

# Über geologische Untersuchungen in den zentralen Hohen Tauern : vorläufige Mitteilung

Autor(en): **Hottinger, Artur**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **24 (1931)**

Heft 2: **§**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-159032>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Über geologische Untersuchungen in den zentralen Hohen Tauern.

Vorläufige Mitteilung.

VON ARTUR HOTTINGER.

Mit 6 Textfiguren.

Angeregt durch die neuere Tauernliteratur und aufgemuntert durch Herrn Prof. Dr. STAUB, begann ich im Sommer 1929 mit geologischen Untersuchungen im Zentralsektor der Hohen Tauern, d. h. im Gebiete zwischen der Sonnblickgruppe und der Granatspitzgruppe. Im Westen bilden das Matreier Tauern und das Stubachtal die Grenzen des von mir begangenen Gebietes, im Osten die Linie Heiligenblut-Sonnblick-Raurisertal. 1930 und 1931 wurden diese Aufnahmen fortgesetzt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Feldaufnahme seien in dieser Studie niedergelegt.

Wenn man vom Pinzgau her durch eines der Täler der Tauernnordabdachung gegen den Grossglockner vordringt, so springt einem vor allem der überwiegend schiefrige Charakter der Gesteinskomplexe in die Augen. Ebenso fällt einem sofort das steile, ja oft senkrechte Einschneiden der Schichten nach Norden auf, das südwärts in ein immer flacheres Nordfallen übergeht. Sonst aber gibt der erste flüchtige Eindruck vom Aufbau des Gebirges das Bild einer ganz monotonen Gewölbestruktur. Näheres Eindringen, gepaart mit einiger Erfahrung aus analogen Gebieten der westlichen Alpen, führt aber bald dazu, dass dieser erste Eindruck flüchtig und falsch ist.

Nach dem tektonischen Bild, das R. STAUB in seinem „Bau der Alpen“ von den zentralen Hohen Tauern entwirft, haben wir von Süden nach Norden folgende Grossgliederung:

1. Das **Altkristallin der Schober-Kreuzeckgruppe** als Wurzelkristallin der Grisoniden.

2. Die **Matreier Zone** als Verschürfungszone des obersten Peninikums.

3. Das **Glocknermesozoikum** und seine altkristalline Unterlage, besonders im Granatspitz- und Sonnblickkern als Vertreter des hochpenninischen Deckenkomplexes.

4. Die **nördliche Matreier Zone** mit Ausläufern der Radstätter Decken.

5. Die **Pinzgauer Phyllite**.

Zunächst ist schon die Schichtfolge dieses Abschnittes der Hohen Tauern ausserordentlich mannigfaltig. Bereits haben sich, besonders in den letzten Jahren, eine ganze Reihe von Autoren bemüht, eine stratigraphische Ordnung in die Schichtfolge zu bringen (BECKE, KOBER, A. WINKLER u. a.). Die österreichischen Geologen unterscheiden die Zentralgneise (Venediger, Granatspitz, Sonnblick etc.), und die sie bedeckende Schieferhülle. Sie gliedern die Schieferhülle in eine untere und eine obere Abteilung.

## I. Hauptabschnitt. Die stratigraphische Schichtfolge in den zentralen Hohen Tauern.

### A. Die vortriadischen Gesteine (untere Schieferhülle).

Über die untere Schieferhülle will ich mich nur kurz äussern. Die Zentralgneise sind porphyrische Granitgneise, randlich stark verschiefert (siehe 10). In den randlichen Partien (z. B. an der Goldzechscharte und an der Gjaidtroghöhe) treten muskowitzreiche und granatführende Gneise auf. Eine basische Randzone bedeckt im N den Zentralgneis; das Gestein ist ein verschieferter, biotitreicher Amphibolit und wechsellagert sowohl mit verschieferten Gneisen wie auch mit der untersten Schieferhülle. Er erscheint oft gebändert infolge aplitischer Injektion. Die Aplitadern dringen auch in die untere Schieferhülle ein und sind mitverfaltet. Ebenso fanden mein Kollege NEHER und ich am Hinteren Modereck Pegmatitlinsen, konkordant zwischen hellen massigen Quarziten eingelagert. Sie sind reich an Mineralien. Makroskopisch liessen sich erkennen: Quarz, Orthoklas, Kalzit, Muskowit, Biotit, Chlorit, Turmalin, Pyrit, Hämatit. Wir haben es hier wohl mit einer Parallele zur aplitisch-pegmatitischen Injektion zu tun, die Cornelius (4) neuestens von der unteren Schieferhülle des Granatspitzkerns bekannt gemacht hat. Die untere Schieferhülle stellt eine mannigfaltige Serie metamorpher Gesteine dar. Dunkle, graphithaltige Glimmerschiefer und Phyllite, Graphitquarzite, Sandsteine bilden die Hauptmasse der untersten Sonnblickschieferhülle. In diesem Horizont findet man hin und wieder kleinere Bänke kalkhaltiger Granatglimmerschiefer. Verschieferte Gneise, Muskowit- und Biotitschiefer, mit und ohne Granaten, wechsellagern mit den graphitischen Gesteinen.

Das Kristallin der Modereckdecke enthält zur Hauptsache die gleichen Gesteinstypen. Während jedoch die untere Schieferhülle des Sonnblickkerns überwiegend schiefrigen Charakters ist, herrschen in der Modereckdecke die massigen Quarzite (Graphitquarzite und weisse Quarzite) absolut vor, bleiben jedoch immer verbunden mit graphitischen Schiefen und Phylliten. Dieser Graphithorizont zeigt mit dem westalpinen Karbon, besonders der „*zona grafitica*“ der Westalpen, eine ausgezeichnete Analogie und kann deshalb mit guten Gründen als Karbon angesprochen werden. Darüber folgen, besonders schön in der Modereckdecke ausgebildet, blättrige Serizitquarzite, massige weisse Quarzite, Chloritoidschiefer und Chloritserizitphyllite, die als deutliche Äquivalente der permischen „*quartzites feuilletés*“ der westalpinen Geologen erscheinen.

Die mannigfaltigen Gesteine der den Granatspitzkern bedeckenden kristallinen Schiefer sind erst jüngst von Cornelius (4) eingehend beschrieben worden. Die grosse Masse der basischen Intrusivgesteine an der Stirn des Granatspitzkerns (mächtige Peridotitstöcke und -linsen, umgeben von verschieferten Amphiboliten) sowie die überaus reiche aplitisch-pegmatitische Injektion beweisen eine viel grössere Nachintrusion (folgend der granitischen Hauptintrusion) als im Sonnblickgebiet. Cornelius betont die auffallend geringe Vergleichsmöglichkeit dieser Gesteine mit der unteren Schieferhülle des Sonnblick; es ist dies besonders auf das Vorherrschen biotitreicher Gesteine im Granatspitzkern zurückzuführen. Immerhin sind die direkten Hangendserien der Orthogneise nicht allzu verschieden. Hier wie dort dunkle Phyllite und Schiefer, graphitische Schiefer und Quarzite, Amphibolite, reine Muskowitschiefer (am Sonnblick nur wenig mächtig). Hingegen findet das sehr reiche Kristallin des Hocheiser-Scharkoglzuges (Riffdecke) mit seinen biotitreichen Bändergneisen, Flasergneisen, Amphiboliten, und seiner reichen aplitisch-pegmatitischen Injektion kein Äquivalent im Sonnblickgebiet. Ebenso wenig aber kann man im Granatspitzgebiet ein Modereckkristallin finden (mächtige Graphitquarzite und graphitische Schiefer, Chloritserizitschiefer, Chloritoidschiefer, *quartzites feuilletés*). Die kristallinen Serien zeigen also in den beiden Gebieten manche Besonderheiten.

### B. Gesteine der Trias.

Über den blättrigen, weissen oder grauen Serizitquarziten, den frappanten Analoga der permischen Blätterquarzite der westalpinen Geologen, folgt im Sonnblickgebiet noch ein höherer Quarzithorizont. Es sind dies bankig-tafelige Glimmerquarzite, meistens weiss, hie und da grünlich und dann sehr glimmerreich. Ihre Abgrenzung gegenüber den permischen Blätterquarziten ist manchmal sehr schwierig, da diese Glieder ineinander übergehen; auch die Blätterquarzite treten manch-

mal massig auf. Im allgemeinen aber lassen sich doch beide Horizonte gut unterscheiden, d. h. wenn sie überhaupt vorhanden sind. Während der permische Quarzithorizont oft die beträchtlichen Mächtigkeiten von 20—30 m erreicht, wird der Tafelquarzit, der die untere Trias vertritt, selten mehr als 1—2 m mächtig, meist ist er nur einige Dezimeter mächtig. Die schönsten tafeligen Triasquarzite fand ich in der südlichen Matreier Zone. Südlich vom Matreier Törl erreichen sie einige Meter Mächtigkeit. Im Profil Stanziwurten-Sandkopf kommen sie sowohl in der Modereckdecke wie auch in den Schuppen unter derselben vor. Über diesen weissen Tafelquarziten der untersten Trias folgen die kalkigdolomitischen Triasglieder. Selten aber findet man die quarzitisches Trias als Basis der kalkigdolomitischen. Das deshalb, weil wir vom Karbon bis und mit der untern Trias eine kontinuierliche quarzitisches Sedimentation haben, während mit der Muschelkalkzeit ungefähr die kalkigdolomitische Sedimentbildung einsetzt. Die Triasquarzite gehen noch zusammen mit dem jüngern Paläozoikum. Die Änderung der Sedimentationsbedingungen fällt also hier nicht mit der üblichen Grenze Paläozoikum-Mesozoikum zusammen, sondern fällt ins Mesozoikum hinein. Diese stratigraphische Grenze wurde dann sehr oft auch zu einer tektonischen, indem, durch den scharfen Wechsel der Sedimentation bedingt, die Bildung einer Schubfläche prädestiniert wurde. Die kalkig-dolomitische Trias bewegte sich oft als eigener Körper; deshalb findet man ihre Glieder vielfach ohne den basalen Quarzit im Bündnerschiefer drinstecken, namentlich in der Stirnregion.

