

# VERHANDLUNGEN

DER

## GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 10/11

Wien, Oktober—November

1929

**Inhalt:** Eingesendete Mitteilungen: H. V. Graber, Beiträge zur Geschichte der Talbildung im oberösterreichischen Grundgebirge. — F. Angel, Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schoberggruppe (Osttirol); Teilergebnisse Nr. 7: Der Ostrahmen des inneren Gösnitztales; Nr. 8: Der Seichenkopf-Kamm. — G. Kathrein, Einiges über die Vorbedingungen der Verwendbarkeit von Gesteinsanalysenergebnissen zu theoretisch oder praktisch bedeutsamen Folgerungen, aufgezeigt am Beispiel Diallag-Amphibolit des mittleren Kamptales. — C. Gottfried, Die Mineralien der Adamellogruppe; 2. Hornblende aus dem Riesentonalit des Val di Dois. — Literaturnotizen: A. Schlüter, E. Pralle.

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

### Eingesendete Mitteilungen.

**H. V. Graber**, Beiträge zur Geschichte der Talbildung im oberösterreichischen Grundgebirge. (Mit einer Kartenskizze.)

Der ursprüngliche Plan, Probleme der Talbildung im oberösterreichischen Kristallin erst nach Beendigung eigener und von befreundeter Seite im niederösterreichischen Waldviertel durchgeführter Aufnahmen zu veröffentlichen, wurde durch eine beachtenswerte Studie von Hans Kinzl<sup>1)</sup> rascher verwirklicht, als es im Interesse der Erzielung möglichst sicherer Ergebnisse wünschenswert war. Der Verfasser vermied es deshalb hier, das gesamte österreichische Donautal schon jetzt und zu weitgehend in den Kreis einer allgemeinen Besprechung zu ziehen und will sich auf die Vorführung einiger weniger Beobachtungen beschränken, die durch die geologische Kartierung und durch die petrographische Untersuchung, soweit diese hier in Betracht kommen, gewonnen wurden. Sie führten zu Ergebnissen, die von denen Kinzls z. T. abweichen und zugleich ein Beispiel anderer Arbeitsmethoden darstellen.

Kinzl befaßt sich vorwiegend mit einer Beschreibung der kleineren Durchbruchstäler am Massivrande; ihre Entstehung wird mit einer einzigen Ausnahme als epigenetisch aufgefaßt. Von den Talstücken der Donau wurde nur der Ottensheimer Durchbruch ganz kurz behandelt. Besonders ausführlich ist der dem grandiosen Durchbruch der Aschach unterhalb Waizenkirchen gewidmete Abschnitt. Dieses seit Jahrzehnten in der geographischen Literatur bekannte Tal liegt im engeren Arbeits-

<sup>1)</sup> Dr. Hans Kinzl, Durchbruchstäler am Südrand der Böhmisches Masse in Oberösterreich. (25 Seiten mit 28 Lichtbildern, Profilen und Kartenausschnitten. Veröffentlichungen des Instituts für ostbayrische Heimatsforschung, Passau 1926.) Diese Studie ist den Wiener Geologen erst kürzlich bekannt geworden.

gebiet des Verfassers<sup>1)</sup> und wurde schon öfters erwähnt; mangels genauerer Aufnahmen der näheren und weiteren Umgebung konnte der Lösung des Aschachproblems bisher noch nicht nähergetreten werden. Kinzl kam dem Verfasser zuvor, doch ist ihm leider bei seinem verfrühten Versuch, den Aschachdurchbruch als gemischt antezedent-epigenetisch-regressiv zu deuten, manches Versehen unterlaufen, das bei etwas eingehenderem Literaturstudium (Sueß, Stiny, Nowack, Graber u. a. m.) und bei intensiverer Terrainarbeit sich leicht hätte vermeiden lassen können. So verfiel er deshalb auch in den (heute nicht seltenen) Fehler, mit den elementarsten Unterscheidungen und Lehrbegriffen der Petrographie und Tektonik des Kristallins das Auskommen zu finden (vgl. Fig. 9 und 27). Die in Fig. 9 (S. 8) eingezeichnete Bruchstufe ist als solche nur teilweise vorhanden und existiert in Oberösterreich vom Westrande der Karte) an<sup>2)</sup> bis Hilkering überhaupt nicht als freier Bruch. Die postkretazeische (vielleicht spätoligozäne, sicher vormiozäne) Störung, die vom Verfasser<sup>3)</sup> in ihrer gesamten Ausdehnung von 160 km als „Herzynischer Donaubruch“ (Regensburg—Schlößen—Hinzenbach) bezeichnet wurde, verläuft auch z. T. anders, als wie sie Kinzl wiedergibt. Von Regensburg an zieht sie zunächst in einem mittleren Abstand von 25 km vom Bayrischen Pfahl als freier Bruchrand entlang des Massivabfalls nach SO und dringt unterhalb Deggendorf ins Grundgebirge ein. Bei Aicha und Tiefenbach durch Quarzgänge („Kleiner Pfahl“ von Aicha) kenntlich, erreicht sie über den Quarzgang und die Mylonite von Hals unterhalb Passau die Donau. Von hier über den Fattingersattel (Sieberstal, richtig Sieberstall) bis Hilkering (bei Aschach a. d. Donau) ist sie wie in Bayern durch ein rostförmig geschartes System von Quetsch- und Druckflaserzonen im Granit und Körnelgneis vor-gezeichnet. Instruktive Aufschlüsse dieser oft erst mikroskopisch deutbaren Quetschprodukte des Kristallgranits und seiner Übergänge bis zum echten Körnelgneis finden sich an der Donaustraße oberhalb Ranning (Blatt Passau), am Frauensteig gegenüber Engelhartzell, dann im ersten und zweiten Graben beim Brock knapp vor Schlößen, im Adlerbachtal am Karrenweg zur Sonnleiten und im Zeilerbachtal am Gehänge des Stauferrückens. Bei Schlößenleiten ist nächst dem Roten Kreuz halbphyllonitisierter Kristallgranit aufgeschlossen.

