

Zur Klärung der Lagerungsverhältnisse und Genese einer metablastisch verformten Gneis-, Granit- und Dioritparagenese bei Fahrnbach, Mittlerer Bayerischer Wald

von FRITZ PFAFFL und THOMAS HIRCHE

Zusammenfassung

Bei Fahrnbach, in der Nähe von Bischofsmais unweit der Stadt Regen im Bayerischen Wald, ist eine durch Zurücksetzung zwecks Radwegbau felsig aufgeschlossene Böschung mit derart komplexem Gesteinsbau aufgeschlossen worden, dass es sich lohnt, Untersuchungen darüber anzustellen. Diese erfolgen petrographisch und mineralogisch, dann tektonisch mit Klufrichtungsmessungen und genetisch. Bei allen Gesteinen ist Feldspat auffällig dominant, sowie scharfe Kontakte untereinander deutlich. Tektonische Hauptereignisse sind ins Variszikum, Perm und ein Nachhall ins Tertiär zu stellen. Ein Hauptfallen von Gesteinsgrenzen ist mit 30° N auszumachen. Es existieren drei Hauptklufrichtungen. Die Genese erfolgt ungefähr chronologisch, soweit im Aufschluss ermittelbar.

Einleitung

Die Geologische Übersichtskarte des Bayerischen Waldes 1 : 100 000 (Troll 1964) zeigt für den Aufschlussbereich im Großen und Ganzen das Nebeneinander von Biotit-Plagioklas-Metablastit (etwa Perlgnais), kristallgranitähnlichem Diatexit, Amphibolit und Quarzglimmerdiorit. In Wirklichkeit zeigt die Straßenböschung auf ca. 100-150m Länge bis 6m maximaler Höhe im Felsbereich einen kleinräumlichen, lebhaften Wechsel der Gesteinsserien, ein oft fingerartiges Ineinandergreifen, insbesondere vom Diorit, lagenförmigen Bau und boudinierte Formen.

Geographisch-geologischer Überblick

Eine Neutrassierung der Straße zwischen Fahrnbach und Bischofsmais im Südteil des Blattes Regen (Nr. 7044) führte besonders im Bereich des Mühlberges bei der Fahrnbacher Mühle zu neuen Gesteinsaufschlüssen, die zu neuen Erkenntnissen bei der Metablastese moldanubischen Gesteins führen können. In der Aufschlusslänge der Straßenböschung sind Serien von Diorit, Weinsberger Granit und eingeschaltete andere lokale Plutone, samt ihrer Aplitgänge und Pegmatitgänge bzw. -stöcke aufgeschlossen, mit starker Metablastese von Gesteinen, insbesondere den Altbestand (Perlgnais) unter bevorzugtem Wachstum

bestimmter Minerale (hier Orthoklas und z. T. Albit). Unter Ausbildung von annähernd richtungslos körnigem Gefüge („kristall-granoblastisches“ Gefüge) und ohne weitreichende Stoffzufuhr oder Stoffabfuhr geschah diese Umkristallisation. Alle diese Vorgänge können an diesem Straßenabschnitt mustergültig studiert werden, was diesen neuen Aufschluss petrographisch-tektonisch zu einem der prädestiniertesten des Moldanubikums überhaupt erhebt.

Die Ausgangsgesteine (Rahmengesteine)

Perlgneis

Der Biotit-Plagioklas-Metablastit (Altbestand) nimmt den Raum zwischen Diorit im Westen und dem Weinsberger Granit im Osten ein. Durch die Pfahltektonik sind davon nur wenige, erstaunlich deutlich abgegrenzte, schollige Bereiche, meist in Randpartien, unbeeinflusst geblieben. (Signatur: PGN für Perlgneis, unbeeinflusst) Weite Bereiche haben so großes Feldspatwachstum erfahren (eventuell Kaliumzufuhr), dass er als Übergangstyp zum Weinsberger Granit vorliegt. (Signatur: PwGn) Der Perlgneis ist generell feldspatreich mit Albitdominanz, doch hier Biotit-reicher, als im normal-gneisigen Auftreten. Quarz tritt stark zurück. Seinen Namen trägt er von den perlenartig eingelagerten Feldspäten der Typlokalität bei Schwarzach unweit Deggendorf (Schreyer 1967)

Weinsberger Granit

Er ist im Aufschlussbereich einheitlich ausgebildet und liegt im Ost Drittel des Aufschlusses als grobporphyrischer Weinsberger Typ vor. Der Modalbestand gleicht in etwa dem der Hauptverbreitung im monoton-moldanubischen Teil: (Kristallgranit) <10% Quarz, 75-80% Orthoklas und 10-15% Biotit. (Ostpartie) An einigen Partien ist er glimmerärmer, als normalerweise anzutreffen. Quarz beschränkt sich oftmals nur auf kleine Zwickelfüllungen inmitten glimmerreicherer Gebiete.

