

VERHANDLUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 3

Wien, März

1932

Inhalt. Vorgänge an der Anstalt: Hofrat Dr. O. Ampferer, stellvertretender Vorsitzender der Geologischen Vereinigung. — Verleihung der goldenen Lyell-Medaille an Frau Dr. M. M. Ogilvie-Gordon. — Geheimrat Dr. F. Kossmat, Ehrendoktor der Technischen Hochschule Wien. — Hofrat Dr. G. Geyer, Ehrenmitglied der Geologischen Gesellschaft in Wien. — **Eingesendete Mitteilungen:** R. Schwinner, Geologische Aufnahmen bei Turrach (Steiermark). — H. P. Cornelius und E. Clar, Dritter Vorbericht über geologische Aufnahmen im Glocknergebiet. — F. X. Schaffer, Eggenburger Schichten von Wenjapans, Gerichtsbezirk Raabs, Niederösterreich.

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

Vorgänge an der Anstalt.

In der Hauptversammlung der Geologischen Vereinigung in Frankfurt a. Main am 9. Jänner 1932 wurde Hofrat Dr. O. Ampferer in Würdigung seiner Verdienste um die Förderung der Allgemeinen Geologie für 3 Jahre zum stellvertretenden Vorstand gewählt.

Der Korrespondentin der Geologischen Bundesanstalt Frau Dr. M. M. Ogilvie-Gordon wurde von der Geological Society in London die goldene Lyell-Medaille in Ansehung ihrer Verdienste um die Erforschung der Südtiroler Dolomiten verliehen.

Dem Direktor der sächsischen geologischen Landesuntersuchungsanstalt Universitätsprofessor Geheimrat Dr. phil. Franz Kossmat, Mitglied der Geologischen Reichsanstalt von 1905 bis 1911 und Korrespondent der Geologischen Bundesanstalt wurde anlässlich der Vollendung des 60. Lebensjahres von der Technischen Hochschule in Wien die Würde eines Ehrendoktors verliehen.

Die Geologische Gesellschaft in Wien hat in ihrer Generalversammlung am 19. Februar 1932 dem Direktor i. R. der Geologischen Bundesanstalt Hofrat Dr. G. Geyer anlässlich der Vollendung seines 75. Lebensjahres zum Ehrenmitglied ernannt, in Anbetracht seiner Verdienste um die geologische Erforschung der Ostalpen.

Eingesendete Mitteilungen.

Schwinner Robert (Graz): Geologische Aufnahmen bei Turrach (Steiermark).

In der Umgebung von Turrach habe ich 1929 und 1930 geologische Aufnahmen durchgeführt, der ausführliche Bericht soll gleichzeitig mit

einer Neubearbeitung der Karbonflora der Stangalpe, welche W. J. Jongmans-Heerlen in Angriff genommen hat, erscheinen, wird also hierzuland nicht überall zugänglich sein. Daher soll hier das Ergebnis kurz mitgeteilt werden.¹⁾

Das Gebirg um Turrach gliedert sich in 3 Stockwerke, im Schichtbestand verschieden, und im Bau klar getrennt: *A.* basales „Grundgebirg“, *B.* Decke des „Gurktaler Phyllites“, *C.* Karbonscholle.²⁾

I. Die Gesteine.

A. Das basale Stockwerk besteht hauptsächlich aus „Altkrystallin“, u. zw. dem Hangenden Teil (Serie II in der von mir eingeführten Bezeichnungsweise)³⁾ in der Tracht der II. Tiefenstufe, typischen „Mur-alpengesteinen“ (W. Schmidt): mächtige helle Glimmerschiefer⁴⁾ mit Granat, Staurolith, eventuell Disthen; in ihrem Hangend, durch Wechselagerung und gleiche Fazies verknüpft der Priedröfhorizont: Paragneise und Quarzite, glimmerarm, mit kleinen Granaten, die silbernen *s* mit Biotitporphyroblasten wie mit Fliegenschmutz getüpfelt; zu oberst oft fast reiner Quarzit, der mit „Radstätter Quarzit“ oder ähnlichem verwechselt werden kann. Doch hat sich bis jetzt jedes Quarzitvorkommen als dem Grundgebirg zugehörig erwiesen, durch Zwischenlagerung von groblätterigen Glimmerschiefer, durch einzelne *s* mit den Biotitporphyroblasten u. s. f., Radstätter Quarzit, Plattelquarz oder sonst eine selbständige jüngere Bildung dieser Art konnte nirgend festgestellt werden, was Thurner auch für Innerkrems bestätigt. Der Priedröf-Gneis-Quarzit bildet den oberen Grenzhorizont unseres Altkrystallins, in ziemlich schwankender Mächtigkeit, aber auf große Fläche verlässlich aushaltend.⁵⁾

In diesen Schichtkomplex sind Orthogneise (Mikrokin-Augen- und Flasergneise, Granitgneise) eingeschaltet als Linsen und Lager, u. zw. meistens in die hangendsten Teile desselben. Ein solches Lager von großer Mächtigkeit streicht vom Knappenriegel über Hinteralpe—Steinbachgraben—Turrach—Grabensteineck bis an den Paalgraben; es tritt stellenweise unmittelbar an die Dislokation heran, welche das Krystallin

1) Durch das Entgegenkommen von Herrn Jongmans, wofür hier noch bestens gedankt werden soll, konnte die Karte im Maßstab 1:25.000 bereits gesondert, mit einer gemeinverständlichen Erläuterung begleitet, bei Leuschner & Lubensky, Universitätsbuchhandlung, Graz, herausgegeben werden. („Geologische Karte und Profile der Umgebung von Turrach. Graz, 1931.“) Ich kann daher einfach zitieren „Karte“, oder „Profil X“.

