

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	28 (1935)
Heft:	1
Artikel:	Geologie der Gebirge zwischen der Sonnblick-Hocharn-Gruppe und dem Salzachtal in den östlichen Hohen Tauern
Autor:	Hottinger, Artur
Kapitel:	V: Bemerkungen zur Morphologie des Gebietes
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: 13.01.2026

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

sächlich aus Kalken, den sog. Klammkalken, die in den Falknis- und Sulzfluhkalken ihre beste Äquivalenz finden.

Es scheint mir deshalb das weitaus Beste, vom Hochalm- und Sonnblick-Gneis an aufwärts von nur einer penninischen Grossseinheit mit relativ selbständigen Teilelementen zu sprechen, zu denen dann die Sonnblick-Decke, die Modereck-Decke, das Glockner-Mesozoikum, die hochpenninische Schuppenzone zu zählen wären. Diese tektonische Grossseinheit enthält die stratigraphisch-petrographischen wie auch tektonischen Äquivalenzen der beiden obersten penninischen Decken der Westalpen.

R. STAUB vertritt allerdings in neuester Zeit eine abweichende Auffassung, indem er den grossen Schnitt zwischen Margna- und Monte Rosa-Decke in den Tauern an die Basis der Modereck-Decke verlegt (Lit. 135).

V. Bemerkungen zur Morphologie des Gebietes.

Unser Gebiet stellt einen kleinen Abschnitt aus der Nordabdachung der mittleren Hohen Tauern dar. Die Kammlinie Pfandscharte—Hochtor—Weissenbach—(Ross-)scharte gehört dem Hauptstamm der Hohen Tauern-Gebirgskette an. Dort entspringen die langen, S—N-streichenden Abdachungstäler, Nebentäler der W—E verlaufenden Salzacher Längstalfurche. Diese langen Tauerntäler geben dem Gebirge im Grundriss ein fiederartiges Gepräge. Sie zeichnen sich ferner dadurch aus, dass sie meist nur ganz kurze und steile Quell- und Seitentäler besitzen, was besonders für die oberpinzgauischen Tauerntäler der Fall ist. Eine Ausnahme bildet das Seidlwinkltal, das ein ca. 18 km langes Nebental des Rauris-Hüttwinkl-Tales darstellt und letzterem fast ebenbürtig ist. Mit nach E hin abnehmenden Höhen wird auch die Talbildung und Gliederung mannigfaltiger.

Sehen wir uns die in unserm Gebiet liegenden Tauerntäler, das Fusch-Ferleitental und das Rauris-Seidlwinkltal, etwas näher an.

Das Fusch-Ferleitental.

Es lässt sich in folgende Abschnitte gliedern:

- Quelltäler (Käfertal als das wichtigste und ausgeprägteste)
- Rotmoos-Boden
- (Boggenei-Schwemmkegel)
- Ferleiten-Boden
- Bärenschlucht
- Embach-Fuscherboden
- Vorfuscher Enge
- Mündung bei Bruck.

Man spricht gern von den Tauerntälern als von typischen Stufentälern. Auch das Fusch-Ferleitental ist ein solches Stufental; man steigt auch in ihm nicht gleichmäßig in die Höhe, sondern in kürzeren Talabschnitten, die durch

lange, horizontale Böden voneinander getrennt sind. Wenig ausgeprägt ist die erste Stufe. Hinter Vorfusch verengert sich das Tal, in dem Strasse und Ache gerade noch Platz nebeneinander finden. Langsam steigt man von 760 m bei Bruck bis zu 820 m Höhe bei Fusch hinan. Die Stufe zwischen Wald und Vorfusch dürfte einmal bedeutend kürzer und enger gewesen sein. Doch ist sie heute durchsägt und der dahinter liegende Boden ist ins ausgeglichene Gefälle z. Teil mit-einbezogen. Die breite Talmulde von Fusch verengert sich jedoch unterhalb Judendorf sehr deutlich und macht einem typisch v-förmigen Talquerschnitt Platz.

