

Das Grundgebirge der Baar I: Der Steinbruch im GropPERTal

von Wolfhard Wimmenauer

Das Schwarzwälder *Grundgebirge* tritt in der Baar nur an wenigen Stellen zutage. Brigach, Breg und Wutach haben jeweils ihre Täler oder Schluchten in die Schichten des *Deckgebirges* eingetieft und dessen

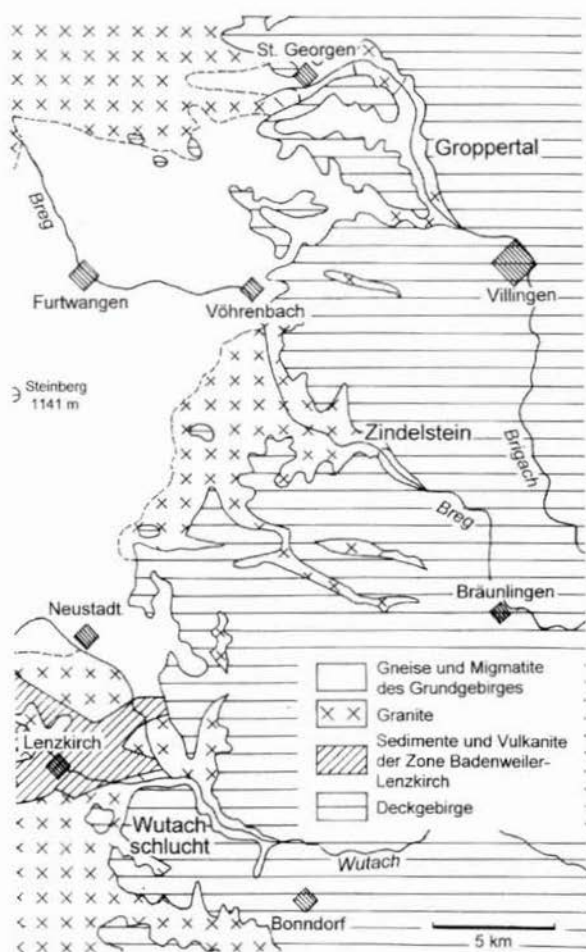


Abb. 1: Lageskizze der in diesem und den folgenden Aufsätzen behandelten Grundgebirgsaufschlüssen der Baar (GropPERTal, Zindelstein, Wutachschlucht). Entwurf: W. Wimmenauer

Unterlage freigelegt (Abb. 1). In dem vorliegenden und zwei folgenden Aufsätzen werden am Beispiel dreier solcher Aufschlüsse die wichtigsten Gesteine, ihre Entstehung und gegenseitigen Verhältnisse behandelt. Der abschließende Vergleich wird zeigen, dass jeweils ein besonderer, von den anderen Gebieten verschiedener Anschnitt des Grundgebirges vorliegt.

Der Steinbruch im GropPERTal (zwischen Villingen und Peterzell) erschließt in idealer Weise die Beziehungen zwischen den alten Gesteinen des Grundgebirges und ihrer jüngeren Überdeckung (Abb. 2). Im obersten Teil der 40 m hohen Steinbruchwand, gerade gegenüber der Einfahrt zum Bruch, liegt dunkelroter, deutlich geschichteter *Buntsandstein* etwa horizontal auf Gneis; in einem Mitte 2003 offen liegenden Bereich darunter tritt eine weiß und rot gebänderte Gesteinseinheit zu Tage, die beim Abbau eine auffallend glatte Bruchfläche gebildet hat. Weiter links durchsetzt eine hellgraue, vergleichsweise kompakt erscheinende Masse von *Granit-*



Abb. 2: Steinbruch im Gropptal, Zustand Juni 2003. Stark zerklüfteter Gneis, darüber Arkose-schichten des Rotliegenden (rechte Bildhälfte) und Buntsandstein. Eine in spitzem Winkel zur Bruchwand verlaufende Verwerfung hat Rotliegendes und Buntsandstein gegenüber dem davor liegenden, stark zerrütteten Gneis relativ abgesenkt. (Foto G. Reichelt)



Abb. 3: Unregelmäßige Rippelmarken auf einer Schichtfläche im Buntsandstein. Breite des Bild-ausschnittes 0,8 m. (Foto G. Reichelt)

porphy als Gang mit ungefähr vertikalen Grenzen den *Gneis* vom Boden bis zur Oberkante des Steinbruchs. Demgegenüber zeigt sich der *Gneis* fast überall scheinbar chaotisch zerspalten und zerrissen.

