

Baustellen schneiden Ennepetaler Karst an

Temporäre geologische Aufschlüsse am Klutertberg und am Zuckerberg

Als geologische Aufschlüsse bezeichnet man Stellen, die frei sind von Erdbedeckung und Pflanzenbewuchs und dadurch die Gesteine des Untergrundes bloßlegen. Hierzu gehören Steinbrüche und Eisenbahneinschnitte sowie Straßenböschungen, Wegränder und Bachufer. Man findet hellgrauen Feinsandstein, grobkörnigen braunen Sandstein, graue bis grüngraue Grauwacke, roten, grünen und rotgrün gefleckten Tonstein und grauen bis grauschwarzen Kalkstein. Manche Gesteine sind sehr massig und fest, manche erdig verwittert, andere geschiefert.

An Felswänden zeigt sich manchmal eine bankartige Wechsellagerung, und meist fallen die Schichten schräg unter bestimmten Neigungswinkeln ein. Beim näheren Hinsehen entdeckt man an manchen Stellen zudem interessante Besonderheiten: Man sieht Sedimentstrukturen wie Rippelmarken, oder man findet Abdrücke und herausgewitterte Überreste von fossilen Pflanzen oder Meerestieren.

Manchmal zeigen auch zeitlich begrenzte Aufschlüsse, die beim Haus- und Straßenbau entstehen, die unterschiedlichen Gesteinsarten und deren Schichtung in besonders anschaulicher Weise, da sie nicht verwittert sind. Zwei solcher durch Bautätigkeit in den Jahren 2008 und 2009 entstandene temporäre Aufschlüsse auf der Höhe des Klutertbergs und am Südwest-Abfall des Zuckerbergs sollen im folgenden kurz beschrieben und geologisch eingeordnet werden.

Geologie des Mitteldevon

Gesteine, die den Untergrund des Ennepetaler Stadtgebietes aufbauen, wurden im Mitteldevon gebildet. Diese Epoche der Erdgeschichte repräsentiert einen Zeitraum von 11 Millionen Jahren, der vor etwa 392 Millionen begann und vor 381 Millionen Jahren endete. Sämtliche Gesteine sind im Meer entstanden: Es sind Ablagerungs- oder Sedimentgesteine. Die zunächst weichen und formbaren Ablagerungsmassen wurden in den riesigen geologischen Zeiträumen zu Stein verfestigt: So wurden aus abgelagertem Schlamm Tonstein und Tonschiefer, aus Sand wurden Sandstein und Grauwacke.

Der ehemalige Ablagerungsraum lag am Südrand eines großen Nordkontinentes (Old-Red-Kontinent, Altes Rotland). Er hatte seine Südküste etwa in Äquatornähe. Das Gebiet aber, wo sich heute Sauerland und Bergisches Land ausdehnen, befand sich zu jener Zeit ein Schelfmeer, das seine Lage bei 10° bis 20° südlicher Breite hatte. Dabei handelte es sich um einen langgestreckten Meeresarm des Devonmeeres, der sich vom heutigen Süngland bis nach Mitteldeutschland erstreckte und in der Geologie auch „Rheinischer Schelf“ oder „Rheinischer Trog“ genannt wird.

Als sich der Bereich des heutigen Sauerlandes vor der Südküste des Old-Red-Kontinentes befand, war der größte Teil des Zufuhrgebietes wüstenähnlich. Verwitterungs- und

Abtragungsprodukte, die z. T. durch Eisen rot gefärbt waren (daher der Name „Old-Red-Kontinent“), wurden durch Flüsse in den Rheinischen Trog befördert, der durch ständige Absenkung ungeheure Mengen an Schlamm, Sand und Geröll aufnehmen konnte. Die hauptsächlich vorkommenden Gesteine (Sandstein, Grauwacke, Tonschiefer) zeigen an, dass sich die Sedimente in einem ca. 300 km breiten Fächer vor deltaähnlichen Flussmündungen ablagerten.

Im Oberen Mitteldevon verlief die Küste des Nordkontinentes jedoch zeitweise so weit nördlich, dass Sand- und Geröllschüttungen ausblieben und sich im flachen Schelfmeer örtlich Korallenriffe ausbildeten. Die Riffbildung vollzog sich in einer Tiefe von 25–50 m in sauerstoffreichem, gut durchlichtetem Wasser bei einer Temperatur von 25 °C. Ein bestimmter Salzgehalt des Wassers war Voraussetzung, da Korallen im Süßwasser absterben und sich Korallenriffe schon in weiterer Entfernung vor Flussmündungen auflösen.

