

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 28 (1935)
Heft: 1

Artikel: Geologie der Gebirge zwischen der Sonnblick-Hocharn-Gruppe und dem Salztal in den östlichen Hohen Tauern
Autor: Hottinger, Artur
Kapitel: I: Einleitung und Historisches
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-159505>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

mich bei den Dünnschliffuntersuchungen in lebenswürdiger Weise unterstützten, vielen Dank. Meinen Studienkollegen vom oberen Pinzgau und vom Brenner verdanke ich manche anregende Diskussion. Endlich möchte ich auch noch der lebenswürdigen Aufnahme, die ich in den verschiedenen Standquartieren, sowie bei Sennen und Jägern meines Gebietes fand, dankend gedenken.

I. Einleitung und Historisches.

Beim Durchgehen der älteren alpinen Fachliteratur stossen wir öfter auch auf Notizen über die Hohen Tauern und seine Gesteinsserien. Es sind dies allerdings zum grossen Teil allgemeinere Bemerkungen. Die eigentlichen Spezialarbeiten über die Geologie der Tauern sind jüngerem Datums. Auch von ihnen berührt keine mein Arbeitsgebiet. Die offizielle Aufnahme des Blattes Grossglockner 1 : 75.000 von LIPOLD-PETERS (NE-Teil des Blattes, 1853) und von TELLER (SW-Teil des Blattes, 1883) ist bis heute die einzige Spezialaufnahme unseres Gebietes geblieben. Sie ist zudem nur als Manuskriptkarte erhältlich. Nur die Kartierungsarbeiten auf der neuen Grossglocknerkarte, von denen erst ganz kurze, vorläufige Mitteilungen vorliegen, befassen sich auch mit dem Fuschertal und dem oberen Mölltal. Diese kurzen Berichte geben meist eine gute Bestätigung der eigenen Forschungsergebnisse, soweit die Gebiete übereinander greifen.

Der Berner Geologe BERNHARD STUDER, der in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts die Ostalpen bis nach Wien bereiste, betont als Erster die grosse Übereinstimmung im Gesteinshabitus der ganzen alpinen Mittelzone, vom Mittelmeer bis nach Kärnten hinein. Die grauen und grünen Schiefer der Hohen Tauern sind schon für ihn die frappanten Analoga der Walliser Schiefer.

In diesen Schiefen sind, im W wie im E, Serpentine, Marmore, Dolomite etc. eingelagert. Schon für STUDER ist diese Gesteinsserie mesozoisch und den schwarzen Schiefen, die mit quarzitischen Gesteinen verknüpft sind, gegenüber zu stellen. Gleichzeitig hat er schon Kenntnis von den Zentralgneismassen des Venedigers und des Hocharn-Ankogel-Gebietes. Der Grossglockner bestehe ganz aus grauen und grünen Schiefen. Von Heiligenblut nach Rauris hinüber treffe man graue Schiefer, Serpentin, Grünschiefer, Kalkglimmerschiefer und Dolomit an. In der näheren Umgebung der Gneiskuppen finde man mächtige Schieferfolgen von Chloritschiefen, mit denen weisse Marmore, Cipolline oder talkige Quarzschiefer wechseln: so auf den Heiligenbluter Tauern (Hochtor) und in der Gruppe des Grossglockners.

STUDERS österreichische Zeitgenossen, D. STUR, C. PETERS und M. LIPOLD, zeichnen die ersten Profile durch die zentralen Hohen Tauern, aus denen bereits die vielfache Wechsellagerung gleicher Schichtkomplexe hervorgeht.

Sie unterscheiden zwischen den Zentralgneismassen und deren Schieferhülle, die im N viel mächtiger als im S ist und bis zur Salzach reicht. Die Kalkglimmer-

schiefergruppe fassen sie als jüngeres Paläozoikum auf; Kalk, Dolomit und Rauhwacke werden als Einlagerungen dieser Gruppe betrachtet. Die braunen Kalkphyllite werden auch da ins Mesozoikum gestellt.

So bringt schon eine erste Epoche der Tauernforschung eine Reihe von durchaus modern anmutenden Resultaten.

Aber in den folgenden Jahrzehnten wurde das Vorhandensein von mesozoischen Sedimenten in den Hohen Tauern wieder in Abrede gestellt.

STACHE z. B. beschreibt die Gesteine des Krimmler Zuges bei Mayrhofen als untrennbar von den pflanzenführenden Karbonschiefern des Steinacherjoches. Er ist mit TOULA und DIENER der Meinung, dass die Gesteine von den Zentralgneisen nach aussen immer jünger werden. DIENER und LÖWL anerkennen allerdings (infolge von Diploporenfunden in den Kalken bei Krimml: Nesslinger Wand) das Triasalter der Krimmlerkalke und -Dolomite. Zu gleicher Zeit beschreibt VACEK die triadischen Kalke und Schiefer der Radstätter Tauern, die aber nach W, längs des Pinzgaus, nicht weiter zu verfolgen seien. DIENER und UHLIG sprechen, im „Bau und Bild Österreichs 1903“, von der Schieferhülle der Zentralgneise als von einer paläozoischen Schichtserie. Sie gliedern dieselbe in eine untere silikatreiche und eine obere karbonatreiche Serie. Also auch hier eine Zweiteilung wie bei STUDER. Der Vergleich mit dem Murauer und Grazer Paläozoikum, wo in Kalkphylliten silurische Fossilien gefunden wurden, bestärkt diese Forscher in ihrer Auffassung vom paläozoischen Alter der Schieferhülle.

ED. SUSS erblickt in den Kalkphylliten dynamometamorph umgewandelte Triasgesteine. Mit LÖWL wird das Pinzgau als ein typisch tektonisches Tal, als Grabenbruch, angesehen. Die Sprunghöhe soll nach E derart zunehmen, dass die Krimmler Schichten unter die Sohle des Pinzgaus hinabtauchen.