2) Diese Gliederung habe ich als erster erkannt und mitgeteilt in meinem Beitrag zu „Geologie von Steiermark“ von Heritsch (Mitt. Naturw. Ver. f. Steierm., Bd. 57, 1921, S. 144—145); ferner in Centralbl. f. Min. usw., 1925, *B*, S. 278, neuerlich hervorgehoben.

3) Schwinner R. Der Bau des Gebirges östlich von der Lieser. Sitzungsber. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 136, 1927, S. 363.

4) Die für diese Glimmerschieferserie bezeichnende Einlagerung von Marmor, Amphibolit, graphitführendem Schiefer usw. (Brettsteinzüge) findet sich erst in ziemlichlicher Entfernung vom Aufnahmegebiet.

5) Diese Vermutung, welche ich 1927 (l. c. S. 342) ausgesprochen, ist auch von anderer Seite bestätigt worden: Petrascheck, Verh. 1927, S. 157, H. Beck, Verh. 1929, S. 31/32.

im Hangend abschneidet, sonst aber liegt Glimmergneis oder Quarzit dazwischen; es kann daher nicht als selbständiges tektonisches Element („Grobgneisdecke“ bei W. Schmidt, Jb. 1921, S. 102) angesehen werden, sondern gehört zum Altkrystallin, wie die vielen anderen petrographisch gleichen Orthogneise,¹⁾ die zwischen Paal- und Kremmgraben verschiedenen Horizonten desselben bis in den Glimmerschiefer hinab als Lager und Linsen eingeschaltet sind, tektonisch eingeschichtet, ein primärer Verband ist nicht gefunden worden.

Das „Altkrystallin“ ist vor Paläozoikum („algotmanisch“) gefaltet und die so erzielte Struktur krystallin abgebildet worden. Jüngere Durchbewegung hat öfters, aber nicht allgemein das Gestein nochmals mechanisch beeinflußt, eine rückschreitende Metamorphose (Diaphthoresis) war damit nur in einzelnen Strichen (Katschberg, Innerkremns, Fladnitz) verbunden.

Dieses Grundgebirg war schon vorvariskisch zum großen Teil entblößt, zum Teil trägt es ein spärliches Deckgebirg, dessen durch Überfaltung konservierten Reste heute die Stockwerke A und B trennen. Von diesen dürfte in ursprünglichem Verband nur mehr der kleine Lappen Karbonkonglomerat stehen, der „In der Scharten“ 1758 m, nordwestlich von Kl. Kirchheim-Kärnten, auf einer Denudationsfläche des Orthogneises vom Wiesernock (Hangend vom Priedröfl) liegt. Die verschiedenen Kalke und Dolomite, die sonst die Hangendschichten von Stockwerk A vorstellen, sind meistens doch auch vom Liegend durch Bewegungsflächen abgelöst, wenn auch die Hauptüberschiebung, die des Stockwerkes B, erst über ihnen liegt. Überraschenderweise ist dieser anscheinend zusammenhängende Kalk- und Dolomitzug keine Einheit,²⁾ er zerfällt in zwei Flügel, einen mit S—N-Streichen: Wöllanernock—Kl. Kirchheim—Innerkremns; und einen mit W—O-Streichen: Innerkremns—Turrach—Fladnitz, die dem Gestein nach verschieden sind, und die auch nicht ineinander übergehen; sondern an der Ecke im Kremmgraben legt sich die Trias des Kl. Kirchheimer Flügels über die Bänderreihe des Turracher Flügels.

Der Kl. Kirchheimer Flügel wird gebildet von zwei Serien oder Schuppen.³⁾ Die östliche (bei dem regelmäßigen Ostfallen die höhere) besteht aus grauen bis schwärzlichen Dolomiten, Kalken, Mergeln bis Tonschiefern; die Hangendkalke haben an der Eisentalhöhe Fossilien des Rhät geliefert, weswegen auch ihr unmittelbar Liegendes als Trias angesehen werden kann. Diese Gesteine sind durchaus nicht metamorph und daher schon von Peters (Jb. 1855, S. 539) mit normaler Trias

¹⁾ Das muß betont werden, gegenüber der Angabe von W. Schmidt (l. c.). „Er erscheint bis jetzt immer mit dem Bundschuhgneis zusammengezogen, ist aber von diesem durchaus verschiedenes“, ein Mißverständnis, hervorgerufen durch die Zweideutigkeit des Ausdruckes „Bundschuhgneis“, mit dem in der Literatur unterschiedslos Ortho- wie Paragneise bezeichnet worden sind und der daher aufgegeben werden muß.

²⁾ Wie Thurner gefunden hat: Mitt. Naturw. Ver. f. Steiermark, Bd. 63, 1927, S. 36—40.

