

Exkursion: Hemer, Felsenmeer und Heinrichshöhle

Leitung & Text: TILL KASIELKE, Datum: 01.11.2015

Teilnehmer: GÜNTER ABELS, JULIETTE ABELS, SABINE ADLER, HELGA ALBERT, ANDREA BOEING-GRUNDMANN, ASTRID BÖHM, HOLGER BÖHM, BRIGITTE BROSCHE, CORINNE BUCH, ALESSANDRA EXTER, PETER GAUSMANN, TOBIAS GREILICH, HENNING HAEUPLER, ANNETTE HÖGGEMEIER, ARMIN JAGEL, DIETHELM KABUS, IRIS KABUS, MURIEL KABUS, WOLFGANG MEIER, CHRISTA PATT, NORBERT RICHARD, EVA SIRY

Einleitung

Die Iserlohner Kalksenke ist eines der bedeutendsten Karstgebiete in Nordrhein-Westfalen. Von den hier knapp 300 bekannten Höhlen (WEBER 1984) wurde im Rahmen der Exkursion die Heinrichshöhle bei Hemer-Sundwig besichtigt (Abb. 1). Das nur wenige hundert Meter vom Höhleneingang entfernt liegende Felsenmeer wurde aufgrund seiner Einmaligkeit in Deutschland als "Nationaler Geotop" ausgezeichnet (Abb. 2). Es handelt sich um ein tertiärzeitliches Karstrelief in mitteldevonischem Riffkalk. Im Postglazial wurde die ursprüngliche Überdeckung mit tertiärem Verwitterungslehm und kaltzeitlichem Löss vermutlich durch eine Kombination aus Erosion und einem über Jahrhunderte betriebenen Erzbergbau wieder freigelegt.



Abb. 1: Tropfsteinformationen in der Heinrichshöhle (T. KASIELKE).

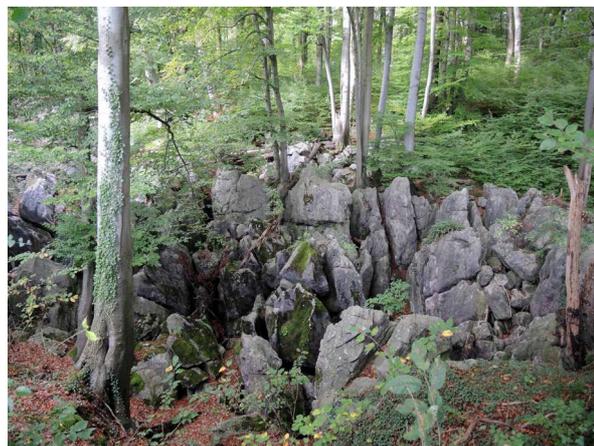


Abb. 2: Verkarsteter Massenkalk im Felsenmeer (T. KASIELKE).

Geologisch-geomorphologischer Überblick

An den Nordflügel des Remscheid-Altenaer Sattels angelehnt verläuft der Kalkzug zwischen Wuppertal und Balve. Eine Unterbrechung zwischen Schwelm und Linderhausen teilt diesen Kalkzug in die Wuppertaler Senke im Westen und die Iserlohner Senke im Osten. Der Massenkalk der Iserlohner Senke beginnt östlich des Volmetals bei Hagen und verläuft mit einer Breite von etwa 500–1000 m in östlicher Richtung bis Deilinghofen in der Nähe von Hemer. Hier verspringt der Kalkzug störungsbedingt an den Deilinghofener Sprüngen etwas nach Norden und umschließt im weiteren Verlauf, wo er seine maximale Breite von 3 km erreicht, halbkreisförmig den abtauchenden Remscheid-Altenaer Sattel (Abb. 3, SCHMIDT 1975).

Der Iserlohner Kalkzug tritt im Gelände als hochtalähnliche Geländemulde in Erscheinung, die mit Höhen von 250–300 m ü. NN in die umliegenden, nicht-carbonatischen Gesteine mit Höhen über 320 m ü. NN eingesenkt ist (Abb. 4 & 5, HOFFSTÄTTER-MÜNCHENBERG 1984, BURGER 1987). Nach Süden steigt das Gelände markant weiter auf rund 500 m ü. NN zur Iserlohner Höhe aus mitteldevonischem Sand- und Tonstein an, während sich im Norden ein von Härtlingsrücken geprägtes Relief aus oberdevonischen und karbonischen Sedimentgesteinen anschließt (ROSENDAHL & WREDE 2001).

Das Felsenmeer bei Hemer liegt am Nordrand der Kalksenke im Bereich der Deilinghofener Sprünge mit der besonders markanten Jüberg-Störung (NIGGEMANN & al. 2008). Direkt westlich des Felsenmeers erhebt sich der knapp 300 m hohe Perick-Berg. Am Südhang des Pericks befindet sich auf etwa 240 m ü. NN der Eingang zur Heinrichshöhle.

