

8 Osthessisches Buntsandstein-Bergland

Der geologische Strukturraum „Osthessische Buntsandstein-Scholle“ (HLNUG 2016) umfasst die als relativ geschlossene Bruchscholle herausgehobene östliche Teilscholle des Hessischen Bruchschollen-Tafellandes. Mit dieser Einheit schließt die „Südwestdeutsche Großscholle“ (CARLÉ 1955), eine generell nach SE flach eingekippte mesozoische Schichttafel, im äußersten NE ab. Als Geotop-Einheit 8 „Osthessisches Buntsandstein-Bergland“ wird der Teil dieser Bruchscholle zwischen dem Sontraer Graben im NE, der Niederhessischen

Senke im Norden und NW, dem Vogelsberg im SW, dem Spessart im Süden und der Rhön im SE verstanden; im Osten endet die Geotop-Einheit an der Landesgrenze Hessen/Thüringen. Der Sontraer Graben (zur Geotop-Einheit 9 gehörend) übernimmt in dem geologischen Strukturraum die Funktion einer Trennfuge zwischen der Geotop-Einheit 8 (mit dem Hochgebiet des Richelsdorfer Aufbruchs im NE, Abb. 33) und der Geotop-Einheit 9 (der Tiefscholle des Ringgaus im SE dieser Einheit, Abb. 42).

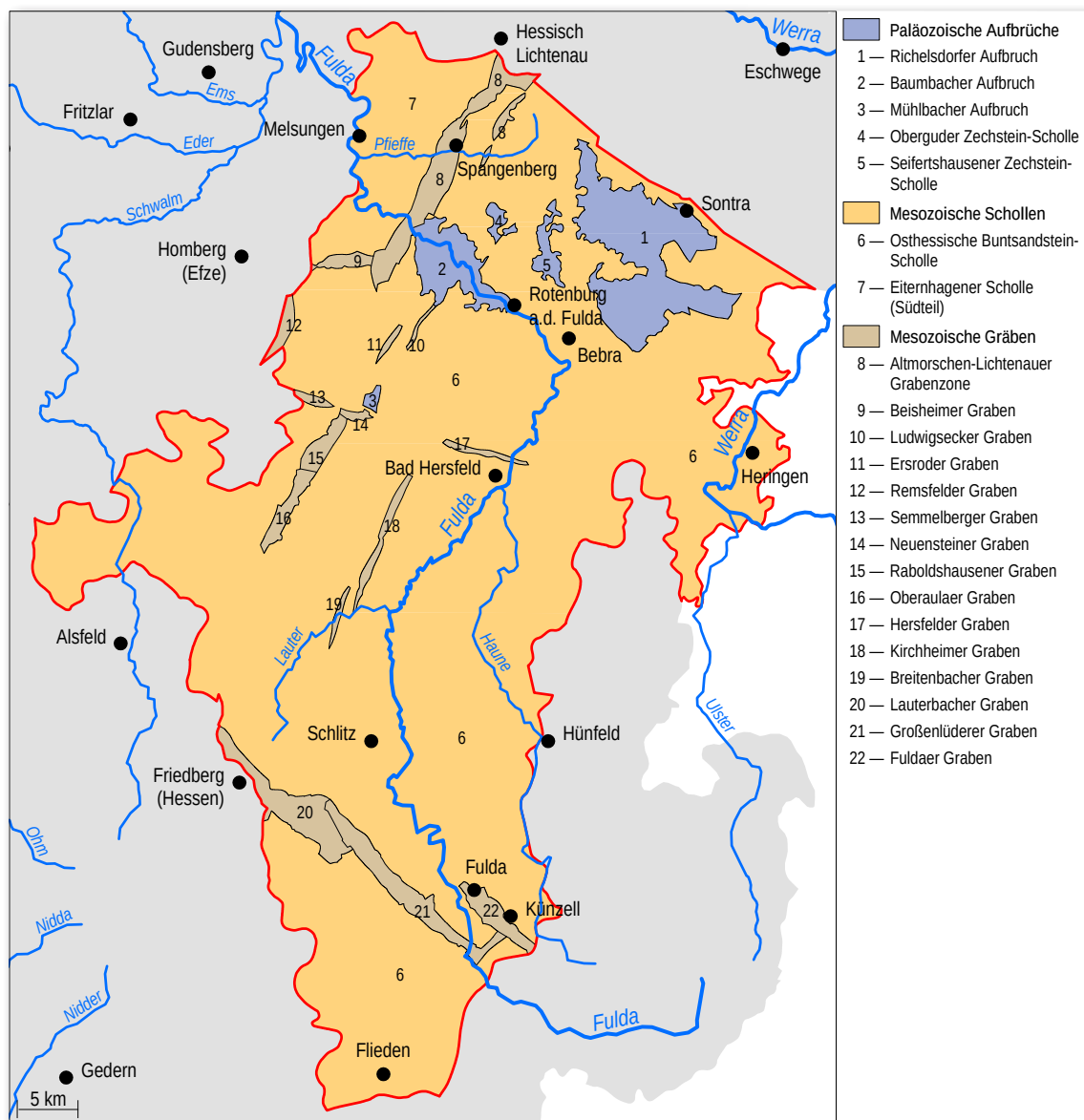


Abb. 33: Schematische Übersichtskarte zur Geologie des „Osthessischen Buntsandstein-Berglandes“.

Die ältesten Gesteine des Osthessischen Buntsandstein-Berglandes sind im Richelsdorfer, im Baumbacher und im (kleineren) Mühlbacher Aufbruch aufgeschlossen. Im Richelsdorfer Aufbruch – dem bedeutendsten in dieser Einheit – stehen jungpaläozoische Gesteine (Rotliegend und Zechstein) im Bereich der Hunsrück-Oberharz-Schwelle und ihrer Querschwellen an der Geländeoberfläche an. Im Norden begrenzt durch den Sontraer Graben, wird der Grundgebirgs-Aufbruch von drei Strukturen geprägt, die etwa in NW–SE-Richtung angelegt sind: Im Norden und Westen der Rotliegend-Scholle schließt sich ein meist flaches Tafelland aus Zechstein-Sedimenten an, das in sich stärker zerbrochen und tiefgründig verkarstet (sowohl Gips- als auch Karbonatkarst) ist. Unterer Buntsandstein überdeckt im Westen meist großflächig den Zechstein, während er im zentralen Teil nördlich des Rotliegend-Horstes nur in lokal begrenzten Einmündungen über Zechstein erhalten ist. Im Osten neigt sich ein zusammenhängendes Gebiet aus überwiegend Unterem Buntsandstein dem Ringgau zu. Zu dem diese Geotop-Einheit im NE abschließenden Sontraer Graben tauchen die Gesteine des Buntsandsteins mit starkem Einfallen unter die Grabenfüllung aus Muschelkalk und Keuper ab, von ihm durch mehrere Verwerfungen mit nennenswerter Sprunghöhe getrennt. Oberdevonische Grauwacken mit wenigen dünnen Tonlagen bilden im Baumbacher Aufbruch, z.B. im Steinbruch Osterrain bei Oberellenbach, das Liegende (vgl. Kap. 8.1.5). Der als Rotliegend bezeichnete Abtragungsschutt der umliegenden Schwellen und Festlandsgebiete lässt sich insbesondere im Richelsdorfer Aufbruch, vor allem im Umfeld des dort früher umgegangenen Bergbaus, gut studieren (vgl. Kap. 8.1.1). Seine in ihrer Mächtigkeit regional stark schwankenden Sedimente setzen sich aus meist roten Konglomeraten, Sand-, Silt- und Tonsteinen zusammen.

Der Bereich der Osthessischen Buntsandstein-Scholle gehörte ab dem Perm zu einem von Norddeutschland und Polen bis nach Süddeutschland reichenden Senkungsraum, dem Germanischen Becken. Das zu Beginn des Zechsteins in dieses Becken vordringende Meer hinterließ ein Transgressionskonglomerat, das – zusammen mit dem es überlagernden Kupferschiefer und dem Zechsteinkalk (Werra-Formation) – besonders schön in dem bereits erwähnten Steinbruch Osterrain bei Oberellenbach aufgeschlossen ist. Das im Hangenden folgende Werra-Sulfat ist in den heute noch aktiven Gipsabbauen um Oberellenbach sehr gut zugänglich. Über diesen bis zu 200 m mächtigen Sedimenten des Zechsteins folgen zunächst bis zu 500 m Sandsteine sowie Ton-/Siltsteine des Buntsandsteins, darüber mit etwa 250 m Mächtigkeit, weitere Gesteinsschichten der Trias (Muschelkalk, Keuper) sowie Sedimente der Jura-

und evtl. der Kreide-Zeit in unbekannter Mächtigkeit, die heute bereits schon wieder abgetragen sind.

Die überwiegend flach liegenden, z.T. leicht gewellten Sedimente des Buntsandsteins beginnen im Unteren Buntsandstein mit überwiegend feinkörnigen Sandsteinen in meist zartroten und weißen Farben. Der Mittlere Buntsandstein ist geprägt von vier Großzyklen, Volpriehausen-, Detfurth-, Hardeggen- und Solling-Fm. Jeweils beginnend mit meist rotvioletten bis rotbraunen, gröber klastischen Gesteinen (Sandsteine), gehen sie zum Hangenden in Ton-/Siltsteine über, die mit sandigen Partien ähnlicher Farben wechsellagern. Dieser als Sohlbankzyklus bezeichnete Aufbau ist in der vierten Einheit, der Solling-Fm., nicht so deutlich ausgeprägt. Violette Horizonte deuten hier gegen Ende der Folge Bodenbildungsprozesse an.

In den ebenfalls durch die Saxonische Bruchschollentektonik im höheren Mesozoikum eingebrochenen vorwiegend herzynisch (WNW–ESE; Hersfelder Graben, Großenlüderer–Lauterbacher Graben oder der Fuldaer Graben) und rheinisch (NNE–SSW; Altmorscher Grabenzone, Graben von Raboldshausen–Oberaula–Neuenstein oder der Kirchheimer Graben) streichenden Grabenstrukturen sind noch die jüngeren Gesteine der Trias, der Obere Buntsandstein (überwiegend rote und grüngraue Tonsteine mit vereinzelt Sandstein-Einlagerungen), der Muschelkalk (tonig-mergelige bis kalkige Folgen) und teilweise auch noch der Keuper (sandig-tonige Ablagerungen) erhalten. Für die nachfolgend beschriebenen Wanderungen sind sie jedoch nicht relevant.

Literatur

- BECKER, R.E. & KULICK, J. mit Beiträgen von ANDERLE, H.-J., BERNHARD, H., BLUM, R., EHRENBURG, K.-H., HOTTENROTT, M., LEUSCHNER, H.-H., PÖSCHL, W., ROSENBERG, F., SABEL, K.-J., SIPPEL, K. & THEUERJAHR, A.-K. (1999): Erl. geol. Kt. Hessen 1:25 000, Bl. 4923 Altmorschen: 394 S., 66 Abb., 34 Tab., 1 Beibl., 1 Beil.; Wiesbaden (HLfB).
- CARLÉ, W. (1955): Bau und Entwicklung der Südwestdeutschen Großscholle. – Beih. geol. Jb., **16**: 272 S., 45 Abb., 4 Taf.; Hannover.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2016): Umweltatlas Hessen, Geologische Strukturräume; Wiesbaden (HLNUG). – <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/>
- MOTZKA-NÖRING, R. mit Beiträgen von ANDERLE, H.-J., BLUM, R., DIEDERICH, G., GUNDLACH, H., HENTSCHEL, G., HERRMANN, A., HORN, M., KULICK, J., LINDSTEDT, H.-J., MALZAHN, E., PRINZ, H., REICHMANN, H., SCHADE, H., STOPPEL, D. & THEUERJAHR, A.-K. (1987): Erl. geol. Kt. Hessen 1:25 000, Bl. 4925 Sontra, 2. neu bearb. Aufl.: 296 S., 91 Abb., 14 Tab., 6 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden (HLfB).

Zechstein - ein „gesalzener“ Zeitabschnitt der Erdgeschichte (Heiner Flick)

Der Zechstein (vor 258-252 Mio. Jahre) schließt als Oberes Perm das Paläozoikum ab. Mit nur etwas mehr als sechs Mio. Jahren ist dies erdgeschichtlich gesehen eine kurze Zeitspanne (vgl. Abb. 2). Die in dieser Zeit abgelagerten Sedimente sind jedoch mächtig – sie werden auf ursprünglich 1500-2000 m geschätzt (OLSEN 1987) – und erlangten mit der bergmännischen Erschließung der Kalisalzflöze im 19. Jh. in Deutschland größere wirtschaftliche Bedeutung. Als Folge ihrer teilweise leichten Löslichkeit im Grundwasser werden diese Salze – durch die von ihnen gespeisten Solequellen – jedoch schon seit vorgeschichtlicher Zeit durch den Menschen genutzt.

Zur Bildung der ausgedehnten Salzlager kam es gegen Ende der Variskischen Gebirgsbildung, als Mitteleuropa als Teil des Großkontinents Pangäa um 20° nördlicher Breite lag. Sowohl erhebliche Meeresspiegelschwankungen infolge der permokarbonen Vereisung um den Südpol als auch tektonische Einbrüche zwischen Grönland/Schottland auf der einen Seite und Norwegen auf der anderen Seite führten zu wiederholten, aus dem Norden kommenden Überflutungen des während des Rotliegendes entstandenen Germanischen Beckens. Bei einer gesamten Ausdehnung von 1700 km Nord-Süd und 600 km West-Ost dürfte die Auflast des eingeströmten Meerwassers die Einsenkung der Erdkruste noch verstärkt haben (McCANN & PERYT in McCANN et al. 2008). Ein heißes Klima begünstigte eine hohe Verdunstungsrate. Inwieweit jedoch während des Zechsteins durchgehend aride Verhältnisse herrschten, muss offen bleiben.

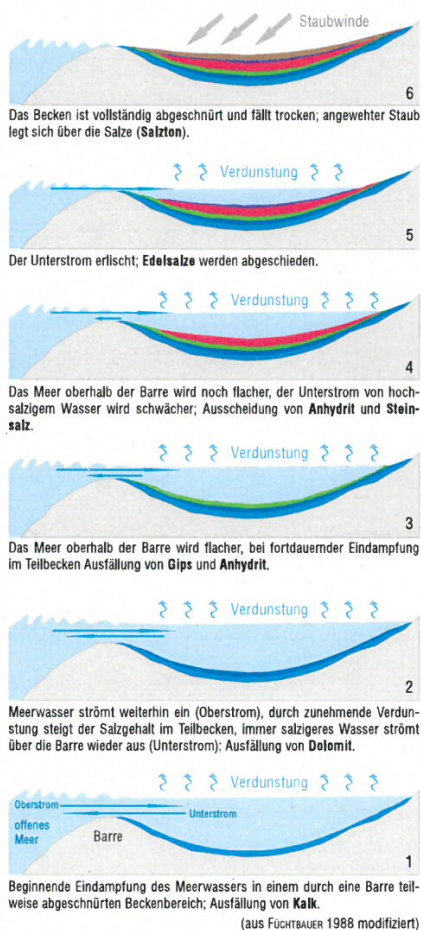
Nach den klastischen Transgressionssedimenten zu Beginn des Zechsteins (Zechstein-Konglomerat und Kupferschiefer) entwickelten sich sieben Salinarzyklen (z1 bis z7), auch als Werra-, Staßfurt-, Leine-, Aller-, Ohre-, Friesland- und Fulda-Formation bezeichnet. Die letzten drei Folgen sind nur im zentralen Beckenbereich ausgebildet und dadurch erst spät durch Bohrungen bekannt geworden. Sie werden in seinen Randbereichen mit dem Bröckelschiefer zusammen gefasst, der bis vor einigen Jahren noch der Trias zugerechnet wurde. Die Eindampfung des Meerwassers führte, abhängig von dessen zunehmender Konzentration, zu einer Abfolge von Mineralausfällungen. Sie lässt sich in vier große Abschnitte einteilen (s. MÜLLER 1988). Den Anfang macht die Karbonatphase, wobei der primär ausgeschiedene Kalzit frühdiagenetisch zu Dolomit umgewandelt wurde. Bei einer Konzentration des Meerwassers auf etwa das 3,62-fache folgt die Ca-Sulfat-Phase. Inwieweit primär Gips (mit) oder Anhydrit (ohne Kristallwasser) entsteht, ist abhängig von Temperatur und Konzentration, aber noch nicht ganz geklärt. Ab einer Konzentration auf das 10,82-fache wird Steinsalz abgeschieden, daneben noch Anhydrit in geringem Umfang. Der vierte Abschnitt, ab einer Konzentration auf das 13,15-fache, beinhaltet die komplexe K-Mg-Chlorid- und Sulfatphase (Konzentrationszahlen aus EUGSTER et al. 1980). Die Eindampfung ist häufig nicht bis zu dieser vierten Phase mit den sog. Edelsalzen fortgeschritten. In Mitteleuropa ist sie nur in den ersten drei Zyklen (bis Leine-Fm.) entwickelt. Die in der jeweiligen Phase anfallenden Salzmen gen können aus der Konzentration des Meerwassers ermittelt werden. Da sie mit den tatsächlich anzutreffenden Salzmen gen nicht übereinstimmen, ist dies als Hinweis auf zugeführte Salzlaugen während der Abscheidung zu werten (MÜLLER 1988). Abb. 34 erläutert die Entstehung der Salzla ger während des Zechsteins.

Literatur:

- EUGSTER, H.P., HARVIE, C.E. & WEARE, J.H. (1980): Mineral equilibria in a six component seawater system, Na-K-Mg-Ca-SO₄-Cl-H₂O at 25 °C. – *Geochim. Cosmochim. Acta*, **44**: 1335-1347; Amsterdam.
- MCCANN, T., KIERSNOWSKI, H., KRÄINER, K., VOŽÁROVÁ, A., PERYT, T.M., OPLUSTIL, S., STOLLHOFEN, H., SCHNEIDER, J., WETZEL, A., BOULVAIN, F., DUSAR, M., TÖRÖK, Á., HAAS, J., TAIT, J. & KÖRNER, F. (2008): Permian. – In: MCCANN, T. (ed.): *The Geology of Central Europe*, **Vol. 1**: 531-597, 47 figs.; London (Geological Society).
- MÜLLER, G. (1988): Salzgesteine (Evaporite). – In: FÜCHTBAUER, H. (Hrsg.): *Sedimente und Sedimentgesteine*: 435-500, 39 Abb., 6 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- OLSEN, J.C. (1987): Tectonic evolution of the North Sea region. – In: BROOKS, J. & GLENNIE, K.W. (eds.): *Petroleum Geology of Northwest Europe*, **Vol. 1**: 389-403; London (Graham & Trotman).
- PARRISH, J.T. (1999): Pangaea und das Klima der Trias. – In: HAUSCHKE, N. & WILDE, V. (Hrsg.): *Trias, eine ganz andere Welt*: 37-42, 6 Abb.; München (Pfeil).

Salzentstehung zur Zechstein-Zeit

Die klassische Barren-Theorie mit Rückfluss konzentrierter Laugen
(OCHSENIUS 1877, erweitert durch WAGNER 1926)



Abraumhalde des Kali-Bergwerks Neuhoof-Ellers („Monte Kali“). Der Gipfel erreicht eine Höhe von etwa 500 m über NN.

Wie entstanden die Salzlager des Zechsteins?

Die mächtigen Salzlager des Zechsteins wurden aus übersalzenem, tiefen Meerwasser abgeschieden – soviel ist heute sicher. Das hatte schon OCHSENIUS angenommen, als er 1877 seine „Barren-Theorie“ veröffentlichte (Abbildung links). Um jedoch die tatsächlich vorkommenden großen Salz-Mächtigkeiten, ihre regionale Verbreitung sowie die Verhältnisse von Edelsalz, Steinsalz, Sulfat und Karbonat untereinander zu erklären, wurde diese Theorie immer wieder erweitert.

Moderne Modelle zur Entstehung von Salzlagerstätten beziehen zahlreiche Faktoren ein, zum Beispiel Zu- und Abflüsse unterschiedlich salziger Wässer („konzentrierter Laugen“), die Existenz mehrerer Barren hintereinander (RICHTER-BERNBURG 1955, Abbildung unten), die Tiefe des Meeresbeckens und die Wassertiefe darin. Dadurch können die Salzlagerstätten immer genauer erklärt werden, die Modelle werden jedoch auch immer komplizierter.