Bis zu diesem Zeitpunkt ist die autochthone Stellung der Tauern über alle Zweifel erhaben. Die Zentralgneismassen gelten als autochthone Massive mit nördlicher und südlicher Sedimentbedeckung, wobei nur deren starke Metamorphose vielfach störend empfunden wurde. P. TERMIER brachte diese Meinung ins Wanken, als er im Jahre 1903 die These des Deckenbaues der Westalpen auch auf die Tauern übertrug.

Die Zentralgneiskerne und ihre unmittelbarste Schieferhülle sind nach ihm als eine tiefste tektonische Einheit aufzufassen. Derselben stehen die Schistes lustrés der oberen Schieferhülle als Elemente einer höheren Decke gegenüber (Decke 2). Über dieselbe legt sich nochmals eine höhere, oft unterbrochene Deckenlamelle, aus den Stubai Glimmerschiefern und hauptsächlich aus Trias bestehend (Tribulaun-Decke = Decke 3). TERMIER betont ihre grosse Faziesähnlichkeit mit der Trias im Liegenden der Schistes lustrés (der Hochstegen-Trias) und ebenso ihre Ortsfremdheit. Die Kalkklippen der Rettel- und Gschöswand, den Krimmler Kalk- und Dolomitzug und die Radstätter Trias fügt er zu dieser dritten, mächtig ausgebreiteten Deckeneinheit zusammen. Diese Tribulaun-Decke sinkt, ihrerseits der Schieferhülle konkordant aufliegend, unter die paläozoischen Pinzgauer Phyllite.

Zur Idee des Tauerngrabens (LÖWL, DIENER), der sich längs dem Nordrand der Tauern hinziehe und an der Längstalfurche zu erkennen sei, bemerkt TERMIER: „La longue dépression (Tauerngraben) qui sépare la région des phyllites du Pinzgau

et la région de la Schieferhülle n'est pas une faille, une Längsstörung, un Grabenbruch: c'est un synclinal récent, postérieur à la mise en place de la nappe 3, et par lequel quelques témoins de la nappe sont conservés."

Die Schistes lustrés sind nach TERMIER mesozoisch und jünger als Trias.

Die kühne These TERMIERS hat eine neue, intensive Durchforschung des gesamten Tauerngebietes zur Folge. Es bilden sich Freunde und Gegner der Deckenbau-Synthese der Ostalpen, beide tragen jedoch zur besseren Kenntnis des Tauerngebietes ihr Teil bei.

In seinem Monumentalwerk „Das Antlitz der Erde“ 1910, schreibt ED. SUESS: „Die Tauern sind ein Körper, der mit lepontinischer Umrandung unter den Ostalpen hervortritt. Die Trias des Tauernrandes ist diejenige des Semmerings. Sie gehört der Lage nach zu den lepontinischen Decken, die über den helvetischen und unter den ostalpinen eine Gruppe bilden.“ Mit UHLIG fast SUESS die Kalkglimmerschiefer, Marmore und Kalkphyllite der Hohen Tauern als Mesozoikum auf (Lit. 104).

Sehr eingehend befasst sich M. STARK mit dem Sonnblick-Hochalm-Gebiet der östlichen Tauern (1912, Lit. 86). Exakte Profilbeschreibungen und vorzügliche Beobachtung zeichnen seine Arbeiten aus. Seiner petrographischen Charakterisierung der Gesteinstypen ist häufig nicht mehr viel beizufügen. Doch vermeidet er jeden Hinweis auf das Alter der Gesteinsgruppen, ausser bei den nach seiner Ansicht zu den Radstätter Tauern gehörigen Serien.

Aus seinen Beschreibungen geht hervor, dass er über dem Zentralgneis folgende Serien annimmt (gegen aussen fortschreitend):

Lichte Glimmerschiefer und Granatglimmerschiefer
Angertalmarmor und Dolomit (oft Linsen)
Riffelschiefer (C-reich)
Kalkglimmerschiefer mit Grüngesteinen
Kalkphyllit

Quarzit, Quarzitschiefer, Serizitschiefer
Kalke und Dolomite (Breccien)
Pyritschiefergruppe.

Die erste Abteilung entspricht gut unserem heutigen Penninikum, während die zweite die Radstätter Schichtserie umfasst. Durch die Beobachtung grosser liegender Falten (POSEPNY hat als Erster die Passivität der Überfaltung des Sonnblickgneises nach N klar erkannt) und durch die Erkenntnis komplizierter Verschuppungen kommt nun auch Stark dazu, grosse Deckenüberschiebungen in den Hohen Tauern anzunehmen. Er stellt sich im ganzen auf den Boden des grossen Ideenganges TERMIERS.

Die mächtige Gneismasse der Sonnblick- und der Hochalm-Gruppe ist für STARK autochthon (siehe Profile Lit. 86), sie ist aber in ihren höheren Partien stark verfaultet. Mulden von Schieferen dringen tief in den Zentralgneis ein. Doch ist nach STARK's Profilen eine Trennung in einen tieferen Hochalm- und einen höheren Sonnblick-Deckengneiskern unmöglich. Der Gneis leistete naturgemäss

dem Schub einen viel grösseren Widerstand als die Schieferhülle. STARK kommt zur Ansicht, dass eine ziemlich allgemeine Hauptschubfläche, die sowohl Sonnblick- wie auch Hochalmkern berührt habe, zur Ausbildung gelangt sei. Auf dieser Fläche sei die Schieferhülle zur Hauptsache nach N und NE verfrachtet worden.

Durch die beobachtete Wiederholung analoger stratigraphischer Glieder gelangt STARK zur Erkenntnis verschiedener Decken: 1) einer Glimmerschiefer-Marmor-Decke, mit dem Zentralgneis als Basis und den Riffelschiefern als höchstem Glied; 2) der Decke der Kalkglimmerschieferreihe, mit Quarziten, Serizitschiefern (selten Gneisen) an der Basis, mit Grünschiefern und Serpentin in den Kalkglimmerschiefern und Kalkphylliten. Eine Parallelisierung dieser beiden als Decken angesprochenen Serien mit den lepontinischen Gebilden der Schweiz, wie sie nach TERMIER nun auch SUESS, UHLIG und STEINMANN vorgenommen hatten, scheint auch STARK am Platz zu sein. Als weitere, noch höhere tektonische Serien nennt er:

3) Quarzite, Serizitschiefer, Porphyroide, Grünschiefer, Klammkalke, Klamm-schiefer (teils mit Geröllen von Quarz, Granit, Porphyr, Schiefer);

4) Quarzite, Serizitschiefer, selten Grünschiefer, Kalke und Dolomite (oft verwaltzte Breccien), Pyritschiefergruppe.

