

Hierbei handelt es sich um Ansammlungen von Häutungsresten verschiedener Individuen unterschiedlicher ontogenetischer Stadien. Vollständige Exemplare sind dort zwar auch zu finden, bleiben aber eine Ausnahme. Gründe für die Bildung solcher Ansammlungen können sowohl auf das Verhalten als auch auf den Ablagerungsraum zurückzuführen sein und sind Gegenstand weiterer Studien.

Wir bedanken uns bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fa. Ten Brinke Group B.V. für die Unterstützung während der Grabungsphase sowie bei Dr. Hans Martin Weber (Ruhrmuseum, Essen), Anna Saupe (Universität zu Köln) und Christoph Hartkopf-Fröder (Geologischer Dienst NRW, Krefeld) für die erfolgreiche Geländearbeit.

Literatur

H. M. Weber/K. M. Weber, Panzerwürmer und Calcichordaten – überraschende Fossilfunde aus Wuppertal-Uellendahl. Archäologie im Rheinland 2008 (Stuttgart 2009) 33–35. – H. M. Weber/St. Helling/A. Saupe/Ch. Hartkopf-



Fröder, Neue spät oberdevonische Fossilfunde von Wuppertal-Uellendahl. Archäologie im Rheinland 2017 (Darmstadt 2018) 39–41.

Abbildungsnachweis

1–4 St. Helling/Westfälische Wilhelms-Universität Münster.

4 Wuppertal-Uellendahl. Trilobiten-Schlachtfeld aus Häutungsresten von *Drevermannia* verschiedener Wachstumsstadien.

Wülfrath, Kreis Mettmann

Ein spektakulärer Goniatitenhorizont im Oberdevon des Steinbruchs Prangenhaus

Ralph Thomas Becker, Felix Lüdecke, Stephan Becker, Christoph Hartkopf-Fröder, Daniel Schrijver und Hans Martin Weber

Die Geologie des Raumes Wülfrath im Bergischen Land wird durch große Kalksteinbrüche geprägt, welche in mächtigen Riffkomplexen des unteren Oberdevons (Frasnium, vor ca. 383–372 Mio. Jahren) angelegt wurden. Diese repräsentieren die jüngsten Devon-Riffe des Rheinischen Schiefergebirges. Am Ende des Frasniums starben weltweit alle letzten von Korallen und Kalkschwämmen (Stromatoporen) gebildeten Riffe im Zuge einer weltweiten ökologischen Krise, dem sog. Oberen Kellwasser-Event, aus (vgl. Beitrag T. Söte/R. Th. Becker/K. J. Herd u. a.). Im Steinbruch Rohdenhaus-Nord, Stadt Wülfrath, konnte vor einigen Jahren der Nachweis erbracht werden, dass der bereits stark durch Kalkmikroben geprägte jüngste Abschnitt der Rohdenhaus-Formation unmittelbar bis

zum bituminösen Oberen Kellwasserkalk reicht (Arch. Rheinland 2016, 60–62). Damit wurde erwiesen, dass die bereits im tiefen Oberfrasnium absinkende Karbonatplattform durch die Obere Kellwasser-Transgression endgültig ertrank. Dabei wurde das Absterben der letzten Korallen, Stromatoporen und Mikrobenmatten auch durch andere Faktoren verursacht, z. B. durch rasche Temperaturänderungen, einen stark erhöhten Nährstoffeintrag als Folge aufsteigender Tiefenwässer, Phytoplankton-Blüten (belegt durch plötzlich erhöhte Gehalte organischen Materials) und Sauerstoffarmut am Boden (als Folge der Oxidation des erhöhten organischen Eintrags).

Goniatiten, Vorfahren der Ammoniten, mieden flache Schelfmeere und Riffe. Sie lebten vorwiegend

1 Wülfrath-Rohdenhaus, Steinbruch Prangenhaus. Die ca. 2 m² große, dolomitisierte und tektonisch stark beanspruchte Schichtfläche des höchsten Frasniums (unteres Oberdevon) mit Massenvorkommen von Goniatiten und Oncoceratiden.



2 Wülfrath-Rohdenhaus, Steinbruch Prangenhaus. Goniatiten aus der Kalkbank. **a–b** *Crickites* sp. Wedekind, 1908; **c–d** *Manticoceras cordatum* (G. & F. Sandberger, 1850/56) Gruppe; **e–f** *Manticoceras lamed* (G. & F. Sandberger, 1850/56) Gruppe.