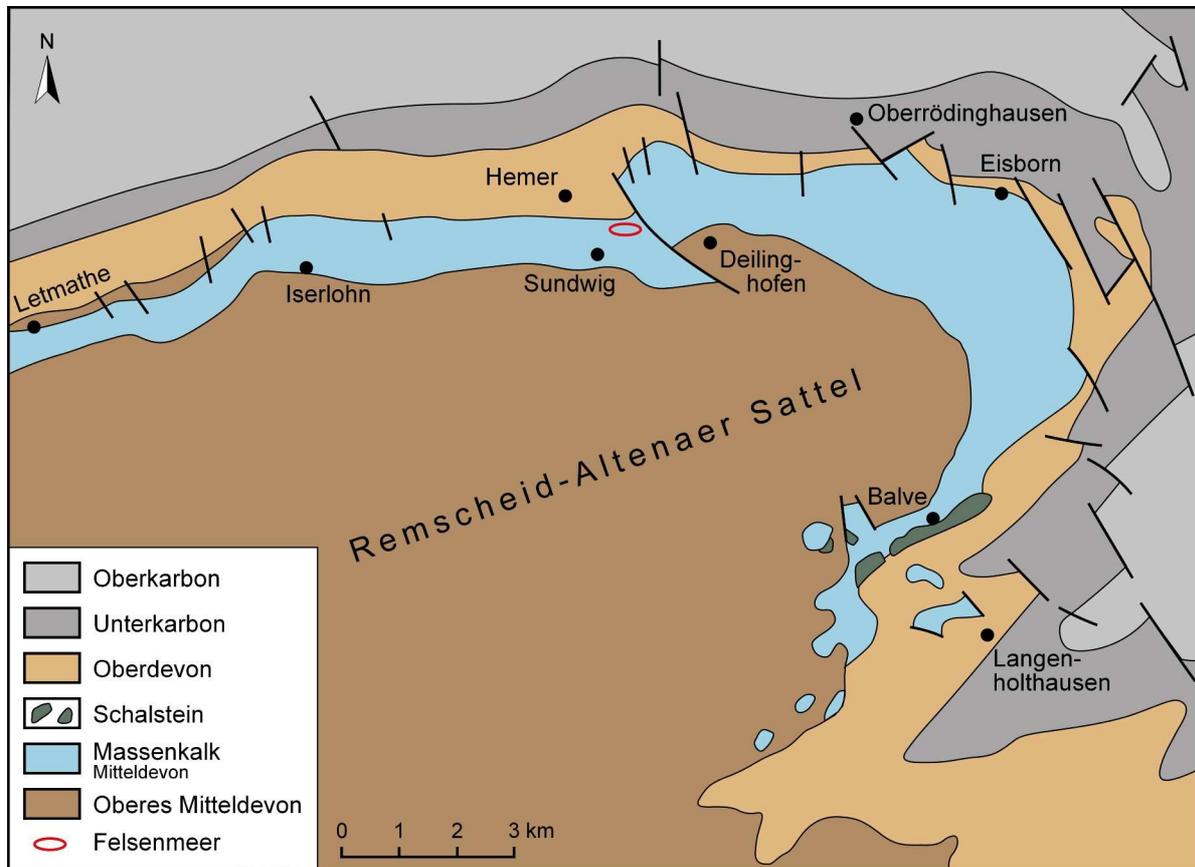


Abb. 3: Geologische Karte (T. KASIELKE, nach HOFFSTÄTTER-MÜNCHBERG 1984: 528).

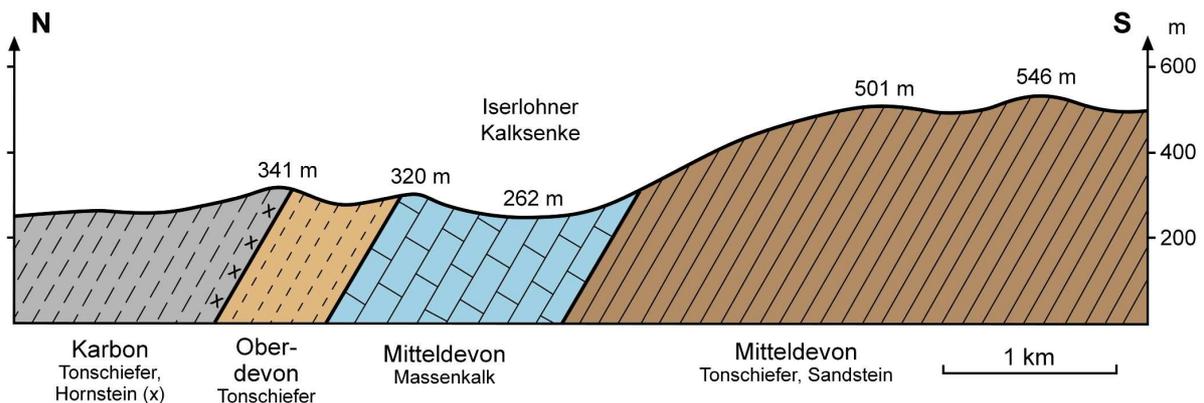


Abb. 4: Geologischer Schnitt durch die Iserlohner Kalksenke (T. KASIELKE, nach SCHMIDT 1989: 167).

