

Deformationstypus der Radstädter Tauern.

Von S. Blattmann — Tübingen.

(Mit einer geol. Karte 1:25.000, 1 Profillafel und 8 Abbildungen.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Geschichte	207
Topographischer Überblick	208
Schichtfolge	210
<i>a)</i> Ostalpin	211
<i>b)</i> Schieferhülle	215
Kleintektonik	215
Regionale Tektonik:	
<i>a)</i> Südwest-Nordost-Profile	221
<i>b)</i> Ostsüdost-Westnordwest-Profile	227
Morphologie:	
<i>a)</i> Typus	229
<i>b)</i> Glaziale Formen	230
Zusammenfassung	231
Literaturverzeichnis	232

Geschichte.

Die Radstädter Tauern spielen in der geologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen eine wichtige Rolle. Sie ziehen als mesozoisch kalkiger Gürtel um die „Penninische Zone“ des Tauernfensters herum und sind dieser aufgeschoben. Sie sind vor allem Beweis für die Fensternatur der Tauern.

Im Sinne der Bruchtektonik wurden die Radstädter Tauern als Inselbildung aufgefaßt, die von Brüchen durchzogen war (Taurachbruch und Lantschfeldbruch von Frech). Es waren die Geologen Stur, Moysisovics, Vacek, Geyer, Diener und Frech, die seinerzeit hier gearbeitet haben. 1901 erschien von F. Frech eine größere Arbeit „Geologie der Radstädter Tauern“ mit einer Karte im Maßstab 1:75.000. Den Aufnahmen von Frech gingen bereits Untersuchungen von Vacek voraus, die eine handkolorierte Karte und drei Beiträge zur Geologie der Radstädter Tauern lieferten. Vacek faßte die Radstädter Tauern als Bildung einer großen Transgression auf ein stark ausgearbeitetes Erosionsrelief auf.

Mit der Deckenlehre trat eine grundlegende Änderung und ein großer Fortschritt in der Erkenntnis des Aufbaus der Radstädter Tauern ein. In den Jahren 1903—1906 erkannte Termier als erster die Fensternatur der Tauern und den Deckenbau der Ostalpen. Diese Erkenntnis fand aber bei

den meisten ostalpinen Geologen wenig Verständnis. In den Jahren 1906—1910 wurden dann von F. Becke und V. Uhlig in den östlichen Tauern und ihrer äußeren Umrahmung Forschungen durchgeführt, an denen L. Kober, F. Trauth, W. Schmidt, F. Seemann und M. Stark teilnahmen.

Das Ergebnis dieser Forschung war, daß das Tauernproblem im Sinne der Deckenlehre gelöst wurde. F. Becke und M. Stark arbeiteten hauptsächlich in den Zentralgneisgebieten, V. Uhlig, L. Kober, W. Schmidt, F. Trauth und F. Seemann in den Radstädter Tauern und ihrer Umrahmung. L. Kober bearbeitete die Hochfeindgruppe, F. Trauth den nördlichen und W. Schmidt den westlichen Teil der Radstädter Tauern. 1906 und 1908 erschienen von V. Uhlig zwei Berichte über „Geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern“. Nach dem Tode von Uhlig führte Kober die Arbeit fort und gelangte zur heutigen Gliederung des Tauernfensters und seines Rahmens. Er faßte 1922 einen Teil seiner Anschauungen in seiner Arbeit „Das östliche Tauernfenster“ zusammen. 1923 ergänzte er sie in seinem Buche „Bau und Entstehung der Alpen“. 1924 erschienen von R. Staub „Der Bau der Alpen“, von W. Schmidt „Der Bau der westlichen Radstädter Tauern“ und 1925 von F. Trauth „Die nördlichen Radstädter Tauern“.

V. Uhlig und L. Kober unterschieden früher eine „obere und untere Radstädter Decke“, die durch das „Twenger Kristallin“ getrennt waren. Zwischen dem Mesozoikum der „oberen Radstädter Decke“ und dem „Schladminger Kristallin“ schied Kober früher eine „Quarzphyllitdecke“ aus, die aus Quarzitschiefern und Quarzphylliten bestand. Später kam Kober zu der Überzeugung, daß eine verkehrt liegende Schichtfolge vorliege. Danach liegt Mesozoikum zutiefst, im Hangenden folgen paläozoische Quarzphyllite und darüber das ostalpine Kristallin. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme und das paläozoische Alter der Quarzphyllite ist das Auftreten von Konglomeratlinsen an der Grenze von Mesozoikum und Quarzphyllit. Sie gehören wahrscheinlich dem Oberkarbon oder Perm an und stellen ein Leitgestein für Grenzhorizonte von Paläozoikum und Mesozoikum dar. Zwischen der „unteren Radstädter Decke“ und „der Schieferhülle“ wurde früher von Kober eine „penninisch-ostalpine Mischungszone“ ausgeschieden. Er bezeichnete sie auch als „Speiereckdecke“, da sie den Gipfel des Speierecks zusammensetzt. Die Gesteine tragen schiefrigen Charakter und nach ihrem Auftreten am Katschberg wurden sie von Becke als „Katschbergschiefer“ bezeichnet. Kober erkannte später, daß lediglich eine verkehrt liegende unterostalpine Serie vorliegt.

Topographischer Überblick.

Das von mir bearbeitete Gebiet befindet sich im S der Tauernpaßhöhe und gehört somit dem westlichen Teil des Lungaus an. Im S wird es vom Zederhanstal begrenzt und umfaßt drei Höhenzüge: den Hochfeindzug, den Gurpetscheckzug und den sich nordwestlich von Tweng zwischen die beiden ersteren einschiebenden Mittereckzug, ferner das Lantschfeld- und das Taurachtal.

Im folgenden sei eine genaue Abgrenzung des Arbeitsgebietes gegeben. Die Grenze verläuft vom Tauernpaß in südsüdwestlicher Richtung über die

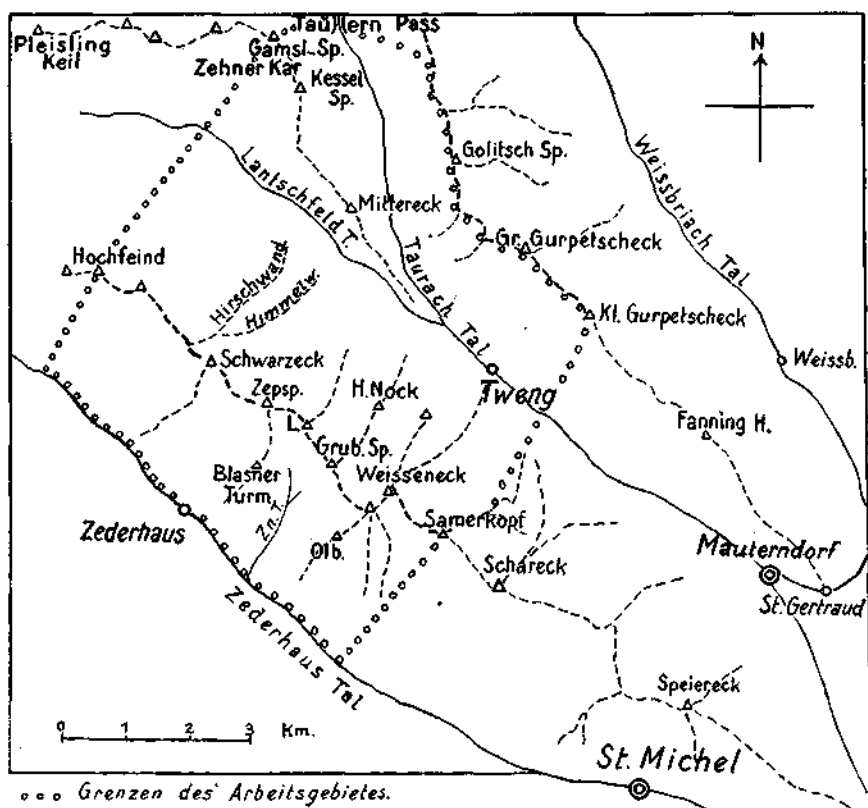


Fig. 1. Skizze der Radstädter Tauern (1:85.000).

Gamsleitenspitze und das Zehnerkar zum Hochfeind und von hier ins Zederhaustal hinab zum Schifferwirt (ungefähr 1 km nordwestlich der Ortschaft Zederhaus), dann zieht sie nach SO entlang des Zederhaustals bis Fell und biegt dort nach NNO um zum Samerkopf. Vom Samerkopf verläuft sie in nordöstlicher Richtung auf die andere Seite des Taurachtales zum Kleinen Gurpetscheck und entlang dem Gurpetscheckzuge zum Tauernpaß zurück.

Der Hochfeindzug ist ein auf seiner N-Seite stark gegliederter Höhenzug, der sich von St. Michael in nordnordwestlicher Richtung zum Hochfeindmassiv erstreckt. Er wird im N vom Lantschfeld- und Taurachtal, im S vom Zederhaustal begrenzt. Der ganze Kamm wird von einer Reihe von Gipfeln überragt. Neben dem Hochfeind sind dies vor allem Schwarzeck, Zepspitze, Lackenkogel, Grubachspitze, Weißeneck, Samerkopf, Schäreck und Speiereck. Die höchste Erhebung stellt der massige Triasdolomitblock des Hochfeinds mit 2700 m dar. In den Hochfeindzug sind auf der N-Seite eine Anzahl von Karen, Quer- und Hochtälern eingeschnitten, die durch rippenartig stehengebliebene, steil abfallende Seitenkämme und Grate getrennt werden. Der untere Teil ist von Wald bedeckt, dieser reicht ungefähr bis 1650 m Höhe.

Demgegenüber ist die S-Abdachung bedeutend weniger gegliedert. Sie besteht vorwiegend aus steilen Grashängen, über die sich im obersten Bereich Wände von Triasdolomit oder Schwarzeckbreccie und Pyritschiefer erheben. Im Ochsenkar und an den Hängen des Znodentals werden die Grashänge von kleinen Wänden rötlichgelber Marmore durchzogen. Der untere Teil ist ebenso wie auf der N-Seite bewaldet. Die einzigen Grate, die auf dieser Seite in das Zederhaustal hinunterziehen sind: der stark ausgeprägte S-Grat des Schwarzecks, der Höhenzug von der Zepspitze zur Dorferspitze und Blasner Turm und die drei strahlenförmig auseinanderführenden S-Grate des Weißenecks. Auf dem westlichsten von ihnen erhebt sich die Kuppe des Olbing. Zwischen Olbing und dem Höhenzuge Zepspitze—Dorferspitze—Blasner Turm, im N durch die S-Wände der Lackenspitze und der Grubachspitze eingerahmt, liegt das Ochsenkar mit dem Znodental eingebettet.

Der Gurpetscheckzug streicht von St. Gertraud bei Mauterndorf bis zum Tauernpaß ebenfalls in nordwestlicher Richtung. Da sich nordwestlich von Tweng zwischen ihm und den Hochfeindzug der Mittereckzug einschaltet, rückt das Taurachtal teils sehr nahe an den Gurpetscheckzug heran und schwenkt zusammen mit ihm ein wenig nach NNW um. Er fällt steil gegen dieses ab und wird nur sehr spärlich von einigen Gratrippen durchzogen. Der untere Teil wird besonders bei Tweng von steilen Triasdolomitwänden gebildet.

Der Mittereckzug wird im S durch das Lantschfeldtal vom Hochfeindzug getrennt. Taurachtal und Lantschfeldtal vereinigen sich kurz vor Tweng. Der anfangs schmale und niedere Mittereckzug gewinnt gegen NW und W immer mehr an Höhe und Ausdehnung. Das Zehnerkar wird von einer Reihe steil aufragender Gipfel umgeben (Kesselspitze, Gamsleitenspitze, Zehnerkar-spitze, Glöcknerin). Die höchste Erhebung bildet der weiter westlich gelegene Pleislingkeil. Nach S fallen alle diese Berge mit steilen Wänden gegen das Lantschfeldtal ab.

Schichtfolge.

Die stratigraphische Gliederung ist im Gebiete der Radstädter Tauern nur sehr mühsam und schwierig durchzuführen. Die Hauptschwierigkeit liegt in der fast völligen Fossillosigkeit der Schichten, ferner darin, daß zeitlich verschiedene Horizonte in derselben Fazies entwickelt sind. So können z. B. schwarze, schiefrige Kalke und kalkige Schiefer oder graue, grobkristalline Kalke oder schwarze Plattenkalke sowohl der unteren Trias (Muschelkalk) als auch dem Jura angehören. Dazu kommt die hohe Metamorphose der unteren Komplexe. Eine Unterscheidung und Abgrenzung der verschiedenen Horizonte ist oft fast unmöglich.

Die reichlich auftretenden Quarzite wurden schon von Frech an die Basis der Trias gestellt und als oberstes Perm bis unterste Trias angesprochen. Sie sind also ein Äquivalent der Quarzite des Schweizer Pennins und derjenigen des Semmeringer Fensters. Kober bezeichnete 1922 (das östliche Tauernfenster) Kalke, soweit sie in Verbindung mit Rauhacken und Quarzit stehen, als Muschelkalk. Er stellt dort folgende Schichtfolge auf: Altkristallin, paläozoische Schiefer, Quarzit, Rauhacke, Muschelkalk, Dolomit mit Gyroporellen = Wettersteindolomit. Es folgen dann oberer Triasdolomit (Raibler Schichten, Hauptdolomit?), Lias in Form von Pyritschiefen, Jurakalke und jurassische Schwarzeckbreccie.

a) Ostalpin.

