Georg Dietmair

Bunte Brekzie – ein interessantes Produkt des Ries-Impakts

Inhaltsübersicht

1. Aufschlüsse sind wichtig
2. Bedeutung für das Nördlinger Ries
3. Das Ries als Impakt-Krater
4. Der geologische Zustand vor dem Impakt
5. Die „Überbleibsel" des Impakts
6. Beispiele von Aufschlüssen der Bunten Brekzie
7. Literatur und Karten

1. Aufschlüsse sind für geologisch Interessierte wichtig

„Geologie ist die Wissenschaft, die durch Untersuchung der durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse zugänglichen Teile der Erdkruste mit ihren Gesteinen und deren Lagerungs- und Umwandlungserscheinungen versucht, ein Bild von der Geschichte der Erde zu entwerfen" (aus: MURAWSKI/MEYER, Geologisches Wörterbuch, 11. Auflage 2004). Aufgeschlossen heißt sichtbar und untersuchbar sein. Außer im Gebirge ist die Erdkruste in unseren Breiten normalerweise durch Bodenbildung, Vegetation oder Bauwerke verdeckt. Deshalb ist der geologisch Interessierte darauf angewiesen, dass Aufschlüsse künstlich geschaffen werden, wie z. B. in Steinbrüchen oder durch Straßen- bzw. Rohrleitungsbauten.

2. Warum gilt das besonders für das Nördlinger Ries?

Das Nördlinger Ries als Landschaft ist etwas ganz besonderes. Die hier normalerweise zu erwartende Geologie wurde vor 14,8 Millionen Jahren durch den Impakt eines kilometergroßen Asteroiden (Meteoriten) zerstört, teilweise verdampft und radikal umgekrempelt. Jeder Aufschluss zeigt deshalb hier oft unbekannte und überraschende Ergebnisse dieser verheerenden Katastrophe.

3. Das Ries als Impakt-Krater (was ist passiert und wie geschah es?)

Über das Phänomen des Impakts durch einen Meteoriten (bzw. Asteroiden, wie er oft wegen der vermuteten Größe auch genannt wird), der die einzigartige Landschaft des Rieses geschaffen hat, seine Auswirkungen und Erscheinungen gibt es zahlreiche und umfassende Veröffentlichungen (siehe Abschnitt 7: Literatur und Karten). Es ist nicht der Zweck dieses Beitrages, sie in ihrer Gänze zu wiederholen. Lediglich das für das Verständnis des jeweils betrachteten Aufschlusses Wichtige soll in diesem Beitrag kurz erläutert werden.

Anschrift des Verfassers:
Georg Dietmair, Seilerstraße 11a, 86153 Augsburg

unter www.biologiezentrum.at

4. Welchen geologischen Zustand „traf" der Asteroid an?

Der Asteroid „traf" im wahrsten Sinn des Wortes auf ein stratigraphisch wohlgeordnetes Schichtstufenland, bestehend aus einem noch über 450m mächtigen Paket von Gesteinen der Trias und des Jura, und durchdrang es mit der Gewalt seines Impaktes bis in den variszisch geprägten kristallinen Untergrund der Vindelizischen Landschwelle. Dieses ursprünglich über 600m mächtige Schichtstufenland war allerdings nach dem Verschwinden des Jura-Meeres über einen Zeitraum von mehr als 100 Millionen Jahren (!) bereits Festland und damit der Abtragung und vor allem der Verkarstung der oberen Jura-Schichten ausgeliefert, bedingt auch durch seine tektonische Heraushebung infolge der Entstehung der Alpen. Die in den Karstspalten angesammelten Verwitterungslehme tragen mit ihren Brauneisen- und Kalkbauxit-Anreicherungen in erheblichem Maße zur Braun- bzw. Braunrot-Färbung der Bunten Brekzie bei.
Erst im beginnenden Jungtertiär (Miozän) gelingt es den jüngeren Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse, bis in die südlichen Bereiche des späteren Kraters geringmächtig vorzudringen. Es ist daher anzunehmen, dass auch sie in die Bunten Brekzien einbezogen wurden.