Geologisch-geomorphologische Entwicklung der Iserlohner Kalksenke

Bei den Massenkalken des bergisch-sauerländischen Gebirges handelt es sich um Korallenriffe, die sich – vergleichbar mit dem heutigen Great Barrier Reef vor der Nordostküste Australiens – während des späten Mitteldevons (Givet) im Schelfbereich des nördlich gelegenen Old-Red-Kontinents (= Laurussia) gebildet haben. Aufgrund der langsamen tektonischen Absenkung des Schelfbereichs wuchsen die Riffe der Meeresoberfläche entgegen

und konnten so mehrere hundert Meter Mächtigkeit erreichen. Zu den typischen Riffbildnern gehörten Stromatoporen sowie rugose und tabulate Korallen (GRABERT 1998, ROSENDAHL & WREDE 2001).



Abb. 5: Digitales Geländemodell der Umgebung von Hemer (T. KASIELKE, Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW 2015).

Durch das Aufeinanderdriften des Old-Red-Kontinents im Norden mit dem großen Südkontinent Gondwana wurde das dazwischen liegende Meeresbecken zunehmend eingeengt und der Massenkalk von Sedimenten aus dem sich bildenden variskischen Gebirge im Süden überlagert. Am Ende des Oberkarbons wurden die devonischen und karbonischen Sedimente des ehemaligen Meeresbeckens in die Gebirgsbildung einbezogen und dabei gehoben und gefaltet. Die relativ spröden Massenkalke zerbrachen unter dem Druck der Gebirgsbildung in mehrere Blöcke. Durch die folgende Abtragung und Einrumpfung des variskischen Gebirges im Perm wurden die Massenkalke wieder freigelegt, was Massenkalkgerölle im Mendener Konglomerat, dem versteinerten Abtragungsschutt des Gebirges, belegen (SCHMIDT 1975).

Aufgrund ihrer Reinheit neigen die Kalke der Iserlohner-Kalksenke besonders zur Verkarstung. Diese erfolgte im Wesentlichen unter den (sub-)tropischen Klimaverhältnissen des Tertiärs. Im frühen Tertiär herrschte eine intensive tropische Verwitterung vor, die den Massenkalk und seine angrenzenden Gesteinsschichten noch gleichermaßen angriff und tieferlegte, sodass eine über die Gesteinsgrenzen hinweg ziehende Rumpffläche entstand. Unter dem Einfluss eines etwas kühleren, subtropischen Klimas ab dem Oligozän konzentrierte sich die Verwitterung sukzessive auf den Bereich des Massenkalks, was zur Entstehung eines intramontanen Beckens führte (z. B. SCHMIDT 1975, BURGER 1984a, PFEFFER 1984). Im späten Oligozän (Chattium) dürfte die Herausbildung der Iserlohner Kalksenke weitgehend abgeschlossen gewesen sein (SCHMIDT 1989).

Die eisen- und tonreichen Verwitterungsreste finden sich heute noch in den Karsthöhlräumen. Ihre unterschiedliche mineralogische Zusammensetzung bezeugt eine im Laufe des

Tertiärs abnehmende Verwitterungsintensität (BURGER 1984a & 1984b, s. a. WENZENS 1974, ROTH 1994, CLAUSEN & ROTH 1995). Das in den Klüften versickernde Wasser erweiterte diese zu tiefen Karstschlotten, im Bereich des Karstwasserspiegels floss das Wasser dann entlang von Schichtfugen und Klüften ab und ließ Höhlen entstehen. Mit der erneuten Hebung des Gebirges ab dem ausgehenden Tertiär und v. a. während des Quartärs begannen sich die Täler einzuschneiden. Die hiermit einhergehende Tieferlegung des Grund- und Karstwasserspiegels ließ die oberen (älteren) Höhlenniveaus inaktiv werden, während sich darunter ein neues Höhlenstockwerk entwickelte.

Heute werden im Einzugsgebiet der Hönne jährlich etwa 29 m^3 Kalkstein pro km^2 gelöst und über die Hönne abgeführt. Unter der begründeten Annahme, dass die Kalksteinverwitterung vorwiegend im oberflächennahen Bereich erfolgt, ergibt sich hieraus eine Tieferlegungsrate des Geländes von knapp $3 \text{ cm}/1000 \text{ a}$ (SCHMIDT 1979).

Felsenmeer bei Hemer

Das Felsenmeer wird überwiegend als tertiäres Grundhöckerrelief im Sinne von BÜDEL (1977) gedeutet, d. h. als eine unter Bodenbedeckung durch Kalksteinverwitterung in einzelne Kegel und Buckel aufgelöste Gesteinsoberfläche (Abb. 6). Die starke Zerrüttung des Kalksteins im Bereich der Jüberg-Störung dürfte die intensive Verwitterung verstärkt haben.

