

Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal (Obersteiermark).

Von Dr. Fr. Heritsch in Graz.

Den folgenden Zeilen liegt außer einer Reihe von längeren Exkursionen das genaue Studium der älteren Literatur zugrunde. Es soll im folgenden der Versuch gemacht werden, eine der am wenigsten bekannten, insbesondere tektonisch am meisten vernachlässigten Regionen im Sinne der Deckentheorie als berechnete Arbeitshypothese zu betrachten. Wenn auch nichts abgeschlossenes gegeben werden kann, so mögen die folgenden Zeilen als ein bescheidener Versuch zur Lösung wichtiger Fragen angesehen werden. Im übrigen verweise ich auf den kürzlich in dieser Zeitschrift von mir erschienenen Artikel; der vorliegende ist in gewissem Sinne seine Fortsetzung.

Die Ablagerungen des Obercarbons lassen sich aus dem Paltental durchgehend bis in das unterste Mürztal verfolgen, eine Tatsache, die schon sehr lange bekannt ist. In der Gegend von Gaishorn und Wald im Paltentale beginnt ein Zug von obercarbonischen Schichten, aufgebaut aus Sericitschiefern, Chloritschiefern, Graphitschiefern, Quarziten und Kalken, der sich mit immer gleich bleibendem Charakter von Kallwang über Mautern, St. Michael ob Leoben, Leoben bis Bruck verfolgen läßt. Als Beispiele seiner typischen Ausbildung seien hier nur die Profile durch die Hölle bei Kallwang und das Profil von St. Michael erwähnt. Ein Teil des Carbonprofils von Leoben wurde kürzlich von CORNU und REDLICH beschrieben¹. In der Nähe von Bruck zeigt der Carbonzug noch alle seine typischen Gesteine, die verschiedenen Schiefer, besonders Graphitschiefer, dann Kalke, auch der für das Carbon des Paltentales so ungemein charakteristische Antigoritserpentin tritt auf. Ein kurzes Stück ist am Südgehänge des untersten Mürztales, wie M. VACEK festgestellt hat², der Carbonzug noch vorhanden und endet dann plötzlich im Graszitzgraben bei Frauenberg. Damit ist das kompliziert gebaute Mürztal erreicht; in diesem Gebiet treten zu den gewöhnlichen Bauelementen der Grauwackenzone noch neue tektonische Glieder dazu, welche sonst in den Ostalpen nur im Gebiete der Radstädter Tauern und am Brenner vorkommen; außerdem erscheinen noch in größerem Ausmaße archaische Massen, welche bisher unter dem Namen „Mürztaler Gneismasse“ gingen; ich werde im folgenden festzustellen haben, daß es sich bei der Mürztaler Gneismasse nicht um ein einheitliches tektonisches Glied handelt, sondern daß man zwei

¹ Zeitschrift für praktische Geologie. 1908. Heft 4.

² Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1886. p. 460.

verschiedene „Gneis“massen zu unterscheiden hat. Die Grundlage für die tektonische Gliederung bilden einerseits M. VACEK's wirklich vorzügliche Aufnahmsberichte¹, anderseits TOULA's Untersuchungen² im Semmeringgebiet und die darauf basierten Studien von H. MOHR³.

VACEK hat die einzelnen altersverschiedenen Schichtserien des unteren Mürztales genau auseinandergehalten⁴ und so eine rasche Orientierung über den Bau des Gebiets ermöglicht. Heute muß man ja im Lichte der Deckentheorie die Lagerungsart aller der Grauwackenbildungen anders auffassen, als dies VACEK vor 25 Jahren getan hat; gerade aber der Umstand, daß VACEK's Angaben geradezu die Grundlage für die Auflösung des Gebietes in Decken geben, zeigt die Vorzüglichkeit der Beobachtungen. Von großer Wichtigkeit ist VACEK's Feststellung der Verbreitung des Silurkalkes; er nennt Vorkommnisse von diesem Kalk von Oberort, St. Ilgen, Fölzgraben, Draiach, Südabfall der Hohen Veitsch bis Neuberg. Wie in der Eisenerzer Gegend kommen kalkige und schieferige Ablagerungen vor. Überall erscheinen die erzführenden Kalke als oberste Grauwackendecken und die Lagerungsverhältnisse erscheinen im allgemeinen ganz klar; nur dort, wo die Grauwackenzone zwischen Hochschwab und der Hohen Veitsch gegen Norden vorspringt, sind die Verhältnisse sehr unklar, denn die Kenntnisse über dieses Gebiet sind äußerst gering.

Eine zweite wichtige Leitlinie des Mürztales hat VACEK festgestellt, indem er den Semmeringkalk, dessen mesozoisches Alter heute evident ist von Kapellen bei Mürzzuschlag über alle vom Nordgehänge ins untere Mürztal einmündenden Seitentäler bis zum Pfaffeneck bei St. Marein verfolgt hat. Eine dritte wichtige Feststellung betrifft einen Carbonzug, der in der Gegend nördlich des Kletschachkogels beginnend, fast durchlaufend über das südliche Aflenzner Becken, Pretal, Veitsch, Veitschegg, Massing, Greuteck, Arzgraben bei Neuberg, Kapellenkogel und Raxengraben zum Tottermannskreuz zu verfolgen ist.

