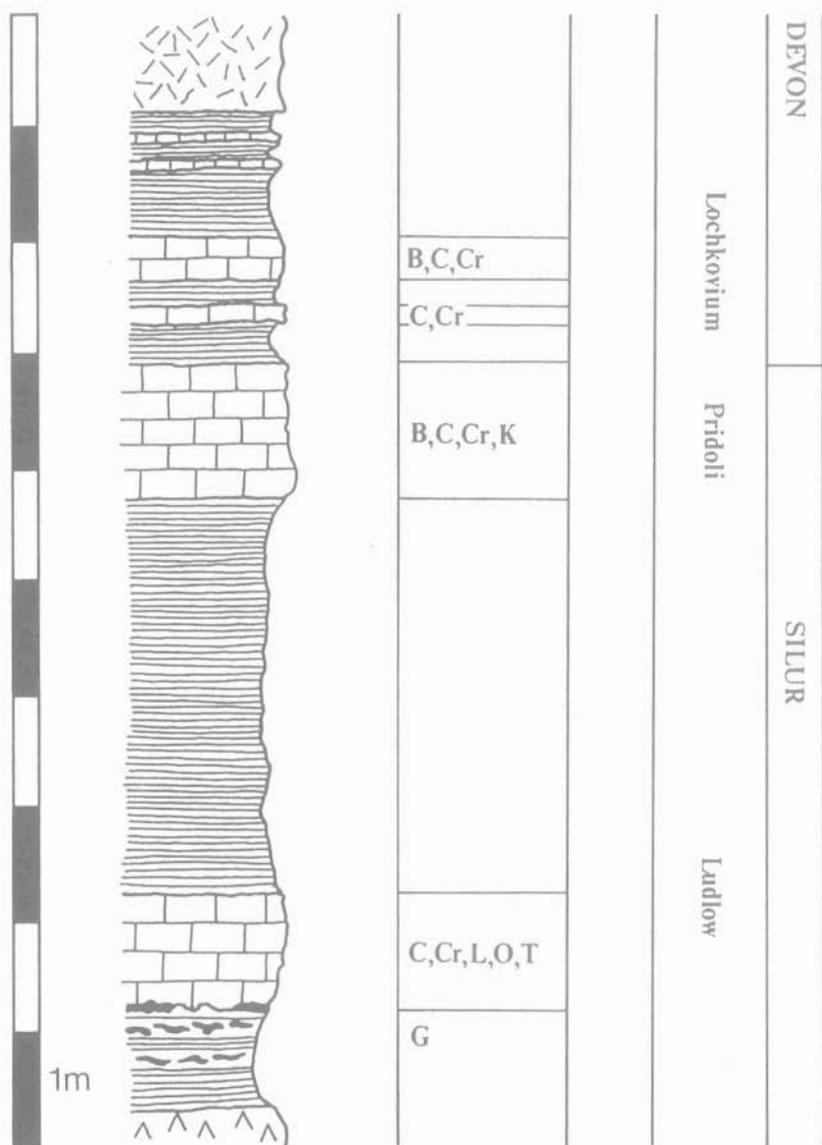


Abb. 2: Säulenprofil der Schichtfolge im Hangenden des Diabases von Eggenfeld.

B Brachiopoden (*Septatrypa subsecreta* PŁODOWSKY, 1976);

C Conodonten; **Cr** Crinoiden; **K** Korallen (*Syringaxon* sp.);

L Lamellibranchiata (Cardiolidae); **O** „Orthoceren“; **T** Trilobiten.