Die kalkig-dolomitische Trias studieren wir am besten im Seidlwinkltal-Hochtorgebiet, wo sie weitaus am mächtigsten entwickelt ist (siehe Fig. 3). Zuunterst liegt ein Marmorcomplex, an dessen Basis sich oft, aber nicht überall, Rauhwanke oder gelbe schiefrige Dolomite finden. Der Marmor ist ein grobkörnig kristalliner, weisser oder bläulicher, hie und da gebänderter Kalkmarmor, das Äquivalent des Hochstegenkalkes im Brennergebiet (Saxalmwand) oder des Angertalmarmors der Mallnitzermulde (diese beiden Vorkommnisse gehören zur nächst tieferen penninischen Decke). Der Marmorhorizont hat eine Mächtigkeit von 40—60 m. Im Seidlwinkltal geht der weisse Marmor nach oben in einen bläulichen über, der in seinem obersten Teil plattig bis schiefrig wird. Er ist immer etwas muskowithaltig. Darüber folgt als nächstes Glied ein dichter bis feinkristalliner grauer oder weisser Dolomit. Er braust mit verdünnter Salzsäure gar nicht. Die weisse Varietät namentlich verwittert gern zu weissem Dolomitsand; Mächtigkeit dieses Gesteins um 20 m. Es folgt nun ein Komplex von gelben Dolomiten und glimmerhaltigen Dolomitschiefern, Marmoren, gelben Rauhwancken und Gips. Dieser Horizont ist immer schon von weitem erkennbar; er muss als ein Ganzes betrachtet werden, indem die einzelnen Glieder ineinander übergehen und sich im Streichen ablösen. Rauhwanke und Gips treten meist linsen- bis stockförmig

in den gelben kalkig-dolomitischen Schiefen auf. Dass die Rauh-  
wacke ihre Entstehung der Auslaugung des Gipsbestandteiles ver-  
dankt, beweist ihre enge Verbundenheit mit den reinen Gipsvorkom-  
men. Man kann allmähliche Übergänge vom reinen Gips zur Rauh-  
wacke und zum gelben Dolomit beobachten. Dieser Horizont ist an  
Mächtigkeit sehr variabel. Wo sich mächtige Gipslager einschalten  
(Maschl, Kendlkopfgebiet)<sup>1)</sup> wird er weit über 200 m mächtig. Im Ganzen  
scheint mir dieser Horizont weitaus am ehesten mit der ostalpinen  
Raibler-Stufe Parallelen zu zeigen. Hie und da findet man als höchstes  
Triasglied noch Quarzitschiefer und glimmerreiche Dolomitschiefer.  
Ihre Mächtigkeit ist überall sehr gering, am Schareck (Rossscharte)<sup>1)</sup>  
z. B. kaum 1 m, sonst nur wenige Dezimeter. Diese wenig mächtige  
und sehr lückenhaft auftretende Serie stellt das Quartenschieferniveau  
dar, das STAUB auch im Bergell festgestellt hat.

Die Trias tritt auch in der Matreier Schuppenzone stellen-  
weise recht mächtig auf. Allerdings findet man in dieser wilden  
Schuppenzone keine vollständigen Triasprofile, sondern nur einzelne  
Triasglieder und hie und da Pakete einer mehrgliedrigen Trias. Der  
Tafelquarzit (Triasquarzit) geht meist zusammen mit den permischen  
Blätterquarziten (z. B. südlich vom Matreier-Törl). Es ist derselbe  
weisse Tafelquarzit wie in der Modereckdecke. Die übrige Trias scheint  
hauptsächlich eine Dolomitfazies zu sein. Die grobkristallinen weissen  
und gefleckten Marmore fehlen zwar nicht, treten aber gegenüber den  
Dolomiten ziemlich zurück. Die mächtigsten Linsen (z. B. Mödlspeitz)  
werden von grauen, gelb anwitternden Dolomiten gebildet. Besonders  
auffällig sind aber die Breccien und Netzdolomite, Gesteine, die  
der Triasfazies des Seidlwinkl-Hochtorgebietes völlig fehlen. Man  
findet ganz verschiedene Breccienarten. Einmal reine graue Dolomit-  
breccien mit gröberen und feineren Komponenten, dann gelbanwittern-  
de Breccien, die neben Dolomit viel Marmor enthalten. Diese Breccien  
möchte ich der Trias, am ehesten dem Hauptdolomit, zurechnen, weil  
sie kein kalkig-glimmeriges Bindemittel enthalten. Im Profil der  
Leitenköpfe finden sich dann auch die Breccien, die meiner Meinung  
nach jünger sind (siehe unten). Ein dichter Netzdolomit, den ich  
nördlich vom Matreier Törl fand, erinnert, wie die Breccien, an ost-  
alpine Fazies. STAUB fand die gleichen grauen Netzdolomite im Hoch-  
penninikum Graubündens. Am Makerni hingegen finden sich gelbe  
Rauh-  
wacke, Marmore und schiefrige gelbe Kalkdolomite, dieselben  
Gesteine wie am Hochtor, und keine Breccien.

---

<sup>1)</sup> Sämtliche Lokalbezeichnungen und Höhenangaben sind der Touristen-  
wanderkarte Freytag u. Berndt, Bl. 12, Hohe Tauern 1 : 100 000, und der neuen  
Glocknerkarte, 1 : 25 000, entnommen.

### C. Jüngere Gesteine als Trias.

Meist bedecken die Bündnerschiefer die triasischen Gesteine. In der südlichen Matreierzone hingegen, an wenigen Stellen auch in der nördlichen, wird die Trias von Liasbreccien vom Typus der Dolinbreccien überdeckt. Diese Breccien kommen öfter auch ohne Trias, als Basis von Bündnerschieferkomplexen, vor (nördliche Matreierzone). Östlich der Pfandlscharte (gegen den Spielmann) und in den Felsen zwischen dem oberen und unteren Pfandlschartenboden findet man sie in Bündnerschiefer eingefaltet. Am mächtigsten tritt diese Liasbreccie in der südlichen Matreierzone auf. In den Leiterköpfen findet man alle Übergänge von der reinen Dolomitbreccie (triasisch) bis zum reinen Bündnerschiefer. Als Zwischenstufen treten grobe und feine Breccien mit kalkig-glimmerigem Bindemittel auf. Sie sind von den Dolomitbreccien tektonisch gut abgegrenzt.

Die Bündnerschiefer enthalten ebenfalls verschiedene Gesteinstypen. Die unteren Komplexe setzen sich zusammen aus kalkhaltigen, schwarzen Schiefen und Phylliten, hie und da granatführend (z. B. grosser Margrötzenkopf, Trauneralpe), hellen kalkhaltigen Granatglimmerschiefen (Hohe Dock), ferner aus massigen, marmorisierten Kalkglimmerschiefen. Die höheren Komplexe werden von eintönigen grauen und bräunlichen, schwach metamorphen Kalkphylliten gebildet. In beiden Bündnerschieferabteilungen finden sich Ophiolitheinlagerungen, teils in mächtigen Stöcken (Serpentine von Heiligenblut, am Brennkogl, im Bergertal etc.) teils in kleineren Zügen weithin verfolgbar (Prasinitzug im Sulzbachtal und vom Königstuhl über die Embachalm ins Fuschertal), teils in kleinen Linsen (nördliche Matreierzone). Die Kontaktbildungen der Ophiolithe sind meist auf ganz schmale Zonen beschränkt und fehlen häufig ganz. Noch nirgends habe ich mächtigere Diopsid-Vesuvian- und Epidotfelsen gefunden, wie man sie im Ophiolithgebiet Graubündens sieht. Doch fehlen Kontakterscheinungen keineswegs. Am Nordhang des Hintern Moderecks fand ich Kalksilikatfels im Ophiolith eingeschlossen; an der Basis des Brennkoglserpentins und auf dem Gipfel traf ich Strahlstein und vesuvianführende Gesteine; im Boggen-eikees ebenfalls Strahlstein und Vesuvianfels, auf der Trauneralpe granatreiche, grobkörnig kristalline Kalkglimmerschiefer und Grammatit führende Dolomite.

Weit verbreitet ist eine Epidot-Albitführung der Kalkglimmerschiefer direkt am Kontakt; vielerorts trifft man Granate in den Bündnerschiefen (Margrötzenkopf, Trauneralpe, Klockerin) und allgemein ist eine Kornvergrößerung, Marmorisierung zu konstatieren.

Mächtigere Kontakthöfe scheinen die Serpentinstöcke im S zu begleiten. Ich möchte da auf die Beschreibung von GRANIGG (11) hinweisen. Er beschreibt einen mehrere Meter mächtigen Kontakthof des Serpentins am Palig: Direkt am Serpentin ein massiger Epidotfels,

darüber eine leicht verwitternde, erzreiche Schicht, dann eine mächtigere, albitreiche, metamorphe Schicht. Die Erzschiefer führt Schwefelkies in grösseren Mengen; die Verteilung ist unregelmässig, es treten faustgrosse Kiesnester auf. Im Brennkogelkees beobachtete ich die Erzführung ebenfalls; der Pyrit ist in einer ziemlich mächtigen Schicht (in Quarziten, schwarzen kalkigen Bündnerschiefern und in grünen kalkhaltigen Biotit-Chloritschiefern) verteilt; Korngrösse stark wechselnd.

Man findet auch kleine (1—2 cm dicke) Zinkblende-Adern; ferner wurde auf der Hochtorseite einmal Bleierz ausgebeutet.

Was die jüngeren Glieder der Schieferhülle anbelangt, so zeigen Sonnblick und Granatspitz die gleichen Züge. Die Tafelquarzite sind in beiden Gebieten dieselben, der Marmor des Seidlwinkltales findet sich, wenn auch nie mächtig, im Kaprun und Stubach in Linsen vor, die Dolomite, Bündnerschiefer und Ophiolithe stimmen vollkommen überein. Hervorzuheben ist vor allem die wenig mächtige Ausbildung der Trias an der Stirn des Granatspitzkerns, das Überwiegen der bathyalen Ausbildungen. Intensivere Injektion der unteren Schieferhülle, fast völliges Fehlen neritischer Triasbildungen: beides weist auf eine tiefere Lage des Granatspitzgebietes gegenüber dem Sonnblick hin.