In den Hohlräumen finden sich Reste des außerhalb des Felsenmeers noch besser erhaltenen Rotlehms. Al_2O_3 - und Fe_2O_3 -Gehalte von 6 % bzw. 30 % und ein deutlicher Kaolinitgehalt kennzeichnen den Rotlehm als Produkt intensiver chemischer Verwitterung, vermutlich während des Oligozäns. Der geringe Grobbodenanteil von 10 % besteht ausschließlich aus stark korrodierten und gesprengten Quarzkörnern. Die rote Farbe des Bodens wird durch das Eisenmineral Hämatit (Fe_2O_3) verursacht (BURGER 1984a). Ursprünglich dürfte der Rotlehm wie auf der angrenzenden 280 m Fläche das Karstrelief vollkommen verdeckt haben. In den letzten Kaltzeiten wurde der Rotlehm dann von Löss überdeckt, wobei die Iserlohner Kalksenke ein bevorzugtes Auffangbecken des Lösses darstellte. Der Löss ist heute weitgehend vollständig entkalkt und zu Lösslehm verwittert.

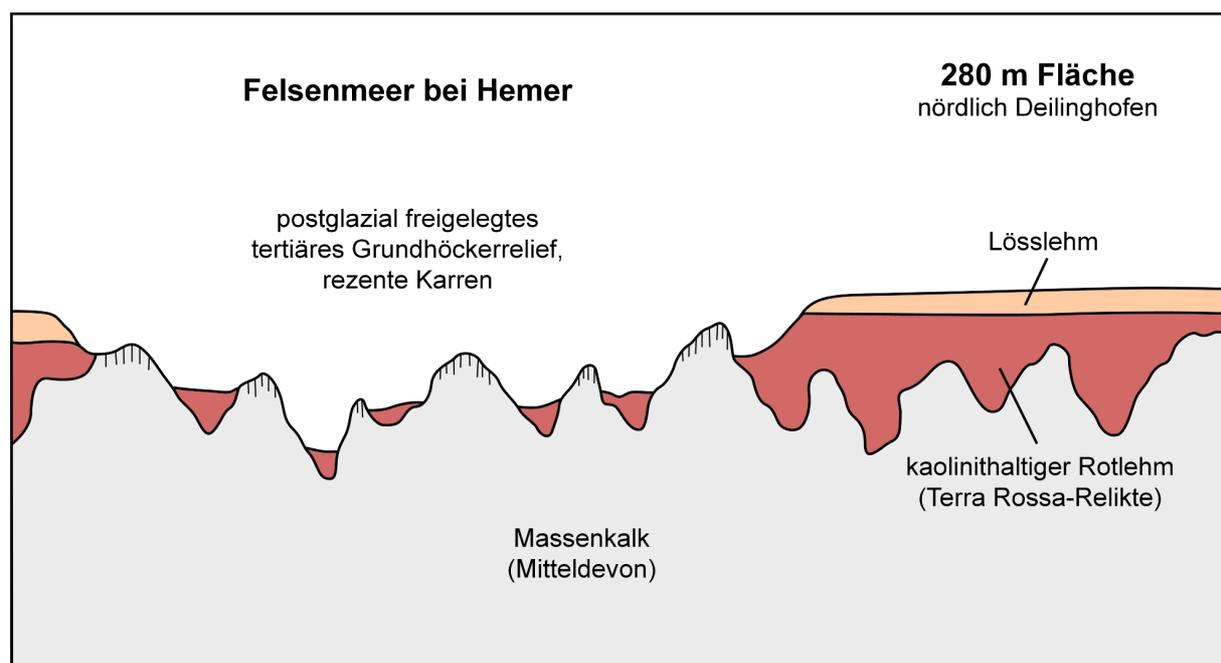


Abb. 6: Das Grundhöckerrelief im Felsenmeer bei Hemer (T. KASIELKE, nach HOFFSTÄTTER-MÜNCHENBERG 1984: 538).

Im Holozän wurde das tertiäre Karstrelief im Felsenmeer freigelegt (Abb. 7 & 8). Welche Prozesse die Ausräumung des Lösses und der tertiären Verwitterungsbildungen bewirkt haben, ist bis heute nicht abschließend geklärt. Nicht unwesentlich dürfte der mittelalterliche und neuzeitliche Bergbau hieran beteiligt gewesen sein. Gegen eine Deutung als große Bergbaupinge spricht jedoch das Fehlen der hierbei zu erwartenden großen Abraumhalden in unmittelbarer Nähe des Felsenmeeres. Zwar schließt sich unterhalb an das Felsenmeer ein kleines Tal an. Gegen die Ausräumung durch ein fließendes Gewässer sprechen jedoch der unregelmäßige Grundriss (WREDE 2010), die geschlossene Form und das kleine potenzielle Einzugsgebiet des Felsenmeeres. Letztlich hätte der verkarstete Untergrund die Entstehung eines für die Ausräumung ausreichend großen Fließgewässers zumindest unter warmzeitlichen Klimabedingungen unterbunden. Möglicherweise wurde ein Großteil des Materials subterran über das Höhlensystem des Pericks abgeführt (WREDE 2010).