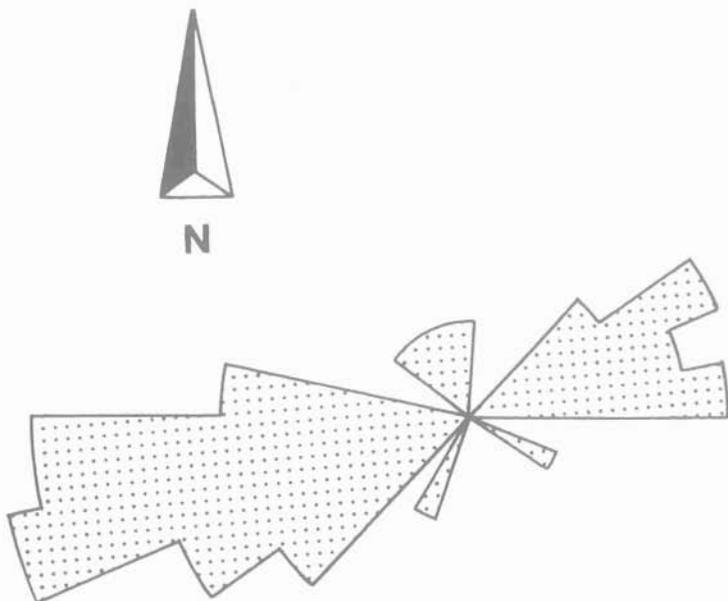


Abb. 3: Richtungrose für 79 eigengesetzlich gehemmt eingesteuerte orthocone Nautiloidea aus der tiefsten Karbonatbank (*siluricus*-Zone) des Silur-Devon-Grenzprofils von Eggenfeld. Die Apikalenden zeigen in die angegebenen Himmelsrichtungen.

Das weitere Profil wird von einer Wechsellagerung von feinschichtigen Tuffiten und untergeordneten ungeschichteten Tuffen mit mehreren Dolomitbänken gebildet. Die Dolomitbänke lieferten neben der von EBNER (1976) zur chronostratigraphischen Gliederung des Profils (*siluricus*-Zone bis *woschmidti*-Zone) herangezogenen Conodontenfauna auch in einzelnen Linsen angereicherte Brachiopoden (*Septatrypa subsecretata*; PŁODOWSKI, 1976). Den Abschluß des Profils bilden helle, fossililere Dolomite der Dolomitsandstein-Formation.

Systematischer Teil

Der Erhaltungszustand der Biogene ist generell schlecht. Sie sind vollständig dolomitisiert, jedoch in größeren und helleren Kristallen als die Grundmasse. Häufig können die Fossilien wegen der starken Rekrystallisation nur mehr „als Phantome erahnt werden“ (vgl. EBNER, 1976). Trotz massenhaften Auftretens von Cephalopoden in der tiefsten Karbonatbank des Profils lassen sich nur drei Taxa beschreiben, wobei auf Grund des Erhaltungszustandes eine Bestimmung in offener Nomenklatur ratsam schien. Die Systematik orientiert sich an KING (1993). Die beschriebenen Exemplare befinden sich im Besitz des Autors.



Abb.4: Handstück mit eingesteuerten „Orthoceren“ aus der tiefsten Karbonatbank (*siluricus*-Zone) des Silur-Devon-Grenzprofils von Eggenfeld (0,4fach).

Ordnung Orthocerida KUHN 1940
 Familie Orthoceratidae MC COY 1844
 Gattung *Kionoceras* HYATT, 1884

Typusart: *Orthoceras doricum* BARRANDE, 1868; Kopanina-Formation (Ludlow), Prager Mulde.

Kionoceras cf. *bronni* (BARRANDE, 1868)
 (Taf. 2, Fig. 1)

Material: 2 Exemplare

Beschreibung:

Das Gehäuse ist leicht cyrtocon mit kreisförmigem Querschnitt. Der Gehäusedurchmesser nimmt mit einem Winkel von etwa 8-9° zu. Der Siphon liegt subzentral und ist cyrtochoanitisch (?) ausgebildet. Die Höhe der Kammern beträgt etwa 1/5 ihres mittleren Durchmessers. Über den Internbau lassen sich

auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes keine weiteren Aussagen treffen. Die Schale trägt feine, aber scharf ausgeprägte longitudinale Riefen.