Theorie der fraktionierten chemischen Sedimentation (RICHTER-BERNBURG 1955)



Meerwasser strömt über mehrere Barren in immer küstennähere Meeresbecken ein und wird dabei infolge der Eindampfung zunehmend salziger. Daher ist die vollständige Abscheidungsfolge bis zu den Salzen nur in den küstennächsten Becken anzutreffen.

(aus FUCHTBAUER 1988 modifiziert)

Abb. 34: Salzentstehung zur Zechsteinzeit (Hug-DIEGEL & KÖTT 2015, verändert).

Literatur

- FUCHTBAUER, H. (1988) Sedimente und Sedimentgesteine. Sediment-Petrologie, Teil II. – 4. Aufl, XVI + 1141 S., 660 Abb., 113 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- HUG-DIEGEL, N. & KÖTT, A. (2015): Salzentstehung zur Zechstein-Zeit. – Poster zur Ausstellung „Rot und Weiß – die

Farben des Perms“, 1.2. – 7.5.2015, Goldschmiedehaus Hanau; Wiesbaden (HLUG).

RICHTER-BERNBURG, G. (1955): Über salinare Sedimentation. – Z. Dt. geol. Ges., **105** (für 1953): 593–646; Hannover.

8.1 Buntsandstein, Basaltkegel und alter Bergbau

Aus wenig verwitterungsresistenten Wechselfolgen von Sand- und Ton-/Siltsteinen des Buntsandsteins hat die Erosion im Osthessischen Buntsandstein-Bergland ein sanftes und ausgeglichenes Relief heraus modelliert. Diese auch die Einheit dominierenden Gesteine werden lediglich im Westen, im SW und Süden von tertiären Basaltvorkommen überlagert. Im NE tritt u.a. im Richelsdorfer und im Baumbacher Aufbruch das durch die Saxonische Bruchschollentektonik herausgehobene Liegende, der Zechstein und das Rotliegend, zutage. Während und nach diesen tektonisch bedingten Hebungen und Senkungen fanden dort, wo Evaporite durch eindringendes Grundwasser entlang von Spalten und Klüften gelöst wurden, Auslaugungsvorgänge statt. Über den einstürzenden Lösungshohlräumen bildeten sich kreis- oder halbrunde Erdfälle, Dolinen und größere Auslaugungssenken (vgl. Kap. 8.1.3) mit Durch-

messern von wenigen bis zu einigen hundert Metern, Vorgänge, die bis heute andauern. Im Landschaftsbild deutlich in Erscheinung tritt auch die Fulda, die die Einheit in fast ihrer ganzen Nord-Süd-Erstreckung durchschneidet.

GeoTouren in dieser Einheit weisen wegen ihrer sanften Morphologie meist keine allzu großen Höhenunterschiede auf und bieten entspanntes Wandern in aussichtsreicher Landschaft. Die Gleichartigkeit der am Wegrand anstehenden Gesteine sowie ihre vergleichsweise leichte Verwitterbarkeit bedingen allerdings auch, dass die Geotopdichte¹ i.Allg. so gering ist, dass sich nur wenige Touren (vgl. Abb. 35) – bezogen auf die Gesamtfläche der Einheit – anbieten, die sich auch als GeoTouren eignen.

8.1.1 Bergbauspuren im Richelsdorfer Gebirge Lk. Hersfeld-Rotenburg

Als Richelsdorfer Gebirge wird eine durch Bergbau geprägte hügelige Kulturlandschaft im Lk. Hersfeld-Rotenburg bezeichnet; ein in sich geschlossenes Mittelgebirge im eigentlichen Sinn ist es eher nicht. Es wird von den Orten Nentershausen (im NW), Richelsdorf (im SE), Hönebach (im Süden) und Iba (im Westen) eingerahmt, zentraler Ort ist Nentershausen-Süß.

Das Richelsdorfer Gebirge wird als Teil der Ostflanke der Hessischen Senke von Konglomeraten, tonigen Sandsteinen und Tonschiefern des Oberrotliegendes aufgebaut. Diese werden von dolomitischen und tonig-sandigen Schichten des Zechsteins sowie des Unteren Buntsandsteins überlagert. Lokal ist noch der Dünen-sand des Cornberger Sandsteins (Weißliegend, oberes Rotliegend) zwischen geschaltet. Die bewaldeten „Gebirgsteile“ im Süden und SW liegen überwiegend auf Buntsandstein, im Gebiet zwischen den OT Nentershausen und Süß sowie im Ibaer Hügelland herrschen Zechstein und Rotliegend vor. An vorwiegend herzynisch (NW–SE) ausgerichteten Störungen drangen im Mesozoikum und Alttertiär Schwerspat-ausfällende,

hydrothermale Lösungen auf, die auch Kobalt- und Nickel-führende Minerale zur Abscheidung brachten.

Das Richelsdorfer Gebirge zählt zu den ältesten Bergbaugebieten Deutschlands. Der Bergbau konzentrierte sich hier im Wesentlichen auf drei Elemente/Minerale: Kupfer, Kobalt und Schwerspat. Daneben wurden in geringerem Umfang Silber, Nickel, Vanadium und andere als Begleitminerale gewonnen. Der Abbau dieser Mineralien erfolgte parallel zur Entwicklung von Verarbeitungsmöglichkeiten. Kupfer wurde wahrscheinlich schon in vorgeschichtlicher Zeit entdeckt und gewonnen. Bereits um 1460 werden 13 Kupferschmelzen in der Umgebung von Nentershausen und Sontra erwähnt (STOPPEL & GUNDLACH 1978). Der Abbau von Kobalt² für die Blaufarbenproduktion begann erst Anfang des 18. Jhs. im Richelsdorfer Gebirge; infolge der Konkurrenz durch organische Farben kam er um 1855 praktisch zum Erliegen. Noch später, erst im 19. Jh. (1860), begann der bis dahin im Kobalterzbergbau nur als Gangart versetzte und auf Halde geworfene Schwerspat in der Farbenindustrie Verwendung zu finden.

¹ Anzahl der Geotope pro Längeneinheit.

² Der Name „Kobalt“ leitet sich von „Kobold“ ab (RÖHRING 1998: 28). Der Bergmann bezeichnete damit ein Erz, das zunächst aussah wie Kupfererz, sich aber nicht schmelzen ließ.

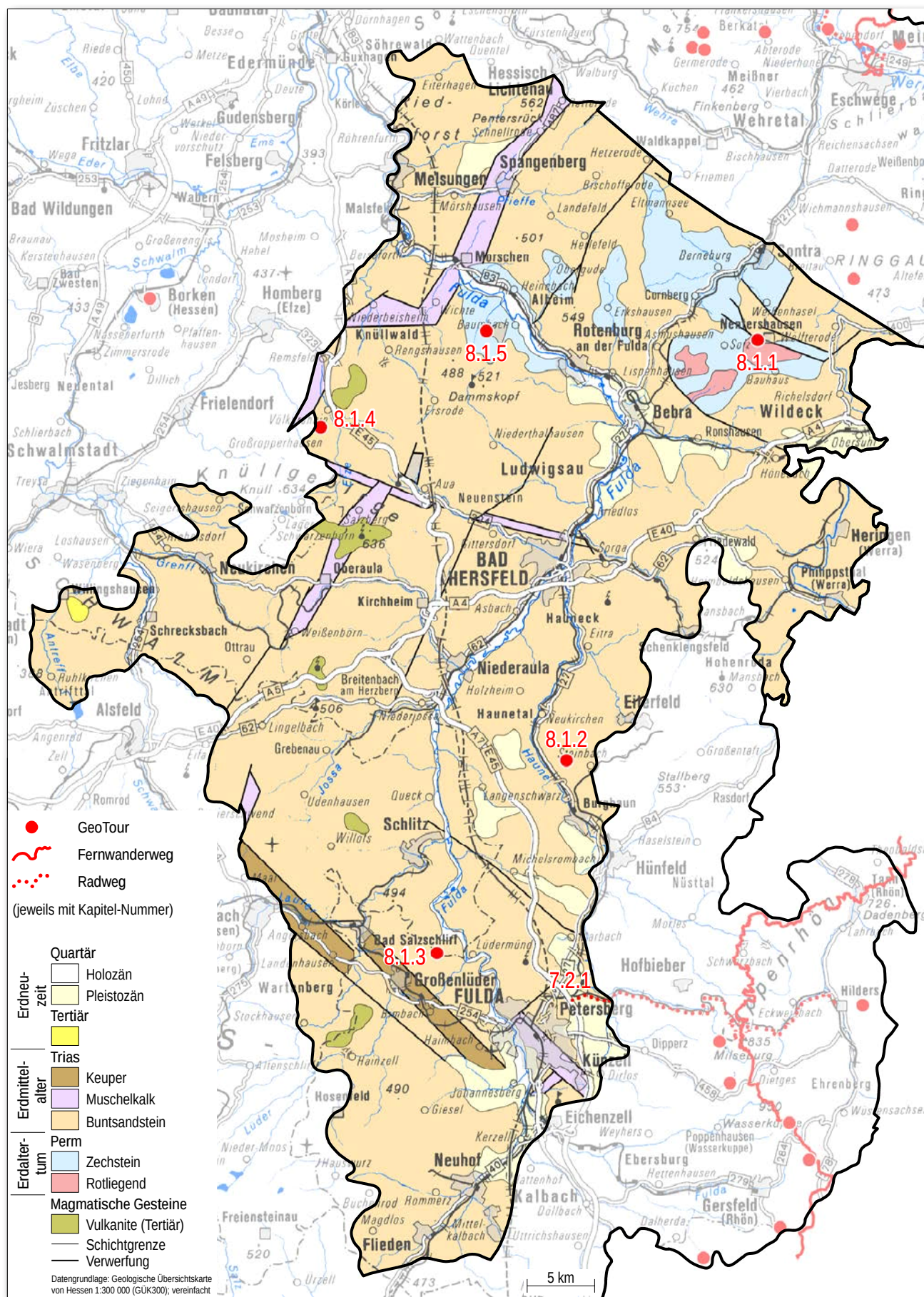


Abb. 35: Geologische Karte 1: 300 000 der Geotop-Einheit „Osthessisches Buntsandstein-Bergland“ mit Lage der beschriebenen GeoTouren.

Während das Kupfer synsedimentär und stratiform (schichtig, schichtgebunden) im langsam vordringenden (transgredierenden) Flachmeer zu Beginn des Zechsteins zur Ablagerung gelangte (vgl. Exkurs bei Kap. 8.1.5), treten die Kobalt-Nickel-Vererzungen, zusammen mit dem Baryt als Gangart, in herzynisch streichenden, steil nach NE einfallenden Schwerspatgängen mesozoischen bis alttertiären Alters, sog. Kobalt-Rücken, auf (SCHADE 1984). Die Genese dieser Gänge ist nicht geklärt. Da Schwerspat (Baryt, BaSO_4) in wässriger Lösung äußerst schwer löslich ist, ist es nicht möglich, dass eine Lösung gleichzeitig Barium und Sulfat transportierte. Eine Zufuhr von Barium-Ionen aus dem Liegenden, dem Grundgebirge, ist deshalb anzunehmen. Das Sulfat kommt möglicherweise aus dem Hangenden, also von oben, aus den Gips-/Anhydrit-Horizonten des Zechsteins, wo es leicht weggelöst werden konnte. Es muss also von einer Mischung aufsteigender bariumreicher hydrothermaler Lösungen mit sulfathaltigem Grundwasser, also von zwei Lösungen, ausgegangen werden.

Das i.Allg. flach liegende Kupferschieferflöz erreicht eine Mächtigkeit von 10–40 cm. Zusammen mit den ebenfalls vererzten obersten 10–25 cm des oft konglomeratisch ausgebildeten Rotliegendes (sog. Sanderz) werden rd. 40 cm abbauwürdige Gesamtmächtigkeit der erzreichsten Partien erreicht. Die erzführenden Schwerspatgänge durchschlagen das Kupferschieferflöz zusammen mit seinen liegenden und hangenden Schichten. Ihre abbauwürdigen Gangteile sind linsenförmige Anreicherungen, die durch geringmächtige Gangzonen ohne nennenswerte Vererzung verbunden sind. Sie reichen vereinzelt bis zu 50 m unter das Kupferschieferflöz. Die größten Gangmächtigkeiten von bis zu 18 m liegen im konglomeratischen Rotliegend, die Erzführung der Kobalt-Rücken war stets am besten im Niveau des Kupferschieferflözes (SCHADE 1984).

Die muldenförmige Ausbildung des Kupferschieferflözes erleichterte einen Abbau von den Rändern her. Die Gewinnung des oft nur wenige Meter unter der Oberfläche liegenden Kupferschiefers begann durch Stollen; ab dem 17. Jh. wurden vorwiegend Schächte abgeteuft. Der Arbeitsraum der Bergleute untertage – auch Streb genannt – war jedoch nur ca. 60 cm hoch, die Bergleute mussten im Liegen arbeiten (was bleibende Kör-

perschäden zur Folge hatte; solche Strecken wurden deshalb als „Krummhälsestrecken“ bezeichnet). Das beim Abbau anfallende taube Gestein diente entweder zur Verfüllung der entstandenen Hohlräume oder umgab den Schacht als aufgeschüttete Ringhalde. Diese alten Schächte treten heute als Pingen oder, wenn die Schächte dicht nebeneinander lagen, als Pingenfelder im Gelände in Erscheinung. Dabei handelt es sich um kleinere Erdwälle mit mulden- bis trichterförmigen Vertiefungen. Um den mit der Tiefe zunehmenden Wasserandrang beherrschen zu können, wurden ab dem 15./16. Jh. lange Wasserlösungsstollen, sog. Erbstollen, vorgetrieben. Ihnen sitzen zahlreiche Lichtstollen auf, die einst der Förderung des Abraums und zur Belüftung der Schächte dienten (südlich von Nentershausen können vier ausgeschlachte Lichtlöcher des Carlstollens besichtigt werden). Größere Schachttiefen waren wegen der erheblichen Wasserführung aber auch weiterhin nur schwierig zu erreichen, zumal die starke Klüftung des Gebirges umfangreiche Ausbauarbeiten erforderlich machte.

Der Abbau des Kupferschiefers erfolgte – wie bereits erwähnt – im Streb, also schichtgebunden, dem Flöz folgend. Die zu rd. 90 % mit Schwerspat gefüllten Kobalt-Nickel-Gänge waren jedoch nur durch Gangabbau zu erreichen. Da die Baryt-Gänge aber das Kupferschieferflöz durchschlagen, konnten einmal errichtete Bergwerksanlagen für ganz unterschiedlichen Bergbau genutzt werden: An den Schnittstellen des Kupferschieferflözes mit den Kobalt-Rücken traf der alte Bergbau auf Schwerspat und Kobalterze, die zunächst mangels Verwendungsmöglichkeit als Versatzmaterial für abgebaute Flözteile verwendet wurden. Später konnte man dann zum Teil über die gleichen Schachtanlagen sowohl im Flözbergbau Kupferschiefer als auch im Gangbergbau Kobalterze und Schwerspat gewinnen. Der zunächst als Versatz verwendete Schwerspat wurde dann noch im Nachlese-Bergbau rückgewonnen.

Die Schwerspatgruben im Richelsdorfer Gebirge gehörten zwischenzeitlich zu den bedeutendsten Europas; eine der wichtigsten Anlagen für die Aufbereitung des Schwerspats sowie die Erzverarbeitung war die Richelsdorfer Hütte in der Gemeinde Wildeck.

Literatur

SCHADE, H. (1984): Bergbauliche Lagerstätten im Bereich des Blattes 4925 Sontra. – Geol. Jb. Hessen, **112**: 165–178; Wiesbaden (HLfB).

STOPPEL, D. & GUNDLACH, H. (1978): Zur Geologie und Bergbaugeschichte der Schwerspat- und Kobalterzvorkommen im Unterwerra-Grauwackengebirge und Richelsdorfer Gebirge. – Der Aufschluss, Sonderband **28**: 261–285; Heidelberg (VFMG).

1) Bergbau-Rundweg bei Nentershausen-Süß



Ausgangspunkt:

Parkplatz am Bürgerhaus in Nentershausen-Süß

R 35 68 385 H 56 50 884
N 50°59'20,77" E 9°58'22,37"

oder

Parkplatz gegenüber dem Friedhof von Nentershausen-Bauhaus auf dem ehem. Zechengelände der Grube Wilhelm 1 („Gebirgsstraße“)

R 35 66 870 H 56 51 715
N 50°59'48,29" E 9°57'5,25"

Markierungen:

Vereinzelte alte Tafel „Bergbau-Rundweg“ mit Richtungspfeil, Info-Tafeln in schlechtem Zustand, teilweise ist nur noch der leere Tafel-Träger vorhanden, dieser teilweise auch noch umgestürzt.

Anforderungen oder Wegcharakter:

Einfacher Weg

Länge / Höhenunterschied:

8,2 km / 265 m

Einkehr:

Nentershausen

Varianten:

Wer den Bergbau-Rundweg mit einer Wanderung verbinden möchte, kann auch am Rathaus in Nentershausen parken (R 35 65 642, H 56 53 495). Der Zugang erfolgt dann z.B. über den Werra-Burgensteig (Markierung X5H, N1) oder den Premiumweg P18 Tannenburg. Der Rückweg ist auch über den „Eichhornweg“ möglich, Info-Tafel mit Wanderkarte am Parkplatz in Nentershausen.