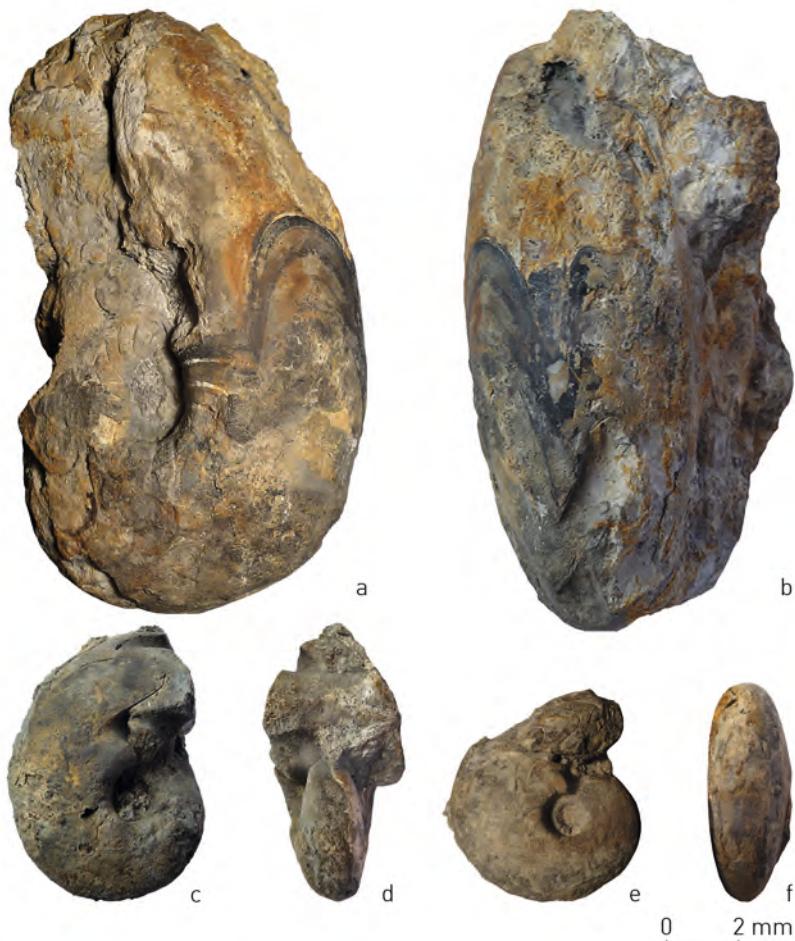
unterhalb der durchlichteten Zone und des Einflusses von Stürmen bei ca. 50–250 m Wassertiefe. Frasnium-Goniatiten sind im Wülfrather Raum dementsprechend sehr selten. Die Entdeckung einer fast 2 m² großen Schichtfläche einer dolomitisierten Kalkbank mit massenhafter Anreicherung von Kopffüßern (Abb. 1, Goniatiten und Verwandte der noch heute lebenden Nautiloideen) war daher überraschend. Es handelt sich um einen stark angewitterten Bereich in einem Steilhang des 1998 stillgelegten Steinbruchs Prangenhaus in Wülfrath-Rohdenhaus, der im Rahmen einer geologischen Kartierung im Jahr 2019 untersucht wurde. Die

Kalkplatte lag seit langem frei, ohne dass ihre besonderen Fossilien zuvor auffielen.

Bei den Goniatiten von Prangenhaus handelt es sich ausschließlich um Vertreter der Manticoceraten (Familie Gephuroceratidae). Das Fehlen von Tornoeratten, der zweiten häufigen Goniatitengruppe des Frasniums, ist bemerkenswert und lässt auf einen nur mäßig tiefen, pelagischen (durch Organismen des freien Wassers geprägten) Lebensraum schließen. Die Erhaltung der Goniatiten ist mäßig, da es nach ihrer Einbettung durch starke tektonische Beanspruchung zu variabler plastischer Deformation kam. Nach Füllung der primär aragonitischen (aus Calciumkarbonat bestehenden) Schalen durch Kalkschlamm und ihrer anschließenden Auflösung im Porenwasser entstanden Steinkerne, welche im Sediment bei beträchtlicher Auflast gestaucht, verbogen und weiter angelöst wurden (Abb. 2a–b). Zusätzlich erfolgte durch das Eindringen magnesiumreicher Lösungen ein partieller Ersatz des Kalks durch Dolomit. Erstaunlich ist die sehr unterschiedliche Erhaltung von Gehäusen, die auf der Bankoberfläche in nur geringer Entfernung voneinander lagen (Abb. 1).

