



Bibliothek d. Geol. Bundesanstalt
1031 Wien, Tongasse 12

15. 411, 80

Ergebnisbereich v. Verf.

„Deutscher Rundschau für Geographie und Statistik“
XXIX. Jahrgang, 7. Heft.
(Leben's Verlag in Wien.)

15411

Über die geologische Bedeutung der Granitklippe mit dem L. v. Buchdenkmal im Pechgraben bei Weyr in Oberösterreich.

Von Dr. Gustav Gözinger in Wien.

Im Herbst 1906 ward mir die Ehre zuteil, den Chefgeologen der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien, Herrn G. Geyer, auf seinen Aufnahmstouren im N W-Teil des Spezialartenblattes Weyr in Oberösterreich (Zone 14, Kol. XI) zu begleiten. Derselbe hatte die Güte, eigens eine Exkursion zu arrangieren, um mir die Granitklippe mit dem Buchdenkmal zu zeigen, über deren Bedeutung und nähere Umgebung derselbe Forscher schon früher¹ ausführlicher berichtet hatte. Die folgenden Zeilen geben daher neben einigen persönlichen Eindrücken viele Darlegungen Geyers in der besagten Abhandlung vor einem weiteren geographischen Kreise wieder.

Auf einer unter dankenswerter Führung des Herrn G. Geyer gemachten Wanderung von Groß-Raming im Ennstal in den oberen Pechgraben überraschte mich nach Passierung des in den Jurakalk eingeschnittenen Engtals² in dem freundlichen, sich oberhalb anschließenden relativ weiten Tal beim Ansteigen auf dessen linkes Gehänge ganz unvermittelt ein Landschaftsbild, wie es für die nördlichen Kalkalpen als fremdartig zu bezeichnen ist. Bisher war der Landschaftscharakter, der geologischen Zusammensetzung entsprechend, der den höheren Kalkvorbergen eigene: ziemlich steile, mit Wald bedeckte Böschungen im Bereich der Gesteine der kalkig entwickelten Formation, dann flachere, Wiesen tragende Gehänge im Mergel und Sandsteinterrain des Jura und der Kreide. Mit einemmal sind wir aber, am linken Talgehänge in eine Waldpartie ab-

¹ „Über die Granitklippe mit dem L. v. Buchdenkmal bei Weyr.“ Verhandl. der k. k. Geol. Reichsanstalt 1904, S. 363 ff.

² Am Bachufer sind schöne, infolge der auskolkenden Tätigkeit des Wassers entstandene Strudellöcher im Fels zu sehen.

Geol. B.-A. Wien



0 000001 835465



16. 4. 07. G. v. M. v. S.

biegend, in ein zwar nicht steiles, aber sehr blockreiches Gelände eingetreten. Es ist ein Chaos von aufeinander getürmten, von einem Moostepich umspannten, meist gerundeten Blöcken eines roten, etwas geschieferten Granits, wie man so gleich beim Anschlagen erkennt (vgl. die Textabbildung S. 297). Solche „Blockmeere“, wie man diese Verwitterungs- und Abtragungsformen nennt, sind in Granitgebieten auch auf flachen Böschungen regelmäßig entwickelt, während dieselbe Erscheinung im Kalkgebiet bloß an steilen Gehängen vorkommt und dann oft nur als eine bewachsene grobe Schutthalde zu deuten ist. Dieses Granitblockfeld hier in den Kalkalpen erinnert ganz an die bekannten und in manchen Lehrbüchern abgebildeten Blockmeere in Urgesteinmassiven, z. B. im Böhmerwald, im Fichtelgebirge usw. Auch petrographisch erweist sich dieser Granit insbesondere durch seinen Reichtum an rotem Feldspat als für die Alpen ganz fremdartig und eher dem böhmischen Massiv zugehörig.