In den 1960er Jahren deuteten mehrere Autoren das Felsenmeer noch als große Einsturzdoline. Eine Vermessung der Raumlage der Kalksteinschichten im Felsenmeer zeigte jedoch, dass die Schichtlagerung dem ungestörten geologischen Bau entspricht. Dies lässt darauf schließen, dass sich die sichtbaren Felsen nach unten hin ohne Störung in den anstehenden Kalkstein fortsetzen, was gegen eine Entstehung als Einsturzdoline spricht. Dennoch finden sich im Felsenmeer stellenweise auch chaotische Versturzmassen. Diese entstanden durch das Abscheren einzelner Felspartien entlang von Schichtflächen oder durch lokale Einbrüche des Untergrundes, wobei unklar ist, inwiefern letzteres auf den Einbruch natürlicher Karsthohlräume zurückgeht oder bergbaulich bedingte Ursachen hat. Insgesamt haben lokale Verstürze das eigentliche Grundhöckerrelief lediglich lokal überprägt (ALBERS 1984).



Abb. 7: Blick über das Felsenmeer (T. KASIELKE).



Abb. 8: Nahansicht der von Klüften und Höhlen durchzogenen Kalkfelsen im Felsenmeer (T. KASIELKE).

Zu den kleinen Karstformen gehören die an den freiliegenden Felsen häufig zu beobachtenden Karren (Abb. 9 & 10). Die größeren, zugerundeten Rinnenkarren und kesselartigen Vertiefungen (Napfkarren) entstanden unter der Rotlehmdecke und wurden lediglich freigelegt. Auf den freiliegenden Felsflächen bilden sich bis heute durch ablaufendes Niederschlagswasser Rillenkarren. Auch der Einfluss des Stamm- und Wurzelabflusses der den Grundhöckern aufsitzenden Buchen ist gut zu beobachten. Der Abfluss führt zu dunklen Verfärbungen der Gesteinsoberfläche und zu zentimetertiefen, scharfen Rillen (Abb. 11, HOFFSTÄTTER-MÜNCHEBERG 1984, PFEFFER 1984).

Auffällig ist, dass sich unmittelbar neben dem Felsenmeer der Perick-Berg erhebt, der ebenso wie der Untergrund des Felsenmeeres aus Massenkalk besteht. Er ist nur von wenigen Klüften durchzogen und weist kein Grundhöckerrelief auf. Vermutlich aufgrund einer

schwach ausgeprägten Zerklüftung des Gesteins wurde der Bereich des heutigen Pericks während der tertiären Verkarstung und Tieferlegung des Geländes langsamer aufgelöst als das umgebende Gestein, sodass er schließlich aus der Rotlehmdecke herausragte und sich von dort an der chemischen Verwitterung weitgehend entzog, da er nun nicht mehr in ständigem Kontakt mit dem feuchten Rotlehm stand. Lediglich in den das Gestein durchziehenden Klüften konnte die Verwitterung weiter fortschreiten. Somit lässt sich der Perick genetisch als Inselberg deuten (vgl. BÜDEL 1977, HOFFSTÄTTER-MÜNCHENBERG 1984).



Abb. 9: Rinnenkarren (T. KASIELKE).



Abb. 10: Rinnenkarren (T. KASIELKE).



Abb. 11: Durch Stamm- und Wurzelabfluss dunkel gefärbte Felspartien mit rezenter Bildung von Rillenkarren (T. KASIELKE).

Eisenerz-Bergbau im Felsenmeer

Entlang von Störungszonen im Gestein drangen zu nicht näher bekannter Zeit, möglicherweise im Perm (vgl. Abb. 6 in NIGGEMANN & al. 2008), mineralhaltige Wässer in den Kalkstein ein. Dies führte zu einer stellenweise intensiven Vererzung mit Roteisenstein (Hämatit). Während der Kalkstein nachfolgend verwitterte, reicherten sich die unlöslichen Eisenerze als sog. Bohnerze im Verwitterungslehm in den Karstschloten und Klüften an oder wurden in das Höhlensystem des Pericks geschwemmt (WREDE 2006). In der Heinrichshöhle sind einige der dort gefundenen, faustgroßen Eisensteingerölle ausgestellt (Abb. 12).

Archäologisch lässt sich der Beginn des Bergbaus ins 10. Jh. n. Chr. datieren. Zunächst konzentrierte sich der Abbau auf die besonders eisenreichen Erzgerölle im Verwitterungslehm (Hämatitgehalte bis 80 %), wobei die Bergleute natürlich entstandene Höhlen ausräumten, erweiterten und als Transportwege nutzten. In der Mitte des 13. Jh. wurde der Bergbau vorübergehend eingestellt, bevor ab dem 15. Jh. auch primär im Kalkstein entstandene Erze mit geringeren Hämatitgehalten von 40–60 % in hierzu angelegten Stollen abgebaut wurden (WREDE 2006 & 2010, Informationstafeln am Felsenmeer). Während der Blütezeit des neuzeitlichen Bergbaus arbeiteten in der sog. Grube Helle (Abb. 13) bis zu 20 Bergleute (HÄNISCH o. J.). Die unterirdischen Abbaustrecken haben eine Gesamtlänge von mehreren Kilometern und die maximale Abbautiefe von 60 m reichte bis hinab auf den Karstwasserspiegel. Das heutige Erscheinungsbild des Felsenmeeres ist somit wesentlich auf den mehrhundertjährigen Bergbau zurückzuführen.