Ich werde im folgenden auszuführen haben, daß diese einzelnen Züge wichtige Leitlinien für den Bau des Mürztales darstellen. Wir beginnen mit der Erörterung des Profils von Mitterdorf

¹ M. VACEK, Über die geol. Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandl. 1886. Ferner M. VACEK, Über die geolog. Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandl. 1889.

² F. TOULA, Geolog. Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften 1885. Ferner: Semmeringführer, Exkursionsführer zum IX. internationalen Geologenkongreß 1903.

³ H. MOHR, Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitt. d. geolog. Gesellsch. Wien. 3.

⁴ Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1886. p. 458 ff.

zur hohen Veitsch¹, von dem TOULA eine genaue Darstellung gegeben hat.

Auf der Strecke von Mitterdorf bis zum Joselbauer durchschreitet man mächtigen Granitgneis, dann gering mächtigen Gneis. Beim Joselbauer ein schmales Band von Semmeringmesozoikum, das unter 65° gegen Norden einfällt. TOULA sagt, daß dieses Vorkommen die größte Ähnlichkeit mit den Kalken von Kirchberg habe, man müßte dann nach MOHR in den Kalken Jura sehen. Auf dem Gneis liegt zuerst ein fest gebankter Kalk, darüber folgen weiße, dünnplattige Kalke und über diesen dann dolomitischer Kalk, der, wie schon TOULA ausführt, nach oben zu in eine Rauchwacke übergeht. Ob man in dieser Schichtfolge eine Gliederung, analog derjenigen des Semmeringmesozoikums vornehmen kann, will ich nicht entscheiden. Nicht unmöglich ist es, daß der Kontakt zwischen diesen Schichten und der Granitgneismasse ein anomaler ist (siehe weiter unten die Besprechung des Profils von Kapellen).

Über den nach Norden untertauchenden Schichten des zentralalpinen Mesozoikums erscheinen, bis zur Ortschaft Veitsch reichend, wieder azoische Gesteine, nämlich feste Gneise. In ganz unzweifelhafter Weise überschieben diese Gneise die mesozoischen Semmeringgesteine. Diese oberen Gneise tragen jene carbonische Schichtfolge, welche durch ihre Versteinerungsführung und durch den großen Magnesitstock bekannt geworden ist. In komplizierten Lagerungsverhältnissen liegt typisches Obercarbon und der durch sein etwas fragliches untercarbonisches Alter ausgezeichnete, den Magnesit führende Kalk² bei Veitsch auf den Gneisen. Es sind das Lagerungsverhältnisse, welche mit denjenigen des Sunk bei Trieben viel ähnliches haben. Die Basis zu diesem Carbon bildet der Gneis. Das Profil gegen den Fuß der Hohen Veitsch zu zeigt im allgemeinen Nordfallen, wobei eine ähnliche Gliederung der Schichten herrscht wie in der Grauwackenzone des Paltentales; es treten auch hier über dem sicheren Carbon Schichten auf, welche Quarzporphyre umfassen und darüber dann auch erzführende Kalke (z. B. Südfall der Hohen Veitsch, Neuberg). Aus der Erörterung des Profiles von Mitterdorf zur Veitsch geht hervor, daß man folgende tektonische Glieder zu unterscheiden hat: 1. Gneisgranit, dem zentralalpinen Deckensystem angehörig; 2. zentralalpines Mesozoikum (eine eigene Decke bildend?); 3. Gneis, als Unterlage des Carbons und Carbon; 4. Schiefer und Quarzporphyren (fraglich, ob es eine eigene Decke darstellt); 5. erzführender Kalk.

¹ Als wichtigste Literatur dafür F. TOULA, Denkschriften 1885.

² M. KOCH, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1893. p. 294. — VACEK, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1893. p. 401. — F. FRECH, Lethaea palaeozoica. 2. 2. Lief. p. 313.

Ich habe jetzt noch kurz die Quarzite am Roßkogel bei Mürzzuschlag zu erwähnen. Sie erscheinen unter den zentralpinen Kalken¹. Nach VACEK sind es grobe Quarzkonglomerate und Quarzite². Sie liegen also auf der zentralalpiner Gneismasse und unter den Semmeringkalken, der Fortsetzung der Kalke von Kapellen.