1) H. V. Graber, Fortschritte der geologischen und petrographischen Untersuchungen am Herzynischen Donaubruch. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abt. 1. 137. Bd., 1928. Dasselbst auch reiche Literatur.

2) Kinzl hat die „Bruchstufe“ nicht auf Grund von Begehungen kartiert, sondern aus der Literatur übernommen.

Im Ottensheimer Durchbruch (Fig. 27) tritt der Granit stark zurück, die Donau durchsägt dort die polymetamorphen Körnelgneise und Kinzigite des Kürnberger Forstes. Die Darstellung des Grundgebirges durch grobquadratische Schraffen ist irreführend (Fig. 9), da man auf diese Weise Kluftsysteme wiederzugeben pflegt. Auf S. 8 könnte man auf Haupt- und Querklüfte (*S* u. *Q*), auf S. 12 sogar auf Längsklüfte (*L*) schließen.

Auch sollte man heute mit dem Begriff „Urgesteine“ vorsichtiger sein, karbonische Granite stammen nicht aus dem Archaicum.

3) H. V. Graber, Der Herzynische Donaubruch. Diese Verhandlungen, 1927.

Auch der dunkle, normale, noch nicht vom Granit metamorphosierte Schiefergneis (Herzynischer Gneis nach der Bezeichnung von Gumbel), der mit seinen Amphibolit-Graphit- und Marmoreinlagerungen in Bayern so mächtig entwickelt ist, erscheint in Oberösterreich als ganz schmaler häufig zu Hartschiefern verwalzter Zug. Besonders am linken Donaugehänge von der bayrischen Grenze an über Ramariedl und durch die Gräben bei Niederranna, dann über den Kerschbaumer Rücken und durch das Baumbachl bei Schlögen treten diese granitdurchhärteten Gneise und Hartschieferzüge häufig zutage, bis sie bei der Freudenthaler Mühle (richtig Freyenthaler Mühle) im Adlerbachtal auskeilen. Auch die Amphibolite sind stellenweise stark gepreßt, so (neben normalem Gestein) im Steinbruch von Krämpelstein gegenüber Erlau und als aplitgeädertes Sausurittfels in den Quetschzonen beim Kerschbaumerschlößl (Ruine Haichenbach) und im Baumbachl.

Weder morphologisch noch petrographisch ist von Deggendorf bis Hilkering eine freie Bruchstufe zu erkennen, überall ist diese größte Störung nach dem Pfahl das Produkt tangentialer Bewegungen (Scherungen mit Schuppungstendenz), die sich auch in den fast horizontalen bis schwach ( $5-10^\circ$ ) nach S fallenden Riefen der steilen Querklüfte abbilden. Niemals beobachtet man eine steile Riefung der Scher- und Harnischflächen. Die Zonen stärkster Pressungen (Quetschzonen) verlaufen im Mittel 1 km östlich vom Rande der Bruchstufe Kinzls und fehlen auf dem Plateau von St. Agatha und im Aschachtal sowie auch im Gebiete des Mairhoferberges, wo ausschließlich nur die weniger intensiv gepreßten Gesteine der Druckflaserzonen (Stauferrücken, Parz, Hilkering) zu beobachten sind. Diese vormiozäne Störung wird erst westlich von Hilkering von einer jüngeren, vermutlich miozänen Verwerfung unbekannter Stufe abgelöst als freier Bruchrand sichtbar, der die grüne Waldmauer der Knieparzer- und Schaumburgerleithen bildet und bei Hinzenbach in die Alluvialebene des Eferdinger Beckens ausläuft.

Untersucht man das Gelände in der Umgebung des Aschachknies an der Hand der Originalaufnahmssektion 1:25.000 auf die Berechtigung der Annahme einer gehobenen Bruchstufe, so muß man den Blick freimachen vom heutigen Landschaftsbild; und das ist nicht schwer, weil sich das junge Relief von der älteren, vormiozänen Landform überall durch einen scharfen, unvermittelt jähen Gefällsknick abhebt. Dann verschwindet der Steilrand, mit dem sich das Etzlingerfeld und der Mairhoferberg über die Fattingersenke erhebt, denn der höchste Punkt dieser Senke, der Fattingersattel (463 m), ist noch um fast 100 m in die alte vormiozäne Landoberfläche eingesenkt, wie die beiderseitige kurze Steilstufe gegen das Plateau von St. Agatha einerseits (Kote 555 m) und Haibach (Hinterberg 560 m) andererseits beweist. Aber noch 25 m höher muß man vom Ende der Straßensteile beim „Fattig“ der Spezialkarte (richtig Mayerhofer) bis zum scharfen Rand der Talkrönung des Aschacheinschnittes in 580 m Höhe emporsteigen. Ebenso hoch liegt die Talkrönung des anderen Ufers am Gehänge des Mairhoferberges. Die Höhe von 580 m ist demnach der höchste Sattelpunkt der vormiozänen Landoberfläche zwischen St. Agatha und dem Mairhoferberg, zugleich der

höchste Punkt des Stauferrückens; ein neuer Beweis für die Unmöglichkeit, daß die Aschach dem Ostrand eines Abbruches folgt, da sie ja westlich vom Stauferrücken ihren Weg findet. Vom Mairhoferberg oder vom Etzlingerfeld gegen O blickend gewinnt man die Überzeugung des bruchlosen Zusammenhanges, so sanft und gleichmäßig dehnt sich die Landschaft. Aber tief unter uns erscheint der vom Donautal aus so stattliche messerscharfe Kerschbaumerrücken (470 *m*). Seine Erniedrigung erfolgte im Laufe der Zeit durch Einsturz der Gratzacken, die Trümmer des jüngsten Bergsturzes liegen als gewaltiger Blockstrom an seiner Ostseite bis zum Strom herunter. Auch vom Gipfel des Haibacher Kalvarienberges (562 *m*) gewinnt man ein ähnliches Bild; nur 1 *km* vom Strom entfernt verrät nichts im sanftgewellten Landschaftsbild, daß uns eine 300 *m* tiefe Schlucht vom Kirchberger Plateau trennt.