Gruppe 4 zeigt nur eine beschränkte, räumliche Ausdehnung und wird von STARK als Teildecke, zur Decke 2 (Kalkglimmerschieferdecke) gehörig betrachtet, eine Kombination, die den heutigen Kenntnissen nicht mehr standhält. Wichtig ist aber, dass STARK die Hauptmasse der Klammkalke und -schiefer, mit einer Serie von älteren Basisgesteinen, als tektonisch selbständig bezeichnet und sie von der eigentlichen Schieferhülle abtrennt; eine Erkenntnis, die heute noch gilt. KOBER hat denn auch für seine tektonische Analyse der östlichen Hohen Tauern, auf die wir nun kurz eintreten wollen, neben seinen eigenen Beobachtungen bei STARK die wichtigsten Grundlagen schöpfen können.

In einem grösseren Bericht fasst KOBER die Forschungsergebnisse der Geologenschule UHLIGS zusammen (1912). Auf Grund der Terrainarbeiten von UHLIG, BECKE, TRAUTH, SEEMANN, STARK und seiner eigenen kommt KOBER zu einer Gliederung der östlichen Hohen Tauern, die viel Analogie zu der schon besprochenen von STARK zeigt. Von oben nach unten unterscheidet er:

1. Eine zweigeteilte ostalpine Decke.
2. Die Radstätter oder Klamm-Decken.
3. Die Kalkphyllitdecken.
4. Die Zentralgneisdecken.

KOBER fasst also die verschiedenen Zentralgneiskerne als Kerne von übereinander liegenden Tauchdecken auf. Der Sonnblick wird als über dem Hochalm liegend erkannt. Die Schiefermulde von Kolm-Saigurn ist die Trennung. Zu den Zentralgneisdecken gehört auch eine spärliche Schieferhülle, und zwar nur die untere Abteilung derselben (n. BECKE). Es sind dies Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, kohlige Schiefer, Sandsteine und Quarzite, die KOBER als Karbon-Perm auffasst (Lit. 46). Zum Mesozoikum rechnet er Dolomite und Rauhwacken der Trias. Für die die Zentralgneise umsäumenden Kalk- und Marmor Massen (Angertalmarmor, Hochstegenkalk) befürwortet KOBER zunächst mit STEINMANN oberjurassisches Alter. Ferner treten öfter, z. B. am Hochtorn und an der Stanzwurten, schwarze, wenig metamorphe Schiefer auf, die er zur Pyritschiefergruppe

zählt. Echte Breccien sind den Zentralgneisdecken unbekannt. KOBER sieht in allen diesen mesozoischen Gesteinen eine den Radstättergesteinen analoge Fazies, nur in höher metamorphem Zustande. Der Sonnblick als höhere Zentralgneis-Deckeneinheit zerfällt selbst wieder in verschiedene Teildecken, die durch eingefaltete Schieferbänder voneinander abgetrennt werden. Die höchste Gneiszunge an der Stanziwurten — von STARK die Rote Wand-Gneisdecke, von KOBER später die Modereck-Decke genannt — ist durch ein breites Schieferband, die Fleiss-Mulde, von den eigentlichen Sonnblick-Decken, die im Hocharn stirnen, getrennt.

Die Kalkphyllitmassen der Hohen Tauern bilden nach KOBER die mittlere Abteilung der lepontinischen Decken der Ostalpen. Für eine Mehrheit von Decken werden aber keine Beweise erbracht. Als Basis dieser Kalkphyllitdecken nimmt er in unserem Gebiete die Basis der Serpentinmassen und Grüngesteine, die am Brennkogl, am Ritterkopf, an den Türchlwänden etc. auftreten. Kober möchte die Kalkphyllitdecken als grosse Synklinalregion jüngerer Sedimente zwischen der Antiklinalregion der Zentralgneise und derjenigen der Triasdolomitmassen der Radstätter Decken deuten. In den Kalkphylliten könnten nach KOBER die Stirnregionen vieler Decken liegen, deren Kernpartien fehlen. Die Kalkphyllitdecken sind nach ihm aufzufassen als ein aus vielen liegenden Falten bestehendes Deckensystem. Sie entsprechen der Kalkglimmerschieferdecke STARK's und der Schistes lustrés-Decke TERMIER's. STARK gibt aber als Basisgesteine Quarzite, Serizitschiefer, selten Gneise an, er legt also die Basis tiefer und erhält so einen kristallinen Deckenkern für die Schistes lustrés-Decke.

In weiteren Arbeiten (Lit. 47—49) vervollständigt KOBER sein Bild vom Bau der östlichen Hohen Tauern. Er unterscheidet unter den Radstätter Decken vier übereinander liegende Deckeneinheiten. Um den Zusammenhang mit den Westalpen zu betonen, übernimmt Kober auf den Vorschlag von R. STAUB die grosse Scheidung in Penninikum und Ostalpin auch für das Gebiet der Ostalpen. Im Tauernpenninikum liegen nunmehr übereinander: Die Ankogl-, Hochalm-, Sonnblick- und die Modereck-Decke. Über der Modereck-Decke lässt sich im Sonnblickgebiet weithin nach N eine Serpentin-Gneisschieferzone (Brennkogl-Türchlwand) verfolgen. Die Schieferhülle ist namentlich im Rauris und Gastein mächtig entwickelt; nach E nimmt ihre Mächtigkeit stark ab.