Unsere Betrachtung beginnt mit der jüngsten sichtbaren Gesteinseinheit, dem *Buntsandstein*. Aus der Ferne ist die Gliederung in dezimeter- bis meterdicke Schichten deutlich wahrnehmbar; Schrägschichtung und Rippelmarken, die an herabgestürzten Blöcken manchmal zu sehen sind, sind Zeugnisse der Ablagerung des Sandes aus bewegtem Wasser (Abb. 3). Schichtweise treten auch Gerölle aus Quarzit und anderen quarzreichen Gesteinen auf. Sie stammen aus dem weit entfernten Herkunftsbereich des Sandes und nicht hauptsächlich aus dem unmittelbaren, aus *Gneis* bestehenden Untergrund. Nach aller Erfahrung im Schwarzwald hat sich der *Buntsandstein* auf einer weiten, nahezu ebenen Fläche abgelagert, die aus den Gesteinen des Grundgebirges (*Granit*, *Gneis*) und, gebietsweise, auch aus Sedimenten und Vulkaniten des *Karbons* und *Perms* besteht. Die Fläche ist Erzeugnis einer weithin und konsequent wirkenden *Abtragung*, die vor der Ablagerung des *Buntsandsteins* vollendet war. Dabei müssen gewaltige Volumina von Gestein entfernt worden sein, wurden doch *Granite* und *Gneise*, die ihre Prägung in Tiefen von bis zu mehreren Zehnern Kilometer Tiefe erfahren hatten, freigelegt, bevor der *Buntsandstein* sie wieder überdeckte.

Ein System von Rissen (geologisch „*Klüfte*“), die mehr oder weniger senkrecht zur Schichtung stehen, bestimmt die Gestalt der Sandsteinblöcke, die von der Bruchkante herabstürzen. Die *Klüfte* sind Wirkungen von Spannungen in der Erdkruste, die zum Zerreißen des Gesteins, aber nicht zu nennenswerten Störungen der Schichtlagerung geführt haben.

An den Oberflächen von Blöcken des soliden *Buntsandsteins*, wie er auch sonst am Westrand der *Baar* auftritt, zeigen sich im Sonnenschein viele, sehr helle Glanzlichter, die von glatten, stark reflektierenden Partikeln im Gestein ausgehen.

Schon mit einer starken Lupe ist erkennbar, dass es sich hier um Kristallflächen von *Quarz* („*Bergkristall*“) handelt, dem Mineral, das auch die Hauptmasse der sonst runden und matten Sandkörner im Gestein bildet. Wasser, die nach der Ablagerung des Sandes darin zirkulierten, haben *Kieselsubstanz* aus verwitternden Mineralen gelöst und in den Zwischenräumen der Sandkörner in kristalliner Form wieder abgesetzt. Der Prozess hat nur die massiveren, quarzreichen Bänke des Sandsteins, aber weder den darunter liegenden *Gneis*, noch das *Rotliegende*, auf das anschließend eingegangen wird, betroffen.

Das durch sein Bruchverhalten ausgezeichnete, weiße und rote Schichtpaket unmittelbar unter dem *Buntsandstein* besteht auch aus einem Sandstein, der aber von jenem durch einen hohen Gehalt an *Feldspat* und dessen Verwitterungsprodukten verschieden ist („*Arkose*“ im Sprachgebrauch des Geologen). *Klüfte* sind in diesem Gestein nicht entwickelt; es ist so wenig verfestigt, dass es den Kräften, die den darüber liegenden *Buntsandstein* zerklüftet haben, bruchlos nachgeben konnte. Die reichlich vorhandenen *Tonminerale* bedingen maßgeblich die Farbe der weißen Schichten; in den rötlichen Schichten ist fein verteilter *Hämatit* (Fe_2O_3) das zusätzliche Pigment. Einige *Gneisgerölle* stützen, neben dem allgemeinen Gesteinscharakter, die Annahme, dass dieses Schichtpaket dem *Rotliegenden* zugeordnet werden kann. Sein Material lässt sich, anders als das des *Buntsandsteins*, von Grundgebirgsgesteinen aus der näheren Umgebung ableiten.