Die Gesteine innerhalb der petrographisch-tektonisch besonderen Zone

Diorit

Von W greift er mehrmals lagenförmig in die Randzone von Perlgneisen ein, die ihm entweder linsenförmig unterlagert sind (Mittelteil des Aufschlusses), nach Osten gemäß der tektonischen Hauptrichtung (ca. 30° E) einfallend, oder in kleineren Körpern zwischen Dioritlagen, Teufelstschpluton und anderem Gestein eingelagert sind. Diorit erscheint auch in deutlichen Lagen mit äußerst scharfem Kontakt zu Nebengesteinen. Selbst wenn einige Lagen fingerförmig bis spitz auskeilend sich in diese verzahnen, ist er gleichmäßig feinkörnig ausgebildet. Wabenförmige Auswitterungen deuten auf resorbierte und auf Grund ihrer Lockerbindung zum Muttergestein wieder heraus gefallene Feldspäte. Durch ihren gleichmäßig dunklen Farbeindruck ist die Gesteinsart im Gelände daher sofort

vom Rest abzutrennen. Nur im Umfeld von Gängen mit sehr auffällig reflektierenden Feldspäten (Signatur B („Blinkfeldspatgestein“)) treten einzelne davon in den Diorit ein und rufen so den Eindruck eines Ultramylonits hervor. Sie sind seltsam scharfkantig-brekziös ausgebildet mit einer Korngröße um 1mm. Vom Modalbestand her ist der Diorit ein sehr Hornblende-armer Quarzglimmerdiorit. Gröberkörnig taucht er in den beiden großen Intrusivgebieten um Hauzenberg und Tittling wieder auf. Im Westdrittel des Aufschlussbereiches ist mitsamt Diorit eine Serie typischer Gesteinsabfolgen anzutreffen, die auch gemäß der tektonischen Haupttrichtung einfallen, im Startgebiet auch annähernd sählig liegen, und kurz gesondert betrachtet werden.

Die Gangabfolge

Beteiligt sind Diorit (Signatur: D), das Blinkfeldspatgestein (B) samt wohl zum Diorit gehörenden Pegmatitgängen (Signatur: P). Den Gangrahmen bildet der vorab besprochene Diorit. Das Zwischengestein einer kompletten Gangabfolge mit Pegmatit im Zentrum bilden mehr oder minder asymmetrisch situierte Begleitbänder, je eins links, bzw. rechts vom Pegmatitgang. Fehlt Pegmatit, sind die beiden Streifen zu einem Gang im Diorit vereint. Auch tritt der Fall auf, dass nur Pegmatit anzutreffen ist und sofort Diorit folgt. Dies geht soweit, dass sich Diorit, das Zwischengestein und der Pegmatit an einer bestimmten Stelle von oben nach unten zum Straßenniveau als Reihungskuriosum (Start oben)