Zur Schichtserie der Tauern berichtet KOBER nicht viel Neues. Der Zentralgneis ist nach ihm eine intrakarbone Intrusion in ein variszisches Gebirgsstück. Dieses wurde bis an die Grenze des Mesozoikums stark abgetragen. Teile des alten Daches sind in den Glimmerschiefern, Hornblendeschiefern etc. wahrscheinlich noch vorhanden. Karbon und Perm dürften durch Quarzite, kohlige Phyllite und dichte Sandsteine vertreten sein. Sicheres Mesozoikum stellen nach KOBER die Quarzite und Dolomite (Gips bei Döllach), ferner die Marmore und Kalkphyllite dar; zum Mesozoikum gehören wahrscheinlich auch die Kalkglimmerschiefer und Ophiolithe. Diese ganze Serie möchte KOBER als Trias bis untere Kreide ansprechen, niemals aber tertiäre Ablagerungen anerkennen. Die Bildungsphase des Tauern-Deckensystems fällt nach KOBER in die Gosau.

Über den Zentralgneisen und über der mächtigen Schieferhülle scheidet KOBER gegen die Salzach hin noch folgende Zonen aus:

- 1) Die Bernkogel-Serie (Bernkogel ist östlich Rauris)
- 2) Die Anthaupten-Serie
- 3) Die Klammkalke
- 4) Die Arl-Zone.

Zwischen den penninischen und den ostalpinen Decken scheidet KOBER in den Tauern eine penninisch-ostalpine Mischungszone aus, zu der er im S in erster Linie die Matreier Zone rechnet. Die Bernkogel-Zone mit ihren Anreicherungen von Kalken und Marmoren zählt er ebenfalls zu dieser Mischungszone (vielleicht das Äquivalent der Marmorlager des Scharreck, Radstätter Tauern). Für die Anthaupten-Zone sind Quarzite und Grünschiefer besonders typisch, ferner treten Grauwacken, Breccien, Marmore und Porphyroide auf. Die Anthaupten-Zone ist zum Teil eine Trümmerzone, zum Teil aber schon basale untere Radstätter-Decke. Die Klammkalk-Zone, von UHLIG und STARK als lepontinisch-ostalpine Übergangszone angesprochen, nimmt KOBER zur unteren Radstätter-Decke. Die Arl-Zone endlich (Rauchkögerl-Schuhflicker) ist der westlichste Teil der oberen Radstätter Einheit.

In seinem Werk „Bau und Entstehung der Alpen“ (1923) parallelisiert KOBER die Einheiten der östlichen mit denen der westlichen Tauern:

Den vier Decken der östlichen Tauern, die zu zwei Deckenpaaren, Ankogel-Hochalm und Sonnblick-Modereck, getrennt durch die Mallnitzer Mulde, zusammengefasst werden, stehen in den westlichen Tauern gegenüber: als unterste die Ahorn-Decke (Zillertal), dann die Tuxer und die Zillertaler-Decken, getrennt durch die Greinerschiefer-Synklinale. Kleine Teildecken auf der Nordseite könnten als Äquivalente der Modereck-Decke in Frage kommen, sodass sich so ein weitgehend übereinstimmender Bau mit dem Osten ergibt. Der Granatspitzkern an der Basis des Grossglockners wird als Sonnblick-, ev. sogar als Modereck-Äquivalent aufgefasst.

Dieses Deckensystem der Hohen Tauern wird mit den penninischen Decken der Schweizeralpen verglichen. Dieselben werden von den Schweizer Geologen gegliedert in die Tessiner oder Monte Leone-Decken, in die Bernhard-Adula-, Monte Rosa-Tambo-Suretta- und die Dent Blanche-Margna-Decke. Schon ZYNDEL hat 1912 (Lit. 138) Vergleiche zwischen Bünden und den Tauern angestellt.

Die Zentralgneise mit dem Hochstegenkalk entsprechen nach ihm am ehesten der Surettagneis-Falte. Die verschiedenen Hochstegenkalk-Schuppen seien den Schamser Decken gleich zu setzen. Die Decke mit den Grünschiefern (Grossglockner) findet nach ZYNDEL ihr Analogon in der Rhätischen Decke (die heute zur Hauptsache zur Margna-Decke gehört). Die Radstätter Decken und das Tribulaungebirge verglich ZYNDEL mit den unteren ostalpinen Einheiten: mit dem Lischannagebirge, dem Ortler und der Bernina.

Nach R. STAUB dürfte die Rhätische Decke, die höchste penninische Einheit, in den Tauern zur Hauptsache verbreitet sein (1916, Lit. 134). KOBER vergleicht nun das Tauern-Deckensystem mit den

Tessiner Decken, der Bernhard- und der Monte Rosa-Decke. Im Ankogl-Hochalm sollen sich die Gneiskuppeln des Tessin widerspiegeln, der Sonnblick die westalpine Bernhard-Zone repräsentieren und die ophiolithreiche Modereck-Decke das Äquivalent der Monte Rosa darstellen. Eine penninische Dent Blanche-Margna-Decke anerkennt KOBER nicht.

Eine Reihe von österreichischer Geologen lehnen die Schlüsse KOBERS über den Bau der Tauern sowohl in stratigraphischer wie in tektonischer Hinsicht ab. So fasst HARTMANN (Lit. 127, 1913) die Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite wieder als paläozoisch auf, weil er sie in den Tarntaler Bergen überall als Liegendes der Quarzphyllite findet. Ebenso leugnet W. SCHMIDT (Lit. 76) von neuem auf das Entschiedenste das Vorhandensein eines geschlossenen Tauernfensters. Es gibt nach ihm keinen Fenster-Nordrand.

Die Pinzgauer Quarzphyllite seien von den Tauernphylliten nicht zu trennen, oder höchstens als eine alpine Einheit mit einer gewissen tektonischen Selbständigkeit zu betrachten. Auf alle Fälle ist nach W. SCHMIDT der Schnitt zwischen der Quarzphyllit-Einheit und den Muralpen viel grösser und wichtiger als der zwischen den Tauern und den Quarzphylliten. So kommt er zur Ansicht, dass in der Region des sog. Tauernfensters das Gegenteil eines Fensters vorhanden sei, nämlich dass in den Tauern die höheren Teile der Muralpen tief versenkt im Untergrunde lägen. Anstatt eines Fensters konstruiert er ein Tauernsofa mit dreiseitiger Umrahmung, die durch Überfaltung der primär einst auf den Muralpen gelegenen höheren Einheiten zustande gekommen sein soll. Diese höheren Einheiten, die ins Hangende der Muralpen gehören sollen, sind die Semmering-Decken einerseits und die Radstätter-Decken anderseits.