³⁾ Es läge nahe, dieses Profil durchgehend als das zweier Teildecken aufzufassen, aber über das Mittelstück (Pfannock) ist nichts bekannt als die alte Karte (Peters); die ließe dort weitere Komplikationen erwarten.

verglichen worden. Die andere Serie (westliche = tiefere Schuppe) besteht hauptsächlich aus weißem zuckerkörnigem Peitlerdolomit. Zwischen diesen beiden Schuppen liegen Phyllonite, die sich unter dem Mikroskop, in den Stücken von Innerkrems sämtlich als Abkömmlinge von Altkrystallin, die von der Brunnachhöhe bei Kl. Kirchheim als feldspatführende Phyllite (Typen von Stockwerk B) erwiesen. Diese vollkrystallinen Gesteine mit Granat, großen Muskoviten, sprossenden Feldspäthen können nicht einer und derselben Serie — als „Raibler Schichten“ — angehören, in der ein anderer Horizont aus Mergeln und Tonschiefern — das fossilführende Rhät — keine Spur von Umkrystallisation zeigt. Es sind tektonisch eingeschuppte Spähne aus dem jeweiligen ursprünglichen Untergrund der Triasschubmassen, demnach petrographisch verschieden (siehe oben) und auch an Mächtigkeit, so daß am Südende, am Wöllaner Nock zwischen den beiden Dolomithorizonten — als Pseudoraibler — 1300 bis 1500 m liegen mit der ganzen Gesteinsmannigfaltigkeit der Serie des Gurktaler Phyllites.

Der Turracherflügel des „Liegendkalkzuges“ der alten Bergleute wird gebildet von der „Bänderserie“ (Thurner): unten in der Regel Dolomit, oben Bänderkalk, ohne irgendwelchen Schieferhorizont. Fossilien fehlen; der sicheren Trias von Innerkrems ist die Bänderserie nicht sehr ähnlich. Natürlich kann man kosmopolitische Durchläufer, wie manche Dolomite, in beiden wiederfinden, aber die bezeichnenden Gesteine, schwarzes Rhät und Peitlerdolomit hüben und die weißbläulichen, gebänderten Dolomite und Bänderkalke drüben schließen einander gegenseitig aus. Auch die Eisenerzlagerstätten (Sulfid → Brauneisen), die für den Dolomit der Bänderserie fast leitend sind, fehlen im Triasdolomit des Kl. Kirchheimerflügels ganz.¹⁾ Das nächste Vergleichsobjekt ist der Magnesitführende Dolomit aus Stockwerk B. Auch da läßt die Ähnlichkeit zu wünschen übrig, aber gerade die Vorkommen, welche der Bänderserie am nächsten liegen (unterer Nesselgraben), sind ihr verhältnismäßig am ähnlichsten, so daß man sich vorstellen kann, daß vor der Überschiebung ein allmählicher Übergang bestanden hätte. Gegen O (Fladnitz) entwickeln sich in der Bänderserie auch reichlicher Kalkphyllite und das bedeutet Übergang zu der Ausbildung der auch sonst ungemein ähnlichen „Murauer Kalke“ (Altpaläozoikum, siehe S. 70).

Stockwerk B: Hauptgestein „Gurktaler Phyllit“, grau-schwärzlich, seltener grünlich, Serizitphyllit (ganz der „Quarzphyllit“ der Alten), stellenweis reich an Quarzschwielen. Darin — meist in den Hangendschichten — Quarzite; grau, feinkörniger als die des Grundgebirges, anscheinend oft feldspatführend, was vielleicht auch für manche der hangenden Phyllite gilt. Dann „Eisenhutschiefer“ (Peters) grau, schwärzlich, oft grünlich, braunrot-violett, Tonschiefer, ziemlich stark durchbewegt, aber ohne Ummineralisation („Glattschiefer“ nach Born's Klassifikation). Nur als einzelne Lager: Diabasabkömmlinge, sowohl als voll durchgeschieferte Chlorit-

¹⁾ Die Rot Eisensteinlagerstätte vom Kaninger Bock liegt nach Canaval, Montanist. Rdsch. 22, 1930, S. 21—27, 53—63, nicht im Dolomit und ist nicht vom Typus Turrach-Altenberg.

phyllite wie als massig erhaltene Diabase, und ein Lager Tonalitporphyrit (Rieserferner-Sippe). Ferner ebenfalls als Lager, meist aber nur als Linsen oder gar nur als Blöcke in die Schiefer eingeknetet der „Magnesitführende Dolomit“; grau, feinkörnig, rotgelb anwitternd, sonst Normaldolomit (selten sind diese Vorkommen z. T. oder ganz Kalk oder Kalkphyllit); metasomatisch von Klüften und Lassen des Dolomits einwandernd und ihn manchmal bis auf Restknauern verdrängend, erscheint grobspäthiger Magnesit; grau, eisenreich, darin Nester von schneeweißen großen Dolomitkristallen (2. Generation); Sulfide kommen nur an einzelnen Stellen vor, dann von Verquarzung begleitet.