Ausgeprägter ist die zweite Stufe. Schon der Name Bärenschlucht lässt darauf schliessen, dass hier das Wasser wilder rinnt. Eine echte Schlucht freilich bietet sich auch da nicht mehr dar; auch hier hat sich aus einer jugendlich-wilden Schlucht bereits ein längerer, gereifterer, weit ausgeglichenerer Graben gebildet. Immerhin gewinnt man hier auf eine 3,8 km lange Strecke 300 m Höhe und gelangt auf diese Weise in den völlig ebenen Ferleitner Boden hinauf.

Dem Boden von Ferleiten ist anzusehen, dass da der Talbach einmal zu einem See aufgestaut war, und zwar hinter dem Felsriegel des Judenbichl. Dieser rundlich-längliche Hügel besteht aus Kalkglimmerschiefern; er trägt nur wenig Moräne. Der Strassenbau hat ihm gegenüber am östlichen Talhang ebenfalls eine mächtige Moräne mit grossen Blöcken aufgeschlossen. Es handelt sich hier um ein bestimmtes Rückzugstadium, am ehesten etwa um ein Daunstadium des Ferleitengletschers (Lit. 63, I. Bd.).

Hinter Ferleiten wird der breite Talboden dann durch grosse Schuttkegel von E (Oberstattbach, Finsterwaldergraben) und durch mächtige Schutthalde vom Westhang her eingeengt. Es folgt von der Westseite der mächtige Schutt- und Rutschstrom der Vögerlalm aus dem Boggeneikees heraus, der einen Anstieg des Talbodens um 60 m bedingt. Dahinter folgt abermals ein weiter und ebener alter Seeboden, der jetzt als Sand- und Moorböden vorliegt. Er hat eine Länge von gut 2 km und ist namentlich im hintern Teil von Kies aufgeschüttet. Hier sammeln sich die Quellbäche aus dem Nassfeld am Pfalzkogl und von der Pfandlscharte her. Das sind aber nur Rinnen von Nebenbächen, denn das eigentliche Quelltal ist das Käfertal. Über eine Stufe von ca. 80 m Höhe kommt man in den langsam ansteigenden Boden dieses einsamen Tales, der nach 8—900 m immer steiler wird (Schutthalde!) und dann an senkrechten Felswänden unvermittelt sein Ende findet. Auch seitlich ist das Käfertal von steilen bis senkrechten Wänden begrenzt, über welche die Bäche in feinen Silberfäden und schönen Fällen herunterstürzen. Über dieser senkrechten Stufe von 130 m liegt ein steiles, vom Gletscher ausgescheuertes Gelände, in dem eine schwache Hohlform, der Beginn einer Karbildung, sich schon deutlich abzeichnet. Aus dem noch höher gelegenen Bockkarkees reicht heute noch ein Gletscher herunter, der zur Zeit oberhalb der erwähnten schwachen Hohlform sein Ende findet. Bockkarkees und Fuscherkarkees bilden zusammen das Fuscher Eiskar; sie sind durch eine Felsrippe voneinander getrennt. Das Fuscher Eiskar stellte das Hauptnährgebiet des eiszeitlichen Ferleitentalgletschers dar, zu dem dann noch aus dem Hochgrubenkees, Boggeneikees, Sandboden- und Walcherkees Eismassen zuströmten. Auch der Pfandlschartengletscher wird das Seine zur Nährung des Ferleiten-gletschers beigesteuert haben.

Die Fuscher Ache entspringt also im grossen Firngebiet des Fuscher Eiskars, dem das Fuscherkarkees und das mächtige Bockkarkees tributpflichtig sind, die zusammen eine Fläche von ca. 5,5—6,0 km² einnehmen. Die mächtige Wandstufe zum Käfertal