Es ist klar, daß dieses Vorkommnis eines für die Alpen ganz fremdartigen Gesteins am Rand oder an der Grenze zwischen Kalk- und Flyschzone von jeher bei den die Gegend besuchenden Naturforschern besonderes Interesse erweckte und zur Erklärung aufforderte. So ist denn auch hier eine für den Geologen denkwürdige Stätte; denn noch vor Gründung der k. k. Geologischen Reichsanstalt (1849) haben sie schon zahlreiche hervorragende Geologen aufgesucht; mit Gefühlen der Pietät betritt man den das Granitblockmeer von der Ferne zunächst verbergenden Buchenwald, wo schon vor vielen Jahrzehnten u. a. Haidinger, Morlot, F. v. Hauer, Hochstetter, E. v. Mojsisovics der Natur die Erklärung der fremdartigen Erscheinung abzulauschen versuchten. So stellte zuerst Rustos Ehrlich¹ vor der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien 1856 den Antrag, auf dem größten Granitblock zur Erinnerung an den berühmten Naturforscher Leopold v. Buch, den einstigen Schüler des Begründers der Geologie A. G. Werner, eine Inschrift zu setzen, welcher Antrag auch am 20. September 1856 angenommen wurde. Der damalige Bergat, der spätere Direktor v. Hauer und Dr. M. Hoernes wurden von der Versammlung mit der Veranstaltung einer Subskription beauftragt, an welcher auch 821 Personen teilnahmen. Die Idee fand besonderen Beifall bei A. v. Humboldt und Sir Murchison in London. 1857 war das Monument bereits fertiggestellt; in anerkennenswerter Weise hat seither die Sektion Steyr des Deutschen und Osterreichischen Alpenvereines eine schöne Weganlage um das Granitblockmeer geschaffen.

Groß ist das Vorkommnis des Granites nicht; es beschränkt sich fast nur auf die nächste Umgebung des Buchdenkmals. Eine größere Ausbreitung des Granits müßte sich auch morphologisch durch Blockreichtum zu erkennen geben; Blöcke fehlen aber dem Wiesengelände mit seinen glatten Böschungen.² Vereinzelt spärliche Aufschlüsse, auf die mich Herr Chefgeologe Geyer freundlichst aufmerksam machte, vergewissern uns schon von dem Vorhandensein eines grobkörnigen Sandsteins rings um das Granitvorkommnis, der durch Übergänge mit dem die unterliassische Fauna führenden „Grestener Sandstein“ verbunden ist.

¹ Vgl. darüber die Schrift von F. v. Hauer und M. Hoernes, „Das Buchdenkmal Bericht über die Ausführung desselben an die Teilnehmer der Subskription“. Wien 1858.

² Nur die moorigen Wiesen im Süden haben noch Grusboden, der aus dem benachbarten Granit ausgeschwemmt worden sein dürfte.



Zunächst interessiert uns die Frage, wie das Granittrümmerwerk hierher gekommen ist oder ob man es als Verwitterungsform einer anstehenden Gesteinspartie auffassen kann. Das Blockwerk macht ganz den Eindruck einer in situ zerbrochenen größeren Felsmasse. Man sieht noch, wie die Risse klaffen, welche zum Teile durch die Baumwurzeln erweitert wurden und wie dadurch die Felsmasse einer Zerstücklung in Trümmer unterworfen ist.¹ Freilich haben diese jetzt durch Verwitterung erweiterten Risse primär vielleicht nichts mit Verwitterung zu tun, sondern sind entweder tektonischen Ursprunges oder Erstarrungsrisse (Geyers Meinung).