Die Ansichten W. SCHMIDTS finden in der Arbeit von F. TRAUTH keine Stütze. Dieser Forscher anerkennt in seiner 1925 (Lit. 137) erschienenen Arbeit (die Aufnahmen stammen hauptsächlich aus den Jahren 1907—1912) durchaus die KOBER-STAUß'sche Deckeneinteilung als Grundlage und diskutiert namentlich die Stellung des Klammkalkzuges, der Pinzgauer Phyllitzone und der Schladminger Tauern in diesem Schema.

TRAUTH denkt an die Möglichkeit, dass die Klamm-Serie noch penninisch sein könnte. Andererseits liesse sie sich als altpaläozoischer Teil mit dem Stammteil der Radstätter Decke verbinden. Nach KOBER und STAUß ist die Klamm-Serie die westliche Fortsetzung der unteren Radstätter Decke. TRAUTH wagt hier nicht, sich für eine dieser drei Möglichkeiten endgültig zu entscheiden. Er unterscheidet scharf zwischen der Klamm-Serie plus Radstätter Decke (womit er die Schiefer und Dolomite im Hangenden der Klamm-Serie meint) und der Pinzgauer Phyllitzone und legt eine tektonische Hauptebene zwischen diese beiden Einheiten. Nach TRAUTH herrscht ein grosser Faziesunterschied zwischen den Gesteinsserien der Dientener Berge (Pinzgauer Phyllitzone) und den Tauern (Penninische Zone). Damit stellt er sich in scharfen Gegensatz zu W. SCHMIDT.

Die Idee einer Tauern-Nische (siehe oben: W. SCHMIDT) ist nicht neu. FR. KOSSMAT (Lit. 128) hat sie schon im Jahre 1913 aufgestellt,

und von B. SANDER ist ebenfalls eine ähnliche Erklärung versucht worden.

Für diese Forscher stand wie für SUESS der Zusammenhang der Radstätter-Gebilde mit den Tarntalern und mit dem Tribulaun fest, welche letztere Serie aber eindeutig auf dem Oetzkristallin thront. Deshalb kam KOSSMAT zur Annahme, das Oetzkristallin müsse sich unter der Pinzgauer Phyllitzone durch mit den Muralpen verbinden. Die Radstätter Decken, die Pinzgauer Zone und die Tarntaler bildeten also nach KOSSMAT die höchsten tektonischen Einheiten. An Stelle einer axialen Tauernkulmination trat die nischenartige Versenkung (KOSSMAT, SCHMIDT) oder das Scherenfenster mit randlichen Deckengebilden (SANDER). R. STAUB konnte jedoch diese Auffassungen durch die Klärung der Zusammenhänge am Brenner widerlegen. Die Tarntaler Serien ziehen nämlich eindeutig unter das Oetzkristallin der Tribulaungruppe hinein (siehe Lit. 97, Prof. Fig. 46, Geierskragen und Telferweissen).

Im Übrigen denkt KOSSMAT in den Hohen Tauern an ein zeitliches Ineinandergreifen von magmatischer Intrusion und Gebirgsbildung, die beide an der Gestaltung des geologischen Gebirgsbildes aktiv mitgewirkt hätten, wobei dann allerdings die Gebirgsbildung die Intrusion zeitlich überdauert haben soll. Die Granitgneisstöcke der Tauern wären also nach KOSSMAT jugendlichen, kretazisch-tertiären Alters. Dieser neuen Auffassung wenden sich in der Folge auch ANGEL, HERITSCH (Lit. 5) und WINKLER (Lit. 121) zu.

In seiner Arbeit über die mediterranen Kettengebirge (Lit. 126) betont KOSSMAT besonders, dass zwar eine Schweremulde in der Zentralzone der Ostalpen (Hohen Tauern) vorhanden sei, dass dieselbe aber nach E rasch heraushebe und sich teile in einen nördlichen (Karpathen) und einen südlichen Ast (dinarische Ketten). Dort, wo das zentrale Alpengebiet unter die pannonische Senke verschwinde, sollte nach der Deckenlehre eigentlich das Defizit wachsen, da man sich dort den Deckenbau tief versenkt vorstellen müsse. Gerade da aber dringe von E her das Gebiet des Massenüberschusses gegen W hin vor. Kossmat kommt somit erneut zur Ansicht, dass die Zentralzone (Hohe Tauern etc.) nicht unter den Ostalpen liegen könne. Sie stelle die axiale Region dar; dieser axiale Tauernbogen unterfährt sein Vorland. Die Axe macht den Bogen vollständig mit, nicht so aber die nordalpine Sedimentzone. Diese befreit sich von der ihr aufgezwungenen Wendung und überdeckt sehnenförmig den sie unterfahrenden Bogen der axialen Kernmassen. So wird also die Tauernzone als Kernmasse in das ostalpine Kristallin an der Basis der mächtigen nordalpinen Sedimentzone miteinbezogen.