## II. Hauptabschnitt. Tektonik der zentralen Hohen Tauern.

Über die Tektonik des zentralen Abschnittes der Hohen Tauern, insbesondere der höchsten penninischen Einheit, die STAUB treffend die Glocknerdecke genannt hat, gelangte ich zu folgenden vorläufigen Ergebnissen. Die Gneiskerne der Glocknerdecke sind der Sonnblick im E, dessen Kristallin nach W einsinkt, und der Granatspitz im W, in welchem die Sonnblickgneise zu einer neuen Kulmination ansteigen. Zwischen diesen beiden Kulminationsstellen der Glocknerdecke, dem Sonnblick- und dem Granatspitzkern, liegen in einer weiten Depressionszone die Mesozoika der Glocknerdecke, und diese bauen die schönsten Gipfel der Hohen Tauern auf, nämlich die Grossglockner- und Wiesbachhorngruppe. Über den genannten Gneiskernen liegen eine Anzahl Schuppen und Teildecken, dann folgt eine mächtige Serie der Bündnerschiefer und Ophiolithe, die schliesslich im S und N von den Matreier Schuppenzonen überdeckt werden. Die die Gneiskerne bedeckenden Schuppen bilden flache Bogen; die Region der Wasserscheide ist gekennzeichnet durch schwebende Lagerung der Schichten, die südliche Abdachung zeigt im allgemeinen Einfallen nach S (SE oder SW), die nördliche Abdachung Einfallen nach N.

A. *Tektonik der südlichen Abdachung*, insbesondere des Sonnblickgebietes.

Der Sonnblickgneiskern steigt auf der Linie Mitte Zirknitztal—Mitte Kleinfleisstal mit ca. 30—40° nach NE empor. Er bildet sämtliche Gipfel der Sonnblickgruppe mit Ausnahme des Kammes Schareck-Riffelhöhe, der von den Schiefen der Mallnitzer Mulde gebildet wird. Der höchste Gipfel der Sonnblickgruppe, der Hocharn, trägt über den verschieferten Sonnblickgneisen, Muskowitgneisen und Kinzigiten, die mit biotitreichen Amphiboliten (Kersantiten ähnlich) wechsellagern, noch dunkle Glimmerschiefer.

Über den Orthogneisen und über der im S fehlenden basischen Randzone liegen helle und dunkle Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, verschieferte Gneise, Quarzite. Ein weithin zu verfolgendes Orthogneisband schliesst diesen Komplex an der Richardswand nach oben ab. WINKLER deutet dieses Gneisband als Basis seiner Sandkopfteildecke. Es ist aber zu sagen, dass mesozoische Glieder, Trias oder Kalkglimmerschiefer, unter den Sandkopfgneisen absolut fehlen. Erst in der Sandkopfsrie, über den Sandkopfgneisen, treten Dolomit- und Marmorlinsen, kalkhaltige Granatglimmerschiefer, Quarzite und Bündnerschiefer in mehrfachem Wechsel auf.

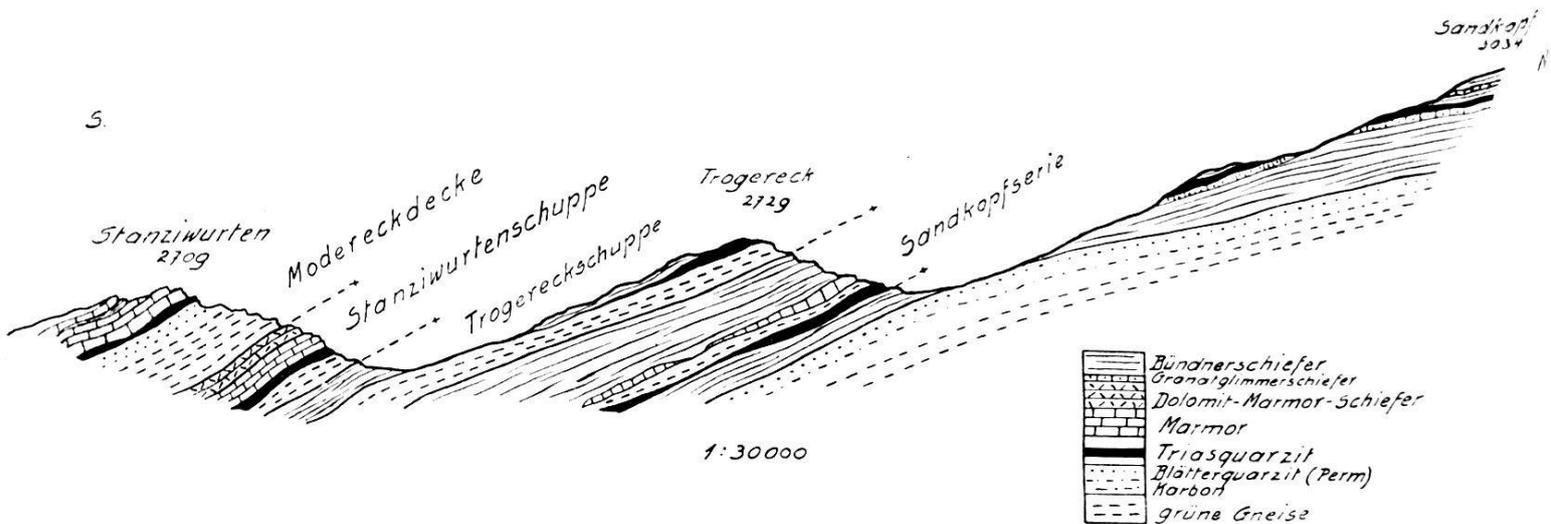


Fig. 1. Die Schuppen zwischen Sonnblick und Modereckdecke.

Die Sandkopfsrie fällt nach S, dem Grat entlang, unter höhere Schuppen ein. Am Nordgrat des Trogereck sehen wir am Fuss einen Fetzen kristalliner Schiefer mit wenig Trias (Dolomit und Marmor), darüber, den ganzen Gipfel bildend, eine mächtigere Schuppe, die ich Trogereckschuppe nenne. An ihrer Basis finden sich stark verschieferte grüne Gneise, dann schöne Blätterquarzite und, ca. 1 m mächtig, Triastafelquarzit. Weitere Triasglieder sind keine vorhanden; es folgt direkt der Bündnerschiefer. Diese Bündnerschiefer bilden den Südhang des Trogereck und werden am Nordfuss der Stanziwurten

von einer höheren Schuppe, der Stanziwurtenbasisschuppe, überschoben. Diese führt neben grünem Kristallin eine relativ mächtige, auffallend gut gegliederte Trias (s. STAUB: „Bau der Alpen“ S. 84, sowie Fig. 23 u. 24). Als höchste und weitaus mächtigste Schuppe überschiebt endlich die als Decke angesprochene Modereckserie die wenig mächtigen Bündnerschiefer der tieferen Stanziwurten- schuppe. Der einheitliche kristalline Kern der Modereckdecke enthält stark verschieferte und laminierte Gneise, die den grünlichen Malojagneisen ausserordentlich ähnlich sehen, einen ziemlich mächtigen Horizont von Quarzitschiefern, Glimmerschiefern und Granatglimmerschiefern. An der Stanziwurten herrschen die Quarzitschiefer (analog den quartzites feuilletés) vor. Zwei, drei Quarzittafeln von einigen cm Mächtigkeit deuten auf den triasischen Quarzithorizont hin. Dann folgt etwas schiefriger Dolomit und, den ganzen Gipfel aufbauend, mächtiger Marmor mit Dolomitbänken (s. STAUB, S. 84 und Prof. 24). Schwarze Phyllite teilen die Trias in zwei Teile.

WINKLER hält die Gipfelpartie des Trogereck für die Fortsetzung der Modereckdecke, was mit den Tatsachen nicht vereinbar ist. Die Modereckdecke streicht hoch über den Trogereckgipfel hinaus und zwischen der tieferen Trogereckschuppe und der höheren Modereckdecke findet sich sogar noch eine kleine Schuppe eingeschaltet, die Stanziwurtenbasisschuppe.

Das mächtige Glocknermesozoikum liegt im S direkt auf der Modereckserie, es gehört eindeutig als jüngstes Glied zur Modereckdecke. Seine Mächtigkeit wird nach E, im Möll- und Zirknitztal, immer geringer. Zugleich verschwinden die Grüngesteine. Im Profil Rote Wand - Mehlenwand - Schobertörl ist der Bündnerschieferkomplex der Modereckdecke nur noch ca. 200 m mächtig und völlig ophiolithfrei. Diese 200 m stellen das Aequivalent des gesamten, kilometermächtigen Mesozoikums der Glocknergruppe dar. Weiter westlich, an der Kluidscharte, fand ich die ersten Linsen von Epidotchloritschiefern in den Bündnerschiefern drin. Nach W nimmt die Bündnerschiefer-Ophiolithzone rasch an Mächtigkeit zu und wird immer reicher an Ophiolithen.

An das Glocknermesozoikum schliesst südlich eine Zone an, die sich, ob sie nun mächtiger sei oder weniger mächtig, immer durch raschen Wechsel der Gesteine und wilde Schuppenstruktur auszeichnet. Es ist die Matreier Schuppenzone, nach STAUB das höchste penninische Glied der Hohen Tauern, das seine Struktur dem Vorschub des traîneau écraseur der Ostalpen verdankt.

Fig. 2 zeigt den Schuppencharakter der Matreier-Zone, und ihre Überschiebung auf das Glocknermesozoikum, ebenso den Anschub des unterostalpinen Schoberkristallins.