Familie Paraphragmitidae FLOWER in FLOWER & KUMMEL 1950
Gattung *Cyrtocycloceras* FOERSTE, 1936

Typusart: *Cyrtoceras urbanum* BARRANDE, 1866; Kopanina-Formation (Ludlow), Prager Mulde.

Cyrtocycloceras cf. *urbanum* (BARRANDE, 1866)
(Taf. 2, Fig. 2)

Material: 1 Exemplar

Beschreibung:

Die cyrtocone Schale ist schwach endogastrisch gekrümmt und longicon. Der Gehäusedurchmesser nimmt mit einem Winkel von ca. 7° zu. Der cyrtocochanitische Siphon liegt anterozentral, die Exzentrizität beträgt etwa $2/3$ des Kammerdurchmessers. Die Höhe der Kammern beläuft sich auf $1/3$ ihres mittleren Durchmessers. Es sind keine intracamerale Ablagerungen vorhanden. Die Schalenoberfläche ist deutlich annuliert. Der Abstand der Annuli korrespondiert nicht mit der Höhe der Luftkammern (auf 2 Luftkammern entfallen etwas mehr als 3 Annuli). Das vorliegende Stück zeigt neben den Annuli noch eine undeutlich erhaltene, feine konzentrische Riefung.

Bemerkungen:

Nach MAREK (1971) ist die Gattung *Cyrtocycloceras* bisher mit Sicherheit nur aus der Kopanina-Formation (Ludlow) der Prager Mulde bekannt. Die Zuordnung der von DZIK (1984) aus dem Pridoli von Polen beschriebenen Formen ist fraglich (TUREK & MAREK, 1986).

Ordnung Oncocerida FLOWER in FLOWER & KUMMEL 1950
Familie Oncoceratidae HYATT 1884
Gattung *Oonoceras* HYATT, 1884

Typusart: *Cyrtoceras acinaces* BARRANDE, 1866; Kopanina-Formation (Ludlow), Prager Mulde.

Oonoceras? sp.
(Taf. 2, Fig. 3)

Material: 1 Exemplar

Beschreibung:

Lateral leicht komprimiertes Exemplar von cyrtoconer Gestalt und exogastrisch gekrümmt. Der marginale Siphon ist cyrthocoanitisch und liegt sehr nahe am dorsalen Rand. Die Kammern sind kurz; ihre Länge beträgt etwa 1/12 ihres dorso-ventralen Durchmessers. Es sind etwa 35 Kammern erhalten. Die Länge der Wohnkammer beträgt etwa 2/7 der Gesamtlänge des Gehäuses. Die Apertur zeigt keine Verengung. Die Oberfläche der Schale besitzt abgesehen von feinen Anwachsstreifen keine Skulpturierung.

Bemerkungen:

Nach DZIK & KISELEV (1995) hat *Oonoceras* im Allgemeinen eine kurze Wohnkammer (ca. 1/5 der gesamten Gehäuselänge). Auf Grund der größeren Wohnkammerlänge (2/7 der Gehäuselänge) kann das vorliegende Exemplar nur mit Vorbehalt zu dieser Gattung gestellt werden.

Diskussion

Chronostratigraphie

Während die Makrofauna der tiefsten Dolomitbank keine zusätzlichen Daten zu der von EBNER (1976) vorgenommenen chronostratigraphischen Gliederung des Profils erbrachte, ist dem vorliegenden Graptolithen-Fund doch einige Bedeutung beizumessen:

Die Vulkanite an der Basis des Silur-Devon-Grenzprofils von Eggenfeld werden von NEUBAUER (1989, 1991) der Unteren Kehr-Formation zugestellt. Der Nachweis von *Bohemograptus bohemicus tenuis* (BOUCEK, 1936) im Hangendanteil dieses vulkanogenen Profilabschnittes erlaubt eine Einstufung dieses Anteils in die *leintwardinensis*-Zone und impliziert damit ein Hinaufreichen der Unteren Kehr-Formation bis ins Ludfordium.