Bei den vorkommenden Riffen, die meist lokal begrenzt waren und eine Ausdehnung von mehreren hundert Metern bis zu wenigen Kilometern hatten, handelt es sich um Plateau-Riffe, d. h. geringmächtige Riff-Platten, die nur ein vergleichsweise kurzes Wachstum besaßen, da schon bald nach ihrer Entstehung ihr Wachstum durch erneute Sedimentschüttungen beendet wurde. Bildner der Plateau-Riffe waren hauptsächlich Stromatoporen (koloniebildende schwammartige Lebewesen mit schichtiger Skelettstruktur) und Korallenkolonien; die Riffoberfläche hatten ästige Korallen, Bödenkorallen und Seelilien besetzt. In den zahlreichen Spalten und Rissen des Riff-Plateaus siedelten zweiklappige Schalentiere, sog. Armfüßer (Brachiopoden). Freischwimmend bewegten sich leicht gekrümmte oder eingerollte Kopffüßer (Cephalopoden) in den riffnahen Gewässern. Weitere Lebewesen des Devonmeeres waren Muscheln, Schnecken und Trilobiten.

Der Ennepetaler Karst und seine Höhlen

Bei dem im Stadtgebiet Ennepetals vorkommenden Kalkstein handelt es sich um die Reste einer solchen lokal begrenzten Riffkalk-Platte des Oberen Mitteldevon (Honselschichten). Die Riffbildung, die bisher auf einer Fläche von ca. 2000 x 1500 m nachgewiesen werden konnte, wurde durch die Auffaltung und die Tal-Eintiefungen von Ennepe, Heilenbecke, Rahlenbecke, Hembecke und Kahlenbecke in mehrere Schollen zerlegt. Eindeutig handelt es sich aber um zwei zeitlich voneinander getrennte Riffkomplexe. So findet sich z. B. am Fuße des Klutertbergs eine bis zu 12 m mächtige Kalksteinschicht, es folgen ca. 50 m Tonschiefer und Grauwacke, darüber lagert eine zweite, etwa 10 m dicke Kalksteinschicht wenig unterhalb der höchsten Stelle des Berges.

Ähnliche Verhältnisse sind gegenüber auf der Milsper Hardt festzustellen: Der untere Kalkstein steht an der Heilenbecker Straße (Wassermäus) an, die obere Kalksteinlage ist im Gebiet Heinrichstraße - Saarlandring rund um die Villa Stockey aufgeschlossen. Auch der Name „Kalkstraße“ hat hier seinen Ursprung.

Überall dort, wo Kalkgestein an der Oberfläche oder im Untergrund vorkommt, wird die Landschaft durch chemische Verwitterung in einer besonderen Weise geprägt. Es entsteht Verkarstung: Kohlensäurehaltiges Regenwasser greift zunächst die Kalksteine an der Oberfläche an oder sickert über Risse im schiefrigen Gestein bis zur tiefer gelegenen Kalksteinschicht, löst sie an, bildet Hohlräume und schafft mehr Durchlässigkeit. Durch weitere Auslaugung können schließlich immer größere Wassermengen an einer unterirdischen Wasserzirkulation teilnehmen. So entstehen zunächst Spalten, Röhren

und Schlotten, später Gänge, Hallen und schließlich ausgedehnte Höhlensysteme mit unterirdischen Seen und Wasserläufen. Sinterbildung wie Stalagmiten und Stalaktiten, Sinterüberzüge, Sinterfahnen und Knöpfchensinter sind weitere Erscheinungen, die durch aufgelösten Kalkstein in den Hohlräumen geschaffen werden.

Die umfangreichste Verkarstung findet sich wohl am Klutertberg, wo aus den sieben Einzelhöhlen Kluterthöhle, Bismarckhöhle, Russenhöhle, Wiedervereinigungshöhle, Schienenschluf, Russenbunker und Spinnenloch ein riesiges Höhlensystem mit einer Gesamtangänge von ca. 7000 m in der unteren Kalksteinfolge entstand. Zwar sind diese Höhlen hinsichtlich ihrer Befahrung selbständig, hydrologisch und speläologisch bilden sie jedoch eine Einheit, die als Klutert-Höhlensystem bezeichnet wird (Voigt 1992). Bemerkenswert ist auch der unterirdische Wasserlauf, der dieses Höhlensystem größtenteils entwässert: Der Klutertbach durchfließt zunächst die Kluterthöhle, dann die Bismarckhöhle und tritt als Karstquelle unterhalb der Bismarckhöhle an der Ennepe zutage.