Der (variskischen) Hauptfaltung des Phyllitstockwerkes ist zuzuordnen die Zerstücklung der Dolomite zu Linsen, Blöcken und ihre Verknetung in die Schiefer; begleitet von kleinstückeliger Zerbrechung ihres Gesteins, die nicht mehr im Querbruch, wohl aber noch in den Knorren der anwitternden Oberfläche zu erkennen ist. Damals muß den einzelnen Linsen ihr Stoffbestand restlos mitgegeben worden sein, denn der Phyllit, der sie von da ab einhüllte, ist wenig durchlässig und zeigt auch keine Einwirkung von Erzlösungen („Schiefererze“), welche ihn passiert hätten, und spezielle Zufuhrkanäle oder ähnliche Apparate haben die Linsen auch nicht. Die Krystallisation von Magnesit und Dolomit (2) ist nachtektonisch, nur das kleine Vorkommen am Eisenhut-Westgrat zeigt Harnische, welche sowohl Krystalle von Magnesit als von Dolomit (2) zerschneiden; diese sind aber korrelat zu einer meridionalen (alpidischen) Störung (s. S. 74) und nicht zur allgemeinen W—O streichenden (variskischen) Faltung. Die Bildung dieser Magnesite, obwohl sie auch viel Eisen führen und schon als „geringer Eisenspat“ taxiert worden sind, hat mit dem Eisen in der Bänderserie (Turrach etc.) nichts zu tun;¹⁾ und wieder eine Bildung anderer Zeit und Herkunft ist die Zinnoberlagerstätte an der Kohalm ($\frac{3}{4}$ Stunden südwestlich vom Turrachersee), wo von alpidischer Verwerfung ausgehend, die anstoßenden Schiefer und — mit einer gewissen Bevorzugung — eingeklemmte Dolomitblöcke imprägniert sind (Beziehung zum Tonalitporphyrit vom Rinsennock?). Auch die im Dolomit nur an einzelnen Stellen, und dann spärlich vorkommenden Sulfide gehören eher ähnlichem späterem Nachschub an, als dem normalen Stoffbestand des Magnesitlagertypus Kothalm-St. Oswald.

Die Alten haben alle Gesteine vom Stockwerk B ohne besonderen Grund zum Karbon gestellt. Der Hiatus in Metamorphose, tektonischer Fazies²⁾ verweist sie in ältere, vorvariskische Serien.³⁾ Der Gurktaler Phyllit setzt sich in gleicher Ausbildung zusammenhängend weit nach Mittelkärnten fort und ist auch sonst äquivalent der „Quarzphyllitgruppe“ Stache's.⁴⁾ Eisenhutschiefer, Grünschiefer, feldspatführende Schiefer und Quarzite finden sich ebenso bei Murau, dort vergesellschaftet mit Kalk

¹⁾ Schwinner, Geol. Rdsch. XIV, 1923, S. 49.

²⁾ Schwinner, Centralbl. f. Min. 1925, B, S. 248, 278.

³⁾ Nur bei Turrach (unmittelbar oberm Ort, dann am Wintertalnock) sind in Stockwerk B auch Schuppen von Sandstein und Grauwacke einbezogen — durch eine meridionale (alpidische) Dislokation (s. S. 74) —, die dem Gestein nach dem Karbon zuzurechnen sind.

⁴⁾ Serie IIIa meiner neuen Einteilung, Geol. Rdsch. XX, 1929, S. 363.

und Kalkphyllit sowie mit Graptolithenschiefer und Lydit.¹⁾ In den Karnischen Alpen bezeichnete Geyer diese Serie als „bunte Schiefer und Eruptivgesteine von unbestimmtem paläozoischen Alter“ (*pa*), und neustens hat v. Gaertner nachgewiesen, daß diese seine „Plengeschiefer“ unter sicherem Caradoc lägen. Eisenhutschiefer finden sich ferner im mittleren Gurktal,²⁾ im Görtischtal und bei St. Veit a. d. Glan,³⁾ hier vergesellschaftet mit „Albit-Serizitschiefer“⁴⁾ und bei Paternion-Tragail, südlich der Drau, hier samt der ganzen anderen Turracher Serie. Die ganz gleiche Serie erscheint in den „Wildschönauer Schiefer“ Cathrein's, und vielleicht sind sogar noch am Arlberg bunte Phyllite⁵⁾ hieherzuziehen. Die Eisenhutschiefer (samt ihren Begleitern) entsprechen somit Serie IIIb, und können wie diese sonst „höchstens ins unterste Silur hinaufreichen“,⁶⁾ welche Vermutung durch den schönen Fund Haberfeldners von Tremadoefossilien in den (allerdings etwas anders ausgebildeten) Äquivalenten von IIIb in der steirischen Grauwackenzone eine erfreuliche Bestätigung gefunden hat.

Höheres Altpaläozoikum war hier vielleicht schon im Absatz unvollständig vertreten und ist dann vorvariskisch stark abgetragen worden; Reste: die Dolomit-Linsen (Devon?).