## B. Tektonik der nördlichen Abdachung im westlichen Sonnblickgebiet.

### I. Nordabdachung des Sonnblickgneiskerns.

Die Nordabdachung des Hocharngebietes lässt ein sehr steiles bis senkrechtes Nordfallen des Sonnblickkerns erkennen. Eine Stirnung ist nicht zu beobachten. Die den Gneis unmittelbar bedeckenden Glimmerschiefer, Graphitschiefer, Quarzitschiefer etc. zeigen sehr steiles Nordfallen und den Übergang bis zum Südeinfallen. Dies ist vielleicht doch eine Andeutung der Stirnung des Sonnblickkerns? Nach N geht das steile Nordfallen nach und nach in ein mittelsteiles über. Das Streichen weist mit N 50—55° W gegen die Mallnitzer Mulde hin. Im Grat nördlich vom Grieswies finden sich unter einer mächtigen Quarzitserie eindeutige Bündnerschiefer. Schon in tieferen Horizonten gibt es kalkhaltige dunkle Schiefer, die vielleicht als Bünd-

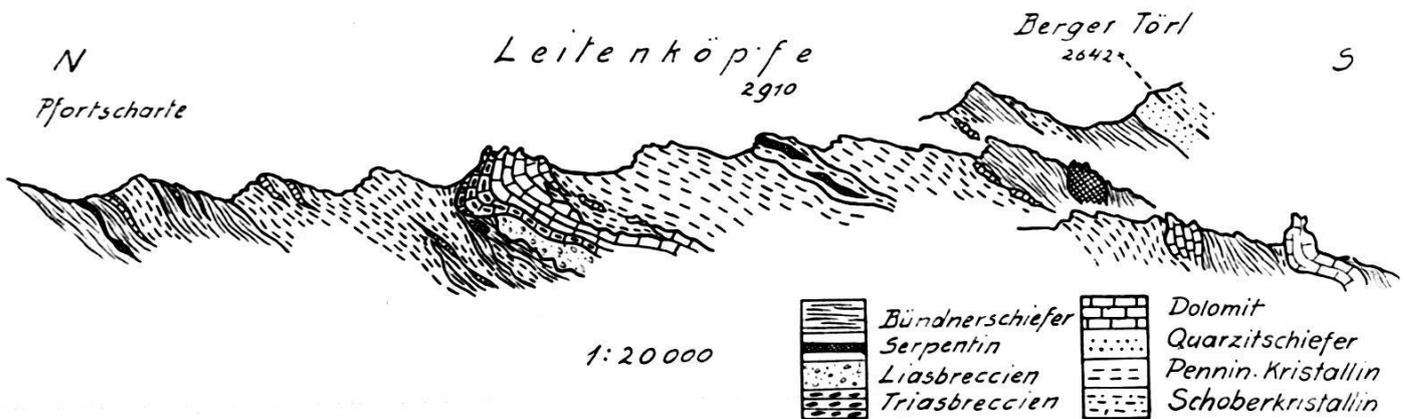


Fig. 2. Profil durch die Matreier Schuppenzone.

nerschiefer bezeichnet werden können und dadurch eine Gliederung der kristallinen Schiefer in Schuppen auch in der Stirnregion gestatten würden. In der Quarzitserie, die ebenfalls durch Bündnerschiefer zweigeteilt wird, erkennen wir das Modereckkristallin. Es streicht hinüber zur Wasserfallhöhe und von dort zum Modereck. Die in das Kristallin eindringenden Bündnerschiefer werden nach N mächtiger. Auf den Quarziten und graphitischen Schiefen folgen auch hier Triasdolomite, -marmore und -Rauhacken, allerdings nicht in der Mächtigkeit wie im Seidlwinkltal.

Winklers tektonisches Kärtchen lässt eindeutig erkennen, dass die Modereckdecke das Streichen der Mallnitzer Mulde nicht beibehält, sondern plötzlich stark nach N herumstreicht. Wie die Gesteine der Modereckdecke schon durch die Lagerung ihre Unabhängigkeit vom Gneiskern zeigen (sie fallen nirgends mehr als 50° N ein), kommt dies im Streichen noch viel mehr zum Ausdruck. Im Ritterkar plötzlich nordnordöstliches Streichen! Dies ist ein Beweis der Selbständigkeit der Modereckdecke bei der Nordbewegung.

Verfolgen wir die Modereckdecke weiter. Vom Hintern Modereck sinkt ihre kristalline Serie gegen die Rosscharte hin, sie baut auch den Punkt 2640 westlich davon auf. Das Kristallin sinkt von dort nach S, am Westhang des Grossfleisstales unter dem Schareck durchstreichend, konstant ein, setzt hinter dem Fleiss-Wirtshaus über das Fleisstal und gewinnt über Apriach die Höhe der Stanziwurten. Auf dieser ganzen Linie ist es eindeutig auf Bündnerschiefer überschoben (Kalkglimmerschiefer des Kleinfleisstales, des Gipfels und Westhanges der Gjaidtroghöhe etc.). Im hinteren Grossfleisstal (Nordhang) sind unter dem Modereckkristallin mehrere Schuppen von kristallinen Schiefen, Trias, und Bündnerschiefern zu sehen, die denen zwischen Sandkopf und Stanziwurten entsprechen.

## II. Seidlwinkltal - Rauris.

Von der Rosscharte nach N lässt sich die Modereckdecke ebenfalls noch weit verfolgen, immer auf Bündnerschiefer aufgeschoben. Die Kette des Wustkogls besteht zur Hauptsache aus der Trias der Modereckdecke, deren Kristallin um Punkt 2329 herum ins hintere Seidlwinkltal hineinzieht. Das Einfallen nach W (gegen die Glocknerdepression zu) kommt durch die tiefere Lage des Kristallins am Westhang des hintern Seidlwinkls zum Ausdruck. Langsam nach N einsinkend, zieht das Kristallin von der Litzlhofalm, 1800 m hoch, talwärts. Ein Profil des Nordhanges, oberhalb der Stufe hinter dem Rauriser Tauernhaus, lässt eine Zerschlitung des Kristallins durch Bündnerschiefer von NW her erkennen. Bis zum Reiterhof erreichen alle Bündnerschiefer- und kristallinen Gesteinszüge die Talsohle (Fig. 3); nördlich davon bildet die Trias den Fuss des Anstehenden im Seidlwinkltal. Das Einfallen nimmt rasch zu, und bei Maschl herrscht fast saigere Stellung der Schichten. Die Trias, die vom Fuschertörl bis zum Schwarzkopf im N Grate und Hänge bildet (mit Ausnahme kleiner Gipfelpartien), streicht von den Schockhütten im Seidlwinkl stark nach SSE, südlich vom Schafleger ins Krumbachtal hinüber (Rohrmoseralm) und zur Goldlackescharte (südlich vom Ritterkopf) empor. Während nun aber am Ritterkopf (Krumbachtal) auf der Trias direkt Bündnerschiefer und Prasinite liegen, sehen wir im Seidlwinkltal, dass Quarzite, Quarzitschiefer und Glimmerschiefer, eine ganze parakristalline Serie, die Trias bedeckt. Da und dort finden sich allerdings Bündnerschieferfetzen zwischen Trias und Kristallin (Südgrat des Schwarzkopfes). Im Schwarzkopfgebiet ist die kristalline Zone besonders mächtig; hier findet man auch Aplite in ihr. Auf der Nordabdachung des Schwarzkopfes können wir eine reiche Wechsellagerung zwischen Kristallin, Bündnerschiefern und Ophiolithen beobachten. Während aber das Kristallin am Schwarzkopf sich in erster Linie aus Karbonquarziten, Graphitschiefern, Glimmerschiefern und Apliten, konkordant eingelagert, zusammensetzt, wird

es nach N, im Weichselbachtal, immer eintöniger. In der Zone Wetterkreuz-Bad Fusch besteht es nur mehr aus schwarzen Graphitphylliten und -schiefern mit seltenen Quarzitbänken, die mit stark umgewandelten Gabbroszügen (es sind deren mindestens drei) wechselagern. Zwischen der vorwiegend kristallinen Zone des Schwarzkopfes und derjenigen von Bad Fusch-Wetterkreuz liegt eine Bündnerschieferzone. Sie zieht vom Embachhorn zum Königstuhl und wird im Hangenden von einem mächtigen Prasinitzug abgeschlossen; nach E und nach W wird sie mächtiger und lässt den Zusammenhang mit den Glockner Bündnerschiefern und Prasiniten erkennen (siehe unten).

Auch in der Kette des Kühkar-Kopfes, Tristwandkopfes, bis zur Schwarzwand, im Sulzbach- und hintern Wolfbachtal, am Reissrach- und Hirschkopf, beobachten wir immer eine starke Wechsellagerung von kristallinen Schiefern (meist graphitischen Schiefern und Phylliten, hie und da Glimmerschiefer und Quarzitschiefer) mit Bündnerschiefern und Ophiolithen (Gabbros, Prasinite, selten auch verschieferte Serpentine). Die Bündnerschiefer sind bald reine Tonphyllite, bald schwärzliche Kalkphyllite, bald echte Kalkglimmerschiefer. Trotz dieser Wechsellagerung erscheint einem die ganze Gesteinsserie recht monoton, denn die schiefrigen Bündnerschiefer und das schiefrige Parakristallin unterscheiden sich recht wenig voneinander. Der Kalkgehalt und der Gesamtaspekt grösserer Komplexe lassen es aber doch zu, dass wir diese Wechsellagerung annehmen. Nur die Ophiolithe bringen eine neue Note mit sich; sie bilden gern Rippen und Felsköpfchen in den Hängen.

Am Nordabfall der Drei Brüder und des Baukogel wird die Wechsellagerung noch mannigfaltiger. Es treten noch neue Gesteine zu den schon erwähnten hinzu. Wir finden da Plattenkalke, die eine pseudostalpine Bündnerschieferfazies darstellen, ferner Dolomite und Rauh- wacke als Triasvertreter, Serpentine, und im Kristallin wieder Gneise. Dunkle Kalkschiefer mit schwarzen Tonhäuten bilden in verschiedenen Gräben mächtigere Komplexe, feinere Dolomithbreccien und Sandsteine treten in kleinen Linsen auf (Erlhofgraben 1300 m, Archenkogel-Nordgrat 1900 m hoch).

