©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

VERHANDLUNGEN
DER
GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 5 **Wien, Mai** **1927**

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: H. V. Graber: Der herzynische Donaubruch (I. Bericht).

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

H. V. Graber. Der herzynische Donaubruch. (I. Bericht.)

Die südherzynische Abdachung der Böhmischen Masse wird von einer Schar langzügiger, dem Hauptkamm des Böhmerwaldes paralleler Störungslinien durchschnitten, die, z. T. schon morphologisch auffällig, sich unter allen Umständen petrographisch als solche zu erkennen geben. Drei von ihnen sind im Landschaftsbilde besonders gut gezeichnet. Zunächst der Hauptwasserscheide die Pfahllinie, die noch über Aigen[2])[3]) hinaus bis in den Meridian von Linz reicht. Etwa 12 *km* südlicher die Linie Hauzenberg (nördlich von Passau)—Kleinzell—Rodltal—Puchenau (oberhalb Linz), die man als Rodllinie bezeichnen könnte. Die dritte, über 160 *km* lange Störungslinie,[2]) für die der Name „Herzynischer Donaubruch" vorgeschlagen sei, zieht von Regensburg zunächst als freier Bruchrand des Massivs in einem mittleren Abstand von 25 *km* vom bayrischen Pfahl gegen die Ilzmündung oberhalb Passau, hier deutlich markiert durch den Quarzzug von Hals[12]) mit seinen palitischen Begleitern. Dieser schnurgerade, nur wenige Kilometer lange Quarzgang leitet dem Donaucañon folgend an Engelhartszell vorbei über die Mylonite von Ranna[8]) in die Quetschzone des beiderseits schroff abfallenden Kerschbaumerrückens, um den der Strom in gewaltigen Wirbeln dahinschießend jene enge Schlinge legt, die diesen Talabschnitt zur wildesten und großartigsten Landschaft zwischen dem Schwarzwald und dem Eisernen Tor gestaltet. Über Schlögen am jenseitigen, rechten Ufer der Kerschbaumer Strombeuge hinaus bildet diese auch weiterhin gutentwickelte und im steilen Baumbachlgraben zunächst Schlögen vorzüglich aufgeschlossene Quetschzone die Leitlinie[2]) für die geräumige Talflucht des Adler- und Zeilerbaches (Fattingersenke)*) einerseits, für die untere Aschachschlucht anderseits. Von Hilkering an wieder ein freier Bruchrand, vorgezeichnet durch die bei Hinzenbach geradlinig in das Efferdinger Becken auslaufende Waldmauer der Schaumbergerleiten, verliert sich hier die Störung in den diluvialen Sedimenten der Donauniederung.

*) Der Fattingerhof der Karte heißt richtig Mayerhofer; der eigentliche Fattingerhof (Stephan Fattingers Stammhaus) ist das nächste Gehöft gegen St. Agatha. Die Wasserscheide im Silbertal zwischen dem Adler- und Zeilerbach ist der Fattingersattel (nicht Fadingersattel) Kote 463 *m*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die geologische Aufnahme des österreichischen Anteils am herzynischen Donaubruch wurde im Sommer 1926 begonnen und im Abschnitt Wesenufer—Hilkering durchgeführt. Die Karte wird dem zweiten Bericht (Fortsetzung und petrographische Untersuchungen) beigelegt werden.

Die von Lipold und Peters[11]) vor etwa 75 Jahren vorgenommene geologische Kartierung unterscheidet auf unserem Gebiete nur „Granit" und „Gneis". Die Gesteinsgrenze verläuft stellenweise weiter nördlich. Sie ist übrigens am normalen Kontakt durch eine breite Mischzone zwischen dem Granit und den älteren metamorphen Hüllgesteinen (Gneis) verwischt und deshalb unsicher zu ziehen; außerdem treten im Gneis sehr häufig mehr oder weniger mächtige jüngere und verschieden stark verschieferte Graniteinlagerungen auf, die die ältere Karte unberücksichtigt ließ.

Gesteine.*)

1. Kristallgranit**) (Gümbel). Strukturell ein porphyrisches Gestein (porphyrischer Granitit), dessen streng automorphe, oft bis 10, ja 15 *cm* großen Mikrokline (meist Karlsbader Zwillinge, tafelförmig nach *M*) an vielen Orten derartig überwiegen, daß die Grundmasse auf ganz schmale Säume beschränkt bleibt.

2. Granitporphyr (Randporphyr). Wie Type 1, die Feldspate sind aber spärlicher, meistens auch kleiner, die Grundmasse biotitreicher. Nach Commenda und Kölbl[8]) sind die großen Feldspate der sauren Abänderungen weiß, die der basischeren, Hornblende führenden rötlich, was im allgemeinen auch zutrifft.

Diese beiden durch Übergänge verbundenen Typen 1 und 2, die vermutliche Randfazies des Plöckensteingranits („Randporphyr"), beteiligen sich bei Ulrichsberg und Aigen an der Herausbildung der Mylonite des Pfahls.[2]) Da der Kristallgranit und Granitporphyr auch auf der Nordseite des Böhmerwaldes und darüber hinaus in anderen Abschnitten der moldanubischen Scholle weit verbreitet erscheint, ist schon aus diesem Grunde die Hypothese von Cloos[1]) über die Pfahllinie als Wurzelzone subterraner granitischer Decken, die (z. T. nomadisierend) durch das Vorland dringen, abzulehnen. Der Überzeugung Limbrocks von der „unzweifelhaften" Richtigkeit der Cloosschen Ansichten vermag ich mich nicht anzuschließen. Ebenso ist es nicht leicht, wie es Stadler versucht, die granitischen Injektionen um Passau mit Intrusionsdeckenschüben aus der Pfahlregion zusammenzubringen.***)

Der allmähliche Übergang zu den Körnelgneisen ist schon Peters aufgefallen.

---

*) In diesem Berichte werden nur die Gesteine zwischen Wesenufer und Hilkering nach ihren makroskopischen Merkmalen beschrieben. Die Beschreibung der Migmatite von Linz-Urfahr (S. 3) war des Verständnisses wegen geboten.

**) Über petrographische Einzelheiten vgl. die angeführte Literatur besonders sub Limbrock, Kölbl und Till. Noch fehlt eine Bauschanalyse dieses prachtvollen, leider nirgends genügend frischen Gesteins.

***) Während der Drucklegung dieses Berichtes erschien ein Artikel von H. Cloos, „Zur Kritik der Granittektonik" (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1926, Abt. A, Nr. 14), in dem er seine Ansichten gegenüber allen Gegnern aufrecht erhält. Ohne genaue Angabe von Einzelheiten ist es unmöglich auf alle Punkte dieser Polemik einzugehen; auch wird die Antwort von anderer Seite nicht ausbleiben. Nur bezüglich des Alters der herzynischen Störungslinien wird in diesem Bericht gegenüber Cloos eingehend Stellung genommen werden (vgl. S. 128).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

3. Mauthausener Granit (Gümbels Passauer Waldgranit, Tills[14]) Schärdinger Granit). Im frischen Zustand ein blaugrauer, mittel- und gleichkörniger Biotitgranitit („blauer Granit"), der in oft mehrere Kilometer mächtigen, geschlossenen Massen (Stöcken z. T.) und mit bemerkenswerter petrographischer Gleichförmigkeit die beiden ersten Typen durchsetzt, sowie auch Lager- und Quergänge im Schiefergneis bildet. Der besonders in Wien und Linz als Pflaster- und Werkstein bekannte Schärdinger und Mauthausener Granit und Kölbls Plöckinger Granit gehören hieher, ebenso die Granite von Passau, Grafenau, Aschach*) usw. Das sind alles größere Vorkommen neben einer Unzahl kleinerer. Nach Limbrock[9]) (S. 133, a. a. O.) ist der Mauthausener Granit von Sarmingstein ein Zweiglimmergranit. Auch Commenda erwähnt das Auftreten von Muskovit. Der Plöckinger Granit enthält[8]) nur Biotit.