Aus dem Wechselgebiet zieht zur Pretulalpe und dann noch weiter gegen Südwesten ein Rücken von Gneisen und weniger metamorphen Schiefen. Mit der Altersfrage hat sich in jüngster Zeit H. MOHR befaßt. Man könnte in den Schiefen und Gneisen nach seinen Ausführungen vielleicht Carbon sehen, was durch einen Fund von Carbonpflanzen im Wechselgebiet recht naheliegend ist³. Das carbonische Alter der Wechselschiefer stimmt auch mit der Tatsache sehr gut überein, daß mit diesen Schiefen die permisch-untertriadische Quarzitgruppe eng verknüpft ist⁴. Auf den Wechselgesteinen liegt bei Mürzzuschlag zentralalpines Mesozoikum. Südlich von diesem Orte kommen am Gansstein Kalke vor. Das ganze Nordgehänge des Gansstein bauen blaue, kristallinische Kalke auf, in welchen man nach MOHR's Stratigraphie des Semmeringgebietes Jura vermuten muß; die Aufschlüsse lassen sehr zu wünschen übrig; neben den Kalken kommen auch zellig ausgebildete Kalke und Rauchwacken vor. Auf dem Ganssteingipfel sind die Schichten gut aufgeschlossen; es stehen da beide, marmorisierte und blaue kristallinische Kalke, die letzteren plattig abgesondert, mit 40° SSW fallen an; das ist also eine Fallrichtung, welche scheinbar unter die Schiefer der Pretulalpe gerichtet ist. Auf dem Rücken, der vom Gansstein gegen den Steinbauer führt, herrschen bis zu diesem die Kalke und die mit ihnen vergesellschafteten Rauchwacken. Knapp vor dem letztgenannten Gehöft stehen noch Kalke an, dann folgen sofort nicht sonderlich mächtige weiße Quarzite, unter dem Steinbauer sehr steil stehend und bald erscheinen die kristallinischen Gesteine des Wechsel. Zwischen dem Kalk und dem Quarzit geht ein anomaler Kontakt durch. Vergleicht man das Profil mit den Kalken, die scheinbar unter den Quarziten liegen, so wird man eine bedeutende Ähnlichkeit mit dem Sonnwendsteinprofil oder mit dem Profil über den Kleinkogel MOHR's nicht übersehen können. Das gibt uns auch schon einen Hinweis auf die Deutung des Ganssteinprofils.

Von ganz besonderer Wichtigkeit sind die Aufschlüsse an

¹ STUR, Geologie der Steiermark. p. 99.

² M. VACEK, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1886.

³ G. A. KOCH, Über eine der ältesten und jüngsten artesischen Bohrungen im Tertiärbecken von Wien. Die feierliche Inauguration der für das Studienjahr 1907/08 gewählten Rektors der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1907. p. 28.

⁴ H. MOHR, l. c.

rechten Ufer der Mürz oberhalb Mürzzuschlag, am Ringfelsen und am Kaiserstein. Es findet sich da an der Mürz unterhalb des Kaiserstein in einem Steinbruch und den darüberfolgenden Wänden ein sehr bemerkenswertes Profil. Im Steinbruch stehen bläuliche kristallinische Kalke an (30° Fallen gegen WSW). Nach oben zu werden die Kalke plattig. Längs der Mürz stehen weiterhin auf eine lange Strecke diese Kalke an, immer mit demselben Fallen; auch viel weißlich-gelbe marmorisierte Kalke kommen vor. Der Mürz aufwärts kommt dann das plattige Niveau in das Tal herab und über diesem erscheinen dann dolomitische Kalke, kurz darauf, nachdem die Bahn die Mürz übersetzt hat. Steigt man in südlicher Richtung am Gehänge gegen den Ringfelsen empor, so kommt man bald in Quarzite und über diesen in Sericitschiefer, Phyllitgneise und Gneise; überall sind diese auf den Wegen zum Gehöft Rauchengraber zu sehen; von diesem zum Ringfelsen absteigend begeht man ein hochinteressantes Profil: Beim genannten Gehöft stehen Gneise an, der Quarzit fehlt hier und man kommt auf ein Lager von Rauchwacken. Die nächste vorspringende Rippe bildet der Kaiserstein; da beobachtet man die Quarzite, unter diesen dann Rauchwacken und dann dolomitische Kalke (30° Fallen gegen WSW). Der Dolomit ist äußerst gering mächtig, gleich unter ihm folgt Plattenkalk, der am Absturz flach liegt (10° Fallen) und gegen das Gehänge steiler einfällt. Dann folgt darunter das Profil zu den früher erwähnten Kalken im Steinbruch.

Das, was man auf dem ganzen Profile sieht, ist eine inverse Serie. Ich möchte die Kalke an der Mürz sowie jene des Ganssteins für Jura halten, den dolomitischen Kalk unter den Quarziten und Gneisen für Trias (?). Der Quarzit und die Gneise zeigen auch die inverse Lagerung an. Verbindet man nun das Ganssteinprofil mit den eben besprochenen, so wird man in den Quarziten beim Steinbauer das höchste Glied der liegenden, normal gelagerten Unterlage sehen, entsprechend den auf den Wechselschiefern liegenden Quarziten des Alpkogels im Sonnwendsteingebiete; darauf liegt in inverser Lagerung das zentralalpine Mesozoikum, den Liegendschenkel einer liegenden Falte bildend und darüber dann ebenfalls noch zu diesem gehörig die Quarzite und Gneise. In den kristallinischen Schiefen aber liegt jener früher erwähnte Granitgneis des Profils Mitterdorf-Veitsch. Jetzt wird die Lagerung desselben klar als Teil einer liegenden Falte. Das Hangendste jener Deckfalte nimmt der früher erwähnte Quarzit des Roßkogels und z. T. wenigstens der Kalkzug von diesem bis zum Pfaffeneck ein.