Aber nicht nur die Höhlen des Klutertbergs machen Ennepetal zu einer der höhlenreichsten Städte Deutschlands. Auch in den anderen Schollen der unteren Riffkalk-Schicht finden sich z. T. ausgedehnte Höhlen: die Heilenbecker Höhle an der Wassermaus, die Timpenhöhle und die Rentropshöhle an der Kölner Straße sowie die Hembecker und Martfeld-Höhlen. Dagegen ist das obere Kalksteinvorkommen arm an entdeckten Höhlen: Bislang bekannt waren nur das „Zwergenloch“ auf der Höhe des Klutertbergs mit einer Länge von vier Metern und das „Geldloch“ am Nordhang des Zuckerbergs mit einer Gesamtangänge von 42 Metern.



Abb. 1: Aufschluss der oberen Kalksteinfolge am Klutertberg (Nordwand der Baustelle am Reichenbach-Gymnasium), Aufnahme: März 2009. Foto: Lutz Koch.

Baustelle 1: Die obere Kalksteinfolge am Klutertberg und neu entdeckte Höhlen

Umso überraschender ist, dass bei den Aushubarbeiten zum Erweiterungsbau des Reichenbach-Gymnasiums eine neue, bedeutend umfangreichere Höhle angeschnitten wurde. Zunächst wurde bei den Baggerarbeiten der etwa zehn Meter mächtige Riffkalk freigelegt, von dem nur die unteren ca. 1,5 Meter aus reinem blauschwarzem verkarstungsfähigen Kalkstein bestehen. Dieser wird überlagert von unreinem tonigen Kalk von grauer Farbe, der dann im Hangenden in milden brüchigen Schiefer übergeht. Der Baustellengrund zeigt eine stark verkarstete Kalksteinfläche mit Spalten, Rissen und unregelmäßigen Vertiefungen.

Das Gestein der Baustellen-Nordwand enthält zahlreiche Calcitadern, an manchen Stellen ist es durch Vererzung rötlich gefärbt. Zudem sind zahlreiche, meist fest

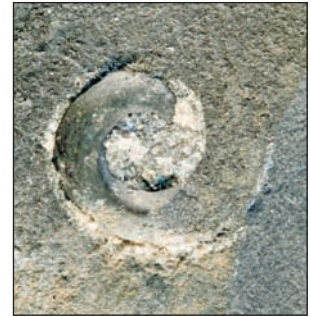


a. Bedornter Pflanzenrest von *Sawdonia* sp., Länge: 3,0 cm.



b. Tabulate Koralle *Thamnopora* sp., Länge: 3,5 cm.

Abb. 2: Fossilien aus der oberen Kalksteinfohle der Baustelle 1. Fotos: Lutz Koch.



c. Schnecke *Straparollus* sp., Durchmesser: 1,5 cm.

mit dem Kalkgestein verwachsene Fossilien zu entdecken wie u. a. Brachiopoden und Schnecken. Auffallend ist, dass Korallen und Stromatoporen nur vereinzelt auftreten – viel seltener als in anderen Aufschlüssen des Ennepetaler Riffkalks. Bemerkenswert dagegen ist der erstmalige Nachweis eines bestimmbarer Pflanzenrests (*Sawdonia*) im Kalkstein, da Pflanzenfossilien bislang nur in sandigen Sedimenten festgestellt werden konnten.



a. Entdeckung der Ebbinghauser Höhle 2 und erstes Vordringen in den niedrigen Gang. Foto: Lutz Koch.

Bei der näheren Untersuchung der Baustellenwände durch Stefan Voigt und Henning Friedl (beide Arbeitskreis Kluterthöhle) im März 2009 gab ein deutlich spürbarer Luftzug, der aus einer bodennahen Öffnung im Gestein strömte, den ersten Hinweis auf einen Hohlraum dahin-

Abb. 3: Höhlenforscher in Aktion.



b. Befahrung der niedrigen Gänge in der Ebbinghauser Höhle 2. Foto: Henning Friedl.