Das Granittrümmerwerk kann man keinesfalls als durch Gletschertransport während der Eiszeit herbeigebracht ansehen. Die Größe der Blöcke wäre zwar kein Hindernis dafür, kommen doch z. B. ähnlich riesige Blöcke in den Moränen vor, welche den Königsee umspannen;² aber schon die ganz lokale Verbreitung dieser Granite spricht dagegen, abgesehen davon, daß sie nicht alpiner Herkunft sind. Daß das Blockwerk nichts mit glazialen Transport zu tun hat, beweist ferner am besten der Umstand, daß das Eis während der Eiszeit nach den bisherigen Forschungen niemals bis in den innersten Pechgraben gereicht hat. Eine Lokalvergletscherung des Pechgrabens, dessen Hintergehänge nur 900 bis 1000 Meter Höhe erreicht, ist ausgeschlossen; der Eunstalgletscher aber hat nach Penck³ nur bis Groß-Raming gereicht, wo die äußersten Moränen liegen. In die damit verknüpften Glazialschotter sind nach einer freundlichen Mitteilung von Geyer ovale Gruben eingesenkt; wahrscheinlich wurden bei der Schotteranhäufung durch Eisreste des hier endenden Eunstalgletschers vor Verschüttung geschützte Löcher ausgespart, wie der Verfasser ähnlich zu erklärende Erscheinungen auch am Ostersee südlich vom Würmsee in Bayern zu beobachten Gelegenheit hatte. Vielleicht weist die in den Schottern an der Mündung des Neustiftgrabens bei Groß-Raming beobachtete Deltafächung darauf hin, daß hier der Eunstalgletscher das unterste Neustifttal zu einem See aufstaute, in welchem der Abfluß des Gletschers sein Sediment absetzte. Auf jeden Fall müssen wir demnach den Pechgraben während der Eiszeit als eisfrei annehmen und es hat daher das Blockwerk mit dem Buchdenkmal sicher nichts mit dem Glazialphänomen zu schaffen.

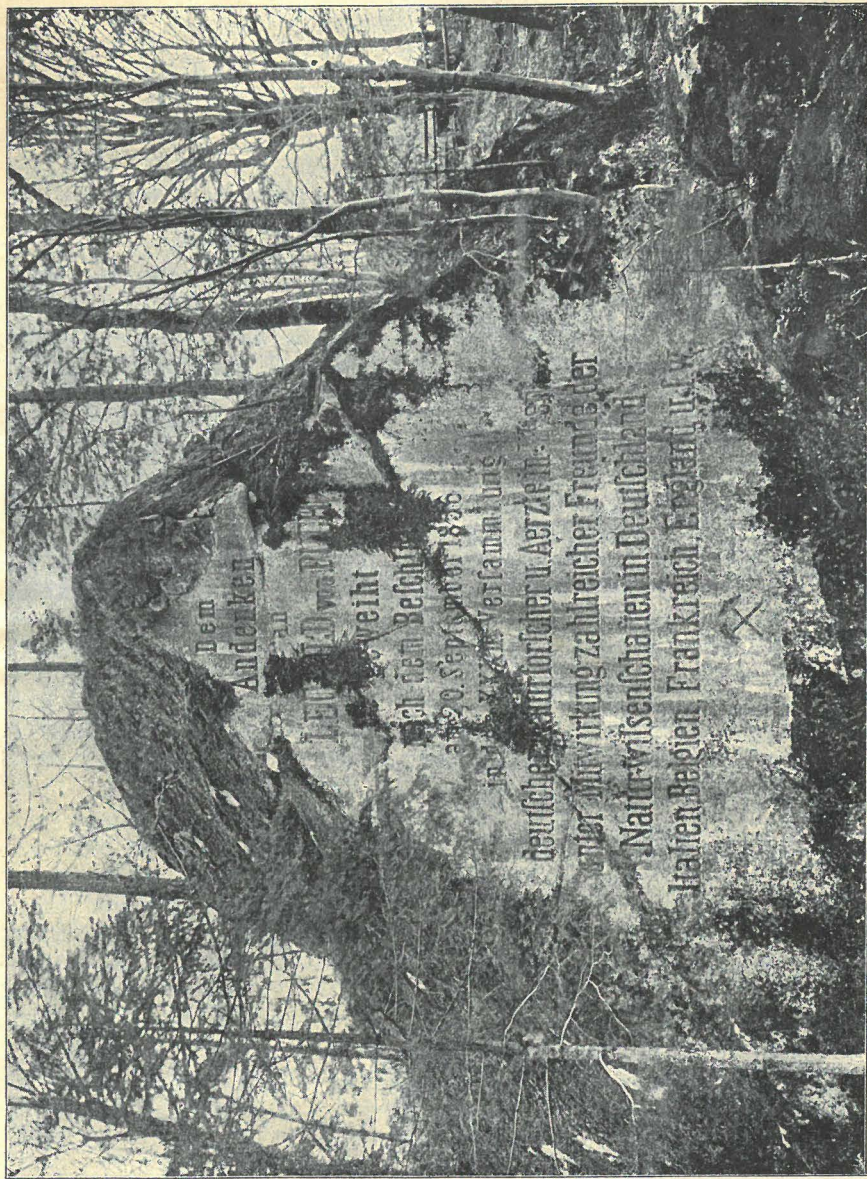
Auch eine andere Annahme, der Granit sei wie die sogenannten exotischen, fremdartigen Einschlüsse im Flyschsandstein (vgl. die Literaturzusammenstellung darüber bei Geyer⁴ nur ein Einschuß in den Grestener Sandsteinen, hat ihre Schwierigkeiten. Es unterliegt zwar nunmehr keinem Zweifel, daß an zahlreichen Lokalitäten in Flysch Urgesteinsgerölle eingebacken sind, welche nach ihrer Provenienz nicht aus den Zentralalpen, sondern aus dem böhmischen Massiv herzuleiten sind und gerade die roten Granite bilden einen Hauptbestandteil dieser exotischen Gerölle (vgl. u. a. auch die bekannten

