Jber. naturwiss. Verein Wuppertal 35 61–70 Wuppertal, 1. 5. 1982

Die „Untere Hardthöhle" in Wuppertal-Barmen

MICHAEL ZSCHAU
Mit 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Kurzfassung
Über die Untere Hardthöhle in Wuppertal-Barmen werden die Ergebnisse neuer Vermessungen des Gang-Systems vorgelegt.

Einleitung
Im Stadtgebiet Wuppertals, etwa zwischen den Stadtteilen Elberfeld und Barmen, liegt am Nommensenweg an dem steilen Südabhang des Hardtberges in 192 m Höhe über NN der Eingangsstollen der Unteren Hardthöhle. Der Einstieg zur Oberen Hardthöhle, die im folgenden nicht weiter behandelt wird, befindet sich 35 m darüber (227 m über NN) in der Fahrstraße zum Bismarck-Turm auf der Hardthöhe. Unsere Untersuchungen an der uns leichter zugänglichen Unteren Hardthöhle sind keineswegs in jeder Hinsicht vollständig; manches bedarf noch näherer Forschung und Klärung. Ebenso wäre eine eingehendere Bearbeitung der Oberen Hardthöhle wünschenswert, die eine Wuppertaler Höhlenforschergruppe inzwischen begonnen hat.

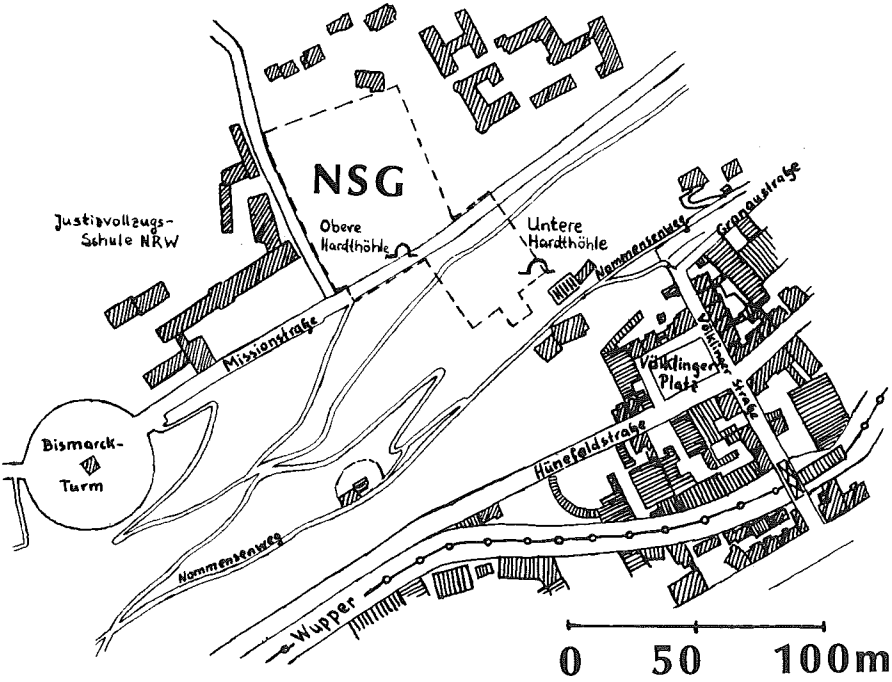

Abb. 1: Die geographische Lage der Eingänge der Hardthöhlen.

Entdeckt wurde die Untere Hardthöhle im Sommer 1870 (die Obere Hardthöhle ist erst im Winter 1908/9 entdeckt worden). Einen ersten wissenschaftlichen Entdeckungsbericht lieferte J. C. FUHLROTT (1870), nachdem schon vorher in der Zeit vom 29. 9. bis 1. 10. 1870 in einigen Tageszeitungen des Wuppertales (Elberfelder Zeitung, Barmer Zeitung, Barmer Anzeiger, Täglicher Anzeiger und Kronenberger Zeitung) je ein kurzer Bericht erschienen war. Ob es sich um eine wirkliche Neuentdeckung gehandelt hat oder um die Wiederentdeckung einer in Vergessenheit geratenen Höhle (worauf ein in einem Zeitungsbericht erwähntes Menschen-Skelett hindeuten könnte), ist immer noch unklar.