Stockwerk C: Karbon, hauptsächlich Konglomerat; Grundmasse Sandstein (in den es auch einfach durch Ausbleiben der Gerölle hie und da übergeht), Körner ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{10}$ mm) von Quarz, Quarzit, gefrühtem, oft ganz verrottetem Feldspath, Scheiter von Muskovit und (reichlich) rotem (Paragneis-) Meroxen, dazwischen noch feineres Zerreibsel (kaum auflösbar) von Quarz und Muskovit. Gerölle, meist nur wie Hasel- oder Walnuß, größere bis Blöcke selten und vereinzelt; sie sind unregelmäßig und locker in die Grundmasse eingestreut, stets gerundet, oft längliche Walzen (1:4 bis 1:5); 99.9% Quarz, weiß, schwarz (Lydit), auch roter Eisenkiesel; und Quarzit, grau, aus der Serie des Altkrystallins, vielleicht auch der des Phyllits; Seltenheiten: glimmerarme Paragneise, Aplitgneis, Pegmatit; vom Augengneis stammen vielleicht die in der Grundmasse manchmal noch zu erkennenden Mikrokline, wie die Scheitermuskovite vom Glimmerschiefer und die Meroxene vom Paragneis; ganz vereinzelt fanden sich Bröckchen Phyllit (wie B). Es sind „Restschotter“ (wie „Belvedereschotter“ von Graz), durch Verwitterung nach chemischer Unangreifbarkeit ausgelesen. Demnach ist die Geröllgesellschaft des Karbon herzuleiten von Abtragung (und derartiger mehrfacher Aufbereitung) einer mächtigen Phyllitdecke,⁷⁾ dann Grundgebirge wie A, erodiert durch den

¹⁾ Frdl. Mitt. v. Dr. Thurner. Auch das Überwiegen der Diabasabkömmlinge, weswegen Thurner die ganze Serie „Metadiabase“ genannt hat, findet sich, zwar nicht bei Turrach, aber nur einige Kilometer südöstlich vom Turrachersee im Gebiet des Hohen Käser.

²⁾ Schwinner R., Sitzber. Akad. Wien, Bd. 136, Abt. I, 1927, S. 347.

³⁾ Beck H., Verh. 1928, S. 31, 33; 1929, S. 31.

⁴⁾ Blatt Hüttenberg-Eberstein.

⁵⁾ Ampferer O., Jahrb. 1930, S. 114, Jahrb. 1932, S. 39.

⁶⁾ Schwinner, Geol. Rdsch. XX. 1929, S. 363.

⁷⁾ Die einzige Formation, die soviel Quarz liefern konnte, aus Knauern und Schwielen.

Priedröfhorizont bis an, aber nicht mehr tief in die Liegendglimmerschiefer hinein: das paßt auf Lungau und Niedere Tauern, wo der Phyllit fehlt und Krystallin jenes Typus entblößt ist; rundherum ist sonst der Phyllit heute noch erhalten (Mittelkärnten, Draugebiet, Hohe und Radstätter Tauern, Ennstal) und würde das Aikrystallin vor Erosion gedeckt haben. Bei dieser Aufbereitung blieben die schweren Mineralien an Ort und Stelle in der Seife (Granat, Eisenerz etc.). Sie fehlen daher dem Karbon, und dieses ist auch viel eisenärmer als die Gesteine von A und B, aus denen es stammt: verwittert daher nicht rostig, sondern stumpf grau (was vielleicht auch schon primäre Verwitterungsfarbe war, ausgebleicht unter dem Humus der Karbonvegetation, wie etwa das Liegend unserer Braunkohlen). Fossilien sind in so groben Ablagerungen selten, es kommen solche (schlechte Calamiten, Sigillarien, Stigmarien) aber doch durch die ganze Masse gelegentlich vor; gefehlt hat die Vegetation also nie. Die reiche Flora stammt aber nur aus den schwarzen sandigen Tonschiefern, die als schmale Einlagerungen überall, reichlicher aber in zwei Horizonten vorkommen: ganz oben im Konglomerat (Karnock bis Reißbeck) und mehr in der Mitte des Schichtstoßes (Turrachersee—Brandlalm). Das Alter der Flora ist (nach frdl. Mitt. von J. W. Jongmans) vorläufig als oberes Westfälisches, vielleicht einschließlich etwas unterstem Stephanischen anzunehmen. Kohle in kleinen Schmitzen kommt hie und da vor, größere Linsen nur etwa im unteren Schieferhorizont (Turrachersee, Brandlalm).

Die roten Werchzirmschichten liegen auf dem Karbon mit leichter Erosionsdiskordanz, wie der kl. Lappen am Grat zwischen Karl- und Stangnock deutlich beobachten läßt. Es sind braunrote, tonige und sandige Schiefer bis Sandsteine, und — als Hangendes der roten Serie — ein polygenes Konglomerat: in braunrotem Sandsteinzement als Geröll vorwiegend Kalk, u. zw. weiß (wie Lantschkalk), licht- und dunkelgrau, rötlich und bräunlich, auch Flaserkalk mit grünglimmerigen Häuten, Lydit, weiß und grauer Quarz und Quarzit, daneben häufig große Stücke braunrote Schiefer und Sandsteine, diese aus den Liegend-Werchzirm-Schichten. Von dieser Geröllgesellschaft ließen sich die licht- und dunkelgrauen und die Flaser-Kalke sowie der Lydit mit Gesteinen aus dem Paläozoikum von Althofen identifizieren, welche Herr Dr. Habärfelner mir dankenswerterweise zur Verfügung gestellt hat; das ist ziemlich viel, besonders wenn man bedenkt, daß beiderseits nur geringe Mengen von Gesteinsproben zur Verfügung standen. Somit hat sich zwischen Karbonkonglomerat und Werchzirmschichten das Klimaregime geändert: hier Erhaltung löslicher Gesteine und rote Farbe (arid?); dort Zerstörung aller chemisch angreifbaren Gerölle und Auslaugung durch humusreiche Wässer; und ebenso hat sich Herkunft und Transportrichtung der Gerölle geändert: der Schutt des Karbon kam von N und W, der der Werchzirmschichten von O und S, wo nach der kleinen Probe bei Althofen zu schließen, Paläozoikum, ähnlich wie in den Karnischen Alpen, verbreitet gewesen sein muß — vielleicht war hier die Verbindungsstraße nach N, zur Grauwackenzone und nach Graz? Bestimmbare Fossilien konnten nicht gefunden werden; nach Gestein- und Faziesvergleiche ist das Alter am wahrscheinlichsten als Perm (Rotliegend) anzunehmen.