Abb. 4: Färbeversuche, um den Verlauf des Ebbinghauser Höhlenbaches unterhalb des zukünftigen Schulanbaus zu erkunden. Fotos: Lutz Koch.



a. Farbpulver wird dem Wasser beigemischt.



b. Austritt des gefärbten Wassers an mehreren Stellen im Bereich der Baustelle.

ter, und wie sich wenig später herausstellte, war diese Wahrnehmung der Beginn der Entdeckung einer neuen Höhle.

Durch die Forschungsaktivitäten von Mitgliedern des Arbeitskreises Kluterthöhle konnten in der Folge weitere Eingänge entdeckt und Höhlengänge von einer Länge von insgesamt 400 Metern erforscht werden. Die beiden Höhleneingänge wurden mit einbetonierten Stahltores sicher verschlossen.

Bislang handelt es sich (noch) um zwei Höhlen, da die Verbindung zwischen den durch Eingang 1 zu erreichenden Gänge keine Verbindung zur Höhle 2 haben. Eine verlehmt Gangpassage und Tropfsteine verhindern die Durchlässigkeit; es besteht lediglich Rufkontakt.

Das Höhlensystem erhielt den Namen Ebbinghauser Höhle, da es sich in direkter Nähe der alten Ortschaft Ebbinghausen befindet. Aufgrund der maximal 1,5 m mächtigen reineren Kalklage hat das System nur geringe vertikale Ausdehnung. Es handelt sich um ein labyrinthartig angelegtes Laughöhlensystem, das durch chemische Auflösung des Gesteins durch die im Grundwasser vorhandene Kohlensäure entstanden ist. Die Basis des verkarstungsfähigen Gesteins ist in vielen Gängen erreicht, wo im Bodenbereich ein milder gelblicher Schiefer auftritt, der die Schichtgrenze darstellt. In diesem gering mächtigen Kalkvorkommen hat sich ein wahres Labyrinth von Röhren, Schichtfugen und untergeordneten Kluftgängen gebildet. Diese bizarren Formen erzeugen einen skurrilen, surreal anmutenden Eindruck. Die Befahrung der Höhle ist aufgrund der Enge und durch das Gewirr von Pfeilern recht anspruchsvoll und auch nicht ohne Gefahr, da häufig nicht abzuschätzen ist, ob eine Wendemöglichkeit vorhanden ist.

Ein Teil der Gänge ist sehr stark mit Sediment gefüllt, bei dem es sich um Lösungsrückstände handelt: Tonbestandteile des unreinen Kalksteins sammelten sich beim Laugprozess in der Höhle an. Eine weitere Besonderheit der Ebbinghauser Höhlen sind tektonisch vorgezeichnete Verbruchzonen entlang von Versätzen oder entlang von Bereichen, in denen die Pfeiler komplett weggelaugt worden sind. Hier wird sich in der Zukunft zeigen, ob es möglich ist, dahinter liegende mit Sicherheit vorhandene weitere Höhlenteile zu erkunden. Ein großes Problem in den Verstürzen ist die relative Dünnbankigkeit und

Weichheit der Schieferlagen und des unreinen Kalksteins, die für sehr instabile Verbrüche sorgen.

In der Höhle finden sich faszinierende Tropfsteinbildungen von bis zu 40 cm Länge. Die Farbigkeit der Tropfsteine reicht von Schneeweiß- über Braun- bis zu Rot-Tönen, was auf verschiedene Mineralgehalte zurückzuführen ist. Es gibt neben Stalaktiten und

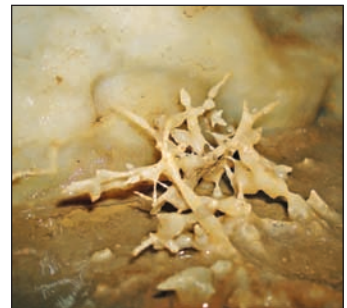
Abb. 5: Sinterbildungen in den Ebbinghauser Höhlen. Fotos: Stefan Voigt (Bilder a, d, e), Henning Friedl (Bilder b, c).



a. Decken- und Wandversinterung mit Sinterröhrchen und Stalaktiten, die teilweise bis zum Boden reichen (Ganghöhe 50 cm).



b. Knöpfchensinter, Bildbreite: ca. 20 cm.



c. Exentriques, Bildbreite: ca. 15 cm.



d. Wandversinterung mit Sägezahn-Sinter, Stalaktiten und Sinterfahnen, Bildbreite: ca. 40 cm.



e. Stalaktiten, Sinterröhrchen und -fahnen, Bildbreite: ca. 50 cm.