5. „Überbleibsel" des Impaktes

Was blieb nach dem Impakt geologisch übrig? Es sind im Wesentlichen zwei Gruppen Ries-typischer Gesteinsarten, die Bunten Trümmermassen und der Suevit (Abb. 1).
5.1 Die so genannten **Bunten Trümmermassen** bestehen aus
5.1.1 großen **Deckgebirgs-Schollen** vor allem des Oberen Jura; sie wurden als Ganzes beim Impakt aus dem entstehenden Krater nach außen gedrückt (oft relativ weit

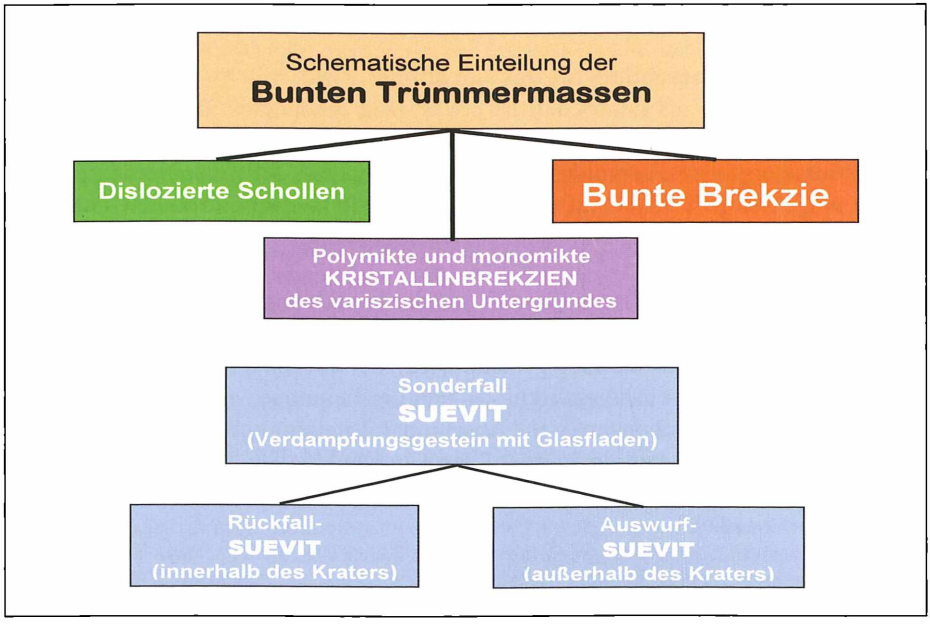


Abb. 1: Einteilung der Bunten Trümmermassen

über den Kraterrand verschoben, dann allochthon), verkippt und teils überkippt. Einige sind unmittelbar nach dem Impakt wieder in das Krater-Innere zurück geglitten, also parautochthon, weil sie fast wieder am ursprünglichen Ort liegen (Abb. 2).