Bei den Goniatiten können trotz Deformation und somit unsicherer Gehäuseproportionen mindestens vier Arten getrennt werden. Wenige der großen Exemplare weisen sehr breite Windungen und Lobenlinien auf, wie sie bei der Gattung *Crickites* vorkommen (Abb. 2a–b), jedoch ist eine Artbestimmung schwierig. Der im Rheinischen Schiefergebirge weit verbreitete *Cr. holzapfeli* zeigt etwas gleichmäßiger gerundete Windungen als die Prangenhaus-Exemplare. Eine zweite, dominante Gruppe mittelgroßer Exemplare besitzt etwas flachere Gehäuse mit steiler Nabelwand und zur Außenseite konvergierende Flanken, entsprechend der weit verbreiteten *Manticoceras cordatum*-Gruppe (Abb. 2c–d). Zum Teil entspricht die Lobenlinie dem verwandten, australischen *M. guppyi*. Die flachsten, selteneren und kleineren Formen gehören in die andernorts ebenfalls häufige *Manticoceras lamed*-Gruppe (Abb. 2e–f). Nach Unterschieden der Nabelweite handelt es sich um zwei Arten.

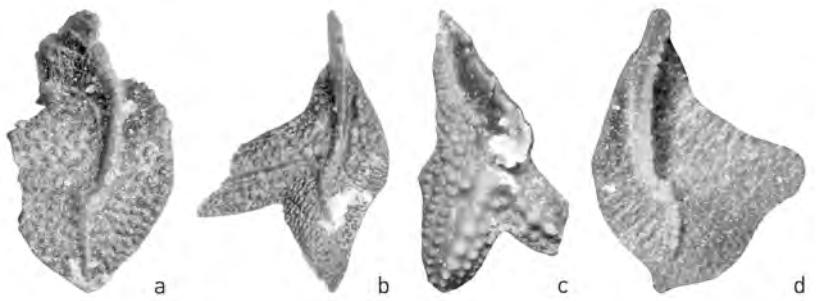
Die erhebliche Deformation betraf nicht nur die Makrofossilien, sondern auch viele der massenhaft vorhandenen Conodonten (komplex gebaute Zähne ausgestorbener, aalförmiger Lanzettfisch-Verwandter; Abb. 3). Die Verbiegung eines so harten und resistenten Materials wie Frankolith (eine Apatitvariante) ist nur möglich, wenn hohe Deformationskräfte gleichmäßig und über einen sehr langen Zeitraum wirken. Auch im Steinbruch Rohdenhaus-Nord sind Conodonten-Verbiegungen in bestimmten Horizonten des oberen Riffkalks typisch. Es handelt sich also um ein regionales Phänomen der Fossildiagenese am abtauchenden Velberter Sattel. Im Sauerland und im Kellerwald (Hessen) sind dagegen, trotz ähnlich



starker Absenkung, Erhitzung und Faltenbildung, bei Conodonten und Goniatiten des Frasniums kaum plastische Deformationen bekannt. Die starke Anreicherung von Conodonten im Steinbruch Prangenhaus beruht auf Kondensation bzw. auf einer über längere Zeit andauernden Reduktion des Sedimenteintrages. Die lokale Dominanz der Tiefwassergattung *Palmatolepis*, gefolgt von *Acyrodesella*, spricht für eine Ablagerung deutlich unterhalb der durchlichteten Zone; es gibt keinerlei Flachwasser-Conodonten.