Das Altkristallin besteht aus zwei Schuppen, dem „Schladminger Kristallin“ und dem „Twenger Kristallin“. Das Schladminger Kristallin setzt sich aus Granitgneisen und schiefrigen Gneisen, aufgebaut aus Plagioklas mit 25–30% An, Biotit, Muskowit, Apatit, Pyrit und Magnetit zusammen. Das Twenger Kristallin ist ein schiefriger Gneis, der infolge der tektonischen Beanspruchung vielfach zu quarzphyllitähnlichen Schiefen umgewandelt worden ist. Er besteht aus Mikroklin, Oligoklas, Quarz, Muskowit, Serizit,

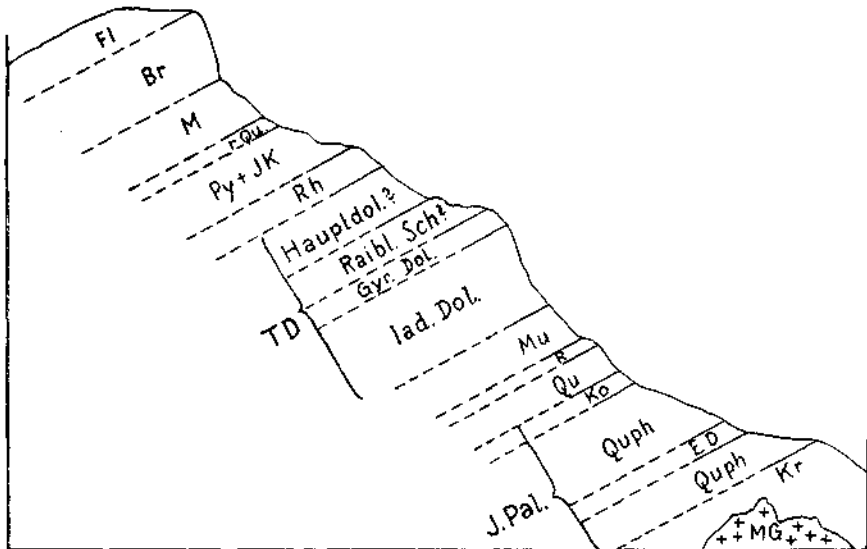


Fig. 2. Schematisches Profil der Stratigraphie der Radstädter Tauern.

<i>MG</i> = Mauterndorfer Granit	<i>TD</i> = Triasdolomit
<i>Kr</i> = Altkristallin (Twenger Kristallin, Schladminger Kristallin)	<i>Rh</i> = Rhät
<i>Quph</i> = Quarzphyllite	<i>Py</i> = Pyritschiefer
<i>ED</i> = Eisendolomit	<i>JK</i> = Jurakalk
<i>Ko</i> = Konglomerat	<i>rQ</i> = roter Quarzit
<i>Qu</i> = Quarzit	<i>M</i> = gelblich-rote Marmore der Kalkphyllitgruppe
<i>R</i> = Rauhwaacke	<i>Br</i> = Schwarzeckbreccie
<i>Mu</i> = Muschelkalk	<i>Fl</i> = Weißeckflysch

Apatit und Pyrit. Darin schwimmen Linsen von Mauterndorfer Granit. Dieser ist ein grober, weißer Porphyrgneis, vom Typus eines Flaserigneises, der ausschließlich saure Bestandteile enthält. Er wird vorwiegend von Mikroklin und Quarz zusammengesetzt. Mikroklin ist in Form dicker Linsen vorhanden und wird von Quarz umrahmt. Untergeordnet treten Andesin, Muskowit, Pyrit und Magnetit auf. Im Profil der Himmelwand sind im Twenger Kristallin Einschaltungen von Amphibolit vorhanden.

Das Paläozoikum besteht aus Quarzphylliten, Tonschiefern und schwarzen Phylliten. Sie treten als verhältnismäßig breites Band am Gurpertscheckzuge auf und bilden eine Art Grauwackenzone unter dem ostalpinen Kristallin der Schladminger Masse.

In den schwarzen Phylliten sind oft massenhaft Pyritwürfel vorhanden (Puhnaalm, Kerscharklaalm und Briegeralm). Sie sind an der Oberfläche fast immer ausgewittert oder zu Limonit umgewandelt. An verschiedenen Stellen, z. B. im Kar am S-Fuße des Gurpetschecks und am Gurpetscheck WSW-Grat, treten Diabase und Porphyrite auf. Unterhalb des Gurpetschecks zieht ein Band von braunen, grobkristallinen, äußerst harten Eisendolomiten durch. Sie sind paläozoischen Alters, wahrscheinlich Oberkarbon und zeichnen sich durch ihren grobkristallinen Bau und ihre Härte aus. Zu erwähnen wäre noch, daß nach Kober (1923) im Profil des Katschberges dieselbe Zone Graphitschiefer und graphitische Kalke führt (Karbon). Ein weiterer Beweis für den paläozoischen Charakter dieser Grauwackenzone ist das Auftreten von Konglomeraten nördlich der Hofbauernalm (Davidalm) zwischen Quarzit (unterste Trias) und Quarzphyllit. Sie bestehen ausschließlich aus paläozoischen und vorpaläozoischen Gemengteilen. Das Bindemittel ist vorwiegend quarzphyllitischer Natur. Darin sind enthalten Linsen von Quarzen, alten hochkristallinen Quarziten, Porphyriten, Diabasen, alten Eisendolomiten und Reste von Altkristallin. Den Konglomeraten kommt wahrscheinlich oberkarbonisches bis permisches Alter zu. Sie bilden Grenzhorizonte gegen das Mesozoikum.

Es kann hier die Frage aufgeworfen werden, ob nicht doch jüngere Bildungen, z. B. alttertiären Alters, typische Flyschbildungen vorliegen, wie dies Staub im „Bau der Alpen“ ausgesprochen hat. Wenn dies richtig wäre, müßten darin irgendwelche jüngere Gemengteile, zum mindesten mesozoischen Alters vorhanden sein. Dies ist aber keineswegs der Fall. Wir haben es also mit einer Art variscischer Flyschbildung zu tun.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch die verkehrte Schichtfolge des Gurpetscheckzuges von Mesozoikum, Paläozoikum und Kristallin im Bereiche der Hofbauernalm.

Trias: Wie bereits oben erwähnt, gehören die Quarzite an die Basis der Trias und sind ein Äquivalent der Werfener Schichten. Ein älterer Quarzit, wie ihn Vacek und Frech angenommen haben, existiert nicht.

Die Rauhwaacke gehört der unteren Trias an. Wir müssen zwischen sedimentärer und tektonischer Rauhwaacke unterscheiden. Tektonische Rauhwaacke erkennt man meist an ihrem porösen und bröckeligen Gefüge und an dem Vorhandensein von Quarz- und Karbonatkörnern. In der verkehrtliegenden ostalpinen Serie bilden die rötlichgelben Marmore der Kalkphyllitgruppe, die dem Jura angehören, ebenfalls tektonische Rauhwaacke. Diese jurassische Rauhwaacke hat im allgemeinen mehr bräunlichgelbe Farbe und ist sehr bröselig. Im Profil des Blasner Turms kommen beide Rauhwaackenhorizonte nebeneinander vor. Sie sind schwer voneinander zu scheiden. Ursprünglich muß eine Verfaltung von Triasdolomit mit den Marmoren der Kalkphyllitgruppe vorhanden gewesen sein. Nachträglich wurden beide zu Rauhwaacken umgewandelt (siehe Querprofil durch Zepspitze—Blasner Turm). Die sedimentären Rauhwaacken besitzen feineres und festeres Gefüge. Typisch sedimentär sind die Vorkommen im unteren Teile der Himmelwand und das mächtige Vorkommen in der Schlucht der Puhnaalm. Bei diesen sind Schuppen und Brocken von Serizit in der Rauhwaacke eingeschlossen.

Als Muschelkalk werden Schiefer, Kalke, Dolomite und marmorartige Karbonate bezeichnet, die im Zusammenhang mit Quarzit und Rauhwaacke

auftreten (anisisch). Er kann sowohl in schiefriger wie in kalkiger und dolomitischer Fazies entwickelt sein. Am Mittereck gehen schwarze blätterige Kalkschiefer in schiefrige Kalke über. Sehr verbreitet sind dunkelgraue, grobkristalline, tonige, feinkörnige Dolomite und gutgebankte, graue, kristalline Marmore, die auch gelbe Farbtöne annehmen und rosarot geflammt sind oder schwarze Streifen zeigen (Schaiberg). Sie wurden früher größtenteils für Jurakalke gehalten. Hierher gehören auch teilweise Dolomitbreccien, vor allem ein oberhalb der Wallneralm, an den Kolsbergseen und am Weißen-
eck auftretender, kalkiger, gelbbrauner, mehr oder weniger brecciöser Dolomit.

Der Triasdolomit tritt stellenweise mit einer Mächtigkeit von 300 bis 400 m auf. Er ist in den meisten Profilen als einheitliche, dolomitische Masse entwickelt. Zwischen Tweng und der Hofbauernalm können wir jedoch verschiedene Stufen unterscheiden. Im Hangenden der kristallinen, geflammten Marmore des Muschelkalks finden wir zuerst weiße, geschichtete Dolomite, dann schwarze, kalkige Dolomite, die in dunkle, sandige, in merglige, graue und schließlich in hellgraue, dichte Dolomite mit Gyroporellen (Wettersteindolomit) übergehen. Diese ganze Dolomitgruppe kann somit der ladinischen Stufe zugerechnet werden. Gyroporellendolomit tritt ferner in großer Verbreitung am Mittereckzug im Hangen von Quarzit und etwas Muschelkalk auf. Darüber folgen im Profil Tweng—Hofbauernalm schwarze, schiefrige, kalkige Dolomite, die Raibler Schichten darstellen könnten. Sie würden diesen zum mindesten faziell entsprechen. Zudem müssen Raibler Schichten der Lagerung nach hier auftreten, falls keine Schichtlücke vorliegt. Fossilien oder sonst irgendwelche Anhaltspunkte, die auf Raibler Schichten schließen lassen, konnten leider nicht gefunden werden. W. Schmidt hat letztere im westlichen Teil der Radstädter Tauern in reichlichem Maß angenommen. Er zählt zu ihnen einen Teil der Pyritschiefer, dann feinkristalline, schwarze Schmutzdolomite, Fleckendolomite und braune Sandsteine. Nach seiner Ansicht sind in den Raibler Schichten auch Quarzite und Quarzphyllite vorhanden, die durch Metamorphose aus tonhaltigen Sandsteinen gebildet wurden. In meinem Arbeitsgebiet konnte ich keine solchen Quarzite oder Quarzphyllite feststellen. Sie treten hier immer an der Basis von Trias auf. Ebenso wenig konnte ich Pyritschiefer finden, die der Raibler Stufe angehören. Sie müssen durchweg dem Lias zugerechnet werden und bilden zusammen mit Jurakalken, Juramarmoren und Schwarzeckbreccien Synklinalen zwischen den Triasdolomitmassen. Über diesem fraglichen Komplex folgen dichte, graue, gutgebankte Dolomite und an der Grenze gegen das Rhät gelbe und dunkle, kalkige Dolomite. Sie gehören einer höheren Stufe an und entsprechen vielleicht dem Hauptdolomit. Es ist mir nicht gelungen, einwandfrei Hauptdolomit festzustellen oder gar abzugrenzen. Mit Sicherheit kann lediglich ein unterer ladinischer Komplex, der durch Gyroporellen belegt ist, nachgewiesen werden.

Dem Rhät werden kleine, brecciöse und teils schiefrige Karbonate zugeteilt, die einerseits über Triasdolomit, andererseits im Liegenden von liasischen Pyritschiefern oder Jurakalken auftreten. Eine genaue Abgrenzung sowohl gegen Triasdolomit wie gegen Jurakalk kann nicht immer vorgenommen werden. Gegenüber der Trias herrscht vor allem mehr kalkiges Material vor; der Dolomitgehalt tritt stark zurück. Dem Jura selber fehlen Dolomite ganz. Dem Rhät gehören an: weiße, kristalline, dolomitische Kalke, schwarze,

schiefrige Kalke, feine und grobe Dolomitbreccien, die auch sehr viel kalkiges Material enthalten, dunkle, tonige Kalke und grobe und graue feinkristalline Lithodendronkalke. Kober fand am Hochfeind in schwarzen, kalkigen Schiefen eine kleine Rhätfauna mit *Terebratula gregaria*.

Jura: Dem Lias müssen die Pyritschiefer zugerechnet werden. Es sind schwarze, blättrige, zum Teil kalkige Schiefer. Der Kalkgehalt ist sehr wechselnd. Bisweilen können sie kristallinen Charakter annehmen und sind dann schwer von Altkristallin zu unterscheiden. Im Zehnerkar führen sie Stielglieder von Pentakrinus. Ihre Namen verdanken sie dem massenhaften Auftreten von Pyritkristallen.