Nach SW bildet das Plateau von St. Agatha mit dem Mairhoferberg eine rasch abfallende Platte, die von der Aschach mit entgegengesetztem Gefälle durchsägt wird. Dieses Moment hat Kinzl zur Annahme einer Antezedenz geführt, die er allerdings durch Epigenese unterstützen läßt, weil diese steil nach SW abfallende Platte durch Antezedenz allein nicht zu bewältigen gewesen wäre.

Die „Bruchstufe“ in der Gegend des Stauferrückens hätte in Konsequenz der Annahme Kinzls, daß die Aschach vom Knie bei der Ziehrermühle an in gerader Richtung zur Donau weiterfloß, nur mit einem Wasserfall überwunden werden können, für den aber naturgemäß nirgends auch nur das geringste Anzeichen vorliegt. Etzlingerfeld und Mairhoferberg gehören anderseits zum Sauwald, der im Haugstein (890 *m*) bei Engelhartzell seine höchste Erhebung hat und die vormiozäne Gipflur auf dem rechten Donauufer darstellt, genau so wie die Höhen über 600 *m* (Ameisberg 990 *m* u. a.) die des linken Ufers. Diese alte Gipflur wurde im Miozän verflacht und in jene Form gebracht, die man erhält, wenn man sich die durch ihr steiles Gehänge leicht erkennlichen jungen Täler und Schluchten fortdenkt. Wir müssen nur die Höhenzahlen auf beiden Ufern und die Horizontalabstände vom Strom (bzw. zwischen Schlögen und Eferding von der Fattingersenke) miteinander vergleichen, um uns zu überzeugen, daß hier eine ältere, vormiozäne Furche vorliegt, die also einem abgelaufenen Zyklus der Talgeschichte des Mühlviertels angehört. Der in der Karte Linz—Eferding erkennbare Höhenunterschied beiderseits des Stromes ist so gering, daß schon durch diese Feststellung allein die Annahme eines überragenden Bruchrandes am rechten Donauufer unmöglich wird: Am Westrand der Karte 7 *m*, im Profil Kirchberg—Etzlingerfeld 28 *m*, im Profil Emersdorferberg—Mairhoferberg allerdings 60 *m*, aber wenige Kilometer weiter ändert sich der Unterschied sogar zugunsten der östlichen Plateauabschnitte. Mit Rücksicht auf die Erosionskraft der beiden benachbarten Mühlflüsse und anderer wasserreicher Bäche darf uns — abgesehen von anderen Gründen — der stärkere Abtrag östlich der Donau nicht weiter wundern. Betrachten wir nämlich das SW—NO-Profil Mairhoferberg—St. Ulrich (SO Neufelden), so verschwindet bei gleicher Horizontalabstanz vom Strom der Höhenunterschied überhaupt. Im Gebiete der westlich anschließenden Kartenblätter Schärding und Passau wird die Übereinstimmung der

beiderseitigen Talhänge immer deutlicher und von der Höhe des Frauensteiges gegenüber Engelhartzell, bei Mollesberg und Gottsdorf überschaut man die beiderseitigen ebenen Talleisten und gewinnt geradezu den Eindruck eines Tales im Tale. Tief und steil schneidet der heutige Stromcañon in die alte 600-m-Talung zwischen dem Sauwald (876 m) und dem Pfarrkirchner Rücken ein (Hechenberg 759 m, Pfarrkirchen 817 m). Wäre das Plateau von Agatha und der Mairhoferberg eine gehobene Scholle, dann müßte dasselbe für den gesamten Sauwald gelten, aber der ganze Zug wird an keiner Stelle von einer Querstörung unterbrochen, die auch landschaftlich auffallen müßte, und die 600-m-Terrasse korrespondiert gleichmäßig mit der des linken Ufers:

Man erkennt aus diesen Ausführungen, daß es auch für die Lösung lokaler morphologischer Probleme nicht genügt, die allernächst gelegene Umgebung für sich allein und unabhängig von den Nachbarlandschaften zu betrachten, da dadurch die Gefahr eines zu großen Gegensatzes zwischen Auffassung und Wirklichkeit entsteht, wie in unserem speziellen Fall durch die Annahme eines isoliert aufsteigenden Grundgebirgsblockes, die weder tektonisch noch petrographisch, aber bei genauerem Vergleich auch morphologisch nicht gerechtfertigt ist.

Die der angeblichen Aschach-Antezedenz zuliebe angenommene „aufsteigende Westscholle“ und ihr freier (nach NO fallender!) Bruchrand gegen die „stehengebliebene Ostscholle“ besteht demnach sicher nicht, Tektonik und Gesteinsbeschaffenheit im Gebiete der Fattingersenke sind komplizierter, als aus Kinzls stark schematisierter Karte (Fig. 9) und Darstellung hervorzugehen scheint.

Wenn Kölbl in einer auch von Kinzl angeführten Schrift<sup>1)</sup> den Namen Commendas mit dem des Verfassers durch ein „und“ verbunden zu einer nur ganz kurzen Bemerkung verwendet, so war das berechtigt, weil er ja kein rein morphologisches Problem behandelte. Kinzl aber übernahm dieses Literaturzitat fast wörtlich, ohne die zitierte Arbeit und das Referat darüber von F. E. Sueß in „Bau und Bild der Böhmisches Masse“ gelesen zu haben; denn sonst hätte er nicht übersehen können, daß Commenda im Anschluß an Hauer und Stur die Täler und Störungen des Grundgebirges als klaffende Spalten deutet, während sie der Verfasser (vor 25 Jahren schon!) mit geschlossenen tektonischen Leitlinien, Quetsch- und Druckflaserzonen in Beziehung brachte. Die Darstellung bei Kinzl (S. 10 und 11) ist also, abgesehen von der unrichtigen Auffassung der Störung als Bruchstufe, nicht einmal originell.

Von einem einstigen geradlinigen Aschachlaufe, der nach Kinzl über Hinterberg zur Donau führte, bis er unter Entstehung des scharfen Knickes bei der Zieherrmühle durch einen nordwestlich zurückgreifenden Bach abgezapft wurde, ist jenseits der spitzen Umbiegung nichts zu erkennen. Wohl führt eine angedeutete Tiefenlinie zwischen dem aus hartem Weißgranit bestehenden Haibacher Kalvarienberg (562 m) und dem Grabner in einer steilen Schlucht zur Donau herab (Gasthaus

<sup>1)</sup> L. Kölbl und Beurle, Geologische Untersuchungen der Wasserkraftstollen im oberösterreichischen Mühlviertel. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1925.