Stalagmiten auch Exentriques, Kristallbecken, Sinterfahnen und Knöpfchensintervorkommen, die sich vor allem in Bereichen mit extrem starkem Luftzug gebildet haben. Der Raumformenbestand der Höhle umfasst überwiegend gerundete phreatische Profile, aber auch horizontale Laugdecken, sowie breite flache Hohlräume. Die übliche Höhe der Gänge liegt bei etwa 40 cm; nur dort wo der Bach Lehm verfrachtet hat oder wo durch Verbruch eine Raumvergrößerung stattgefunden hat, finden sich Höhen von 1–1,5 m. Die maximale Ausdehnung einzelner Räume, die aufgrund der Pfeilersituation zum Teil sehr schwer festzustellen ist, liegt etwa bei 10 m Länge und 4 m Breite, so dass sich dort kleine Hallen gebildet haben. Bei größeren Spannweiten scheint die Statik nicht mehr vorhanden zu sein, so dass es hier, wie bereits erwähnt, zu umfangreichen Verbrüchen gekommen ist. Die maximale Überdeckung der Höhle liegt bei etwa 10 m.

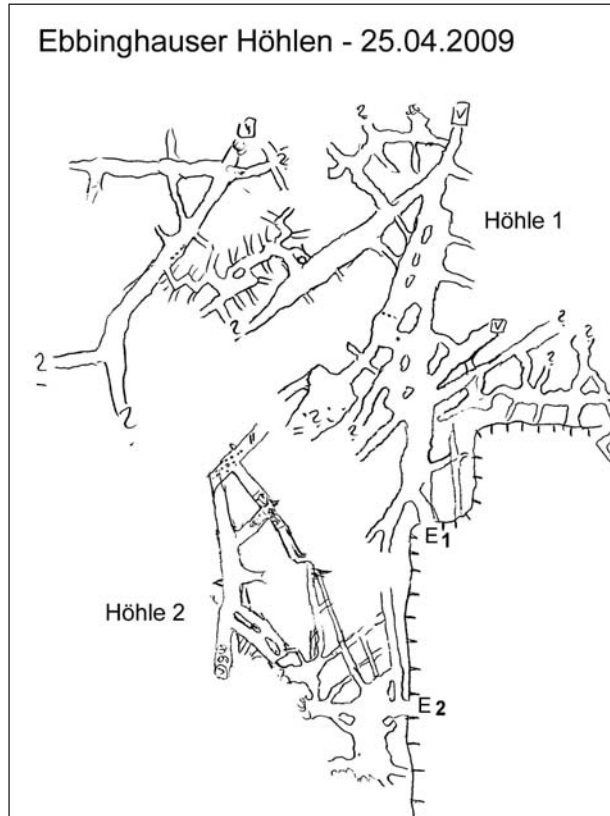


Abb. 6: Gangverlauf (ca. 400 m) der Ebbinghauser Höhlen (E = Eingang). Skizze: Stefan Voigt.

Das Höhlensystem wird von einem Bach durchflossen, der lediglich periodisch aktiv ist. Im Frühsommer 2009 ist aufgrund der geringen Niederschläge das Bachsystem ausgetrocknet, trotzdem finden sich hier an die Dunkelheit angepasste spezielle Grundwassersertiere, wie etwa der Höhlenflohkrebs (*Niphargus*) sowie Springschwänze (ungeflügelte Insekten, Collembola).

Mit Hilfe einer Färbeaktion (s. Abb. 4) wurde versucht, dem Verlauf des Bachsystems unter der Baugrube nachzugehen. Dabei wiesen alle Indizien darauf hin, dass das Höhlensystem sich auch dort in gewohnter Weise fortsetzt, indem das Wasser hier Hohlräume füllte, die sich offensichtlich lufterfüllt unter der Baugrube befinden.

Das Wasser trat in verschiedenen Stellen der Baugrube aus, der weitere Verlauf war nicht erkennbar. Daher wird vermutet, dass das Bachsystem direkt in den Hanglehm beziehungsweise in den Hangschutt entwässert. Die maximale Schüttung dürfte bei lang anhaltenden Niederschlagsperioden etwa 0,5 Liter pro Sekunde betragen.