Die Zusammensetzung dieser Zone ist ungefähr dieselbe wie die der südlichen Matreier-Zone. Es treten allerdings die Breccien an Mächtigkeit sehr zurück, ebenso die Triasdolomitvorkommen. Der Grad der Metamorphose bei den Kalkschiefern und Plattenkalcken ist sehr gering. Die Art des Aufbaues der Zone, der rasche Wechsel von einem Profil zum anderen, das linsenartige Auftreten der Gesteine, die sich im Streichen gegenseitig ersetzen, und die Gesamtheit der vertretenen Gesteinstypen stimmen mit der südlichen Matreierzone völlig überein. Deshalb bezeichne ich diese Zone als die nördliche Matreier-Zone; sie findet sich bei Wald und Schock südlich Rauris,

am Nordabfall des Baukogel, im Wolfbachtal bei den Salwandhütten, am Plattenkogel, auf der Erlhof- und Edelhofalm, im Fuschertal in der Region des Pichl Wirtshauses (siehe unten).

Nördlich dieser Matreier-Zone trifft man bei Taxenbach noch Gesteine, die nicht mehr zu ihr gerechnet werden dürfen. Es sind Dolomite, grobe Dolomithbreccien, kieselreiche Kalke von ostalpinem Aussehen. Es finden sich auch grünliche und violette Schiefer (an der Strasse nach Rauris bei March), die man als Perm einzureihen versucht wird. Nach W lassen sich sichere Äquivalente dieser ostalpinen Kalk-Dolomitzone (Radstätter Tauernzone) nicht mehr sicher verfolgen. Die unteren Hänge sind eben ganz mit Grundmoräne und schönen Findlingen aus dem Venedigergebiet, namentlich Graniten, Gneisen und Quarziten, auch Quarzphylliten, bedeckt. Bei Taxenbach hat sich die Salzach in Quarzphyllitfelsen eingeschnitten (oberostalpin).

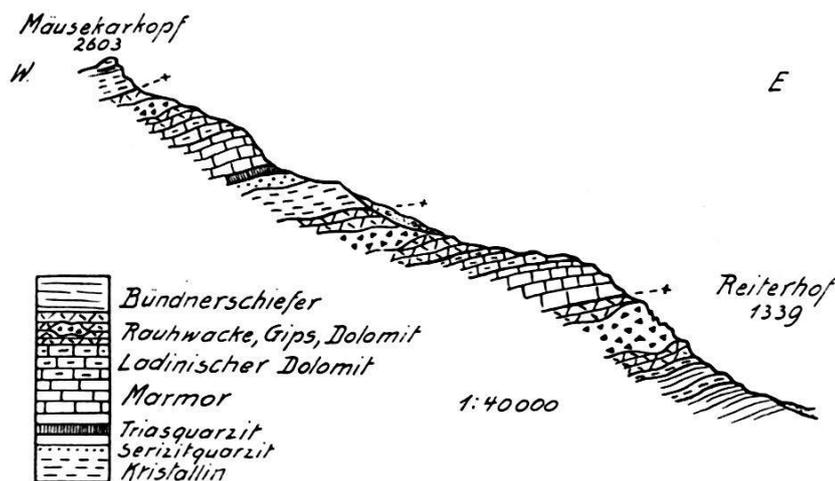


Fig. 3. Seidlwinkltal Westhang.

Fassen wir kurz zusammen: Im hintersten Seidlwinkltal erkennt man im Talgrund die liegenden Bündnerschiefer der Modereckdecke, an den Hängen die durch Bündnerschiefer zweigeteilte Serie des Modereckkristallins, die die mächtige Seidlwinkltrias trägt. Es herrscht ganz allmähliches Einfallen nach N. Vom Reiterhof (mittleres Seidlwinkeltal) weg beherrscht die Trias die ganzen Talhänge; das liegende Kristallin ist unter die Talsohle eingesunken. Die Trias häuft sich durch Verschuppung zu einer Mächtigkeit von vielen hundert Metern an (siehe Fig. 3). Mit fast saigerer Stellung verschwindet sie bei den Schockhütten, überdeckt von Kristallin (Modereckfazies).

Dieses die Moderecktrias bedeckende Kristallin ist am Schwarzkopf besonders mächtig; nach W und E nimmt seine Mächtigkeit rasch ab. Gegen N ist es verschuppt mit Bündnerschiefern. Dann schliesst sich die ca. 500 m mächtige Bündnerschieferzone (Glocknermesozoi-kum) an. Nun folgt eine viele Kilometer mächtige Zone, in der kristal-

line Gesteine (hauptsächlich graphitreiche Schiefer und Phyllite, hier und da Glimmerschiefer, Quarzite und Quarzitschiefer) mit Bündnerschiefern und Ophiolithzügen wechsellagern. Es lassen sich Unterzonen abscheiden (z. B. ein mächtiger Bündnerschieferzug im Sulzbachtal), doch präsentiert sich die mächtige Zone als ein Ganzes. Hervorzuheben ist die Konstanz der einzelnen Züge im Streichen; es wechselt wohl die Mächtigkeit, ohne dass aber der Zug verlorengelht. Nördlich des Baukogls und der Drei Brüder (Archenkogl) beginnt die eigentliche nördliche Matreier-Zone; sie enthält Kristallin (verschieferter Gneise, Glimmerschiefer, Chloritoidschiefer, Quarzite, Graphitschiefer), Triasdolomit und -rauhwacke, Dolinbreccie, echte Bündnerschiefer und Plattenkalke, Kalkschiefer mit schwarzen Tonhäuten, reine Tonschiefer, ferner Ophiolithe (Gabbros, Serpentin, Prasinite). In der Umgebung von Taxenbach finden wir eindeutige Äquivalente der Radstätter Tauern (unterostalpin): mächtige schwarze Kalke, reich an Kieselschnüren, Dolomite und grobe Dolomitbreccien, grünliche bis violette quarzreiche Schiefer bis Phyllite (Perm). Welchen Alters die schwarzen, kieselreichen Kalke sind, wage ich nicht zu entscheiden. Der Stellung nach könnten sie den Muschelkalk vertreten, finden sie sich doch zwischen den vortriadischen (permischen) farbigen Phylliten und den Dolomiten und Breccien (Trias). Doch dürfen wir in dieser tektonisch höchst strapazierten Zone kaum normale Schichtfolgen verlangen, die benachbarte Matreierzone beweist das zur Genüge. An den Ufern der Salzach sind endlich die Pinzgauer Quarzphyllite (oberostalpin) anstehend, sie greifen bei Taxenbach auf die Südseite des Salzachtales über.

### III. Profil bis zur Glocknerdepression.

Von der Rossharte nach W, gegen das Hochtorn und Brennkoglgelbiet zu, sinkt die Modereckdecke immer tiefer. Die Trias bildet den Grat bis zum Tauernkopf (östlich vom Hochtorn) und sinkt dann rasch unter höhere Schichten ein. Ein Zug quarzitischer Gesteine dringt von Samerbrunn (südlich vom Hochtorn) östlich am Tauernkopf vorbei in die Trias ein. Weiter im S liegen auf diesen Quarziten, mit denen noch Serizitquarzite und Chloritoidphyllite zusammengehen, direkt die Bündnerschiefer des Hochtorns. In diesen steckt am Osthang des Margrötzenkopfes ein Quarzitzug; direkt unter dem Serpentin werden die Bündnerschiefer granatführend. Der Margrötzenserpentin hängt nicht direkt mit dem Brennkoglserpentin zusammen. Am Grat finden sich trennende granatreiche Bündnerschiefer, etwas Trias und kristalline Gesteine eingeschuppt. Weiter nördlich, am Bretterkogel-Ostgrat kann man folgendes erkennen: Über der Moderecktrias ein Bündnerschieferhorizont, dann ein ziemlich mächtiger Horizont weisser Quarzite, wenig mächtige Bündnerschieferlinsen und darauf der Brennkoglserpentin. Gehen wir noch

weiter nordwärts bis zum Brennkogl-Nordgrat, so wird das Profil bedeutend komplizierter. Das deshalb, weil sich die Mächtigkeit des über der Moderecktrias und unter dem Serpentin liegenden Bündnerschiefer-Quarzithorizontes mindestens verdoppelt hat. Hier wechseln mehrere Quarzitzüge von verschiedenen Mächtigkeiten mit Bündnerschieferlagen ab. Diese Quarzitzüge endigen im Brennkoglkees mit nach W gerichteten Faltenumbiegungen; Streichen N 0—20° W. Hie und da beobachtet man auch nach E gerichtete Falten. Auch der Brennkoglserpentin endigt nach W mit einer mächtigen Gewölbeumbiegung; er wird teils von Bündnerschiefern, teils von kristallinen Gesteinen ummantelt. Interessant ist die reiche Erzführung dieser Gesteine. Vom Brennkogl bis zur Pfandlscharte und noch weiter nach W beherrschen die Bündnerschiefer das Feld. Es sind am Spielmann meist dunkle Kalkphyllite, es kommen aber auch helle graubraune Kalkschiefer vor (Späherbrünnl). Am Kloben-Nordwestgrat sind einige kristalline Züge (Quarzite und Graphitschiefer) zwischengelagert, die ebenfalls als nach W vorgestossene Falten endigen. Am Westhang des Spielmann finden sich eingefaltete Dolomitbreccien (KOBERS vermutliche Schwarzeckbreccien). Brecciöse graue Dolomitpartien werden von eigentlichen Liasbreccien (kalkig-glimmeriges Bindemittel) umgeben. Im oberen Pfandlschartenboden (Nordseite der Pfandlscharte) endigt auf 2100 m Höhe ein Ophiolithzug (biotitführender Amphibolit, teils Granat führend) mit ideal schöner Stirn-umbiegung; Streichen N 10° W. Die untersten Felswände der Schwarzen Leite enthalten Ophiolith- und Triaseinlagerungen.