SPIECKER (1898) zweifelt die natürliche Entstehung der Höhle an und deutet sie als einen später vergessenen Bergbau-Stollen.
Die erste (und bislang wohl auch einzige) ausführliche Darstellung der Hardthöhlen legten WOLF & PAECKELMANN (1911 bzw. 1912) vor. ZELTER & KOEP (1917) berichteten wenig später schon über Zerstörungserscheinungen an der Oberen Hardthöhle und über die Gefährdung der Höhlen durch Baumaßnahmen auf dem Hardtberg. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse von WOLF & PAECKELMANN (1911 bzw. 1912) gibt FUCHS in FUCHS & PAECKELMANN (1928 bzw. 1979). Über die Tierwelt der Oberen Hardthöhle berichtet GRIEPENBURG (1932/33). Die kleineren Mitteilungen und Notizen, die seitdem erschienen sind, können dem Schriftenverzeichnis am Ende dieses Beitrags entnommen werden.
Im Jahre 1937 wurden die Hardthöhlen unter Naturschutz gestellt, wobei man sich auf die Höhlengrundrisse von WOLF & PAECKELMANN (1911 bzw. 1912) stützte. Unsere neuen Untersuchungen zeigen jedoch, daß diese Pläne keinesfalls exakt sind; die Grenzen des Naturschutzgebietes müssen somit neu festgelegt werden.
Bis in die sechziger Jahre war die Höhle zeitweilig unverschlossen. Nachdem sich aber einige Male Kinder in der Höhle verlaufen hatten und die Polizei deswegen ausgedehnte Suchaktionen vornehmen mußte, wurde sie im Jahre 1967 geschlossen. Da der Eingang wiederholt aufgebrochen wurde, mußte er schließlich in den siebziger Jahren so fest verschlossen werden, daß niemand mehr die Höhle betreten konnte. Entsprechend wurde auch der erneuten Öffnung skeptisch entgegengeblickt, die im Oktober 1979 auf Antrag des Verfassers nach langen Bemühungen beim Amt für Zivilschutz in Wuppertal erfolgte. Der Eingang wurde mit einer Gittertür versehen, damit vor allem Fledermäuse in das Höhleninnere gelangen können. Das Amt für Zivilschutz trat in diesem Zusammenhang seine noch aus der Zeit kurz vor dem Ende des zweiten Weltkrieges stammenden Nutzungsrechte (damals sollte die Höhle als Luftschutzraum dienen) an das Garten- und Forstamt der Stadt Wuppertal ab.
Für Unbefugte sind beide Höhlen unzugänglich.

Höhlenbeschreibung

Vorbemerkung: Die im folgenden verwendeten Bezeichnungen „Punkt 1" usw. beziehen sich auf die Angaben der Vermessungspunkte im Höhlengrundriß (Abb. 2). Wie tief diese Punkte unter der Erdoberfläche liegen, ist aus Tab. 1 zu entnehmen. Bis zum Januar 1980 betrug die gesamte vermessene Länge etwa 800 m. Die Vermessung erfolgte durch den Verfasser, D. WEGENER und A. NAU. Die radiometrische Datierung an einem Tropfstein verdanke ich Herrn Prof. Dr. M. GEYH (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover).

Zu betreten ist die Untere Hardthöhle durch einen 20 m langen horizontalen Eingangsstollen mit einer maximalen Höhe von 1.70 m und einer Breite von 1m, der auf ein Gangkreuz (Punkt 2) und damit den natürlich entstandenen Eingangsteil der Höhle führt.
Wenden wir uns von hier aus nach links, so kommen wir schon nach kurzem Weg an den ersten etwa zur Wupper hin ausgerichteten und (wie alle in gleicher Weise streichenden Gänge im Süden des Höhlensystems) mit maximal 40° nach SSE einfallenden Gang, dessen Höhe hier etwa 4 m beträgt. An seinem Südende (Punkt 3) liegt der einzige nicht periodische Tropfwassersee der Höhle. Der Wasserspiegel ist im Sommer und Winter zwar wesentlich tiefer als im Frühling und im Herbst, aber ein großer Teil des Wassers bleibt zu allen

Jahreszeiten erhalten. Dieser zählt zu den besonderen Schönheiten der Unteren Hardthöhle. Er besitzt – ähnlich wie die Seen in der Kluterthöhle – eine intensive Grünfärbung. Durch die in den sechziger Jahren angelegten Stollenbauten für ein damals geplantes Kavernen-Kraftwerk im Hardtberg scheinen die gesamten hydrologischen Verhältnisse dieses Gebietes grundlegend verändert worden zu sein. Ein Teil der Grundwässer der Hardt sammelt sich nun in diesem Kraftwerk-Stollen. Früher war im südlichen Gang ein Wasserlauf vorhanden, der aber versiegte, nachdem die ersten Stollenbauten vorangetrieben worden waren. Nach 1911 war der See 12 m tief. Heute liegt sein Wasserspiegel etwa 5 m unter dem Eingang. Im Herbst 1980 fanden wir ihn etwa 11m unter dem Eingang vor. Normalerweise ist der See etwa 6 m tief.