R. STAUB führt, gestützt auf langjährige vergleichende Studien, in seinem „Bau der Alpen“ 1924 die Grossgliederung der Tauern wieder auf zwei Hauptelemente zurück. Die Ankogl-Decke, KOBER's tiefste Decke der östlichen Tauern, fasst er als untere Teildecke einer grossen Hochalm-Decke auf und verknüpft diese Einheit mit jener des Venedigermassivs zu einer Venediger-Hochalm-Decke. Diese ist nach R. STAUB in den Tauern zweigeteilt wie in Bünden die Tambor-Suretta-Decke (Ankogl-Hochalm im E gleich Tuxer-Zillertaler-Kern im W). Sie stellt in den Tauern die tiefste tektonische Gross-einheit dar. Darüber liegt die mächtige Glockner-Decke, vergleichbar der hochpenninischen Dent Blanche-Margna-Decke in den Schweizeralpen. Sonnblick, Silberek, Granatspitz und

Greinerscholle werden als das Kernkristallin dieser mächtig ausgebreiteten höheren Glockner-Decke angesprochen. Der Granatspitz kann nach R. STAUB durch einen Kalkglimmerschiefer-Grünschieferzug vom Venedigerkristallin eindeutig abgetrennt werden, was 1929 durch KÖLBL bestätigt wurde. Die Modereckeinheit ist für STAUB nur eine mächtige Rückenschuppe des Sonnblickkerns, eine Auffassung, die er zwar in seiner neuesten Arbeit über alpine Morphologie (Lit. 135) wieder verlässt, indem er dieser Einheit grössere Selbstständigkeit zumisst. Die Mischungszone KOBERS, auch die Matreier Zone genannt, erscheint STAUB als hochpenninische Schuppenzone. Sie ist in dieser Form um die ganzen Tauern nachzuweisen. Als das höchste penninische Glied der Hohen Tauern verdankt sie ihre Schuppung dem traineau der darüber hinweggefahrenen ostalpinen Decken. In den Radstätter Decken endlich erblickt STAUB Äquivalente der unter- und mittelostalpinen Decken der Schweizeralpen; die Klammkalke sind bei ihm unterostalpine Jurakalke.

In der „Schieferhülle“ der Hohen Tauern unterscheidet STAUB paläozoische und mesozoische Schichtglieder.

Er unterscheidet

- I. eine tiefere, stark metamorphe *Paraschiefer*serie, zerfallend
in *Paraschiefer*: Biotitschiefer, Granatglimmerschiefer, Chloritoidgesteine;
in die *Goldberg-Serie* mit Biotitschiefern, Gabbros, Marmoren, Kalksilikatfels, der *Valpelline-Serie* Bündens vergleichbar;
- II. eine *Casannaschiefer*serie, mit quarzitischen Schiefern und Glimmerschiefern;
- III. einen weniger metamorphen *Karbonhorizont*, vornehmlich Graphitquarzite und -schiefer, auch Sandsteine, Arkosen;
- IV. einen tafeligen *Basisquarzit* der *Trias*, an der Basis schiefbrig;
- V. eine kalkig-dolomitische *Trias*;
- VI. eine *Bündnerschiefer-Ophiolith-Serie*, jünger als *Trias*.

Im Profil der Modereck-Schuppen an der Stanziwurten versucht STAUB erstmals, die dort auftretende kalkig-dolomitische *Trias* noch weiter zu gliedern. Er unterscheidet

oben	helle, massige Dolomite	<i>Norien</i>
	gelbe Rauhwacke	<i>Carnien</i>
	glimmerige, graue plattige Dolomite . . .	<i>Ladinien</i>
	unterer Bündnerschieferhorizont	<i>Anisien</i>
unten	Basisquarzit.	

Diese Gliederung penninischer *Trias* nach dem ostalpinen Schema erinnert STAUB in jeder Beziehung an das bündnerische Hochpenninikum im Avers und Fex.

Über der mächtigen, tektonisch ruhigen Bündnerschiefer-Ophiolith-Zone des Grossglockners, der Türchlwand etc. folgt nach STAUB am Bernkogel die der südlichen Schuppenzone von Matrei entsprechende nördliche Schuppenzone. Bernkogel- und Anthaupten-Serie KOBERS entsprechen nach ihm als Ganzes der hochpenninischen Schuppenzone von Matrei, oder den Schamser und Platta-Decken Bündens.

Neben Marmor und Dolomitlinsen fand STAUB hier typische Liasbreccien vom Typus der Dolinbreccien. Der Serpentin steigt bis in die Anthaupten-Serie empor. Darüber folgt, mit Porphyroiden, Verrucano und Trias an der Basis, die mächtige Klammkalk-Serie. In den Porphyroiden vermutet STAUB Mylonite von Quarzporphyren. Der Klammkalk ist mit der Trias, von der er gut zu unterscheiden ist, öfters verfaltet. Er ist hier das Gestein, das am ehesten als ein Äquivalent der Sulzfluhkalke (oberer Jura) gelten kann. Kalkig-mergeliger Schiefer könnte ev. als Neokom gedeutet werden? Diese Klammserie hält Staub für unterostalpin.

Über das Sonnblickgebiet ist nach R. STAUB's „Bau der Alpen“ noch eine eingehende Studie von A. WINKLER erschienen.

WINKLER betont vor allem die Unsicherheit des Alters der Schieferhülle; er lehnt die Zweiteilung KOBERS, die dieser mit der Verschiedenheit der Metamorphose begründet, ab und unterstreicht die Analogien mit dem Murauer Paläozoikum. Dort sind nach TRAUTH, WINKLER u. A. die Kalkphyllite sicher paläozoisch (silurisch), dort finden sich die analogen schwarzen Schiefer wie die Riffelschiefer STARK's, dort finden sich auch Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer und Serpentine paläozoischen Alters. Anhand einer eingehenden Gesteinsbeschreibung stellt WINKLER eine Dreiteilung der Schieferhülle auf: eine Untere Schieferhülle enthaltend Paragneise, reine Quarzite, Granat-Chloritoidglanzschiefer und Amphibolite; eine Mittlere Schieferhülle mit Marmoren (Angertal), Quarziten und Riffelschiefern, eine Obere Schieferhülle, die Karbonatquarzite, Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer und Serpentine führt. Andererseits betont WINKLER die Möglichkeit, dass die Granitintrusion jünger sei als die gesamte Schieferhülle, dass sie ganz gut im Sinne KOSSMAT's früh-alpin, d. h. etwa zur Zeit der mittleren Kreide stattgefunden haben könne. Die Alpenfaltung hätte dann allerdings die Magmenbewegung überdauert. So könnte mit mässigem Aufwand der Eindruck gewaltiger Falten erzielt werden. An einen Deckenschub der gesamten Nordalpen über die Tauern hinweg ist nach WINKLER gar nicht zu denken.