Fassen wir kurz zusammen: Vom Modereck und der Rosscharte nach W herrscht allgemein Westfallen. Eine Einheit sinkt unter die andere ein. Das Modereckkristallin verschwindet auf der Linie Grossfleisstal - Rosscharte - Rauriser Tauernhaus unter der mächtigen Moderecktrias; diese wieder wird längs der Linie Hochtör-Mitteltörl-Fuschertörl von höheren Sedimenten überdeckt. Die ganze Brennkogl-Spielmanngruppe gehört ins Hangende der Moderecktrias. Sie wird aber nicht nur von den jüngeren Bündnerschiefern und Ophiolithen gebildet, sondern zeichnet sich durch ihren Gehalt an verschiedenen kristallinen Zügen aus. Diese finden sich sowohl unter als über dem Serpentin. Sie gehören wahrscheinlich zusammen, sieht man doch sehr schön, wie der Serpentin mit einer mächtigen Stirn-umbiegung nach W abschliesst und von den Schiefern ummantelt wird. Sämtliche Quarzit- und Ophiolithzüge endigen als mehr oder weniger weit nach W vorgestossene Falten. Die Streichrichtungen dieser Falten bewegen sich um die N-S-Richtung (N 0—20° W). Die Bündnerschiefer (vorherrschend schwarze Kalkphyllite) umfliessen diese Falten. Westlich der Pfandlscharte folgt als höheres Niveau eine eintönige Bündnerschieferserie mit Ophiolithen, meist Prasiniten (Freiwandspitz, Glockner). Es ist dies das eigentliche Glocknermesozoikum, das das Zentrum der Glocknerdepression füllt.

## IV. Fusch - Ferleitnertal.

Auch im Fusch-Ferleitnertal finden wir die uns schon bekannt gewordenen Gesteinskomplexe, die Modereckdecke und die Kristallin-Bündnerschiefererien in deren Hangendem. Den Talschluss bildet (siehe oben) im O die mannigfaltige Brennkoglsrie, im W eine einheitliche Bündnerschiefermasse (über der Brennkoglsrie liegend): graue und bräunliche Kalkphyllite mit Prasinitlinsen, das eigentliche Glocknermesozoikum.

Die unteren Hänge des Talschlusses enthalten (auf der Ostseite reichlicher als auf der Westseite) Quarzit- und Ophiolithzüge, ebenso Trias- und Liasbreccienlinsen. Im Käfertal habe ich keine solche Zwischenschaltungen mehr beobachten können.

Die Moderecktrias bildet vom Fuschertörl (siehe II) nach N die höheren Grate und Kare am Osthang des Fuschertales. Sie zieht eines-

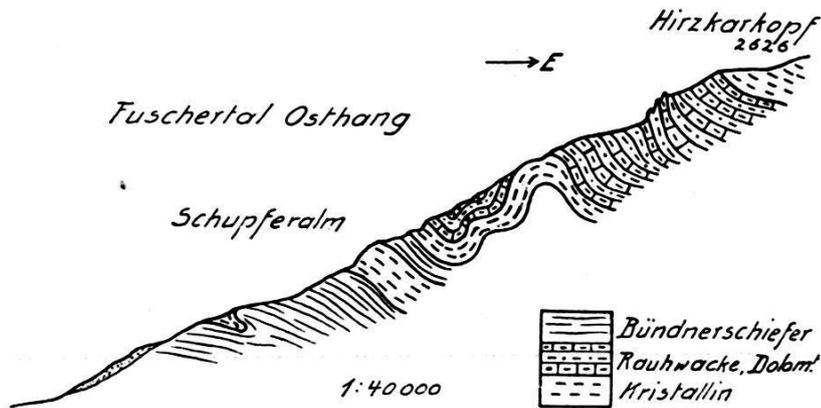


Fig. 4.

teils über die Lahner-Fegfeuer-Gelben Wände gegen die Windlwand, wo sie im Kristallin ausspitzt, andernteils sinkt die Trias zur Piffmitteralm hinunter. Dazwischen schaltet sich ein Zug kristalliner Gesteine ein (Piffhochalm), der sich nach S bis gegen die Zirmlite verfolgen lässt. Dort kann man sehr schön beobachten, wie die Trias das Kristallin überdeckt. Die Trias der Piffmitteralm ist in die kristalline Unterlage eingefaltet, diese erscheint darunter aufs neue (siehe Fig. 4). Das Modereckkristallin liegt am Fuschertal-Osthang höher als im Seidlwinkltal; es steigt aus der Tiefe empor, um in Falten gegen das Fuschertal abzusinken. Die mächtig angehäuften Trias der Modereckdecke liegt also in einer kleinen Depressionszone zwischen dem Seidlwinkl- und dem Fuschertal. Das Emporsteigen der kristallinen Unterlage ist auch der Grund, weshalb wir die Trias auf der westlichen Talseite nur noch in spärlichen Linsen vorfinden (Boggeneikees und Walcherkees). Die Falten des Kristallins und der Trias streichen mehr oder weniger N—S, meist N 10° W. Ein Bündnerschieferzug

teilt das Modereckkristallin in zwei Teile, besonders schön zu beobachten an der Piffkarschneid, wo in 2100 m der trennende Bündnerschieferzug durchzieht. Unter dem Kristallin liegt ein mächtiger Bündnerschieferkomplex, in dem noch zweimal kristalline Gesteine eingefaltet sind (auf der Traunalpe auch Trias). Im Hangenden der Moderecktrias trifft man wieder kristalline Gesteine vom Moderecktypus (Graphitquarzite und -schiefer, Glimmerschiefer, Chloritoidschiefer, Serizitquarzite u. a.). Zwischen den beiden kristallinen Komplexen wird die Trias im Höllbachgraben, wo steiles Nordfallen herrscht, ausgequetscht; sie erreicht die Talsohle bei weitem nicht. Das hangende Kristallin, das weiter im S kleine Klippen auf den Gipfeln des Kendl-, Hirzkar-, Mäusekarkopfes etc. bildet, zieht vom Schwarzkopf über die Klemerbretter gegen das Fuschertal hinab. Der geschlossene mächtige, kristalline Zug der Klemerbretter, in dem die Einfaltung von Serizitquarziten und Dolomitschiefern einen Synklinalbau verrät, lässt sich in dieser Art im Fuschertal nicht mehr finden. Dort lassen sich 4—5 Quarzitzüge, getrennt durch schwarze, kalkhaltige Schiefer, beobachten. Mit den harten massigen Quarziten sind Karbonatquarzite eng verknüpft (auch in der Durcheckwand). Nach N folgt eine einheitliche Bündnerschieferzone (Zone der Gamsburg-Embachhorn-Bündnerschiefer), dann der mächtige Prasinitzug der Embachalm. Von der nördlich anschliessenden Zone (Bad Fusch!) wissen wir schon, dass sie sich durch reiche Wechsellagerung von Bündnerschiefern, kristallinen Schiefen, Gabbros und Prasinitzügen auszeichnet (siehe II). Oberhalb Embach herrschen die schwarzen, graphitischen Phyllite vor; nördlich anschliessend treffen wir kristalline Schiefer in Wechsellagerung mit Bündnerschiefern; von der Steininger Alm zieht, gut sichtbar, ein Gabbrozug herab; nördlich Fusch (Südhänge des Sulzbachtales) vorwiegend Bündnerschiefer mit Prasiniten; gegen den Langweidkopf hin kalkige und phyllitische Bündnerschiefer mit kristallinen Schiefen wechsellagernd. Es folgt die nördliche Matreierzone (Zargl und Pichlberg); hingegen konnte ich keine Äquivalente der unterostalpinen Radstätter-Zone in diesem Abschnitt entdecken.

Die Westseite des Fuschertales bietet ein bedeutend anderes Bild als die Ostseite. Es fehlt die mächtig entwickelte Trias; auch die kristallinen Züge fehlen teils ganz, oder sind doch viel weniger mächtig geworden. Das Modereckkristallin (Quarzite und Graphitphyllite) zieht vom Höllbach gegen die Walcher Alm empor, durch Bündnerschieferzwischenlagen in mehrere Züge aufgelöst. Nach S lassen sich die Quarzitzüge, die sich als in die Bündnerschiefer eingestossene Falten entpuppen, bis gegen das Boggeneikees hin verfolgen, wo sie mit N 10° W aus dem Hang herausstreichen.

Im Boggeneikees und Sandboden sind Triaslinsen (Marmor, Dolomit und Rauhwaacke) mit Kristallin (Quarzite und Karbonatquarzite an der Brechlwand, Quarzite, Glimmerschiefer und Graphitschiefer im Sandboden) und Bündnerschiefern verfaltet. Auch im

Walcherkees steckt 2150 m hoch in den Bündnerschiefern drin eine Triaslinse (unterhalb der Almhütte Quarzit und graphitische Phyllite, Hörndlwand). Die mächtige Bündnerschiefermasse der Wiesbachhorn-Hochtennggruppe ist stark verfaltet und führt viele Prasinitlinsen; sie sinkt vom Hochsedlkopf und der Heuwand senkrecht ins Fuschertal hinab und zieht, an Mächtigkeit stark abnehmend, zum Embachhorn und der Gamsburg hinüber. Darüber folgt (nördlich vom Hirzbach) eine Zone reichen Gesteinswechsels (wie auf der Ostseite): Quarzite, Graphitphyllite, Glimmerschiefer, verschieferte Gneise (Rettenbachkogel), Plattenkalke, Bündnerschiefer, Prasinite. Beim Pichl-Wirtshaus findet man noch Liasbreccien und -sandsteine, Dolomite, Kalke. Eine weitere Gliederung dieser Zone wage ich noch nicht vorzunehmen.

Zusammenfassend lässt sich folgendes sagen: Die Modereckdecke baut zum grössten Teil die Osthänge des hinteren Fuschertales auf. Sie zeichnet sich durch Faltenbildung mit mehr oder weniger N—S streichenden Faltenachsen aus; Kristallin und lokal (Trauneralpe) auch Trias der Modereckdecke sind an den unteren Hängen in die Bündnerschiefer eingefaltet. Nach W verarmt die Modereckdecke. Die Bündnerschiefer beherrschen die Westhänge. Quarzitzüge und Triaslinien finden sich darin eingefaltet. Das eigentliche Glocknermesozoikum (Bündnerschiefer und Prasinite) bildet die Hauptmasse der Wiesbachhorngruppe, die ja in der Achse der Glocknerdepression liegt. Es geht nach N rasch in saigere Stellung über (Mühlwand und Heuwand) und zieht, ca. 1 km mächtig, durch das Fuschertal zum Embachhorn und zur Gamsburg hinüber. Über dem Glocknermesozoikum liegt eine mächtige Zone mit reichem Schichtwechsel. Es fehlen ihr aber bis hinaus nach Vorfusch (Pichl-Wirtshaus) die für die Matreier-Zone typischen Breccien und Triasgesteine. Es ist also wahrscheinlich, dass sich hier noch ein grösserer Schuppenkomplex und die eigentliche Matreierzone ausscheiden lassen.