Weitere Infos / Kontakt

Heimat- und Bergbaumuseum Nentershausen

Ruhl 2 (Altes Amtsgericht)

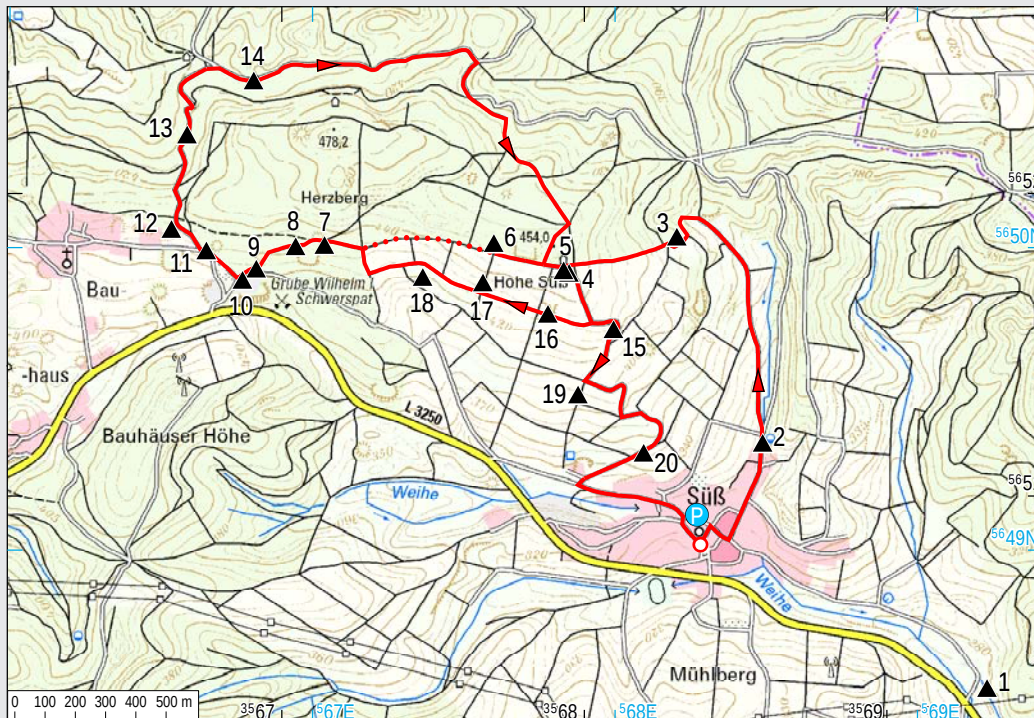
36214 Nentershausen

E-Mail: info@bergbaumuseum-nentershausen.de

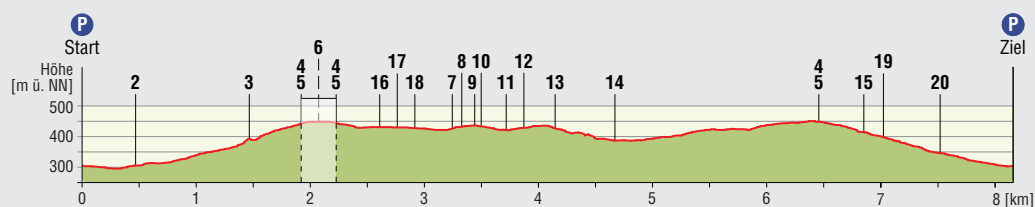
Tel.: 06627 - 274 oder 06627 - 481 bzw. 06627 - 919591

Internet: www.bergbaumuseum-nentershausen.de

Fax: 06627 - 920220 (Gemeinde Nentershausen)



- 1 Friedrichstollen - Mundloch
- 2 Infotafel Hasselfeldstollen
- 3 Schacht „Neuer Segen“ (≙ Neuenseegen Schacht)
- 4 Infotafel Hasselfeldstollen
- 5 Schutzhütte Hohe Süß
- 6 Schacht Philippine
- 7 Schacht Carl-Friedrich
- 8 Neuer Schacht
- 9 Grube Hoheit?
- 10 Grube Wilhelm 1
- 11 Georgschacht?
- 12 Schacht Wilhelmine
- 13 Rotliegend-Konglomerat
- 14 Gertrudenstollen
- 15 Schacht Morgenstern
- 16 Wacholderburg
- 17 Erster Süßer Schacht oder Alter Schacht (≙ 1. Hohensüßer Schacht)
- 18 Wechselschacht
- 19 2. Hohensüßer Schacht
- 20 Abraumhalde



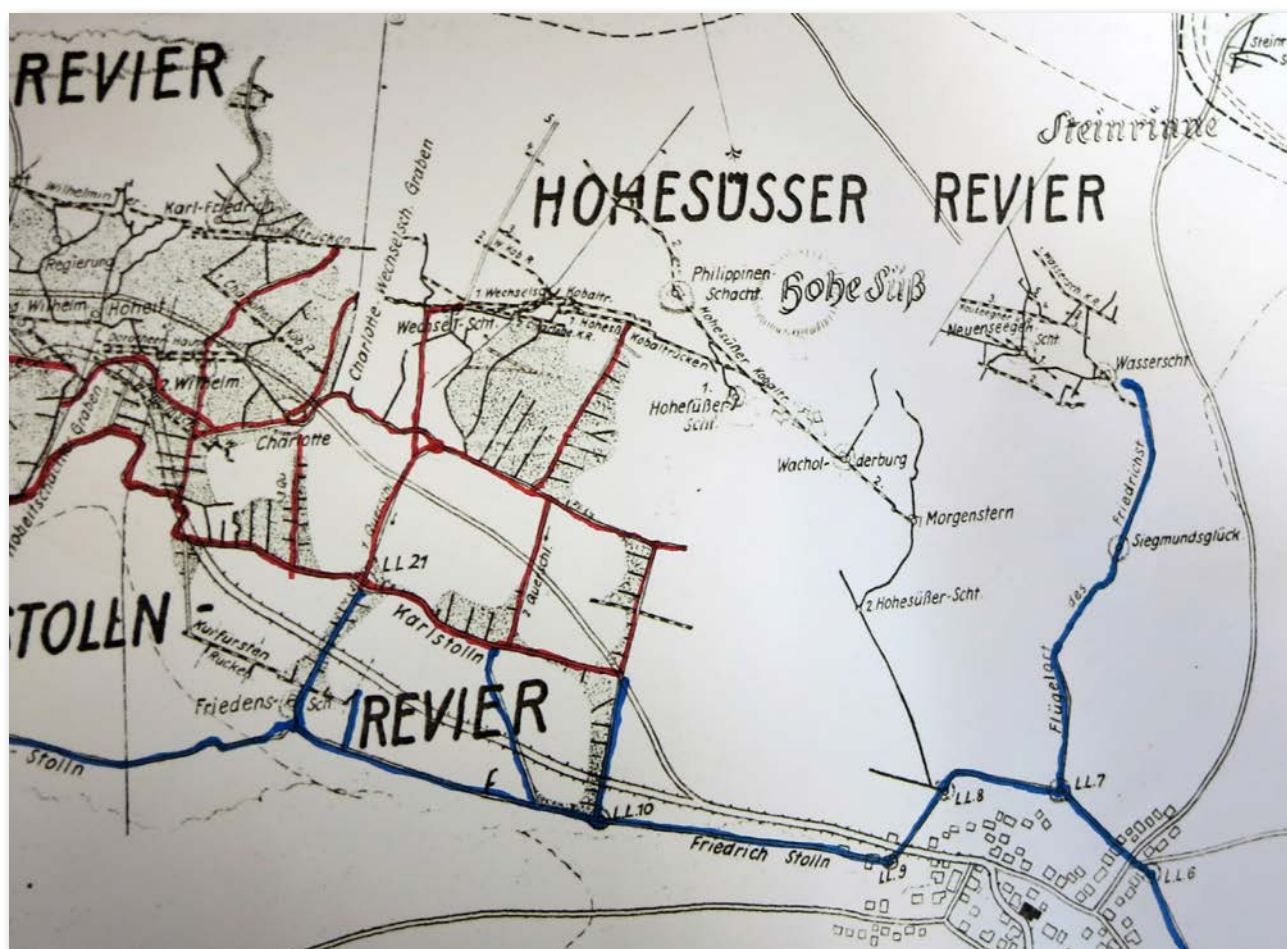
Beschreibung

Nördlich und nordwestlich von Nentershausen-Süß wurde auf mehreren Gängen Kobalt- und Schwer-spatbergbau getrieben. Die bedeutendsten waren der Hohensüßer und der Wechselschachter Kobalttrücken, die u.a. durch die Wechselschachter Tagesstollen, den Wechselschacht (18) und die Schächte Philippine (6), Hohensüß 1 (17) und 2 (19) erschlossen waren. Nördlich von Bauhaus wurde insbesondere auf dem Wilhelmer Hauptrücken abgebaut, u.a. Grube Wilhelm 1 (10) und Schacht Wilhelmine (12, STOPPEL & GUNDLACH 1978). Auf der Hohen Süß befanden sich vor allem Kobaltschächte; unmittelbar nördlich von Süß betrieb die Richelsdorfer Hütte über den Hasselfeldstollen (2) bis 1962 Schwerspatabbau. Heute sind sämtliche Gruben-aufschlüsse unzugänglich, die Schächte verfüllt. Teile der am Rundweg liegenden Schachthalden wurden für den Wegebau genutzt.

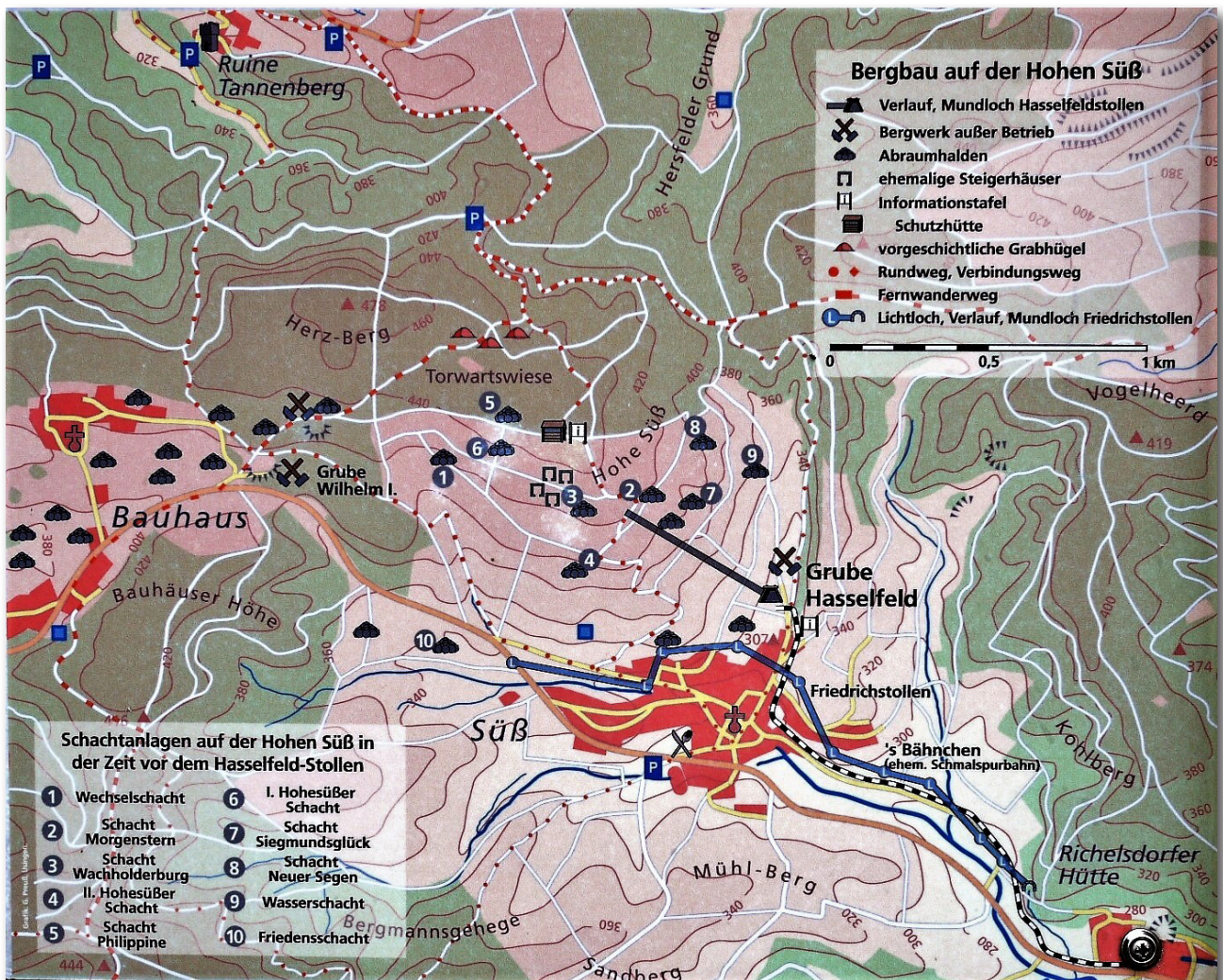
Die spärlichen Reste der umfangreichen bergbaulichen Aktivitäten lassen sich über einen inzwischen stark in

die Jahre gekommenen, ehemals auf privater Initiative (Arbeitskreis Bergbau im Richelsdorfer Gebirge) errichteten Bergbau-Rundweg erschließen. Leider fehlen viele Tafeln, oft sind nur die (teilweise umgestürzten) leeren Metall-Träger vorhanden; es erfordert etwas Spürsinn, die wenigen noch vorhandenen Informationen zusammenzutragen. Die Fundmöglichkeiten in den Abbauhalden sind, abgesehen von kleineren Schwerspat-Krümmeln, eher bescheiden.

Wer den Rundweg in Süß beginnt, muss gleich zu Beginn einen Anstieg von über 100 Höhenmetern bewältigen. Bequemer lässt sich der Rundweg zweifellos vom Parkplatz neben dem Friedhof von Bauhaus erschließen; der schönste Rundweg beginnt in Nentershausen (vgl. Variante oder P18 – Tannenburg). Etwas abseits des Rundweges liegt das Mundloch des ehem. Friedrichstollens (1), dem tiefsten Wasserlösungsstollen im Richelsdorfer Gebirge. Nach Informationen einer Tafel vor Ort liegt der Ansatzpunkt des 1757 begonnenen Stollens auf 277,0 m ü. NN, bei einer Länge von 4870 m wies er 12 Lichtlöcher auf. Der hier angegebene



„General-Grund-Riß vom Kurfürstlichen Richelsdorfer Kupferschiefer- und Kobalts-Bergbau“ (Ausschnitt, Vorlage im Bergbaumuseum Nentershausen).



Schachtanlagen auf der Hohen Süß (Ausschnitt aus der Tafel an den Punkten 2 u. 5).

ne Abfluss (rd. $13 \text{ m}^3/\text{min.} = 217 \text{ l/s}$) liegt wohl in einer falschen Größenordnung und hat – wie an den Gegebenheiten vor Ort auch zu erkennen – in dieser Größenordnung wahrscheinlich zu keiner Zeit stattgefunden.

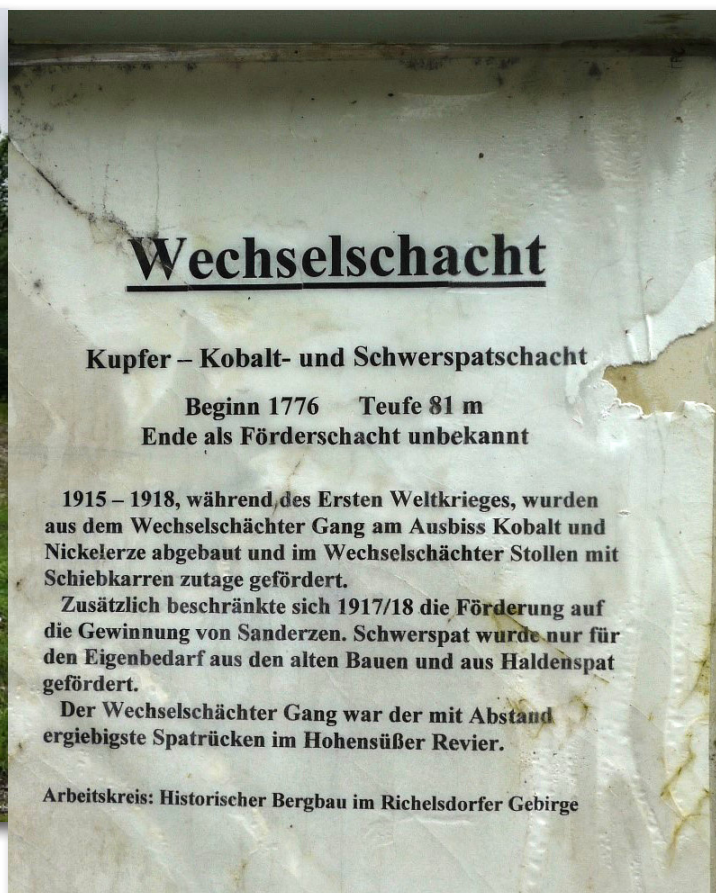
Kurz hinter dem nördlichen Ortsausgang von Süß weist eine neue Tafel (2) auf den unweit von hier, jenseits des Weges, ab 1910 aufgefahrenden Hasselfeldstollen hin. Der auf den Schwerspatabbau angelegte Stollen war sowohl Förder- als auch Fahrstollen und diente gleichzeitig der Wasserlösung (Entwässerung) für das Hohensüßer Revier. Die Länge der Hauptstrecke betrug rd. 1,2 km. Der Transport zur Richelsdorfer Hütte erfolgte bis 1926 durch Bauern mit ihren Pferdefuhrwerken, danach mit einer dieselbetriebenen Schmalspurbahn. Nach dem Zusammenbruch des Wechelschachter Ganges 1962 wurde der Hasselfeldstollen 1963 zugemauert, die Gebäude abgebrochen und das Land rekultiviert.

Tafel am Mundloch des ehem. Friedrichstollens (1).





Die Halden am Wechselschacht (18) machen einen durchwühlten Eindruck.



In der Umgebung des Ersten Süßer Schachtes (17) sind noch immer deutliche Halden erkennbar.

Über die Halde des ehem. Schachtes „Neuer Segen“ (3) wird die Schutzhütte auf der Hohen Süß (5) mit einem Duplikat der Tafel zum Hasselfeldstollen (4) erreicht. An diesem schönen Rast- und Aussichtspunkt lohnt es zu verweilen: Weit schweift der Blick über die Weißen Berge bei Heringen im Süden bis nach Thüringen. Für den weiteren Weg bieten sich zwei Möglichkeiten: Entweder etwa Höhe haltend vorbei an der Halde des ehem. Schachtes Philippine (6) oder über den unteren Weg, vorbei an den Halden des Ersten Süßer Schachtes (17, oder Alter Schacht) und des Wechselschachtes (18). Der ehem. Stolleneingang des Schachtes Carl-Friedrich (7) ist im Gelände noch gut sichtbar, die Halde des ehem. Neuen Schachtes (8) dagegen völlig überwachsen und nur von einem geschulten Auge zu erken-



Tafel am Standort des ehem. Neuen Schachts (8).



Tafel in der Umgebung des ehem. Schachts Wilhelmine (12).

nen. Die beiden nächsten leeren Tafeln (9 + 10) sind augenscheinlich der ehem. Grube Wilhelm 1 zuzuordnen, die Tafel bei (11) könnte auf den ehem. Georgschacht hinweisen. Den ungefähren Standort des ehem. Schachts Wilhelmine zeigt die Tafel (12) an. In einem Böschungsanschnitt können kurz danach rotbraune Sandstein- und Konglomeratschichten des oberen Rotliegens (13) studiert werden. Im ehem. Gertrudenstollen (14) wurde ab 1895 Schwerspat abgebaut. Heute dient er den Fledermäusen als Winterquartier. Eine alte Tafel vor Ort ist durch eingedrungene Feuchtigkeit unleserlich geworden. Nach längerer Wegstrecke wird wieder die Schutzhütte (5) an der Hohen Süß erreicht. An den Halden des ehem. Schachtes Morgenstern (15) und des 2. Hohensüßer Schachtes (19) vorbei, gelangt man zum Ausgangspunkt zurück.

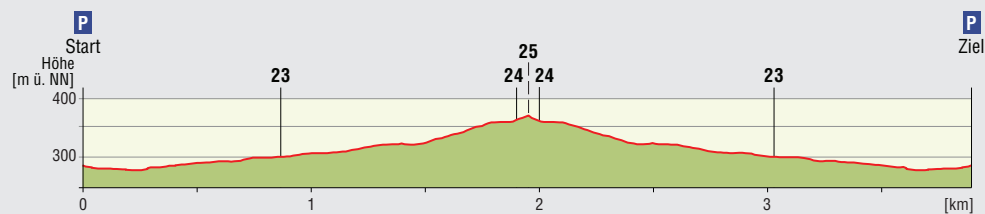


Der ehem. Schwerspatabbau Gertrudenstollen (14) dient heute den Fledermäusen als Schlaf- und Winterquartier.

2) Grube Münden bei Nentershausen

Vom westlichen Ortsrand von Nentershausen bietet sich eine kurze Wanderung zu der ehem. Schwerspatgrube Münden (1869–1951) an, damals eines der bedeutendsten Vorkommen an Schwerspat in Deutschland. Der Weg führt am restaurierten Mundloch (23) des aus der 8. Sohle des etwa 200 m tiefen Martlingeroder Schwerspatgangs kommenden ehemaligen Förder-

stollens vorbei. Dessen aufgelassene Grube (24 + 25) präsentiert sich als ein etwa 250 m langer Einschnitt in teilweise unwegsamem Gelände, an dessen nordwestlicher Seite sich mit der erforderlichen Vorsicht einem auch heute noch sehenswertem Aufschluss (Abb. 36) genähert werden kann.



Dieser sog. Martlingeroder Gang sitzt bei einer streichenden Länge von rd. 1700 m einer parallel (110–130°) zur nördlichen Randverwerfung des Nentershausener Rotliegend-Aufbruchs verlaufenden Abschiebung auf, deren Nord-Flügel abgesunken ist. Er enthielt drei bauwürdige Barytlinsen (KULICK 1987) mit einer Teufenerstreckung von insgesamt 220 m. Das Einfallen (im Tagebau 75° N) wird zur Teufe flacher (65° N auf der 10. Sohle, 50° N auf der 12. Sohle). Der Gang streicht in West–Ost-Richtung (90–120°) und biegt an einer Scharung mit nach NW und WNW ablaufenden tauben Trümmern in SE-Richtung (150–170°) um (MOTZKA-NÖRING et al. 1987). Er sitzt im Rotliegend auf und setzt in den flach nach Westen einfallenden Zechstein (bis in den zWCA, selten bis in den zSCA) hinauf. Seine mit 18 m (auf 25 m streichende Länge) größten Mächtigkeiten lagen zwischen 15 und 40 m unter dem Kupferschiefer in den Konglomeraten des Oberrotliegenden (MOTZKA-NÖRING et al. 1987), dort, wo das flache Einfallen (45°) steiler wird (70–75°) sowie am Scharungspunkt und im Bereich der Zechstein-Basis (STOPPEL & GUNDLACH 1978). Insgesamt wurden im Mündener Schwerspatwerk mehr als 700 000 t Schwerspat auf bis zu 18 Sohlen gefördert (KULICK & PAUL 1987).