¹ Soweit geht die Verwitterung mechanisch von statten; auf die rasche chemische Verwitterung dieses Granits bezieht sich eine Notiz von A. Penck, „Morphologie der Erdoberfläche“ I, 1894, S. 213, wonach die Inschrift seit 30 Jahren stark angegriffen wurde. Jedemfalls ist die Zerfegung des Gesteins in dem feuchten alpinen Klima sehr gefördert. Gegenwärtig ist die Inschrift wieder nachgebessert worden.

² Vergl. A. Penck und E. Brückner, „Die Alpen im Eiszeitalter“, 1902, S. 361, 362.

³ Ebenda S. 224.

⁴ U. a. D. S. 371 ff.



Das Leopold v. Buchdenkmal im Pechgraben bei Wepr.
(Nach einer von Herrn G. Geuer dem Verfasser zur Verfügung gestellten Photographie)

Lokalitäten im Wienerwald bei Gablitz und jüngst bei Rekawinkel¹ und bei Hintertullnerbach); aber das Granitvorkommnis im Pechgraben ist zu groß, um als „Einschluß“ im Sandstein gedeutet werden zu können.

So werden wir also das Granitvorkommnis am ungezwungensten als eine anstehende Klippe, welche den Grestener Sandstein durchragt, betrachten können. Es stellt die Gipfelpartie eines hier heraufkommenden kristallinen Untergrundes dar: förmlich ein Stück Böhmerwald mit seiner charakteristischen Physiognomie taucht hier plötzlich an der Grenze zwischen Flysch- und Kalkzone aus dem jüngeren Deckgebirge auf.



Granitblockfeld beim L. v. Buchdenkmal.

(Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. G. Gözinger.)

Daß in der Nachbarschaft des Granites Flysch vorkommt, wenn er auch nicht das unmittelbar Hangende des ersteren bildet, erscheint uns nicht so ganz und gar zufällig. Der Flysch ist ja zum guten Teil nur Detritus von Urgesteinsmaterial und an sehr vielen Stellen enthält er auch Gerölle von Gesteinen der böhmischen Masse. Während man aber bei den meisten bisherigen Lokalitäten die exotischen, als Gerölle vorkommenden Gesteine nicht anstehend gefunden hatte (nur der Waschberg bei Stockerau ist bekanntlich eine noch anstehende Urgesteinspartie) und daher an während der Flyschzeit gänzlich durch Brandung aufgeriebene Klippen denken möchte, weist uns nunmehr die kristallinische Klippe im Pechgraben auf den Rest eines Landes hin, von dem oder richtiger von

¹ Vgl. Gözinger, Verhandl. der. k. k. Geol. Reichsanst. 1906, S. 297 ff.

dessen subterranean Fortsetzung in Ostrichtung¹ die Exotika hergeleitet werden könnten. (Vgl. Geyer a. a. D. S. 368.)