Ganz anders als die Schichtgesteine des Deckgebirges stellen sich die Gesteine des Grundgebirges dar. Der *Granitporphyr*, der etwa in der Mitte des Bruches durch seine helle Farbe und, mit seiner Umgebung verglichen, geringere Zerklüftung deutlich hervortritt, repräsentiert hier die Kategorie der *magmatischen Gesteine* (Abb. 4). Das mit seiner Zusammensetzung dem Granit äquivalente Gestein besteht aus Einsprenglingen von Feldspat (bis zentimetergroß), Quarz und Glimmer in einer für das bloße Auge „dicht“ erscheinenden Grundmasse, die ebenfalls aus Quarz und Feldspat zusammengesetzt ist. Nur in der Nähe der Kontakte zum Gneis werden die Einsprenglinge spärlicher oder fehlen ganz. Das Gestein ist als schmelzflüssige Masse von etwa 900°C Temperatur aus der Tiefe aufgedrungen und hat sich als *Gang* im Gneis verfestigt. Von der Abtragung vor Ablagerung des Buntsandstein wurde es mit erfasst, jedoch war früher zeitweise zu erkennen, dass es auf der Erosionsfläche als wenige Meter hoher Felsbuckel hervortrat.

In der näheren Umgebung des Gropptals durchsetzen viele Granitporphyrgänge die nördlich und westlich der Baar liegenden Granite von Triberg und Eisenbach; sie erweisen sich damit im Rahmen des Grundgebirges als sehr junge, in das Oberkarbon zu stellende Bildungen.

Der *Gneis*, das Hauptgestein des Steinbruchs, erscheint in einem auch für den Schwarzwald ungewöhnlichen Grade zerrissen und zertrümmert. Zahllose Spalten, die nicht nur Klüfte, sondern sichtbar auch *Bewegungsflächen* sind, durchsetzen die Gesteinsmasse, anscheinend chaotisch, in vielen Richtungen (Abb. 2). Sie trennen keil- oder fischförmige oder ganz unregelmäßig-kantige Gesteinskörper voneinander; unversehrtes Gestein ist nur in dezimeter- bis höchstens metergroßen Restbereichen noch vorhanden. Die Bewegungsflächen sind teils eben, teils aber auch gekrümmt; vielfach sind sie in besonderer Weise geglättet und glänzend (sogenannte „Harnische“). Striemen und Riefen auf solchen Flächen können dem Geologen Auskunft über die Richtung der zuletzt stattgefundenen Bewegungen geben. Die Harnischflächen haben Beläge aus Glimmer und verwandten, blätterigen Mineralen; manchmal sind sie durch etwas Graphit dunkel pigmentiert. Sonst zeigen sich auf den Rissen und Bruchflächen des Gesteins vielfältige graue, braune oder rostgelbe Farben, die oxidischen Mineralen des Eisens angehören und unterschiedliche Zersetzungs- und Verwitterungszustände des Gesteins anzeigen.

Alle diese Erscheinungen belegen, dass die Gneise des Gropptals starken und wiederholten tektonischen Bewegungen der Erdkruste unterworfen waren. Die für das jetzige Bild maßgeblichen trafen das Gestein im starren Zustand und bei relativ niedrigen Temperaturen (unter etwa 300°C) an. Offenbar wurde der Granitporphyr davon weniger und der Buntsandstein fast gar nicht betroffen; die Einebnung der Landschaft vor dessen Ablagerung hat die Zertrümmerung der Gneise fast ignoriert. Lediglich in einem Bereich mit besonders starkem Zerfall der Gneise scheint sich örtlich eine flache Mulde gebildet zu haben, in der die Sedimente des Rotliegenden abgelagert wurden.

Für die Nutzung der Gneise als Schotter und Splitt ist die tektonische Vorbereitung aber ein Vorteil; einen großen Teil der sonst für die Zerkleinerung aufzuwendenden Energie hat die Natur gleichsam vorweggenommen. Durch geeignetes Brechen, Sieben und Waschen gelingt es, Gesteinsbruchstücke verschiedener Größenklassen zu erhalten, bei denen die größeren dann auch die „eigentlichen“ petrographischen Erscheinungen der Gneise erkennen lassen. Feldspäte, besonders Plagioklas, Quarz und Glimmer sind, in verschiedenen Mengenverhältnissen, die Hauptbestandteile. Häufig kommen auch das Mineral Cordierit bzw. seine matt dunkelgrünen Umwandlungsprodukte hinzu. Glimmerreichere