Zusammenfassend lässt sich der Bau der östlichen zentralen Hohen Tauern folgendermassen gliedern: Von oben nach unten lassen sich folgende Einheiten auseinanderhalten:

1. die ostalpine Umrandung;
  - a) im S das Schoberkristallin;
  - b) im N die Pinzgauer Quarzphyllite (oberostalpin) und die den Radstätter Tauern analogen Gesteinsserien: Kalke, Breccien, Dolomite, permische Schiefer (unterostalpin);
2. die randlichen Schuppenzonen;
  - a) die südliche Matreier-Zone. In den Bündnerschiefern drin Serpentin in grossen, stockartigen Linsen, Prasinite (Gössnitztal), hauptsächlich dolomitische Trias mit Anklängen ans Unterostalpine (Breccien, Netzdolomit), mächtige Lagen kristalliner Schiefer, Quarzitschiefer, Triasquarzite, Liasbreccien;

b) die nördliche Matreier-Zone. Neben Bündnerschiefern Plattenkalke, Kalkschiefer mit schwarzen Tonhäuten. Trias (Dolomit und Rauhwanke) in Linsenform, nicht in allen Profilen vorhanden. Kenne nur Liasbreccien in der nördlichen Zone. Kristalline Schubfetzen (verschieferter Gneise, Glimmerschiefer, Quarzite, Graphitschiefer). Ophiolithe (Gabbros, Grünschiefer, Serpentine).

3. eine mächtige Schuppenzone unter der nördlichen Matreierzone. Kristallin, Bündnerschiefer und Gabbro in vielfacher Wechsellagerung.

4. das Glocknermesozoikum.

a) Bündnerschiefer und Prasinite. Einheitlicher, mächtiger höherer Komplex;

b) Bündnerschiefer mit Ophiolithen und eingelagerten kristallinen Gesteinen (hauptsächlich Quarziten, aber auch Glimmerschiefern, Chloritoidphylliten, graphitischen Schiefen), Trias- und Liasbreccienlinsen. Brennkoglerie.

5. die Modereckdecke. Kristallin: Verschieferter Gneise, Aplite, Karbon (Graphitquarzite und -schiefer), Perm (quartzites feuilletés, Chloritoidschiefer und Chloritserizitschiefer), mächtige wohlgegliederte Trias (Tafelquarzit, Marmor, Dolomit, Rauhwanke, Gips und Dolomitschiefer, Quartenschiefer). Verschuppung in der Stirnregion und eindringende Bündnerschieferkeile.

6. die Schuppen zwischen Sonnblick und Modereck. Die Sandkopfschuppe, die Trogareck- und Stanziwurtenbasisschuppe, Kristallin, Trias und Bündnerschiefer enthaltend.

7. der basale kristalline Sonnblickkern.

8. die mesozoische Mallnitzer Mulde.

9. der kristalline Hochalmkern.

### **Einige Bemerkungen zur Tektonik des Granatspitzgebietes.**

Nach den neuesten Untersuchungen von KÖLBL und STAUB ist der Granatspitzkern das tektonische Äquivalent des Sonnblickkerns, ein Gneiskern der Glocknerdecke. Er liegt über dem Venedigerkern. STAUB erkannte als erster die trennenden Mesozoika zwischen diesen beiden Gneiskernen. Er fand im Matreier Tauerntal hochmetamorphe Kalkglimmerschiefer, zusammen mit den längstbekannten Amphiboliten WEINSCHENKS. Nach diesem Forscher trennt ein Amphibolit-Eklogitzug auf der Südabdachung des Venedigers die Gneise und Glimmerschiefer von den Kalkglimmerschiefern und Chloritschiefern. Er hielt diesen Zug für paläozoisch. Neuerdings wird diese Auffassung von ANGEL wiederum unterstützt. Nach STAUB sind diese Amphibolite und „Eklogite“ mesozoische Ophiolithe. Für ihr mesozoisches Alter

sprechen in erster Linie die Funde von Kalkglimmerschiefern in der südlichen Amphibolitzone. Ferner lassen sich die Grüngesteine in ununterbrochenem Zuge über den Pass der Felber Tauern verfolgen bis in die Sulzbachtäler, wo sie sich mit Kalkglimmerschiefern verzahnen. KÖLBL bestätigt das Vorkommen von Kalkglimmerschiefern im Gschlöss (Matreier Tauerntal). Er hat auch die „Eklogite“ neu untersucht und nennt sie Zoisit- und Granatamphibolite. Die chemische Analyse zeigt die Zusammensetzung eines Gabbros oder Diabases. Übergänge von Amphibolit-Typen in Grünschiefer sind oft zu beobachten. (ANGEL geht so weit, dass er sämtliche Prasinite des Glocknergebietes als Diaphthorite nach Amphiboliten bezeichnet.) In den Gastacherwänden kommen neben den Amphiboliten Dolomite, Marmore und Fuchsitgesteine (sicheres Mesozoikum) vor. Dieser Gesteinskomplex ist das direkte Liegende der Gneise des Granatspitzkerns und damit der Glocknerdecke. KÖLBL verfolgte die Gneise nach W und konnte feststellen, dass ihre Mächtigkeit rasch abnimmt. Im Klein-Iseltal fand er kein Kristallin der Glocknerdecke mehr vor; dort liegen die mächtigen Glocknerbündnerschiefer direkt auf dem Amphibolitzug (scheinbar normale Schichtfolge).

Über dem Granatspitzorthogneis, dessen genauere Umgrenzung von LÖWL und KÖLBL richtig verfolgt wurde, liegt eine mächtige Serie kristalliner Gesteine. Im Enzinger Boden (Stubach) speziell beginnt diese Serie mit einer mächtigen Peridotitlinse, begleitet von verschieferten Amphiboliten, die sich auf der ganzen Ostseite des Granatspitzkerns verfolgen lassen. Weitere kleine Peridotitlinsen finden sich darin (KÖLBL und CORNELIUS 4,7). Darüber folgen die biotitreichen Gesteine, Glimmerschiefer und -phyllite aller Art (teils granat-, chlorit- und hornblendeführend), Quarzite und Graphitschiefer (CORNELIUS 4). Auf der Linie Gründl(Schrahnbach) - Untersteinalm - Wurfalm kann man einen Zug mesozoischer Gesteine feststellen (Kalkglimmerschiefer und Prasinite), der das mächtige Kristallin (mit Orthogneisen) des Richtzeitsedl, Scharkogls und des Hocheisers vom Granatspitzkern trennt. Die eingehenden Untersuchungen von CORNELIUS haben ergeben, dass dieser mesozoische Zug in geringmächtigen Fetzen sich weit nach S verfolgen lässt, sodass sich das Kristallin des Richtzeitsedl - Hocheisers als Decke über dem Granatspitzkern kennzeichnet (Riffeldecke v. CORNELIUS). Über dieser Riffeldecke, die CORNELIUS durch einen tiefeingreifenden Kalkglimmerschieferzug in eine obere und eine untere Teildecke zu gliedern vermag, liegt eine Schuppenzone, die namentlich in der Stirnregion mächtiger entwickelt erscheint. Zuerst erkannte ich sie im Kaprun, an der Höhenburg beim Moserboden. Dort sind aplitische Gneise, Quarzitschiefer, Triasquarzit und Marmor auf massige Kalkglimmerschiefer, die in der Kapruner Ache 1900 m hoch anstehend sind, überschoben. Diese Schuppe an der Höhenburg ist nicht die tiefste. Geht man vom Hotel Moserboden zur Almhütte, so kann man eine weitere kleine

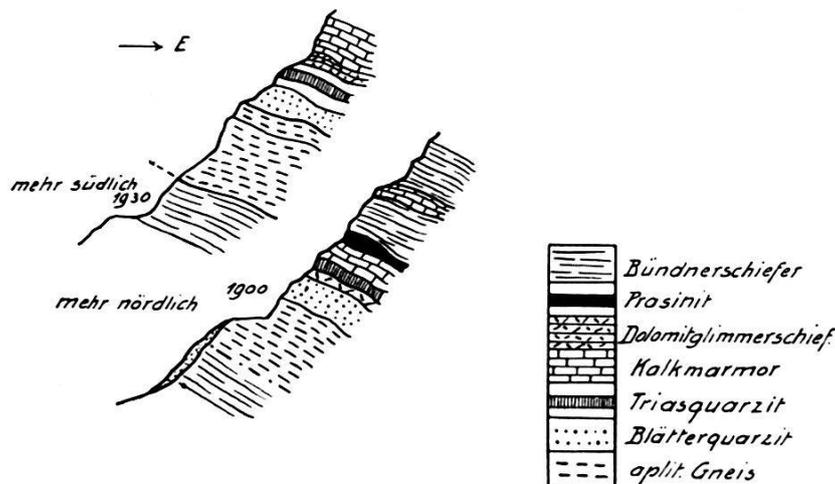


Fig. 5. Die Schuppen an der Höhenburg.

Schuppe erkennen, indem Gneise, Quarzitschiefer und Linsen von Dolomitschiefer auf Kalkglimmerschiefern liegen. Am Westgrat des Romariswandkopfes fand ich mit meinem Freund GANZ analoge Wechsellagerungen. Über den Bündnerschiefern des Schneewinkelkopfes und der Schneewinkelscharte (Serpentin- und Prasinitlinsen) liegt ein ziemlich mächtiger Gneis-Glimmerschieferkomplex, der bis zum Punkt 3491 reicht. Es ist dies das Kristallin der oberen Riffdecke von CORNELIUS, und der Bündnerschieferzug am Schneewinkelkopf stellt das trennende mesozoische Band zwischen unterer und oberer Riffdecke dar. Darüber folgen am Gipfel der Romariswand zwei kleine Schuppen mit Bündnerschiefern, Serpentin (Asbest und Erz führend), Prasinit und Gneis. Dies ist das Niveau der Schuppen an der Höhenburg beim Moserboden. Darüber liegt dann das mächtige Glocknermesozoikum.