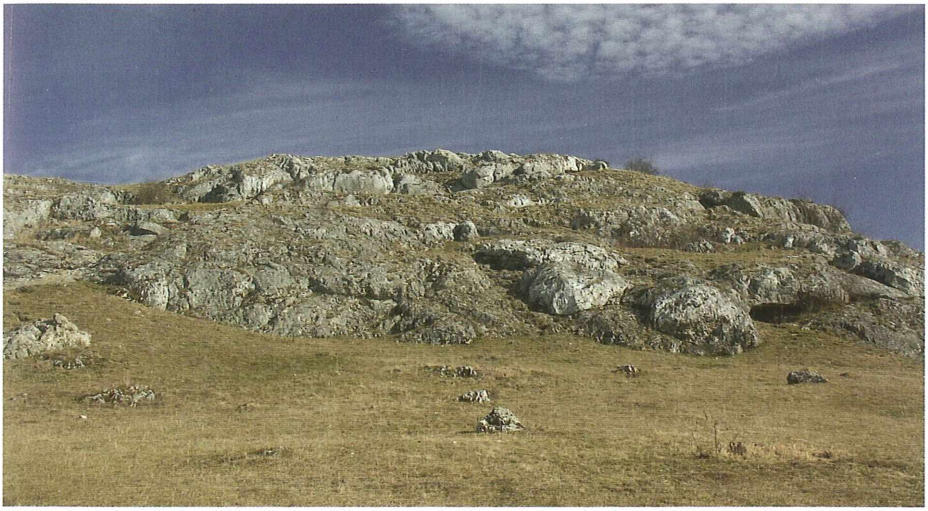


Abb. 2: Riegelberg südlich Nördlingen, eine parautochthone Scholle aus Oberjurakalk, die unmittelbar nach dem Impakt vom Kraterrand wieder zurück geglitten ist.

Bunter Brekzie – sie setzt sich aus einem Gemisch zertrümmerter Gesteine der Obertrias (Keuper) und des Jura zusammen. Die weniger stabilen Gesteine der Obertrias (Keuper) wurden – da sie meist aus sandigen und tonigen Sedimenten bestehen – breiartig zerquetscht, durcheinander gerührt und teils ballistisch, meist aber rollgleitend bis weit in das Umland des eigentlichen Kraters befördert. Davon zeugen Schliffflächen auf wenig oder ungestörten Jura-Kalken, die in einigen Steinbrüchen (z. B im Steinbruch Gundelsheim) beim Abbau angetroffen wurden. Innerhalb des Kraters findet sich Bunte Brekzie mehr an seinen Rändern und zwischen den dislozierten Schollen. Zusammensetzung und Struktur der Bunten Brekzie ist ausgesprochen chaotisch und lässt die ursprüngliche Abfolge der Gesteinsschichten nicht mehr erkennen. Die feinkörnige (im Durchschnitt höchstens 2 cm) sandig-tonige Grundmasse enthält oft keine gröberen Komponenten aus Kalken des Oberjura, etwa in den ursprünglichen Sedimenten vorhanden gewesene Fossilien wurden durch den Impakt meist vollständig zerstört. Einen Hinweis auf ihre ursprüngliche stratigraphische Zugehörigkeit geben einzig die bunten Farben der Bunten Brekzie. In der Tabelle 1 hat der Verfasser versucht, in der bekannten Schichtenabfolge des schwäbisch-fränkischen Schichtstufenlandes die Farbgebung der vom Impakt betroffenen Formationen herauszustellen. Anhand dieser Tabelle mögen die Betrachter der nachfolgend wiedergegebenen Bilder selbst den Versuch einer Zuordnung der abgebildeten Bestandteile der Bunten Brekzien zu diesen Formationen unternehmen.