D		B		D		B
---	--	---	--	---	--	---

P		B		D		P		D
---	--	---	--	---	--	---	--	---

 vorliegen (s. Abb. 4). Der Diorit ist gleich wie sonst, Pegmatitgänge bergen Quarz (max. 40% konzentriert), Mikroklin und etwas resorbierter Biotit. Das Zwischengestein B bietet vom Anblick her eine tektonische Gesteinsform Übergang Blasto- zu Ultramylonit, eher auf der Blasteseite. Auch hier ist Orthoklas mit ca. 80% dominant, Biotit folgt mit 20%, der Rest mit wenigen ‰ ist Quarz, evtl. Albit. Der Biotit markiert eine oft unterbrochene Zeilenstruktur. Alle beteiligten Gesteine im Gangsystem {D,B,P} zeigen untereinander scharfe Kontakte. Die Genese von B gestaltet sich schwierig: Es zeigt sich eine unmittelbare Altersabfolge: Diorit → B → Pegmatit. Die Pegmatitgänge sind dabei unmittelbar dioritisch situiert. Andere Pegmatitgänge, oder auch -körper, die z.B. zum Weinsberger Granit oder den Perlgneisen gehören, sind nicht von B „betroffen“. Aus dem blastomylonitischen Gefüge ist erstens eine Beziehung zur Pfahltektonik ableitbar, der Pfahl ist etwa 5-6km Luftlinie entfernt und Flasergranite (Troll 1964) sowie andere Mylonite bis kurz vor dem Aufschluß gelegen, mit Ausnahme von einem Mylonitgneisvorkommen in den Weinsberger Graniten im Ostteil, zweitens ist durch ihre Kompaktheit eine mehrphasige Umbildungshistorie deutbar, mit mylonitischer Anlage im Perm (Pfahlbildung), zwischenzeitlicher schwacher Palingenese bis Anatexis (Unterbrechungen des Zeilengefüges, am Biotit sichtbar) und leichter Wiedereinregelung des hier etwas mobileren Glimmers (Strafung des unterbrochenen Zeilenbestandes), wahrscheinlich ein Reflex auf die Oberrheintektonik im Tertiär. Das Edukt, so legt es das Gefüge nahe, ist ein Perlgneis-ähnliches Gestein, eventuell ein Palit der randlichen Sonderform, die vor allem in Schönberger Raum zum dort undeutlich ausgeprägten Bayerischen Pfahl auftritt, dort z. T. hornblendereich, hornblendefreie Partien (Aufschluss Steinbruch Koxberg) sehen gleich aus wie Palit-artige Proben im mittleren Fahrnbacher Aufschlussdrittel. Das Gestein kann also getempert und sehr viel später einem erneuten, mäßigen Pressdruck ausgeliefert worden sein. (Vgl. Balk 1927)

Pegmatitgesteine

Sie sind geometrisch in ihren beiden Arten Gang wie Stock vorhanden. Erosionsrelikte bzw. vom Straßenbau übrig gebliebene Stockpegmatitkörper mit maximaler Ausdehnung einiger dm in der Längsseite, sind dem Perlgneis mit leicht verschwommenem Kontakt eingelagert. Hier ist der Quarz mit maximal 40% Anreicherung in der Kernzone am augenfälligsten, aber auch hier oft mit Feldspatkristallen durchsetzt. Nur vereinzelt sind resorbierte Biotite aus dem Perlgneis anzutreffen, oft verwittert und von der Hauptauffläche wieder abgelöst. Ein zum PwGn-Typ gehörender Pegmatitstock löste einen Lesestein mit drei Schörl-Kristallbruchstücken ab, er befand sich in der Böschung.

Etwas häufiger ist die Gangform vertreten. Auch sie enthält, unabhängig vom Nebengestein, nur einfachste Mineralführung, vereinzelt Limonitflecken, aus Pyrit resultierend, diese ist auch im Perlgneis anzutreffen. Die feinste Körnung ist in den max. 5cm breiten Gängen im Diorit-B-Pegmatit-Verband feststellbar. Hier ist auch das Salband am ausgeprägtesten, während es im Perlgneis von palitischer bis weinsberger Ausprägung, deutlich an der Grenze zum hangenden Diorit (DH1) in der ostvergente Felswalze des Mitteldrittels verfolgbar, nur leicht unscharf auftritt, aber zum Weinsberger Granit ist die Salbandzone schon verschwommen, doch auch hier noch dünn ausgeprägt. Die Diskordanz der Gänge zum Nebengestein nimmt mit dort gröber werdender Körnung zu.

Aplitgänge

Ein markanter, 5cm breiter, nahezu saiger einfallender Gang mit auffallenden Umbiegungen und sehr scharfem Salband durchschlägt den Diorit im Westdrittel. Ähnliche, deutlich dünnere Aplitgänge durchschlagen Teufelstisch-Granit im Westdrittel, auch Perlgneis „Weinsberger Ausprägung“ saiger etwas weiter östlich im obersten Aufschlussbereich, aber auch größere Partien von selbem Gestein schräg diskordant und quer zu einer Meta-Pegmatitschliere, fast auf Radwegniveau. Ansonsten sind noch einzelne Aplitgänge quer im Gesteinsnebeneinander (Ostdrittel) eingelagert, undeutlich sichtbar. Ihre Mineralführung ist denkbar einfach: Etwas Quarz, mehr als 75% Feldspat, kaum Biotit.