Seepoldl an der Strombeuge nördlich Grabner), aber sie ist kein alter, verlassener Talboden. Man vergegenwärtige sich nun das Relief unter der Voraussetzung einer konstruierten gehobenen Bruchstufe: Zwei scharf am Ostrande der Stufe abbrechende Kulissen, die nach NO frei in die Luft hinausstreichend ein steilbordiges Tor von der Sprunghöhe der „Bruchstufe“ (das ist etwas über 100 m) bilden müßten. Ein solches Tor ist nun auf dem Stauferrücken allerdings sichtbar, es liegt aber  $\frac{1}{2}$  km südöstlich von der Biegung bei der Zieherrmühle und ist bloß eine niedrige, sanftgeböschte Einsattlung in diesem Grenzüücken zwischen dem Aschach- und Zeilerbachtal, die sogar noch um 50 m tiefer liegt als der niedrigste korrespondierende Punkt beim Grabner. Eine auf den ersten Blick nicht auszuschließende Antezedenz wäre nur möglich unter Annahme einer nach NO wachsenden Gesamthebung des Massivs vom Westrande an über die Donau hinaus. Aber die als vielfach verästelter Flachlandfluß aus den Tertiärschichten im W kommende und nach NO strebende Aschach hätte sofort und unter gleichzeitiger Ablenkung nach SO ausbrechen müssen, als quer zu ihrem Lauf die Westscholle aufzusteigen begann.

Ehe nun der Versuch gemacht werden soll, die Entstehung des Aschachdurchbruches in Einklang zu bringen mit den aus den Feldbegehungen gewonnenen tatsächlichen Beobachtungen, muß noch in Kürze auf eine jüngere Ansicht eingegangen werden, die Klüpfel (nach einem noch unpublizierten Vortrag in der Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Wien, 1928) vertritt. Er verweist auf den Talrost im oberösterreichischen Grundgebirge, also auf das System untereinander paralleler Talstücke, das besonders im Sauwald und im Mühlviertel deutlich hervortritt. Das sind nach Klüpfel alles ältere subsequeute Längentäler von großer Einheitlichkeit und Laufstrecke, die nach und nach der Donau tributär wurden, indem sie durch deren Querbäche angezapft und zerstückelt wurden, als diese bei der energischen Tiefenerosion des Stromes eine immer kräftigere regressive Energie entwickeln mußten. So bestechend diese Ansicht ist, wir können ihr aus zahlreichen Gründen nicht folgen, müssen es uns aber versagen, vor Erscheinen der Arbeit Klüpfels näher darauf einzugehen; für den Aschachdurchbruch ist sie nicht zu verwenden. Um diesen zu verstehen, müssen wir für alle Talbildungsstudien in unserem Grundgebirge vier einflußreiche Faktoren beachtet werden: die petrographischen und tektonischen Verhältnisse, der alte vormiozäne Zyklus und die ihm folgende Transgression des Burdigalmeeres mit der vom Mittelmiozän bis ins Pliozän andauernden Ausstreuung fluvialer Schottermassen. Wir können uns dabei kurz fassen, da darüber in der bisherigen Literatur genügend berichtet wurde (F. E. Sueß, Bau und Bild der Böhmisches Masse, id., Intrusions- und Wandertektonik, Berlin, Borntraeger, 1926; H. V. Graber, Der herzynische Donaubruch; J. Stadler, Geologie der Umgebung von Passau mit reichem Literaturnachweis, Geognostische Jahreshefte, 38. Jahrgang, München 1926; H. V. Graber, Das Alter der herzynischen Brüche, Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1927 u. id., Fortschritte der geologischen und petrographischen Untersuchungen am herzynischen Donaubruch. Sehr wichtig für das Verständnis der Grundgebirgsgeologie

ist die z. T. ganz neue Gesichtspunkte eröffnende Arbeit von L. Waldmann, Umformung und Kristallisation in den moldanubischen Kataklasten des nordwestlichen Waldviertels, Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1927, erschienen 1929, und die darin enthaltene neueste Literatur nach F. Gruber, Köhler, Kölbl, Rauscher, Riedl u. a.).

Das petrographische Moment wird von Einfluß auf das Relief durch Aussparung härter Gesteine aus ihrer weicherer Umgebung. Ein schönes Beispiel dafür ist der Kalvarienberg von Haibach (Weißgranit in geschiefertem Körnelgneis). Was aber auf Steilhängen ganz ohne Einfluß bleibt auf das Gefälle und für die Richtung eines werdenden Tales, der Härteunterschied der auftretenden Gesteinsarten untereinander und längs der Quetschzonen auch im gleichen Gestein, das wird auf einer Fastebene und auf einer schrägen Denudationsplatte von größter Bedeutung für das Relief des neuen Zyklus: Die geringsten strukturell und textuell vorgeschriebenen Niveauunterschiede zwingen jeden Wassertropfen in bestimmte Bahnen. Im gestörten Gebiete, wie z. B. im Gebiete des herzynischen Donaubruches, greifen demnach die Gesteinsform und die Tektonik ineinander.

Der sinnfälligste Einfluß der Tektonik auf den vormiozänen Zyklus äußerte sich in der Begünstigung der Denudation und Erosion in der Richtung des Herzynischen Donaubruches, also in der Herauspräparierung der alten „600-Meter-Talung“, die wir geradlinig dem Donautal entlang bis Schlägen und durch die Fattingersenke (hier natürlich nicht mehr in 600 m Höhe, sondern etwas niedriger, 580 m etwa) bis zum Abbruch am Nordrande des Eferdinger Beckens verfolgen können. Es ist nicht ausgeschlossen, ja sogar wahrscheinlich, daß diese Talung einst der Entwässerung diente, Schotter und andere Merkmale fehlen aber bis auf die auffälligen ebenen Talleisten vollständig.