Gehen wir von Punkt 2 geradeaus, so gelangen wir nach etwa 10 m zum Punkt 7. Wie in fast allen SW-NE streichenden Gängen der Höhle fällt auch in diesem Bereich der Gang mit etwa 24° nach NE ein. Der Weg zu Punkt 8 und später zu Punkt 14 führt bergan, teilweise über in den Lehm hineingehauene Stufen. Von Punkt 8 aus verläuft der zweite Gang des Höhlensystems südwärts in Richtung auf die Wupper. Er fällt ebenfalls mit 40° nach SSE ein. Am Gangende (Punkt 10), das über einige Kletterstufen zu erreichen ist, befindet sich im Herbst und im Frühling ein zweiter (allerdings periodischer) See; im Sommer und Winter ist er meistens völlig verschwunden. Punkt 10 ist der am tiefsten gelegene Punkt der Höhle (–12,12 m unter der Eingangshöhe). Die Böden der beiden südlich gerichteten Gänge sind vollständig mit Versturztrümmern bedeckt. Ein Kriechgang nach W durchquert nach kurzer Strecke den dritten etwa südlich verlaufenden Gang und erreicht nach einer sehr engen und lehmverschmierten Stelle schließlich in Punkt 11 den vierten gleichgerichteten, in gleicher Weise steil einfallenden und an einigen Stellen engen und niedrigen Gang. Von seinem Oberende (Punkt 13) zu Punkt 16 gelangen wir durch enge Kriechgänge. Etwa 10 m N Punkt 16 folgt ein weiterer SW-NE streichender und mit 24° nach NE einfallender Gang, an dessen SW-Fortsetzung sich Punkt 18 befindet. Der Weg von hier und Punkt 19 nach Punkt 22 ist wegen des Fehlens von künstlichen Stufen sehr glatt und beschwerlich. Gut 10 m NNW von Punkt 18, bei Punkt 23, fällt an der SW-Seite des Gangsystems ein in den Versturz führender Kriechgang auf, durch den wir über eine Kletterstufe in die „Korallenkammer" (Punkt 24) gelangen. Diese Kammer, die ihren Namen nach den hier besonders zahlreichen Funden von fossilen Korallen und korallenähnlichen Tieren bekommen hat, stellt mit einer Höhe von 16,63 m über der Eingangshöhe den höchsten Punkt der Höhle dar (die Höhen-Differenz zwischen dem tiefsten Punkt – Punkt 10: –12,12 m – und dem höchsten Punkt in der Höhle beträgt mithin 28,75 m). Der Kammerboden ist von großen verstürzten Gesteinsbrocken bedeckt, und auch die Gangabzweigungen nach NW und SE sind stark verstürzt. Herausgewitterte fossile korallenähnliche Tiere kommen aber nicht nur hier, sondern auch an vielen anderen Stellen der Höhle vor. Sie gehören ebenfalls zu den besonderen Schönheiten der Höhle.

Aus der „Korallenkammer" zwängen wir uns nun wieder durch den Kriechgang und die Kletterstufe hinab in Richtung auf den Punkt 23. Kurz davor biegen wir links (in nördliche Richtung) ab und erreichen Punkt 25, von wo aus wiederum ein SW-NE streichender Gang hinabführt zu einem kleinen Dom (Punkt 26). Von hier aus können wir viele Kriechgänge und die für die gesamte Höhle auffallenden bizarren Gangformen mit z. T. wunderschönen Auskolkungen und nicht ungefährlichen messerscharfen Kanten erkennen. Gegen die Dunkelheit setzen sich einzelne helle Pfeiler deutlich ab.

Wenige Meter nördlich des Domes, am Punkt 28, dringen aggressive Tropfwässer in das Höhlensystem ein. Daher sind hier erste Ansätze von Tropfwasserschloten entstanden, wie wir sie in viel größeren Ausmaßen z. B. aus der Kluterthöhle in Ennepetal kennen. Die Gangwand ist hier bizarr zerfressen. Ebenfalls mit dem Tropfwasser wird an den Wänden Lehm abgelagert. Er bildet kleine Lehmschalen, die den Sinterschalen sehr ähneln.

Etwa 12 m N von Punkt 28 befindet sich in Punkt 30 der nördlichste Punkte der Höhle. Ein weiteres Vordringen in den Berg wird durch einen Erdsiphon verhindert. Wir sind hier fast in der gleichen Höhe wie der Eingang, haben aber etwa 64 m Gestein über uns (s. Tab. 1). Die Neigung des Ganges von Punkt 28 nach Punkt 30 beträgt etwa 20°.
Auf dem Rückweg kriechen wir durch einen kurz vor Punkt 28 nach SE abzweigenden Gang über die Punkte 27 und 21 zum Punkt 20. Diese Strecke ist zwar bis zu 1,80 m hoch, aber teilweise sehr eng und deshalb schwer zu passieren.
Vom Punkt 20 gelangen wir nach S zum Punkt 8 und schließlich zurück an den Eingangsstollen.

Zum Alter der Unteren Hardthöhle
Die Entstehungszeit der Unteren Hardthöhle läßt sich nach der Untersuchung der Wupper-Terrassen durch HUHN (1938) relativ genau einengen:
Der tiefste Punkt der Höhle liegt mit 187,85 m über NN ungefähr auf der gleichen Höhe wie die auf dem Hardtberg in 183 bis 190 m über NN nachgewiesene und zu den pleistozänen Schotterterrassen gehörende Untere Hauptterrasse. Somit dürfte die Zeit der Höhlenbildung mit der Entstehungszeit dieser Terrasse weitgehend übereinstimmen und ins Alt-Pleistozän (? Elster-Kaltzeit) gehören. Möglicherweise hat die Höhlenbildung aber auch schon etwas früher eingesetzt, u. zw. zur Zeit der auf dem Hardtberg nicht nachgewiesenen Oberen Hauptterrasse.