Granit

a) Weinsberger Granit

Signatur: wG . Einzelne randliche Partien im Hangenden des Ostdrittels bieten stufenlose Übergänge zum Perlgneis „Weinsberger Ausprägung“ (PwGn). In der anschließenden Hauptpartie verrostet und vergrust er leicht, weshalb die Steilböschung „herunterkommt“ und verflacht.

b) Teufelstischgranit

Signatur: T. Normalgranitische Zusammensetzung:

10% Quarz, 55-60% Orthoklas, 10-15% Albit, 15-20% Biotit.

Hier liegt eine mäßig bis schwächer geflaserte Varietät vor, die auf das Pfahlgesehen hindeutet. Sie tritt vor allem in oberen Partien des Westdrittels mit Diorit (DH1) und in mittleren Felspartien zusammen mit Perlgneis „Weinsberger Ausprägung“ auf, ist aber auch im Ostdrittel fensterartig in kleinen Partien zwischen Hangendem Dioritband (DH3, 4) und den Übergängen Perlgneis \rightleftharpoons Weinsberger Granit eingebunden.

c) „Quarzgranit“

Signaturvorschlag: G1. Eigentlich Quarzit mit erhöhtem Feldspat- und Biotitanteil, dessen Quarzanteil recht bald durch Feldspat vermindert wird. Seine geringen Aufschlussanteile im Westdrittel zwischen den Dioriten mit scharfem Salband zu ihnen sind im Hang klötzchenartig hervorgehoben.

d) „G2“ Mittelkörniger Granit

Er tritt nur in einem einzigen quadratischen Komplex mit knapp 1m Seitenlänge kurz vor der Absenkung des auskeilenden Diorits zum Weinsberger Granit hin im Liegenden von DH3 im Ostdrittel auf. Der Granit ist auffallend kompakt, gleichkörnig und mit einem leichten grauen Schimmer versehen. Er spaltet auffällig in kleinen Klötzen und zeigt sehr leichte Einregelung im Gesamtgefüge gemäß der haupttektonischen Richtung.

Modalbestand: 55% Quarz, 10% Orthoklas, 5% Albit, 30% Biotit. Er muss jünger als die Haupttektonik sein, da er völlig unumstrukturiert vorliegt.

Gneis

Er besteht ausschließlich aus der Form Perlgneis, allerdings mit zwei strukturellen Unterarten.

Perlgneis in „Normalform“ (PGn)

Er beschränkt sich auf obere Partien bis in die oberen Dachregionen im Westdrittel, oft auf der „Weinsberger Ausprägung“ hockend. Die walzenähnlichen Partien fallen konform zur tektonischen Hauptrichtung ein. Das Gefüge ist ein Mischgefüge zwischen echtem Gneisgefüge und eher granitoiden Partien, die stufenlos ineinander übergehen, was auch für die Hauptverbreitung in der bunten moldanubischen Zone gilt. Modalbestand: <10% Quarz, 70-80% Albit, auch Orthoklas, 10% Biotit.

Perlgneis „Weinsberger Ausprägung“ (PWGn)

Er macht die zweite Hauptmasse des Aufchlusses neben Diorit aus. Sein kompaktes Auftreten äußert sich in großfeldriger Erscheinung, auch in gangähnlichen Partien, diese aber nur durch Fremdgesteinseinfluß verursacht. So eintönig sein Mineralbestand sich äußert (Quarz stets <5%, Rest Biotit und Feldspat), so stark kann das Verhältnis zwischen Biotit und Feldspat schwanken. An „echter Weinsberger Ausprägung“ ist Biotit 15-20% im Mittel vertreten, steigt aber in Palit-

ähnlichen Partien auf 30-40% an. Zwischen beiden Unterarten schwanken die Zwischenformen oszillierend hin und her. Auch die Perlgneise gehorchen der 30°-Tektonik. Zu Dioriten zeigen sie scharfen Kontakt, der sich zu granitogenen Gesteinen abmildert.