Für den nachmiozänen Zyklus wirkte sich der Gebirgsbau als Retikular tektonik aus, d. h. durch den Einfluß des Kluftnetzes<sup>1)</sup> der zu Tage gehenden Kluftscharen des *S*- und *Q*-Systems. Die *S*- und *Q*-Klüfte (das flache *L*-System kommt praktisch nur für die Seitenerosion in Betracht) sind stets steilgestellt, die *S* streichen herzynisch, NW-SO mit Nordostfallen, die *Q*-Klüfte schwanken um die N-S-Richtung (rheinisch) bis NO-SW (erzgebirgisch). Für die Talbildung war die Bedeutung der erzgebirgischen *Q*-Klüfte größer als die der rheinischen. Das heutige Relief des Grundgebirges ist zweifellos subtektonisch, d. h. ein Denudations- und Erosionsabbild tektonischer Linearstrukturen. Nicht alle Linien einer Kluftchar verhielten sich gegenüber der Erosion quantitativ gleichwertig, die widerstandsschwächsten unter ihnen wirkten als Lockerstellen, an ihnen wurde die Anlage eines Gerinnes besonders begünstigt, sie erscheinen als vor den andern bevorzugte Talkeime. Es wäre aber verfehlt, diesen Einfluß auch auf die Erosionsgeschwindigkeit ausdehnen zu wollen und die relative Ausgleichenheit des Aschachlaufes gegenüber dem Zeiler-

<sup>1)</sup> Das Kluftnetz im österreichischen Grundgebirge ist nachgranitisch; die „Granittektonik“ von Cloos läßt sich auch in den Paragneisen erkennen. Klüfte fehlen dort, wo weit und breit keine Störung verläuft, z. B. in der Nähe von Groß-Gerungs (niederösterreichisches Waldviertel, u. a. a. O.

bach damit in Verbindung zu bringen; hier hat neben dem ursprünglichen Gefälle die Stromstärke (Sekunden-Wassermenge) wohl die Hauptarbeit geleistet.

Mit der Retikulartektonik des Kluffnetzes hängt auch die Form- und Richtungsähnlichkeit benachbarter, aber auch entfernterer Täler zusammen. Häufig treten gleichsinnig parallel gerichtete Bachläufe paarweise nebeneinanderliegend auf, nicht selten zeigen sie auch eine unverkennbare Kongruenz mit benachbarten Talstücken der Donau. Ein ausgezeichnetes Beispiel dafür bietet der bogenförmig geschwungene Lauf des Fuchsgrabens bei Schlögen, der die Kerschbaumer Schlinge der Donau mit allerdings verkehrtem Gefälle kopiert und auch dem Mäander 10 km südlich von Obermühl entspricht. Hier wirkt das S- und rheinische Q-System zusammen. Beachtenswert ist der Lauf des Hainbaches, der der Neuhauser Beuge konzentrisch eingeschrieben ist. Neuerdings sei auch auf die nicht zu verkennende Tatsache der eckigen Biegungen in den einzelnen Talstücken der Massivbäche und sogar der Donau selbst (bei und oberhalb Obermühl, siehe die Kartenskizze) hingewiesen, Erscheinungen, die sich sehr schön auf den Originalaufnahmssektionen (1:25.000) der in Betracht kommenden Kartenblätter studieren lassen. Die einzelnen Talstücke geben ein treues Bild der vorherrschenden Kluffsysteme, die im Gelände durch oft mächtige Plattenschüsse parallel zu den einzelnen Laufstrecken sichtbar werden. Durch gewöhnliche strukturlose Epigenese auf einer ebenen Sand- oder Schottertafel konnten Homologien der oben geschilderten Art ebensowenig entstehen wie die scharfen Laufknickungen. Wir kommen darauf nochmals zurück. Der ältere Zyklus wurde bereits kurz besprochen. Schotterablagerungen aus dieser Zeit sind an keiner Stelle erhalten geblieben. Die marinen Sande des nachfolgenden Burdigalmeeres reichen nirgends über die 500 m-Isohypse hinauf, die (wahrscheinlich alpinen) Flußschotter gehen aber bis 560 m, so bei Münzkirchen, zwischen Schärding und Engelhartzell, hier als verquarzte, felsenharte Massen. In der Umgebung des Aschachdurchbruches trifft man tertiäre Sedimente bei Hilkering bis in eine Höhe von 378 m und eine mächtige Schotterdecke bei Reith am Hainbach, deren höchster Punkt in Kote 410 m liegt. Die von Klüpfel im Adlertal gefundenen Quarzschotter sind Aplite, die Schotter in den Feldern von Waldkirchen (600 m) in der Gemeinde Wesenufer durch Fuhrwerke verschleppte junge Donauschotter, das „Tertiär“ südlich Hauzenberg im Bayrischen Wald ist heller autochthoner Granitgrus. Wo aber im oberösterreichischen und bayrischen Grundgebirge sicheres Tertiär jenseits der 500 m-Isohypse auftritt, ist es eine Süßwasserbildung. Das Plateau von Agatha und des Mairhoferberges führt nur in den tiefsten Partien Sand und Schotter, bei Haibach und beim Grabner sind mächtige Lehmmassen verbreitet und reichen bis zu 540 m. Ein Teil davon ist bestimmt das Produkt der tiefgründigen lateritartigen Bodenzersetzung, die 6 bis 10 m in die Tiefe dringt.

Mit Rücksicht auf diese einerseits relativ dürftige Verbreitung tertiärer Sedimente, ihre nicht allzu große Höhe und Mächtigkeit andererseits, ist man nicht berechtigt, eine allgemeine und weitgehende Überföhrung des Massivs mit Ablagerungen und Transporten anzunehmen. Was



über 600 m liegt, blieb bestimmt von jedem Ferntransport sedimentärer Art verschont. Auch erfolgte die sedimentäre Verflachung des älteren Reliefs und die spätere neueinsetzende Talbildung gewiß nicht so, daß zunächst die vorhandenen Becken vollkommen ausgefüllt und alte Unebenheiten durch eine nivellierende Decke mariner und fluviatiler Sedimente überall und restlos ausgeglichen wurden, in die sich dann die neuen Täler ganz zufällig eingruben, vielmehr gibt das Zuschüttungsrelief nur eine flachere Abbildung der alten Landoberfläche wieder. Die neue Talbildung traf im großen und ganzen das alte tektonische Relief an. Übertrieben und deshalb unrichtig wäre die Vorstellung, als ob etwa die Linzer Bucht einst bis zum höchsten Niveau der Brandungszone des Pöstlingberges von Linz aufgefüllt wurde, um nach Ablauf des Meeres allmählich wieder ausgeräumt zu werden. Dasselbe gilt für die gesamte Burdigaltransgression und die ihr folgende Verschotterung in Oberösterreich.