Ich habe noch das Profil Mürzzuschlag-Kapellen zu erörtern, wobei ich mich kurz fassen kann, da die ausgezeichnete Darstellung von TOULA¹ vorliegt. Die sehr stark dolomitischen Kalke

¹ F. TOULA, l. c. p. 48 ff.

beim Tiefental, die TOULA erwähnt, sind wohl denselben Vorkommen am Kaiserstein analog. In dem am kleinen Bahnschnitt von TOULA beschriebenen Aufschluß sind unschwer verschiedene Stufen des Semmeringmesozoikums zu erkennen (Jurakalk, Liaskalkschiefer); auch hier herrscht inverse Lagerung, genau dem Profile des Kaiserstein entsprechend. Bei der ersten Talweitung gibt TOULA Quarzphyllite an; die bisher beschriebenen Kalke liegen wie diejenigen von Kapellen auf ihnen. Dadurch sind die Phyllite als ein tektonisch tieferes Glied gekennzeichnet und man muß schließen, daß sie auch unter den kristallinen Schiefen der früher erwähnten liegenden Falte liegen; sollte es sich da nicht um wieder auftauchende Wechselgesteine handeln, um ein Fenster?

Nach dem Eisenhammer (Walzwerk) erscheinen wieder Kalke vom Aussehen des Jurakalkes. Diese Kalke gehören, wie ihr gegen Norden gerichtetes Fallen ($25-40^{\circ}$) zeigt, schon dem hangenden Flügel der liegenden zentralalpiner Falte an. Schon die sehr bedeutende Mächtigkeit der oftmals sehr stark brecciösen Kalke deutet darauf hin, daß die Lagerungsverhältnisse nicht ganz einfach sind, daß man keine tektonisch einheitliche Masse vor sich hat. Doch scheinen die spärlichen Lagen von etwas dolomitischen Kalken keinen Anhaltspunkt zu einer Gliederung zu geben. Ein solcher ist aber vorhanden in einer schmalen, zwischen die Kalke eingepreßten Scholle von Quarzit, welche an der Straße zwischen Auhaus und Kapellen ansteht; dieser kleine Quarzitlappen zeigt eine Teilung der mächtigen Kalke in zwei Decken an; welche von den beiden sich über den Roßkogel in die Veitsch und zum Pfaffeneck fortsetzt, kann ich vorläufig nicht angeben.

In welcher Weise die zentralalpiner Kalke von Kapellen von Obercarbon verschoben werden, hat TOULA gezeigt; es ist dasselbe Obercarbon, das sich bei Breitenstein und Klamm über die Semmeringdecken legt. Die Gneise, welche bei Veitsch die Unterlage des Carbons ausmachen, fehlen bereits im Profil des Mürztales. Weiter gegen den Fuß der Kalkalpen zu hat man dann dieselbe Folge der Schichten wie im Profil von der Ortschaft Veitsch zum Fuß der Hohen Veitsch. Auf dem durch Graphitschiefer etc. und Magnesit charakterisierten Carbon folgen Schiefer, dann auch Vorkommen von Quarzporphyren und schließlich in der Nähe von Neuberg die erzführenden Kalke; alles in allem — die Detailuntersuchung wird sicher noch vieles Neue bringen — ist es das normale Profil durch die Grauwackenzone, wie es sonst an vielen Stellen zu beobachten ist (Paltental, Liesingtal, Veitsch).

Von Interesse ist auch das Querprofil von Krieglach über den Alpsteig nach St. Kathrein am Hauenstein. Bei Krieglach erscheinen am Gehänge der Ausläufer der Pretulalpe wieder Kalke und Dolomite des Semmeringmesozoikums; diese streichen von Müzzuschlag her in unterbrochenem Zug über Langenwang bis Krieglach. Die Lagerungsverhältnisse sind recht kompliziert, die stratigraphische Gliederung sehr schwierig, so daß ich einen Vergleich mit den einzelnen Stufen des Semmeringmesozoikums nicht wagen kann. In mehreren Zügen wechseln Kalke, dolomitische Kalke und Dolomite; das tiefste Glied sind mächtige, hoch kristallinische blaue Kalke, die in dicken Bänken abgesondert und oft als Bänderkalke entwickelt sind; mit diesen letzteren wechsellagern weiße, marmorähnliche Kalke (das ganze ist wohl Jura?). Während die über diesen Kalken liegenden Dolomite (Trias?) und Kalke gegen Süden fallen, stehen die letztgenannten Bänderkalke und Kalke fast ganz steil. Unter ihnen liegen dann Gneise und kristallinische Schiefer. Zwischen den Gehöften Wackenberger und Kaiser im Traitachgraben kommt