Die Gesteine des Stockwerkes C, Karbon und Werchzirmschichten, sind sämtlich ganz ohne Durchbewegung und ohne Metamorphose.

Damit sind die geschlossenen Ablagerungen zu Ende. Erst das Quartär hat wieder Aufschüttungen hinterlassen, von denen die kleinen Stadialmoränen in den Karen noch die deutlichsten sind. Erratikum, d. i. wirklich fremdes Gesteine, hat sich um Turrach nirgend finden lassen, der Mur-gletscher kann hier nicht eingedrungen sein — also auch nicht, wie man gemeint hat, über den Paß der Turracherhöhe (1765 m) nach S überflossen sein.

II. Tektonik.

Die algomaneische Faltungsära hat bereits vor Paläozoikum die Grundlinien vorgezeichnet, welche für alle späteren Gebirgsbewegungen leitend gewesen sind.¹⁾ Hauptelement in Stockwerk A ist eine ungleichseitige — im Kleinbau ziemlich komplizierte — Geantiklinale, die „Krems-Metnitz-Schwelle“, welche W—O, Innerkrems—Turrach—Fladnitz usw. streichend die Senke an der oberen Mur, die im Grundgebirg recht flach angelegt ist, scheidet von der „Großmulde des Gurktales“, deren Gegenflügel im S von der ebenfalls im ganzen sich W—O erstreckenden „Seenschwelle“ (Millstatt-Wimitz-Geantiklinale) gebildet wird. Die Faltenachsen heben sich gegen W und besonders gegen NW: die Mursenke ist überhaupt erst abwärts Murau merklich eingemuldet, im W davon eher eine flach gewellte Tafel; auch die Gurktalmulde, die ostwärts breit und tief ins mittelkärntnerische Senkungsfeld übergeht, hebt westwärts gegen die Tauern gänzlich aus.

Diese Anlage bestimmt die paläozoische Sedimentation. Zwar der Phyllit hat nach allen Seiten übergreifen, aber schon der Eisenhutschiefer ist auf die eigentlichen Mulden beschränkt; und Altpaläozoikum, das in Mittelkärnten noch fast in der reichen karnischen Fazies vorkommt (fossilführendes Silur noch bei Murau) ist weiter westlich nur mehr durch Dolomit vertreten, der (samt den Magnesiten) hier wie überall Randfazies gegen die zentralalpinen Hochgebiete vorstellt und auch (Bänderserie der Krems-Metnitz-Schwelle) unmittelbar auf abgedecktem Altkrystallin der Geantiklinale abgelagert wurde.

Die variskische Faltungsära brachte Einengung der Gurktalmulde durch Zusammenrücken der sie begrenzenden Geantiklinale. Dadurch wurde deren Sedimentinhalt in W—O streichende Falten und Deckfalten gelegt. Im W brandeten diese an der Krems-Metnitz-Schwelle an, ihre Stirn lag wenige Kilometer nördlich vom heutigen Ausstrich der Bänderserie an der Turracher Randüberschiebung. Von Fladnitz ab ostwärts überschritten aber die Decken die Grundgebirgsschwelle und stapelten sich in der Murauer Mulde übereinander (Stockwerk B).

¹⁾ Wohlverstanden, die Tektonik des Grundgebirges, wie wir sie sehen, ist immer noch Oberflächengebilde, sie ist's nicht, die derart mechanisch nach- und weiterwirkt. Stoff- und Energieverteilung im tieferen Untergrund ist es, welche in den Gebirgsbewegungen der Oberflächenschichten zum Ausdruck kommt. Aber weil diese eigentliche Ursache auch durch geologische Zeiten sich kaum merklich ändert, folgt die spätere Tektonik jenen ältesten „Vorzeichnungen“ fast ebenso pünktlich, als ob sie nur von ihnen unmittelbar bestimmt würde.

Nach der Faltung lebte die Gurktalmuldung sofort wieder auf, sie sammelte den durch innervariskische Abtragung gebildeten und durch mehrfache Umlagerung zu Restschotter reduzierten Schutt im Oberkarbon und Perm. Die Trias griff unregelmäßig und spärlich (Randfazies) über; am weitesten nach W der einfache Peitlerdolomit (ähnlich die kleinsten und innersten Linsen im Grundgebirg südlich der Tauern), weiter östlich (2. Schuppe) die an Radstatt erinnernde Serie von Eisental-Innerkrems; in der Mittelkärntner Senke ist die Trias bereits ähnlich gegliedert und entwickelt wie im bayerischen und tirolischen Schellfencer.