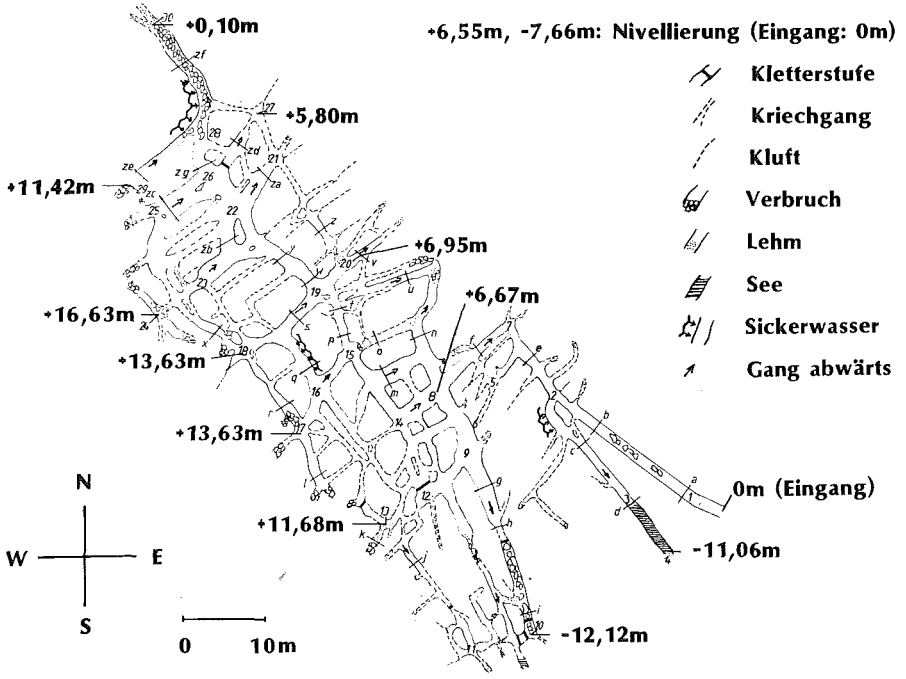

Abb. 2: Grundriß der Unteren Hardthöhle. Die kleinen Zahlen (1–30) entsprechen den im Abschnitt „Höhlenbeschreibung" angegebenen Punkten; die kleinen Buchstaben (a-z, za-zg) geben die Lage der in Abb. 6 dargestellten Gangquerschnitte an.