Jurakalke bestehen aus gelben und weißen, kristallinen, marmorartigen Kalken mit reichlich Muskowit und Serizit. Sie sind öfters von einer großen Anzahl von Krinoidenstielgliedern übersät. Vor allem treten die fünfstrahligen Sterne von Pentakrinus auf, die man besonders im Zehnerkar in großer Menge findet. Diener stellte in diesen Kalken Belemniten fest. Uhlig und Kober fanden im Kar unterhalb der Teufelshörner gleichfalls kanalipulate Belemniten des Doggers. Auf der S-Seite des Mittereckkamms finden sich graue und rötliche, grobkörnige, kristalline Kalke mit Pentakrinus, außerdem schwarze, schiefrige Kalke und reine Schiefer, ebenfalls mit Pentakrinus. Dem Jura gehören ferner die harten und gelbweißen „Marmore“ bei Schaidberg an.

Im Weißeneckkar treten im Hangenden von Pyritschiefer rote Quarzite auf. Sie ähneln einem Radiolarit und sind von den normalen, grünen Quarziten an der Basis der Trias gut zu unterscheiden. Sie liegen über Pyritschiefer und unter Schwarzeckbreccie und sind folglich der Lagerung nach in den mittleren Jura zu stellen. Im Bereiche der Radstädter Tauern finden wir sie noch am Samerkopf und an den Kolsbergseen.

Die gelblichroten Marmore der Kalkphyllitgruppe sind besonders charakteristisch für die verkehrt liegende unterostalpine Serie. Sie kommen zusammen mit Pyritschiefern und Schwarzeckbreccien vor und sind ohne Zweifel jurassischen Alters. Manchmal sind sie mit Pyritschiefern verknetet und bilden mit ihnen brecciöse Massen. In ihrer Struktur zeigen sie deutliche tektonische Beanspruchung. Unter dem Mikroskop erkennt man unregelmäßig begrenzte Kalzitkristalle, die sehr deutliche Zwillinglamellierung und vollkommene, sich kreuzende Spaltrisse nach dem Grundrhomboeder erkennen lassen. Zwischen den Kalkspaten ziehen sich in der Längsrichtung des Gesteins fadenförmige und plastische Muskovitstränge hin (orientierter Druck). Untergeordnet finden sich kleine Körner von Quarz; ferner sind Pyritkristalle vorhanden.

Eng verknüpft mit den rötlichen Marmoren und den Pyritschiefern treten im Ochsenkar, am Blasner Turm und am Hochfeindzuge schwarzgrüne, phyllitische Schiefer auf. Sie ziehen als dünne Streifen durch das Profil des Blasner Turms und bilden manchmal auch kompaktere Massen. Dem Alter nach sind sie ebenfalls jurassisch.

Schwarzeckbreccie ist, wie bereits Kober im „Bau und Entstehung der Alpen“ darstellt, sedimentärer Entstehung. Früher wurde sie für tektonische Breccie gehalten (Suess, Frech, Spitz, Uhlig). Sie ist in sich selbst geschichtet. Kober vergleicht sie mit Gosau. Sie wurde nachträglich tektonisch bearbeitet, so daß echt tektonische Bildungen vorliegen können. Eine vorrückende Deckscholle schiebt ihre Schuttmassen vor sich her, diese

werden sedimentiert und später noch tektonisch beansprucht. Der Lagerung nach gehört die Schwarzeckbreccie wohl dem oberen Jura an. Das Gros ihrer Entwicklung ist auf die Schwarzecksynklinale beschränkt. Sie bildet dort die steil nach W abstürzenden Wände der Grubachspitzen. Im übrigen finden wir sie noch in der Speierecksynklinale und spurenweise am Treberling.

Kreide: Im Hangenden der Schwarzeckbreccie erscheint noch ein in Quarzphyllitfazies entwickelter Schieferhorizont, der eine Art Flysch in metamorpher Fazies bildet. Er tritt im Karboden unterhalb des Weißecks und an der Grubachspitze auf, besitzt kristallinen Charakter und hat Linsen von Triasdolomit eingeschaltet. Was sein Alter anbelangt, so ist er auf jeden Fall jünger als die Schwarzeckbreccie; er dürfte somit der unteren Kreide angehören, vorausgesetzt, daß das Pennin vorgosauisch überfaltet wurde. Sonst könnte auch Oberkreide oder Alttertiär in diesen Ablagerungen vorhanden sein. Ich halte sie für unterkretazischen Alters, da sie in unmittelbarem Zusammenhange mit der Schwarzeckbreccie stehen. Es ist oft schwierig, sie von älteren Schiefen zu trennen. Dies gelingt aber, wenn man darin Gerölle von Dolomit findet.

b) Schieferhülle.

Die Schieferhülle zeigt an der S-Abdachung des Hochfeindzuges den typisch einförmigen Aufbau von Schiefen, Phylliten und Quarziten. In dieser Schmiere von schwarzen und grünen Schiefen schwimmen an einigen Stellen Schollen von Marmoren und Dolomiten. Die Gesteine zeigen einen ziemlich hohen Grad der Metamorphose und der tektonischen Beanspruchung. Über das Alter der Schieferhülle herrschen sehr verschiedene Ansichten. Sie wurde von den alten Geologen als Präkambrium angesprochen (Stur, Peters, Vacek, Frech). Später hielt man sie durchweg für Paläozoikum. Diese Ansicht wird noch heute teilweise verfochten. Suess, Uhlig und Kober sprechen ihr mesozoisches Alter zu. Sie betrachten Quarzite, Dolomite, Marmore als typisches Mesozoikum. Paläozoische Elemente sind zweifellos gleichfalls vorhanden (z. B. Basalschiefer Kobers). Ein direkter Beweis für das mesozoische Alter der Schieferhülle war bisher nicht zu erbringen. Nach Ansicht von Kober hat sie mit Rücksicht auf die vorgosauische Überfaltung der Tauern ein Alter von Trias bis untere Kreide.

Das Jungpaläozoikum besteht aus Schiefen verschiedener Art, Porphyriten, grünen, hellen Serizitschiefen, Quarzphylliten und Quarzitschiefen. Erstere sind wohl oberes Karbon oder Perm, letztere stehen stratigraphisch bereits an der obersten Grenze von Paläozoikum und reichen bis in die unterste Trias.

Dem Mesozoikum gehören Quarzite, Dolomite (Trias?) und weiße, grobkristalline Marmore (Jura?) an. Sehr wahrscheinlich gehören hieher auch die Grünschiefer, denen Jura bis Unterkreidealter zukommen mag.

Kleintektonik.

Pyritschiefer und Kalkphyllite sind auf dem Kamme zwischen Schwarzeck und Hochfeind wellblechartig ausgepreßt und verbogen und machen den Eindruck, als ob eine Riesenwalze über sie hinweggegangen wäre. Sie sind bis zu einem gewissen Grade ein Maßstab für den Druck und die Massen der

einst über sie hinwegleitenden oberostalpinen Decken. Die Deformation und Metamorphose nimmt nun nach oben mehr und mehr ab. In der Schieferhülle und der daraufliegenden verkehrten unterostalpinen Serie sind sie weitaus am größten. Wir finden hier eine starke Faltung und Schuppung der einzelnen Horizonte und daher mehrmalige Wiederholung der Schichten. In den Profilen durch Olbing, Ochsenkar und Dorferspitzwechsellagerung rötliche Marmore und Pyritschiefer 4—5mal (siehe Querprofile). Zwischen- durch schalten sich noch Lagen von Schwarzeckbreccie. Die ganze Zone ist eine große schiefrige Schmiere. Darin schwimmen schollen- und linsenförmig die härteren Bestandteile, wie Kalke und Dolomite. Die Dolomite sind auch in Rauhwacken ungewandelt. Am deutlichsten sichtbar wird die Deformation im Bereiche der unteren Radstädter Serie. Die Gesteine haben hier mehr massiges Gefüge und nicht mehr den schiefrigen Charakter der Schieferhülle. Andererseits sind Druck und Belastung groß genug, um in ihnen weitgehende plastische Zerrung und Faltung hervorzurufen. Ein Zeugnis hievon sind die bereits oben erwähnten wellblechartig verbogenen Pyritschiefer und Kalkphyllite. Im Kar oberhalb der Heißalm, an den Kolsbergseen, im Krauthackelkar und im Weißeneckkar weisen Quarzit und Kristallin teilweise stark gefaltete Struktur auf. Infolge lokaler Zusammenstauung und Aufwölkung haben im Hochfeindzug zwischen Schwarzeck und Hochfeind Trias- und Juraschichten eine Umbiegung nach S erfahren. Triasdolomit samt Pyritschiefer, Schwarzeckbreccie und den Marmoren der Kalkphyllitgruppe fallen daher nach S ein, während sonst allgemeines Einfallen nach N vorherrscht. Die Pyritschiefer stecken als Synklinale zwischen Triasdolomit. Besonders schön ist dies am S-Grat des Schwarzecks zu verfolgen. Die schwarzen Pyritschiefer und Schwarzeckbreccien heben sich ausgezeichnet von den weißen Triasdolomiten ab, die sich elastisch um erstere herumschlingen. Derselbe Vorgang wiederholt sich jenseits des Lantschfeldtales im Bereiche des Zehnerkars. Trias- und Juraschichten sind auch dort nach S abgelenkt, wobei die Juraschichten eine Reihe schmaler Synklinale bilden. Ähnlich stehen auf der S-Seite des Weißenecks Triasdolomit und Quarzit annähernd saiger. An der Sichelwand (Fig. 6) sind Pyritschiefer und Triasdolomit stark miteinander verknetet und bogenförmig gefaltet und am Krauthackelkopf (Fig. 5) liegt eine nach S zurückgeschlagene Falte vor. Dies alles ist die Folge von intensivster Zusammenpressung und Zusammenstauung.

Ein schönes Beispiel für die Kleintektonik der Radstädter Tauern bildet das Profil durch das Weißeneckkar (Fig. 3). Das Profil beginnt im Karboden der Ernstalm (Ambrosalm) und zieht von dort in südsüdwestlicher Richtung zur Grubachscharte hinauf. Die Schichten fallen nach NO und NNO ein. Im Karboden treten im Liegenden von Twenger Kristallin Ablagerungen vom Weißeneckfölysch auf. Sie besitzen eine Mächtigkeit von ungefähr 100 m und wurden vom Kristallin überschoben. Darunter folgen ein 30—50 m mächtiger Horizont von Schwarzeckbreccie, der weiter westlich an den Grubachspitzen zu einer Mächtigkeit von 250 bis 300 m anschwillt, und rote radiolaritartige Quarzite mit einer Mächtigkeit von 5 m. In ihrem Liegenden tritt eine mehrmalige Wechsellagerung von rhätischen Dolomitbreccien und Pyritschiefer auf. In den zweiten Rhähorizont sind 3 m Triasdolomit linsenförmig eingeschaltet. Der ganze Komplex besitzt eine Mächtigkeit von ungefähr

12—13 *m* und setzt sich vom Hangenden zum Liegenden folgendermaßen zusammen:

- 0·70 *m* Pyritschiefer
- 3·00 *m* Rhät (Dolomitreccie)
- 1·00 *m* Pyritschiefer
- 0·60 *m* Rhät (Dolomitreccie)
- 3·00 *m* Triasdolomit
- 0·70 *m* Rhät (Dolomitreccie)
- 2·00 *m* Pyritschiefer
- 1·50 *m* Rhät (Dolomitreccie).

Im Liegenden dieser Serie folgen 8 *m* Triasdolomit, ein schmaler Streifen Muschelkalk und 15—20 *m* Quarzit. Der Muschelkalk ist in Form eines schmalen Bandes von braunen, dolomitischen, feimbreciösen Kalken ent-

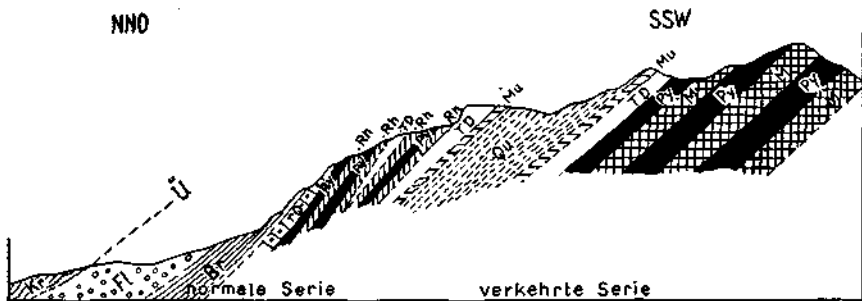


Fig. 3. Profil durch das Weißeneckkar.