Nachdem der Bergbau im Jahre 1871 eingestellt wurde, hat sich im Felsenmeer ein Waldmeister-Buchenwald entwickelt. Die natürlich und künstlich entstandenen Höhlen dienen zahlreichen Fledermausarten als Winterquartier.

Heinrichshöhle

Die Heinrichshöhle ist eine von mehreren, inzwischen durch Verbindungsgänge miteinander verbundenen Höhlen des zusammen gut 3 km langen Perick-Höhlensystems. Insgesamt lassen sich hier fünf Höhlenniveaus voneinander unterscheiden, wobei das höchste und älteste Niveau etwa 50 m über dem jüngsten Niveau liegt. Die Heinrichshöhle gehört zum zweithöchsten Niveau (NIGGEMANN & al. 2008). Sie diente als Entwässerungskanal für das im Felsenmeer versickernde Wasser. Der überwiegende Teil der Höhlengänge ist an WNW-OSO und N-S-streichende Kluftscharen gebunden (Abb. 14, ROSENDAHL & WREDE 2001).



Abb. 12: Eisenerzgerölle in der Heinrichshöhle (T. KASIELKE).



Abb. 13: Das Bergwerk Große Helle bildete mit über 20 Schachtöffnungen und einem untertägigen Grubengebäude von 60 m Tiefe und über 3 km Länge den Mittelpunkt des neuzeitlichen Bergbaus (T. KASIELKE).

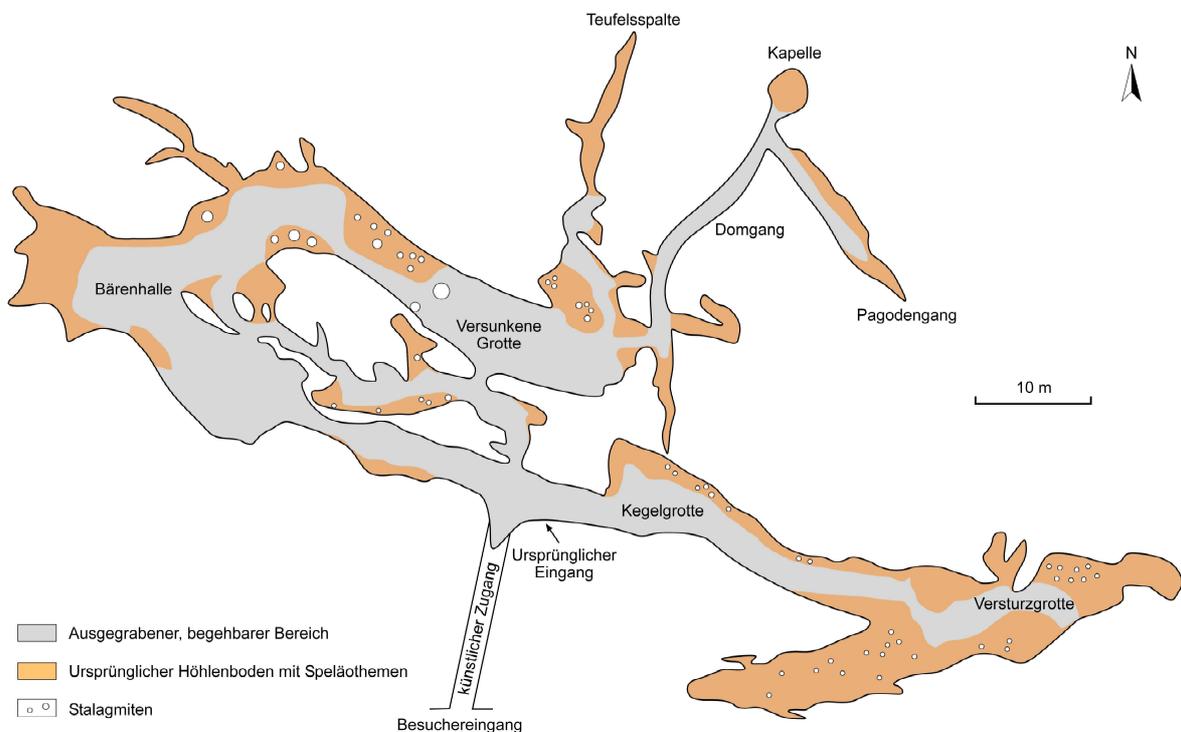


Abb. 14: Grundriss der Heinrichshöhle (T. KASIELKE nach DIEDRICH 2009: 363).