download unter www.biologiezentrum.at

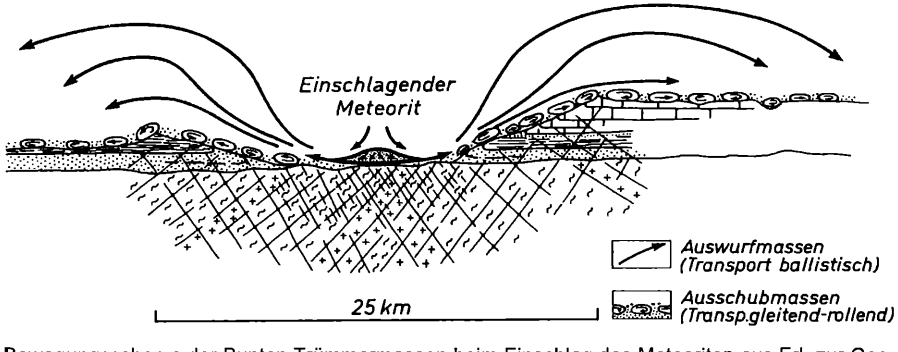
Käno-zoikum	**Tertiär** Oligozän Miozän	Obere Süsswassermolasse	Unverfestigte fluviatile Quarzsande und limnische **hell- bis dunkelgelbe** Tonschichten
Meso-zoikum	**Oberjura** (Malm)	Alle Formationen	Überwiegend **helle** Kalke, Dolomite und Mergel („Weißjura"), Allochthone + Parautochthone Großschollen (z. B. Rollenberg). **Braunfärbung** durch Verkarstung
	Mitteljura (Dogger)	Macrocephalenton	**Graue bis braungraue**, im tieferen Teil auch **violettrote** mergelige Kalke im Wechsel mit dunklen Tonmergeln
		Eisensand-stein	**Hell- bis grüngraue**, übertage stets ockerfarbene bis **braune** Feinsandsteine im Wechsel mit **blaugrauen bis schwärzlichen** sandigen Schiefertonen – Einschaltungen von **dunkel- bis schwarzroten** Eisenoolithflözen und Kalksandsteinen
		Opalinuston	**Blaugraue** Schiefertonmergel
	Unterjura (Lias)	Posidonien-schiefer	**Dunkelgraue**, bituminöse Schiefertonmergel und Kalkbänke
		Amaltheenton	**Blaugrauer**, schiefriger Tonmergel
		Gryphäen-kalksandstein	In frischem Zustand grauer, angewittert **rostbrauner** Kalksandstein
	Obertrias (Keuper)	Feuerletten	Der Feuerletten als oberste Formation der Obertrias im Ries besteht aus einem vorwiegend **braun- bis violettroten**, nur untergeordnet grünlichen Tonstein. Im Grenzbereich zum Unterjura zeigt er sich **hellgrün** mit gelblichen Verwitterungsfarben
		Burg- oder Stubensandstein	Überwiegend grobkörnige, feldspat-reiche Sandsteine von **heller bis blassroter** Farbe. In teils mächtigen Zwischenlagen treten **rotbraune bis grüngraue** Tonsteine auf
		Blasensandstein	Er weist **rote und grüne** Tonsteinlagen sowie bunte Hornsteine und Mergel auf
		Lehrbergschichten [?]	**Rotbraune**, dolomitische Tonmergel- und grobe Sandsteine von **rotbrauner bis grüngrauer** Farbe
		Schilfsandstein [?]	**Grünlichgrauer bis rotbrauner** fein körniger, schiefriger Sandstein mit ähnlich gefärbten Tonsteinzwischenlagen
		Estherienschichten [?]	**Graue und rote** Tonmergel mit Gips und grobkörnige Sandsteine mit **grünlichen und roten** Tonstein-Zwischenlagen
	Mitteltrias	Muschelkalk in sandiger Randfazies	**Dunkel- bis blaugraue** Kalksandsteine und **grüngraue** Tonsteine

Tab. 1: Stratigraphie der die Farbgebung der „Bunten Brekzie" bestimmenden Formationen (Auswahl)
[?] Vorkommen im Bereich des späteren Ries-Kraters vor dem Impakt fraglich

5.1.3 Polymikten (selten auch monomikten) **Kristallin-Brekzien**; es sind dies Trümmer der kristallinen Gesteine unter dem Deckgebirge der Trias und des Jura (Granite und Gneise) – zugehörig zur Schwelle aus variszischen Gesteinen zwischen dem Bayerischen/Böhmischen Wald und dem Schwarzwald –, die durch den Impakt an die Oberfläche hochgerissen wurden.

5.2 Das Ries-Typgestein **Suevit** oder „Schwabenstein" ist ein zahlreiche Gläser („Flädle") enthaltendes Schmelzgestein als Niederschlag aus der Verdampfungswolke; bei ihm unterscheidet man zwischen Rückfall-Suevit, der innerhalb des Kraters abgelagert wurde, und Auswurf-Suevit, der im weiten Umkreis um den Krater gefunden werden kann.

Der Ablauf der Massenbewegungen geschah nur teilweise ballistisch, d. h. durch Auswurf, sondern überwiegend roll-gleitend. In der Grafik „Bewegungsschema der Bunten Trümmermassen (Abb. 3) beim Einschlag des Meteoriten" ist dieser Vorgang veranschaulicht.