Schon Peters erkannte den Mauthausener Granit für jünger als den Kristallgranit, was Kölbl,[8]) Limbrock[9]) und Stadler[12]) gegenüber Cloos,[1]) der ihn für älter hält, bestätigen konnten, jedoch ohne kritische Stellungnahme zur Raumfrage. Berücksichtigt man nämlich die überaus weite Verbreitung und insbesonders die bedeutende Mächtigkeit dieses Gesteins, so ist in diesem Falle die Vorstellung schwierig, wie und wohin der erstarrte (wenn auch nach Limbrock noch „heiße") Kristallgranit beim Durchbruch der jüngeren Granitmassen ohne Hinterlassung von Stauchungserscheinungen hätte ausweichen sollen. Limbrock berichtet von Einschlüssen des Kristallgranits im Mauthausener Granit nördlich von Sarmingstein, Suess[15]) das Gegenteil aus Böhmen, ich selbst stieß wiederholt auf scheinbare Übergänge beider, traf aber auch nicht selten neben scharfbegrenzten mehr oder weniger verschwommene Einschlüsse von Kristallgranit im Mauthausener Granit, häufig auch größere automorphe Feldspate mit förmlich angedauten oder vollkommen runden Umrissen (besonders zahlreich und typisch bei Schärding). Trotzdem das jüngere Alter des Mauthausener Granits feststeht,**) bleiben wir mit der Raumfrage weiter in Konflikt, einerlei ob

---

*) Es treten in Oberösterreich stellenweise auch saure Granite (Zweiglimmergranite und fast glimmerfreie „Weißsteine", Commendas „Granulite") auf, die schon Peters beobachtet hat. Man kann diese Gesteine wohl als mehr oder weniger normale Restlösungen ansprechen. Till[14]) erwähnt auch Granat führende Aplite; Commenda Granatgranulite aus dem Gneis von Rannariedl und Leonfelden. Eine petrographische Untersuchung fehlt noch. Hammer und Ampferer haben die Gegend um Neufelden begangen; vgl. [8]) und die folgende Fußnote.

**) Die Grenzen des Granitstocks von Plöcking gegen den älteren porphyrartigen Granit wurden von Ampferer[8]) festgestellt und kartiert. Siehe die Skizze in Kölbls Bericht.[8])

Der Mauthausener Granit wurde von mir seinerzeit als eine Randfazies des Kristallgranits gedeutet, ein Irrtum, der auf seiner Ähnlichkeit mit manchen äußerlich granitähnlichen Übergangs- und Mischgesteinen (Körnelgneisen) sowie der strichweisen Armut des Granitporphyrs an großen Einsprenglingen beruht.

Ebenso wird man leicht verleitet, in den Flasergraniten, die der randlichen Schiefer- und Körnelgneiszone besonders südlich der Donau in konkordanten Zügen eingelagert sind und alle lokalen Änderungen der nordwestlichen Streichrichtung mitmachen, ältere Intrusionen zu erblicken (Cloos), älter als der Kristallgranit und seine Gefolgschaft. Diese Flasergranite sind jedoch durch jüngere Tektonik verschieferte Lagergänge (vielleicht auch „satellitische Lakkolithen") von Mauthausener Granit mit postkristalliner rupturelle Gefügeregelung und stellenweise (unter anderen beim Grub im Adlerbachtal) deutlicher Deformationsverglimmerung unter Ausbildung quer gestellter Muskovitporphyroblasten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der Kristallgranit beim Nachschub des Mauthausener Granits starr oder plastisch war. (Eine bloße magmatische Spaltung des alten Granits in Kristallgranit und Mauthausener Granit darf nach dem obigen außer Betracht bleiben.) Nur die Aufschmelzhypothese[10]) vermag sowohl die Raumfrage befriedigend zu lösen, als auch die enorme thermische und mechanische Aktivität des Mauthausener Granits zu erklären (vgl. sub. 5), mit der er sich bei der Herausbildung der Kontaktzone mitbeteiligte. Die oft recht ansehnlichen Intrusionsgänge des Mauthausener Granits im Nebengestein waren es wohl, die Cloos zu einer Revision des Batholithenproblems führten. Der Mauthausener Granit ist nach unserer Auffassung strenggenommen nur scheinbar jünger als der Kristallgranit, er ist das alte Gestein, das durch Hitzestrahlen unter Mitwirkung von Restlösungen überall dort aufgeschmolzen und umkristallisiert wurde, wo die thermischen Verhältnisse am günstigsten lagen, d. h. wo die Resthitze des Kristallgranits am größten und einer Aufschmelzung am förderlichsten war. Der Mauthausener Granit wäre demnach eine strichweise Neuauflage des alten Gesteins. Zu Bedenken gibt nur ein Punkt Anlaß: Welcher Ursache entstammt die neue Hitzewelle, die wie eine Stichflamme das alte Gestein an so zahlreichen Stellen gleichsam durchlöchert haben mußte? Lehnen wir indessen die Möglichkeit derartiger Hitzezufuhren aus der Tiefe ab, dann bleibt uns auch die Wiederbelebung mancher erloschener Vulkangebiete ebenso unverständlich wie die meisten vulkanologischen Probleme überhaupt. Für unseren Fall versagen alle anderen Erklärungsversuche.*)

4. Feinkörniger Biotitgranit, Commendas B-Granit. Er ist weit feinkörniger, stellenweise auch etwas biotitärmer als der Mauthausener Granit und nur eine gleichaltrige, kieselsäurereichere Abänderung, nimmt aber insofern eine geologisch selbständige Stellung ein, als er auf unserem Gebiete in Gestalt eines zunächst ganz schmalen, etwa 20 *km* langen lagergangartigen Zuges (Fortsetzung des Pfarrkirchnergranits) die Quetschzone des Kerschbaumer Rückens und den Abfall des Haibacher Plateaus gegen die Fattingersenke (Silbertal) begleitet. Unterhalb Haibach setzt er (vielleicht an einer Querstörung) scharf ab, erscheint dann aber sofort einen halben Kilometer weiter nördlich und zieht mit zunehmender

---

Von den dioritischen Randzonen um den Mauthausener Granit (Cloos) ist auf österreichischem Boden wenigstens nichts zu sehen. Bei Neufelden wurden indessen schlierige Durchdringungen und Übergänge beobachtet.[2]) [9])

Die zwischen Aigen und Neufelden in typischer Form entwickelten Titanitfleckengesteine[2]) [1]) (Redwitzite) fehlen in diesem Abschnitte ebenfalls.

Eigenartig ist das regionale und nur auf die moldanubische Scholle beschränkte Vorkommen des Kristallgranits und seiner porphyrischen Abänderung. Man findet dieses Gestein im südlichen Herzyn, bei Marienbad, Karlsbad wie im Riesengebirge trotz des verschiedenen Alters der Intrusionen als typische moldanubische Granitfazies gegenüber den ganz anders gearteten Graniten und geschieferten Granitabkömmlingen (Orthogneisen) der moravosilesischen Zone. Mit der mächtigen Orthogneismasse des Gföhler Gneises, die dem Moldanubicum angehört, stehen unsere Granite jedoch in keinem Zusammenhang.