- | | |
|--|--------------------------------|
| <i>Fl</i> = Weißeneckflysch | <i>TD</i> = Triasdolomit |
| <i>M</i> = Rötliche Marmore der Kalkphyllit-
gruppe | <i>Mu</i> = Muschelkalk |
| <i>rQ</i> = Roter Quarzit (Dogger) | <i>Qu</i> = Quarzit |
| <i>Py</i> = Pyritschiefer | <i>Kr</i> = Twenger Kristallin |
| <i>Rh</i> = Rhät | <i>Ü</i> = Überschiebung |

wickelt. Er bildet die völlige Umrahmung des Quarzites und kann an einigen Stellen bis 2 *m* mächtig werden. Bis hierher liegt eine normal liegende Schichtfolge mit Quarzit an der Basis und Weißeneckflysch im Hangenden vor. Es folgt nun die verkehrt liegende Serie. Sie beginnt mit dem Quarzit. Darunter kommen das Band Muschelkalk, 7 *m* Triasdolomite und ein mehrmaliger Schichtwechsel von Pyritschiefern und Marmoren der Kalkphyllitgruppe. Die Marmore erreichen an einigen Stellen eine Mächtigkeit von annähernd 100 *m*. Wie eben gezeigt wurde, bildet Quarzit den Kern einer liegenden Falte und wird von einem normal und verkehrt liegenden Schenkel umrahmt. Der verkehrt liegende Schenkel ist zum großen Teil in Kalkphyllitfazies entwickelt.

Ein schönes Beispiel für diese verkehrt liegende Serie bildet ferner der Weißenecksüdgrat, zwischen Weißbeck und Olbing. Im Liegenden von Triasdolomit tritt mehrmalige Wiederholung von Schwarzeckbreccien, Pyritschiefern und gelblichroten Marmoren auf. Letztere wurden früher der „ost-alpin-penninischen Mischungszone“ zugeteilt. Vergleichen wir mit andern Profilen, so können wir feststellen, daß stratigraphisch ältere Gesteine, wie

krystalline Schiefer und Quarzit, Kerne von liegenden Falten bilden, um die sich die jüngeren Horizonte als normale und verkehrte Serien lagern.

Fig. 4 zeigt ein Profil durch den Treberling, das im Karboden des Weißen-eckkars mit 50–70 m Twenger Kristallin beginnt. Es enthält zwei Einschaltungen von Mauterndorfer Granit mit 2.5 und 0.5 m Mächtigkeit. Im Hangenden folgen als normale Schichtfolge 15 m Quarzit, Reste von Triasdolomit und 3 m Schwarzeckbreccie. Der Triasdolomit wurde fast ganz abgeschert. Wir finden ihn 100–150 m weiter unten in der Wand, an der Grenze von Quarzit und Breccie in Form von zwei einzelnen Blöcken. In den Schwarzeckbreccienhorizont ist eine Schuppe von 2 m Triasdolomit

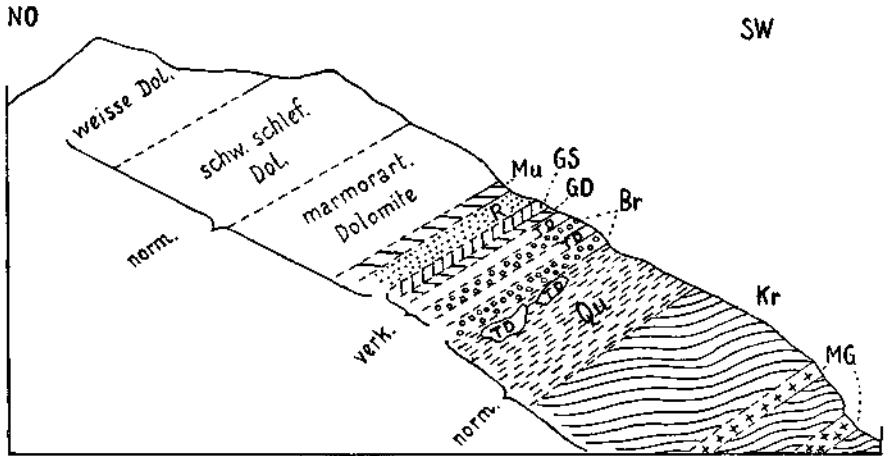


Fig. 4. Profil durch den Treberling.

<i>Kr</i> = Twenger Kristallin	<i>GS</i> = Grüne, serizitische Schiefer
<i>MG</i> = Mauterndorfer Granit	<i>GD</i> = Gelbe Dolomite
<i>Qu</i> = Quarzit	<i>TD</i> = Triasdolomit
<i>R</i> = Rauhwaacke	<i>Br</i> = Schwarzeckbreccie
<i>Mu</i> = Muschelkalk	

eingeschaltet. Ersterer muß mit dem Jurahorizont jenseits des Taurachtales bei der Hofbauernalm verbunden werden. Die Schwarzeckbreccie besteht aus Dolomiten, Kalken und besonders aus Quarziten; auch Muschelkalke sind erkenntlich. Die verschiedenen Bestandteile sind zu dünnen Streifen ausgewalzt. Die Breccie wurde nachträglich stark tektonisch bearbeitet. Auf der N-Seite des Treberlings wird sie von rhätischen Dolomitreccien und schwarzen, schieferigen Jurakalken abgelöst. Als verkehrt liegende Serie folgen 2 m Triasdolomit, 20 cm gelbe Dolomite, 2.5 m grüne, serizitische Schiefer, 5 m Rauhwaacke, 2–3 m Muschelkalk, 15 m marmorartige Dolomite, 20 m dunkle, kalkig-dolomitische Schiefer und 30 m weiße Triasdolomite. Es taucht die Frage auf, ob die kalkigen, dolomitischen Schiefer dem Raibler Horizont angehören. Irgendwelche Anhaltspunkte sind hierfür nicht gegeben. Ebenso muß die Frage nach Hauptdolomit offen gelassen werden. Auf dem Gipfel finden sich einige Reste von Altkristallin in Form kleiner, schieferiger Platten zerstreut. Sie können nur glazial hier herauf verfrachtet worden sein.

Jenseits der Neuwirt- und Metzgeralm zeigen Hohe Nock und Seemannskopf einen deutlichen Schuppenbau (Profil VII). Auf einem Sockel von Kristallin und Quarzit findet eine mehrmalige Wiederholung von Muschelkalk und Triasdolomit statt. Zwischendurch schalten sich an einigen Stellen Schollen von Rauhwacken ein.

Das Profil durch den Krauthackelkopf stellt ein Prachtbeispiel für lokale Faltung und alpine Kleintektonik dar (Fig. 5). Pyritschiefer und Schwarzeckbreccie (I) wurden von Quarzit, Muschelkalk und Triasdolomit (II) überschoben. Auf Triasdolomit folgen rhätische Dolomitbreccie und Schwarzeckbreccie und darauf ist schließlich das Kristallin (III) überschoben. Das ganze Paket von Quarzit aufwärts (II + III) wurde nach der Überschiebung noch bewegt und ist infolge intensivster Zusammenstauchung auf der jurassischen

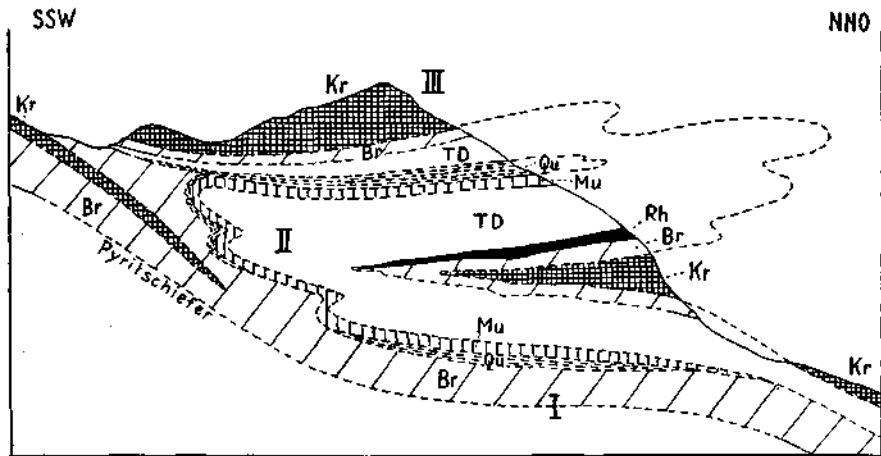


Fig. 5. Profil durch den Krauthackelkopf.

Br = Schwarzeckbreccie
Rh = Rhät
TD = Triasdolomit

Mu = Muschelkalk
Qu = Quarzit
Kr = Twenger Kristallin

Unterlage von Schwarzeckbreccie und Pyritschiefer gefaltet. Es bildet eine nach S zurückgeschlagene Falte und fällt dann wieder nach N ein. Das Kristallin ist typisches Twenger Kristallin und besitzt am Gipfel des Krauthackelkopfes mehrere Einschaltungen von Mauterndorfer Granit. Die Schwarzeckbreccie im Liegenden des Kristallins muß bei der Überschiebung vom Kristallin mitgeführt worden sein. Sie keilt sofort wieder aus. Ebenso keilen Muschelkalk und Quarzit aus. Quarzit ist fast nur in mehr oder weniger mächtigen Schollen und Fetzen vorhanden. Im Profil durch den Krauthackelkopf finden wir ferner im basalen Schwarzeckbreccienhorizont eine 6—10 m mächtige Schuppe von Altkristallin eingeschaltet, die sich bis zur Lackenspitze hinaufzieht. Es handelt sich dabei um eine Scholle von Altkristallin, die in die Schwarzeckbreccie hineinsedimentiert wurde. Ebenso finden wir in derselben Schwarzeckbreccienzone an der Grubachspitze, an der Dorferspitze, am S-Fuß der Himmelwand und im Profil durch die Hirschwand Kristallin eingeschaltet. Die Scholle von Kristallin erstreckte sich also auf ein Gebiet von etwas über 2000 m Breite.

In Profil V durch den Kolbergsee finden wir ein Haufwerk von roten Quarziten, Schwarzeckbreccien, Jurakalken, rhätischen Dolomitreccien, Triasdolomiten, normalen untertriadischen Quarziten und Twenger Kristallin. Das Twenger Kristallin erscheint dünn ausgewalzt. Es treten hier Triasdolomite in seinem Hangenden und Liegenden, also normale und verkehrte Trias, nahe nebeneinander auf und sind oft schwer voneinander zu scheiden. Die Erhebungen nördlich und nordwestlich des Kolbergsees gehören zum Teil dem verkehrt liegenden Triasdolomit an. In dem Graben unterhalb des Kolbergsees kommt sogar nochmals im Liegenden von Schwarzeckbreccie der Triasdolomit der Weißeneckantiklinale zum Vorschein.

In den Profilen der Himmelwand und Hirschwand findet im Hangenden von Twenger Kristallin öftere Wiederholung von Quarzit, Rauhwacke, Muschelkalk und Triasdolomit statt. Im oberen Teil der Himmelwand ist Mesozoikum in Form von Quarzit, Muschelkalk und Triasdolomit als weithin sichtbare Mulde im Kristallin eingesenkt. In der Schwarzeckbreccie sind

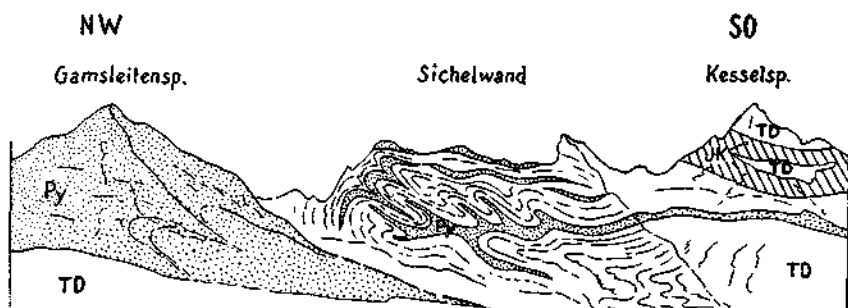


Fig. 6. Falten von Triasdolomit und Pyritschiefer an der Sichelwand.

JK = Jurakalk
TD = Triasdolomit

Py = Pyritschiefer

hier ebenso wie an der oberen Hirschwand Schollen von Twenger Kristallin eingeschaltet. Die Schwarzeckbreccie im Liegenden ist dabei nur als schmaler Streifen vorhanden. Unterhalb der Hirschwand taucht im Liegenden von Twenger Kristallin nochmals fensterartig das verkehrte Mesozoikum mit Triasdolomit, rhätischer Dolomitreccie und Schwarzeckbreccie auf.

Im oberen Zehnerkar bilden gelbe Dolomite mit Pentakrinusstielgliedern, Pyritschiefer und rhätische Dolomitreccien einer Reihe von Synklinalen im Triasdolomit (Profil I und II). Sie fallen zusammen mit diesem nach S ein. Die tektonischen Verhältnisse erinnern zum Teil an diejenigen des Hochfeinds und Schwarzecks. Interessant ist ferner das Ineinandergreifen und Ineinanderfließen der bogenförmigen Falten von Pyritschiefer, Jurakalk und Triasdolomit an der Sichelwand im NNO des Zehnerkars (Fig. 6).