Das Portal des ehem. Mündener Stollens (23) wurde wieder originalgetreu restauriert. Der Stollen selbst ist jedoch nicht zugänglich.

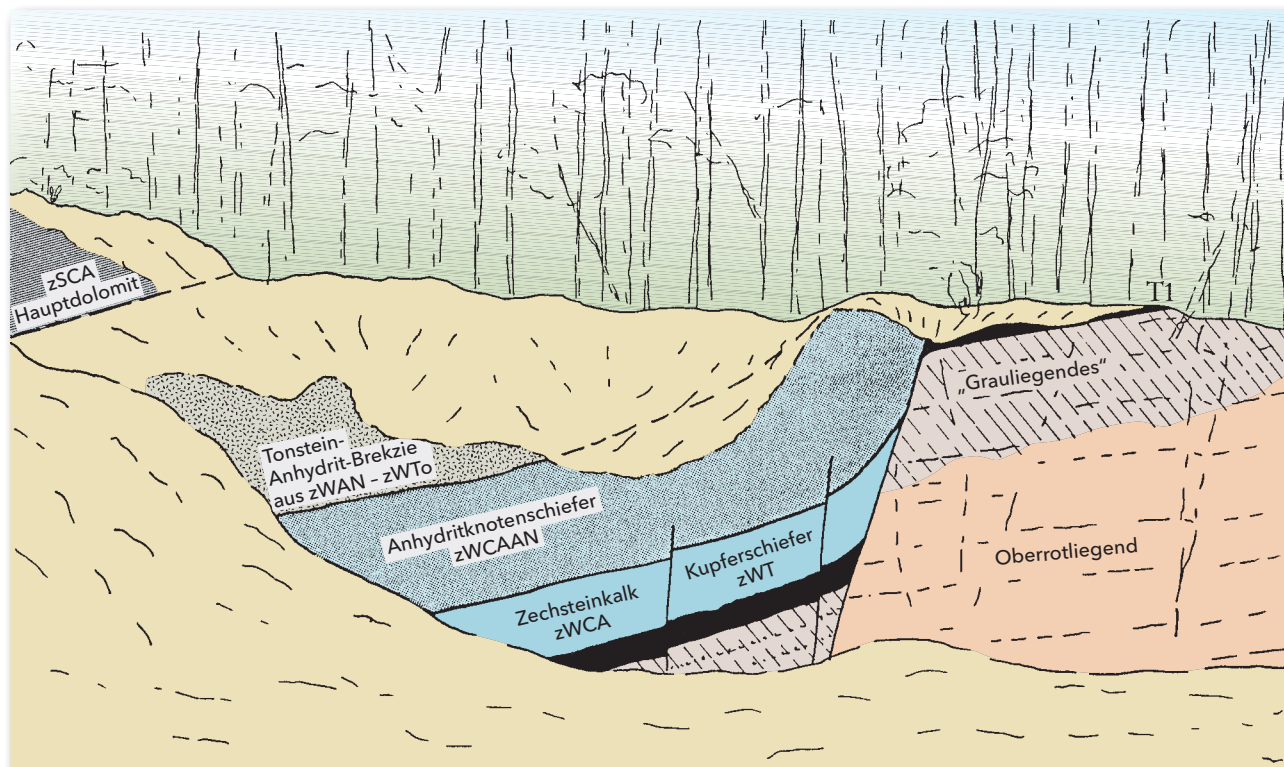


Abb. 36: Die Nordwand des Tagebaus der Schwerspatgrube Münden (24) westlich Nentershausen (verändert nach KULICK & PAUL 1987: 84).



Am Waldrand, von Nentershausen kommend, liegt südlich der Sportplätze und rd. 200-300 m nach dem Vereinsheim des Schäferhundevereins das Portal des ehem. Carlstollens (21) unterhalb eines Waldweges.



Der in der Literatur mehrfach beschriebene Zechstein-Aufschluss Martlingerod (24), der Tagebau der ehem. Schwerspatgrube Münden, ist heute weitgehend verfallen und zugewachsen.

Weitere Informationen zur Geschichte des Bergbaus im Richelsdorfer Gebirge werden bei einer Führung durch die Abteilung Bergbau des Heimat- und Bergbaumuseums Nentershausen (22), Ruhl 2, im OT Nentershausen vermittelt.

Auf der Fahrt von Süß nach Nentershausen lohnt ein Stopp bei den Sportanlagen südlich von Nentershausen. Vom Parkplatz zu Fuß weiter am Waldrand, kann bei R 35 65 393, H 56 52 456 das Mundloch des ausgeschilderten Carlstollens (21) unterhalb eines Waldweges besichtigt werden. Der 3610 m lange Stollen diente insbesondere der Entwässerung des Bauhäuser Reviers. Neben dem gemauerten Mundloch sind heute noch die ersten vier der insgesamt 21 Lichtlöcher erkennbar. Wegen Einbruchgefahr sollten die Pinggen der Lichtlochhalden nicht betreten werden.



3) Bergmannspfad bei Bebra-Iba

Am östlichen Ortseingang von Bebra-Iba beginnt linker Hand der ausgeschilderte, oberhalb des Dorfes verlaufende Bergmannspfad. Fast gegenüber, auf der rechten Straßenseite, erinnert noch heute die Straßenbezeichnung „Auf der Freiheit“ an die frühneuzeitliche Bergfreiheit der Ibaer Bergleute, die in diesem Teil des Dorfes lag.

Eine Tafel vor Ort informiert, dass die Bergleute, die sowohl von Landes- als auch Kommunalsteuern befreit waren, die Ortswege in Iba nicht benutzen durften. Auf ihrem Weg zur Kirche (wo ihnen auch ungünstigere Sitzplätze zugewiesen waren) mussten sie den gesamten Bereich des Unterdorfes auf dem Bergmannspfad umgehen.

Literatur

KULICK, J. & PAUL, J. (1987): Int. Symp. Zechstein 1987, Exkursionsführer II: Zechsteinaufschlüsse in der Hessischen Senke und am westlichen Harzrand. – 309 S.; Wiesbaden (HLfB).

MOTZKA-NÖRING, R. (1987): Geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 4925 Sontra, 2. neu bearb. Aufl.; Wiesbaden (HLfB).

MOTZKA-NÖRING, R. mit Beiträgen von ANDERLE, H.-J., BLUM, R., DIEDERICH, G., GUNDLACH, H., HENTSCHEL, G., HERRMANN, A., HORN, M., KULICK, J., LINDSTEDT, H.-J., MALZAHN, E., PRINZ, H., REICHMANN, H., SCHADE, H., STOPPEL, D. & THEUERJAHN, A.-K. (1987): Erl. geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 4925 Sontra, 2. neu bearb. Aufl.: 296 S., 91 Abb., 14 Tab., 6 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden (HLfB).

MOESTA, FR. (1876a): Geol. Kt. Preußen und Thüring. Staaten 1: 25 000, Bl. [5025] Hönebach; Berlin. – [Faksim. Nachdruck; Wiesbaden 1992, HLfB].

MOESTA, FR. (1876b): Erl. geol. Specialkt. Preußen und Thüring. Staaten 1: 25 000, Bl. [5025] Hönebach: 23 S.; Berlin. – [Faksim. Nachdruck; Wiesbaden 1992, HLfB].

RÖHRING, M. (1998): Bergbau im Richelsdorfer Gebirge im 20. Jahrhundert. Die Gewinnung von Kupferschiefer und Schwerspat bei Sontra in Hessen. – 338 S.; Kassel (Ver. hess. Geschichte u. Landeskde. e.V.).

SCHADE, H. (1984): Bergbauliche Lagerstätten im Bereich des Blattes 4925 Sontra. – Geol. Jb. Hessen, **112**: 165–178; Wiesbaden (HLfB).

STOPPEL, D. & GUNDLACH, H. (1978): Zur Geologie und Bergbaugeschichte der Schwerspat- und Kobalterzvorkommen im Unterwerra-Grauwackengebirge und Richelsdorfer Gebirge. – Der Aufschluss, Sonderband **28**: 261–285; Heidelberg (VFMG).

Bergbaupfad oder Bergmannspfad – was ist der Unterschied?

Bergbaupfade wollen Spuren und Relikte des manchmal Jahrhunderte alten Bergbaus einer Region dokumentieren. Es sind meist leicht begehbbare Wege, an denen Tafeln an einzelnen Stationen umfassend auf die lokalen geologischen und bergbaugeschichtlichen Besonderheiten eines Gebiets hinweisen. An besonderen und landschaftstypischen Objekten soll auf anschauliche Weise Wissen vermittelt werden. Neben dem Anspruch, weiterführendes Interesse und Eigenaktivität an geologischen und/oder heimatkundlichen Themen zu wecken, soll ein Bergbaupfad auch dazu beitragen, die jeweilige Region um ein sehenswertes Ausflugsziel zu bereichern. Bergbaupfade sind also **neu ausgewiesene** heimatkundlich-/touristische Anlagen, die Freizeitaktivitäten mit Wissensvermittlung kombinieren sollen.

Ein **Bergmannspfad** (auch: Bergmannsweg oder Grubenpfad) dagegen ist ein Weg, den Bergleute benutzten, um zu ihrer „Einfahrt“, also ihrem Arbeitsplatz im Bergwerk, zu gelangen. Er führte meist vom Wohnort zur Grube, oft aber auch vom Wohnort zum nächsten Bahnhof oder er verband Gruben untereinander. Die Pfade wurden entweder selbst getrampelt oder von der Grubenverwaltung angelegt. Da die Bergleute möglichst wenig Zeit für ihren Arbeitsweg verwenden wollten, führen die Bergmannspfade oft schnurgerade, unabhängig von den Höhenlinien durch die Landschaft (Wikipedia). Oft waren die Anmarschwege so weit, dass die Bergmänner sich schon in stockdunkler Nacht (und das bei jedem Wetter) auf den manchmal mehrstündigen Weg machen mussten, um rechtzeitig an der Grube anzukommen. Durch zunehmende Massenmotorisierung ab den 1950er-Jahren mussten immer weniger Wege zu Fuß bewältigt werden, so dass die Nutzung der Bergmannspfade stetig zurückging. Heute werden die (historischen) Bergmannspfade oft in touristische Wanderwegekonzepte einbezogen.

Bergmannspfade sind u.a. bekannt:

- bei Bebra-Iba (s.o.)
- von Veckerhagen/Reinhardswald zur ehem. Braunkohlegrube auf dem Gahrenberg
- von Dillenburg-Oberscheld über Eibach, Nanzenbach, Wissenbach und Weidelbach zur Haincher Höhe, wo er auf den Rothaarsteig trifft. Anderen Angaben zufolge beginnt der Weg bereits am Aartalsee, führt über Bischoffen, Uebernthal, Eisemroth und den Auguststollen sowie die Grube Ypsilanta nach Oberscheld und von dort weiter wie oben beschrieben bis zum Rothaarsteig.
- von Großalmerode – Meißner
- Bergmannsroute von Wetzlar nach Braunfels über die Grube Fortuna
- Frankenhainer Bergmannspfad nach Bransrode und zur Grube Gustav

8.1.2

Vom Haunetal auf den Stoppelsberg - eine Rundwanderung am Fuße des Hessischen Kegelspiels Lk. Fulda



Ausgangspunkt:

Wanderparkplatz im Gewerbegebiet „In der Breit“, Burghaun-Rothenkirchen
R 35 50 306 H 56 21 024
N 50°43'21,24" E 9°42'40,76"

Markierungen:

Siehe Karte

Anforderungen oder Wegcharakter:

Überwiegend einfache Wege, der Aufstiegsweg auf den Stoppelsberg ist naturbelassen und gegen Ende sehr steil, von Oberstoppel bis Steinbach geteilter Wirtschaftsweg

Länge / Höhenunterschied:

15,1 km / 400 m

Einkehr:

Evtl. in Steinbach, Öffnungszeiten beachten.

Varianten:

- 1) Aufstieg von Norden auf den Stoppelsberg;
- 2) ab dem OT Steinbach weiter der Markierung weiße 5 auf blauem Grund durch das Steinbach-Tal folgen, vorbei an der Untermühle.

Weitere Infos / Kontakt

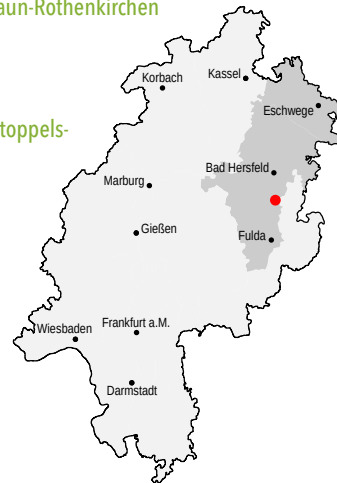
Rhönklub Zweigverein Burghaun e.V.
Buchenweg 5

E-Mail: w.christmann@rhoenklub-burghaun.de

36151 Burghaun

Internet: www.rhoenklub-burghaun.de

Tel.: 06652 - 4653



Beschreibung

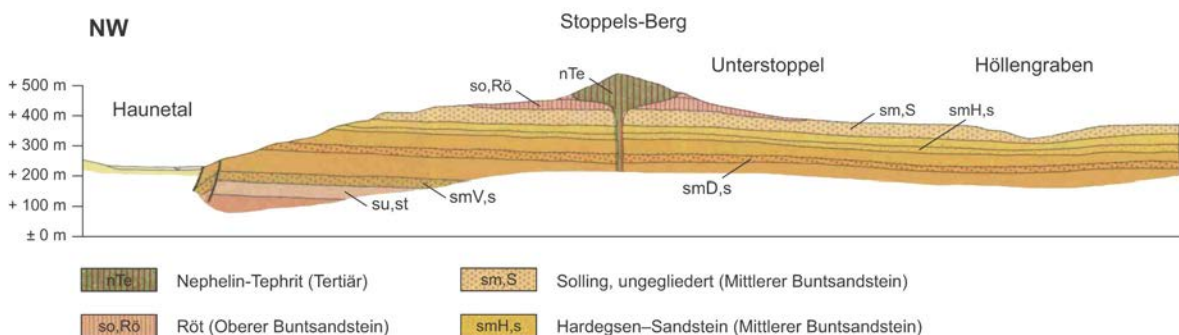
Am Rande der nördlichen Kuppenrhön, am Übergang zum Osthessischen Buntsandstein-Bergland, liegt das Hessische Kegelspiel. Es handelt sich hierbei um basaltische Kuppen, die wegen ihrer Gleichförmigkeit und der Anzahl der Berge diesen Namen erhielten. Der Sage nach betrieben hier Riesen eine Kegelbahn, der Stoppelsberg soll die Kugel darstellen.

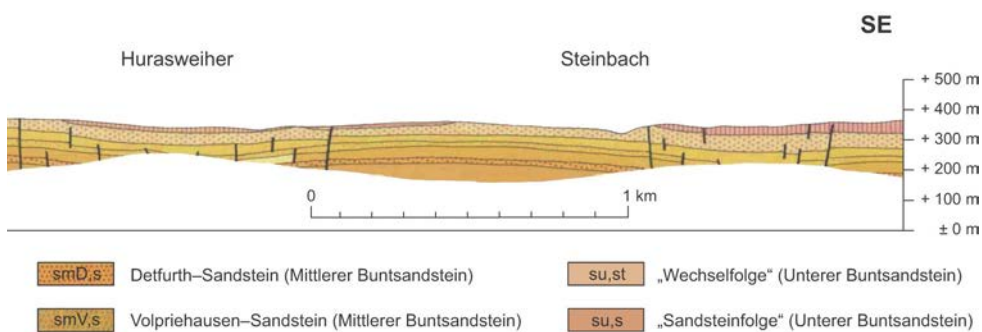
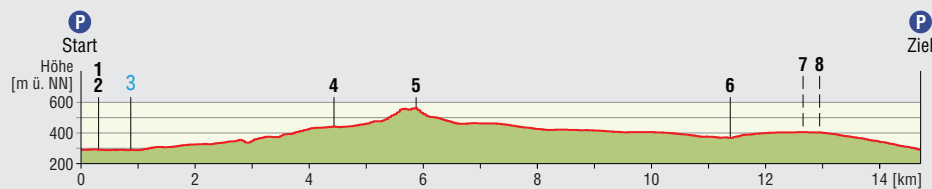
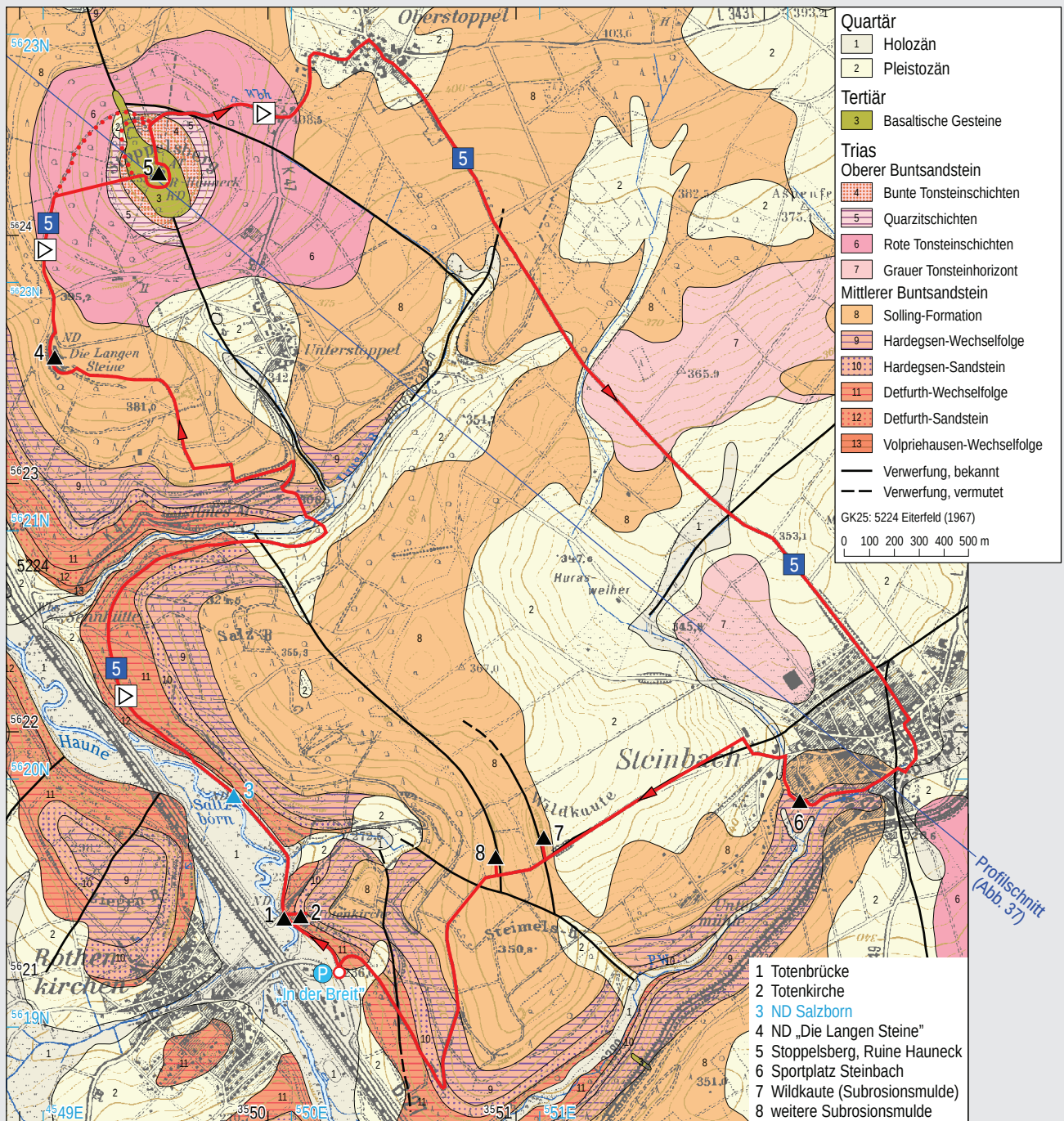
Während die neun Kuppen, welche die Kegel darstellen, noch klar zur Rhön gehören, liegt der – von seiner Genese ebenfalls zur Rhön gehörende Stoppelsberg – bereits in der Geotop-Einheit Osthessisches Buntsandstein-Bergland. Die nachfolgend beschriebene GeoTour, die auf der schwach nach SE einfallenden Buntsandstein-Hochfläche zwischen der „Kugel“ und den „Kegeln“ verläuft, findet also bildlich gesprochen auf der Kegelbahn statt. Anstehend ist hier meist der oberste Mittlere Buntsandstein, die Solling-Formation; der Obere Buntsandstein, weiche Ton-/Siltsteinschichten,

fiel bereits weitgehend der Abtragung zum Opfer. Reste dieser ehemaligen Überdeckung sind lediglich noch im Schutz des Basaltes rund um den Stoppelsberg erhalten (Abb. 37).