R. SCHWINNER schliesst aus Schweremessungen längs der Tauernbahn (Lit. 85), dass die Granite des Sonnblick und Hochalm ihren Wurzelstiel im N haben müssten (?), weil das grösste Massendefizit auf der Nordseite liege (bei Böckstein und am Sonnblick).

In den allerletzten Jahren, z. Teil erst mit und nach dem Erscheinen von jungen Zürcher Geologen in den Tauern, haben sich eine Reihe österreichischer Forscher nunmehr einer eigentlichen Detailaufnahme im Glocknergebiete zugewandt. FR. ANGEL bearbeitet die Nordgrenze der Schobergruppe im Osttirol und in Kärnten, mit der Matreier Zone.

Seine neuen Profile der Matreier Zone aus dem Leiter- und Gössnitztal und vom Berger Törl lassen unschwer die starken Komplikationen dieser wilden Schuppenzone erkennen, auf die STAUB besonders hingewiesen hat. Die Fragen des Alters der Gesteinstypen und der tektonischen Zugehörigkeit werden allerdings von ANGEL nicht berührt, hingegen gibt er deren genaue petrographische Charakterisierung. Von Matrei nach E beobachtet er eine Steigerung der tektonischen Vielfältigkeit, ebenso eine Einschuppung von Schieferfetzen der Matreier Zone ins Altkristallin der Schobergruppe. Daraus möchte er ableiten, dass zwischen Kals im W und Döllach (im Mölltal) im E die Deckenvorstösse stürmischer und aufwühlender vor sich gegangen seien als ausserhalb dieses Gebietes.

L. KÖLBL macht Studien im Granatspitzkern und in der Krimmler Zone.

Er beschreibt vom NE-Rand des Venedigermassivs diskordante Lagerung zwischen Orthogneis und Hüllgesteinen und zwar in der Art, dass die Gneise diskordant nach NE durch mehrere tektonische Glieder durchgreifen. Nicht nur die wenig mächtigen kristallinen Schiefer südlich der Krimmler Trias, die von STAUB zum Penninikum gerechnet werden, auch die Krimmler Trias und die hangenden Phyllite und Quarzphyllite stossen diskordant am Venedigergneis ab (Gegend des Habachtales). Eine deutliche Injektionszone begleitet den Orthogneis. Injektive Durchädung, Aufblätterung, Biotitanreicherung, metasomatische Beeinflussung der Paraschiefer werden angeführt. Nach KÖLBL ist es unmöglich, in der Region von Krimml eine penninisch-ostalpine Grenze festzulegen. Die Pinzgauer Quarzphyllite ziehen in mächtigem Zug in ost-südöstlicher Streichrichtung auf die Südseite der Salzach hinüber und verkeilen sich da mit penninischen Phylliten. Nach KÖLBL existiert da in der Natur keine Trennung, wie dies auch SANDER und SCHMIDT betont haben. Er behauptet sogar, dass sich die Kalkphyllite im Gebiet des Granatspitzkerns im Hangenden der Grauwackengesteine befänden, die da ins „Tauernfenster“ hineinstreichen, was mit einem fensterartigen Auftauchen dieser „penninischen“ Gesteine unvereinbar sei. Nach seiner Ansicht existiert das Tauernfenster im Sinn der bisherigen theoretischen Anschauungen nicht.

Es ist hier kurz J. NEHER zu erwähnen, der zu gegenteiliger Ansicht kommt (Lit. 131).

Er unterscheidet über dem Venedigerkristallin den Hochstegenkalk; die Schuppenzone des Plattenkogls (die sich ev. in zwei relativ selbständige Zonen gliedern lässt); die Krimmler Trias und die Pinzgauer Quarzphyllite. NEHER verfolgte die nach STAUB penninische, mächtige Schuppenzone des Plattenkogls aus dem Gerlostal nach E bis zum Sulzbachtal. Östlich Krimml scheint diese Zone in der Tat schief zum Sulzbachgneis zu streichen; sie verliert aber nach NEHER stark an Mächtigkeit und schmiegt sich als schmale Zone konkordant dem Zentralgneis und dem ihn bedeckenden Hochstegenkalk an. Als äusserst schmale Zone trennt sie am Ausgang des oberen Sulzbachtales die Hochstegenlage von der Krimmler Trias. NEHER bezeichnet die Basis der Krimmler Triasserie als die penninisch-ostalpine Grenze.

H. P. CORNELIUS und E. CLAR haben die Kartierung der neuen Grossglocknerkarte im Auftrag des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins übernommen und in vorläufigen Mitteilungen über die bisherigen Aufnahmen berichtet.

Es gelingt CORNELIUS, über dem Granatspitz-Orthogneiskern und den jenen bedeckenden Glimmerschiefern, Amphiboliten und mächtigen Peridotitlinsen eine höhere, zweigeteilte Decke abzutrennen. Das ist eine Komplikation im Rücken des Granatspitzkerns, die schon STAUB erkannt hatte (s. Alpenkarte, Lit. 97). CORNELIUS nennt sie Riffeldecke; ihre mesozoische Trennung durch eine Kalkglimmerschiefer-Syncline ist bis auf die Südabdachung zurückzuverfolgen. Dadurch entstehen eine untere und eine obere Teildecke. Gegen N sind die Gneise und Glimmerschiefer dieser Decken intensiv verschuppt mit den Kalkglimmerschiefern des Hangendkomplexes. Das scharfe Zurückschwenken dieser Riffeldecken im hinteren Kaprunertal, bis zum N-S Streichen, ist wohl nicht nur allein auf das Konto des Axengefälles zu setzen. Ob da ein starkes primäres Zurückschwenken

oder eine spätere Knickung mitspielt, möchte CORNELIUS vorläufig noch nicht entscheiden. Ein Linsenzug von Glimmerschiefern, quarzitischen Schiefern, Rauhwacken und Dolomitbreccien scheint noch eine höhere Teildecke anzudeuten; dieser Zug zieht nach CORNELIUS vom Wasserfallboden gegen die Wielinger Scharte hinauf. Aus dem Fuschertal erwähnt er (1932) ebenfalls die enorme Wechselagerung von Kalkglimmerschiefern mit kalkfreien Schiefern und Phylliten, die er als vermutlich vortriadisch taxiert.