*) Sehr instruktive Belege für die hier entwickelte Hypothese liefern die abgeschliffenen Granitwürfel des Wiener Straßenpflasters, an dem auch andere Einzelheiten zu beobachten sind, z. B. ältere und jüngere Aplite, zuweilen (aber sehr selten) mit ptygmatischen Falten; lamprophyrische Ganggesteine; Einschlüsse dichter, sehr dunkler Massen und „Nebulite" u. a. m.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mächtigkeit über den Kalvarienberg (Kote 562 *m*) nach E zur Donau herab gegen Aschach, wo er mit dem in großen Steinbrüchen aufgeschlossenen Mauthausener Granit zusammenhängen dürfte.

5. Gabbro. Zähe, ölglänzende, zum größten Teil in Saussurit umgewandelte stark mylonitisierte Gesteine vom Rücken zwischen Adlertal und Baumbachl. Im Baumbachl anstehend. (Aus Oberösterreich bisher unbekannt.)

6. Adergneise (Anatektische Arterite) und Migmatite. Meist deutlich, z. T. feingeschieferte biotitreiche Gesteine, die mit fast konstantem NW-SO-Streichen und steilem Nordostfallen (40—80°, selten fast vertikal oder sehr steil nach SW) von Vilshofen bis gegen Grein den Massivrand bilden. Es finden sich alle Übergänge vom metamorphosierten Paragneis mit spärlichen Adern über die granoblastischen Körnelgneise bis zu einem völlig ungeflaserten Kordierit führenden Mischgranit, wobei mit der wachsenden Intensität der granitischen Einwirkung der Biotit immer grobschuppiger und die Gesteinsstruktur grobkörniger, „granitähnlicher" wird. Mit der Annäherung an die Quetschzonen jedoch nimmt die Korngröße ab, bis schließlich hell und dunkel gebänderte dichte Ultramylonite und Hartschiefer übrigbleiben, die nur durch die vorhandenen Übergänge ihre Herkunft erkennen lassen. Bedeutendere Marmor- und Graphiteinlagerungen sind in Oberösterreich nur von Engelhartszell bekannt. Aus petrographischen Gründen darf geschlossen werden, daß in den ursprünglichen Sedimenten bald mehr bald weniger Si-, Al- und Mg-haltige Schichten wechsellagerten, in denen an manchen Orten bituminöse Kalke als Muttergestein der Marmor- und Graphitlager eingeschaltet waren.

Manche Adergneise sind beim freien Anblick und besonders in unfrischen Aufschlüssen leicht mit gewissen hochkataklastischen (postkristallinen) Tektolithen des Kristallgranits und Granitporphyrs zu verwechseln; vom geflaserten Mauthausener Granit unterscheidet sie ihr größerer Gehalt an Biotit.

Das Verständnis der herzynischen Migmatite wird in dem großen an der Donau gelegenen Steinbruch von Urfahr-Hagen bei Linz in so klarer Weise erschlossen, daß eine nähere Beschreibung dieses besuchenswerten Aufschlusses gerechtfertigt erscheint.

Zwei je 15 und 8 *m* mächtige Lagergänge des typischen blauen Mauthausener Granits durchziehen hier dem steilen Nordosteinfallen der dunklen, wohlgeschieferten Körnelgneise entsprechend den Aufschluß in seiner ganzen Höhe. Bis auf einige spärliche, weit voneinander abstehende Klüfte (NW—SO; O—W; fast SW—NO mit sehr steilem Einfallen), erscheint der Granit unversehrt, aber die gewellten Spaltflächen der Feldspate und ihre Felderspiegelung zeigen deutliche dynamische Einwirkungen an.

Gegen die Gangränder zu wird der Granit in einer Ausdehnung von einigen Dezimetern stellenweise flaserig (Nebulite), auch treten vereinzelte grobschuppige Biotitputzen („Glimmernüsse") von geringer Größe (einige Zentimeter bis 2 *dm*), auf, die wegen ihrer eckigen Gestalt wohl nur als völlig umkristallisierte, aber noch nicht umgeschmolzene Schiefereinschlüsse gedeutet werden können (vgl. auch Stadler a. a. O., S. 59). Der Mineralbestand (Quarz, Glimmer, Feldspat) ändert sich erst in den Apophysen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die der Granit teils in Form von schmalen Lagergängen, teils in Gestalt von Quergängen, die sich parallel der Schieferung auf das feinste verästeln, in das Nebengestein treibt. Sie führen alle reichlich Kordierit in blauen oder grün und gelb gefärbten Körnern und größeren Nestern von bald rundlichen, bald eckigen Umrissen. Der Gehalt an Biotit ist vermindert. Am westlichen Ende des Steinbruchs schwimmen zahlreiche eckig-rundliche Schieferschollen von der Größe einiger Zentimeter bis zu 3 oder 4 *dm* in den Granitapophysen. Sie sind in einen Kordieritgneis verwandelt, der aus zentimeterdicken und auch dünneren abwechselnden Lagen von schuppigem Biotit und einem Kordierit-Quarz-Orthoklas-Plagioklasgemenge*) gebildet wird. Ihre Parallelstruktur streicht und fällt ganz regellos nach allen Richtungen; sie wurden also bei der Intrusion aus dem Felsverband losgerissen, gedreht und vom Granitsaft, der inzwischen durch vollständige Einschmelzung von kleineren Schieferstücken und Splittern und durch Wegschmelzung von Schieferzwischenlamellen unter Anreicherung von Al und Mg chemisch bereits verändert war, durchtränkt.**) Der Durchschmelzung und teilweisen Durchtränkung mit dem wasser- und gasreichen Granitsaft verfielen auch die anstehenden Sedimentgesteine.

In den verlassenen Steinbrüchen von St. Margareten am rechten Stromufer (gegenüber dem Steinbruch von Urfahr) sind die Verhältnisse ganz gleich, aber nicht mehr gut aufgeschlossen. Die Anschauung, daß die dortigen Almandin-Kordieritgesteine vorwiegend Orthogneise der unteren Tiefenstufe sind, kann nicht mehr aufrechterhalten werden, sie sind vielmehr als Arterite und Migmatite zu bezeichnen.

Die Kontaktwirkung der Granite auf die alten Sedimente war wohl im wesentlichen ein thermisch-chemischer Vorgang, der aber gleichzeitig und in der Folge, also während der Intrusion bis über die Erstarrung hinaus von mechanischen Prozessen (Intrusionsdruck und Pressung) begleitet wurde. Am Rande der südböhischen Granitmasse verlief die Kontaktmetamorphose (oder richtiger Aufschmelzungsmetamorphose, Anatexis) weit intensiver, als wir sie aus anderen Gebieten kennen. Erscheinungen, daß Schieferstückchen von wenigen Zentimetern Länge und Breite splittrig-eckig und nur mit einem hauchdünnen Salband bekleidet im Intrusivgestein schwimmen (Rieserferner, Adamello, Südkärnten, böhmisches Mittelgebirge) fehlen hier ebenso wie die bekannten Kontakthöfe mit ihren Knoten- und Garbenschiefern und räumlich eng umschriebenen Frittungszonen. Wir gehen kaum fehl, wenn wir uns vorstellen, daß die heute sichtbare herzynische Kontaktzone an der Flanke der alten Schieferhülle durch tektonische und abtragende Kräfte aus der Katazone, also aus größerer Tiefe hervorgeholt wurde („Tiefenkontakt"), als die vielfach jüngeren oder oberflächlicheren Kontakthöfe anderer Gegenden mit weit geringeren Temperatur- und Druckextremen. Die Dachpartien des Batholithen sind nirgends mehr erhalten.

Die ursprüngliche Mächtigkeit der einst sicher mehrere Kilometer breiten Kontaktzone des Kristallgranits (Körnelgneiszone) läßt sich infolge

*) Der Plagioklas (Oligoklasandesin) zeigt auf P stets deutliche makroskopische Zwillingsstreifung nach M, selten verbunden mit dem Karlsbader Gesetz.