Aus allen diesen Beobachtungen glaubt der Verfasser schließen zu dürfen, daß das alte Relief, wenn auch durch die Erhöhung der Erosionsbasis teilweise verebnet und verschüttet, doch an zahlreichen Stellen (und von der 600 m-Linie an natürlicherweise überhaupt) seine alte, wenn auch verflachte Form erhalten und in den neuen Zyklus hinübergenommen hat, also noch genügende Energie gegenüber der wiedererwachenden Talbildung besaß, um den neuen Gerinnen die charakteristische Struktur aufzuprägen.

Bei dem Versuch, die bisher gewonnenen Kenntnisse auf die Durchbrüche der Donau und Aschach anzuwenden, erscheint die epigenetische Entstehung in etwas abgeänderter, gewissermaßen gemäßigter Form noch immer als die einfachste und natürlichste; für die Aschach speziell scheidet die Antezedenz im Mittellauf mit Epigenese im Oberlauf, regressiver Abzapfung im Unterlauf, im Sinne des Kinzlschen Versuches aus. Betrachten wir zunächst die Donau. Bis Schlögen folgt sie der alten vormiozänen Talung. Hier wurde sie jedoch bereits zu Beginn der nachmiozänen Talbildung in ihr jetziges Bett getrieben; schon damals dürfte sie ein Fluß oder gar ein Strom mit nicht unbedeutender Wasserführung gewesen sein, der, vermutlich durch Schottermassen abgelenkt, in die wenigstens teilweise verschotterten Gerinne jener Bäche hineingezwängt wurde, aus denen der Abschnitt Schlögen—Ober- und Untermühl—Aschach bestanden haben mochte. Das Talstück Schlögen—Obermühl wäre somit gegeben durch zwei Bäche; der eine floß von Inzell her gegen Schlögen, der andere parallel dem heutigen Daglesbach nach Obermühl zur kleinen Mühl, die ursprünglich ein etwa beim Grabner mündender Zufluß der „Vordonau“<sup>1)</sup> war. Ihr parallel floß die große Mühl über Neuhaus gegen Aschach, bzw. über die Terrasse beim Z. O. nördlich von Landshag; der Eschelbach mit der unteren Rodl hinter Ottensheim vorbei und durch den heutigen Donaudurchbruch gegen Linz. Vor der endgültigen Vereinigung mit der Rodl mag die Donau ihren Lauf über die „Ochsenstraße“ (Axenstraße!) gefunden haben,

<sup>1)</sup> Diese „Vordonau“ dürfte aber kaum ein Strom, sondern weit eher bloß ein Bach gewesen sein.

d. h. südlich vom Kürnbergerwald zur Welser Heide geflossen sein. Die Brücke oder vielmehr die Schleuse zwischen der Kleinen und Großen Mühl wurde ebenfalls durch zwei Bäche gebildet, der eine mündete beim Grabner in die Kleine Mühl, konnte aber auch ein Seitenbach des anderen, d. i. des Kirchbergbaches gewesen sein, der bei Untermühl in die Große Mühl mündete. Die schließliche Vereinigung dieser Bäche zu einem gemeinsamen Stromstück wurde nach unserer Anschauung durch ein besonders kräftiges Hochwasser veranlaßt oder eingeleitet und nicht wieder zerstört. Die unerhörten Ausbrüche mancher Bäche der Alpen und auch des Mittelgebirges zeigen deutlich die katastrophalen Kräfte an, die in solchen sonst so harmlosen Gerinnen geweckt werden können. Das Eferdinger Becken war stark verschottert, aber kaum höher als die Schotter über Landshag. Wo kennen wir Hunderte von Metern mächtige Schotterdecken? Der Verfasser bemerkt ausdrücklich, daß diese Synthese nur einen Versuch darstellen soll und nicht Anspruch erhebt auf mehr; aber eine einfache „zufällige“ Epigenese auf einer Hochschotterfläche lehnen wir ab mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der einzelnen Talstücke von der Retikular tektonik. Auch sei nicht übersehen, daß die Vereinigung sich in einer Zeit vollzogen haben mag, als die Wasserscheide zwischen den Bächen eine Plateauwasserscheide war, die stellenweise sogar versumpft gewesen sein konnte, wie etwa die jetzige Wasserscheide zwischen dem Baumbachl und dem Roßgraben auf dem Plateau von Haibach zwischen Schlögen und Obermühl. Die rasche Eintiefung des nachmiozänen Stromes führen wir auf eine epirogenetische Hebung Mitteleuropas zurück, die nach säkulären Schwankungen im Pliozän sich mehr und mehr kräftigte. In Oberösterreich gibt es kein marines Pliozän.