Quarzit unter den Kalken vor¹. Auch die kristallinen Schiefer stehen sehr steil oder fallen steil gegen Süden ein. In Analogie mit der Tektonik des Semmeringgebietes, deren streichende Fortsetzung hier liegt, wird man zwischen den kristallinischen Gesteinen bzw. Quarziten und den mesozoischen Schichten einen anomalen Kontakt durchlegen². In der Weiterverfolgung des Profiles der kristallinen Schiefer ist zu beobachten, daß sich die Neigung des Fallens in bedeutendem Maße ermäßigt; in einer Höhe von 1000 m beträgt das Fallen am Alpensteig ca. 45 nördlich, in der Höhe von 1050 m herrscht fast schon horizontale Lagerung. Gegen St. Kathrein am Hauenstein und von da in das Feistritztal hinaus sind noch kleinere Wellungen im Fallen zu beobachten, doch kann die Tatsache nicht übersehen werden, daß die Phyllite im Feistritztal bis Unter-Dissau herab bereits konstant nach Südosten einfallen. Es scheint also tatsächlich zwischen Krieglach und dem Feistritztal ein schiefes Gewölbe von kristallinischen Gesteinen der Wechselentwicklung (Carbon?) vorzuliegen. Im übrigen macht der steile Abstieg der Schiefer gegen das Mürztal zu fast den Eindruck einer Stirnfalte.

In der Region von Unter-Dissau, Ober-Dissau und Fischbach hat M. VACEK ein interessantes Vorkommen von Gesteinen des Semmering bekannt gemacht³. Er beschreibt aus der Gegend südöstlich von Fischbach an der Straße nach Birkfeld einen länglichen Lappen von Semmeringquarzit, der aus der oberen Dissau bis in den Weißenbachgraben reicht. An der Nordseite dieser Quarzite treten kleine Lappen von Semmeringkalk auf. Die Lagerung dieser Schichten ist eine sehr verwirrte. Im Sulzbachgraben bei Unter-Dissau (Hausbauer) erscheinen zuerst Schiefer (Chloritschiefer, Sericitschiefer usw.) und metamorphe Konglomerate, welche dem Carbon nicht unähnlich sind, wie es sonst in dem Gebiete der Grauwackenzone verbreitet ist. Dann folgen Kalke (steil nordöstlich einfallend), welche man mit VACEK den analogen Vorkommnissen des Semmerings zur Seite stellen muß. Mit diesen Kalken sind weiße Semmeringquarzite in Verbindung, leider läßt sich nicht feststellen, in welchen Lagerungsverhältnissen. Taleinwärts erscheinen wieder Kalke an mehreren Stellen, aber so schlecht aufgeschlossen, daß jedes Urteil über die Lagerung unmöglich ist. Häufig findet man auch in diesen Vorkommnissen bezeichnenderweise Rauchwacken. Im Dissenbachgraben findet man zuerst Quarzite, dann erscheinen bei Punkt 889 wieder Kalke

¹ D. STUR, Geologie der Steiermark. p. 113.

² Siehe das Sonnwendsteinprofil bei H. MOHR, l. c.

³ M. VACEK, Kristallinische Umrandung des Grazer Beckens. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1889. Siehe auch D. STUR, Geologie der Steiermark.

mit deutlichem Ostfallen. Taleinwärts stehen wieder Quarzite mit Südostfallen an. In den Tälern, welche von Ober-Dissau auf die Wetzter Seite führen, erscheinen unter diesen Quarziten wieder blaue kristallinische Kalke, daneben auch zellige Dolomite. Auf dem gewöhnlichen Weg von Ober-Dissau nach Fischbach beobachtet man zuerst weiße Semmeringquarzite; in einer Höhe von ca. 900 m streicht eine ca. 50 m mächtige Ablagerung durch, welche aus brecciös entwickelten Kalken, zelligen Kalken, Dolomiten und Rauchwacken besteht; das Streichen und Fallen ist nicht konstant in dieser sehr gestörten Schichtserie; an einzelnen Stellen mißt man OW-Streichen und Fallen unter 20^0 gegen Süden. Deutlich legen sich ca. 800 Schritte vor Fischbach gneisartige Schichten auf den Kalk, die Quarzite erscheinen erst weiter südlich. Trotz der verworrenen Lagerungsverhältnisse dürfte es klar sein, daß die Kalke, Dolomite usw. auf den Schieferen des Teufelsteins liegen, ferner, daß auf ihnen die Quarzite liegen, welche vielleicht wieder Kalke unterteufen (Sulzbachgraben). Es macht mir ferner den Eindruck, daß diese ganze Enklave von Semmeringgesteinen im Süden wieder von Gneisen überlagert wird. Ohne mich auf eine bestimmte Änderung einzulassen, möchte ich der Meinung Ausdruck verleihen, daß zwischen den Schieferen des Teufelstein, den Kalken und Dolomiten, den Quarziten und den Gneisen anomale Kontakte vorhanden sind.