Insbesondere aufgrund der zahlreichen fossilen Tierknochen weckten die Perick-Höhlen früh Aufmerksamkeit und wissenschaftliches Interesse. Die meisten der bis heute ausgegrabenen Knochen stammen vom Höhlenbär (*Ursus spelaeus*, DIEDRICH 2009). Er suchte v. a. die mit der Heinrichshöhle verbundene "Alte Höhle" als Winterlager auf (DIEDRICH 2009). Einige Engpässe der Höhle wurden durch die Höhlenbären über Jahrtausende hinweg regelrecht glattpoliert (DIEDRICH 2006). Die Heinrichshöhle hingegen diente der Höhlenhyäne (*Crocota crocuta spelaea*) als Horst (DIEDRICH 2004, 2005d, 2009). Daneben fanden sich unter anderem Knochen von Wollhaarmammut (*Mammuthus primigenius*, DIEDRICH 2005a), Höhlenlöwe (*Panthera leo spelaea*, DIEDRICH 2009), Steppenbison (*Bison priscus*, DIEDRICH 2005b), Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Rentier (*Rangifer tarandus*), Riesenhirsch (*Megaloceros giganteus*, DIEDRICH 2005c) und Vielfraß (*Gulo gulo*, DIEDRICH 2008, DIEDRICH & DÖPPES 2004). Ein Großteil des Knochenmaterials wurde von den Höhlenhyänen zerknackt oder angenagt und gelangte teils als deren Beute in die Heinrichshöhle.

Neben einem Skelett (Abb. 15) und einer Replik des Höhlenbären können in der Heinrichshöhle vielgestaltige Tropfsteinformationen besichtigt werden (Abb. 16), die vorwiegend während der heutigen und der vergangenen beiden Warmzeiten entstanden (NIGGEMANN & al. 2008).



Abb. 15: Skelett des Höhlenbären – *Ursus spelaeus* (T. KASIELKE).

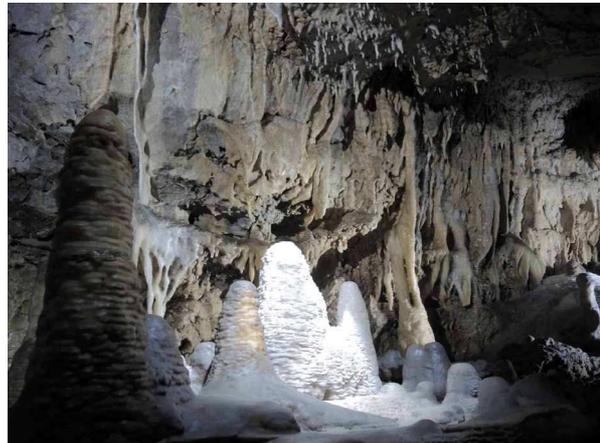


Abb. 16: Tropfsteine in der Heinrichshöhle (T. KASIELKE).

Literatur

- ALBERS, H. J. 1984: Notizen zur Entstehung des sog. Felsenmeeres von Hemer. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen. – Kölner Geographische Arbeiten 45: 551–556.
- BÜDEL, J. 1977: Klima-Geomorphologie. – Berlin & Stuttgart.
- BURGER, D. 1984a: Verwitterungsresiduen im Bereich der Iserlohner Kalkmulde. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen. – Kölner Geographische Arbeiten 45: 545–550.
- BURGER, D. 1984b: Verwitterungsrelikte der Kalkvorkommen Nordrhein-Westfalens. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen. – Kölner Geographische Arbeiten 45: 347–359.
- BURGER, D. 1987: Kalkmulden im Rheinischen Schiefergebirge, Strukturformen aus mikromorphologischer Sicht. – Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.-Bd. 66: 15–21.
- CLAUSEN, C.-D. & ROTH, R. 1995: Zur Ausbildung, Entstehung und Altersstellung von Karstfüllungen im Massenkalk bei Hemer (Sauerland, Rheinisches Schiefergebirge). – Geologie und Paläontologie in Westfalen 41: 5–25.
- DIEDRICH, C. G. 2004: Ein bemerkenswerter Schädel von *Crocota crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus der Heinrichshöhle des Sauerlandes (NW Deutschland). – Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. 50(1): 24–27.

Jahrb. Bochumer Bot. Ver.	7	84–92	2016
---------------------------	---	-------	------