Fig. 7 führt uns auf die andere Seite des Taurachtals und zeigt, bei Tweng beginnend, einen Querschnitt durch das Große Gurpertscheck. Tweng selbst befindet sich im Twenger Kristallin. Im Hangenden folgen 15–20 m Quarzit, 30–50 m Muschelkalk, 300–400 m Triasdolomit, 15 m rhätische Kalke und Dolomitreccie, 5 m Jurakalke und 2 m Pyritschiefer. Im Triasdolomit-horizont finden wir bei der kleinen Waldhütte unterhalb der Hofbauernalm

grave Dolomite mit Giroporellen (Wettersteindolomit). Die Rhät-Jura-Gesteine ziehen knapp unterhalb des Rauchkopfes vorbei und treten als langgestreckte Synklinale zwischen den jüngeren Gesteinsschichten auf. Zwischen Tweng und hier besteht eine normale Schichtfolge von Altkristallin bis Jura. Darauf folgt die verkehrt liegende Serie mit Triasdolomit, Muschelkalk und Quarzit. An und für sich folgt eine ganze Schuppenzone, da sich Muschelkalk und Quarzit mehrfach wiederholen. Dazwischen sind noch zwei schmale Linsen von Triasdolomit und Rauhwacke eingeschaltet. Im

Gurpetscheck

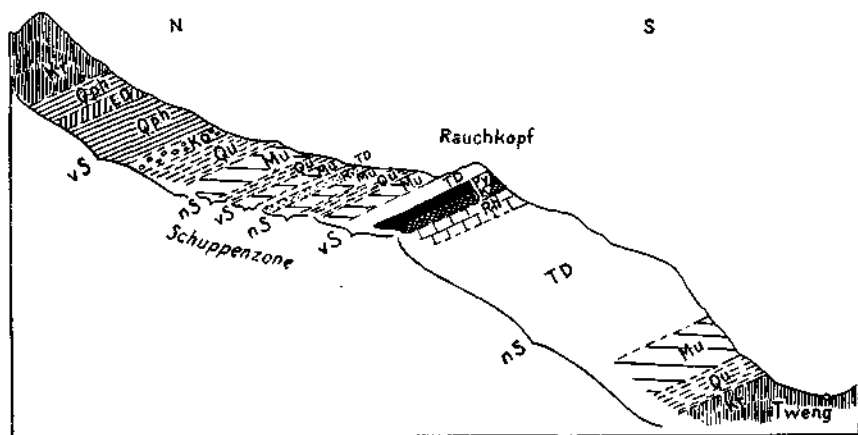


Fig. 7. Profil durch das Große Gurpetscheck.

<i>nS</i> = normale Serie	<i>R</i> = Rauhwacke	
<i>vS</i> = verkehrte Serie	<i>Qu</i> = Quarzit	
<i>JK</i> = Jurakalk	<i>Ko</i> = Konglomerat	} Jungpaläozoikum
<i>Py</i> = Pyritschiefer	<i>Qph</i> = Quarzphyllit	
<i>Rh</i> = Rhät	<i>ED</i> = Eisendolomit	
<i>TD</i> = Triasdolomit	<i>Kr</i> = Altkristallin	(Twenger Kristallin,
<i>Mu</i> = Muschelkalk		Schladminger Kristallin)

Hangenden des obersten Quarzites treten permokarbonische Konglomerate mit einer Mächtigkeit von 8 m, eine 200—300 m mächtige Quarzphyllitzone mit einer Einschaltung von 2 m Eisendolomit und schließlich das Schladminger Kristallin auf. Der Gipfel des Gurpetschecks wird von den Gneisen des Schladminger Kristallins zusammengesetzt. Sie bilden gleichsam den Kern der ostalpinen Schubmasse.

Regionale Tektonik.

a) Südwest-Nordost-Profile.

Deutlichen Einblick in den Bauplan der Radstädter Tauern gewinnt man an dem von SSO nach NNW führenden Gurpetscheckzug. Wir sehen Quarzite sich mehr und mehr verjüngend unterhalb Punkt 2015 und Punkt 1854 auskeilen. Die Quarzite werden von Muschelkalk und Triasdolomit umgeben. Unterhalb Punkt 1922 bildet auch Muschelkalk eine Stirne. Quarzit, Muschel-

kalk und Triasdolomit werden wieder von Juraschichten umhüllt, die als schmale Synklinale nach S sichtbar schließen und ihre Hauptmächtigkeit im N im Bereiche der Paßhöhe besitzen.

Denselben Bau können wir im Hochfeindzug und Mittereckzug verfolgen. Wie oben erwähnt, bilden Pyritschiefer zusammen mit Schwarzeckbreccie und anderen Juragesteinen lange nach S ausgezogene Synklinale. Dazwischen liegen Triasdolomit, Muschelkalk, Quarzit und Kristallin als antiklinale Falten eingebettet. Die stratigraphisch älteren Teile, wie Kristallin und Quarzit, bilden dabei die Kerne der Antiklinalen. Es ergibt sich ein fortwährender Wechsel von normal und verkehrt liegenden Serien und ein System liegender Falten, die von Jura umhüllt werden und schuppenförmig übereinandergeschoben sind. Dieser Faltenbau wurde unter der Last der darüber wandernden ostalpinen Decken erzeugt und ist der Schieferhülle aufgeschoben.

Im Hochfeindzug finden wir infolge größerer Belastung und größeren Druckes besonders starke Verzweigung und Zerspaltung der Antiklinal- und Synklinalregionen vor (Weißeneck, Himmelwand, Hirschwand). Die verkehrt liegenden Schenkel der Antiklinalen sind zum Teil stark reduziert oder verschwinden ganz. Vor allem ist die Trias in diesem verkehrten Teil häufig vollkommen ausgequetscht und abgeschert. So folgt im Karboden des Weißeneckkars, im Hangenden des Weißeneckflysches direkt das Twenger Kristallin. Die Reste der verkehrten Trias befinden sich dort in den Dolomitlinsen der Flyschablagerung.

In den Radstädter Tauern finden wir überall konkordantes Gefüge. Nirgends treten Diskordanzen auf. Auch das Kristallin, das schon variscische Faltung mitgemacht hat, wurde unter dem einheitlichen Druck gleichgerichtet. Die Bewegung ging von S nach N. Die Schichten fallen zum großen Teil nach NNO ein. Allerdings täuschen die auf der S-Seite des Schwarzecks nach S abgelenkten und nach S schließenden Jurasynklinale sowie die sie umschließenden Triasdolomite S-Bewegung vor. Dagegen beweisen aber die nach N einfallenden Stirnen von Triasdolomit, Muschelkalk und Quarzit (Gurpetscheckzug), daß die Bewegung nach N ging. Einen weiteren Beweis bildet das nach N getriebene Kristallin, das mit seinem einen Zweige, dem Twenger Kristallin, als antiklinale Kern zwischen oberem und unterem Radstädter Bereich eingeschoben ist. Obwohl allgemeine Bewegung von S gegen N vorliegt, fallen die Schichten infolge axialen Gefälles nach NNO ein. Die Radstädter Tauern befinden sich im NO der Riesenkulmination des Tauernfensters. Bei der Überfaltung des Ostalpins sind sie unter dem Druck der oberen Deckmassen nach NNO abgeglitten. Im nördlichen Teil sinken die Schichten sogar nach NNO unter das Schladminger Kristallin ein.

In meinen Querprofilen habe ich der Einfachheit halber die verschiedenen Antiklinalen mit A_1 , A_2 bis A_7 bezeichnet; dementsprechend die Synklinale mit S_0 bis S_6 . Durch weitgehende Zerspaltung und Verzweigung der verschiedenen Antiklinalen und Synklinale können sie in manchen Profilen in eine Reihe von Nebenzweigen aufgelöst sein.

S_0 oder Olbingsynklinalen erscheint am Olbing (Profil VIII), am Schwarzeck (Profil IV) und in den Profilen durch das Hochfeindmassiv (I—III) als schmaler Streifen rötlichgelber Marmore. In den übrigen Profilen tritt sie nicht mehr zutage. Sie bildet unmittelbar das Hangende der Schieferhülle und ist das unterste Glied der der Schieferhülle aufgeschobenen Deckfalten.

A_1 , oder Speiereckantiklinale besteht vorwiegend aus serizithaltigen Quarzschiefeln. Letztere besitzen oft eine bedeutende Mächtigkeit (150 bis 200 m). Am Olbing und am Hochfeindmassiv sind noch Rauhwaacke, Muschelkalk und Triasdolomit eingeschaltet. Den Kern der Speiereckantiklinale bildet das am Gipfel des Speierecks auftretende Speiereckkristallin.

S_1 besteht im Bereich des Hochfeinds und Schwarzecks aus einem Streifen rötlichgelber Marmore der Kalkphyllitgruppe. Gegen O erlangt sie dann bedeutende Mächtigkeit und nimmt zwischen Zepspitze und Weißeneck eine ganze Schuppenzone ein. Rötlichgelbe Marmore und Pyritschiefer herrschen vor. Schwarzeckbreccie ist nur untergeordnet vorhanden. Die Gesteine haben vorwiegend schiefri gen und kalkphyllitischen Charakter und wurden deshalb früher als ostalpin-penninische Schuppungszone angesprochen. Sie bilden aber zusammen mit der verkehrten Trias des Weißenecks eine verkehrt liegende Schichtfolge. In Profil V durch den Blasner Turm erreicht die Synklinale ihre größte Ausdehnung, weshalb ich sie als Blasner-Turm-Synklinale bezeichne. Wir finden dort Marmore der Kalkphyllitgruppe zu Rauhwaacke umgewandelt. In ihnen stürzen Schollen von Triasdolomit, die teilweise ebenfalls zu Rauhwaacke umgewandelt sind.

Im Hangenden der Blasner-Turm-Synklinale folgen im Profil durch das Weißeneck die 200 m mächtigen Dolomitmassen der Weißeneckantiklinale (A_2). Letztere besteht fast ausschließlich aus Triasdolomit. Lediglich am Weißeneck (Profil VIII) sind auch Quarzit und Muschelkalk vorhanden. Der Quarzit bildet den Kern der Weißeneckantiklinale und wird von einem schmalen Band von Muschelkalk umsäumt. Auf der S-Seite des Weißenecks fallen Triasdolomit, Muschelkalk und Quarzit annähernd saiger ein. Sie schwenken bald muldenförmig in horizontale Lage um und nehmen dann am N-Abfall wieder steile Stellung ein. Der Quarzit tritt zusammen mit dem Muschelkalk im oberen Weißeneckkar wieder zum Vorschein, wo wir ihn bereits kennenlernten. Der Triasdolomit wird dort stark reduziert. Er ist im Liegenden des Quarzites nur noch 7 m und im Hangenden 8 m mächtig. In Profil VII ist die Weißeneckantiklinale an der O-Seite der Grubachspitze nur als 5 m mächtiger Quarzit- und 10 m mächtiger Dolomitstreifen sichtbar. Die 200 m mächtigen Triasdolomitmassen des Weißenecks werden also kaum 100—150 m weiter westlich auf 5 m Quarzit und 10 m Triasdolomit beschränkt. Dafür erreichen jetzt die Jurahorizonte sowohl der Blasner-Turm-Synklinale als auch der über der Weißeneckantiklinale folgenden Schwarzecksynklinale bedeutende Mächtigkeit. An der Lackenspitze (Profil VI) tritt die Weißeneckantiklinale oberflächlich überhaupt nicht zum Vorschein. Dagegen erscheint sie wieder in Profil V durch die Zepspitze, am S-Fuße der Dorferspitze als 0·30—0·50 m mächtiges Quarzitband. Triasdolomit ist hier ganz ausgequetscht, doch tritt er weiter nördlich auf, denn man findet ihn teilweise in den Schluchten unterhalb des Kolbergsees im Liegenden von Schwarzeckbreccie. Im Bereiche des Schwarzecks und Hochfeinds (Profil I—IV) erreicht er wieder seine alte Mächtigkeit. Östlich des Weißenecks ist in Profil IX durch den Samerkopf die Trias der Weißeneckantiklinale wieder zugunsten der Synklinale reduziert.

In der Schwarzecksynklinale (S_2) herrschen Schwarzeckbreccie und Pyritschiefer vor, während die Marmore der Kalkphyllitgruppe gegenüber

der Blasner-Turm-Synklinale zugunsten der Schwarzeckbreccie zurücktreten. Am schönsten tritt diese am S-Grat des Schwarzecks zutage. Sie ist hier wie im Bereiche des Hochfeinds zusammen mit Triasdolomit durch Zusammenpressung und Zusammenstauchung nach S umgebogen. Die Pyritschiefer, Schwarzeckbreccien, Kalkphyllite und rhätischen Dolomitbreccien auf dem Kamme des Schwarzeck-Hochfeind-Massivs müssen auf der N-Seite mit denen unten im Kar verbunden werden. Die Verbindung ist in Profil III durch Punkt 2575 und die Hirschwand gegeben. Sie ist dort vollkommen vorhanden. In den übrigen Profilen wurden die Juraschichten am N-Abfall abgetragen, so daß unter ihnen der Triasdolomit der Weißeneckantiklinale wieder zum Vorschein kommt. Ähnliche Stauchung und Zusammenpressung wie am Schwarzeck-Hochfeind-Massiv liegt auch am Weißeneck vor. Die Schwarzecksynklinale besteht hier aus Jurakalken, Pyritschiefern und rhätischen Dolomitbreccien und ist sehr mit Triasdolomit verzweigt. Der eine Zweig des untersten Astes biegt am Hauptgipfel ebenfalls nach S um, während der obere Zweig eine schüsselförmige Mulde zwischen den beiden Gipfeln, die von Triasdolomit ausgefüllt ist, bildet. Auf der N-Seite sind die Schichten teils sehr steil. Zwischen den Jura- und Rhäthorizonten keilen hier einige Störnen von Triasdolomit. Die Schwarzecksynklinale erlangt ihre größte Mächtigkeit im Bereiche der Grubachspitze, Lackenspitze und Zepspitze. So bestehen die steil nach W ins Hohtal des Krauthackelbaches abfallenden Wände der Grubachspitze vollkommen aus Schwarzeckbreccie. Das ganze Hohtal ist mit riesigen Blöcken von ihr übersät.