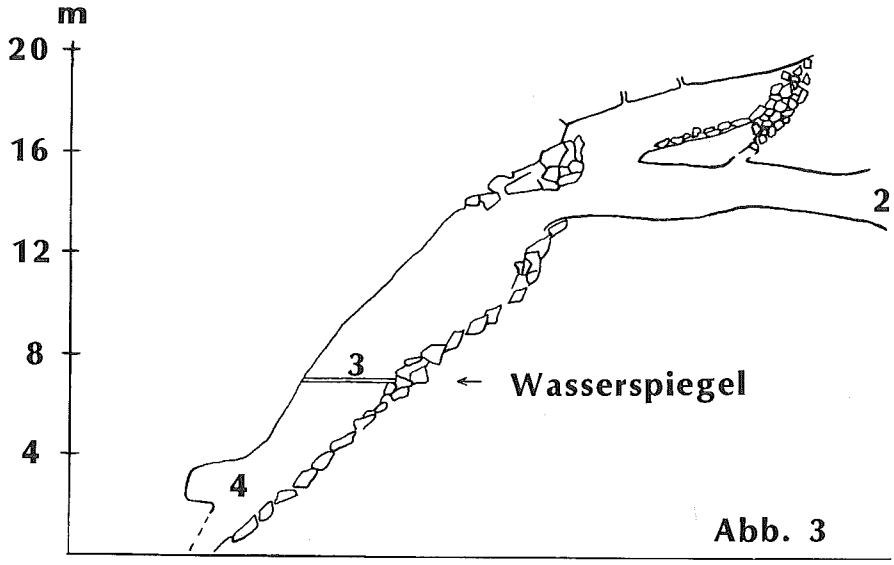

Abb. 3

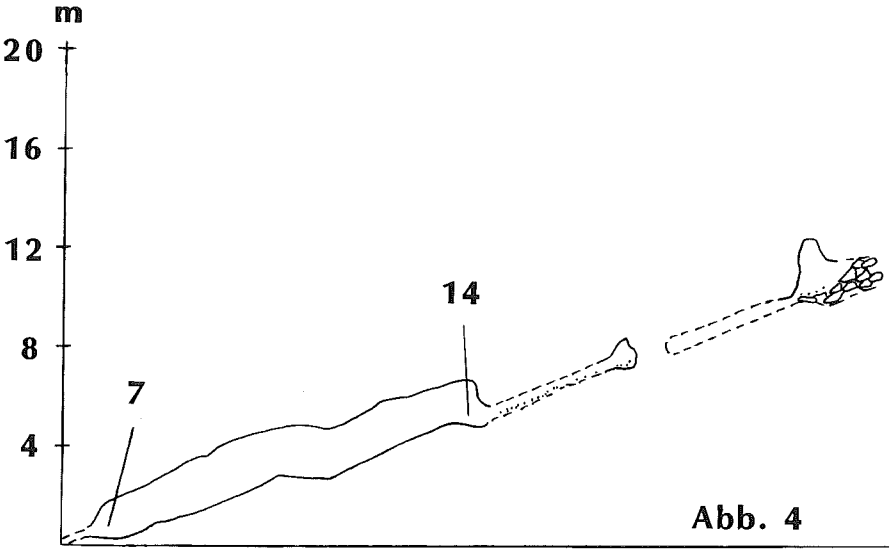

Abb. 4

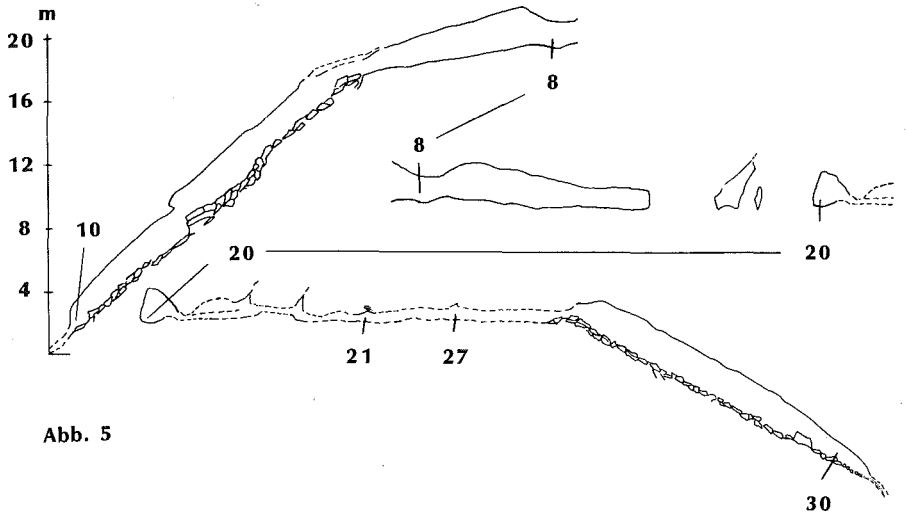

Abb. 5

Abb. 3–5: Höhlen-Aufrisse. Zur Orientierung sind die im Abschnitt „Höhlenbeschreibung" und in Abb. 2 verwendeten Punkte angegeben. Die Bedeutung der Signaturen ist der Legende zu Abb. 2 zu entnehmen.

Vermessungs-punkt	m unter der Erdoberfläche
2	17,96
7	27,61
8	20,96
17	11,11
18	35,79
22	48,00
25	44,87
26	54,08
30	64,91

Tab. 1: Die Tiefe der Vermessungspunkte unter der Erdoberfläche.

Vermessungs-punkt	Höhen-differenz (m)	Definition des Vermessungspunktes
Eingang	0,00	Mitte des Vorbaus
1	-0,26	Gangmitte
2	0,00	"
3	-5,02	"
4	-11,06	"
5	+2,71	"
6	+5,01	"
7	+1,27	"
8	+6,67	Gangkreuz
9	+6,67	"
10	-12,12	Gangmitte
11	-11,12	"
12	+8,34	Gangkreuz
13	+11,68	"
14	+9,54	"
15	+9,54	"
16	+11,32	"
17	+13,63	"
18	+13,63	"(großer Stein)
19	+9,54	"
20	+6,95	Gangmitte
21	+6,33	Gangkreuz
22	+9,54	"
23	+12,81	Gangmitte
24	+16,63	Gangkreuz
25	+12,81	Gangmitte
26	+9,54	"
27	+5,80	Gangkreuz
28	+7,15	"
29	+11,42	Gangmitte
30	+0,10	Gangkreuz

Tab. 2: Die Nivellierung der Höhlen-Vermessungspunkte.