Waren also dann schon während der Flyschzeit Teile des kristallinen Untergrundes landbildend, so lehrt uns das geologische Studium des Deckgebirges, das sich unmittelbar an die Granitklippe anlagert, daß hier das Urgestein noch viel früher Land bildete und daß es also schon in einer früheren Zeit der Erosion und Denudation ausgesetzt gewesen sein mußte. Denn die Hüllschichten der Grestener Sandsteine (unterer Vias) sind auf Kosten des schon damals hier vorhandenen kristallinen Landes entstanden. Die Stollenbauten auf Kohle, welche bekanntlich die Grestener Schichten auszeichnet, führten nämlich in den fünfziger Jahren zur Entdeckung von exotischen Graniteinschlüssen in den Sandsteinen, wie überhaupt dieser Grestener Sandstein, petrographisch dem Flysch oft ganz ähnlich, stellenweise deutlich aus Urgesteinsgrus mit sehr vielen Feldspatkörnern besteht, der demnach aus dem benachbarten Urgestein ausgeschwemmt wurde. Ganz besonders aber beweist der Übergang dieses Sandsteins in ein glimmer- und quarzreiches, Granitgerölle führendes Konglomerat (vgl. Geyer S. 366) in der nächsten Nachbarschaft des Buchdenkmals, daß hier tatsächlich schon während der Grestener Zeit der Granit eine anstehende Klippe bildete, also nicht als eine zufällige Einlagerung in den Grestener Sandsteinen gedeutet werden kann. Es stellt demnach die Granitpartie des Buchmonumentes nur eine durch Erosion während der Grestener Zeit reduzierte echte Klippe (im Sinne der Geologen) einer früher jedenfalls größeren Landauftragung dar.

Die Topographie aus der Grestener Epoche mag aber in der Folge wohl infolge Verhüllung mit den jüngeren Sedimenten von Oberjura und der Kreide verdeckt worden sein. Denn in der Juraperiode wurden südlich vom Buchdenkmal Kalk und Kalkmergel abgesetzt, welche auf ein tieferes Meer hinweisen als die Sandsteinbildungen der Grestener Zeit. Es sank also das kristalline Festland südlich vom Buchmonument unter das Meer. (In der nächsten Nachbarschaft des Buchdenkmals haben aber allerdings die Bildungen des oberen Vias und des braunen Jura noch ganz den Habitus der Seichtwasserablagerungen der Grestener Schichten; Geyer a. a. D. S. 384.) Dann deutet aber insbesondere die Flyschentwicklung über dem Neokom (Kreide) wieder auf eine größere Nähe eines kristallinen Festlandes und während der Gosauzeit mußten alte, vielleicht paläozoische Schiefer (möglicherweise eine Schieferzone dieses kristallinen Festlandes² wieder landbildend gewesen sein, da sich im Gosaukonglomerat neben Geröllen von Alpenkalk stellenweise auch massenhaft Gerölle von roten Quarziten finden; mein verehrter Führer zeigte mir eine Reihe von solchen Lokalitäten; nach der Meinung Geyers ähneln die Quarzite sehr dem mährischen Unterdevon. Nach den Funden von Exotika bis über Waidhofen a. d. Ybbs zu schließen, war also weiter nach Osten eine kristallinische Landmasse während der Kreidezeit vorhanden.

¹ Funde von exotischen Blöcken sind von Geyer im oberen Neustiftgraben und an mehreren Orten in der Richtung gegen Waidhofen a. d. Ybbs gemacht worden (a. a. D. S. 369 bis 370).