Das Hessische Kegelspiel setzt sich aus mehreren kegelförmigen Vulkankuppen im nordwestlichen und flachsten Teil der hessischen Kuppenrhön zusammen. Wahrscheinlich in jungtertiärer Zeit meist an Störungen aufgedrungen, krönen die Basalte heute die Muschelkalkhöhen. Fünf der neun Berge sitzen einer NW–SE-streichenden Störung auf. Welche neun Kuppen es tatsächlich genau sind, ist nicht so leicht auszumachen, werden doch, je nach Autor, insgesamt elf Namen genannt (mit Stoppelsberg und Gehlfersberg). Die neun eigentlichen Berge des Hessischen Kegelspiels sind (der Höhe nach sortiert): Soisberg (630 m), Stallberg (553 m), Appelsberg (532 m), Rückersberg (525 m), Kleinberg (522 m), Wisselsberg (518 m), Hübelsberg (479 m), Morsberg (466 m) und Lichtberg (465 m).

Abb. 37: Geologisches Profil von der Haune über den Stoppelsberg bis Steinbach (nach der GK25, Bl. 5224 Eiterfeld).





Ferner zählt auch der Stoppelsberg (524 m, mit Ruine der Burg Hauneck) zum Hessischen Kegelspiel, obwohl er naturräumlich bereits außerhalb der Rhön liegt. Der Gehilfersberg (456 m) gehört jedoch nicht zum Kegelspiel, auch wenn man es der geographischen Lage nach vermuten könnte. Als volkstümliche Eselsbrücken, die den Gehilfersberg nicht berücksichtigen, dienen die folgenden Merksätze:

„Ein **Wiesel** trägt auf seinem **Rücken** einen **Appel** durch ein **Stoppelfeld** in einen **kleinen, morschen Stall** auf einer **Lichtung**. **So is'** es“ oder auch „Es trägt das **kleine Wiesel** auf seinem **lichten Rücken**, durch **Moor** und **Hübel**, den **Appel** in den **Stall**. **So is'** es“.

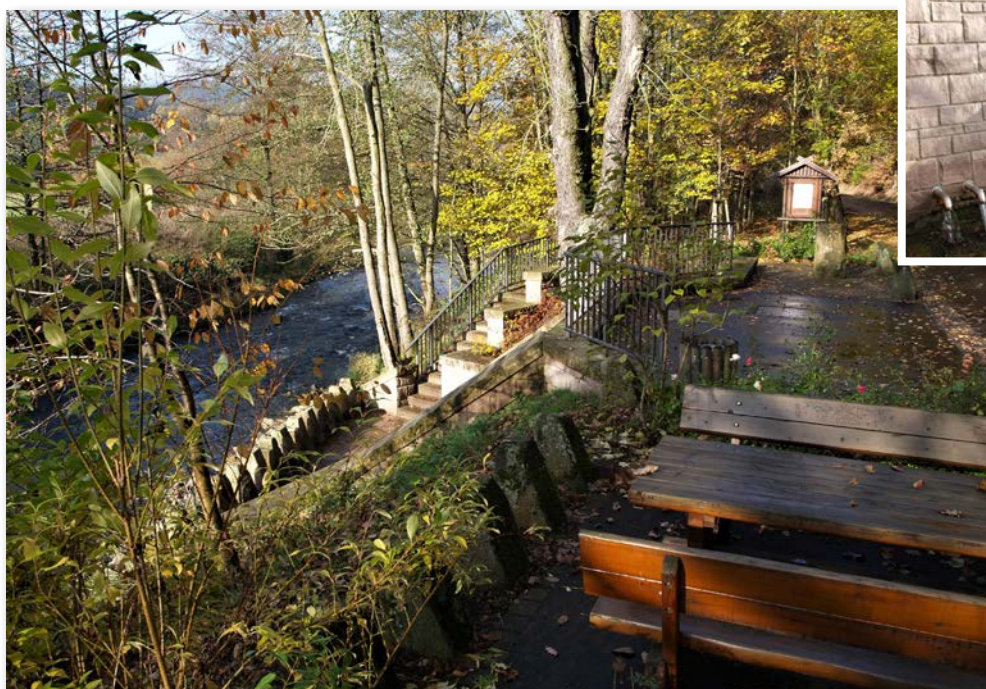
Damit sind Wissens-, Rückers-, Appels-, Stoppels- oder Hübels-, Klein-, Mors-, Stall-, Licht- und Soisberg als die neun Berge des Kegelspiels beschrieben.

Aber auch Folgeerscheinungen der Ablaugungsvorgänge in den Schichten des Zechsteins im tieferen Untergrund lassen sich gleich zu Beginn und nochmals am Ende des Rundweges erkennen, denn das Haunetal nordwestlich von Hünfeld liegt im Bereich des Salzhangs des Zechstein-Salinars. Durch Grundwasserzutritt wurden hier im tieferen Untergrund anstehende Gesteine – bevorzugt Chloride, aber auch Gips, Anhydrit und Karbonate – weitgehend gelöst (Subrosion). Dabei entstanden Hohlräume, die, bei Unterschreiten der Tragfähigkeit ihrer Gewölbe, sukzessive bis an die Geländeoberfläche hochgebrochen sind. An der Erdoberfläche anstehende

Schichten bogen sich wannenförmig durch und brachen in der Folge ein. Es entstanden Subrosionssenkungen, weitflächige Einsenkungen oder Eindellungen des Geländes. Aufgrund der Subrosion der mehrere hundert Meter mächtigen Zechsteinsalze ist das nachgebrochene mesozoische Deckgebirge im Bereich des Salzhangs, hier insbesondere in den Subrosionssenkungen, stark zerrüttet und verstürzt. Vor allem an den Rändern zum unverritzten Gebirge entstanden dadurch Aufstiegsbahnen für höher mineralisierte Tiefenwässer.

Die Rundwanderung beginnt im Gewerbegebiet des Burghauner Ortsteils Rothenkirchen am Parkplatz „In der Breit“. Auf einer Tafel mit fünf Burghauner Rhön-Rundwegen ist auch der nachfolgend beschriebene Weg ausgewiesen. Mit der weißen fünf auf blauem Grund dem Haunetal flussabwärts folgend, wird nach etwa 300 m die Totenbrücke (1) über die Haune zwischen dem OT Rothenkirchen und dem Friedhof mit der Totenkirche (2) erreicht. Nähere Erläuterungen sind Tafeln vor Ort zu entnehmen.

Ein idyllischer Rastplatz und eine weitere Informationstafel oberhalb der Haune weisen nach weiteren 500 m auf ein seltenes geologisches Phänomen hin. Ein natürlicher, jetzt gefasster Mineralwasseraustritt, der an Störungen am Ostrand der Salzauslaugungssenke von Rothenkirchen geknüpft ist, tritt hier als Salzquelle (3, Salzborn Rothenkirchen) zutage. Das in ihrem nördlichen Bereich, am Bergfuß des Salzbergs am östlichen Haune-Ufer austretende höher mineralisierte Wasser



Am Rande der Rhön, im Tal der Haune, liegt in idyllischer Lage der Salzborn (3). Sein Auslauf lädt jedoch – trotz Sitzgelegenheit – nicht zum Verweilen ein.

ist ein Zeichen der noch immer stattfindenden Auslaugung im Untergrund. Die Schüttung der Quelle beträgt rd. 3 l/min (= 0,05 l/s). Es handelt sich um ein Natrium-Kalzium-Chlorid-Sulfat-Wasser. Eine Analyse vom 16.10.1958 (MOTZKA & LAEMMLEN 1967) ergab folgende Zusammensetzung (GH: Gesamthärte, KH: Karbonathärte, NKH: Nichtkarbonathärte):

GH [°dH]	KH [°dH]	NKH [°dH]	Na ⁺ [mg/l]	K ⁺ [mg/l]	Ca ²⁺ [mg/l]	Mg ²⁺ [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]	SO ₄ ²⁻ [mg/l]
97,9	15,7	82,2	1072	13,1	396	185	1680	1313

Die chemische Zusammensetzung des Wassers entspricht in etwa dem der Bad Hersfelder und Bad Salzschlirfer Heilquellen.

Nach Angaben auf einer Informationstafel vor Ort wurde der „Saltzborn“ 1501 erstmals urkundlich als Grenzpunkt erwähnt. Anfang des 17. Jhs. ließ der damalige Fuldaer Fürstabt die Quellen aufschürfen, um aus ihrem Wasser Salz zu gewinnen. Dieses Vorhaben wurde jedoch wegen Gebietsstreitigkeiten, wohl aber auch wegen eines zu geringen Salzgehalts des Quellwassers schon bald wieder eingestellt. Anfang des 19. Jhs. erhielt die Quelle eine der heutigen Form entsprechende Fassung. Wahrscheinlich wurde die Quelle aber bereits seit der älteren Steinzeit von Mensch und Tier aufgesucht. Funde in der näheren und weiteren Umgebung belegen diese Vermutung.

Auf einem längeren, landschaftlich aber abwechslungsreichen Abschnitt führt der Weg über das Ilmesbachtal langsam bergauf. Die Straße nach Unterstoppel querend, wird über Wiesenwege zu dem hinter einem Waldrand etwas versteckt liegenden ND „Die Langen Steine“ (4) aufgestiegen. Eine Tafel vor Ort informiert über die historischen Hintergründe. Bei den Langen Steinen handelt es sich um vier große Blöcke aus Buntsandstein. Ein in der Solling-Formation, dem oberen Abschnitt des Mittleren Buntsandsteins, anstehender, stark eingekieselter Bausandstein-Horizont lieferte traditionell einen wichtigen Baustein für die Region. Im Vergleich zu der üblichen Größe von Werksteinen aus dem Buntsandstein sind diese Blöcke aber geradezu riesig. Der größte hat eine Länge von 13,7 m, bei einer Dicke von 2,3 m. Bei dieser Größe ist es nicht verwunderlich, dass sich schnell Legenden darum rankten, erst recht, wenn man bedenkt, welchen Transportaufwand solche Blöcke in früheren Zeiten erfordert haben müssen. Hinzu kommt, dass der halb verfallene frühere Steinbruch auf der Ostseite nach den gegenwärtigen Aufschlussverhältnissen keine solche Blöcke liefern könnte. Dort wären (heute) lediglich kleine Blöcke und Platten zu gewinnen (FLICK & SCHRAFT 2013: 58). Deshalb gibt es neben der auf der



Die Herkunft und der Verwendungszweck der Langen Steine (4), deren Blöcke z.T. Bearbeitungsspuren zeigen, liegen im Dunkel der Geschichte.



Um 90° verdrehter Block, jetzt senkrecht zur (durch die Verwitterung gut herauspräparierten) Schichtung auf der Seite liegend. Diese Verkippung kann nur durch den Menschen - wahrscheinlich zur besseren Bearbeitung - erfolgt sein.



Kreuzschichtung im Solling-Sandstein des heutigen Steinbruchs (4). Sie entsteht, wenn sich die Transportrichtung (Wasser oder Wind) häufiger ändert, bereits abgelagerte Schichten teilweise erodiert und jüngere Schichten unter einem anderen Winkel darüber sedimentiert werden.



Basaltsäulen an der Südseite des Bergfrieds der Burgruine Hauneck (5). Sie sind als Ausschnitt aus einer Meilerstellung zu deuten.

Tafel illustrierten Erklärung weitere Theorien für deren Entstehung (u.a. SPEETZEN 2018).

Solche außergewöhnlichen Monolithe weckten entsprechende Begehrlichkeiten, weshalb die verschiedensten Steinmetz- und anderen Zeichen sowie die Versuche, handlichere Blöcke daraus zu gewinnen, zu beobachten sind. Diesem Treiben wurde schließlich durch ein hoheitliches Verbot ein Ende gesetzt (Näheres auf der Schautafel vor Ort). Wie zwei Dellen im Boden anzeigen, sind mindestens zwei Blöcke der Nutzbarmachung als Baustein zum Opfer gefallen. Neben der ältesten bekannten urkundlichen Erwähnung, die bereits von den Langen Steinen spricht, ist dies ein wichtiges Argument dafür, eine natürliche Entste-

hung dieser Monolithe und kein Herausarbeiten aus dem anstehenden Fels durch den Menschen anzunehmen. Das bedeutet aber nicht, dass keine Verlagerung stattgefunden haben könnte. Die beiden äußeren, schräg liegenden Blöcke können bereits so vorgefunden worden sein. Für die beiden dazwischen, die um ganze 90° verdreht sind und nunmehr senkrecht zur Schichtung auf der Seite liegen, ist eine Verkippung durch den Menschen zur besseren Bearbeitung zu folgern (FLICK & SCHAFT 2013: 59).

Um von hier auf den Stoppelsberg (5) – den westlichsten Ausläufer der Kuppenrhön – zu gelangen, gibt es mehrere Möglichkeiten. Der in der Karte eingetragene (unmarkierte) Weg ist – vor allem nach Niederschlägen – matschig und schmierig und insbesondere im Schlussanstieg auf den Stoppelsberg sehr steil. Bequemer geht es, wenn man dem von den Langen Steinen kommenden Wirtschaftsweg weiter folgt und über den befahrbaren Weg, im weiten Bogen, von Norden den Stoppelsberg besteigt. Auf NW–SE-streichenden Bruchstrukturen aufgestiegen, hat hier ein Nephelintephrit die Schichten des Oberen Buntsandsteins, des Röts, durchschlagen und bewahrte mit seiner 524 m hohen basaltischen Kuppe, dem Rest des ehemaligen Schlots, die unterlagernden mesozoischen Schichten vor der Abtragung.

An der Südseite des Bergfrieds steht der Basalt in schlanken Säulen an. Im Mittel beträgt ihr Durchmesser rd. 30–40 cm; sie streichen SW–NE und tauchen mit ca. 55° nach Osten ab. Das Gestein ist hellgrau und dicht, Hohlräume sind mit Zeolithen, untergeordnet auch mit Kalzit gefüllt. Von der Aussichtsterrasse des Bergfrieds eröffnet sich ein sehr schöner Blick auf das Hessische Kegelspiel (FLICK & SCHAFT 2013: 56).

Der weitere (meist geteerte) Weg über Oberstoppel nach Steinbach bietet ähnlich schöne Aussichten auf das Hessische Kegelspiel. In Steinbach immer der bekannten Markierung weiße fünf folgen. Über den Mühlenweg wird ein Sportplatz in einem ehemali-

Blick vom Bergfried (5) der Ruine Hauneck auf dem Stoppelsberg (524 m) auf das Hessische Kegelspiel. Von links: Lichtberg (465 m, teilweise), Kleinberg (522 m, im Hintergrund), Rückersberg (525 m), Appelsberg (532 m), Stallberg (553 m) sowie der Wisselsberg (518 m). Der Morsberg (466 m) ist vom Stallberg verdeckt, der Hübelsberg (479 m) vom Wisselsberg. Zwischen Rückersberg und Appelsberg ist noch der Gehilfersberg (456 m) zu erkennen.





Da die Ton-/Silt-Horizonte herausgewittert sind, treten die Sandsteinbänke (6) deutlich hervor.

gen Steinbruch (6) erreicht, von dem inzwischen aber nicht mehr viel zu sehen ist. Aufgeschlossen ist eine noch bis zu 5 m mächtige, leicht nach Süden einfallende Schichtenfolge, die am besten auf der NE-Seite (Schmalseite des Sportplatzes) erhalten ist. Zu erkennen waren im Jahr 2014 die obersten Schichten der Hargedgen-Wechselfolge sowie Sandsteinbänke der tieferen Solling-Formation, die allgemein in der Hessischen Rhön für die Werksteingewinnung genutzt wurden. Die Solling-Formation besteht in diesem Aufschluss aus cm- bis mehrere dm-starken Sandsteinbänken in der für den Buntsandstein charakteristischen „himbeer-roten“ Farbe im Wechsel mit dunkel-rotbraunen („violet-rotbraunen“) Ton-/Siltsteinlagen (FLICK & SCHRAFT 2013: 65).

Da die Ton-/Siltsteine zu leichterem Auswittern neigen, sind an den Sandsteinbänken neben der typischen Schrägschichtung gelegentlich auch deren Schichtunterseiten zu erkennen. Zu sehen sind nicht nur ablagerungsbedingte Sedimentstrukturen wie Rippeln, sondern als Besonderheit auch Spurenfossilien. Diese lassen sich am besten auf den Schichtflächen einzelner Blöcke studieren, die vom Abbau übriggeblieben sind



Rippeln und Wurm Spuren auf der Schichtunterseite einer Sandsteinbank (6) der tieferen Solling-Formation.

und bei der Gestaltung des Sportplatzgeländes zur Böschungsstabilisierung genutzt wurden. Es handelt sich um Wurm Spuren, offensichtlich nur von einer Wurm-Art. Sie liegen in unterschiedlicher Dichte, z.T. fast flächendeckend vor. Ihre Erzeuger haben den Sand nach organischer Substanz durchwühlt und dabei die auffälligen Strukturen, die an den Schichtunterseiten erkenn-

bar sind, hinterlassen. Solche Wurmsspuren belegen, dass der Sand auch in der wüstenhaften Buntsandsteinzeit – zumindest episodisch – in einem brackischen bis marinen Milieu abgelagert wurde. Ähnliche Spuren hinterlassen heute Wattwürmer in der Nordsee.

In Steinbach verlässt der weitere Weg die bekannte Markierung und führt unmarkiert durch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Hinter einer langgezogenen Hecke taucht nach etwas mehr als einem Kilometer südwestlich Steinbach eine deutlich erkennbare Mulde im Gelände auf, die Wildkaute (7). Es handelt sich um ein an eine NNW–SSE-verlaufende Störung gebundenes rezent senkungsartiges Feld in der Hochfläche der Solling-Formation am Ostrand des großen Einbruchkessels



Schluckloch in einem rezenten Senkungsfeld (7) in der Hochfläche der Solling-Formation am Ostrand des großen Einbruchkessels von Rothenkirchen (MOTZKA & LAEMMLEN 1967).

von Rothenkirchen (MOTZKA & LAEMMLEN 1967). Zwei Schlucklöcher, die der Grundstückseigner wohl mit Stroh gegen eine weitere Abschwemmung von Ackererde verstopfen wollte sowie eine glatte Schicht aus Tonschlamm am Beckenboden zeugten im Oktober 2014 von einer erst wohl vor kurzem erfolgten Füllung der Mulde und weisen auf einen noch aktiven Erdfall hin. Nach weiteren 200 m ist westlich einer baumbestanden Abrisskante (Störungszone) eine weitere Senkungsmulde (8) deutlich zu erkennen (siehe auch MOTZKA & LAEMMLEN 1967: 104). Von hier ist es nicht mehr weit bis zum Ausgangspunkt im Gewerbegebiet von Rothenkirchen.

Literatur

- MOTZKA, R. & LAEMMLEN, M. (1966): Geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 5224 Eiterfeld, 2. Aufl.; Wiesbaden (HLfB).
- MOTZKA, R. & LAEMMLEN, M. mit Beiträgen von HÖLTING, B., KUTSCHER, F., MATTHESS, G., MEISL, S., ROTH, H., SEMMEL, A. & WENDLER, R. (1967): Erl. geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 5224 Eiterfeld, 2. Aufl. – 213 S., 20 Abb., 7 Tab., 5 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden (HLfB).
- FLICK, H. & SCHRIFT, A. (2013): Die Hessische Rhön – Geotope im Land der offenen Fernen. – Umwelt und Geologie: 312 S., zahlr. Abb., 2 Beil.; Wiesbaden (HLUG).
- SPEETZEN, E. (2018): Die Langen Steine bei Unterstoppel südlich von Bad Hersfeld – Relikte eines historischen Sandsteinabbaus. – Geol. Jb. Hessen, **139**: 159–173, 15 Abb., 1 Taf.; Wiesbaden (HLNUG).