Mit der Höhlenbildung hat der Ebbinghauser Höhlenbach aber nichts zu tun, er benutzt die Höhle sekundär. Wie bereits oben ausgeführt, lässt sich aufgrund der Struktur der

Höhlengänge und -räume erkennen, dass es sich um Stillwasserformen (Laugformen) handelt, die im phreatischen Bereich, das heißt unter dem Grundwasserspiegel, durch chemische Auslaugung entstanden. Dies geschah vor der Talbildung durch die Ur-Ennepe im Tertiär vor ca. 20 Millionen Jahren.

Baustelle 2:

Hangende Sand- und Siltsteinfolgen am Zuckerberg mit fossilreichen Lagen

Der zweite Aufschluss entstand am Südwestrand des Zuckerbergs im Industriegebiet Oelkinghausen oberhalb der Saalestraße bei umfangreichen Baggerarbeiten zum Bau eines Hochregallagers der Firma Alanod. Die dort auf einer Länge von ca. 90 Metern angeschnittene Schichtfolge repräsentiert die im Hangenden auf die obere Ennepetaler Kalksteinschicht folgenden sandig-tonigen Ablagerungen, die das ehemalige Riff zuschütteten und damit erstickten. Sie zeigen jene Schichten, die auf die in Baustelle 1 am Klutertberg im Hangenden folgen würden, dort aber nicht aufgeschlossen sind. Dagegen fehlt im Baustellenbereich am Zuckerberg der unmittelbar über dem reinen Riffkalk lagernde tonige Kalkstein.

Das Profil in Baustelle 2 zeigt die Wechsellagerung von Sand- und Siltsteinfolgen, die tektonisch eine Sattelbildung erkennen lassen. Der feinkörnige grau-blaue bis grau-grüne bankig-plattige Sandstein enthält gelegentlich gut konservierte Fossilien. Die Siltsteinfolge besteht aus einem ungeschichteten graubraunen groben Sandstein mit eingelagerten braunen mulmig verwitterternden Siltsteinen, die lagenweise mit Fossilien angereichert sind. Aufgrund der vermehrten Wasseraufnahme der Siltsteine erscheinen die Schichten im Baustellenprofil als auffallend kräftig braune Bänder.



Abb. 7: Aufschluss der hangenden Sand- und Siltsteinfolge in der Baustelle 2 am Südwest-Hang des Zuckerbergs, Aufnahme: August 2008. Foto: Lutz Koch.

Abb. 8: Fossilien aus der Siltsteinfolge der Baustelle am Zuckerberg. Fotos: Lutz Koch.



a. Einzelkoralle *Heliophyllum* sp., Länge: 1,0 cm.



b. Brachiopode *Spinocyrtia* (*Carpinaria*) *ascendens*, Breite: 4,0 cm.



c. Brachiopode *Spinatrypa aspera*, Länge: 1,8 cm.



d. „Fossilplaster“ auf einer Siltsteinplatte: Muscheln (*Ptychopteria*, *Allorisma*), Brachioden (*Spinatrypa*), Moostierchen (*Fenestella*), Gehäuse von Ringelwürmern (*Spirorbis*), Breite der Platte: 13,0 cm.



e. Pflanzenrest: Verzweigter Astabschnitt von *Protopteridium thomsonii* mit bereits gymnospermenartig massivem Holz, Bildhöhe: 4,5 cm.

Zu den nachgewiesenen Fossilien im Siltstein gehören: Stielglieder von Seelilien; Rugose Korallen: *Heliophyllum* sp.; Bryozoen (Moostierchen): *Fenestella* sp.; Brachiopoden (Armfüßer): *Spinatrypa aspera*, *Spinocyrtia* (*Carpinaria*) *ascendens*; Muscheln: *Ptychopteria* (*Actinopteria*) *reticulata*, *Allorisma* sp.

In den Sandsteinen, die aus den sandigen Schüttungen des nördlich gelegenen Delta-bereichs entstanden, kommen zahlreiche Pflanzenreste vor. Hierzu gehören neben Pflanzenhäcksel und gegabelten Achsen auch gut erhaltene verzweigte Sprossreste, die zu den Vorläufern der Samenpflanzen gehören (u. a. *Aneurophyton germanicum*).