Die kristallinischen Schiefer des Teufelstein neigen sich auf der Strecke Fischbach—Auf der Schanz—Fochnitztal gegen Südwesten; vielfach zeigen diese Schiefer den Charakter der Palten-taler Carbonschiefer. Im Fochnitztal und im Stanzertal erscheinen an mehreren Stellen Kalke, die ein ganz besonderes Interesse durch die Umstände ihres Auftretens erregen. Bei der Ortschaft „Unter der Alpe“ (östlich von Stanz) sind stark kristallinische Kalke aufgeschlossen (mit 50^0 Südostfallen). Das, was diese Kalke so wertvoll für die Tektonik macht, sind die unter ihnen aufgeschlossenen, gipsführenden Schichten, welche einen direkten Vergleich mit dem Semmeringmesozoikum und der Quarzitgruppe dasselbst herausfordern. Ein weiteres ähnliches Vorkommen, auch auf den Schieferen des Teufelstein bzw. der Sonnbergalpe liegend, befindet sich bei Fladenbach. Dort erscheinen über sericitischen Schieferen die gipsführenden Schichten, Quarzite und Sericitschiefer; diese werden überlagert von Kalken, dolomitischen Kalken, Dolomiten und Rauchwacken; auch hier herrscht Südostfallen. Tal-auswärts befindet sich noch ein Vorkommen von Kalk. Ein weiteres ist bereits im Mürztal am Kalvarienberg bei Kindbergdörfel vorhanden. Der Kalvarienberg, der fast frei aus dem Tal aufstrebt, besteht aus einem total zerbrochenen, dolomitischen Kalk; die Lagerung dieses schon als Breccie zu bezeichnenden Gesteines ist nicht sicher anzugeben, da das Gestein allzusehr mechanisch zer-

trümmert ist; am wahrscheinlichsten ist noch ein steiles Einfallen gegen Norden. Das Vorkommen gehört in dieselbe Reihe wie diejenigen von Krieglach, Stanz, Fischbach, also zum zentralalpinen Mesozoikum.

Ich stelle nun folgende Sätze auf: 1. Man hat es bei den Kalken, Dolomiten usw. bei Krieglach, Fischbach, Stanz, Kindberg mit zentralalpinem Mesozoikum zu tun, bezw. bei den Quarziten etc. mit der permisch-untertriadischen Quarzitgruppe des Semmering. 2. Die kristallinen Schiefer (Wechselgneise und Wechselschiefer) sinken im Streichen über die Pretulalpe zur „Schanz“ langsam nieder und werden von den eben genannten mesozoischen Gesteinen umrahmt. Zur Serie der Wechselgesteine gehört als höchstes Glied die Quarzitgruppe. Daher erscheinen die kristallinen Schiefer des Kammes von der Pretulalpe bis zur „Schanz“ und die auf ihnen liegende Quarzitgruppe als ein Fenster unter dem denudierten und tektonisch z. T. zerstörten zentralalpinen Mesozoikum, welches als Decke über sie bewegt wurde. 3. Die Kalke von Stanz sinken unter die westlich folgenden Hornblendegneise und Tonschiefer des Rennfeldes und seiner Ausläufer.

Diesen letzten Satz muß ich noch erläutern. In der streichenden Fortsetzung des Rückens der Pretulalpe—Teufelstein erscheinen bei Bruck Hornblendegneise, über welchen auf große Strecken hin Schiefergesteine greifen, welche VACEK seiner Quarzphyllitgruppe zurechnet¹; das Alter dieser ist heute ein ungelöstes Problem. Wenn man nun die beiden kristallinischen Massen, Rennfeld und Pretulalpe vergleicht, so muß im Sinne der Deckentheorie gesagt werden, daß es sich ja nicht um zwei tektonisch analoge Glieder handeln kann; es kann sich nicht um ein Nebeneinander, sondern nur um ein Übereinander handeln. Dazu kommen die Lagerungsverhältnisse der Kalke bei Stanz. Deutlich neigen sie sich unter das im Südwesten folgende kristallinische Massiv. Die Verhältnisse liegen ganz ähnlich wie im Tessiner Massiv. Die Kalke fallen, wie früher erwähnt wurde, gegen Südosten ein; verfolgt man nun bei Stanz ein NS-Profil, so kommt man aus den Kalken bei Stanz in die im Stanzbachtal, etwa zwischen dem Gehöft Gawinner und der Vereinigung mit dem Fochnitztal anstehenden Hornblende-Biotitgneise, welche über den Kalken liegen. Daraus geht hervor, daß das Rennfeldmassiv mit seinen Hornblendegneisen und den Schiefen über dem Kalk bei Stanz liegt und daß diese und die Schiefer des Teufelstein unter das höhere Massiv untertauchen.