A₃ bildet fast die gesamte N-Abdachung des Hochfeindzuges und ein Großteil des Mittereckzuges. Auf dem Kamme des Hochfeindzuges finden wir sie jedoch nur noch an wenigen Stellen. So auf den Gipfeln und der S-Flanke von Hochfeind und Schwarzeck und auf den obersten Gipfelpartien der Zepspitze, Dorferspitz und Grubachspitze. Ihren Kern bildet das Twenger Kristallin, weshalb ich sie als Twenger Antiklinale bezeichne. Der verkehrt liegende Schenkel ist durchwegs stark reduziert. Er ist oft nur noch spurenweise vorhanden, oft fehlt er ganz, so daß das Twenger Kristallin direkt auf der Schwarzeckbreccie der Schwarzecksynklinale folgt (im Weißeneckkar auf Weißeneckflysch). Ihm gehören vor allem der Triasdolomit im Hangenden der Schwarzecksynklinale auf der S-Seite von Schwarzeck und Hochfeind, ferner das Vorkommen von Triasdolomit und Quarzit auf dem Gipfel der Dorferspitz und die Schuppe von Triasdolomit unter der Haube von Kristallin auf der Zepspitze an. Auf der N-Seite des Hochfeinds ist er unten im Kar bis auf 3 m Quarzit vollkommen ausgequetscht. Im Profil durch das Schwarzeck (IV) finden wir von ihm eine Scholle von Triasdolomit am S-Fuß der Himmelwand. In Profil V gehören ihm die Dolomitvorkommen oberhalb der Fuchsalm zwischen dieser und dem Kolsbergsee und die Dolomitkuppen östlich der Himmelwand an, die von Twenger Kristallin umrahmt werden und fensterartig unter diesem hervorschauen. Im Hangenden des Kristallins treten gleich daneben Schollen der normalen Trias auf (Himmelwand). Der verkehrt liegende Schenkel der Twenger Antiklinale bildet außerdem die zusammengestauchte Falte am Krauthackelkopf. In Profil VII und VIII durch Grubachspitze und Weißeneckkar fehlt er ganz. Im Profil durch den Samerkopf (IX) ist er mit Quarzit und Triasdolomit wieder vollkommen vorhanden.

Der normale Schenkel der Twenger Antiklinale ist teilweise stark geschuppt. Er besteht an der Hirschwand, Himmelwand und am Hohen Nock aus einer öfteren Wiederholung von Quarzit, Rauhwanke, Muschelkalk und Triasdolomit auf der Unterlage von Twenger Kristallin, so daß hier überall kleine Schuppenzonen vorliegen. Im Lantschfeldtal und dem unteren Teil des Mittereckzuges stirnt in dem 150—200 *m* mächtigen Lantschfeldquarzit eine riesige Scholle Triasdolomit, die muldenförmig in ihn eingesenkt ist. Sie ist in Profil IV durch das Schwarzeck annähernd 150 *m* mächtig. Ihre Mächtigkeit nimmt aber sowohl nach O wie nach W stark ab. Sie zerteilt den Lantschfeldquarzit in zwei parallele Züge. In Profil IX durch den Samerkopf ist sie nicht mehr vorhanden. Der Lantschfeldquarzit in ihrem Liegenden tritt nur als schmales Band hervor, so z. B. am Fuße des Treberlings, wo er unter Triasdolomit fensterartig zum Vorschein kommt. Ferner finden wir ihn an der Grenze von Triasdolomit und Twenger Kristallin unterhalb der Kreitleralm (Mühlaleralm), von dort zieht er ins Lantschfeldtal hinunter und kann teilweise diesem entlang verfolgt werden. Kurz vor Tweng vereinigen sich die beiden Arme. Der im Hangenden des Lantschfeldquarzites auftretende Triasdolomit, von ersterem meist durch einen schmalen Streifen Muschelkalk getrennt, besitzt massenhaft Gyroporellen.

S₃ lernten wir bereits im Profil durch das Große Gorpetscheck und am Treberling kennen. Sie ist in ersterem in Gestalt von Pyritschiefern, Rhät und etwas Jurakalk vorhanden. Ich bezeichne sie als Rauchkopfsynklinale. Im N besitzt sie bedeutende Mächtigkeit, während sie gegen S immer schmaler wird und in der Nähe des Puhnhofes endigt. Vom Rauchkopf können wir sie nach SO zur Hofbauernalm verfolgen. Im Wassergraben der Alm treten die Pyritschiefer gut zutage. Von hier zieht die Synklinale in südöstlicher Richtung 200—300 *m* unterhalb der Krakaueralm (Ulmalm) vorbei (Profil IX) und dann weiter ins Tal hinunter. In der unteren Hälfte fällt sie, eine steile Schlucht bildend, ab und streicht 100—150 *m* oberhalb der Straße in der Nähe des Puhnhofes aus. Über das Taurach- und Lantschfeldtal greift sie in großem Bogen hinweg. Im Hochfeindzug ist sie jedoch nur noch an zwei Stellen vorhanden: am Treberling und bei Punkt 1977 (Profil I). Sie besteht an beiden diesen Stellen auf der N-Seite aus Jurakalk und etwas Rhät, die auf der S-Seite von tektonisch stark beanspruchter Schwarzeckbreccie verdrängt werden. Vom Rauchkopf aus streicht sie in nordnordwestlicher Richtung zum Tauernpaß. Sie zieht sich dabei unter einem Winkel von ungefähr 20° zur Tauernpaßstraße herunter. Diese erreicht sie ein Stück oberhalb der Hohen Brücke, schwenkt nun in nördlicher Richtung um, durchkreuzt die Taurach und zieht sich an der O-Seite des Mittereckzuges entlang. In den Profilen VII und VI geht sie noch in großem Bogen über den Mittereckzug, der aus Triasdolomit der Twenger Antiklinale besteht, hinweg. In den Profilen V, IV und II bedeckt sie bereits einen Teil seines O-Hanges und zieht auf dem Kamm unter einer Haube von Triasdolomit, der A₄ angehört, hindurch. In Profil I und II wird sie vollkommen von höheren Einheiten überdeckt und tritt erst im untern Zehnerkar als schmaler Streifen von Pyritschiefern und schiefrigen Kalken zum Vorschein, die im Hochfeindzug in den kalkigen Schiefen bei Punkt 1977 ihre Fortsetzung finden.

A₄ oder Zehnerkarantiklinale besteht in den Profilen VIII, VII und VI in der unteren Hälfte des Gorpetscheckzuges aus 120—180 *m* Triasdolomit,

in dem Quarzit und Muschelkalk stürnen. Sie ist dort sowie im Zehnerkar in ihrer größten Mächtigkeit entwickelt. Die ganze Antiklinale verjüngt sich gegen N mehr und mehr. In der Höhe der Golitschspitze keilen Quarzit und Muschelkalk aus. Der Triasdolomit erreicht kurz nach Breitlahn die Tauernpaßstraße und das Taurachtal. Gleichzeitig finden wir ihn schon in den Profilen V, VI und VII oben auf dem Mittereckzug über den Krinoidenkalker der Rauchkopfsynklinale. Gegen NW verschwindet die Zehnerkarantiklinale ebenfalls in den Profilen II und I durch Kesselspitze und Gamsleitenspitze auf der NO-Seite des Mittereckzuges unter höheren Einheiten. Sie besitzt jedoch im Zehnerkar an der S-Abdachung des Mittereckzuges bedeutende Mächtigkeit. Die nach N einfallenden Schichten bilden ihm Zehnerkar eine schüsselförmige Mulde, da sie auf dem Kamm zwischen Kesselspitze und Zehnerkarspitze durch lokale Zusammenstauung stark aufgewölbt wurden. Am Fuße der Kesselspitze und Gamsleitenspitze tritt der Triasdolomit der Zehnerkarantiklinale unter den Juraschichten der darüber folgenden Paßsynklinale nochmals zum Vorschein.

Die gewaltigen Juramassen im Bereiche des Tauernpasses, bei denen vor allem die schwarzen und mächtigen Pyritschiefer der Gamsleitenspitze hervortreten, müssen als Paßsynklinale zusammengefaßt werden. Gegen S werden sie von zwei verhältnismäßig kleinen und schmalen Triasdolomitstürnen in eine untere (S_4), eine mittlere (S_5) und eine obere Paßsynklinale (S_6) geteilt. Entlang des Gurpetscheckzuges ziehen die drei Synklinale als dünne, schmale Streifen nach NO und keilen nach kurzer Zeit vollkommen aus. Die mittlere von ihnen erreicht gerade noch die Höhe der Golitschspitze (Profil V), während die beiden andern etwas weiter reichen.

Der unteren Paßsynklinale (S_4) müssen die Pyritschiefer der Gamsleitenspitze und die mächtigen Rhät- und Jurakalke am NO-Abhang der Kesselspitze zugerechnet werden. Am Gurpetscheckzug können wir sie bis auf die Höhe der Hohen Brücke (Profil II) verfolgen, auf der sie als schmaler Streifen dunkler, schiefriger Kalke austreicht. Entlang der Tauernstraße finden wir sie oberhalb Breitlahn bis zu dem Straßenwärterhaus unterhalb Schaidberg als helle, teils gestreifte, meist aber gelblichweiße Marmore auftreten. Oberhalb des Straßenwärterhauses durchkreuzt sie die Taurach, zieht ziemlich steil zu Punkt 1766 hinauf und steht mit den Pyritschiefen der Gamsleitenspitze in Verbindung. Der Jurakalk wird dabei von Rhätkalk überdeckt, der oberhalb Punkt 1766 60 cm Pyritschiefer eingeschaltet hat und sich als breites Band an der NO-Seite der Kesselspitze ausdehnt, bis er ebenso wie bei Punkt 1766 unter höherem Triasdolomit (A_5) verschwindet. Auf der SW-Seite der Kesselspitze kommt die untere Paßsynklinale an deren Steilabfall mit Rhät, Jurakalk und Pyritschiefer wieder zum Vorschein und findet schließlich ihre Fortsetzung in der obersten, im oberen Zehnerkar auftretenden Synklinale und ist dort als schmaler Streifen von Pyritschiefer und Jurakalk entwickelt, der sich zum Fuße der Gamsleitenspitze hinüberzieht. Der unteren Paßsynklinale gehört ferner der Pyritschiefer auf dem Kamm der Sichelwand an.

A_5 , oder Kesselspitzantiklinale schiebt sich als schmaler Keil von Triasdolomit zwischen untere und obere Paßsynklinale ein. Sie bildet die oberste Gipfelpartie der Kesselspitze, zieht ungefähr 400 m an ihrer NO-Flanke herunter und tritt bei Punkt 1766 wieder auf, wo sie dann von Jurakalke der

mittleren Paßsynklinale überdeckt wird. 250 m unterhalb Schaidberg zieht sie sich auf die Gurpetscheckseite hinüber.

Der mittleren Paßsynklinale (S_5) gehören die schönen, gelblichweißen Marmore, die ungefähr 10—20 m unterhalb Schaidberg an der Straße auftreten, an. Gegen S werden die Marmore von kalkigen Schiefeln abgelöst, die sich bis auf die Höhe der Golitschspitze verfolgen lassen.

A_6 oder Schaidbergantiklinale scheidet mit ihrem Triasdolomit mittlere und obere Paßsynklinale voneinander und keilt gegen N ebenso wie die Kesselspitzantiklinale in der Nähe der Moaralm aus.

Die obere Paßsynklinale (S_6) folgt über der Schaidbergantiklinale. Sie besteht aus Pyritschiefer und Jurakalk und erreicht gegen S nicht ganz die Höhe des Großen Gurpetschecks. In Profil IV durch Punkt 2311 verzweigt sie sich sehr stark mit dem Triasdolomit der Schaidbergantiklinale. Ungefähr drei bis vier kleine Stirnen von Triasdolomit keilen in den Pyritschiefern, so daß eine ausgesprochene Schuppenzone vorliegt.

A_7 oder Gurpetscheckantiklinale bildet mit ihrem verkehrten Schenkel die oberste Zone des Gurpetscheckzuges. Es folgt im Hangenden der Juraschichten der Paßsynklinale eine vollkommene, verkehrte Schichtfolge von Triasdolomit bis Schladminger Kristallin (Triasdolomit, Muschelkalk, Rauhwaacke, Quarzit, permisches Konglomerat, paläozoischer Quarzphyllit und Schladminger Kristallin). Zwischen Großem Gurpetscheck und der Golitschspitze finden wir in dem obersten Muschelkalkhorizont einen Streifen von Quarzit eingeschaltet, der aber bereits auf Höhe von Punkt 2311 wieder austreicht.

b) Ostsüdost-Westnordwest-Profile.