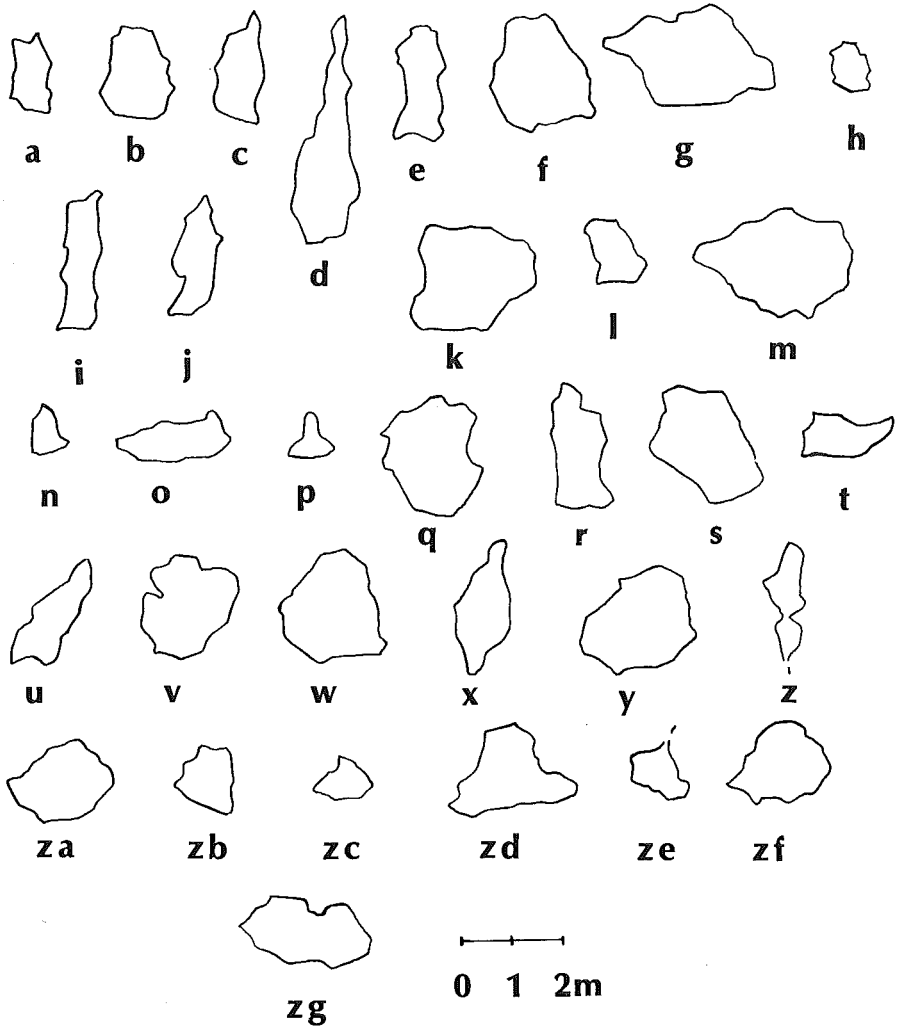

Abb. 6: Gang-Querschnitte. Die jeweilige Lage innerhalb des Höhlensystems sind den kleinen Buchstaben in Abb. 2 zu entnehmen.

Geologische Verhältnisse

Der Hardtberg ist nach FUCHS in FUCHS & PAECKELMANN (1928 bzw. 1979: 71–72) die südwestlichste Fortsetzung des Hasper (= Linderhauser) Sattels. Er wird von Gesteinen des Oberen Mittel-Devons, den Oberen Honsel-Schichten, aufgebaut. Diese Schichten gehören zum obersten Abschnitt der „Lenne-Schiefer". Im Gegensatz zu den älteren, insgesamt kalkarmen Gesteinsfolgen der „Lenne-Schiefer" ist der Kalkgehalt in den Oberen Honsel-Schichten größer. (In der Zeit der Ablagerung dieser Schichten setzte in unserem Gebiet allmählich die Bildung von Riffen ein – ähnlich den heutigen Korallenriffen –, die

später im obersten Mittel-Devon und tiefsten Ober-Devon die mächtigen Massenkalk-Vorkommen bei uns aufbauten.) Im Gebiet des Hardtberges befinden sich in den Oberen Honsel-Schichten zwei Kalksteinbänke, die nicht miteinander verbunden zu sein scheinen und beide etwa 2 bis 5 m mächtig sind.
Durch Auslaugung ist in der unteren Kalksteinbank die Untere Hardthöhle, in der oberen Bank die Obere Hardthöhle entstanden. Dadurch, daß die Kalksteinbänke von wasserunlöslichen Schiefergesteinen über- und unterlagert wurden, gibt es am Hardtberg keine weiteren Verkarstungserscheinungen. Auch außerhalb der beiden Höhlensysteme lassen sich die beiden Kalksteinbänke auffinden, so z. B. am Neuenteich, im Botanischen Garten, am rechten Wupperufer und im Stollen zum damals geplanten Kavernen-Kraftwerk. Um welche der beiden Bänke es sich dabei jeweils handelt, läßt sich nicht immer eindeutig entscheiden.
In beiden Höhlensystemen ist der Verlauf der Gänge deutlich an ein Kluftnetz angepaßt, das spätestens während der variskischen Gebirgsbildung im Karbon angelegt und später dann durch Verwitterung und Auslaugung erweitert worden ist. Im Höhlengrundriß (Abb. 2) sind deutlich zwei Hauptstreichrichtungen der Gänge erkennbar, die einem etwa NW-SE und einem etwa SW-NE verlaufenden Kluftsystem folgen. Daß die Gänge der Unteren Hardthöhle innerhalb der Kalksteinbank auch der asymmetrisch antiklinalen Lagerung der Gesteinsschichten im Hardtberg folgen, zeigt sich darin, daß die etwa NW-SE streichenden Gänge im Südteil des Systems steil mit etwa 40° nach SE einfallen, die gleichgerichteten Gänge im Nordteil hingegen mit etwa 20° nach NW. (Die Obere Hardthöhle ist nur in der nördlichen und damit nach NW einfallenden Flanke des Sattels angelegt.) Die etwa SW-NE streichenden Gänge fallen fast alle mit etwa 24° nach NE ein. Das Kluftnetz ist auch fast immer noch in den hangenden Gesteinspartien der Höhlengänge erkennbar. Auffällig ist, daß alle SW-NE streichenden Gänge an ihrem SW-Ende ungefähr entlang einer Linie verstürzt sind, wobei es sich wohl um eine Störungslinie handelt.