E. CLAR gliedert die Südabdachung des Granatspitzgebietes in einen Komplex der unteren Schieferhülle, in dem wahrscheinlich die Riffeldecke darin steckt; in einen Komplex der oberen Schieferhülle, darüber die Matreier Zone und das südliche Kristallin. Diese Zonen verfolgt er nach E, erwähnt die darin vorkommenden Gesteine, betont die Analogie der Matreier Zone mit der Spielmann-Brennkogel-Gruppe und hebt die N-S streichenden Verfaltungen im Sektor Guttal-Ferleiten-tal hervor.

Auf zwei vorläufige Mitteilungen (1931 und 1934) von mir werde ich in den folgenden Kapiteln da und dort hinweisen, da sie ja mein eigentliches Arbeitsgebiet betreffen.

* * *

Wenn man die Gesamtheit der Tauernliteratur überblickt, so ergibt sich etwa folgendes Bild:

a) Eine erste Periode der Erforschung bis zur Zeit P. TERMIERS brachte viele Detailkenntnisse auf autochthoner Grundlage.

b) Auf Grund der bis zum Jahre 1903 vorhandenen Erkenntnisse schuf TERMIER das Bild vom Deckenbau der Ostalpen, indem er die in den Westalpen gewonnenen Baupläne auch auf die Ostalpen übertrug.

c) Auf diese Anregung folgt die Periode der Synthesen vom Bau der Ostalpen. Es stehen besonders diejenigen von KOSSMAT, KOBER und R. STAUB hervor.

d) Gleichzeitig beginnt auf Anregung von V. UHLIG in den östlichen Hohen Tauern und namentlich in den Radstätter Tauern eine neue Detailaufnahme. Heute stehen wir mitten in dieser Periode der neueren Spezialarbeiten drin, die nun auch in den zentralen Hohen Tauern in Angriff genommen worden sind.

Diese Übersicht zeigt, dass schon recht viel über die Tauern geschrieben worden ist. Was aber namentlich aus dem Gebiete der zentralen Hohen Tauern fehlt, das sind neuere Kartierungen grösseren Masstabes und Detailstudien von einzelnen Gebieten mit genaueren Profilen. Eine solche Arbeit hat A. WINKLER im Sonnblickgebiet begonnen. Eine Aufgabe dieser Art habe ich mir nun für mein Dissertationsgebiet gestellt und dieselbe im Jahre 1929 in Angriff genommen. Dabei fand ich folgende Grundlagen vor:

Recht gut bekannt sind durch die Arbeiten von BECKE, WEIN-SCHENK, STARK und KOBER, sowie durch die neuesten Arbeiten

(Lit. 3, 4, 11, 17, 48, 86, 97, 115, 121) die auftretenden Gesteinstypen. Wir kennen den petrographischen Charakter der Gneiskerne und der wichtigeren Glieder der Schieferhülle. Wir sind orientiert über die Ausdehnung der Gneismassen, über ihre Hangendserie, über den Verlauf und das Streichen der Zonen im Allgemeinen. Bekannt ist auch der Grad der Metamorphose, die Verschieferung. Die Existenz von Schuppungen und Überfaltungen in der Richtung von S nach N (SW nach NE) ist ebenfalls schon erwähnt.

Es fehlt aber die genaue Darstellung tektonischer Einzelheiten. Die Ansicht über das Alter der Gesteine ist nach wie vor strittig, ebenso diejenige über das Alter der Granitintrusion. Auch geht der Meinungsstreit für und wider die Autochthonie der Zentralgneismassen der Tauern heute noch weiter. Die Frage der Kontaktmetamorphose an den Ophiolithen wurde in jüngster Zeit von neuem aufgerollt.

So sind detaillierte Studien für den Fortgang der Erkenntnis heute mehr als je dringend wünschbar. In diesem Sinne will auch die vorliegende Arbeit verstanden werden, als ein kleiner Beitrag zur Förderung unseres Wissens um die Geologie der Hohen Tauern.

II. Das Baumaterial der Gebirge zwischen Sonnblick-Hocharn-Gruppe und dem Salzachtal.

Die ausführliche Behandlung der Literatur hat bereits gezeigt, dass die Schichtfolgen der Tauern schon recht viele Deutungen erfahren haben. Man kann sogar fast sagen, dass jeder Forscher sich seine eigene Stratigraphie gezimmert hat. Auch heute noch ist die Deutung der Schichtfolgen und die Altersfrage der einzelnen Glieder stark umstritten; ich möchte nur auf die Arbeit von A. WINKLER hinweisen, der, in vorsichtiger Form zwar, wieder das rein paläozoische Alter der gesamten Gesteinsfolge der Schieferhülle behauptet (Lit. 121). Es gibt aber eine ganze Reihe von Tatsachen, die gegen diese Ansicht WINKLERS sprechen.

In den Westalpen, dann namentlich in Bünden und im Unterengadin treten in der Zentralzone der Alpen diejenigen Schichtfolgen auf, die mit den Serien der Tauern die grösste Ähnlichkeit haben und von jeher mit ihnen in Parallele gesetzt worden sind (STUDER, TERMIER, SUESS, STEINMANN u. A.). Demgegenüber wird heute allgemein anerkannt, dass die Muralpen, deren Gesteine so oft zum Vergleich mit den Tauerngesteinen herhalten müssen, eine ganz andere tektonische Position haben als die Tauern. Das muss den Wert der stratigraphischen Vergleichsmöglichkeiten zwischen diesen beiden Gebieten stark beeinträchtigen.

In den höheren penninischen Decken der Westalpen wie auch Graubündens ist schon lange ein Horizont graphitischer Gesteine bekannt, Graphit-