Salz - eines der ersten weltweiten Handelsgüter

Kochsalz (NaCl) war mindestens seit der älteren Eisenzeit (Hallstatt-Zeit, 800 bis 480 v. Chr.) eine besonders begehrte Ware. Als „weißes Gold“ war es in seiner Wertschätzung vergleichbar mit Silber, Gewürzen, Bernstein oder Seide. Bereits in vorchristlicher Zeit wurde Steinsalz deshalb bergmännisch abgebaut. Weite Handelswege über sog. Salzstraßen und Wegezölle machten das Salz aber so teuer, dass jeder Landesherr Salz in seinem eigenen Hoheitsgebiet zu gewinnen suchte. Eine wichtige Rohstoffquelle dafür waren salzföhrnde Quellen. Das Salz wurde dabei durch die Salzsiederei gewonnen, wobei das Salz als Rückstand bei der Verdampfung einer Salzlake (Sole) anfiel. Über die Nutzungsrechte an solchen Quellen entbrannte auch öfter Streit unter den Landesherren, wie auch hier am **Salzborn von Rothenkirchen (3)**.

Die Verwendung von Salz war vielfältig. Es spielte in der Ernährung eine wichtige Rolle (das sprichwörtliche „Salz in der Suppe“) und war vor der Entwicklung der modernen Kühltechnik die gebräuchlichste Konservierungsart für Lebensmittel. Salz hatte aber auch kultische Bedeutung. Bei Gewittern sprengte man als Opfergabe mit Salz versetztes Weihwasser ins Feuer. Das Verschütten von Salz bei Tisch bedeutete Verschütten des Glücks und löste – da es ein wertvoller Rohstoff war – oft auch Ärger und Streit aus.

Der Salzhandel war in Deutschland bis 1993 mit der Salzsteuer belegt und ein wichtiges Monopol des Staates. Das Wort „Salär“ geht auf die Teilentlohnung römischer Legionäre mit Salzrationen zurück.

8.1.3 Geheimnisvolle Kauten im Schlitzer Land Vogelsbergkreis

Ausgangspunkt: Wanderparkplatz Zabershof, Zabershöfer Weg ab Großenlüder

R 35 40 278 H 56 08 553
N 50°36'40,48" E 9°34'4,68"

Markierungen: Weiße 1 auf blauem Grund

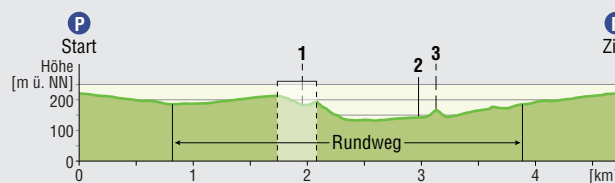
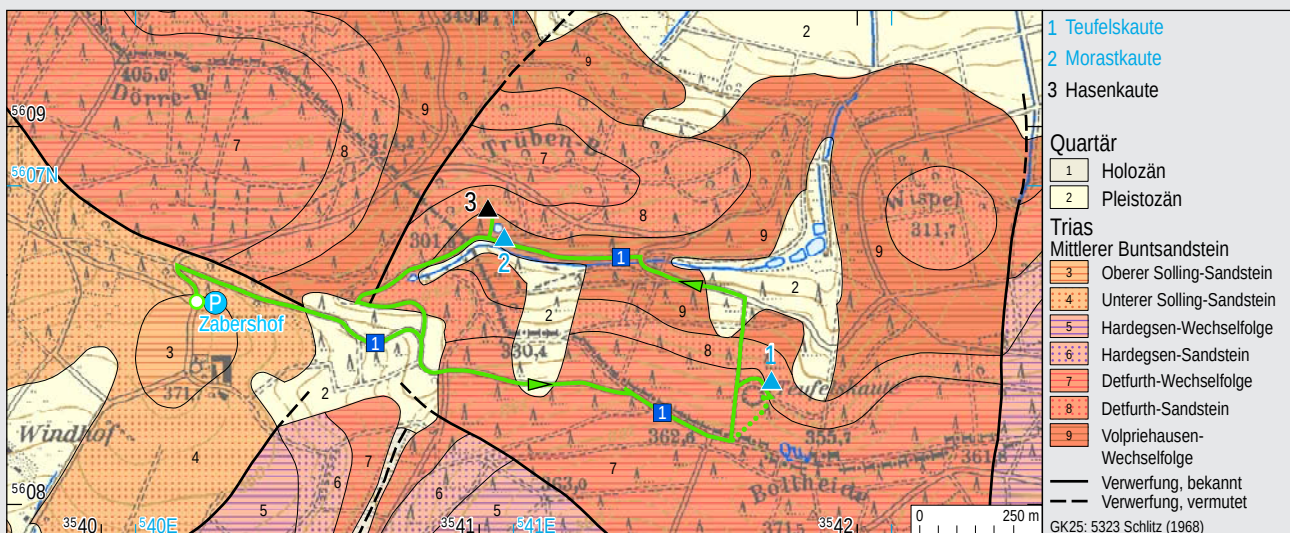
Anforderungen oder Wegcharakter: Überwiegend einfache Wege; der Weg an der Teufelskaute vorbei ist in sehr schlechtem Zustand, stark verwachsen, bei Nässe sehr rutschig, matschig.

Länge / Höhenunterschied: 4,8 km / 154 m

Einkehr: -

Varianten: Zugang von der L3143 (Rhönstraße) ab Schlitz-Hemmen auf der Bornstraße

Weitere Infos / Kontakt: -



Beschreibung

Ganz im Osten des Vogelsbergkreises und direkt an der Grenze zum Landkreis Fulda liegen, zwischen Großenlüder und Schlitz in teilweise dichtem Wald versteckt, drei trichterförmige Hohlformen. Umgangssprachlich werden diese Geländevertiefungen als Schlitzer Kauten oder „Vogelsbergkrater“ bezeichnet. Der Begriff „Kaute“ für solche flachen Mulden ist der altdeutschen Sprache entlehnt, lässt aber keine Rückschlüsse auf ih-

re Entstehung zu. Dies bietet viel Raum für die unterschiedlichsten Deutungen. Neben einer Entstehung als Erdfall (KUPFAHL 1965, RÜCKERT 2007) wurden sie auch als Restformen eiszeitlicher Pingos¹ (WIEGAND 1965) interpretiert; aber auch extraterrestrische Ereignisse wurden für die drei Geländeformen verantwortlich gemacht (AUTH 1980). Noch schwieriger zu begründen ist die neuerdings geäußerte Vermutung, es könnte sich bei den Schlitzer Kauten gar um Maare handeln. Ohne den Nachweis vulkanischer Aktivität – denn ohne

¹ Ein Pingo ist eine isoliert stehende, rundliche Bodenerhebung in Gebieten mit Permafrost, die durch im Boden befindliches Eis entsteht. Nach dessen Abtauen können Geländehohlformen entstehen.

Die drei Schlitzer Kauten liegen am Süd- (Teufelskaute) bzw. Nordhang (Morast- und Hasenkaute) des Tränkebachtals, einem bewaldeten Seitental der Fulda. In ihrer Umgebung stehen Gesteine des Mittleren Buntsandsteins an (Volpriehausen-Wechselfolge bis Detfurth-Wechselfolge). Eine rd. 300–350 m mächtige Abfolge aus Sandsteinen und Sandstein/Tonstein-Wechselfolgen des Unteren und tieferen Mittleren Buntsandsteins

Die Ablaugung im Salinar der Zechsteinsedimente – Zeugen dieser heute noch aktiven Subrosion sind die salzhaltigen Quellen z.B. von Rothenkirchen (vgl. Kap. 8.1.2) oder Bad Salzschlirf – ist eine Folge der saxonischen Tektonik. Da jedoch ein stärkerer Einfluss der Auslaugung erst auf das Pleistozän-überprägte Landschaftsbild erkennbar ist, ist davon auszugehen, dass das über tiefreichende, grundwasserführende Störungssysteme in den tieferen Untergrund gelangte salzlösende Grundwasser erst während der miozän-pliozänen und der pleistozänen Heraushebung als initiales Ereignis für die Subrosion anzusehen ist. Gegen einen früheren Beginn der Salzlösung spricht zudem die noch bis ins ältere Tertiär vorhandene mächtige Sedimentüberdeckung (in Schlotbrekzien der benachbarten Rhön wurden teilweise noch Gesteine aus der Jurazeit nachgewiesen), die die Zechsteinsalze weitgehend von zusitzendem Grundwasser aus dem Hangenden abschirmten.

Es ist deshalb davon auszugehen, dass erst in der jüngsten erdgeschichtlichen Vergangenheit frisches, d.h. unversalzenes und daher hoch lösungsfähiges Grundwasser über die bei der Hebung entstandenen bzw. sich öffnenden Trennflächen unter anderem auch die Sulfat- und Salzgesteine des Zechsteins im Untergrund erreichte. Diese wurden dabei örtlich aufgelöst und mit dem Grundwasser abgeführt. Dadurch wurden in einer Tiefe zwischen 300 und 400 m zunächst Lösungs- oder auch Primärhohlräume geschaffen. Erst wenn ein (primärer) Karst-Hohlraum eine bestimmte Mindestgröße erreicht hatte, kollabierten die darüber liegenden Buntsand-

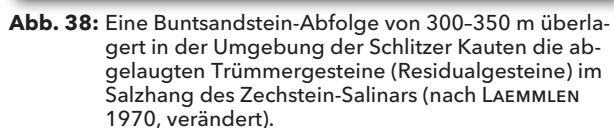


Abb. 38: Eine Buntsandstein-Abfolge von 300–350 m überlagert in der Umgebung der Schlitzer Kauten die abgelaugten Trümmergesteine (Residualgesteine) im Salzhang des Zechstein-Salinars (nach LAEMMLEN 1970, verändert).

stein-Schichten. Danach entstand auf mechanischem Wege ein sich nach und nach vergrößernder Sekundärhohlraum, der die Buntsandstein-Schichten in einer schachtartigen Aufstiegsbahn nach oben durchwanderte bis schließlich in historischer Zeit an der Erdoberfläche eine weitläufige Subrosionssenke oder ein Einsturztrichter (Erdfall) einbrach. KUPFAHL (1965: 155) sieht die drei Schlitzer Kauten deshalb als jüngste Bildungen der Subrosion an. Der direkte Untergrund dieser Erdfälle sollte demnach aus einer sog. Subrosionsbrekzie bestehen, also aus Blöcken und Schutt des in die Tiefe gerissenen Gesteinsmaterials, was aber noch durch Bohrungen zu beweisen wäre.

Um die Impact-Hypothese zu überprüfen, wurden in den Jahren 2005 und 2014 Geländebegehungen und im Jahr 2005 zusätzlich noch Laboruntersuchungen durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (heute HLNUG), Wiesbaden, durchgeführt. Weder die beiden Geländebegehungen, noch die mineralogischen und geochemischen Untersuchungen von Materialproben haben Hinweise auf einen Meteoriteneinschlag als Ursache für die Entstehung der Teufelskaute liefern können. Bei der Laboruntersuchung (schriftl. Mitt. Dr. H.-D. Nesbor, 2004, HLUG, Wiesbaden) konnten insbesondere keine Anzeichen für eine Stoßwellenbeeinflussung in den Mineralpräparaten, bzw. bestimmte Spurenelemente (z.B. Nickel) in dem magnetischen Anteil des Probenmaterials gefunden werden, die als typisches Indiz auf einen Meteoriteneinschlag hinweisen könnten. Das wichtigste von den Verfechtern der Impact-Hypothese angeführte Argument, der „Wall“ an der NW-, NE- und SE-Seite der Teufelskaute, lässt sich zudem ingenieurgeologisch erklären: Durch den Einbruch des unterirdischen Hohlraums und die Ausbildung einer trichterförmigen Vertiefung wurde der sich bergwärts anschließende Hang unterschritten und ihm sein stabilisierendes Widerlager entzogen. Durch diese Versteilung des Hanges, die ein Anwachsen der Schubspannungen bewirkte, wurde die Reibungskraft überschritten und es kam zur Massenbewegung: Die

jungen quartären Deckschichten gerieten in Bewegung, was auch in den Isohypsen der Abb. 40 gut zu erkennen ist, krochen unter dem Einfluss der Gravitation hangabwärts und flachten den Hang ab. Erst als der Reibungswinkel wieder unterschritten war, konnte die Scherkraft die auf den Hang einwirkende Gravitation wieder stabilisieren. Bei dem „Wall“ handelt es sich demnach um erosiv überprägte Fließwülste. Sie sind somit das Ergebnis junger gravitativer Massenbewegungen und -verlagerungen, aufgebaut aus den (teilweise bis in das Zentrum der Senke nachgerutschten) quartären Deckschichten (Abb. 39).

Die wenigsten Indizien deuten auf eine Entstehung als Pingos hin. Damit ein Pingo entstehen kann, ist das Vorhandensein von Wasser in oberflächennahen Bodenschichten zwingend erforderlich, denn dieses Wasser muss unter der Erdoberfläche zu Eis gefrieren und so die überlagernde Bodenschicht anheben. In einem hängigen Gelände wie dem Tal des Tränkebaches mit relativ gut wasserleitenden Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins ist dies jedoch eher unwahrscheinlich, rezente Pingos liegen i.Allg. in ebenem Gelände.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Entstehung als Erdfälle, ausgelöst durch Subrosion im Salzhang des Zechsteins, die bei weitem wahrscheinlichste Erklärung für die Hohlformen darstellt. Dafür spricht

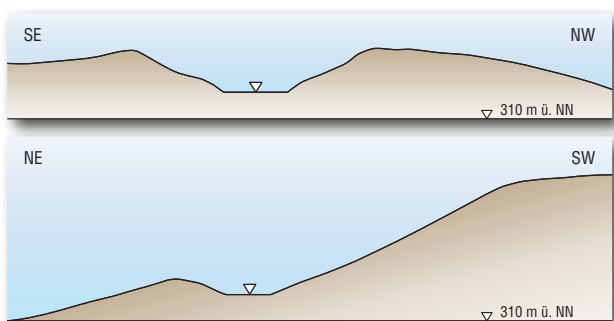
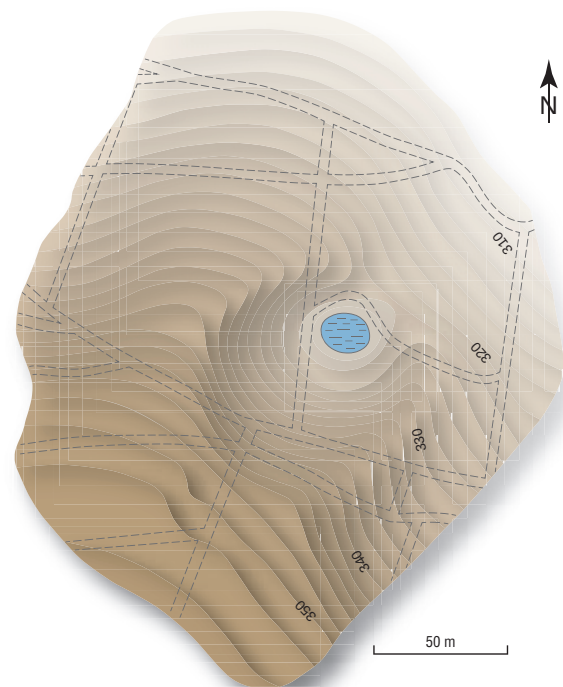


Abb. 39: Längs- und Querprofil verdeutlichen die Situation, ...



... eine Reliefdarstellung zeigt den durch die Gleitbewegung beeinflussten Hangbereich (**Abb. 40**).



Die Teufelskaute (1) ist ein Erdfall mit einem Durchmesser von ca. 80-100 m und einer Tiefe von 10-12 m. Durch die Ausbildung einer trichterförmigen Vertiefung kam es zu Instabilitäten im Oberhang. Dadurch gerieten die jungen quartären Deckschichten in Bewegung und schoben sich zu Fließwülsten zusammen.

neben der Tatsache, dass im weiteren Umfeld ähnliche, vergleichbare Strukturen auftreten sowie deren Lage **direkt** über dem Salzhang des Zechsteinsalinars. Das Fehlen von impakttypischen Indizien im direkten Umfeld spricht gegen einen extraterrestrischen Ursprung dieser Formen.

Die kurze Rundwanderung beginnt am Parkplatz Zabershof, nordöstlich von Großenlüder. Mit der Markierung 1 zieht der forstwirtschaftliche Weg nach ESE, verläuft kurz vor der Teufelskaute entlang der Landkreisgrenze Fulda/Vogelsberg, um dann in einem scharfen Knick entweder weglos auf einem Trampelpfad oder alternativ auf einem verwachsenen, rutschigen Weg mit tiefen Fahrspuren die Teufelskaute (1) zu erreichen. Diese ist ein in NE-SW-Richtung orientierter ovaler Erdfall (s.o.) mit einem Durchmesser von ca. 80-100 m und einer Tiefe von 10-12 m. In ihrem tiefsten Punkt befindet sich ein jahreszeitlich unterschiedlich großer Tümpel, der nach Literaturangaben (AUTH 1980) aber auch trocken fallen kann.

Im Tränkebachthal wieder auf Forstwegen bachaufwärts, wird nach knapp 700 m die rechts des Weges am Südhang des Trübenberges liegende Morastkaute (2) erreicht. Mit einem Durchmesser von bis zu 70 m in NNE-SSW-Richtung ist sie kleiner als die Teufelskaute, ihre Wasserfläche ist mit einem Durchmesser von rd. 20 m jedoch größer (Abb. 41). Unmittelbar links von ihr führt ein nur undeutlich erkennbarer Trampelpfad hangaufwärts zur kleinsten der drei Hohlformen, der

ganzjährig trockenen Hasenkaute (3). Die mit einem Durchmesser in Nord-Süd-Erstreckung von rd. 25 m derzeit im dichten Buchenjungwald liegende Mulde ist nicht einfach zu finden. Die recht steilen Wände der Hohlform vermitteln am deutlichsten den Eindruck eines Trichters, wie man ihn von Erdfällen und Dolinen aus Lehrbüchern kennt. Von hier ist es nicht mehr weit bis zum Parkplatz am Zabershof.

Die mit einem Durchmesser bis 70 m etwas kleinere Morastkaute (2) liegt direkt neben einem Forstweg.



Woher kommt der Sand im Buntsandstein? (Heiner Flick)

Die Zeit des Buntsandsteins wird geprägt durch die namensgebenden Sandsteine. Diese entstehen durch natürliche Verfestigung von Sand durch Ausfällung bzw. Einlagerung von Mineralen in den Porenräumen zwischen den Sandkörnern. Der den Buntsandstein aufbauende Sand wiederum besteht vor allem aus dem Mineral Quarz (SiO_2). Woher kommt nun dieser Quarz?

Das im Karbon entstandene Variskische Gebirge war zu Beginn der Trias schon soweit abgetragen, dass es als Rumpfgebirge vor allem hochmetamorphe Gesteine wie Gneise oder Migmatite sowie ausgedehnte Komplexe aus syn- bis postorogenen Magmatiten der Verwitterung und Abtragung darbot. Diese Gesteine weisen in ihrer Zusammensetzung ein Viertel bis ein Drittel Quarz, dazu etwas Glimmer und viel Feldspat auf.