Tektonische Situation

Aus der kleinräumlichen Lagerung lässt sich nach anfänglich mehr oder minder söhligler Generallagerung ein generelles Einfallen der Lagengrenzen (eine Hauptkluftrichtung) mit ca. 30-35° nach Osten feststellen. Dem gehorchen auch die Gangpegmatite und einige Aplitgänge, außer in Fältelungs- und Umscherbereichen. Auffällig kontrastieren dazu drei Aplitgänge, einer nahezu saiger im Diorit umweit seiner Hauptmasse im Westdrittel, die anderen mit ca. 50° bzw. 70° um eine Insel unbeeinflussten Perlgneises herum in der vom Weinsberger Pluton beeinflussten Perlgneismasse in der Nähe des oberen, saigeren Ganges. Diese drei Gänge gehorchen mit Abweichungen einer klufftektonischen Hauptrichtung.

Diese Richtung (35°/85°E) ist die wichtigste im Aufschluß. Dann folgen: (10°/43°N) und (40°NW/30°NE), letztere die Lagengrenzen repräsentierend, auch einige Nebenkluftreibungen existieren, sind aber quantitativ unbedeutend, bzw. Umbiegungs- und lokale Torsionserscheinungen. Die fast saigere Hauptrichtung folgt etwa rhenanischem, die letztere danubischem Streichen.

Genetische Deutung

Die klein karierte Lagerung der Gesteine und fehlende Kontakte einiger Gesteine untereinander erschweren eine chronologische Einordnung der Abfolge(n). Es gilt:

$P_{Gn} \Rightarrow D \Rightarrow B \Rightarrow A_{(D)} \Rightarrow P_{(D)} \Rightarrow \text{Serpentineffekt} \Rightarrow wG + PwGn \Rightarrow A_{(W)} \Rightarrow P_{(W)} \Rightarrow T \Rightarrow G \Rightarrow G1$

A, P(*): * = zugehöriges Plutongestein.

Das älteste Gestein im Verband ist der unbeeinflusste Perlgneis. Es folgt ein Komplex mit basischerem Start des ersten Erstarrungszyklusses. Daraus resultiert der Quarzglimmerdiorit, der als erstes randnahe Perlgneispartien adsorbiert hat, bereits im letzten Erstarrungsmoment, der Kontakt zu B (quasi Blastomylonit mit „Blinkfeldspäten“) ist wohl noch relativ mild, Übergangsbereiche aber <1mm dick. Nach einer kurzen Pause drangen Aplit-, später Pegmatitgänge in den Diorit ein und verleihen dem Komplex regelrecht typische Abfolgemuster. (s. Gangabfolge). Als letzter Nachhall rissen dünne Gänge im Diorit auf und werden auf Rutschelzonen mit Serpentin belegt (DH4). DL (liegend) und DH1-3 (hangend) sind die topographisch abfolgenden Dioritpartien, die, der Reihe nach, nach E abtauchen. (Prinzipiskizze Abb.5)

Danach sammelte sich wieder eine Magmenkammer, jetzt granitischer Zusammensetzung. Die Differentiation erfolgt jetzt nur noch von glimmerreichem zu

glimmerarmem Milieu. Die glimmerreichere Seite bildet der Weinsberger Granit. Durch rasches Erstarren und potentielle Druck- und Scherbewegungen sind die Feldspäte großkristallin ausgeprägt. Er beeinflusste den Perlgneis stark und zwang ihm ein blastomylonitisches Gefüge auf. (PwGn) Auch er besaß aplitische Restschmelzen, die Gänge mit scharfem Salband bilden, gefolgt von der Pegmatitphase, mit Stockpegmatiten im PwGn und länger aushaltenden Gängen, ebenfalls im PwGn, der markante davon im Mitteldrittel unter einer langsam unter Wegniveau eintauchenden Gneiswalze, im Hangenden mit scharfem Salband Diorit (DH2). Es muß, da das Magma fast schon Endzusammensetzung erreicht hat, jetzt die letzte Abfolge Teufelstischgranit-G2-G1 recht schnell ausdifferenziert worden sein, danach das Magma endgültig erstarrt. In diesen Schub fällt die sudetische Phase der variszischen Gebirgshebung. Leichte Flaserung in den post-weinsberger Graniten ist ein tektonischer Nachhall tertiären Geschehens. Eine hypothetisch hergeleitete zeitliche Abfolge ist in Abb. 6 skizziert.