**) Diese Entstehungsart des Linz-Urfahrer Kordierits[2], [3]) wurde schon vor 25 Jahren vom Verfasser vermutet und später von Handmann[5]) bestätigt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der Zerstückelung des Gebirges im oberen Donautal nicht mehr feststellen; anderseits hat auch der Mauthausener Granit einen großen und bis an den äußersten Massivrand erkennbaren Anteil an der Umwandlung der Schiefergneise in Kordierit- und Körnelgneise, wie dies u. a. der Aufschluß am Hagen zeigt.

In jedem Schiefer ist das Wärmeleitungsvermögen längs der Parallelstruktur größer als in der Querrichtung, die strahlende Wärme konnte hier rascher vordringen und dem sich in die wegschmelzenden Schieferblätter vorwärtsfressenden und mechanisch nachdrängenden Granitsaft den Weg bahnen. Die einer bestimmten Schiefermasse von $s\,m^3$ durch die Intrusion von $g\,m^3$ Granitsaft bevorstehende Volumsvergrößerung auf $(s + g)\,m^3$ konnte räumlich nur durch eine weitgehende Kompression auf beiläufig wiederum $s\,m^3$ behoben werden, da ein (wenigstens rasches) Ausweichen des Nebengesteins infolge der bedeutenden Massenträgheit des vorlagernden Gebirges nicht gut möglich war. Dies mußte zu ganz enormen, wenn auch nur lokalen Stauungen führen, die namentlich im unmittelbarsten Kontakt eine deutliche Verdichtung des Nebengesteins zur Folge hatte.

Das eigenartige Strukturbild (makroskopische Wabenstruktur) eines typischen Perlgneises[14]) bzw. Körnelgneises tritt in etwas verwitterten Gesteinspartien durch den Kontrast zwischen den trüben Plagioklasen gegenüber dem dunklen Glimmer und dem lichtgrauen Quarz deutlicher hervor als in frischen; desgleichen in den postkristallinen Tektolithen dieses Gesteins. Die Aufprägung der körneligen, makrogranoblastischen Struktur setzt eine weitgehende Durchwärmung, Durchtränkung und Neukristallisation mit verwischter Auscheidungsfolge voraus. Weber führt die Störung der Ausscheidungsfolge auf fremdstoffliche Zuwanderung zurück, was auch für den Körnel- und Perlgneis gelten dürfte.

Die in den meisten Aufschlüssen und besonders schön im Hagener und Margarethener Steinbruch ausgebildete Fältelung des Kordieritgneises ist nicht primär, sondern ein durch jüngste Tektonik dem veränderten, starren Gestein aufgezwungener Stau. (Brüchige Gleitung an Scherflächen und bogenförmige Harnische parallel zur Schieferung.) Wäre nach der Ansicht von Stadler[12]) und Handmann[5]) der Granitsaft in das bereits vorgefältete Gestein eingedrungen, dann hätte es an den Scheiteln zu Stauchungen (Aderverdickung und Ausplättungen) kommen müssen; davon ist jedoch nichts zu bemerken.

Nach Handmann[5]) besitzen die grobschuppigen Kordierithornfelse (richtig Cordieritgneise und Arterite) von St. Margarethen auch in ihren gefältelten, scharfscharnierigen Abänderungen typische kataklasefreie Helizithstruktur. Die beigegebenen Schliffbilder stammen jedoch sicher aus den ungefältelten Partien, die in den gefältelten, teilweise stark durchbewegten Abschnitten dieses Steinbruchs als regellos verteilte, unversehrte Relikte auftreten. Schliffe durch die Scharniere zeigen immer eine weitgehende rupturelle Gefügeregelung, bei der die Biotite in ein förmliches Splitterwerk durcheinandergeschobener Schüppchen und meistens nur an den Enden besonders stark verbogener, geknickter oder zerfaserter Leisten zerbrochen wurden. Das gewohnte Bild wellig-wandernder Auslöschungen der Biotite fehlt vollständig, tritt aber dafür an

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

den Plagioklasen um so deutlicher hervor. Die von Handmann beschriebenen grauen Kordierithornfelse sind Kalkspat führende Gesteine vom Aussehen der Waldviertler Augitgneise (persönliche Mitteilungen von Prof. Himmelbauer und Doz. Marchet). Das Vorkommen von Perl-, bzw. den ihnen wesensgleichen Körnelgneisen ist keineswegs auf die moldanubische Scholle von der Donau bis an die moravische Überschiebung beschränkt. Unter den Handstücken von „Winnebacher Graniten und Migmatiten", deren Kenntnis ich Herrn Hofrat Hammer verdanke, fanden sich ganz ähnliche Stücke mit analogem Bau und von gleicher Entstehung[4]) wie aus dem Steinbruch Hagen, darunter auch fast typische Perl- bzw. Körnelgneise. Ein echter Perlgneis ist auch der durch die Abbildung 74 in Grubenmann-Niggli (1924) illustrierte Injektionsgneis von Bellinzona, während die Abbildungen 63, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 83 des genannten Werkes mit Strukturbildern von Mischgesteinen aus den Aufschlüssen um Linz die größte Ähnlichkeit besitzen.

Wohl zu unterscheiden von der mehr flächenartigen herdnahen Migmatisierung durch Anatexis ist die noch auf meilenweite Entfernung von den Intrusionszentren wirksame lineare pneumatogene Metamorphose. Die Fernverfrachtung der flüchtigen Stoffe, insbesondere der Alkaliemanationen mit vorwiegendem *Na*, entlang von Klüften und Kohäsionsminimen wird durch die niedrige Bestandtemperatur ihrer Dampfphase (nach Larsen und Wright — siehe Grubenmann-Niggli, S. 326 — sicher noch bei 575°) und durch die bedeutende Dampfspannung gefördert, wobei naturgemäß mit der wachsenden Herddistanz die mechanische und chemische Energie abnimmt. Durch pneumatogene Nahmetamorphose und hydrothermale Vorgänge entstanden wohl ähnliche Mineralgesellschaften wie bei der Aufschmelzungsmetamorphose aber in pegmatitischer Fazies (perimagmatische Bildungen). In der Herdnähe trifft man daher auch die anatektischen intra- und apomagmatischen Kordieritbiotitgneise und Kordieritkörnelgneise von granitischem Habitus neben den pneumatolitischen grob- bis großkörnigen Kordierit-Granat-Biotit-Pegmatiten (Kürnberger Wald und Puchenau bei Linz mit prachtvollen großen Cordieriten, Almandinen und Spinellen) oder Kordieritbiotitpegmatit (Hagen). Durch ähnliche Stoffaufnahme entstanden auch die von Hammer beschriebenen Eklogitpegmatite mit ihren riesigen Granaten und Hornblendestengeln (W. Hammer, Eklogit und Peridotit aus den mittleren Ötztaler Alpen, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1926, S. 110) und die von Cornelius erwähnten Granat-Epidot-Pyroxen-Adern im Disgraziaamphibolit (H. P. Cornelius, Geologische Beobachtungen in den italienischen Teilen des Albigna-Disgrazia-Massivs, Geologische Rundschau, VI, 1915, S. 168, vorletzter Absatz). Für solche grobstruierte Mischdestillate ist der Ausdruck „Skarn" in erweiterter Begriffsform empfehlenswert, z. B. Eklogitskarn (Ötztal); Amphibolitskarn (Disgrazia); Kordieritgranatskarn (Linz). Mit dem Begriff Pegmatit verknüpfen wir unwillkürlich die Vorstellung heller Gesteine. (Vgl. diesbezüglich auch Grubenmann-Niggli, S. 306.)