Sedimentation und Fazies

Auf der Nordseite des Zuckerbergs wurde im Zusammenhang mit der Freilegung eines historischen Steinbruchs aus dem 17. Jahrhundert die Schichtfolge zwischen Bahngleisen und Top des Berges in Bezug auf Lagerung der Gesteine und Fossilinhalt untersucht, so dass ein geologisches Gesamtprofil erstellt werden konnte (Koch & Lemke 2003; Koch et

al. 2007). Anhand dieses Profils lassen sich die rasch wechselnden Sedimentationsbedingungen im Rheinischen Schelf im Oberen Mitteldevon verfolgen, die auch für die Nachweise in der Baustelle 2 gelten.

Die Abfolge spiegelt die unterschiedlichen Faziesbereiche während der Ablagerung der Honsel-Schichten wider. Demnach sorgt eine lang anhaltende sedimentologische und paläogeographische Entwicklung mit rhythmisch wechselnden Ablagerungsbedingungen für das Entstehen und Absterben der Kleinriffe: Zunächst wird das tonig-siltige Substrat besonders von Bryozoen und Brachiopoden besiedelt. Danach folgen sich flach ausbreitende Bödenkorallen. Damit ist die Grundlage für die Siedlung von Riffbildnern (Korallen und Stromatoporen) geschaffen.

Aber nicht nur vertikal gemäß der zeitlichen Abfolge lassen sich, bedingt durch Intensität und Qualität der Sedimenteinträge, die unterschiedlichen Faziesbereiche feststellen, sondern auch horizontal. So zeigen gerade die Aufschlüsse am Klutertberg und Zuckerberg, die altersgleiche Schichten aufschließen, erhebliche Unterschiede, was die Zusammensetzung der Gesteine und die Fossilführung betrifft. So kommt der tonige Kalkstein, der im Hangenden des dunklen Riffkalks zu finden ist, am Zuckerberg und an der Westseite des Klutertberges nicht vor. Insgesamt sind auch die Beschaffenheit des reinen Kalksteins und die Fossilführung unterschiedlich. So fehlen z.B. die häufig in Baustelle 1 nachgewiesenen Schnecken am Zuckerberg völlig. Auch die Lagerungsverhältnisse der oberen Kalklinse scheinen stark zu differieren: Kommen in den neu entdeckten Höhlen am Klutertberg, den Ebbinghauser Höhlen, Sinterbildungen wie z. T. große Tropfsteine zahlreich vor, fehlen diese in der Höhle am Zuckerberg, dem Geldloch. Demgegenüber finden sich am Zuckerberg Karsterscheinungen wie Wasserlose Täler, Dolinen und Bachschwinden, die am Klutertberg nicht zu finden sind (Koch et al. 2007). Offensichtlich sind sowohl das einstige Fleckenriff im Rheinischen Schelf mit seiner verhältnismäßig geringen Ausdehnung als auch die späteren Kräfte der Gebirgsbildung und der Abtragung innerhalb geringer Entfernungen unterschiedlich ausgeprägt.

Literatur

- Koch, Lutz: 380 Millionen Jahre Erdgeschichte. Der Klutertberg und seine geologische Entwicklung; in: Koch, Lutz (Hg.): Das Klutert-Buch. Altes und Neues über einen der höhlenreichsten Berge Deutschlands, S. 6–33; Hagen 1992.
- Koch, Lutz & Ulrich Lemke: Geologisch-paläontologische Untersuchungen am Zuckerberg in Ennepetal (Givetium, nordwestliches Sauerland). BHS 52 (2003), S. 7–27.
- Koch, Lutz & Markus Sachse & Stefan Voigt: Durch Steine und Pflanzen lernen. Der Zuckerberg in Ennepetal als außerschulischer Lernort. BHS, Sonderheft 1 (2007).
- Niggemann, Stefan & Detlev K. Richter & Stefan Voigt & Heinz-Werner Weber: Karst und Höhlen im devonischen Massenkalk der Umgebung Hagen/Iserlohn. Geologische Exkursionen im Ruhrgebiet. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereines, Sonderdruck aus Band 90 (2008), S. 401–434.
- Voigt, Stefan: Das Klutert-Höhlensystem. Beschreibung und Entstehung der Höhlen im Klutertberg; in: Koch, Lutz (Hg.): Das Klutert-Buch. Altes und Neues über einen der höhlenreichsten Berge Deutschlands, S. 38–69; Hagen 1992.