Fazit

Im lehrbildhaften Aufschluß lässt sich der selten eruierbare Fall der Aufspaltung der tektonischen Hauptphase in Teilphasen (sudetisch, bretonisch) nachvollziehen. Es erfordert einige Relativierungsübung, um (ähnlich Sudoku!) die Chronologisierung der Gesteinsabfolge(n) sauber durchzuführen. Die Dioritbildung bis zu P(D) fällt damit etwa in die ältere, bretonische Phase, die Granite samt Folgepegmatite und –aplite (bis G1) in die jüngere, sudetische Phase der variszischen Gebirgsbildung. Die permische Pfahltektonik hat zwar auch ihr Scherflein zu leichter Flaserung beigetragen, ist aber nicht deutlich merkbar, allenfalls dann, wenn T, G2 und G1 selbst am Ende der bretonischen Phase stünden und von dieser kaum lokal beeinflusst wären. Normalerweise ist der kräftigste Plutonismus aber jeweils in einer orogenen Hauptphase am wahrscheinlichsten. Durch lokal vorgezeichnete Schwächezonen sind dort Aufrisse zu erwarten, in die das Magma am freudigsten bei maximalem Umgebungsdruck während der Gebirgsbildung eindringen kann. Erst in der Phase der Oberrheingrabenabsenkung rumorte es in der Erdkruste wieder so merklich, dass überall in Süddeutschland Vulkanismus mit zahlreichen, auch verschiebungstektonisch bedingten Beben auftauchte, und zumindest einige, wenn auch gebremste (Entfernung zu den Herden!) Stoßwellen senden konnte, die sich vor allem in Straffung sekundär aufgeprägter Strukturen (B) bemerkbar macht.



Abb.1: *Perlgneis, unbeeinflusst. Aufschluß bei Fahrbachmühle.*



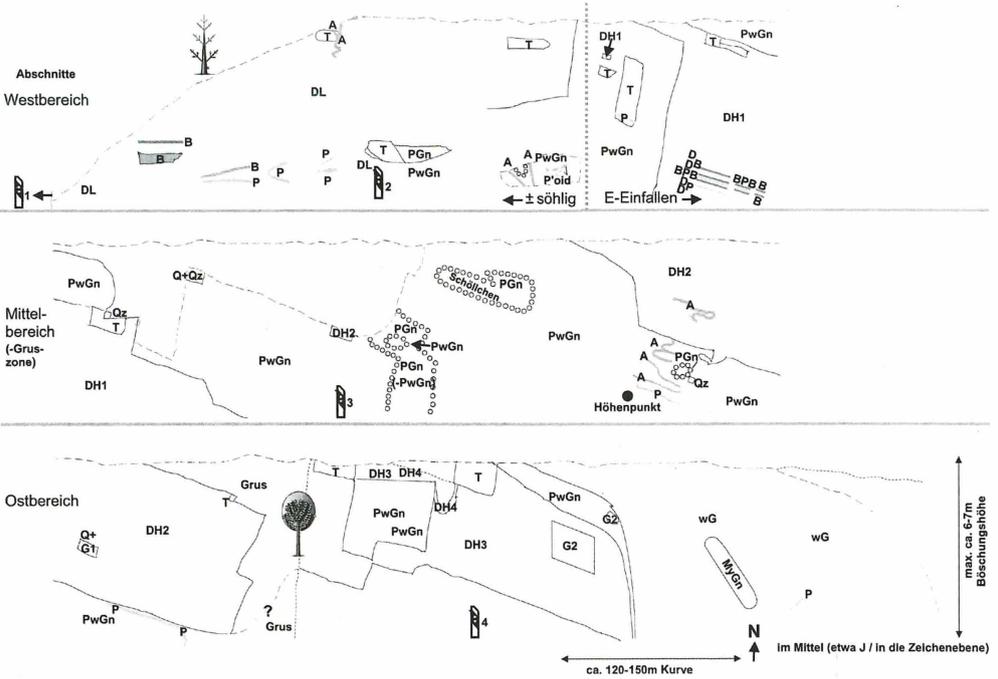
Abb.2: *Weinsberger Granit. Aufschluß bei Fahrbachmühle.*



Abb.3: *Linsig gescherte Aplitgänge im Diorit, Aufschluß bei Fahrbachmühle.*



Abb.4: Etwa die Stelle mit dem Reihungskuriosum im Diorit der Gesteine Diorit (D), B (Blastomylonit, resorbierter Perlgneis), P (Pegmatit), von oben nach unten:



LEGENDE

PgN = Perlgnais (unbeeinflusst)
 Pwgn = Perlgnais "Weinsberger Ausprägung"
 MyGn = Mylonitgneis