Große Schwierigkeiten bereitet die Stellung der paläozoischen Ablagerungen der Umgebung von Graz. Das Rennfeldmassiv trägt im Norden bei Bruck typisches Obercarbon und es ist recht wahr-

¹ M. VACEK, Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1889.

scheinlich, daß zwischen beiden ein normaler Kontakt vorhanden ist. Im Süden liegen auf dem Hornblendegneis des Rennfeldes die altpaläozoischen Schichten der Umgebung von Graz. M. VACEK hat am Südabfall des Rennfeldes das Vorkommen von Carbon angegeben¹. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschließen; denn z. B. in dem von VACEK angeführten Schattleitnergraben bei St. Jakob in der Breitenau sehe ich kein Carbon, sondern eine regelmäßige Folge der obersilurischen Kalkschieferstufe des Grazer Paläozoikums. Auch die Profile von St. Erhard in der Breitenau gegen das Straßeck zeigen mir nur die unterdevonischen Quarzite und die Kalke und Schiefer der Kalkschieferstufe. Sehr eigentümlich sind die Verhältnisse am Straßeck und von da im Profil bis Stanz. Man hat am Straßeck und von da gegen den Berglerkogel die typische Kalkschieferstufe und unter ihr bis zur Ortschaft Retsch herab Tonschiefer, Sericitschiefer, graphitische Schiefer, das sind Straten, welche VACEK seiner Quarzphyllitgruppe einreihet. Wenn auch eine Diskordanz zwischen diesen Schiefen und der obersilurischen Kalkschieferstufe des Grazer Paläozoikums nicht zu beobachten ist, so wird man doch eine solche annehmen müssen, wie man überhaupt den Kontakt des Grazer Paläozoikums mit den kristallinen Gesteinen des Rennfeldes, der Hochalpe und Gleinalpe nicht als einen normalen ansehen kann; denn über das Grazer Paläozoikum sind sicher keine Decken der Alpen gegangen; es hätten aber alle ostalpinen Decken darüber gehen müssen, wenn der Kontakt ein normaler wäre.

Ein anderer wichtiger Umstand liegt in der Tatsache, daß unter der streichenden Fortsetzung der Gneise des Rennfeldes, Hochalpe usw. in den Sekkauer Alpen tiefere tektonische Elemente hervortauchen. In der Gegend von Oberzeiring, St. Johann am Tauern und Brettstein liegen unter den Gneisen und Graniten der Sekkauer Tauern Kalke fraglichen Alters, auf welche die Gneise und Granite aufgeschoben sind². Unter diesen Kalken liegt das Glimmerschieferterrain der Wölzer Alpen, das häufig von Kalken durchzogen wird und überdies auch Graphitschiefer und Graphit enthält. Diese Granatenglimmerschiefer überlagern, wie UHLIG gezeigt hat, das Schladminger Deckmassiv³. Es wäre nicht allzuschwer, verschiedene weitgehende Vergleiche anzustellen über die tektonischen Beziehungen zwischen den Wölzer Alpen und den weiter östlich gelegenen Gegenden.

Ich habe früher mit der Erörterung jenes Streifens mesozoischer Gesteine begonnen, den man aus dem Semmeringgebiet

¹ M. VACEK, Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1906. p. 223.

² F. HERITSCH, Sitzungsber. der Wiener Akademie 1909. p. 134.

³ v. UHLIG, Zweiter Bericht über die geotektonischen Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1908, p. 1410 ff.

über Kapellen bis zum Pfaffeneck verfolgen kann. Dort endet der mesozoische Zug und die tief eingreifende Tertiärbucht von Parschlug verhindert die Beobachtung. In der streichenden Fortsetzung erscheinen zwischen Kapfenberg und Einöd Kalke, welche im Törlbachprofil unter die Gneise südlich von Törl einfallen und damit auch ins Liegende der Gneise des Kletschachkogels gehören. Unter den Kalken von Einöd, die jedenfalls nicht mehr zum zentralalpinen Mesozoikum gehören, liegt westlich und südlich von Kapfenberg Carbon, das mit Kalken, Graphitschiefer, Serpentin, Sericitschiefer usw. genügend charakterisiert ist. Dieses Carbon, welches von St. Michael über Leoben und Bruck hierher streicht, gehört in das Liegende der Gneise des Kletschachkogels.

Wenn ich die Lagerungsverhältnisse im Mürztal in größten Umrissen kurz überblicke, so sehe ich Deckenland. Im Profil Pretulalpe—Neuberg haben wir folgende tektonische Glieder: 1. Wechselgesteine und Quarzit von der Pretulalpe bis Mürzzuschlag. 2. Eine liegende Falte von zentralalpinem Mesozoikum und kristallinen Gesteinen: a) die inverse mesozoische Serie von Mürzzuschlag als Liegendschenkel. b) Die Quarzite und ein Teil der Gneise als Liegendschenkel. c) Gneise und Gneisgranite (Veitsch) als Kern. d) Zentralalpines Mesozoikum als Hangenteile (Kapellen—Roßkogel—Veitsch—Pfaffeneck). 3. Quarzite und Kalke bei Kapellen als höhere zentralalpine Decke. 4. Carbon im Westen von Gneis unterlagert. 5. Serie von Schiefen mit Quarzporphyren. 6. Erzführende Silur-Devonkalk (Neuberg). Von diesen tektonischen Elementen erscheinen folgende in Parallelprofilen (abgesehen von den Wechselgesteinen des Ausläufers der Pretulalpe): 2 a in den Kalken usw. bei Krieglach; 2 c im Profil Mitterdorf—Veitsch, ferner nördlich von Kindberg usw. als Unterlage von 2 d; 2 d (vielleicht ein Teil von 3) am Roßkogel, zwischen Mitterdorf und Veitsch und weiter bis zum Pfaffeneck; 4 als zusammenhängender Zug von Kapellen nach Veitsch, Turnau, Törl usw. und nördlich davon ebenso 5 und 6.