Paläoökologie und Paläogeographie

BOGOLEPOVA (1995) unterscheidet zwei Mechanismen, die zur Anreicherung orthoconer Nautiloideen führen können:

1. Akkumulierung von Cephalopoden auf einer oder mehreren Schichtflächen bedingt durch kurzzeitige, meist lokale Events („mass-mortality“; vgl. HOLLAND et al., 1994).
2. Anreicherung von Cephalopoden in einem bestimmten physikalisch-geographischen Umfeld („cephalopod limestone-biofacies“). Auf Grund der meist regionalen/globalen Ursachen (z.B. eustatische Meeresspiegel-

schwankungen; vgl. KRIZ, 1991) handelt es sich dabei häufig um korrelierbare stratigraphische Marker-Horizonte.

Das hier beschriebene Vorkommen ist der „cephalopod limestone-biofacies“ zuzurechnen. Vorkommen von Cephalopodenkalken in vergleichbarer chronostratigraphischer Position finden sich in der Prager Mulde (vgl. KRIZ, 1991, 1992; CHLUPAC, 1993), den Karnischen Alpen (vgl. HERITSCH, 1929; RIESTEDT, 1968, 1969; SCHÖNLAUB, 1992) und Sardinien (vgl. SERPAGLI & GNOLI, 1977; GNOLI, 1990; GNOLI & SERPAGLI, 1991).

Dank

Dr. P. ENGLMAIER (Wien) unterstützte mich bei den Geländearbeiten auf das Tatkräftigste. Auf Vermittlung von Dr. B. HUBMANN (Graz) führten freundlicherweise Prof. Dr. A. URBANEK und Dr. L. TELLER (Prag) die Bestimmung der Graptolithen-Reste durch.

Literatur

- ALLEN, J.R.L.: Transport-Hydrodynamics. Shells. - In: BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (Eds.): Palaeobiology. A Synthesis. - 227-230, Oxford (Blackwell) 1990.
- BARRANDE, J.: Systeme Silurien du centre de la Boheme. Premiere Partie: Recherches paleontologiques, Vol. 2, Classe des Mollusques, Ordre des Cephalopodes. - 1865: ser. 6, Taf. 1-107; 1866: ser. 7, Taf. 108-244; 1867: ser. 1, 712 S.; 1868: ser. 8, Taf. 245-350; 1870: ser. 2, 266 S., ser. 9, Taf. 351-460; 1874: ser. 3, 804 S.; 1877: ser. 4, 742 S., ser. 5, 743 S., Suppl. 1, 297 S., Suppl. 2, Taf. 461-544, Prag-Paris 1865-1877.
- BOGOLEPOVA, O. K.: Lower Silurian Cephalopod Limestones from the Mojero River Section (Eastern Siberia, Russia) and their Paleogeographic Relationships. - Jb. Geol. B.-A., 138, 155-160, Wien 1995.
- BOUCEK, B.: Graptolitova fauna ceskeho spondniho ludlowu. - Rozpravy ceskeho Akad., 46, 1-26, Prag 1936.
- CHLUPAC, I.: Geology of the Barrandian: a field trip guide. - Senckenberg-Buch 69, 163 S., Frankfurt a. M. (Kramer) 1993.
- DZIK, J.: Phylogeny of the Nautiloidea. - Palaeontologica Polonica, 45, 219 S., 72 Abb., 47 Taf., Warschau-Krakau 1984.
- DZIK, J. & KISELEV, G. N.: The Baltic nautiloids *Cyrtoceras ellipticum* LOSSEN 1860, *C. priscum* EICHWALD 1861, and *Orthoceras damesi* KRAUSE 1877. - Paläont Z., 69, 61-71, 5 Abb., Stuttgart 1995.