Bewegungsschema der Bunten Trümmermassen beim Einschlag des Meteoriten aus Erl. zur Geologischen Karte 1:500.000, 4. Aufl. 1996, GLA München, und Auszug aus den dazugehörigen Erklärungen:

„... und flaches Auswerfen mit Ausschieben der zertrümmerten Gesteine (Bunte Trümmermassen) bis 40 km weit in das Umland. Noch bevor der Auswurfvorgang beendet ist, gleiten große Gesteinsschollen vom Kraterrand [wieder] nach innen."

Abb. 3: Bewegungsschema der Bunten Trümmermassen beim Einschlag des Meteoriten

Nach dem Impakt füllte sich der Ries-Krater mit einem See, dessen relativ mächtige fossilreiche Ablagerungen aus einer großen Zahl von Forschungsbohrungen bekannt und die Ursache für die schon den Römern bekannten fruchtbaren Böden des Rieses sind.

Während die dislozierten Schollen ganz wesentlich das Landschaftsbild vor allem des Kraterrandes des Nördlinger Rieses bestimmen, sind die Kristallinbrekzien und der Suevit petrographisch bedeutsam. Die Bunte Brekzie besticht dem gegenüber durch ihre außerordentlich verschiedenartige Farbigkeit, was sie besonders reizvoll erscheinen lässt.

unter www.biologiezentrum.at

6. Beispiele von Aufschlüssen der Bunten Brekzie

Außer dem im Folgenden unter 6.1 beschriebenen, besonders eindrucksvollen Aufschluss bezieht der Verfasser weitere, ihm interessant erscheinende Vorkommen von Bunter Brekzie in seine Betrachtungen ein, weil jeder dieser Aufschlüsse Besonderheiten aufzuweisen hat.



Abb. 4: Aufschluss an der B 25 bei Hoppingen. Auffallend ist der häufige und ziemlich chaotische Wechsel der Sedimente der Bunten Brekzie.



Abb. 5: Ausschnitt aus Abb. 4. Paradebeispiel für den in der Grafik „Bewegungsschema " beschriebenen Vorgang des „roll-gleitenden" Auswurfs.



Abb. 6: Aufschluss an der B 25 bei Hoppingen. Ein Gemenge aus schwarzer, roter und gelber Bunter Brekzie aus der Nähe.

6.1 **Bau einer Umgehungsstraße westlich der Gemeinde Hoppingen**

Westlich des Rollenberges auf dem Gebiet der Gemeinde Hoppingen kreuzte bisher ein Feldweg die Bundesstraße 25 Harburg-Nördlingen in einer Unterführung. Schon beim Bau dieser Unterführung kam Bunte Brekzie zum Vorschein und fand daher ihre Darstellung in der Geologischen Karte des Rieses 1:50.000, 2. Auflage, 1999.

Dieser Feldweg wurde ab Ende des Jahres 2005 zu einer neuen Fernstraßen-Verbindung von der B25 zur Staatsstraße 2221 nach Oettingen und dadurch zu einer Umgehung der Gemeinde Hoppingen ausgebaut. Insbesondere beim Aushub der Zufahrtrampen zur B25 kamen äußerst farbenprächtige so genannte Bunte Trümmermassen in Form **Bunter Brekzie** an das Tageslicht (Abb. 4, 5, 6). Die Gelegenheit, Bunte Brekzie in ihrer ganzen Buntheit zu fotografieren, wollte sich der Verfasser trotz des herbstlichen Nebels nicht entgehen lassen. Inzwischen ist davon nichts mehr zu sehen, die Straßenbaustelle ist fertig ausgebaut und „rekultiviert"

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass **Kristallin-Brekzien**, die aus dem tieferen Untergrund der Vindelizischen Landschwelle hochgerissen wurden, an der Straßenbaustelle nicht vorhanden sind. Das Gleiche gilt auch für das Ries-Typgestein Suevit.

unter www.biologiezentrum.at

6.2 Geotop-Steinbruch „Aumühle“

Aufschlüsse der Bunten Brekzie sind im Allgemeinen selten und wie am obigen Beispiel geschildert, meist nur vorübergehend. Ein dauernd sichtbarer und zugänglicher Aufschluss, der sogar den amtlichen Charakter eines Geotops besitzt, befindet sich im Steinbruch „Aumühle“ nordöstlich von Oettingen. Dort liegt der farbenprächtigen Bunten Brekzie sogar hellgrauer Suevit auf (Abb. 7).