Im Stubachtal ist die Schuppenzone über der Riffdecke am mächtigsten ausgebildet. Steigt man nördlich der Schneiderau einen der Gräben des Osthanges empor, so kann man eine mehrfache Wechsellagerung von Kristallin mit Bündnerschiefern feststellen (Fig. 6).

Das Kristallin der drei Schuppen unserer Figur besteht zur Hauptsache aus massig-bankigen aplitischen Gneisen und aplitisch reich

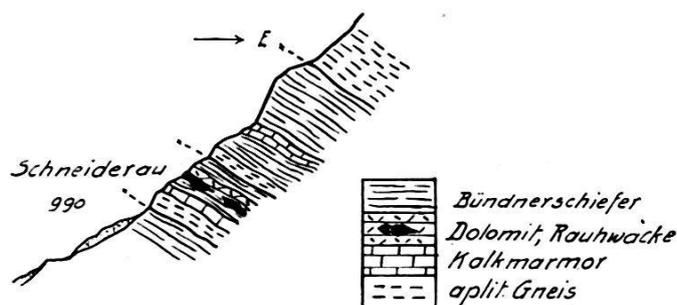


Fig. 6. Die Schuppen im Stubachtal.

durchäderten Amphiboliten, ferner (in der obersten mächtigsten Schuppe) aus Biotitgesteinen und Glimmerschiefern. Die Trias kommt nur in kleinen Schmitzen und Linsen, selten mächtiger als 1 m, vor, während wir im Kaprun noch eine gut gliederbare Trias von 20—30 m Mächtigkeit haben (Höhenburg und Grubach). Meist findet man die Kalkglimmerschiefer direkt auf den kristallinen Paraschiefern liegen, ohne jede tektonische Grenze dazwischen. Ganz allmählich nehmen die quarzitisches-phyllitischen Casannaschiefer Kalk auf, bis wir reine Kalkphyllite vor uns haben. Es scheint auch hier, wie dies ARGAND aus der Dentblanche-Decke des Wallis beschreibt, durchgehende bathyale Sedimentation vom jüngeren Paläozoikum bis ins Mesozoikum hinein geherrscht zu haben; die untere Trias noch in Casannaschieferfazies entwickelt, die obere in Bündnerschieferfazies (kalkhaltige Chloritalbitschiefer und granatführende Schiefer). Dabei ändert sich die vortriadische tonig-quarzitische Sedimentation in eine nachtriadische kalkig-tonig-quarzitische.

Über der Riffldecke und den anschliessenden Schuppen folgt gegen N ein mächtiger Bündnerschieferkomplex, der die gesamte Kitzsteinhorn-Schmiedingergruppe aufbaut. Mächtige Ophiolithzüge finden sich darin (Klein-Schmiedinger, Tristinger-Krefelderhütte, Lackarschneid etc.). Am Weg von der Krefelderhütte nach Wüstelau hinunter quert man zwischen der Eder- und Häuselalm einen kristallinen Zug: Mächtige, verschieferte Gneise, Glimmerschiefer, graphitische Schiefer und, in jenen eingeschlossen, gelbe kalkig-dolomitische Schiefer. Das Streichen dieses Kristallins beträgt N 60° W; die Schichten stehen saiger oder fallen sogar steil nach S ein. Nach N folgen wieder Bündnerschiefer, reich an Ophiolithen.

Im Gebiet des Granatspitzkerns lässt sich vorläufig folgende Gliederung aufstellen:

1. der Granatspitzgneiskern mit unterer Schieferhülle (Peridotite und Amphibolite, Biotitgesteine, reiche aplit. Durchschwärmung);
2. eine durch einen Kalkglimmerschiefer-Prasinitzug abgetrennte Decke, die Riffldecke CORNELIUS, die noch zweigeteilt werden kann in eine untere und eine obere Teildecke.
3. eine Zone der Verschuppung von Kristallin und Trias mit Bündnerschiefern, besonders gut entwickelt an der Stirn der Riffldecke, nachweisbar auch im Kaprun (Moserboden) und am Gipfel der Romariswand.
4. das mächtige Glocknermesozoikum, reich an mächtigen Prasinitzügen.
5. der kristalline Zug zwischen der Eder- und der Häuselalm, der die Bündnerschiefer-Ophiolithmasse in einen südlichen und einen nördlichen Komplex teilt.

Zum Abschluss möchte ich noch kurz auf die tektonische Darstellung, die A. WINKLER (10) von der Sonnblickgruppe gibt, eintreten. WINKLER verneint jeglichen Deckenbau im Sonnblickgebiet. Er will im Sonnblick nur eine steil aufgeschobene, mässig verbogene Scholle sehen, in die die Faltung nicht eingegriffen hat. Auch der Bau der Schieferhülle zeigt nach WINKLER nicht das Bild eines grossartigen Deckfaltenbaues. „Die nach N vorbewegte Schieferhülle stammt vom Südabfall des Sonnblickmassives; sie hat sich in gleitbrettartigen Bewegungen über die Sonnblickkulmination hinüberbewegt und in Tauchfalten in die im Entstehen begriffene Mallnitzer Mulde gestürzt. Vermutlich drangen die jüngeren Glieder, der Angertalmarmor und die Kalkglimmerschiefer, noch etwas weiter vor. Das Übersteigen der Schieferhülle über das Gneisgewölbe, unter Mitnahme von abgespalteten Gneislamellen (Knappenhaus — und Neubaugneise), ihr Überstürzen und Eintauchen in die sich bildende Mallnitzer Mulde, die dort erfolgende Verknäuelung mit den Gneisschuppen, und schliesslich das Eindringen der Schieferhülle (Hintergrund des Kleinfleisstaes) in die tief gelegenen Aufspaltungen am Rücken des Gneiskörpers bilden die Grundlinien im Bild der Sonnblicktektonik.“

Meine eigenen Aufnahmen sind noch nicht so weit gediehen, dass ich WINKLER Punkt für Punkt widerlegen könnte. Auf einige Tatsachen, die unbedingt anders zu deuten sind, als WINKLER dies tut, möchte ich jedoch hinweisen.

Ein Hauptmangel in WINKLERS tektonischem Bild ist zweifellos die Beschränkung auf die Sonnblickgruppe allein, die alle Erscheinungen einer weiteren Umgebung ausser Acht lässt. Verfaltungen, Überschiebungen und Verschuppungen in grossem Stil sind die Hauptphänomene der Tektonik in den mittleren Hohen Tauern. Im Fuscher Tal und in der Brennkogelgruppe können wir Verfaltungen von kristallinen Serien mit Trias und Bündnerschiefer beobachten; die Achsen dieser Falten streichen N—S. Die Überschiebung der Modereckdecke lässt sich im Seidlwinkl- und Fuschertal eindeutig erkennen. Die gesamte Schiefermasse bis zur Salzach hinaus liegt über der Modereckdecke und ist von S her überschoben. In der Schwarzkopfregion beobachten wir eine weitgehende Verschuppung von Kristallin (Modereckfazies) mit Bündnerschiefern. In der nördlichen Matreier-Schuppenzone, nördlich von Fusch, finden wir kristalline Fetzen, Trias, Liasbreccien, Bündnerschiefer und Ophiolithe von der genau gleichen Fazies wie sie die südliche Schuppenzone enthält. Am Wasserradkopf sowie am Hochtenn kann man sehr schön grosse liegende Falten beobachten. Die genannten Erscheinungen sowie die Existenz der wilden Schuppenzonen am Süd- und Nordrand lassen sich nur mit grossen Deckenschüben, die über die penninischen Deckenelemente hinweggegangen sein müssen, mit dem Vorschub des *traîneau écraseur* der ostalpinen Decken erklären.

Der weiteren Fortführung der Terrainarbeit sowie der petrographischen Gesteinsuntersuchung bleibt es vorbehalten, dem wahren geologischen Bau der zentralen Hohen Tauern noch näher zu kommen.

*Wichtigste Literaturangaben.*

1. F. ANGEL: Verhandl. geol. Bundesanstalt 1929; 1. Der Stüdlgrat (Grossglockner). 2. Gesteinskundliche und geol. Beitr. z. Erkenntnis der Schobergruppe.
2. H. ASCHER: Über geol. und techn. Erfahrungen beim Bau des Stubachwerkes (Oberpinzgau). Jahrbuch geol. Bundesanst. 1930.
3. F. BECKE: Bericht über die Aufn. am Nord- u. Ostrand des Hochalmkerns. Kais. Ak. d. Wiss. Wien 1908 u. 1909.
4. E. CLAR und H. P. CORNELIUS: Vorbericht über die geol. Aufnahme für die Glocknerkarte (1:25 000). Verh. geol. Bundesanst. 1930.
5. HAMMER W.: Geol. Beob. b. Bau des Wasserkraftwerkes bei Mallnitz (Kärnten). Jahrb. geol. Bundesanst. Bd. 77. 1927.
6. L. KOBER: Das östl. Tauernfenster. Denkschr. Ak. d. Wiss., Wien 1922.
7. L. KÖLBL: Über den Bau der Granatspitzgruppe. Jahrb. geol. Bundesanst. 1925.
8. B. SANDER: Zur Geologie der Zentralalpen. Jahrb. geol. Bundesanst. 1921.
9. R. STAUB: Bau der Alpen. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 1924.
10. A. WINKLER: Bemerkgen. zur Geologie der östl. Tauern. Verh. geol. Bundesanst. Wien 1923.  
Geolog. Probleme in den östlichen Tauern. Jahrb. geol. Bundesanst. Wien 1926.
11. GRANIGG B.: Geolog. und petrograph. Untersuchungen im obern Mölltal. Jahrbuch geol. R. A., Wien 1906.

Manuskript eingegangen am 7. Oktober 1931.