Durch das Vorkommen von *Crickites* kann die Goniatitenbank in das allerhöchste Frasnium (*Crickites*-Zone, Oberdevon I-L) eingestuft werden. Trotz sekundärer Dolomitisierung ist bei mehreren Exemplaren der ursprünglich bituminöse, schwarze Kalkstein noch erhalten, was den Verdacht nährt, es könnte sich um Kellwasserkalk handeln. In tektonischem Kontakt mit der Goniatitenbank befinden sich als weiterer Hinweis auffällige schwarze Schiefer/Mergel. Die Bestimmung der Conodonten wird durch Deformation und Bruch stark erschwert (Abb. 3a), da gerade bei *Palmatolepis* der Umriss ein maßgebliches Bestimmungsmerkmal ist. Manche der großen Exemplare können keiner bekannten Art zugeordnet werden (Abb. 3b). Dennoch lassen sich zwei Leitarten des jüngsten Frasniums, *Acyrognathus asymmetricus* (Abb. 3c) und *Pa. bogartensis* (Abb. 3d), klar nachweisen. Beide reichen vom Untereren bis zum Oberen Kellwasserkalk. Leitformen für den letzteren, insbesondere *Pa. linguiformis*, sind erhaltungsbedingt nicht sicher zu bestimmen. Bei Prangenhaus kommen begleitend durch hohe Versenkungstemperatur geschwärzte Platten von Panzerfischen (Placodermen) vor (Abb. 4a), welche für den Oberen Kellwasser-Horizont besonders typisch sind. Die Nautiloideen-Verwandten (Oncoceratiden) zeigen typische, sich schnell verbreiternde und eingekrümmte Gehäuse (cyrtobreviconer Gehäusetyp) mit sehr dichter Kammerung (Abb. 4b). Ohne Kenntnis von Innenstrukturen, z. B. des die Kammern verbindenden Siphos (Organ, das u. a. zur Regulation des Auftriebs dient), ist bei ihnen keine genaue Bestimmung möglich. Die weitere, untergeordnete Begleifauna besteht aus geraden Nautiloideen („Orthoceren“), kleinen, verkiesten Schnecken und wenigen Zähnen früher Knochenfische.

Die wahrscheinliche Identifizierung der Goniatitenbank von Prangenhaus als Oberer Kellwasserkalk bedeutet, dass regional unterschiedlich aufgebaute Bereiche der jüngsten rheinischen Riffplattform direkt von der Transgression am Ende des Frasniums betroffen waren. Von Sonnenlicht und Bodendurchlüftung abhängige Riffbildner konnten nicht überleben, sodass die Produktion von Riffschutt nachließ. Der Lebensraum wandelte sich schnell und drastisch. Es entstand ein sauerstoffarmes Biotop fast ohne Bodenleben, mit geringem Sedimenteintrag,



aber mit einer artenreichen Fauna freischwimmender Lebewesen. Diese profitierten offenbar von einem plötzlich erhöhten Nährstoffangebot. Die Primärproduzenten des hohen organischen Kohlenstoffgehalts können jedoch weder identifiziert werden, noch wissen wir, wovon sich Conodonten, Goniatiten, Oncoceratiden und Placodermen, als die Spitzen der damaligen Nahrungspyramide, überhaupt ernährten. Die pelagische „Kellwasser-Blüte“ fand kurz darauf ein jähes Ende. Keine der bezeichnenden Arten der Goniatitenbank überlebte das Ende des Frasniums. Die Entschlüsselung dieses finalen Aussterbens macht weitere Untersuchungen, auch im Steinbruch Prangenhaus, notwendig.

3 Wülfrath-Rohdenhaus, Steinbruch Prangenhaus. Conodonten aus der Kalkbank. **a** *Palmatolepis* sp. indet., mit tektonisch stark verbogener Carina (L. 0,94 mm); **b** *Palmatolepis* aff. *mucronata* Klapper, Kuz'min & Ovnatanova, 1996 (L. 2 mm); **c** *Acyrognathus asymmetricus* (Ulrich & Basler, 1926) (L. 1,33 mm); **d** *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938) (L. 0,95 mm).

Literatur

R. T. Becker/Z. S. Aboussalam/S. Hartenfels/H. Nowak/D. Juch/G. Drozdzewski, Drowning and sedimentary cover of Velbert Anticline reef complexes (northwestern Rhenish Massif). Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie 108, 2016, 76–101. – S. Hartenfels/R. T. Becker/H. Nowak/Z. S. Aboussalam/D. Juch/G. Drozdzewski, Das letzte rheinische Riff ertrinkt – neue Erkenntnisse



4 Wülfrath-Rohdenhaus, Steinbruch Prangenhaus. Begleifauna der Goniatiten. **a** durch diagenetische Erhitzung geschwärztes Panzerfischplattenfragment; **b** Oncoceratidenfragment.

aus dem Oberdevon von Wülfrath. Archäologie im Rheinland 2016 (Darmstadt 2017) 60–62. – R. Wedekind, Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevons von Martenberg bei Adorf. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Berlin 1913) 23–77.