Schon in mäßiger Entfernung vom Herd fehlen die für die Bildung von Granat-Cordierit-Mischgesteinen notwendigen hohen Temperaturen; auch die pneumatogene Metamorphose liefert nicht mehr Skarne, sondern beschränkt sich hier auf die Imprägnation des Nebengesteins mit den

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Restdestillaten und Restlösungen (Feldspatisierung) beiderseits dichtgescharter Intubationsstreifen, die mit reiner Aplitsubstanz erfüllt den auffällig hellen, granitisierten Schiefergneis durchziehen. In diese Zone fallen die Gesteine des unteren Fuchsgrabens: stark imprägnierte helle Schiefergneise mit Aplitadern, die aus der Umgebung etwas Biotit aufgenommen haben.

6. Ganggesteine. Biotitarme feinkörnige Granite, Aplite, Pegmatite. Lamprophyre konnten selbst im Bereiche der Quetschzonen bisher noch nicht aufgefunden werden (siehe dagegen Kölbl, Köhler und andere Autoren). Beim Starz gegenüber Obermühl tritt ein dunkler gangförmiger Quarz-Biotit-Dioritporphyrit mit prachtvoller Zonenstruktur der Plagioklase auf. Porphyre von Wesenufer (Hammer leg.) und im Adlertal.

7. Einschlüsse. Verhältnismäßig selten, meist feinkörnig und biotitreich, bzw. feinflaserig. Bei Kilometer 1·5 der Straße Waldkirchen—Wesenufer sind die bis zu einem Meter langen feinflaserigen Schiefereinschlüsse im Flasergranit langgestreckt, rundlicheckig. Die Schieferung immer parallel der Flaserung des Granits, die ohne Umfließen der Ecken des Einschlusses diesen geradeaus durchzieht. Niemals Einschlüsse mit quer zur Granitflaserung verlaufender Schieferung. Auch dichte und körnige Kordierit- und Kordierit-Spinell-Hornfelse (bei der Ruine Haichenbach, am Wege von Schlögen nach Inzell, im Adlerbachtal).

8. Postkristalline Tektolithe der Epizone.*) Saussuritisierte Gabbromylonite zwischen Baumbachl und Adlerbachtal.

---

*) Mit Rücksicht auf die immer fühlbarer gewordene Unsicherheit in der Nomenklatur der Tektolithe, besonders der metamorphen Massengesteine, sei im folgenden der Versuch eines Einheitsschemas entworfen. (Tektonit nur im Sinne von Sander als summierbares Preßgestein.)

I. Kristallinische Schiefer, Tektolithe mit vollkommener oder überwiegender paratektonischer Kristalloblastese, (u. a. parakristalline Tektonite):

1. Aus Massengesteinen: α) Feldspathaltig (Porphyroblasten mit oder ohne Relikte): Orthogneise. β) Feldspatarm bis feldspatfrei: Orthoschiefer.

2. Aus Sedimenten: α) Wie oben: Paragneise (Schiefergneise). β) Wie oben: Paraschiefer.

„Gneis" und „Schiefer" demnach ausschließlich als Bestimmungswörter für kristalloblastische Gesteine, z. B.: Orthogranitgneis. Orthoperidotitschiefer. Bei stärkster Streßbeanspruchung u. U. Phyllonite (Sander). (Begriffe wie Gneisschiefer sollen besser gar nicht verwendet werden.) Das Bestimmungswort „Gneis" und „Schiefer" ist auch sinngemäß anwendbar auf schiefrige Kontaktgesteine mit Abbildungskristallisation und auf präkristalline Tektonite: Kordieritgneis, Andalusitschiefer oder Andalusitschieferhornfels usw. Es ist aber gut denkbar und sogar wahrscheinlich, daß auch hier die Kristalloblastese unter Umständen paratektonisch verlief.

II. Tektolithe mit nur spurenhafter oder fehlender Kristalloblastese, *kristalloklastische Gesteine*, auch *postkristalline Tektonite mit überwiegender* oder ausschließlich rupturelle Gefügeregelung.

Aus Massengesteinen, Sedimenten oder Kontaktgesteinen: Mylonit als Bestimmungswort; als Nennwort das Ausgangsgestein; z. B. Granitmylonit. Als graduelle Unterabteilungen empfehlenswert die Einteilung nach Quensel (Grubenmann-Niggli, S. 221), statt Kakirit jedoch z. B.: „klastobrecciöser Granit". Im Quenselschen „Mylonitgneis" wird durch den Begriff „Gneis" sofort der Übergang zu den kristalloblastischen Tektolithen hergestellt. Für bloß lenticular druckgeschieferte Granite möchte ich aber den Ausdruck Flasergranit statt Granitmylonitschiefer beibehalten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mylonite aus Kristallgraniten und Granitporphyren vom Typus „B" nach Staub (vgl. Grubenmann-Niggli, S. 221). Im Bereich der Baumbachl und Kerschbaumer Quetschzone sehr gut aufgeschlossen.

Mylonite des Mauthausener Granits mit grobmylonitischer Struktur unter Ausbildung von alternierenden Scherflächen (Typus „C" nach Staub); Flasergranite und stellenweise Mylonitgneise. Außerordentlich häufig.

Feinkörnige, stark gepreßte Mylonite von Biotitgranit des Typ. 4, Pichlermühle im Adlerbachtal.

Mylonite von Adergneisen und Mikrolin-Körnelgneisen. Erstere bei Schlögen (Kleiner Steinbruch am Ausgang des Adlerbachs und Felsen im Bachbett unmittelbar bei Schlögen); letztere am Weg von der Freudentaler Mühle nach Linetshub. Auch am Nordabhang des Kerschbaumerrückens und im Baumbachl mit Übergängen zu gebänderten, hornfelsartigen Ultramyloniten.

Mylonite von Migmatiten.

Hälleflint[7]) (Baumbachl) und Hartschiefer (Kerschbaumer Rücken), oft mit spitzen Faltenscharnieren (Ultramylonite), aus Apliten und Gneisen.

Die häufige flachlinsenartige Streckung aplitischer Adern kann nach meinen bisherigen Beobachtungen nur im erstarrten, kalten Zustand erworben sein. Diese Erscheinung tritt immer nur im engsten Bereich der Quetschzonen auf. Ptygmatische Faltung wurde niemals beobachtet.

9. Transporte. Blöcke des Kristallgranits und Granitporphyrs (bis 1000 m^3 groß!) am Talgehänge bis zum Strom herab, z. T. aus eingestürzten Quadertürmen. Schuttströme von kubikmetergroßen Blöcken. Schuttkegel am Ausgang der Steilschluchten. Pliozäne (?) Quarzschotter (Augensteine) um Waldkirchen bis 600 *m* Seehöhe. Diluviale Schotter 4—10 *m* über dem Strom. Bei Schlögen deutlich zwei Terrassen, eine niedrige 6 *m* und eine höhere 10 *m* über dem Strom.

10. Verwitterung. Auf dem Plateau bis 2 *m* mächtiger Verwitterungsgrus mit verwitterten Aplit- und Pegmatitgängen. Plateau- und Gehänge-

---

So sind z. B. die Muskovit führenden Abänderungen des Granitmylonitschiefers (Flasergranit) beim Grub Granitmylonitgneise. Oberflächliche Serizitisierung an Scherflächen darf nicht ohne weiteres Anlaß zur Bezeichnung „Serizitgneis" geben. In besonderen Fällen kann das Staubsche Schema (ibid, S. 221) erklärend und erweiternd nützlich sein.