Viel schwieriger als eine Erklärung des Donaudurchbruches von Pleinting bis Linz erscheint uns eine allseitig befriedigende Lösung des Aschachproblems. Sicher war ihr Oberlauf bis zum Knie bei der Zieherrmühle kein Zufluß einer „Vordona“ nach der Auffassung von Kinzl; denn wegen der Unmöglichkeit einer Antezedenz bliebe dafür nur die Annahme übrig, daß hoch über den Massivrand greifender oligozäner Schlier und Sand ihr Bett gebildet hätte. Auch ihre erst später erfolgte Anlage auf miozänem Sand und Schotter setzt eine Sedimentdecke von über 220 m Mächtigkeit voraus, was kaum wahrscheinlich, aber freilich nicht ganz ausgeschlossen wäre. Bis 500 m hätten Burdigalsande und über diesen noch 80 m mächtige Schottermassen liegen müssen, um eine rein epigenetische Anlage zu ermöglichen. Der ganze Mittel- und Unterlauf wäre dadurch als epigenetisches Tal zu deuten, aber die spitzwinkelige Laufknickung bei der Zieherrmühle bliebe unverständlich, sie müßte die Gekröseform der Flachlandmäander besitzen. Der Verfasser glaubt deshalb folgende Synthese als wahrscheinlich annehmen zu dürfen: Schon im Vormiozän floß ein konsequenter Bach von der Wasserscheide (580 m) nach SW, ein subsequenter zweiter in der Schieferung nach SO. Die beiden Gräben wurden nicht unbedeutend eingetieft, ihre Wasserscheide erniedrigt und NO bzw. NW verschoben. Die miozäne Transgression schüttete dann die Täler teilweise wieder zu. Beim Wiedererwachen der Talbildung wurde diese Talung in ihrer Gesamtheit durch einen wasserreichen von SW

kommenden Bach, die Aschach, ausgeräumt und dauernd vertieft. Für diese Erklärung käme man mit einer geringeren, also wahrscheinlicheren Transgression bzw. Verschotterung aus und fände einen annehmbaren Grund für die spitze Ziehrerbeuge.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, wurde diese Studie vorzeitig veröffentlicht, veranlaßt durch die verfrühten Folgerungen Kinzls. Sie zeigt noch nicht das fertige Bild klarer Resultate und wollte vorwiegend die Schwierigkeit morphologischer Probleme selbst im geologisch gut durchgearbeiteten Grundgebirge, ihre Unmöglichkeit im ungenügend bekannten Gebiet vorführen. Die hier niedergelegten Ergebnisse haben noch immer vorläufige Gültigkeit, wenn sie auch auf sichererer Grundlage stehen als die bisherigen.

Von einer gesamten Synthese der Donau bis nach Ungarn hinein und von anderen großzügigeren morphologischen Problemen möge bis auf weiteres noch abgesehen werden, bis die Endergebnisse der schon weit vorgeschrittenen geologischen Kartierung im Alpenvorland, Mühl- und Waldviertel durch Götzing, Köhler, Kölbl, Vettors, Waldmann u. a. vorliegen, bis auch abgeschlossene geologisch-petrographische Untersuchungen des Traun- und Innviertels (Inndurchbruch Schärding—Passau) und im Gebiete des hohen Böhmerwaldes und Bayrischen Waldes bekannt geworden sind. Heute tragen noch alle morphologischen Ergebnisse — auch die vorliegenden — zu sehr den Stempel der Hypothese, soweit sie über lokale Probleme hinausgehen. Die Zeit einer paläogeographischen Großsynthese der Donau ist noch nicht gekommen.

Geologisches Institut der Universität Wien, Ostern 1929.

### Erläuterungen zu der geologischen Kartenskizze (Fig. 1).

- |   |   |
|---|---|
| <i>A. B.</i> Adlerbach.                           | <i>K. Bg.</i> Kirchberg.                                |
| <i>Bb.</i> Baumbachlgraben.                       | <i>Kbg. B.</i> Kirchbergerbach.                         |
| <i>Br.</i> Brock.                                 | <i>Kp. L.</i> Knieparzleiten.                           |
| <i>C. B.</i> Kalvarienberg von Haibach.           | <i>K.S.</i> Kerschbaumer Schlößl (= Ruine Haichenbach). |
| <i>D. B.</i> Daglesbach.                          | <i>K. Z.</i> Kleinzell.                                 |
| <i>E. F.</i> Etzlingerfeld.                       | <i>L. B.</i> Leithenbach.                               |
| <i>Em. Bg.</i> Emersdorferberg.                   | <i>Mb.</i> Schloß Marsbach.                             |
| <i>F. B.</i> Fuchsbach.                           | <i>M. Bg.</i> Mairhoferberg.                            |
| <i>F. S.</i> Fattingersattel.                     | <i>Mü.</i> Müllacken.                                   |
| <i>Gö.</i> Götzing.                               | <i>Nh.</i> Schloß Neuhaus.                              |
| <i>Gr.</i> Grabner.                               | <i>N. K.</i> Neukirchen.                                |
| <i>G. W.</i> Goldwörth.                           | <i>Ni. K.</i> Niederkappel.                             |
| <i>H. B.</i> Hainbach.                            | <i>N. R.</i> Niederranna.                               |
| <i>Hai.</i> Haizing.                              | <i>O. B.</i> Oberbumberg.                               |
| <i>Hbg.</i> Heiligenberg.                         | <i>O. M.</i> Obermühl.                                  |
| <i>Hi.</i> Hilkering.                             | <i>P. B.</i> Pointenbach.                               |
| <i>Hki.</i> Hofkirchen.                           | <i>Pl.</i> Plöcking.                                    |
| <i>Hin.</i> Hinzenbach.                           | <i>Pr. K.</i> Prambachkirchen.                          |
| <i>Ka.</i> Karling mit Bohrfeld (Marines Miozän). | <i>Pu.</i> Puppung.                                     |