² Im Wienerwald bei Neufawinkel habe ich Gerölle von Serizitschiefern im allerdings etwas jüngeren, frühzoänen Flyschsandstein eingebaut angetroffen. Grünschieferblöcke kommen in den Kreideablagerungen bei der Paunzen bei Purkersdorf vor (nach Eichleitner und Geyer). Das würde vielleicht zur Rekonstruktion einer ziemlich bunten Zusammensetzung einer Schieferzone des kristallinen Festlandes während der Kreidezeit führen.

Davon bildet die Umgebung des Leopold v. Buchdenkmals ähnlich wie der Waschberg bei Stockerau einen heute wieder zutage befindlichen Zeugen; es stellt die Granitklippe von dem Urgesteinsland, das man noch viel weiter nachweisen konnte und das man mit Recht für diese Zeit im Norden des alpinen Zuges von den Schweizer Alpen her über Nikolsburg am Nordsaum der Karpaten weiter annimmt und dessen Reste ohne Zweifel noch subterran unter dem Flysch liegen, die höchste Partie dar, da man sonst nirgends, selbst in tieferen Einschnitten, auf einen so hoch gelegenen Granituntergrund der nordalpinen Gesteine gestoßen ist. Es konnte übrigens die kretazische Faltung der Nordalpen eine Hebung dieses Urgesteinssockels verursacht haben und vielleicht hat auch die miozäne Faltung dieses Alpentheiles in dem gleichen Sinne gewirkt, obwohl, wie wir zeigen werden, schon damals das kristallinische Gebiet im Pechgraben als eine relativ starre Partie ein stauendes Hindernis den Alpenfalten gegenüber bildete und maßgebend wurde für das Faltenwerfen der kalkalpinen Gesteine.

Eine zweifellos mit dem Kristallin des Pechgrabens zusammenhängende Urgesteinspartie wurde bei Wels unter 1000 Meter mächtigem Schlier erhoben, so daß man also in Oberösterreich im Anschlusse an das nur 30 bis 40 Kilometer vom Pechgraben im Norden entfernte, aus Urgestein bestehende Mühlviertel und den Greiner Wald eine weite Mulde des kristallinischen Sockels (Geosynklinale genannt) leicht konstruieren kann. Diese Mulde scheint nach Westen hin, der bedeutenden Mächtigkeit der sie erfüllenden Schichten (bei Wels) entsprechend, eine erhebliche Vertiefung zu erfahren. Im Süden des Granitgebietes vom Pechgraben ist gleichfalls eine weite Geosynklinale anzunehmen, in der die kalkalpinen Formationen eingelagert sind. Die letztere Mulde ist älter als die nördliche, da sie sich schon in früherer Zeit (Prätriaszeit wegen der Erfüllung mit Triasschichten) gebildet haben mußte, während die nördliche Geosynklinale der Kreidezeit angehören dürfte. Der Untergrund beider Mulden scheint von Kristallin gebildet zu sein. Ähnlich wie in der nördlichen Mulde der Flysch das unmittelbar Hangende über dem Urgestein sein dürfte, so ist auch das liegendste Glied von den kalkalpinen Formationen der dem Flysch oft ähnlich werdende Werfener Schiefer nur Detritus aus Urgesteinsmaterial und es steht damit im Einklang, daß im Liegenden des Werfener Schiefers allenthalben kristallinische Schiefer lagern.¹ Die Granitklippe im Pechgraben scheint nun gerade die Grenze zwischen den beiden Geosynklinalen einzunehmen und man wäre geneigt, in der früher angegebenen Fortsetzung des Kristallins nach E bis NE einen aus Urgestein bestehenden Grenzüücken zwischen den beiden Geosynklinalen subterran fortlaufen zu lassen.