- EBNER, F.: Das Silur/Devon-Vorkommen von Eggenfeld - ein Beitrag zur Biostratigraphie des Grazer Paläozoikums. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, **37**, 3-33, 2 Abb., 5 Tab., 5 Taf., Graz 1976.
- EBNER, F.: Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1 : 50.000 der Naturraumpotentialkarte „Mittleres Murtal“. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **29**, 99-131, Wien 1983.
- FLOWER, R. H. & KUMMEL, B.: A classification of of the Nautiloidea. - J. Paleont., **24**, 604-616, Tulsa/Oklahoma 1950.
- FLÜGEL, H.: 140 Jahre geologische Forschung im Grazer Paläozoikum. - Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk, **88**, 51-78, Graz 1958.
- FLÜGEL, H.: Das Problem der Unter-Devon/Mittel-Devon- und Silur/Devon-Grenze im Paläozoikum von Graz. - Prager Arbeitstg. Strat. Silur u. Devon, **1958**, 115-121, Graz 1960.
- FLÜGEL, H. W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, **SH 1**, 288 S., Graz 1975.
- FLÜGEL, H. W. & NEUBAUER, F. R.: Steiermark-Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. - 127 S., Wien (Geol. B.-A.) 1984.
- FLÜGEL, H. W. & SCHÖNLAUB, H. P.: Nachweis von tieferem Unterdevon und höherem Silur in der Rannach-Facies des Grazer Paläozoikums. - Mitt. Geol. Ges. Wien, **63**, 142-148, Wien 1972.
- FOERSTE, A. F.: Silurian Cephalopods of the Port Daniel area on Gaspe Peninsula in eastern Canada. - J. Sci. Lab. Denison Univ., **31**, 21-92, Denison/Iowa 1936.
- FRITZ, H. & NEUBAUER, F.: Geodynamic aspects of the Silurian and Early Devonian Sedimentation in the Paleozoic of Graz (Eastern Alps). - Schweiz.Mineral.Petrogr.Mitt., **68**, 359-367, Zürich 1988.
- GNOLI, M.: New evidence for faunal links between Sardinia and Bohemia in Silurian time on the basis of nautiloids. - Boll. Soc. Pal. It., **29**, 189-307, Modena 1990.
- GNOLI, M. & SERPAGLI, E.: Nautiloid assemblages from middle-late Silurian of Southwestern Sardinia. - Boll. Soc. Pal. It., **30**, 187-195, 3 Taf., Modena 1991.
- GRÄF, W.: Graptolithina. - Catalogus Fossilium Austriae, Heft Vd, 78 S., Wien 1966.
- HERITSCH, F.: Faunen aus dem Silur der Ostalpen. - Abh. Geol. B.-A., **23/2**, 183 S., 8 Taf., Wien 1936.
- HIDEN, H. R.: „Böhmische“ Cephalopoden aus dem Silur-Devon-Grenzprofil bei Eggenfeld (Grazer Paläozoikum). - Vortragskurzfassungen ÖPG/IGP-KFU, 13-14, Graz 1995.
- HOLLAND, C. H., GNOLI, M. & HISTON, K.: Concentrations of Paleozoic nautiloid cephalopods. - Boll. Soc. Pal. It., **33**, 83-99, 1 Taf., Modena 1994.
- HYATT : Genera of fossil Cephalopods. - Boston Soc. Nat. Hist., Proc., **22**, 253-338, Boston 1883-84.