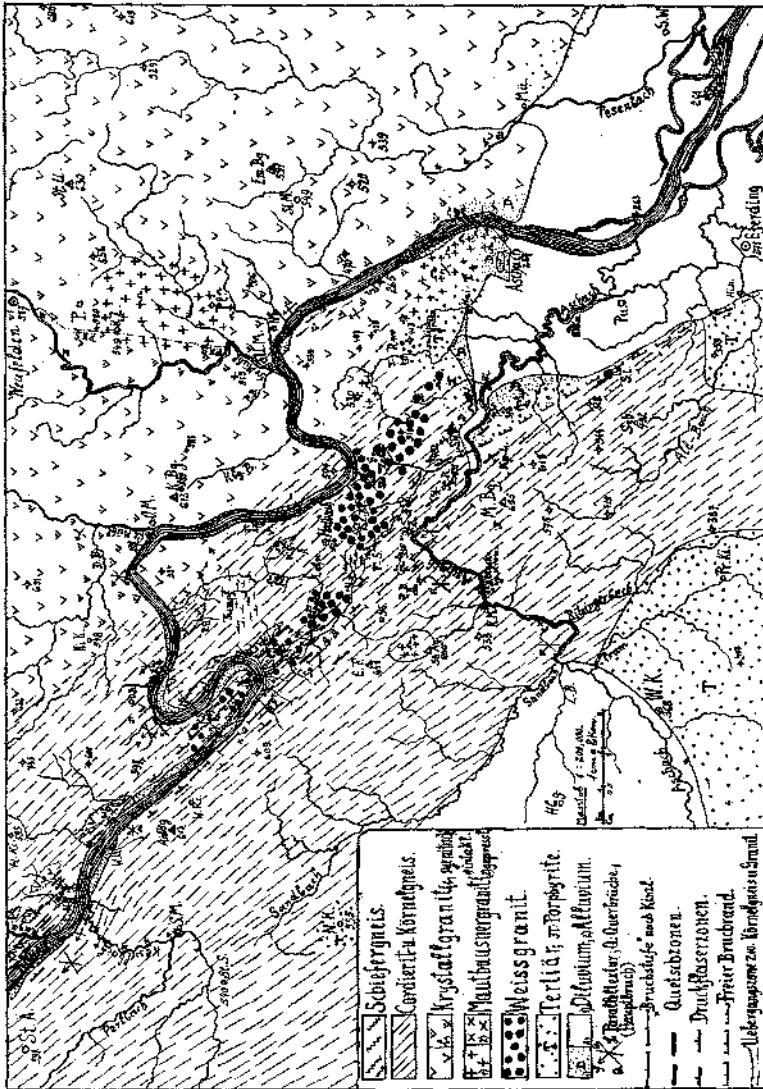


Fig. 1. Geologische Skizze der Umgebung des Aschachkniees (nach Originalaufnahmen von H. V. Graber).

- R. Reith.
- R. G. Roßgraben.
- Ri. Schloß Ranariedl.
- Sl. Schlögen a. d. Donau.
- S. L. Schaumbergleiten und Ruine Schauenberg.
- S. M. Scheikermühle.
- So. Sonnleiten.
- Srh. Stroheim.
- St. Ag. St. Agatha.

- St. R. Staufferrücken und Ruine Stauff.
- St. S. St. Sixt.
- St. U. St. Ulrich.
- S. W. Steinwänd.
- U. M. Untermühl.
- W. K. Waizenkirchen.
- W. Ki. Waldkirchen.
- W. U. Wesenufer.
- Z. Ziehrermühle.
- Z. B. Zeilerbach.

Bemerkenswert ist der Mangel scharfer Grenzen zwischen den Gneisen und dem Kristall- bzw. Mauthausener Granit, während der Weißgranit gegen die Gneise meistens scharf absetzt.

Der Kristallgranit ist nur in seinen feldspatreichen und sehr biotitarmen Varietäten ein reines Gestein mit riesigen Feldspatkristallen bis zu 15 cm Größe; die biotitreichen Abänderungen sind durchwegs hybrid und sicher keine echten Granite, sondern vielmehr *in situ*-Imprägnationen (Alkalisierung, Feldspatung) von Schiefergneisen und Amphiboliten mit granitischen Lösungen und Dämpfen.

Die Kalifeldspate, die diesen Mischgesteinen einen porphyrtartigen Habitus verleihen, werden selten größer als 5—7 cm. Die Amphibolitmischgesteine sind meistens dunkel, führen häufig Hornblende neben rötlichen Kalifeldspaten, die jedoch in ganz frischen Vorkommen weiß sind. (Die Plagioklase bleiben auch im angewitterten Gestein schneeweiß.) Auch Scheineinschlüsse von Amphiboliten wurden als konservierte Reste in den Mischgneisen gefunden. Bei stärkster Alkalisierung sind die Hornblendens vollständig in Biotit verwandelt, die Amphibolite wurden zu Putzen und Schlieren von biotitschieferartiger Beschaffenheit; der Plagioklas ist dann weniger basisch. Durch diese Metamorphose wurde das *T* als makroskopischer Titanit freigemacht. Unversehrt gebliebene Schiefergneise und Amphibolite treten im Gebiete der Karte nur als spärliche und schmale Züge auf. Die „syenitartigen Kristallgranite“ der Karte sind Amphibolit-Mischgranite; hybrid ist ein Großteil der „Kristallgranite“ von Passau bis Grein.

Man beachte, daß beiderseits der hypothetischen „Bruchstufe“ Kinzls kein Gesteinswechsel stattfindet.

Das Gebiet östlich von der Linie Müllacken (*Mü.*)—St. Ulrich (*St. U.*) wurde nach älteren Aufnahmen (Peters) schematisiert als Kristallgranit ausgedehnt.

**Franz Angel** (Graz). Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe (Osttirol).

### Teilergebnisse.<sup>1)</sup>

Nr. 7. Der Ostrahmen des inneren Gößnitztales. (Mit einer Textfigur.)

Begehungen. Wirtsbauernalm — Hochkaser — Vordersee — Seekamp (durch die Gipfelrinne) 3077 m — Karlkamp (über den Verbindungsgrat) 3070 m — Nordostflankenabstieg — Seekamptörl, mit den Herren Dr. Unterforcher und Dr. Clar; Fortsetzung über die drei Bretterköpfe (3055, 3010 und 2997 m) und Abstieg zum Vordersee mit Dr. Clar allein, am 30. Juli 1928.

Elberfelderhütte — Hintersee — Gradenscharte — S. Brentenkopf (2969 m) und zurück zur Hütte, 1. August 1928 mit Dr. Unterforcher und meiner Frau. Dieselbe Hütte — Hintersee — Mittelsee — Ostgrat des Hohen Beiles — Nordgipfel (3050 m) — Verbindungsgrat — Südgipfel (3050 m) —

<sup>1)</sup> Vgl. zur Einführung: Franz Angel (Graz). Gesteinskundliche und geolog. Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol. Verhandl. d. Geolog. Bundesanstalt, Wien 1928 Nr. 7/8 sowie Nr. 1—6, Teilergebnisse, a. gt. Ori, 1929.