D = Diorit
 DL = Diorit, liegend, mit folgend eintauchenden

DH1-4= Dioritlagen, hangend
 B = Blastomylonit ("Blinkfsp."gestein)

wG = Weinsberger Granit, grobporphyr.
 T = Teufelstischgranit (homogen)
 G1 = Granit, quarzreich
 G2 = Granit, homogen

A = Aplitgänge
 P = Pegmatitgänge
 Q = höhere Quarzkonzentration, auch
 Qz = Quarzit

ooooo = Gesteinsgrenze un-/beeinflusst
 - - - - - = Oberflächengrenze
 - - - - - = teils undeutliche Grenze
 - - - - - = normale Gesteinssortengrenze

 = Straßenpfosten (Anhaltmarke)

D | B | D | B | P | B | D | P | D;
 Aufschluß bei Fahrbachmühle.

Abb.5: Petrographisches Aufschlussschema (Fahrbachmühle).

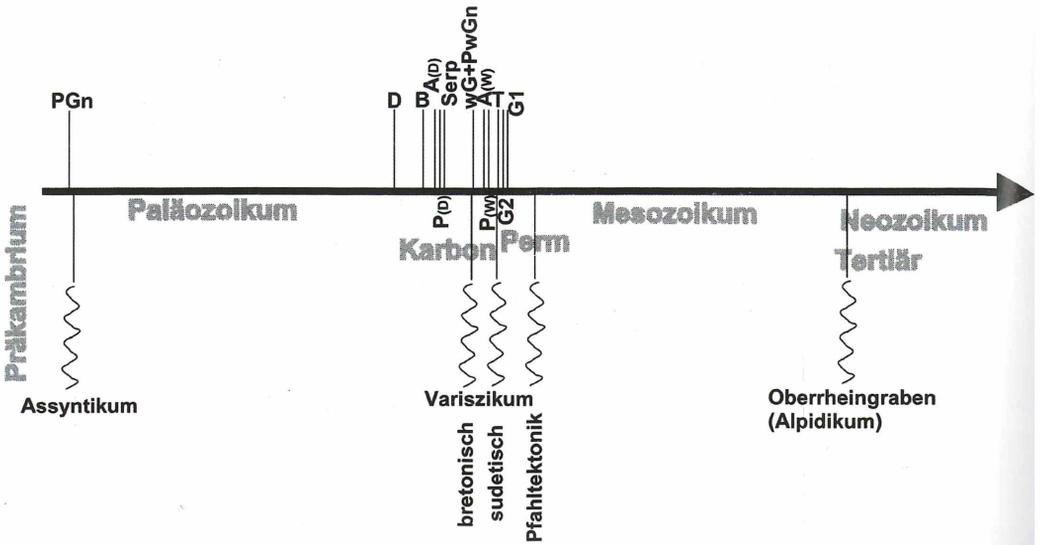


Abb.6: Abfolge-Zeitachse der Gesteinsgenese des Aufschlusses bei Fahrbachmühle.

Schrifttum

- BALK, R.(1927): Das Grundgebirge und die kleinen Granit- und Dioritdurchbrüche im mittleren Passauer Wald. –Monographien zur Geologie und Paläontologie, Serie H, Heft 3, S. 31-72, Borntraeger, Berlin.
- GRAUERT, B.(1967): Die Pfahlzone in der Umgebung von Regen. - Geol. Bav., **58**, S. 34-46, Geol. Landesamt, München.
- PFÄFFL, F.(2009): Die Geologie des Bayerischen Waldes. - 2. Auflage, 100 Seiten, Ohetaler Verlag, Riedlhütte.
- SCHREYER, W.(1967): Das Grundgebirge von Deggendorf an der Donau. - Geol. Bav., **58**, S. 77-85, Geol. Landesamt, München.

Verfasser

FRITZ PFÄFFL
DNVD Präsident
Pfarrer-Fürst-Str. 10
94227 Zwiesel

THOMAS HIRCHE
Nikolausstr. 2
70190 Stuttgart

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Niederbayern](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Pfaffl Fritz, Hirche Thomas

Artikel/Article: [Zur Klärung der Lagerungsverhältnisse und Genese einer metablastisch verformten Gneis-, Granit- und Dioritparagenese bei Fahrnbach, Mittlerer Bayerischer Wald 163-174](#)