ist bedingt durch die rückschreitende Wassererosion vor der Gletscherzung. Das Käfertal war in seiner ersten Anlage eine Karmulde, die dann allmählich zu einem Trog ausgestaltet wurde, in analoger Art, wie ein Hängegletscher sich in einem Plateau die Hohlform Kar zu schaffen weiss. (Temperaturunterschiede zwischen Fels und Eis, Insolation, Frostwirkung, Ausräumung.) Auch von den beiden Pfandscharten und von der Lücke westlich des Kapuziners flossen kleinere Hängegletscher herunter. Der Gletscher am Kapuziner hat sich eine deutliche Nische mit einer Rinne gegen das Käfertal hinunter gegraben. Die Rinne von der Pfandscharte herunter ist steil und mündet stufenartig ins Ferleitental, die Rückwärtserosion und die weitere Eintiefung ist hier noch nicht weit gediehen. Es erscheint gerade hier, im Vergleich zum Käfertal, gut ersichtlich, dass die postglaziale Erosion wenig geleistet hat und sich hauptsächlich auf die Eintiefung der Rillen und Rinnen in die älteren grösseren Hohlformen beschränkt. Denn die Hauptform des Käfertales, wie auch die Einmuldung der Pfandscharte, ist durch die Gletscher ausgestaltet und gerundet worden. Die primäre Eintiefung wird früheren eisfreien Perioden, und zwar wohl den Interglazialzeiten zuzuschreiben sein. Dem grossen Gletschergebiet des Fuscher Eiskars entspricht das tiefe, weite Käfertal mit seiner hohen Wandstufe. Dem Zusammenfluss von Pfandlbach und Fuscher Ache entspricht die Stufe, die einerseits ins Käfertal hinein, anderseits auf den mässiger geneigten untern Pfandlboden hinaufführt. Die gleiche Stufe überwindet mit Fällen auch der Bach, der vom Brennkogl und Fuschertörl herunter kommt. Hier ist die Stufe, die ringsherum läuft vom Westhang bis zum Osthang, bedingt durch den Zusammenfluss. Es handelt sich um eine Konfluenzstufe im Sinne PENCKS. Sie ist aber verschieden hoch für die verschiedenen Quellbäche. Die Fuscher Ache (Käfertal) hat als stärkster Quellbach die Stufe auf 70 m erniedrigt, während die Quellbäche von der Pfandscharte und von der Trauneralm her weit mächtigere Mündungsstufen besitzen (150 und 250 m). Sie führen hinunter zu dem weiten Talboden von Rotmoos, der nach der glazialen Übertiefung stark aufgeschüttet worden ist.

Die Stufe der Bärenschlucht kann vielleicht ebenfalls z. Teil als Konfluenzstufe vor der Einmündung des Weichselbaches erklärt werden. Damit verbunden hat auch das längere Verharren des Gletschers bei Ferleiten, wobei vielleicht noch eine Gletscherzung gegen die Bärenschlucht hinunter hing (Moränenschutt im obern Teil der Schlucht, namentlich am Osthang), seine Wirkung getan und durch seinen starken Abfluss die Rückwärtserosion dieser Stufe gefördert. Die kurzen Seitentäler und Gräben der Fusch münden entweder mit Stufen (Weichselbach-, Sulzbach- und Hirzbachtal) oder in steilen Gräben (Wachtberg-, Finsterwaldergraben). Während das Hirzbachtal oberhalb seiner gut 800 m hohen Mündungsstufe einen weiten Talboden und eine typische Trogform besitzt, die beweist,

dass dieses Hängetal seinen eigenen Lokalgletscher gehabt hat (vom Tenn herunter), ist dies bei den andern Nebentälern (Sulzbach und Weichselbach) nicht der Fall. Die Gipfel, die zu deren Einzugsgebieten gehören, erheben sich nur bis 2300 m (Schwarzkopf als einziger 2700 m). Es sind zwar kleine, karartige Mulden an diesen Gipfeln festzustellen, doch reichte es nach dem Rückzug des Hauptgletschers nicht mehr zur Ausbildung talerfüllender Seitengletscher. Auch auf der Nordseite der Brüder sind die Spuren von kleinen Lokalgletscherchen an schönen kleinen Moränenkränzen (Heuberg-Erlhofalm) zu erkennen (s. Fig. 9).

Allgemein und eindeutig sind die Spuren der Vergletscherung des Pinzgauer Haupttales. Besonders mit Hilfe der Findlinge gelingt es, die obere Grenze der Vergletscherung ungefähr festzulegen. Allgemein ist auf den Gehängeverflachungen das Vorkommen von meist blockiger Grundmoräne, die dann zu Sumpfbildung führt. Die Gletscherspuren finden sich in unserm Gebiet bis hinauf an den Pichl Berg (1400 m), am Plattenkogl bis ca. 1300 m und sogar bei Taxenbach noch bis über 1200 m Höhe. Kleine Moränenwälle, Überreste von Seitenmoränen beim Rückzug, treffen wir am Pichl Berg in 1000—1100 m, ob dem Köndlholz in 1000 m, am Thannberg in 11—1200 m Höhe (s. Fig. 9).