Sinter- und Tropfsteinbildungen

Entsprechend ihrer Lage inmitten einer von wasserundurchlässigen Tonschieferfolgen über- und unterlagerten geringmächtigen Kalksteinbank konnten kaum Sickerwässer in die Untere Hardthöhle eindringen. Somit konnten sich kaum Sinterablagerungen und Tropfsteine bilden. Die Höhle stellt daher keine Tropfsteinhöhle, sondern eine Natursteinhöhle dar, wie schon FUHLROTT (1870) hervorhebt. Dennoch sind an einigen Stellen kleinere Wandpartien von Sinter überzogen und an einigen Spalten kleine, nur wenige Zentimeter lange Tropfsteine (Knöpfchensinter) entstanden. WOLF & PAECKELMANN (1912: 52) berichten sogar von Tropfsteinstümpfen in beiden Hardthöhlen und schließen daraus auf das frühere umfangreichere Vorhandensein von Tropfsteinen. In der Unteren Hardthöhle konnten solche Stümpfe jedoch nirgends wiedergefunden werden. Bei den geringen Versinterungsmöglichkeiten erscheint uns die Entdeckung von größeren Tropfsteinen im Versturz am Punkt 13 bedeutsam. Hier wurden bei Grabungsarbeiten an der vermuteten Störungslinie als Seltenheiten 8 Stalagmiten, 12 Stalaktiten und die Reste einer Sinterplatte gefunden. Von den Stalagmiten lagen 7 umgebrochen im Lehm und im Schutt aus Gesteinen der Oberen Honsel-Schichten; der achte befand sich – abgebrochen von der Sinterplatte – aufrecht in der Nähe seines natürlichen Entstehungspunktes. Der ursprüngliche Ansatz der Sinterplatte ist noch an der Wand über dem Fundort erkennbar, nachdem er bei der Grabung mitten im Versturz zum Vorschein kam. An den übrigen Versturzstellen konnten trotz intensiver Suche keine Tropfsteine oder Sinterbildungen aufgefunden werden.
Bei den Tropfsteinen sind zwei Generationen unterscheidbar:
1. eine ältere, stärker durch Höhlenlehm verschmutzte und
2. eine jüngere, von Höhlenlehm weitgehend freie Generation.

Die radiometrische Altersdatierung nach der ^{14}C-Methode ergab an der Kuppe eines der Stalagmiten ein Alter von 36 220±560 Jahren; es ist anzunehmen, daß der Stalagmit bald nach der Entstehung dieser Kuppen-Region abgebrochen ist. Das konventionelle ^{14}C-Alter dürfte aufgrund von Isotopen-Austausch nur ein Minimalwert sein. Der Nachweis der Zeitgleichheit von Versturz-Prozeß und Bildung der Stalagmiten-Kuppe könnte eine Verbindung zu tektonischen Vorgängen in Wuppertal herstellen.

Literatur

Anonym (1870): (Entdeckungsbericht der Unteren Hardthöhle). – Elberfelder Zeitung (29. 9.), Barmer Zeitung (30. 9.), Barmer Anzeiger (30. 9.), Täglicher Anzeiger (1. 10.), Kronenberger Zeitung (1. 10.)

– (1909): (Entdeckungsberichte der Oberen Hardthöhle). – Barmer Zeitung vom 26./27. und 28. 1.

– (1967): Hardthöhlen bald geschlossen. – General-Anzeiger vom 20. 1.

– (1971): Die Hardt-Höhlen werden erforscht. – General-Anzeiger vom 9. 11.

– (1978): Biebighäusers Räuberhöhle verlor vor sechzig Jahren ihr Geheimnis. – General-Anzeiger vom 20. 1.

Amtsblatt für den Regierungsbezirk Düsseldorf: Verordnungen, Verfügungen und Bekanntmachungen des Regierungspräsidenten über das Naturschutzgebiet Hardthöhlen; 23. 6. 1966.