In dem von OSO nach WNW ziehenden Längsprofil durch den Hochfeindzug (Längsprofil A) finden wir über der Schieferhülle als lang ausgezogene Bänder die gelblichroten Marmore der Olbingsynklinale und die grünen Quarzitschiefer der Speierecksynklinale. Darüber folgt die Schuppenzone der Blasner-Turm-Synklinale mit ihren Marmoren der Kalkphyllitgruppe, Pyritschiefern und Schwarzeckbreccien. Sie ist in der Weißeneckscharte leicht gestaut und aufgewölbt. Während sie zwischen Grubachspitze und Zepspitze ihre größte Mächtigkeit besitzt, wird sie im Schwarzeck- und Hochfeindmassiv auf einen Streifen rötlichgelber Marmore beschränkt. Die Weißeneckantiklinale ist hauptsächlich in Form mächtiger Triasdolomitmassen entwickelt, die am Weißeneck eine Mächtigkeit von ungefähr 300 m besitzen. Im benachbarten Profil durch die Grubachspitze ist die ganze Antiklinale auf 5 m Quarzit und 10 m Triasdolomit beschränkt. Dagegen wird der gesamte Gipfel von der Schwarzeckbreccie der Schwarzecksynklinale aufgebaut. An der Lackenspitze kommt die Weißeneckantiklinale oberflächlich überhaupt nicht zum Vorschein. Am S-Grat der Zepspitze erscheint sie dann wieder unterhalb der Dorferspitze mit 0.5 m Quarzit. Die Schwarzecksynklinale ist hier ebenso wie an der Lackenspitze sehr mächtig. Sie besteht aus einem bunten Wechsel von Schwarzeckbreccie, Pyritschiefer und rötlichgelben Marmoren, wobei die Schwarzeckbreccie zusammen mit den Pyritschiefern vorherrscht, während die Marmore der Kalkphyllitgruppe ganz in den Hintergrund treten. Sie enthält eine beinahe 2000 m lange Schuppe von Kristallin eingeschaltet. Die Blasner-Turm- und Schwarzecksynklinale rücken infolge fast völliger Aus-

quetschung der Weißeneckantiklinale ganz oder sehr nahe aufeinander. Sie bilden miteinander einen riesigen Jurakomplex, in welchem sich ständig Schwarzeckbreccie, Pyritschiefer und gelblichrote Marmore wiederholen. In der Blasner-Turm-Synklinale herrschen vor allem die Marmore der Kalkphyllitgruppe vor, während sie in der Schwarzecksynklinale zugunsten von Schwarzeckbreccie zurücktreten. Im Bereiche des Schwarzecks erreicht der Triasdolomit der Weißeneckantiklinale wieder einen großen Teil seiner früheren Mächtigkeit (200—250 m) und erlangt in den Dolomitwänden des Hochfeinds mit ungefähr 300—400 m Mächtigkeit sein Maximum. Die Synklinale weicht dementsprechend zurück und ist am Hochfeind nur noch als Pyritschieferband vorhanden. Diese drei Anreicherungen von Triasdolomit am Hochfeind, Schwarzeck und Weißeneck müssen durch Anschoppung erklärt werden. Im Zwischengebiet vollzog sich eine Ausquetschung und Abscherung mit entsprechender Anreicherung der Jurasynklinale. So ist die Schwarzeckbreccie überall dort mächtig entwickelt, wo Triasdolomit, bzw. die ganze Weißeneckantiklinale fehlt oder stark reduziert ist. Damit hängt u. a. die Bildung und verschiedenartige Zusammensetzung der Breccie zusammen. Sie muß aus den Resten und Schuttmassen der zertrümmerten Weißeneckantiklinale entstanden sein.

Der Weißeneckflysch ist ebenfalls sedimentärer Entstehung und hat durch nachträgliche Metamorphose kristallines Aussehen erhalten; doch waren die Glimmer wahrscheinlich schon primär vorhanden. Triasdolomit ist an einigen Stellen nur in Form kleiner, schwimmender Linsen vorhanden.

Die Twenger Antiklinale tritt außer den Resten von Altkristallin, Quarzit und Triasdolomit auf den Gipfeln der Dorferspitze und Zepspitze und den Triasdolomiten auf der S-Seite und den Gipfeln von Schwarzeck und Hochfeind erst auf der N-Seite des Hochfeindzuges auf.

Der Gurpetscheckzug erstreckt sich von St. Gertraud bei Mauterndorf in nordwestlicher Richtung bis zum Großen Gurpetscheck und biegt dann nach NNW um. In der Umgebung von Tweng besitzt die Twenger Antiklinale große Mächtigkeit. Bei Tweng selbst tritt Twenger Kristallin auf, das gegen SO von Mauterndorfer Granit abgelöst wird. Im Hangenden bilden Quarzit, Muschelkalk und Triasdolomit die steil abfallende Twenger Wand. Darüber folgt am Rauchkopf die Rauchkopfsynklinale mit Pyritschiefer, Jurakalk und Rhät, die oberhalb der Hohen Brücke das Taurachtal überschreitet. Nach SO keilt sie in der Nähe des Puhnhofes aus. Der Zehnerkarantiklinale gehören die steilen Wände von Triasdolomit oberhalb der Hohen Brücke an. Den Kern bildet Quarzit, der von Muschelkalk umrahmt wird und deren Stirnen ohne weiteres festgestellt werden können. Sie erreichen gerade noch die Höhe der Golitschspitze und lassen sich von der Scharte nordwestlich der Hofbauernalm bis hierher verfolgen. Über der Zehnerkarantiklinale folgen die untere, mittlere und obere Paßsynklinale. Am Tauernpaß bilden diese einen großen mächtigen Jurakomplex, der vorwiegend aus Pyritschiefer, aber auch aus Jurakalk und Rhät besteht. Weiter südlich werden sie durch die Kesselspitzantiklinale und Schaidbergantiklinale voneinander getrennt. Der unteren und mittleren Paßsynklinale gehören die weißen Marmore zwischen Schaidberg und dem Straßenwärterhaus unterhalb davon an. Die untere Paßsynklinale läßt sich ein großes Stück der Straße entlang verfolgen. Die obere Paßsynklinale besteht aus Pyritschiefer und Jurakalk

und ist im Bereiche von Profil IV durch Punkt 2311 sehr intensiv mit dem Triasdolomit der Schaidbergantiklinale verzweigt, so daß eine mehrmalige Wiederholung der Triasdolomit- und Pyritschieferschichten vorliegt. Während die mittlere Paßsynklinale bereits auf der Höhe der Golitschspitze verschwindet, erreichen die beiden andern noch die Höhe von Profil VIII, wo sie dann ebenfalls auskeilen. Dadurch verschmelzen A_4 , A_5 und A_6 zu einer einzigen Antiklinale. Im Hangenden der oberen Paßsynklinale folgt die Gurpetscheckantiklinale, die im Gurpetscheck nur noch mit ihrem verkehrten Schenkel vorhanden ist. Es liegt eine verkehrte Schichtfolge von Jura bis Altkristallin vor, die die obere Hälfte des Gurpetscheckzuges bildet. Gegen N senkt sich die Gurpetscheckantiklinale fast bis auf die Höhe des Tauernpasses herunter, so daß die, das Seekar und Hundsfeld umrahmenden Gipfel, ganz aus Schladminger Kristallin bestehen, während letzteres weiter südlich nur in den obersten Gipfelpartien der Golitschspitze und des Großen Gurpetschecks zu finden ist.

Im OSO des Großen Gurpetschecks verschmelzen im Bereiche des Kleinen Gurpetschecks die ganzen Antiklinalen oberhalb der Rauchkopfsynklinale zu einer einzigen Antiklinale. Die Rauchkopfsynklinale selbst streicht in der Nähe des Puhnhofes aus. Quarzit und Triasdolomit im Hangenden von Twenger Kristallin werden zu einem dünnen Streifen ausgewalzt. Sie lassen sich vom Puhnhof zur Davidhütte und von dort nach St. Gertraud verfolgen. Bei St. Gertraud streichen sie ganz aus. Der Quarzit ist meist nur in einzelnen Linsen und Fetzen vorhanden. Am Waldeck unterhalb der Moserab erfährt diese reduzierte Triasserie nochmals eine gewisse Anreicherung. Quarzit, Rauwacke, Muschelkalk und Triasdolomit wiederholen sich einige Male. Darüber folgt ein mächtiger Quarzithorizont, der sich erst östlich der Purnalb einschaltet. Er wird von dem obersten Radstädter Quarzit, der bei der Kerscharklalm austreicht, durch Rauwacke, die in der Schlucht zwischen Purnalm und Kerscharklalm infolge Anschoppung eine starke Anreicherung erfährt, abgetrennt. Znoberst folgen die paläozoischen Schiefer und Quarzphyllite.

Morphologie.

a) Typus.

Der Typus der Radstädter Tauern ist gekennzeichnet durch das Auftreten von Mesozoikum, Paläozoikum und Altkristallin. Letztere bilden am Gurpetscheckzug Berge von typischem Urgebirgscharakter auf einem kalkalpinen Sockel. Der Gegensatz zwischen den hellen Wänden des Mesozoikums und den dunklen Hängen und Felsgruppen des Paläozoikums und Altkristallins tritt dort gut zutage. Das Mesozoikum, das den untersten Teil dieses Höhenzuges bildet ist vor allem durch steile Formen und Wände gekennzeichnet. Demgegenüber weicht das Paläozoikum im Hangenden sichtbar in die Tiefe zurück. Es besitzt mehr gewellte und gerundete Formen und enthält eine Reihe kleiner Kare, die zum Teil kleine Seen beherbergen. In den oberen Partien neigt es zusammen mit den Gneisen wieder zu Wandbildungen. In ungefähr 1780 m Höhe zieht als deutlich sichtbarer Streifen eine Fläche in Form eines alten Talbodens durch, der wahrscheinlich pontisches Alter zugeschrieben werden muß. Der SW-Abfall des Gurpetscheckzuges zeigt als Schichtkopfsseite im Gegensatz zur N-Abdachung des Hochfeindzuges steilen

Abfall in das Taurachtal nur geringe vertikale Gliederung, keine eigentlichen Seitenkämme und -täler. Er wird lediglich von einigen kleinen in den Triasdolomitwänden fast senkrecht abfallenden Schluchten durchzogen. An der N-Seite des Hochfeindzuges, die eine Schichtseite darstellt, ziehen daher die Hänge in derselben Richtung, in der die Schichten einfallen, ins Tal hinunter und verlaufen teilweise parallel zu ihnen. Entsprechend der breiteren Front und dem geringeren Gefälle liegt an der N-Abdachung des Hochfeindzuges eine stark gegliederte Oberflächengestaltung vor. So wird sie von einer Anzahl Seitentäler und Hohtäler durchzogen, die meistens in Karen endigen und durch Seitenkämme voneinander getrennt sind. Letztere bestehen aus einer Reihe von Gipfeln und Zacken, die meist von Mesozoikum gebildet werden, während sich in den Karböden und Schluchten großenteils Twenger Kristallin befindet. Die Seitenkämme ziehen fast alle in nordnordöstlicher bis nordöstlicher Richtung, in derselben Richtung, in der auch die Schichten einfallen, ins Tal hinunter. In ungefähr 1650—1700 m Höhe läßt sich auch hier ein alter Talboden erkennen, der gegenüber denjenigen des Gurpetscheckzuges etwas tiefer liegt. Er läßt sich im Gelände als grüner Streifen verfolgen, auf dem fast sämtliche Almhütten von der Krakauer bis zur Heißalm liegen.

Die S-Abdachung des Hochfeindzuges nimmt infolge des Gegenfallens der Schichten wieder steilere Formen an. Sie trägt in ihrem unteren Teil den monotonen Charakter der Schieferhülle.

Der Mittereckzug bildet einen keilförmigen Block von Kalkgipfeln, zwischen die das Zehnerkar als breite Mulde eingelagert ist. Die Berge haben typisch kalkalpinen Charakter. Nach SW fallen sie gegen das Lantschfeldtal in steilen Wänden ab.

b) Glaziale Formen.

Die Oberflächengestaltung der Radstädter Tauern trägt typisch glaziales Gepräge. Häufig finden wir abgerundete Formen, die eine ausgezeichnete Rundhöckerlandschaft vor unserm Blick entstehen lassen; so im Zehnerkar, im Samerkar, im Weißeneckkar, im Krauthackelkar und in der Umgebung der Kolbergseen und der Heißalm. Den Stempel der Vereisung tragen vor allem die tief eingeschnittenen Seitentäler mit ihren Karen. Letztere befinden sich an deren oberem Ende und werden meist von steilen Seitenkämmen umrahmt. Wenn sich in ihnen Triasdolomit befindet, treten Karsterscheinungen auf, z. B. im Weißeneckkar, im Kar oberhalb des Kolbergsees und im Kar oberhalb der Heißalm. Das schönste Beispiel eines Kartrichters stellt der Samerkar dar. Es ist als breiter Trichter in Triasdolomite, Rauhacken und Marmore kraterförmig eingebettet und wird von steilen Karwänden umgeben. Der Durchbruch erfolgte an einer verhältnismäßig schmalen Stelle nach N hin. Im Samerkar lassen sich drei sattelförmig hintereinanderfolgende Endmoränenwälle nachweisen, die auf einen durch Ruhepausen unterbrochenen Gletscherückgang hindeuten. Im Bereiche der Kolbergseen dehnt sich eine kleine Moränenlandschaft aus, die die verschiedenen Wasserlacken und Seen umschließt. Der große Kolbergsee wurde durch die an seinem N-Ufer auftretende Endmoräne aufgestaut. Am Ausgang des Krauthackelkars und im unteren Weißeneckkar liegen drei kleine Korosionseen eingebettet, die von einer typischen Rundhöckerlandschaft umgeben werden und durch Vertorfung

schon fast wieder verstrandet [sind]. Ein weiteres Beispiel großzügiger glazialer Tätigkeit bildet das große Becken [des Zehnerkars.