Dieser aus Kristallin bestehende Grenzüücken wurde aber (bis auf die durch Erosion zuerst wieder bloßgelegte Umgebung des Buchdenkmals) auch infolge der hohen Zusammenstauung der Sedimente durch tektonische Kräfte noch mehr verhüllt und selbst die nachweislich bedeutende Abtragung der zusammengetauten Schichten und die Erosion namentlich durch Wasser haben ihn sonst

¹ Im Pechgraben bildet das unmittelbar Hangende des Urgesteinssockels der Grestener Sandstein; man könnte also daraus und wegen des Fehlens von Triasbildungen schließen, daß hier diese Partie während der gesamten Triaszeit nicht vom Meer überflutet war, während weiter im Süden schon mächtige Kalk- und Dolomite zur Ablagerung kamen und daß mithin hier die Tendenz zur Bildung von Land schon in der Triaszeit bestand.

noch nirgends bloßzulegen vermocht. Nur die Granitpartie mit dem Buchmonument kam nach Abtragung der einst darüber hangenden Hüllschichten, der Greifener Bildungen und des Flysches wieder zutage, da letztere Gesteine im Vergleich zum Kalk der Abtragung einen geringeren Widerstand entgegensezten.

Was nun die tektonische Bedeutung der Granitklippe selbst anlangt, so wird sie schon bei einem Blick auf die Spezialkarte ersichtlich. Man erkennt in der Umgebung von Groß-Raming einen bedeutenden Wechsel der Streichungsrichtungen der Kämmen; im W streicht der 1184 Meter hohe Schieferstein von W N W nach S S E, während im E die Kämmen eine dazu fast rechtwinkelige Richtung einhalten (von S W nach N E). Beide Streichungsrichtungen kommen auch in der Richtung der Täler besonders im Osten deutlich zur Geltung. Das orographische Streichen stimmt, wie Geyer gezeigt hat, hier mit dem geologischen vollends überein. So sehen wir südlich vom Buchdenkmal eine Art von Scharung entwickelt, wie man das Aneinanderstoßen zweier Gruppen von Faltenzügen fast unter einem rechten Winkel nennt. Diese Scharung bildet eine bemerkenswerte Unterbrechung des sonst in diesem Teil der nördlichen Alpen üblichen W—E-Richtung. Wegen jüngerer Einlagerungen von Kreide und Diluvium ist freilich die Art der Begegnung der beiden Faltenzüge nicht zu sehen, so daß es unentschieden ist, ob ein plötzliches Aneinanderstoßen der zwei verschieden gerichteten Faltenzüge oder ein allmähliches Umbiegen aus der S E- in die N E-Richtung stattfindet. Jedenfalls sind aber von dieser Scharung alle Gebirgskämme weiter südlich betroffen worden, ja es scheint sogar gegen S (im oberen Reichramingbachtal) eine Verschärfung der Scharung zu erfolgen. Der langgestreckte Kamm des 1542 Meter hohen Alpogels und der Bodenwies (1540 Meter) zeigen nämlich fast N-S-liche Streichungsrichtung, während der westliche Flügel noch immer von der gleichen W N W—S E-Richtung beherrscht ist, so daß also der Winkel viel spitzer erscheint, wenn man von der mächtigen Kreideeinlagerung besonders im obersten Blaisfagraben abieht. Damit kommen wir aber schon in das Gebiet der namentlich von Bittner zuerst erkannten großen Scharung westlich von der Enns zwischen Hieslau und Groß-Keisling.¹

Bekanntlich war in den oberösterreichischen Nordalpen der Schub der Falten nach N gerichtet, wie man aus den nach N überschlagenen, gegen S einfallenden Faltenstüben schließen muß. Indem sich nun diesen von S herandrückenden Faltenwellen die Granitpartie im Pechgraben als stauendes Hindernis entgegensezte, so daß dieselben nach rechts und links auszuweichen, beziehungsweise sich anzuschmiegen gezwungen waren, entstand die Scharung, ganz ähnlich wie im Meere die beliebig streichenden Wellenkämme vor einer geradlinig verlaufenden Küste in deren Richtung gezwungen werden. Die Form der Scharung dürfte die Gestalt des stauenden Hindernisses genau wieder spiegeln. Wenn sich jene weiter südlich fortsetzt und sich sogar verschärft, so möchten wir darin den Einfluß eines Hindernisses sehen, das vom Pechgraben gegen S subterran fortläuft; wir gelangen so zur Vorstellung eines ungefähr N S verlaufenden Urgebirgsspornes, der freilich gegenwärtig verdeckt ist. Eine bemerkenswerte Verschiedenheit der Faltungprofile hat Geyer bei den Faltenzügen in der nächsten Nähe des stauenden Hindernisses und in größerer Entfernung davon beobachtet. Die dem Hindernisse benachbarten Faltenzüge weisen