Ein Vergleich mit dem Semmeringgebiet läßt uns die Parallele aufstellen zwischen der liegenden Falte (Mürzzuschlag—Pfaffeneck mit der Kirchberger Überfalte¹ und zwischen der höheren zentralalpinen Decke bei Kapellen (3.) mit der Taschenbergteildecke. Wir sehen ganz ähnliche Verhältnisse wie im Semmeringgebiet. Dort wie im Mürzzuschlag haben wir über den Wechselgesteinen die Kirchberger Überfalte und die Taschenbergteildecke und darauf das Carbon und die Schiefer mit Quarzporphyren und schließlich den erzführenden Kalk.

Von Mürzzuschlag bis zum Pfaffeneck kann man die liegende Falte verfolgen; dann sinkt sie, wie die Wechselschiefer mit den

¹ MOHR, l. c.

darauf liegenden kleinen Resten der zentralalpiner Decken auf der Linie des Stanzertales unter; wie dies im Pfaffeneckzug geschieht, kann man wegen des Tertiärs von Parschlug nicht beobachten.

Während man im Profil von der Pretulalpe zur Grenze der nördlichen Kalkalpen nur einen Zug von Carbon mit Graphitschiefern, Konglomeraten, Kalken usw. hat (Kapellen—Veitsch—Törl), so beobachtet man im Profil vom Rennfeld zu den westlichen Ausläufern des Hochschwab deren zwei; es lehnt sich an die Hornblendegneise des Rennfeldes bei Bruck—Kapfenberg Carbon mit Nordfallen an, wobei ich den Kalk von Einöd als ein wenigstens tektonisch, dem Carbon angehöriges Glied ansehe. Dieses Carbon taucht unter den Gneis des Kletschachkogels, der südlich von Törl weiterstreichend, im Veitschprofil wieder erscheint. Auf diesem Gneis liegt der durch Graphit und Magnesit ausgezeichnete Carbonzug Obertal—St. Kathrein—Törl—Veitsch—Kapellen. Auf diesem Carbon erscheint jene schon oft erwähnte Schichtserie, welche durch die Quarzporphyre charakterisiert ist und darauf liegen, wie immer in der Grauwackenzone der erzführenden Kalke. Verfolgt man das Carbon der Grauwackenzone aus dem Profil Rennfeld—Hochschwab gegen Westen weiter, so ist zu beobachten, daß das Carbon des Liesing- und Paltentales eine Fortsetzung des Zuges von Bruck und Kapfenberg ist. Der über dem Gneis des Kletschachkogels liegende Carbonzug setzt sich, sowie der Gneis nicht im Streichen fort; wohl aber ist dies der Fall bei den Quarzporphyren und den sie begleitenden Schiefern, welche auf der Wasserscheide des Palten- und Johnbachtals in großer Mächtigkeit auftreten; damit ist ein Grund für die Abtrennung dieser Serie vom Carbon des Paltentales gegeben.

Nach dem eben ausgeführten ist es klar, daß es eine „Mürztaler Gneismasse“ im Sinne der älteren Autoren nicht gibt, sondern daß diese zerfällt in eine Gneismasse des zentralalpiner Deckensystems und eine solche der carbonischen Grauwackendecken. Ferner ist damit auch eine Grenze für das sogen. lepontinische Fenster am Semmering gegeben.

Nun zum Schluß noch einige Worte über die Abtrennung der lepontinischen Decken von dem ostalpinen System. G. STEINMANN¹ hat ausgeführt, daß man die Tauerndecken zu den ostalpinen Decken rechnen müsse; damit stellen sich natürlich die Semmeringdecken auch in dieses Deckensystem. Daher muß aber auch das Hangende derselben, das Carbon, die Quarzporphyre und der erzführende Kalk, zum ostalpinen System gehören. Dazu wird man auch die Wechselschiefer und Gneise rechnen müssen, die nach H. MOHR auch carbonisch sind. Es liegen daher die zentralalpiner

¹ G. STEINMANN, Über die Stellung und das Alter des Hochstegen Kalkes. *Mitteil. d. geol. Gesellsch. Wien.* 3. p. 292.

Decken am Semmering zwischen Carbon. Wollte man die mesozoischen Gesteine des Semmering zum lepontinischen Deckensystem rechnen, dann müßte auch das hangende Carbon dazu gehören. Man müßte dann den Schnitt zwischen ostalpin und lepontinisch unter den erzführenden Kalk legen, was nicht angeht wegen der engen Verknüpfung mit den Quarzporphyren, welche auch zum Carbon Beziehungen zeigen.

Graz, Geol. Institut der k. k. Universität, September 1910.