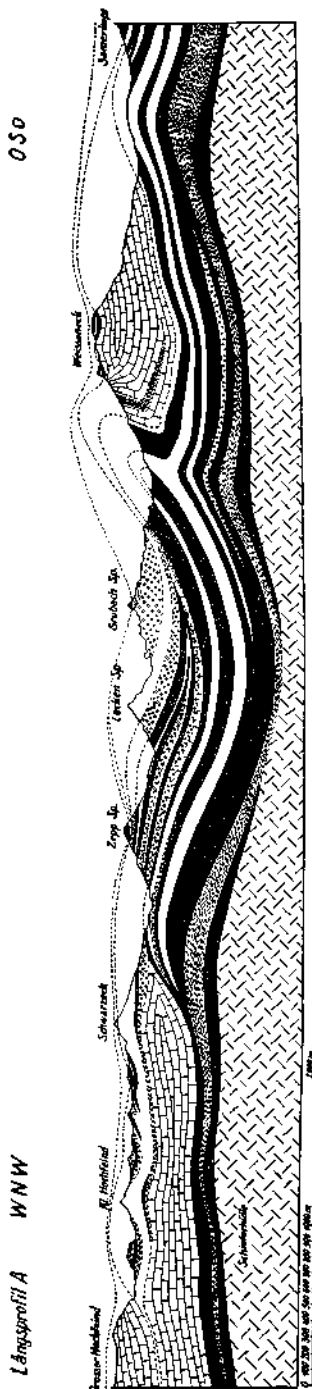
Der Gurpetscheckzug besitzt ebenfalls eine Anzahl kleiner Kare, die zum Teil kleine Seen enthalten. Sie gehören fast durchwegs der Grauwackenzone an und konnten infolge der Steilheit seiner S-Seite nur geringe Ausdehnung erlangen.

Zusammenfassung.

Die Radstädter Tauern bilden einen großartigen, nach N getriebenen Faltenbau, der unter der Last der darüber wandernden ostalpinen Decken erzeugt wurde und der Schieferhülle aufgeschoben ist. Die Bewegungsrichtung ist nicht immer eindeutig festzustellen; doch beweisen die nach N gerichteten Stirnen von Quarzit und Muschelkalk sowie das nach N getriebene Kristallin, daß nur N-Bewegung vorliegen kann. Die liegenden Falten sind bei der Überschiebung des Tauernfensters infolge axialen Gefälles nach NNO abgeglichen.

Die Kerne der Falten bestehen aus stratigraphisch älteren Elementen, wie Kristallin, Paläozoikum und Quarzit. Um diese herum folgen Rauhwacken, Muschelkalk, Triasdolomit, Rhät und Jura. Die Juraschichten bilden die äußerste Umbüllung der liegenden Falten und erscheinen als nach S schließende Syklinale zwischen den Triasdolomitmassen. Im N besitzen sie bedeutende Mächtigkeit, während sie nach S allmählich auskeilen. So erhalten wir den stetigen Wechsel von normal und verkehrt liegenden Serien, welche eben die lang ausgezogenen Schenkel liegender Falten sind.

Die liegenden Falten sind schuppenförmig übereinandergeschoben. Sie lösen sich rasch ab und wurden unter dem Druck der darüber wandernden ostalpinen Decken gefaltet. Daraus ergibt



Längsprofil durch den Hocheinzug.

sich die fließende Struktur und plastische Verfaltung der verschiedenen Horizonte. Die Deckfalten und einzelnen Stirnen sind stark ineinander gepreßt, zusammengestaucht und haben vor allem in den unteren Partien weitgehende Deformation erfahren. Am Weißeneck stehen die Schichten durch Zusammenpressung lokal saiger, im Schwarzeck- und Hochfeindmassiv sind sie nach S umgebogen und erzeugen am Krauthackekopf und der Sichelwand die wundervollen Faltenbildungen. Dies alles ist die Folge von Zusammenstauchung und intensivsten Kampfes um den Raum. Wir finden überall konkordantes Gefüge. Auch die älteren Elemente, wie Paläozoikum und Altkristallin, wurden unter dem einheitlichen Druck gleichgerichtet. Die Radstädter Tauern besitzen typische Fließtektonik.

Im Hochfeindzug finden wir infolge des hohen Druckes und der hohen Belastung eine besonders starke Verzweigung und Aufspaltung der Antiklinal- und Synklinalregionen vor. Dazu sehen wir, wie auf kurze Strecken ganze Schichtpakete, vor allem die verkehrt liegenden Schenkel der Antiklinalen, stark reduziert werden oder ganz verschwinden. So wird im Karboden des Weißeneckkars der Weißeneckflysch direkt von Twenger Kristallin überzogen. Die ungefähr 300 m mächtigen Triasdolomitmassen des Weißenecks sind 150 m westlich an der Grubachspitze auf 5 m Quarzit und 10 m Triasdolomit beschränkt. Dafür wird der ganze Gipfel der Grubachspitze von Schwarzeckbreccie gebildet. Im Bereiche des Schwarzecks und Hochfeinds erreichen sie wieder ihre alte Mächtigkeit, während die Juraschichten zu schmalen Bändern reduziert werden.

In den untersten Partien, an der Grenze gegen die Schieferhülle, war der Druck weitaus am größten, daher die bedeutende Metamorphose, die Schuppenstruktur, die schiefrige Ausbildung und die Zertrümmerung der Gesteinshorizonte dieser Zonen.

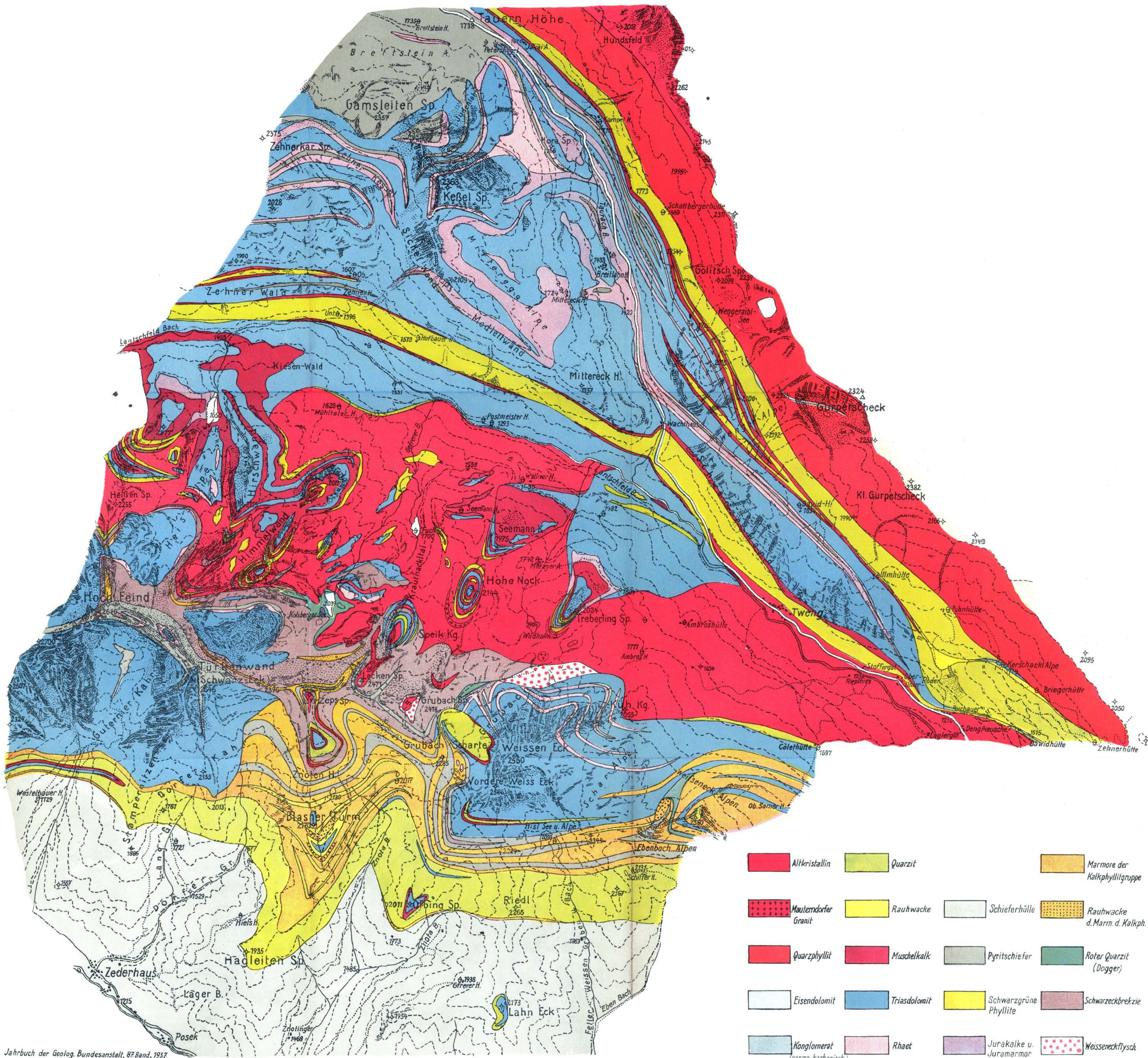
Die Radstädter Tauern besitzen einen vollkommenen, eigenen Typus, der sich wesentlich von dem des Pennins, der Kalkalpen mit ihrer Kalkalpentektonik und des Flyschs unterscheidet. Am ehesten erinnert er noch an die helvetischen Falten der Schweizer Alpen, nur daß diese unter bedeutend weniger Druck entstanden sind. Die Radstädter Tauern sind dagegen Falten, die unter Belastung erzeugt wurden, mit plastischer und fließender Tektonik, bedeutender Metamorphose, zertrümmerten Schichten, verkehrten und normalen Serien und mehreren Faltungsphasen. Sie bilden eben den Radstädter Typus, der charakteristisch ist für das Unterostalpin, das gleichsam der Liegendschenkel des ostalpinen Gebirges ist.

Literaturverzeichnis.

- Becke F. und Uhlig V., Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalpmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Bd. CXV, Abt. I, S. 1693, 1906.
- Blattmann S., Überblick über die Tektonik der Radstädter Tauern. Zentralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1936, Abt. B. Nr. 2, S. 44.
- Diener C., Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903.
- Frech F., Geologie der Radstädter Tauern. Geol. u. pal. Abh., herausg. von Koken, Bd. V, Heft 1. Jena 1901.
- Geyer G., Reisebericht über die geologischen Aufnahmen im Lungau. Verh. d. Geol. R. A., 1892, S. 319.
- Kober L., Bau der Erde. Berlin 1921.

- Kober L., Das östliche Tauernfenster. Denkschrift d. Ak. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Bd. 98, 1922.
- Kober L., Bau und Entstehung der Alpen. Berlin 1923.
- Kober L., Das alpine Europa. Berlin 1932.
- Schmidt W., Der Bau der westlichen Radstädter Tauern. Denkschrift d. Ak. d. Wiss., Math.-nat. Kl., Bd. 99, 1924.
- Staub R., Der Bau der Alpen. Bern 1924.
- Suess E., Antlitz der Erde, Bd. III, 2. Wien 1909.
- Trauth F., Die nördlichen Radstädter Tauern. Wien 1925.
- Uhlig V., Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Bd. CXIII, Abt. I, S. 1379, 1908.
- Vacek M., Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern. Jahrb. d. Geol. R. A., Bd. XXXIV, S. 609.
- Vacek M., Zur Geologie der Radstädter Tauern. R. A., 1901, S. 191.
- Vacek M., Über den neuesten Stand der geologischen Kenntnisse der Radstädter Tauern. Verh. d. Geol. R. A., 1901, S. 361.






















Die Schriftleitung dankt Herrn Dr. S. Blattmann herzlich für eine Subvention, welche zum Druck der Karte und der Profile verwendet wurde.



	Altkristallin		Quarzit		Marmore der Kalkphyllitgruppe
	Mauterndorfer Granit		Rauhacke		Schieferhülle
	Quarzphyllit		Muschelkalk		Pyritschiefer
	Eisendolomit		Triasdolomit		Schwarzgrüne Phyllite
	Konglomerat (permo-karbanisch)		Rhaet		Jurakalke u. Juramarmor
			Weisseckflysch		

Erläuterung zur Tafel IX von **S. Blattmann**: Radstädter Tauern.

Zeichenerklärung.

 Altkristallin	 Muschelkalk	 Juramarmor
 Mauterndorfer Granit	 Triasdolomit	 Marmore der Kalkphyllitgruppe
 Quarzphyllit	 Rhaet	 Rauhwanke d. Marm. d. Kalkph.
 Eisendolomit	 Pyritschiefer	 Roter Quarzit (Dogger)
 Konglomerat	 Grüne Phyllite	 Schwarzeckbrekzie
 Quarzit	 Grünschiefer	 Weissenackflysch
 Rauhwanke	 Jurakalke	 Schieferhülle