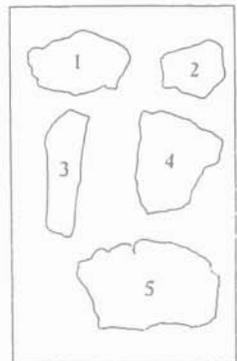
- JAEGER, H.: Kritische Bemerkungen zu einigen Angaben über Graptolithenfunde in den Ostalpen. - Anz. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 173-177, Wien 1969.
- KING, A. H.: Mollusca: Cephalopoda (Nautiloidea). -In: BENTON, M. J. (ed.): The Fossil Record 2, 173-188, London-Glasgow-New York-Tokyo-Melbourne 1993.
- KRIZ, J.: The Silurian of the Prague Basin (Bohemia) - tectonic, eustatic and volcanic controls on facies and faunal development. - In: BASSET, M. G. LANE, P. D. & EDWARDS, D. (eds.): The Murchison Symposium, Special Papers in Paleontology, 44, 179-203, London 1991.
- KRIZ, J.: Silurian field excursions. Prague Basin (Barrandian) Bohemia. - Geol. Ser. Nation. Mus. Wales, 13, 111 S., Cardiff 1992.
- KUHN, O.: Paläozoologie in Tabellen. - 1-50, Jena 1940.
- MAREK, J.: The genus *Cyrtocycloceras* FOERSTE, 1936 (Nautiloidea) from the Silurian of Central Bohemia. - Sbor. Geol. Ved, r. P., 14, 107-133, 8 Taf., Prag 1971.
- MCCOY, F.: A synopsis of the characters of the Carboniferous limestone fossils of Ireland. -1-274, 29 Taf., London 1844.
- MENSINK, H.: Eine tektonische Detailuntersuchung im Raum nördlich Gratkorn. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 83, 123-129, 5 Abb., 1 Karte, Graz 1953.
- NEUBAUER, F. R.: Lithostratigraphie und Strukturen an der Basis der Rannachdecke im zentralen Grazer Paläozoikum (Ostalpen). - Jb. Geol. B.-A., 132, 459-474, Wien 1989.
- NEUBAUER, F. R.: Stratigraphie und Struktur der Rannachdecke bei Kehr (Grazer Paläozoikum). - Jb. Geol. B.-A., 134, 1, 101-126, 12 Abb., 3 Tab., Wien 1991.
- PLODOWSKI, G.: Die Brachiopoden des Silur/Devon-Grenzprofils von Eggenfeld (Grazer Paläozoikum). - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 37, 35-51, 20 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Graz 1976.
- RISTEDT, H.: Zur Revision der Orthoceratidae. - Abh. math.-naturwiss. Kl, 1968, 4, 211-287, 5 Taf., Wiesbaden 1968.
- RISTEDT, H.: Orthoceren als Leitfossilien des Silur. - Carinthia II, SH 27, 23-26, Klagenfurt 1969.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Stratigraphy, Biogeography and Paläoclimatology of the Alpine Paleozoic and its Implications for Plate Movements. - Jb. Geol. B.-A., 135, 1, 381-418, 16 Abb., Wien 1992.
- SERPAGLI, E. & GNOLI, M.: Upper Silurian cephalopods from southwestern Sardinia. - Boll. Soc. Paleont. Ital., 16, 153-169, 9 Taf., Modena 1977.
- TUREK, V. & MAREK, J.: On phylogeny of the Nautiloidea. - Paläont. Z., 60, 245-253, Stuttgart 1986.