Wie kam es nun dazu, dass aus diesem Mineralgemenge mit deutlich vorherrschendem Feldspatanteil ein Quarzsand werden konnte? Hierfür bedurfte es einer sehr intensiven hydrolytischen (sialitischen) Verwitterung, d.h. einer Zersetzung des Gesteins, insbesondere durch Wasser. Feldspat und Glimmer haben Spaltflächen, in die Wasser eindringen kann. Das führt zur Aufweitung der Kristallgitter und damit zum Zerbröseln des Gesteins. Kationen, die das Grundgerüst der silikatischen Minerale der Gesteine aufbauen (meist K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}), werden dabei durch H^+ -Ionen ersetzt. Dadurch wird das Grundgerüst der Minerale instabil und zerfällt. Durch Hydrolyse werden aus diesen Silikat-Mineralen Tonminerale (im gemäßigten Klima: Illit, im tropischen Klima: Kaolinit). Die Hydrolyse führt also zur Bodenbildung, wobei der Quarz (SiO_2) angereichert wird, da er dem Wasser keine Spaltflächen zum Angreifen bietet und aufgrund seiner Struktur und Zusammensetzung auch keine neuen wasserhaltigen Minerale bilden kann.

Bei jeder Umlagerung, jedem Transportvorgang werden Feldspat und Glimmer weiter zersetzt, die Tonminerale ausgewaschen. Trotz des ursprünglich geringeren Anteils an Quarz bleibt schließlich nur er als Sand zurück, begleitet von wenigen, ebenfalls sehr stabilen Schwermineralen. Der Sand und somit auch der Sandstein in der Buntsandsteinzeit sind also letztlich die angereicherten, verwitterungsresistenten Reste des Abtragungsschutts des Variskischen Gebirges.

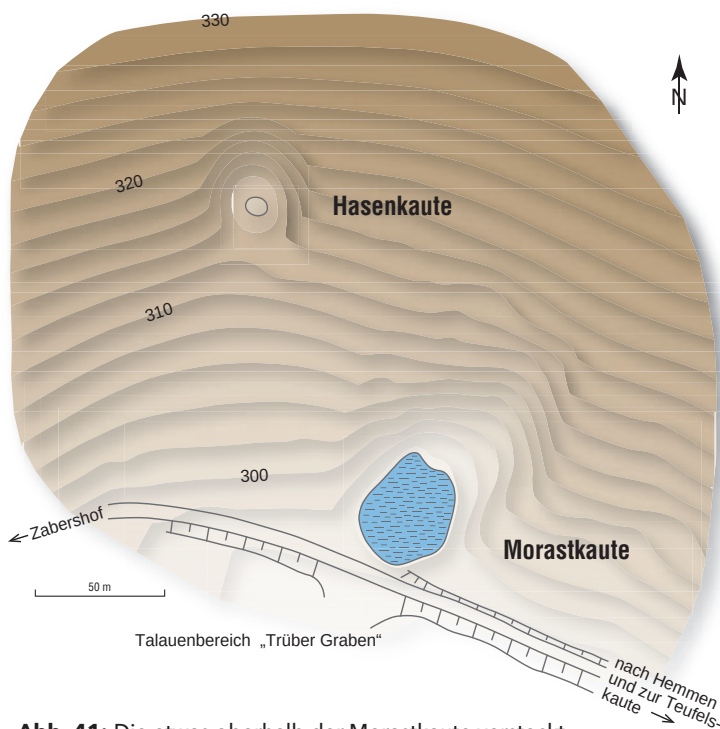


Abb. 41: Die etwas oberhalb der Morastkaute versteckt im Wald liegende Hasenkaute vermittelt mit ihren recht steilen Wänden am deutlichsten den Eindruck eines Trichters, wie man ihn von Erdfällen her kennt.

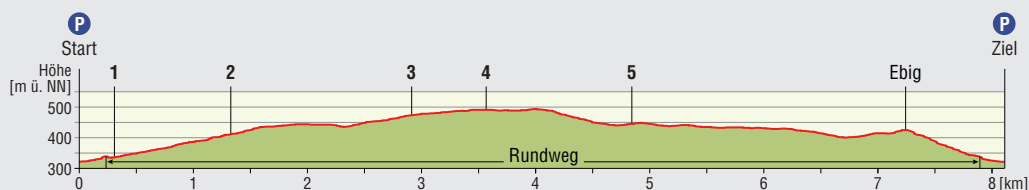
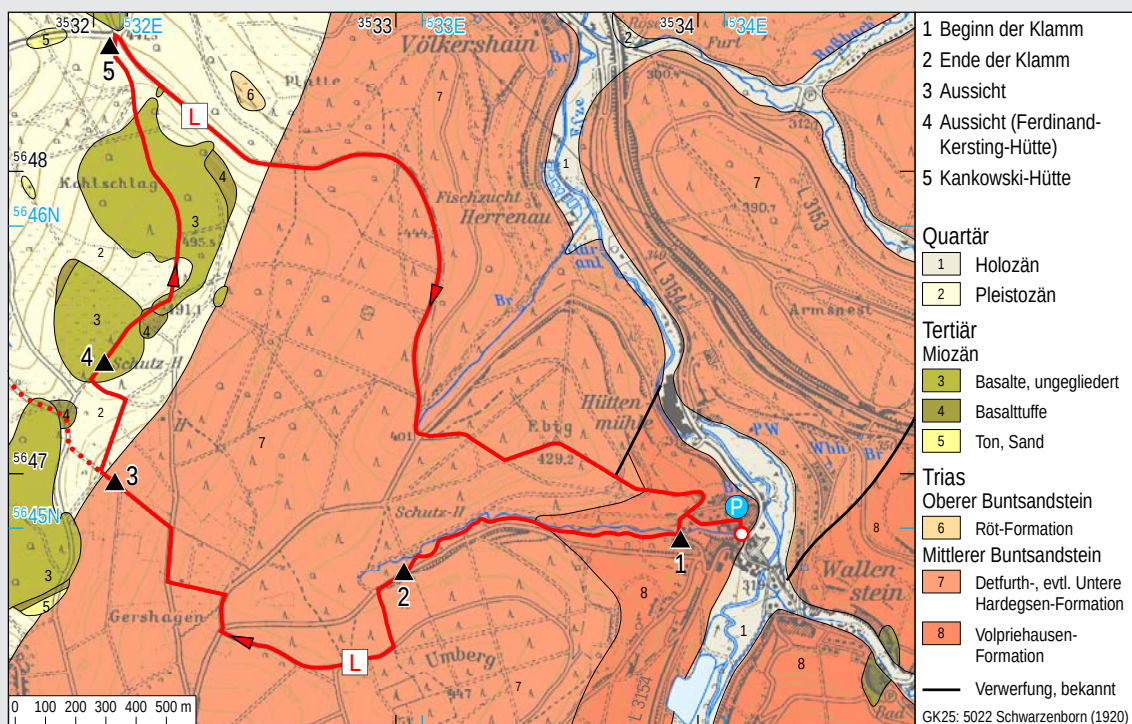
Literatur

- AUTH, R. (1980): Zur Entstehungsursache der Schlitzer Kauten – Eine dritte Möglichkeit. – Beitr. zur Naturkde. in Osthessen, **16**: 49–57; Fulda.
- LAEMMLEN, M. mit Beiträgen von KUTSCHER, F., MEISL, S., REICHMANN, H., ROTH, H., SCHARPFF, H.-J. & WENDLER, R. (1970): Erl. geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 5523 Neuhaus, 2. neu bearb. Aufl. – 274 S., 30 Abb., 5 Tab., 3 Beibl.; Wiesbaden (HLfB).
- RÜCKERT, D. (2007): Geologische, geophysikalische und petrologische Untersuchungen zur Entstehung der Schlitzer Kauten. – Dipl.-Arb. Julius-Maximilians-Univ.; Würzburg (unveröff.).
- WIEGAND, G. (1965): Fossile Pingos in Mitteleuropa. – Würzb. geograph. Arb., **16**: 152 S.; Würzburg.
- KUPFAHL, H.-G. (1964): Geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 5323 Schlitz.; Wiesbaden (HLfB).
- KUPFAHL, H.-G. mit Beiträgen von HENTSCHEL, H., KUTSCHER, F., MEISL, S., MÜLLER-HAECKEL, A., SCHÖNHALS, E. & WENDLER, R. (1965): Erl. geol. Kt. Hessen 1: 25 000, Bl. 5323 Schlitz. – 258 S., 32 Abb., 26 Tab., 4 Diagr., 14 Taf.; Wiesbaden (HLfB).

8.1.4 Premium-Wanderweg Lochbachpfad Schwalm-Eder-Kreis



Ausgangspunkt:	Parkplatz in Knüllwald-Wallenstein „Am Ebigr“ R 35 34 158, H 56 46 820 N 50°57'20,21", E 9°29'6,20"
Markierungen:	rotes L
Anforderungen oder Wegcharakter:	Einfacher Weg, die Holzbrücken in der Lochbachklamm können bei Nässe rutschig sein.
Länge / Höhenunterschied:	8,2 km / 254 m
Einkehr:	Wallenstein, Hülsa oder Allmuthshausen
Varianten:	Der Rundweg lässt sich durch einen Abstecher zum Wildpark Knüll (Im Seckenhain 10, 34576 Homberg [Efze]-Allmuthshausen, Tel.: 05681 - 2815, (R 35 30 546, H 56 50 448) erweitern.
Weitere Infos / Kontakt:	Knüll Touristik e.V. Hauptstr. 34 34593 Knüllwald-Remsfeld Tel.: 05681 - 930808 Fax: 05681 - 930807
E-Mail: knuellwald@rotkaeppchenland.de	
oder info@knuelltouristik.de	
Internet: www.knuelltouristik.de	



Beschreibung

Tief eingeschnittene Täler oder gar Schluchten sind in der sanften hessischen Buntsandsteinlandschaft selten. Obwohl die tektonische Beanspruchung i.Allg. zu einer starken Klüftigkeit der Gesteine geführt hat, reichte die Tiefenerosion in den Sedimenten des Buntsandsteins selbst in Bruchzonen nicht aus, um tiefere Täler auszuräumen. Um solche Täler zu schaffen, müsste die Tiefenerosion die Seitenerosion deutlich überwiegen, so dass sich keine Talsohle ausbilden kann. Das Ausmaß der Tiefenerosion hängt aber – neben den Gesteinseigenschaften – vor allem vom Gefälle und somit vom Niveau des Hauptvorfluters ab. In den Wechselfolgen des Mittleren Buntsandsteins, die im Einzugsgebiet des Lochbachs anstehen, bewirken die relativ geringe Erosionsresistenz ihrer Abfolgen und ein Überwiegen der Seitenerosion infolge eines relativ geringen Gefälles immer wieder eine stärkere Verflachung der Hänge. Lokale Hangneigungen von mehr als 20° in den härteren Schichten des Mittleren Buntsandsteins sind zwar keine Seltenheit, die Mächtigkeit dieser Sandsteinfolgen ist aber meist zu gering, bzw. von Sand-/Tonstein-Wechselfolgen durchsetzt, so dass steile Hänge nicht über größere Bereiche durchhalten. Die härteren Buntsandsteinbänke bilden jedoch immer wieder Gefällsstufen im Dezimeterbereich, so dass das Lochbachtal insgesamt einen Schlucht-ähnlichen Charakter aufweist.

In der Lochbachschlucht und ihrer Umgebung sind Gesteine der Volpriehausen- und der Detfurth-Formation, den beiden älteren Einheiten des Mittleren Buntsandsteins, anstehend. Beide Formationen beginnen – ebenso wie die darüber folgende Hardeggen-Forma-

tion – jeweils mit grobkörnigen bis konglomeratischen Sandsteinen. Darin dokumentiert sich eine stärkere Abtragung in den Hochlagen an den Rändern des Germanischen Beckens vor rd. 250 Mio. Jahren, verursacht durch eine Zunahme der Reliefenergie infolge epirogener Bewegungen. Zum Hangenden geht die Abfolge in →psammitische bis →pelitische (feinkörnige) Sedimente mit ausgeprägtem Wechselfolge-Charakter über. Der Tonsteinanteil nimmt dabei von Folge zu Folge ab. Wahrscheinlich wird die Hochfläche um Hülsa bereits von den resistenteren Basissandsteinen der Hardeggen-Formation aufgebaut.

Der 8,5 km lange Wanderweg beginnt in Wallenstein und führt von dort direkt in die Lochbachklamm, eine sanfte Schlucht mit mehreren Gefällsstufen, die sich zwischen Wallenstein (1) und Hülsa (2) auf einer Länge von rd. 900 m und einem Höhenunterschied von ca. 150 m über 16 Holzbrücken durch lichten Buchenwald aufwärts zieht. Angekommen im freien Feld bei Hülsa, wandert man durch Magerwiesen mit vielfältiger Flora und genießt den herrlichen Ausblick (3) über den Knüll mit Knüllköpfchen und Eisenberg.

Kurz danach bietet sich die Möglichkeit für eine kurze Unterbrechung des Rundweges (in Karte gepunktet). Etwa 900 m westlich des Lochbachpfades ragt ein besonders sehenswertes Naturdenkmal, der „Wichtelrain“ bei Homberg (Efze)-Steinberg (R 35 31 148, H 56 47 116, oberhalb der L3384 zwischen H.-Steinberg und -Hülsa), aus dem steilen Hang. Es handelt sich um zwei basaltische Klippen von bis zu 8 m Höhe und rd. 20 m Breite mit auffälliger säuliger Entwicklung. Die schlanken Säulen weisen einen Durchmesser von im Mittel

Das Lochbachtal (1-2) weist – eher untypisch für eine Buntsandstein-Landschaft – abschnittsweise einen Schlucht-ähnlichen Charakter auf.

Der Pfad durch den teilweise etwas engeren Talgrund quert auf 16 Holzstegen mehrmals den Bachlauf und überwindet dabei auf einer Strecke von weniger als einem Kilometer einen Höhenunterschied von rd. 100 m.





Auf der Hochfläche öffnet sich ein Ausblick (3) nach SSW über Hülse auf das Knüllköpfchen.

8 bis 10 cm auf und tauchen in einem Bogen mittelsteil bis steil, teilweise erkennbar fächerförmig, in den Hang ein, so dass die Klippen einen Ausschnitt aus einer Kuppel darstellen. Da keine randlichen Pyroklastika erkennbar sind liegt es nahe, eine endogene Intrusion anzunehmen.

Weiter führt der gut ausgeschilderte Lochbachpfad an der Ferdinand-Kersting-Hütte (4) vorbei, mit Blick in das Rinnetal bis hin zum Kellerwald (im Westen). An der Kankowski-Hütte (5) bietet sich die Möglichkeit, einen lohnenswerten Abstecher in den Wildpark Knüll zu unternehmen (s. Variante). Wieder zurück, erreicht man über das Ebighköpfchen in weitem Bogen den Ausgangspunkt. An Tagen mit Ostwind kann der auf diesem Wegabschnitt deutlich wahrnehmbare Autolärm von der A7 als störend empfunden werden.

Literatur

- BLANCKENHORN, M. (1919): Erl. geol. Kt. Preußen und benachb. Bundesstaaten 1: 25 000, Bl. [5022] Schwarzenborn, Lfg. 198: 134 S.; Berlin. – [Faksim. Nachdruck; Wiesbaden 1992, Hlfb].
- BLANCKENHORN, M. & LANG, O. (1920): Geol. Kt. Preußen und benachb. Bundesstaaten 1: 25 000, Bl. [5022] Schwarzenborn, Lfg. 198; Berlin. – [Faksim. Nachdruck; Wiesbaden 1992, Hlfb].
- Knüllwald. Wander- und Radwanderkarte 1: 25 000. – Kartographische Kommunale Verlagsgesellschaft mbH; Nordhausen.
- Kurhessisches Bergland, Schwalm-Eder-Kreis. Topographische Freizeitkarte 1: 50 000. – Touristik Service Kurhessisches Bergland e.V., Kreisausschuss des Schwalm-Eder-Kreises und Hess. L.-Amt für Bodenmanagement u. Geoinformation (Hrsg.); Homberg (Efze) u. Wiesbaden.
- Lochbachpfad – Qualifizierter Premiumwanderweg. – Flyer der Knüll Touristik e.V.; Homberg (Efze) u. Knüllwald-Remsfeld; Link zu dem Flyer: www.knuelltouristik.de/seite/80275/lochbachpfad.html (07.07.2016)



Das ND „Wichelrain“ bei Homberg (Efze)-Steindorf besteht aus zwei basaltischen Klippen mit auffälliger säuliger Entwicklung.



Die schlanken Säulen tauchen in einem Bogen mittelsteil bis steil, teilweise erkennbar fächerförmig, in den Hang ein.

8.1.5

Bergbauhistorischer Lehr- und Erlebnispfad bei Oberellenbach Lk. Hersfeld-Rotenburg



Ausgangspunkt:

Entweder die Informationspunkte in Oberellenbach am Dorftreff („Unterer Erlenbach“) oder an der K67, direkt oberhalb der Grube Gottessegen; wenige Parkmöglichkeiten am „Stadtweg“, am Abzweig zum Osterbach.

R 35 44 800 H 56 54 700 (Dorftreff)
N 51°1'32,58" E 9°38'14,90"

Markierungen:

Schild mit der Aufschrift „Lehr- und Erlebnispfad“; 02; Hammer und Schlägel, gekreuzt

Anforderungen oder Wegcharakter:

Einfacher Weg

Länge / Höhenunterschied:

3,4 km / 79 m

Einkehr:

-

Varianten:

-

Weitere Infos / Kontakt:

Gemeinde Alheim

Alheimerstr. 2

36211 Alheim-Baumbach

Tel.: 06623 - 9200-0 (AG Bergbau Oberellenbach)

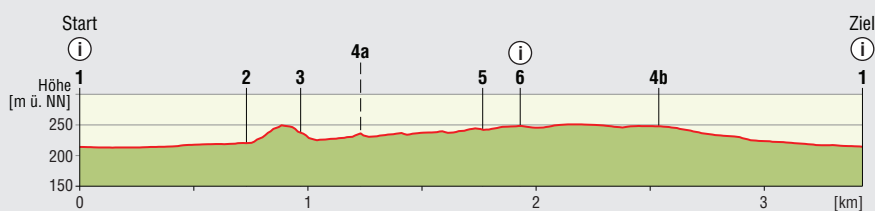
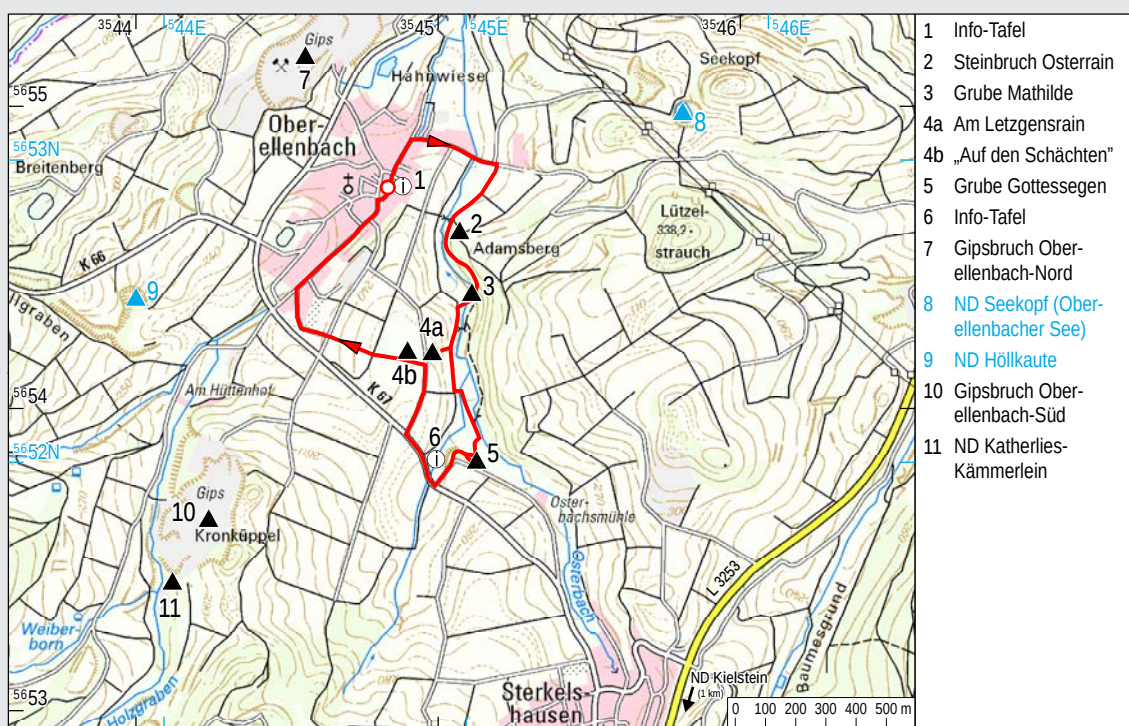
Wilfried Klode (Tel.: 05664 - 8685) oder Erhard Krück (Tel.: 05664 - 8774), beide Oberellenbach.