Für protoblastische und protoklastische Massengesteine (oft ein moderner, nicht immer richtiger Ausweg) könnte das Vorwort „proto" Verwendung finden, z. B.: Protogranitgneis, d. i. ein Granit mit Erstarrungsparallelstruktur. So ist der von Cornelius aus dem Disgraziamassiv (Geologische Rundschau, 1915, S. 169) beschriebene Tonalit ein sicherer Prototonalitgneis. An durch und durch „nebulitisch" verschieferte Mischgranite (Gföhlergneis und Granulit nach Limbrock!) dürfte ernstlich kaum mehr gedacht werden, weshalb auch für nur lokale und besonders an Randzonen beobachtete, aber kaum über bescheidene Dimensionen hinausgehende Nebulite das Bestimmungswort „Gneis" entfallen muß. Die von Limbrock unterstützte Anschauung von Richarz[9]) (S. 162), daß alle geschieferten Granite durch Schieferassimilation aufgezwungene Parallelstruktur besäßen, ist nur die Konsequenz der ablehnenden Haltung mancher heutiger Petrographen gegenüber der Kristallisationsschieferung unter Streß. Auch der früher gewiß berechtigte Brauch, bestimmte Gesteinstypen mit Lokalnamen zu belegen, empfiehlt sich nicht mehr; es wird dadurch mehr Verwirrung als Klärung geschaffen. Nur aus historischen und gewissermaßen „regionalen" Gründen habe ich den in Österreich auch im Volke bekannten Namen Mauthausener Granit beibehalten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

lehm, der schon von der Besatzung des römischen Kastells Yoviacum (Schlögen) und von der Bevölkerung der dazugehörigen Zivilansiedlung zu Ziegeln und rohen Tongefäßen verarbeitet wurde. Kaolinisierte Pegmatitgänge.

Tektonik: Das Gebiet des herzynischen Donaubruches besitzt in seiner Grundlage die von F. E. Suess aufgezeigte Intrusionstektonik der moldanubischen Scholle in typischer Form ausgebildet: Ein ursprünglich wohl kaledonisch gefaltetes Gebirge, dessen Orientierung durch den vorkulmischen Batholithen umgestellt wurde, wobei die alten Schiefer Struktur und Mineralbestand von Katagesteinen aufgeprägt erhielten. Die Intrusion der jüngeren Granite erfolgte in diese bereits geschieferten und metamorphosierten Sedimente, was durch die Unverletztheit der größeren und kleineren Granitgänge von Urfahr und Aschach und durch die regellose Lage der im Granit schwimmenden Schieferschollen erwiesen ist. Die Schieferung dürfte entsprechend der Konkordanz mit den eingeschalteten Marmor- und Graphitlagern mit der ursprünglichen Schichtung zusammenfallen. An lokalen Abweichungen vom konstanten NW-SO-Streichen der metamorphen, wahrscheinlich präkambrischen Gesteine nehmen auch die z. T. wohlgeschieferten granitischen Einlagerungen teil, so u. a. bei der Freudentaler Mühle (N-S-Streichen) und beim Grub (O-W-Streichen). Zwischen Grein und Ybbs vollzieht sich aber eine regionale Änderung der herzynischen Streichrichtung, die hier nach einer Mitteilung von A. Köhler (Wiener Akademie der Wissenschaften, Anzeiger 1926, Nr. 1), längs einer noch näher zu untersuchenden Störung sprunghaft in eine nordöstliche (bei Pöchlarn ostwestliche) übergeht.

Es wird eine wichtige Aufgabe der Neukartierung des südboiischen Batholithen sein, festzustellen, wie weit die Schieferung dem umschmiegenden Streichen eines Gewölbemantels entspricht, also dem batholithischen Intrusionsdruck der älteren Granite folgt. Der Ersatz eines mehr oder weniger kompakten, wenn auch nach oben verästelten Batholithenkörpers durch subterrane Flachgänge, auf denen die steilgestellten metamorphen Schiefer wie Bücher auf einem Regal stehen sollen, muß wenigstens für den österreichischen Teil des herzynischen Granitmassivs abgelehnt werden. Das von Cloos (Geol. Rundschau XIV., 1. Heft) gegebene Profil nimmt auf die jüngeren Bewegungen des Gebirges und Flexuren nicht die geringste Rücksicht, sie existieren für ihn nicht; denn ungestört ziehen seine „Granitdecken" vom Pfahl bis in die Molassenzone.

Das von Stadler beschriebene „Durchstreichen" von Graniten unter den injizierten Schiefern des Neuburger Waldes (a. a. O. S. 59—60) betrifft ebenso den jüngeren Mauthausener Granit, wie alle größeren und kleineren Lager und Gänge innerhalb der metamorphen Schiefer ihm und noch jüngeren Gesteinen, niemals aber dem Kristallgranit zugehören. Zahlreich sind die Beispiele, daß im Bereiche der Quetschzonen die zu „Augengneisen" ausgewalzten Porphyrgranite von jüngeren und ebenfalls dynamometamorphen Granitadern durchzogen werden, ohne daß sie selbst die Schiefergneise quer durchsetzen. Suess verlegt die Intrusion der Granite aus tektonischen Gründen in das jüngere Devon (Intrusionstektonik usw., S. 238); sicher ist sie knapp vorkarbonisch.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Exakt zu fassen ist die jüngere nachgranitische Tektonik unseres Gebietes trotz der starken Gegensätze in der Altersfrage des Pfahls und der übrigen Randbrüche. Cloos[1]) muß in Konsequenz seiner Hypothese diese Störungen für vorgranitisch, also präkarbonisch halten, die meisten halten sie für miozän, Rothpletz[12]) allem Anschein nach sogar für pliozän. Sicher ist soviel, daß sich schwerere tektonische Vorgänge seit dem Miozän nicht mehr ereignet haben, denn völlig ungestört lagert bei Plesching nächst Linz eine vollkommen horizontale altmiozäne Austernbank auf dynamometamorphem Granit[2]) und ebenso verhalten sich auch die Sande und die Brandungszonen des Pöstlingbergs (Linz). Dagegen sind die jungmesozoischen Sedimente des bayrischen und österreichischen Massivrandes disloziert,*) stellenweise sogar überkippt, und das Bohrprofil von Winetsham bei Andorf darf mit Petraschek[3]) ungezwungen als lokale flache Stauchungsüberschiebung (Granit—Jura—Granit) gedeutet werden.

H. Cloos polemisiert in seiner Abwehrschrift „Zur Kritik der Granittektonik" (v. F. N. ***) auf S. 118) gegen F. E. Suess und L. Kölbl (bzw. unbekannterweise gegen mich[2]) hinsichtlich des Alters der herzynischen Granitintrusionen und Störungslinien. Besonders verkenne Kölbl die im Hercyn realisierte Möglichkeit, daß ein und dasselbe Gebiet mehrfachen und aus verschiedenen Richtungen kommenden Bewegungen ausgesetzt sein konnte; auch gehe es nicht an, die der granitischen Flaserung gleich orientierte Parallelstruktur der Schieferschollen dem tertiären Mylonitisierungsprozeß zuzuschreiben. Ich muß gestehen, daß ich schon lange vor Cloos und aus ähnlichen Gründen wie er eine Zeitlang die gleiche (unveröffentlichte) Ansicht über das Alter der geflaserten Lagergänge hatte (vgl. S. 119); auch deshalb, weil diese Flasergranite allen von F. E. Suess dem Intrusionsdruck des moldanubischen Granitbatholithen zugeschriebenen lokalen Schwankungen im Streichen der Gneise zu folgen schienen. Zieht man aber in Erwägung, daß die Donau- und Fattingerfurche ein starkdisloziertes Gebiet auf 200 bis 300 *m* Tiefe in vorzüglicher Weise aufschließt und die unverkennbaren verschieferten Äquivalente der Mühlviertlergesteine bloßlegt, darunter die bis zu vollkommenen Klappfalten zusammengestauten Körnelgneismylonite zwischen der Freudenthaler Mühle und Linetshub oder die zu halbphyllonitisierten Diaphtoriten ausgewalzten porphyrartigen Hornblendegranitite mit den einst mehrere Zentimeter großen rötlichen Feldspaten vom Roten Kreuz am Ursprung des Baumbachls, deren unversehrte massige Fazies die bei Obermühl und Neufelden aufgeschlossenen Felsenmauern zusammensetzen, dann fällt jeder Grund einer komplizierten Altersforschung auch für die in allen Intensitätsgraden der Mylonitisierung verfallenen Lagergranite weg und es bedarf keines Widerrufes für eine schon längst ausgesprochene Anschauung[2]) (cf. u. a. auch H. V. Graber, Geologisch-geographisches aus dem oberösterreichischen Donautale, Mitteilungen der Wiener geographischen Gesellschaft, 1903), der auch Kölbl folgt.