Abb. 7: Ein mächtiges Paket des hellgrauen Suevits liegt im Steinbruch „Aumühle“ auf Bunter Brekzie aus schwarzgrauen und roten Sedimenten aus der Obertrias (Keuper).

Die nördliche Wand des Steinbruchs „Aumühle“ wird bei Bedarf durch die Zementwerke Harburg abgebaut. Der Suevit dient dabei als Zuschlagstoff zu besonders hochwertigem Zement, der insbesondere für wassertechnische Bauwerke Verwendung findet.

6.3 Steinbruch der Jura-„Marmorwerke“ Gundelsheim

In dem ausgedehnten, seit mehreren Jahrzehnten betriebenen Bruchfeld im nordöstlichen Vorries werden flachlagernde Dickbänke des so genannten „Treuchtlinger Marmors“ (Weißjura Delta) abgebaut. Dieses Gestein wird überdeckt von Bunter Brekzie in einer Mächtigkeit von 8 – 10 m. Die Bunte Brekzie besteht hier aus einer überwiegend tonigen Matrix mit größeren kompakten Toneinschlüssen und Weißjuragries-Schollen von bis zu 10 m Durchmesser (Abb. 8).



Abb. 8: Steinbruch Gundelsheim: „Treuchtlinger Marmor", rechts überlagert von Bunter Brekzie. Die Personen stehen auf der Oberfläche der obersten Weißjura-Dickbank (Schliffläche).



Abb. 9: Die Schliffläche im Steinbruch Gundelsheim. Der Hammerstiel weist in Richtung auf das Rieskrater-Zentrum.

download unter www.biologiezentrum.at

Die oberste Weißjura-Dickbank zeigt hier an ihrer Oberfläche subparallele Schleifmarken, wie sie als typische Schlifffläche auch in anderen Teilen des Vorrieses bekannt sind (Abb. 9). Die Schrammen weisen an der Stoßseite eine gewisse Zurundung auf und an den Leeseiten scharfe Abbrüche. Sie entstanden bei der roll-gleitenden Bewegung der Trümmermassen nach deren ballistischem Flug. Beim Aufgleiten wurde eine beachtliche Menge von Lokalmaterial mitgerissen und in die Bunte Brekzie eingemischt.

6.4 **Steinbruch Unterwilflingen (Limburg-Nord)**

Diese ursprünglich nur in zertrümmerten Kristallingesteinen angelegte Grube liegt etwa 2 km innerhalb des nordwestlichen Kraterrandes. Schon vor längerer Zeit erfuhr sie eine Erweiterung in westlicher Richtung in größere Vorkommen von Bunter Brekzie. Das Vorkommen Polymikter Kristallinbrekzie auf der Ostseite im Kontakt mit Bunter Brekzie daneben macht die Grube besonders interessant (Abb. 10). Die Bunte Brekzie besteht hier vorwiegend aus Obertrias-(Keuper-)tonen und -sandsteinen sowie dunklen Unterjuratonen, durchsetzt mit größeren Partien von Kristallinbrekzie.



Abb. 10: Steinbruch Unterwilflingen: Bunte Brekzie von größeren Partien Polymikter Kristallinbrekzie durchsetzt.

6.5 Bau einer Ethylen-Pipeline durch das Nördlinger Ries

Seit Herbst 2007 ist eine Pipeline für Ethylen zwischen Münchsmünster und Ludwigshafen im Bau. Sie wurde mit Planfeststellungsbeschluss der Regierung von Oberbayern vom 10.09.2007 genehmigt und führt quer durch das Nördlinger Ries. Für den Bau sind wegen vieler umweltbedingter Einschränkungen und Auflagen wohl einige Jahre erforderlich, so dass der konkrete Ausführungszustand und die dabei entstehenden Aufschlüsse schwierig zu beobachten sind. Dennoch gelang es dem Verfasser an einigen Stellen der Pipeline-Trasse das Vorkommen von Bunter Brekzie in den ausgehobenen Rohrleitungsgräben zu beobachten, u. a. hier knapp östlich von Wörnitzostheim am Ostrand des Nördlinger Rieses (Abb. 11). Derartige Aufschlüsse verschwinden meist innerhalb kürzester Zeit.