BROCKHAUS, W. (1979): Die Wuppertaler Naturschutzgebiete. – In: W. KOLBE (Hrsg.): *Wuppertal – Natur und Landschaft: 151–156; Wuppertal.*

DECHEN, H. v. (1884): Geologische und palaeontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. – I–XXII, 1–933; Bonn (A. Henry). („Barmer Höhle" erwähnt: 780.)

FUCHS, A., & PAECKELMANN, WERN. (1928; 2. Aufl. 1979): Erläuterungen zu Blatt 4709 Wuppertal-Barmen. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25 000, **4709:** I–VII, 1–96, Abb. 1–7, Tab. 1, Taf. 1; Krefeld.

FUHLROTT, J. C. (1870): (Über eine im September d. J. neu entdeckte Höhle). – Sitzungsber. niederrhein. Ges. Natur- und Heilkde. Bonn, **27:** 208–209; Bonn.

GOEBEL, K. (1953): Höhlensysteme der Wuppertaler Hardt. – General-Anzeiger, Beil. „Unsere bergische Heimat", 2 S., Abb. 1; Wuppertal.

GRIEPENBURG, W. (1933): Die Tierwelt der Oberen Hardthöhle in Wuppertal-Barmen. – Nachr.-Bl. rhein. Heimatpflege, **9/10** (für 1932/33): 330-332; Düsseldorf.

HUHN, F. (1938): Das Wuppertal und seine Terrassen. Ein Beitrag zur Morphologie des Bergischen Landes. – Decheniana, **A 97:** 57–125, 5 unnum. Abb., 17 unnum. Tab., Taf. 1–5; Bonn.

KOEP, TH., & ZELTER, W. (1916): Einiges über die größten Höhlen des Rheinisch-Westfälischen Höhlengebietes. – Mitt. berg. Kom. Naturdenkmalpflege, **2/3:** 28–34, Abb. 1–2; Barmen.

LOMBERG, A. (1929): Was uns die Hardt erzählt. – Bergisch-Jülische Geschichtsblätter (Mschr. berg. Gesch.-Ver.), **3**: 41–49, Abb. 1–3; Elberfeld.

PAECKELMANN, WERN. (1928; 2. Aufl. 1979): Erläuterungen zu Blatt 4708 Wuppertal-Elberfeld. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25 000, **4708:** I–VI, 1–91, Abb. 1–6, Tab. 1–3, Taf. 1; Krefeld 1979.

PAECKELMANN, WOLFG. (1910): Naturdenkmäler. – Mitt. rhein. Ver. Denkmalpflege Heimatschutz, **2:** 119–128, Abb. 1–9; Elberfeld.

RICHTER, DIET. (1977): Ruhrgebiet und Bergisches Land. – 2. Aufl. – Slg. geol. Führer, **55:** I–XII, 1–186, Abb. 1–47, Tab. 1–3, Exkurs.-Kt. A–K; Berlin u. Stuttgart (Gebr. Borntraeger). (Hardthöhlen erwähnt: 71.)

SPIECKER, A. (1898): Vorhistorischer Bergbau bei Elberfeld. – Mschr. berg. Gesch.-Ver., **1898:** 34–43; Elberfeld.
STOFFELS, D. (1979): Untere Hardthöhle in Wuppertal-Barmen wieder zugänglich. – Antiberg (Ztg. Karst- u. Höhlenkde. Nordrh.-Westf.), **15:** 26–27, Abb. 1; Hemer.
WEBER, H. W. (1975; 2. Aufl. 1981): Höhlenkataster Westfalen. – Antiberg (Ztg. Karst- u. Höhlenkde. Nordrh.-Westf.), **2** (2. Aufl. **21/22):** 48 S.; Hemer.
WOLF, B., & PAECKELMANN, WOLFG. (1911): Der Hardtberg des Wuppertals und seine Höhlen. – Mitt. rhein.-westf. Höhlenforsch.-Ver., **3:** 1–4; Elberfeld.
– (1912): Der Hardtberg des Wuppertals und seine Höhlen. – Jber. naturwiss. Ver. Elberfeld, **13:** 41–56, Abb. 1–4; Elberfeld.
ZELTER, W., & KOEP, TH. (1917): Höhlen im Arbeitsgebiete des Berg. Komitees für Naturdenkmalpflege. – Natur (Illustr. Halbmschr. Naturfreunde), **1917** (2): 17–18, Abb. 1–2; Elberfeld.
ZELTER, W. (1933): Kurze Mitteilung über die Hardthöhlen in Wuppertal. – Nachr.-Bl. rhein. Heimatpflege, **9/10** (für 1932/33): 327–330, Abb. 1–2; Düsseldorf.
ZSCHAU, M. (1980): Kurzmitteilung über die Untere Hardthöhle in Wuppertal. – Antiberg (Ztg. Karst- u. Höhlenkde. Nordrh.-Westf.), **17:** 11–12, Abb. 1; Hemer.

Anschrift des Verfassers:
MICHAEL ZSCHAU, Siegfriedstr. 8,
D–5600 Wuppertal 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Zschau Michael

Artikel/Article: Die "Untere Hardthöhle" in Wuppertal-Barmen 61-70