---

*) Es fehlt in der Literatur jede Angabe, ob die Dislokationen der Sedimente und des Grundgebirges einander konkordant oder diskordant sind, was für die Altersbestimmung der Störungen ausschlaggebend wäre.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wir dürfen die oft ansehnlichen herzynischen Mylonit- oder Quetschzonen nicht mit ihren innersten schmalen Zerreibungszonen (Hartschieferhöfen) identifizieren (siehe weiter unten) und sie für bloß lokale durch Reibungsbreccien ausgefüllte Klüfte zwischen unversehrten Schollen ansehen, wie wir das im kleinen an zahlreichen, besonders in Steinbruchaufschlüssen verworfener Gebirge beobachten können; die Spannungen, die an den Karpinsky'schen Linien zwischen dem Nordostrand der böhmischen Masse und der Donau bis zum Scheitelriß der scharenweise aufeinanderfolgenden Flexuren heranreiften und das System von deformierten Langschollen schufen, waren keine lokale Erscheinung brüchiger Gleitung entlang von Zerrungsklüften, sondern ein regionales Ereignis größten Maßstabs. Diese nach SW gegen die Karpinsky'schen Linien gerichteten Bewegungen müssen jung sein, gleichgültig ob ursprünglich oder durch eine nicht mehr erkennbare Neubelebung alter Störungslinien hervorgerufen. Auch die Gabbros und die Graniteinlagerungen, bzw. die ihnen äquivalenten Mylonite in den metamorphosierten Schiefern müssen entgegen Cloos jünger sein als kaledonisch; denn die Entwicklung der Mylonite (Flasergranite) in der anogenen Fazies mit nur stellenweiser Andeutung der Mesostufe setzt eine seichte Tiefe des tertiären Niveaus der heutigen Landoberfläche voraus. Unter dem Einfluß älterer, z. B. variszischer Durchbewegungen wären die Gesteine aus dem Bereiche der heutigen Oberfläche den intensiveren Umwandlungsbedingungen der unteren Mesostufe oder vielleicht noch tieferer Räume ausgesetzt gewesen. Aber fast in einem und demselben Horizonte liegen u. a. die nur mäßig metamorphosierten Graniteinlagerungen unter dem Meyerhofer (Fattingerhof der Karte) und die etwas tiefer aufgeschlossenen verschieferten Granite bei Waldkirchen (bei 1·5 *km* gegen Wesenufer), während beim Grub in der Talsohle des Adlerbachs das gleiche Gestein schon deutliche Deformationsverglimmerung zeigt. Westlich vom Pfahl gibt es keine Orthogneise.

Die Zonen stärkster Gesteinszermalmung (Hartschieferhöfe), wie sie etwa im Baumbachl oder auf der Nordseite des Kerschbaumerschlößls aufgeschlossen sind, können der Fläche entsprechen, an der die beiden Flügel einer hochgespannten Flexur nach dem Bersten des Scheitels*) aneinander vorübergeschoben wurden (cf. Lit. Bericht Sieberg, S. 241) mit der Erweiterung, daß am Scheitel einer Flexur je nach ihrer Entstehungsart Zerr- oder Druckspannung, in unserem Falle die letztere, bestehen kann. Es ist aber das von Sieberg gebotene Schema einer Glättung oder eines Zurückschnellens der Flügel einer Flexur in die alte Horizontallage nach dem erfolgten Scheitelriß nur bei Zerrungs-

*) Die intensivere Druckbeanspruchung in der Scheitelzone einer Schubflexur muß durchaus nicht bis zum Scheitelriß und zu Vertikalbewegungen oder Schollenüberschiebungen führen, sondern kann auch durch Fältelung im Profil und Bewegung entlang zahlloser Scherflächen entspannt werden. Bei dem Mangel scharf getrennter Horizonte ist hier die eine wie die andere Deutung zulässig, wobei ich mit Rücksicht auf die noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen im Terrain noch keine bindende Erklärung abgeben möchte. Die starken Fältelungen der Hartschiefer und ihrer Begleiter sprechen vielleicht nur scheinbar für die zweite Deutung, weil auch bei Schollenverkeilungen solche texturelle Umformungen eintreten müssen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

spannungen möglich; bei der Auslösung von Druckspannungen erfolgt die Überführung in die kinetische Energieform durch Überschiebung.

Es muß nicht besonders betont werden, daß im Bereiche der Epizone auch ungestörte Gesteinsinseln auftreten können und auch tatsächlich an größeren und kleineren Aufschlüssen beobachtet werden (cf. B. Sander, Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen, Tschermak's mineralische und petrographische Mitteilungen, XXX, 1911, S. 283); aus der Katazone dürfte derartiges kaum bekannt sein.

Die Paragesteine*) am Westrande des südboischen Batholithen sind in ihrer heutigen Gestalt polymetamorphe Gesteine. Ursprünglich meist feinkörnige präkambrische, wahrscheinlich algonkische Sedimente und Arkosen, die schon durch die kaledonische Faltung verschiefert bei der Intrusion des Batholithen unter Verlagerung der Streichrichtung zu Katagneisen und Mischgesteinen umgeformt wurden (Kristallisationsschieferung unter Intrusionsdruck und Kontaktwirkung). Tiefgreifende weitere Metamorphose erfuhren sie später durch die Intrusionsgänge des Mauthausner Granits, bis sie durch tertiäre Schubbewegungen mit ihren granitischen Einlagerungen in den gegenwärtigen Zustand ruptureller Tektonik der Epizone übergeführt wurden. Vergeblich wird man am herzynischen Massivrande nach nichtmetamorphen alten Sedimenten des Vorkarbons suchen.

In die Zeit zwischen Kreide und Miozän, wahrscheinlich ins jüngere Oligozän, fällt also (konkordante Dislokation vorausgesetzt) als Gefolgschaft der jüngeren Orogenesen die randliche Zerschneidung des Herzyns in jenes System von parallelgestaffelten Langschollen mit ihren im Profil liegenden, durch Horizontaldruck entstandenen Stauchungen und den Quetschzonen entlang der NO einfallenden Sprünge und Verwerfungen. Gegenüber Cloos (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1926, Heft 13) erblicke ich in der folgerichtigen Annahme eines tertiären Alters für die Lamprophyre (auch in Anbetracht ihrer für basische Gesteine überraschenden Frische) nichts Unmögliches. Allerdings müßte man für diesen Fall rein atlantische Typen erwarten.

Bezüglich der Kluftsysteme,[1, 2, 8, 12]) man vgl. auch Becke und Stiny a. a. O., wird näheres nach Abschluß der Begehungen berichtet werden. Das Einfallen der Schieferung unter die alten Granite ist nur durch Überkippung niedergehender Langschollen kaum zu erklären.

Aus seismologischen Gründen dürfen die herzynischen Sprungsysteme als noch nicht völlig ausgeheilt gelten, da sich in ihrer Richtung (NW—SO) gelegentliche, wenn auch schwache Erdbeben bewegen.