Abbildungsnachweis

1 M. Stüber-Delhey/Geologischer Dienst NRW, Krefeld. – 2; 4 R. T. Becker, T. Fahrenkemper/Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. – 3 F. Lüddecke, R. T. Becker/Westfälische Wilhelms-Universität, Münster.

Bergisch Gladbach, Rheinisch-Bergischer Kreis

Die Ammonoideen von Bergisch Gladbach-Sand – Diversität an der globalen Kellwasser-Krise

Till Söte, Ralph Thomas Becker, Karl Josef Herd und Jürgen Bockwinkel

Das mittlere Erdaltertum (Devon und Unterkarbon) war durch zwei einschneidende globale Massenaussterben geprägt, die Kellwasser-Krise an der Frasnium-Famennium-Grenze (vor ca. 372 Mio. Jahren; benannt nach einem Bach im Oberharz) und die Hangenberg-Krise an der Devon-Karbon-Grenze (vor ca. 360 Mio. Jahren; benannt nach einem Berg im Sauerland). Als Auslöser gelten u. a. drastische klimatische Veränderungen, enorme Planktonblüten in den Weltmeeren mit daraus resultierender Sauerstoffarmut bis hinauf in die durchlichtete Zone und starke globale Meeresspiegelschwankungen. Die zweiphasige Kellwasser-Krise, mit zwei nahezu weltweit nachweisbaren dunklen Kellwasser-Horizonten, führte zum vollständigen Aussterben aller nichtbakteriellen Riff-Ökosysteme sowie zahlreicher mariner Tiergruppen. Sie betraf in den tieferen Schelfmeeren insbesondere die Ammonoideen als frühe Vertreter der modernen Kopffüßer (Cephalopoda). Ein tiefgreifendes Verständnis der damaligen ökologischen Umwälzungen und des Aussterbens benötigt eine möglichst gute Kenntnis der Arten, welche unmittelbar vor, während und

nach der Krise lebten, sowie der damaligen Evolutionsabläufe. Einige Forscher vertreten die Ansicht, es wäre nicht zu einer massiven Erhöhung der Aussterberate gekommen, sondern die starke Abnahme der Biodiversität wäre die Konsequenz einer langanhaltenden, reduzierten Artenbildung gewesen. Solche grundlegenden Fragen der modernen Eventforschung lassen sich am besten durch die Entdeckung und wissenschaftliche Bearbeitung von neuem Fossilmaterial klären (vgl. Beitrag R. Th. Becker/F. Lüddecke/St. Becker u. a.). In diesem Zusammenhang erlangen umfangreiche Ammonoideen-Funde aus Schichten der insgesamt ca. 600 000 Jahre andauernden Kellwasser-Krise (Ober-Frasnium), sowohl aus dem Raum Bergisch Gladbach als auch aus der Eifel, verstärkt an Bedeutung.

In einem Aufschluss an einem Supermarkt mit dazugehörigem Parkplatz wurde Ende 2012 an der Herkenrather Straße in Bergisch Gladbach-Sand eine umfangreiche fossile Fauna entdeckt (Arch. Rheinland 2012, 58–60). Die damals freigelegten geologischen Schichten gehören zur Sand-Formation, die erstmals von Ulrich Jux und Helga Groos im Jahre 1967 beschrieben wurde. Sie sind Teil der Bergisch Gladbach-Paffrather Mulde und dem Zeitbereich zwischen den beiden Kellwasser-Horizonten zuzuordnen. Den mengenmäßig größten Teil der Funde bildeten Ammonoideen, jedoch kommen auch viele andere Fossilgruppen vor, welche für ein Tiefwasser-Milieu mit Weichboden und stark reduzierter Durchlüftung typisch sind. Beispiele am Boden lebender Organismen sind spezialisierte Muscheln, Schnecken, Brachiopoden, kleinwüchsige Hornkorallen und festgewachsene Graptolithen. In der Wassersäule lebten planktonische Algen (Akitarchen), Muschelkrebs (Entomozenen), Radiolarien

1 Bergisch Gladbach-Sand. Anaptychen (Unterkiefer) von Ammonoideen. **a** *Manticoceras cordatum* (G. & F. Sandberger, 1850/56) mit Anaptychus *in situ* in der Wohnkammer nahe der Gehäusemündung (Pfeil); **b** großer isolierter Anaptychus.