Die alpidische Faltungsära beginnt mit ganz neuem Kräfteplan: O→W Schub erzeugte in dem Raum zwischen „Katschberglinie“ und „Lavantaler Verwurf“ eine Schar von N—S streichenden Falten, bzw. Überschiebungen. Man hat versucht, die Überschiebung, die von Klein-Kirchheim nach Innerkrems meridional (durchschnittlich N 15° W) streicht, zusammenzuziehen mit der W—O streichenden Überschiebung Innerkrems—Turrach—Fladnitz zur einheitlichen Bewegungsbahn eines allgemeinen S→N gerichteten Deckenschubes. Gegen diese Auffassung sprach bereits, daß die beiden Flügel des Liegend-Kalk- und Dolomit-zuges verschieden sind und nicht zusammenhängen (s. S. 67). Entscheidend ist das Profil längs des Gebirgskammes westlich von Kl. Kirchheim — St. Oswald (Priedröf — Wiesernock — In der Scharten — Spitzegg — Staudachhöhe — Brunnachhöhe — Gaistalergrübl = Übergang von St. Oswald zur Grundalm). Dieses zeigt, vom Liegend zum Hangend, d. h. bei stetem östlichem Fallen längs des Kammes in angegebener Folge der Punkte von SW nach NO:

1. Altkrystallin, darauf „In der Scharten“ mit Transgressionskontakt ein kleiner Lappen Karbonkonglomerat (ohne mechanische Beanspruchung),
2. Peitlerdolomitschuppe des Spitzegg,
3. Schuppe feldspatführender Phyllit, etwas verwalzt,
4. Dolomit, dolomitischer Kalk, Rauhwaccke, Staudachhöhe,
5. Schuppe feldspatführender Phyllit, stark verwalzt,
6. Karbon, am Kamm der Brunnachhöhe 1200 m lang aufgeschlossen (wahre Mächtigkeit zirka 400 m), a) grobes Quarzkonglomerat (vier Fünftel der Mächtigkeit), b) schwarze Schiefer (Pflanzen), c) Konglomerat, d) Schiefer wie b, e) Konglomerat.
7. (Oberm Paßgatterl) Phyllit mit Linsen von magnesitführendem Dolomit (= Stockwerk B).

Vom Karbon ist nur 6 e tektonisch etwas verarbeitet, dagegen sind seine anderen Horizonte, besonders die Schiefer 6 b, die einen ausgezeichneten Bewegungshorizont abgegeben hätten, wie die tadellosen, unverzerrten Pflanzenabdrücke zeigen, gar nicht durchbewegt. Im Streichen hat sich das Karbon einmal bis zur Stangalmhütte erstreckt (schmaler Karbonstreif im Hangend der Trias, Karte und Profil X), nach der Tiefe zu keilt es schnell stumpf aus,¹⁾ schon in der Taltiefe von St. Oswald liegen Kalkzug 4 und Phyllit 7 aufgeschlossen, wenige Meter voneinander entfernt. Das ist nicht ein Sagittalschnitt durch eine Haupt-

¹⁾ Nach dem Kartenbild endet auch in Innerkrems die eingeschuppte Trias in geringer Eindringungstiefe stumpf.

deckenschubbahn an einer Stelle, die von den vereinigten Schubmassen $B + C$ auf ihrem Vormarsch $S \rightarrow N$ noch um mindestens 15 km (= Distanz Brunnachhöhe—Mattehans) überfahren worden wäre. Das ist die heute erst wenig zurückgewitterte Stirn von kurzen gegen W aufspringenden Aufschuppungen! Dabei wäre Stockwerk C zuerst ein wenig vorgeeilt und ein Stückchen seiner vordersten Teile hätte sich vor die Stirn von B vorgelegt; bei weiterem Vorschub von B gegen W wäre dann diese vorgeeilte Karbonschuppe unter die Stirn von B „eingewickelt“ worden oder eigentlich unter B nur ein bißchen randlich eingeklemmt worden.

Die Überschiebungszone Kl. Kirchheim—Innerkrems zeigt also stellenweise komplizierte Schuppung, die nächste Meridionalquerstörungszone ist etwas einfacher gebaut. Ihr erstes Element (vom Liegend aus, d. i. von W gezählt) ist jene Schubfläche, welche das geschlossene Karbonterrain im O gerade abschneidet. Südlich vom Turrachersee ist aufgeschlossen, wie der Zipfel des Karbon ein Stück unter den Phyllit des Schoberriegel eingeschuppt ist; aber auch das Karbon am See muß überfaltet gewesen sein; daß seine Kohlen stärker entgast sind als die vom Brandl, ist ein Zeichen gewisser tektonischer Beanspruchung. Diese Schubfläche trifft oberm Bergwerk im Steinbachgraben die Turracher Randüberschiebung, sie lenkt diese aus $O—W$ Streichen in NW ab, wodurch sowohl die Bänderserie als der Phyllit (B) zwischen Altkrystallin (A) und Karbonstockwerk (C) eine ziemliche Strecke ausfallen durch entsprechenden Vorschub von C nach N und W ; sie repräsentiert hier eine diagonale Blattverschiebung, der in Innerkrems der „Kremsbachbruch“ Thurner's spiegelbildlich entspricht. Scherflächen dieser beiden konjugierten Scharen finden sich auch weiter im Innern der Schubmassen; am Rinsennock und am Gregerlenock sind sie durch senkrecht drinsteckende Dolomitpflocke eigenartig markiert (Profil V, XI, XII); das kann nur so entstanden sein, daß der steilstehende Dolomitschenkel einer (alten) Faltenumbiegung in eine Blattverschiebung von annähernd gleichem Streichen eingeschleppt worden ist. Auch das kleine Karbonvorkommen zwischen Schaf- und Winkelalm verdankt seine Erhaltung einer Verwerfung dieser Scharen. An die Turracherseeüberschiebung schließt im O eine liegende Falte an, deren Kern bei Ort Turrach Karbon enthält, überfaltet von der Phyllitmasse des Eisenhutwestgrates (daher etwas durchbewegt, s. S. 69). Solche Vervielfachung scheint den meridionalen Querstörungen überhaupt eigentümlich zu sein; in der Fladnitz sind 3 Schuppen durch Bänderserie markiert und am Katschberg ist die Trias in den Phyllit eingewickelt.¹⁾ Im Zwischenraum zwischen je zwei benachbarten Querstörungszonen (durchschnittlich etwa 15 km) finden sich nur hie und da Verwerfungen, sonst herrscht der variskische Bau, die alpidische Faltung hat diese Flächen sozusagen verschont, ihre Wirkung beschränkt sich auf die genannten, verhältnismäßig schmalen Streifen.