- DIEDRICH, C. G. 2005a: Von eiszeitlichen Fleckenhyänen benagte *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH 1799) - Knochen und -Knabbersticks aus dem oberpleistozänen Perick-Höhlenhorst (Sauerland) und Beitrag zur Taphonomie von Mammutkadavern. – *Philippia* 12(1): 63–84.
- DIEDRICH, C. G. 2005b: Von eiszeitlichen Fleckenhyänen eingeschleppte Reste des Steppenbisons *Bison priscus* BOJANUS 1827 aus dem oberpleistozänen Fleckenhyänenhorst des Perick-Höhlensystems (NW Deutschland) – *Philippia* 12(1): 21–30.
- DIEDRICH, C. G. 2005c: Von oberpleistozänen Fleckenhyänen gesammelte, versteckte, verbissene, zerknackte Knochen und Geweihe des Riesenhirsches *Megaloceros giganteus* (BLUMENBACH 1799) aus den Perick-Höhlen im Nordsauerland (NW Deutschland). – *Philippia* 12(1): 31–46.
- DIEDRICH, C. G. 2005d: Eine oberpleistozäne Population von *Crocota crocuta spelaea* (GOLDFUSS 1823) aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen von Hemer (Sauerland, NW Deutschland) und ihr Kannibalismus. – *Philippia* 12(2): 93–115.
- DIEDRICH, C. G. 2006: Die oberpleistozäne Population von *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER 1794 aus dem eiszeitlichen Fleckenhyänenhorst Perick-Höhlen von Hemer (Sauerland, NW Deutschland). – *Philippia* 12(4): 275–346.
- DIEDRICH, C. G. 2008: Die letzten Vielfraße *Gulo gulo* (LINNÉ, 1758) aus den Perick- und Rösenbecker Höhlen im Sauerländer Karst. – *Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher* 54(2): 36–44.
- DIEDRICH, C. G. 2009: Steppe lion remains imported by Ice Age spotted hyenas into the Late Pleistocene Perick Caves hyena den in northern Germany. – *Quaternary Research* 71(3): 361–374.
- DIEDRICH, C. G. & DÖPPES, D. 2004: Oberpleistozäne Vielfraßreste (*Gulo gulo* LINNÉ 1758) aus dem Perick-Höhlensystem im Sauerland (NW Deutschland). – *Philippia* 11(4): 335–342.
- GRABERT, H. 1998: Abriß der Geologie von Nordrhein-Westfalen. – Stuttgart.
- HÄNISCH, W. (o. J.): Geheimnisvolles Felsenmeer. – <http://www.sgs-ev.de/Felsenmeer.html> [29.10.2015].
- HOFFSTÄTTER-MÜNCHENBERG, J. 1984: 2. Exkursionstag – Iserlohner Kalksenke. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): *Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen*. – *Kölner Geographische Arbeiten* 45: 527–539.
- NIGGEMANN, S., RICHTER, D. K., VOIGT, S. & WEBER, H.-W. 2008: Karst und Höhlen im devonischen Massenkalk von Hagen/Iserlohn (Exkursion N am 29. März 2008). – In: KIRNBAUER, T., ROSENDAHL, W. & WREDE, V. (Hrsg.): *Geologische Exkursionen in den Nationalen GeoPark Ruhrgebiet*. – Essen: 401–434.
- PFEFFER, K.-H. 1984: Zur Geomorphologie der Karstgebiete im Rheinischen Schiefergebirge. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): *Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen*. – *Kölner Geographische Arbeiten* 45: 247–291.
- ROSENDAHL, W. & WREDE, V. 2001: Exkursion 4: Karsterscheinungen und Geotopschutz im nördlichen Sauerland. – *Scriptum: Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen* 8: 85–98.
- ROTH, R. 1994: Deckschichten und Bodenentwicklung in lößbedeckten Kalksenken des Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). – *Eiszeitalter und Gegenwart* 44: 7–15.
- SCHMIDT, K.-H. 1975: Geomorphologische Untersuchungen in Karstgebieten des Bergisch-Sauerländischen Gebirges. Ein Beitrag zur Tertiärmorphologie im Rheinischen Schiefergebirge. – *Bochumer Geographische Arbeiten* 22. – Paderborn.
- SCHMIDT, K.-H. 1975: Karstmorphodynamik und ihre hydrologische Steuerung. – *Erdkunde* 33: 169–178.
- SCHMIDT, K.-H. 1989: Geomorphology of limestone areas in the northeastern Rhenish Slate Mountains. – *Catena, Suppl.* 15: 165–177.
- SCHMIDT, H. 1984: Die Heinrichshöhle bei Hemer. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): *Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen*. – *Kölner Geographische Arbeiten* 45: 557–564.
- WEBER, H.-W. 1984: Die Höhlen Westfalens – eine Übersicht. – In: EK, C. & PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): *Le karst belge/Karstphänomene in Nordrhein-Westfalen*. – *Kölner Geographische Arbeiten* 45: 361–369.
- WENZENS, G. 1974: Eine oligozäne Dolinenfüllung in der Iserlohner Kalksenke. – *Erdkunde* 28: 138–140.
- WREDE, V. 2006: Bizarre Landschaft voller Rätsel. Das Felsenmeer bei Hemer im Sauerland. – In: *AKADEMIE DER GEOWISSENSCHAFTEN ZU HANNOVER E. V.* (Hrsg.): *Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands*. – Stuttgart: 50–51.
- WREDE, V. 2010: Hemer: nationaler Geotop "Felsenmeer" im Fokus der Landesgartenschau. – *GeoPark Ruhrgebiet News* 01/2010: 16–18.

Danksagung

Wir danken dem Höhlen- und Karstkundlichen Informations-Zentrum Hemer/Westfalen für die Erlaubnis, Fotos aus der Heinrichshöhle auf unserer Homepage sowie in diesem Bericht veröffentlichen zu dürfen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Kasielke Till

Artikel/Article: [Exkursion: Hemer, Felsenmeer und Heinrichshöhle 84-92](#)