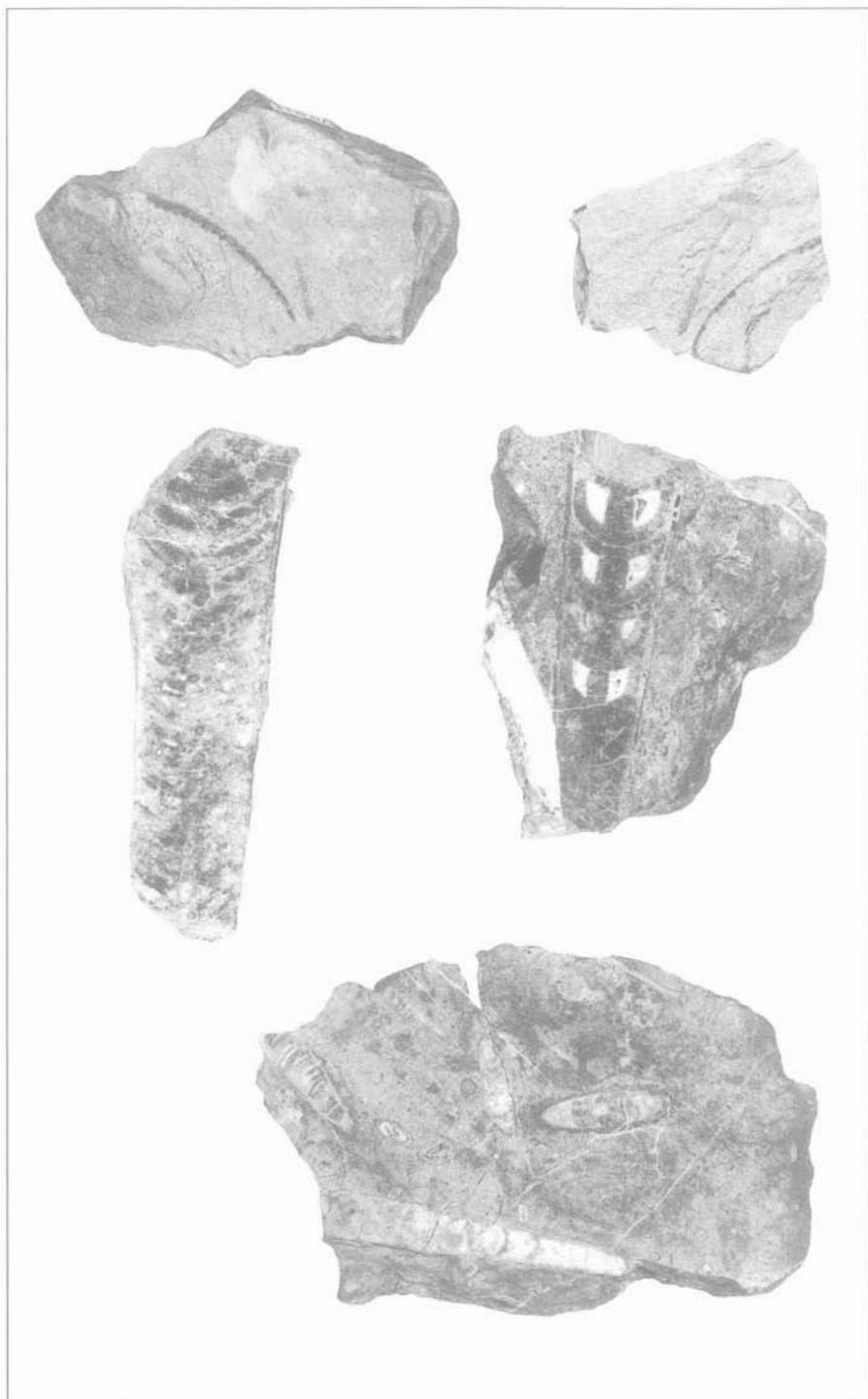
Anschrift des Autors:

Hartmut R. HIDEN, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.

Tafel 1

- Fig. 1-2: *Bohemograptus bohemicus tenuis* (BOUCEK, 1936) von Eggenfeld (tieferes Ludfordium); Sammlung Landesmuseum Joanneum, Referat für Geologie und Paläontologie (LMJ 76.944).
- Fig. 3: Orthocerida indet. von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)
- Fig. 4: Orthocerida indet. von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)
- Fig. 5: Poliertes Handstück mit „Orthoceren“ von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)





Tafel 2

Fig. 1: *Kionoceras* cf. *bronni* (BARRANDE, 1986) von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)

Fig. 2: *Cyrtocycloceras* cf. *urbanum* (BARRANDE, 1866) von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)

Fig. 3-4: *Oonoceras*? sp. von Eggenfeld (*siluricus*-Zone, Ludfordium)