E-Mail: Gemeinde@alheim.de

Internet: www.alheim.de



Hinweis: Das Betreten der Grube „Gottessegen“ erfolgt nach Anmeldung und auf eigene Gefahr. Festes Schuhwerk, Lampe und Helm sind mitzubringen, Trittsicherheit wird vorausgesetzt.



Beschreibung

Östlich von Oberellenbach erhebt sich der Adamsberg, an dessen bewaldetem Westhang die Zeugen eines jahrhundertalten Bergbaus erhalten geblieben sind. Seine Relikte sind heute durch einen „Bergbauhistorischen Lehr- und Erlebnispfad“ erschlossen, der über rd. 3 km durch die Feldflur südöstlich von Oberellenbach führt.

Im Bereich des Adamsberges kreuzen sich die variskisch angelegten Hunsrück-Oberharz- und die Baumbacher Schwelle. Durch tektonische Störungen begrenzte Schollen paläozoischer Gesteine sind hier während der postpermischen, vermutlich tertiären Bruchtektonik, als Horststruktur relativ um rd. 250–300 m angehoben und verkippt worden: Dieses sog. Baumbacher Hoch liegt wie eine Insel inmitten der deutlich jüngeren Gesteine des Mesozoikums.

Besonders eindrucksvoll stellt sich diese geologische Situation in dem ehem. kleinen Grauwacken-Steinbruch Osterrain (2) am Westfuß des Adamsberges dar. Die ältesten hier anstehenden Gesteine stammen aus dem Devon, wahrscheinlich dem Oberdevon (BECKER & KULICK 1999b: 22). Es handelt sich um Grauwacken mit wenigen dünnen Tonlagen. Die Grauwacken sind mittel- bis grobkörnig, z.T. auch konglomeratisch. Darauf folgt im Hangenden diskordant das Zechstein-Konglomerat, das in Oberellenbach im Steinbruch Osterrain 0,9 m mächtig ist. Ob es sich dabei um ein marines Sediment vom Rande des Zechsteinmeeres handelt oder um Flussablagerungen noch aus dem Rotliegend, ist nicht abschließend geklärt (REISCHMANN & SCHRIFT 2010). Der darüber liegende Kupferschiefer (Unterer Werra-Ton) ist als auffälliges, schwarzgraues Band aufgeschlossen, das mit 30°/30° NW einfällt. Er gehört



Im Steinbruch Osterrain (2) am Adamsberg bei Oberellenbach ist die komplette Schichtenfolge von den devonischen Grauwacken bis zum Zechsteinkalk aufgeschlossen, ...

... insbesondere der ansonsten seltener aufgeschlossene Kupferschiefer ist hier gut zu sehen (Ausschnitt).





Im Gipssteinbruch (7) am Südhang des Weinbergs (nordwestlich von Oberellenbach) steht noch – über einem stark ausgelaugten Werra-Sulfat – ein in sich völlig zerbrochenes Band aus grobkavernösem, gelbem Hauptdolomit an (Staßfurt-Formation, BECKER & KULICK 1999). Auch der dazwischen liegende Obere Werra-Tonstein wurde hier beschrieben.

zweifelsfrei zu den Sedimenten des Zechsteinmeeres (zWTu, Werra-Formation), das von Norden her vorge-
drungen war. Der Kupferschiefer erreicht in dem Berg-
baugesamt am Adamsberg ebenfalls bis 0,9 m Mächti-
gkeit. Oft ist seine Mächtigkeit jedoch geringer, die Bank
keilt stellenweise auch ganz aus. Der Kupferschiefer tritt
zusammen mit Korallen- und Stromatolithen-Bänken
auf, die eine sehr geringe Wassertiefe anzeigen. Über
dem Kupferschiefer folgt am Adamsberg der hier 10 m
mächtige Zechsteinkalk (Werra-Karbonat). Die dar-
über liegenden Sulfate sind in den weithin sichtbaren
Gips-Steinbrüchen nördlich (7) und südlich (10) von
Oberellenbach aufgeschlossen. Der im Untergrund vor-
handene Gips wird teilweise vom Grundwasser gelöst.
Wenn die so entstandenen Hohlräume einbrechen, ent-
stehen Erdfälle oder Dolinen, wie sie in der Umgebung
von Oberellenbach zu beobachten sind. Recht spekta-
kulär ist der Oberellenbacher See (8, auch unter den
Bezeichnungen ND Seekopf oder Großer See bekannt),
ein mit Wasser gefüllter Erdfall, der etwas unterhalb des

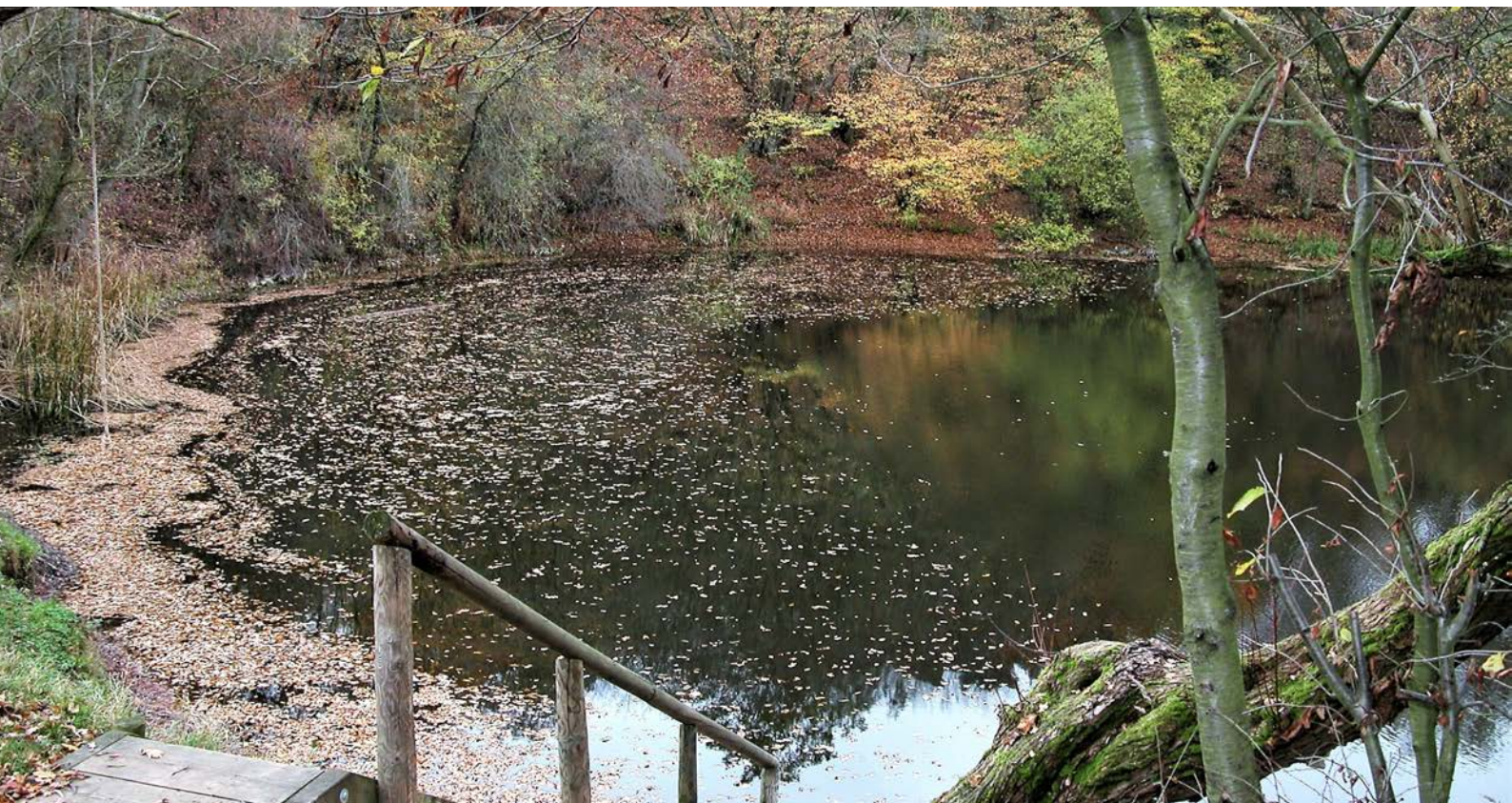
Seekopfs liegt oder das ND Höllkaute (9), ein ebenfalls
noch wassergefüllter Erdfall südwestlich von Oberel-
lenbach. Der Kleine See, wenige Meter nordwestlich
des Großen Sees gelegen, ist, ebenso wie die Immes-
kaute, die Hellekaute und weitere Erdfälle und Dolinen
in unmittelbarer Nähe des Ortes Oberellenbach, heute
verlandet bzw. verfüllt. Im südlich von Oberellenbach
anstehenden Plattendolomit (Leine-Karbonat) sind in
der näheren Umgebung des Lehrpfades die Klippen
Katherlies-Kammerlein (11) und Kielstein (R 35 45
250, H 56 52 080), letzterer rd. 800 m südsüdwestlich
Sterkelshausen, oberhalb der L3253, als Naturdenkmal
ausgewiesen.

Die Geschichte des Bergbaus in Oberellenbach kann
bis in das Jahr 1480 zurückverfolgt werden. Zu dieser
Zeit wurde bereits **Kupferschiefer** abgebaut und ver-
hüttet. Schlackenreste in dem Flurstück am Hüttenrain
und bei der Riedmühle Richtung Niederellenbach be-
legen den spätmittelalterlichen Kupferbergbau, der bis



Im Gipssteinbruch **(10)** am Kronküppel (südlich von Oberellenbach) sind über dem unteren Werra-Sulfat noch Subrosionsbrekzien aus höheren Teilen der gleichen Abfolge aufgeschlossen.

Das ND Großes Seeloch **(8)** ist ein knapp 100 m breiter wassererfüllter Einbruchtrichter in den Schichten des Bröckelschiefers (zFu-u). Seine steilwandigen Böschungen erreichen Höhen zwischen 2 und 6 m über der Wasseroberfläche. Die Wassertiefe beträgt heute ca. 20 m.



Anfang des 17. Jhs. andauerte. Es ist anzunehmen, dass, wie in so vielen anderen Revieren, auch hier der Bergbau infolge der Wirren des 30-jährigen Krieges zum Erliegen kam. Der Abbau erfolgte damals im Tagebau. Der Kupferschiefer wurde über kleine Schächte angefahren und dann von dem Schacht aus seitlich soweit als möglich abgebaut. Diese Schächte wurden im Abstand von wenigen 10er Metern abgeteuft. Nach dem Abbau entstand so ein Pingenfeld, wie es heute noch in der Gemarkung „Auf den Schächten“ (4b) zu sehen ist. Im Jahre 1907 wurde der Kupferbergbau wieder aufgenommen. Vom Stollenmund Letzgensrain (4a) wurde eine Holzbrücke über den Osterbach zum Osterrain errichtet und eine Schmalspurbahnlinie zum Abtransport des Erzes gebaut. Über den Erfolg dieser Bergbauaktivitäten liegen allerdings keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Der „Baumbacher Aufbruch“ ist aber auch von gangförmigen Schwerspat-Mineralisationen durchsetzt, die die paläozoischen Grauwacken und Tonschiefer sowie die darüber liegenden Sedimente des Zechsteins und Buntsandsteins durchschlagen haben. Die Bildung dieser mineralisierten Störungszonen wird der bereits erwähnten postpermischen Bruchtektonik (vermutlich Tertiär [Oligozän bis Miozän]) zugeordnet (BECKER & KULICK 1999b: 209). Drei Hauptgänge in der Gemarkung Oberellenbach, die eine Mächtigkeit bis 2 m erreichen können, werden von Zonen begleitet, die stark von Schwerspat durchtrümmert (durchsetzt) sind. Sie folgen den in diesem Gebiet bekannten Streichrichtungen: Flach (Osterrainer Schwerspatgang: 120–135°) und steil herzynisch (Adamsberger Gang: 155–163°) sowie erzgebirgisch (Gottessegener Gang: 85°–110°) (BECKER & KULICK 1999b: 209).

Der Abbau von **Schwerspat** begann gegen 1890 am Osterrainer Gang und kurz darauf am Adamsberger Gang. Über das Grubengebäude der Grube Mathilde (3) wurde der Osterrainer Gang bis zu einer mächtigen Vertaubungszone aus Quarzsanden abgebaut. Von einem Schacht wurden bis zu 70 m lange Stollen in 8, 17 und 18 m Teufe aufgeföhren. Die Grube Mathilde produzierte mit Unterbrechungen bis 1904, als ein Wassereinbruch die Stollen flutete. Der



Der Abbau in der Grube Gottessegen (5) folgt dem steil nach SSW einfallenden Schwerspatgang.

Die letzten in der Grube Mathilde (3) tätigen Bergarbeiter im Jahr 1930 (Foto © Gemeinde Alheim).



Abbau wurde 1921 wieder aufgenommen und dauerte bis 1937. Heute sind noch das Mundloch und Teile der Verladeeinrichtungen zu sehen. Die Grube Gottessegen (5) (Näheres bei REISCHMANN & SCHRAFT 2010), war von 1921 bis 1931 in Betrieb. Der insgesamt ca. 100 m lange Abbaustollen folgte dem steil mit ca. 85° nach SSW einfallenden, 0,3–1,0 m breiten Gottessegener Gang. Diese Grube kann nach Voranmeldung besichtigt werden. Die „AG Bergbau Oberellenbach“ (siehe „Kontakt“) hat sie wieder zugänglich gemacht und bietet Führungen zum Bergbau mit Besichtigung der Grube an.

Der Abbau von **Gips** in Oberellenbach geht bis in das Jahr 1867 zurück. Bis in die zwanziger Jahre des 20. Jhs. wurde dann der Gips, auch „hessischer Marmor“ genannt, für bildhauerische Zwecke abgebaut und zu Kunstgegenständen verarbeitet. Alabastergips war dabei das bevorzugte Material. Seit den zwanziger Jahren des 20. Jhs. wird Gips und Anhydrit für industrielle Zwecke mit modernen Methoden im Tagebau in mehreren Steinbrüchen der Umgebung gewonnen.

Heute prägt der Gipsabbau das Landschaftsbild um Oberellenbach. Im Gemarkungsteil „Auf den Schächten“ (4b), dem ehemaligen Pingengebiet des Kupferbergbaus, ist ein Solarpark zur Gewinnung regenerativer Energie mit einer Jahresleistung von ca. 440 000 kW entstanden.

Literatur

Auf den Spuren des Bergbaus in Alheim–Oberellenbach (o.J.). – 20-seitiges Führungsheft zu dem Lehrpfad; Alheim (Hrsg.).

BECKER, R.E. & KULICK, J. mit Beiträgen von ANDERLE, H.-J., BERNHARD, H., BLUM, R., EHRENBERG, K.-H., HOTTENROTT, M., LEUSCHNER, H.-H., PÖSCHL, W., ROSENBERG, F., SABEL, K.-J., SIPPEL, K. & THEUERJAHR, A.-K. (1999): Erl. geol. Kt. Hessen 1:25 000, Bl. 4923 Altmorschen: 394 S., 66 Abb., 34 Tab., 1 Beibl., 1 Beil.; Wiesbaden (HLfB).

BECKER, R.E. & KULICK, J. (1999b): Erl. geol. Kt. Hessen 1:25 000, Bl. 4923 Altmorschen: 394 S., 66 Abb., 34 Tab., 1 Beibl., 1 Beil.; Wiesbaden (HLfB).

REISCHMANN, T. & SCHRAFT, A. (2010): Hessens Unterwelt – Schauhöhlen und Besucherbergwerke in Hessen. – Umwelt und Geologie: 168 S., zahlr. farb. Abb., 1 Beil.; Wiesbaden (HLUG).

SCHRAFT, A. & KÜTTNER-BAHR, S. (2011): GeoMuseen in Hessen – Sehenswertes zu Geologie und Bergbau. – Umwelt und Geologie: 298 S., zahlr. Abb., 1 Beil.; Wiesbaden (HLUG).

Weiterführende Information:

www.alheim.de/verzeichnis/objekt.php?mandat=32284

Das Führungsheft und andere Materialien können auch direkt per Internet bestellt werden.

Wie das Kupfer in den Schiefer kam

Im frühen Zechsteinmeer (vor rd. 255 Mio. Jahren) herrschten in Teilen dieses Meeres Verhältnisse, wie wir sie heute vom Schwarzen Meer kennen: Im Tiefenprofil bildete sich eine stabile vertikale Schichtung aus mit nur unbedeutendem Austausch zwischen einer sauerstoffreichen, stark belebten und lichtdurchfluteten, oberflächennahen Zone und einer sauerstoffarmen bis weitgehend sauerstofffreien, wahrscheinlich auch höher mineralisierten Tiefenzone. Deshalb konnten in den tieferen Bereichen dieses Meeres keine Organismen mit einem auf Sauerstoff-Atmung basierenden Stoffwechsel existieren. Herabsinkende organische Abfälle (abgestorbene Pflanzen und Tiere) aus höheren Wasserzonen konnten nicht – wie an der Luft oder im sauerstoffreichen Wasser – vollständig zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert werden und sammelten sich deshalb an, es herrschten sog. euxinische Verhältnisse. Um einen weiteren Abbau dieses Materials im tieferen Wasser zu ermöglichen, war aber Sauerstoff erforderlich. Dieser wurde nun durch Reduktion anderer Verbindungen, wie z.B. durch Abbau von (zuerst) Nitrat (NO_3^-), dann Sulfat (SO_4^{2-}) gewonnen. Durch den Abbau des SO_4^{2-} entstand Schwefelwasserstoff (H_2S), der frei werdende Sauerstoff reichte jedoch noch immer nicht für den vollständigen Abbau des organischen Materials aus. Dieses sammelte sich in einem Sediment an, das heute als bis zu 50 cm mächtiger, bituminöser Schieferton (Kupferschiefer) vorliegt. Die Sulfid-Ionen des frei werdenden Schwefelwasserstoffs reagierten sofort mit den im Meerwasser vorhandenen zweiwertigen Metall-Ionen und fällten sie als Metall-Sulfide (extrem geringes Löslichkeitsprodukt) wieder aus, weshalb diese Sedimente, der „Kupferschiefer“, auch abgebaut wurden.

8.2

Weitere geologisch interessante Wege

8.2.1 Der „Monte Kali“ bei Heringen - eine ungewöhnliche Bergtour

Eine ungewöhnliche Bergtour mit wunderbarem Weitblick ist im Rahmen einer Führung (nach Voranmeldung) auf den Monte Kali bei Heringen, einem der besten Aussichtspunkte in Osthessen, möglich; Anmeldung im Werra-Kalibergbau-Museum in 36266 Heringen. Termine i.Allg. nur in den Sommermonaten, Näheres unter info@kalimuseum.de

Auf dem Berg werden die Bestandteile des unter Tage geförderten Rohsalzes deponiert, die mit abgebaut werden müssen, um über Tage die begehrten Kalidüngemittel herstellen zu können. Seit 1976 sind über 200 Millionen Tonnen Salz aufgeschüttet worden. Solange der Betrieb im Kaliwerk Wintershall läuft, wächst der

Monte Kali stündlich um 800 Tonnen bzw. Tag für Tag um etwa 20 000 Tonnen an.

Der Aufstieg vom Haldenfuß auf das etwa 200 m höher liegende Plateau dauert rd. 15 Minuten. Bei guter Sicht soll der Panoramablick weit über das Werratal und Waldhessen hinaus bis tief hinein in die Rhön, den Thüringer Wald, den Knüll und das Nordhessische Bergland mit dem Hohen Meißner reichen.

Ein Rundweg von etwa 7 km führt um den Monte Kali. Ausgangspunkt ist der Parkplatz Hexentanzplatz. Die Strecke ist markiert (Bildsymbol Monte Kali und MKR).

Der Anstieg vom Haldenfuß auf das Plateau der fast 200 m hohen Halde dauert rd. 15 Minuten und ist nur im Rahmen einer Führung möglich.