¹ Vergl. auch die tektonische Kartenskizze in St. Diener, „Bau und Bild der Ostalpen“. 1903, S. 398.

offene Faltung auf, d. h. es folgen regelmäßig Sättel und Mulden aufeinander, ohne daß es zur Entwicklung überschlagener Falten oder gar zu Überschiebungen gekommen wäre. Dagegen stehen die Falten viel steiler und folgen eng aufeinander, ebenso wie die Meereswogen in der Nähe der Küste enger aneinander gedrängt werden. In größerer Entfernung von dem Hindernisse dagegen haben die Falten eine starke Überschlagung erfahren.

So möchten wir dem longitudinalen, am Außenfaum des alpin-karpatijischen Bogens mit Recht angenommenen Urgesteinsrücken, der das Material für die Grotika im Flysch lieferte, nun auch einen transversalen Urgesteinsrücken entgegensetzen, von dem vielleicht das Granitvorkommnis im Pechgraben einen gegenwärtig zutage befindlichen Rest bildet. Möglicherweise ist er aus dem longitudinalen Rücken durch Verwerfungen horstartig herausgeschnitten worden oder durch Flexuren oder Aufbiegungen aus ersterem hervorgegangen.

Da die letzte große Faltung der Alpen bekanntlich in das Oligozän und Miozän fällt, mußte damals dieser von N nach S ungefähr spitzkeilförmig verlaufende kristallinische Sporn noch bestanden haben, während der früher erwähnte W—E-liche Rücken oder dessen in Klippen aufgelöste Teile, wie man aus dem Vorkommen von Grotika entnehmen muß, schon sehr stark durch Brandung während der Flyschzeit reduziert und durch mächtige Sedimentation verhüllt wurde, so daß seine stauende Wirkung auf die alpinen Falten vorderhand noch nicht geklärt ist.

Schon bei Betrachtung der Spezialkarte erhellt, daß der im N und N W gelegene Flysch von der Scharung nicht betroffen wurde; es ist die Stauwirkung des Hindernisses im Flysch nicht mehr nachzuweisen. Der Spadenberg N vom Buchdenkmal hat ein deutlich W—E-liches orographisches Streichen und auch das geologische dürfte mit dem orographischen übereinstimmen. Denn schon das Buchdenkmal ist nach Geyer der „tote Punkt der Wellenkreuzung“ der Falten. Nur die Kalkalpenfalten wurden vor dem Hindernisse aufgehalten und kamen hier zum Stillstand. Es sind also die Kalkalpen nicht aus ihrem Sedimentierungsraum durch die Faltung herausgedrängt worden und sie haften, wie die Anlagerung des Grestener Sandsteines an die Granitklippe zeigt, noch fest an dem Urgesteinsgerüste an. Über das Hindernis im Pechgraben hinaus fand keine bemerkenswerte Faltenaufschiebung nach N hin statt. Der Flysch selbst ist schon im „Lee“ des Hindernisses gelegen. Vielleicht hängt es damit zusammen, daß hier nicht wie sonst der Kalk auf den Flysch überschoben ist und daß es daher nicht zur Entwicklung von Überschiebungsbrüchen kam. Es ist der hangende oberkretazische und alttertiäre Flysch dem Neokom und dieses dem Jura regelmäßig aufgelagert und wegen des Fehlens von Überschiebungen im „Lee“ des Hindernisses sind auch die Flyschfalten zunächst nicht überschlagen worden, was eine scheinbare Auflagerung von Jura und Neokom auf Oberkreide zur Folge gehabt hätte.