Die alpidischen meridionalen Querstörungszonen fußen auf sigmoidalen Verbiegungen, die im Grundgebirg des Südrandes aufgeschlossen

¹⁾ Becke F., Sitzber. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 117, Abt. I, S. 403.

sind: die Katschberglinie geht von dort weg, wo das Grundgebirg um den Südsporn der Hochalmmasse umschwenkt, die Kl. Kirchheimer Überschiebung von der Radentheiner Sigmoiden, die Störung Turrach—Turrachersee—Ebene Reichenau etc. zielt auf die „Schaufelfläche von Arriach“¹⁾ und die Linie Paal—Fladnitz gegen die Umbiegung des Grundgebirgsstreichens am Ossiachersee. Diese Querstörungen sind auch verbunden mit Säuerlingen, Mineralquellen, mit jungen Eruptiven (Tonalitporphyrit auch bei Neu Ahlbeck und vielleicht auch Haidnerhöhe), jungen Vererzungen (Zinnober, Rothrasten bei Ebene Reichenau); also mit endogenen Einflüssen die aus größerer Tiefe stammen, anderseits sind sie derjenige Teil der Tektonik, welcher in der Gestaltung der heutigen Oberfläche am klarsten zum Ausdruck kommt; das Talnetz folgt weitgehend diesen Querzonen: Lieser (fast auf ihrem ganzen Lauf); Kl. Kirchheim—St. Oswald—Grundalm—Karlsbad; Ob. Gurk—Turrachersee—Turrach; Mittl. Gurk (Sirnitz)—Paal usw.; ebenso wie die Talung Millstatt—Gegend—Ossiach pünktlich den Sigmoiden des Grundgebirges nachfährt, deren Verknüpfung mit den Querstörungen oben aufgezeigt worden ist.

Die Beziehungen dieses Systemes von Querstörungen zu den anderen Elementen des alpidischen Baues müssen Aufgabe späterer Forschungen bleiben, heute fehlen noch zuviel von den Mittelgliedern unserer Kenntnis.

H. P. Cornelius und E. Clar. Dritter Vorbericht über geologische Aufnahmen im Glocknergebiet.

Die Fortsetzung unserer im Auftrage und mit Unterstützung des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines ausgeführten Aufnahmen betraf im Sommer 1931 vor allem das Gebiet des Fuschertales; u. zw. in der Weise, daß anschließend an die bisherigen Arbeitsgebiete der eine von uns (E. Clar) den Talhintergrund bis zum Bockkar und die östliche Talseite bis zur Kaserkarscharte, der andere (H. P. Cornelius) die westliche Talseite und im N den ganzen Bereich der oberen Schieferhülle und der Fuschere Phyllite auf sich nahm. Auf einige in anderen Gebietsteilen erzielte Ergebnisse soll zum Schluß noch kurz eingegangen werden.

Das Fuschertal beginnt im Bockkar und Fuschere Eiskar in eintönigen Kalkglimmerschiefern von gewaltiger Mächtigkeit, die bis zum Fuß der Wände des Käfertales hinabreichen und nur am Remsköpfl und im äußeren Bockkar kleinere Prasinitlinsen enthalten. Die schon in der Formung sehr scharf gekennzeichnete Grenze gegen die untere Hülle, in der zunächst Phyllite herrschen, läßt große N-S-streichende, liegende Falten erkennen. Ihr Verlauf: von der Pfandscharte unter dem Scharrenkopf durch ins Gamskar (normale Folge), dort biegt sie um, zieht hoch im Klobenhang als Hangendgrenze eines mächtigen Kalkglimmerschieferkeiles (inverse Folge) bis östlich der Trauneralm, wo dieser ausspitzt, und läßt sich von dort über Phylliten (normale Folge) wieder zurück verfolgen bis in die Nordhänge des Käfertales. Unter diesen Phylliten tritt am Eisbichl nochmals Kalkglimmerschiefer auf.

¹⁾ Schwinner, Sitzber. Wien, Bd. 136, 1, 1927, S. 353.