Abb. 4: Granitporphyrgang im Gneis. Der Gang hebt sich durch seine hellere Farbe und geringere Zerklüftung vom umgebenden Gneis ab. (Foto G. Reichelt)



Abb. 5: Aufschluss im nördlichen Teil des Steinbruchs um 1980. Deutlich erkennbare Schichtstrukturen im Gneis (hell: ursprüngliche Grauwacken; dunkel: desgl. Tonsteine). Breite des Bildausschnitts im Vordergrund 1,2 m. (Foto W. Wimmenauer)



Abb. 6: Detail im nördlichen Abschnitt der Verwerfung (vgl. Abb. 2). Kleinstückiger Zerfall des Gneises nahe der Verwerfung und, weiter unten, dichte Zerklüftung. Oberhalb der Verwerfung die Schichten des Buntsandsteins. (Foto G. Reichelt)

Gneise zeigen sehr deutlich die für metamorphe Gesteine charakteristische *Schieferung*, das heißt eine Parallelanordnung der Minerale, die das Bruchverhalten mit bestimmt.

Unveränderter Gneis ist heute nur an wenigen Stellen des Steinbruchs in größerem Zusammenhang zu sehen. Indessen waren in den achtziger Jahren im damaligen Nordabschnitt des Bruches Strukturen im Gneis zu erkennen, die sich als Wechsellagerung verschiedenartiger *Schichten* des vormetamorphen Ausgangsmaterials deuten ließen (Abb. 5). Die mineralische und chemische Zusammensetzung dieser Schichten verweisen auf Grauwacken und tonige Grauwacken bis Tone, eine Gesteinsgesellschaft, die aus unmetamorphen Bereichen als Ablagerung im Meer bekannt ist. Sie findet sich charakteristisch in Becken, in welche sehr reichlich Erosionsprodukte rasch aufsteigender Gebirge eingetragen wurden. Dabei entstehen Schichten großer Mächtigkeit – ein Kriterium, das auch durch das große Volumen der Gneise solchen Ursprungs im Schwarzwald erfüllt wird. Durch tiefe Versenkung, Erwärmung auf etwa 600° C und gleichzeitige Durchbewegung entwickelten sich aus solchen Sedimenten die jetzt vorliegenden, metamorphen Gesteine („Paragneise“) mit den genannten Mineralbeständen und Gefügen.

Für die alten Sedimentgesteine – jetzt Paragneise – des GropPERTals liegt keine Datierung vor, doch kann in Analogie zu gleichartigen Gesteinen im Mittelschwarzwald an-

genommen werden, das sie im Ordovicium (vor ungefähr 450 Millionen Jahren = Ma) abgelagert wurden. Die Metamorphose erreichte ihren Höhepunkt vor etwa 340 Ma; der Granitporphyr dürfte einige Zehner Ma jünger sein.

Ein Teil der intensiven tektonischen Überarbeitung der Gneise des Gropfertals fällt in diesen Zeitraum, die Abtragung des Grundgebirges fand im Oberkarbon und Perm (300-225 Ma) statt. Anschließend wurde auf der dann eingeebneten Abtragungsfläche der Buntsandstein abgelagert.

Als relativ junges geologisches Ereignis ist die Bildung der *Verwerfung* anzusehen, die zur Zeit dieser Beschreibung (Juli 2003) in der Bruchwand gegenüber dem Eingang deutlich zu erkennen ist (Abb. 6). Sie versenkt, in spitzem Winkel zur Bruchwand etwa NE-SW verlaufend, den Buntsandstein und das Rotliegende im SE gegenüber dem Gneis im NW um einen nicht genauer anzugebenden Betrag; ein aus stark zertrümmertem Gneis bestehender Buckel erhebt sich, vom Beschauer aus gesehen, *vor* der Verwerfungsfläche; rechts und, weniger deutlich, auch links davon sind die Sedimente des Rotliegenden, gegenüber dem Gneisbuckel abgesenkt, in der Bruchwand zu sehen. Diese Verhältnisse werden aber bei fortschreitendem Abbau nicht lange Bestand haben.

Die wesentlichen, in dieser Beschreibung behandelten Erscheinungen sind ohne Weiteres vom Eingangsbereich des Steinbruchs aus zu sehen. Ohne spezielle Erlaubnis darf der Steinbruch nicht betreten werden.

Eingang des Manuskripts: 23.7.2003

Anschrift des Verfassers: Professor Dr. Wolfhard Wimmenauer, Rehhagweg 21, 79100 Freiburg