---

*) Der von Cloos gegen Kölbl erhobene Vorwurf bezüglich der Auffassung der Gneise trifft nur teilweise zu; denn in der Umgebung von Neufelden—Partenstein stehen tatsächlich verschieferte (mylonitisierte) Granite an („Gneisgranite", vielleicht auch gelegentliche Übergänge zu Orthogranitgneisen). Anderseits ist Kölbl's (wahrscheinlich auf meine eigene ältere Auffassung der Körnel- und Kordieritgneise als Orthogranitgneise zurückzuführende) Meinung, daß an der oberen Donau bis Linz nur Granite vorkommen (S. 333 a. a. O.), heute überholt, wie aus diesem Berichte zu entnehmen ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In einigen neueren Veröffentlichungen über das oberösterreichische Donautal (Nowack, Kölbl, Stiny, Cloos u. a.) wird auch das Störungssystem des Mühlviertels erwähnt. Es muß neuerdings hervorgehoben werden[2]), daß Commenda (Mat. z. Orog. u. Geognosie d. Mühlviertels 1884) diese Störungslinien ausdrücklich als klaffende Spalten ansah: „Die Donau hat also auf dem ganzen Wege nicht ihr Bett selbst gegraben, sondern alte Spalten benützt, vertieft und ausgeweitet" (S. 55); ferner: „Ich hoffe, in kurzer Zeit eine Studie . . . veröffentlichen zu können, worin diese Verhältnisse . . . erwiesen werden sollen, entgegen der gewöhnlichen Ansicht, daß das Donautal durch Erosion entstanden sei" (Fußnote 168). Noch 15 Jahre später lehnte Commenda meine ihm persönlich vorgetragenen Beobachtungen über die Bedeutung der Quetschzonen (damals noch nicht publiziert) ab und ließ sie auch in den „Materialien etc." vom Jahre 1900 unberücksichtigt. Es liegt um so weniger ein Grund zu einer Revision meiner alten Ansichten vor, als die damals nur am Fattingersattel erkannte Quetschzone durch die vorjährigen Begehungen meilenweit festgestellt werden konnte.

Gegenüber einer Bemerkung Nowack's möchte ich nur betonen, daß an Tälern mit steilem Gefälle keine Abhängigkeit der einzelnen Talstrecken von Quetschzonen und Klüften besteht, da diese auf dem kürzesten Wege durchsägt werden. Anders im sanftgeböschten Gelände einer Abrasionsplatte (Fastebene), wo die geringste Unebenheit den Wasserlauf aus seiner Bahn wirft; da ist der richtende Einfluß der Quetschzonen und der orientierten Suturen unverkennbar. Sie begründen im Verein mit reinpetrographischen Energien ein System von Leitlinien für die Verwitterung und Abtragung, die ein Relief schaffen, dem sich die Wasseradern vom ersten Augenblicke ihres Daseins anpassen müssen.

Die Landschaft des oberösterreichischen Mühlviertels war im Miozän nur teilweise vom Meere bedeckt; die heutige 500 *m*-Isohypse dürfte beiläufig der höchsten damaligen Strandlinie entsprechen. Die breiten Formen der vormiozänen Täler senken sich mit auffälligem Gefällsbruch in die jüngeren Engtäler herab (Suess in Intrusionstektonik usw., S. 157). Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet wäre der Gedanke an ein altes vormiozänes Tal in der Richtung der Fattingersenke vielleicht nicht zu verwerfen. Die nachmiozäne Donau jedoch fand ihren Weg bereits sicher im heutigen Engtal. Nach allen bisherigen Beobachtungen besitzt die Donaufurche von Vilshofen bis Aschach keinen epigenetischen Charakter, sondern hat im wesentlichen das vormiocäne posttektonische Gerinne bewahrt.

In Bayern liegt nach Stadler das marine Miozän nicht höher als 445 *m* ü. d. M. auf dem Massiv; höhere Horizonte kennt man auch aus Österreich nicht. Das ablaufende Meer hinterließ eine schräge Abrasionsplatte oder Fastebene, auf der die Urdonau ihre Schotter ausstreute, die heute als Augensteine bis gegen 600 *m* hoch liegen (Terrasse von Waldkirchen bei Wesenufer). Demnach war die Höhe, bis zu der im Pliozän die Schotter gehoben wurden, nicht unbedeutend. In der Umgebung des Fattinger Sattels gibt es keine Schotter.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In Konsequenz dieser pliozänen Massivhebung erfolgte dann die Erosion des Donaucañons, das schon im Diluvium seine heutige Tiefe erreichte (Terrasse von Schlögen 10 *m*, niedrigste Terasse 6 *m* über Null). Dieser raschen Hebung bzw. Erosion entspricht das ungegliederte Relief der schroffen Talhänge, besonders innerhalb der Schlingen, während die Quetschzone entlang des herzynischen Donaubruchs die Modellierung der tiefen Talsenke zwischen Schlögen und Hilkering begünstigte.[2])

Wien, Oktober 1926.

Literatur:

1) H. Cloos, Kurze Beiträge zur Tektonik des Magmas, Geologische Rundschau 1923.

2) H. V. Graber, Geomorphologische Studien aus dem oberösterreichischen Mühlviertel. Petermanns Geographische Mitteilungen 1903.

3) H. V. Graber, Der Kordierit von Linz usw. T. M. P. M. 1902.

4) W. Hammer, Kordierit führende metamorphe Granite aus den Ötztaler Alpen. T. M. M. 1925. (Becke-Festschrift.)

5) R. Handmann, Das Vorkommen von Kordierit und Kordieritgesteinen bei Linz. Linz 1904, Mus. F. C.

6) L. Kober, Geologie der Landschaft um Wien; Springer, Wien 1926.

7) Köhler A., Eine Bemerkung über Pfahlschiefer aus dem niederösterreichischen Waldviertel. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1924.

8) L. Kölbl, Geologische Untersuchung der Wasserkraftstollen im oberösterreichischen Mühlviertel. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1925.

9) H. Limbrock, Geologisch-petrographische Beobachtungen im südöstlichen Teil der Böhmischen Masse zwischen Marbach und Sarmingstein a. d. Donau. (Reiches literarisches Verzeichnis.) Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1925.

10) F. Löwl, Geologie, Deuticke, Wien 1905.

11) M. V. Lipold, Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1852, und C. Peters, Aufnahmeberichte, Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, III, 1852 und IV, 1853.

12) Dr. J. Stadler, Geologie der Umgebung von Passau. (Reiches literarisches Verzeichnis). Geognostische Jahreshefte, 38. Jahrgang, München 1926.

13) F. E. Suess, Bau und Bild der Böhmischen Masse. Wien 1905.

14) A. Till, Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt 1913.

Benutzt wurden außerdem: Becke, Struktur und Klüftung, Fortschritte der Mineralogie, Geologie und Paläontologie, IX. Bd., 1824; Sander, Rückblick usw., Geologisches Archiv, IV/1. München 1926; Grubenmann-Niggli, Die Gesteinsmetamorphose, 3. Aufl. 1924; A. Sieberg, Geologische usw. Erdbebenkunde, Jena, Fischer 1923; J. Stiny, Gesteinsklüfte usw., Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1925; F. E. Suess, Bericht über eine geologische Exkursion nach Hauzenberg, Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, I, 134, 3/4, 1925; F. E. Suess, Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge, Berlin 1926, Borntraeger. E. Nowack, Studien am Südrande der böhmischen Masse, Verhandlungen der geologischen Staatsanstalt Wien 1921.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23. — Druck der Österreichischen Staatsdruckerei in Wien. 718 27.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: 1927

Autor(en)/Author(s): Graber Hermann Veit

Artikel/Article: Der herzynische Donaubruch: (I. Bericht) 117-132