Abb. 11: Rohrleitungsgraben bei Wörnitzostheim: Tiefer Einschnitt in die Bunte Brekzie.

Bei der Verfolgung des Pipelinebaus fiel dem Verfasser auf, dass große Acker-Flächen im östlichen Vorries weitflächig mit kleinen Malmkalk-Stücken bedeckt sind (Abb. 12). Man kann sie wohl auch der Bunten Brekzie zurechnen, denn in dieser Größe und Form und gleichmäßigen Verteilung in der Landschaft können sie nicht durch normale Erosion der Oberjura-Oberfläche entstanden sein. Sie müssen bei der Zertrümmerung der Oberjurakalke durch den Impakt weithin verstreut worden sein.

unter www.biologiezentrum.at



Abb. 12: Acker bei Fünfstetten mit flächig verteilten kleinen Malmkalk-Stücken, zertrümmert und ausgestreut durch den Ries-Impakt.

Schlussbetrachtung

Die beschriebenen Beispiele Bunter Brekzie können beileibe nicht als die Einzigen betrachtet werden, die es gibt. Im Nördlinger Ries kann jede Baustelle Bunte Brekzie (und selbstverständlich nicht nur diese) neu ans Tageslicht bringen. Deshalb ist es für geologisch Interessierte wichtig, die Augen bei der Fahrt durch das Ries offen und nach neuen Aufschlüssen Ausschau zu halten. Das Nördlinger Ries und seine vom Impakt beeinflusste Umgebung sind stets für geologische Überraschungen gut.

Danksagung

Der Verfasser bedankt sich bei Frau Irene Kuhn, die – wohl selbst fasziniert von der Farbigkeit der Straßenbaustelle bei Hoppingen – ihn in dankenswerter Weise auf diesen – leider so vergänglichen – schönsten Aufschluss Bunter Brekzie aufmerksam gemacht hatte.

7. Literatur und Karten (Auswahl)

Aus der Vielzahl von Publikationen über das Phänomen „Ries als Impakt eines Meteoriten" seien nur die Wichtigsten hier genannt; sie enthalten stets umfangreichere Literaturangaben für weitere Informationen:

- Geologische Karte von Bayern 1:500.000, 4. Auflage, GLA München 1996, mit Erläuterungen.
- Geologica Bavarica Band 104, „Die Geologische Karte des Rieses 1:50.000" (2. Auflage), GLA München 1999, mit geologischer Karte; enthält ein sehr ausführliches Literatur- und Kartenverzeichnis.
- Geologica Bavarica Band 76, „Erläuterungen zur Geologischen Karte des Rieses 1:50.000, GLA München 1977, mit geologischer Karte (1. Auflage).
- Aufschlüsse im Ries-Meteoriten-Krater, 4. Auflage, GLA München 1992, mit geologischer Karte 1:100.000.
  Beschreibung, Fotodokumentation und Interpretation von Aufschlüssen im Ries.
- „Schwäbische Alb" – Band 18 der Wanderungen in die Erdgeschichte; Pfeil-Verlag München 2006 (wichtig für die erdgeschichtlichen Grundlagen des Ries-Gebietes).
- TRIAS, Eine ganz andere Welt – Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter; Pfeil-Verlag, München 1999.
- Umgebungskarte UK 50-21 „Ries, Hesselberg, Nördlingen, Dinkelsbühl" 1:50.000, topographische Karte mit Wanderwegen usw. Hrsg.: Bayerisches Landesvermessungsamt, München 2001.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 112

Autor(en)/Author(s): Dietmair Georg

Artikel/Article: Bunte Brekzie - ein interessantes Produkt des Ries-Impakts 31-43