Das Rauris.

Der Weg ins Rauristal ist viel beschwerlicher, als der nach Fusch. Das Rauris hat eine ganz ausgeprägte, hohe Mündungsstufe, die beim Fuschertal in diesem Masse fehlt. Rauris-Kitzloch liegt auf 685 m, von da steigt man durch die Klamm bis auf 900 m (oberhalb Landsteg bei Wald) hinauf, um den Boden des Marktes Rauris zu gewinnen. In der Kitzlochschlucht allein durchteilt das Talwasser eine Höhendifferenz von ca. 180 m, der Rest ist durch die fortschreitende Rückwärtserosion in das oberhalb anschliessende Talstück Landsteg bis Wald verlegt worden.

Warum diese Stufe am Ausgang des Rauris, des Gasteiner- und des Grossarltales (Lichtensteinklamm), während wir im Ferleitental nur eine Talverengerung mit mässiger Gefällsvermehrung haben? Jedes der Tauern-Nebentäler des grossen Salzachtals blieb infolge länger anhaltenden Gletscherstadien in der Tiefenerosion hinter dem Haupttal zurück, musste sich also mit der Zeit der lokalen Erosionsbasis im Salzachtal anpassen. Die Tiefenerosion geht nun aber in verschiedenem Gestein verschieden vor sich, in dem einen gleichmässig und relativ schnell, im andern sehr ungleichmässig und relativ langsam. Wenn nun mit der Mündung der Seitentäler auch noch ein hartes, der Erosion zähen Widerstand entgegengesetzendes Gestein zusammenfällt, so bleibt, wenn das Haupttal in der Tiefenerosion vorausseilt, beim Eingang ins Nebental für lange Zeit eine Stufe bestehen. Zuerst wird der Bach des Nebenflusses in Wasserfällen das Haupttal erreichen; er wird sich dann langsam einfressen und in



Terrassenränder
Bachschuttkegel
Alluvialböden



Bergstürze, Rutschungen
Moränenwälle
Stufen



Höhe der Verebnungsflächen
Kare, Karmulden
Grenzen heutiger Gletscher

Fig. 9. Morphologische Karte
der Nordseite der östlichen Hohen Tauern, 1 : 200000.

A b k ü r z u n g e n :

Ar. K. = Achenkogl (Brüder)	H. N. = Hochnarr
Ba. K. = Baukogl	Ho. = Hochtor
Br. = Brennkogl	H. T. = Hochtenn
Br. K. = Breitenebenkopf	J. H. = Imbachhorn
E. K. = Edlenkopf	Pf. = Pfandlscharte
F. = Ferleiten	R. = Rauris
Fu. = Fuscher Törl	Ri. = Ritterkopf
Gr. W. = Gross-Wiesbachhorn	Schw. K. = Schwarzkopf
Hi. K. = Hirzkarkopf	

dem harten Gestein mit der Zeit einen Schlitz, eine Schlucht aus-erodieren.

Das ist nun der Vorgang bei der Kitzlochklamm. Die Schlucht ist heute geschaffen, das Tal hat sich aber infolge der grossen Standfestigkeit des Klamm-kalkes bei der Untergrabung der Gehänge nicht durch Rutschungen der Borde ausgeglichen; die senkrechten Schluchtwände blieben bis heute stehen, in denen wir die wundervollen Formen der Wassererosion in Schliffkehlen, Strudellöchern, Pfannen etc. studieren können. Der Lauf bleibt solange unausgeglichen, weil das Wasser jede Ungleichheit ausnützt und dort zuerst sich in die Tiefe frisst, wo der Widerstand am kleinsten ist. Wie die Klamm einmal durchsägt war, hat dann die Tiefenerosion talaufwärts rasch weiter gearbeitet, was heute bis Wald hinauf gut sichtbar ist. Es wird da erst Ruhe eintreten können für die unermüdliche Ache, wenn Stufen und Böden ein weitgehend ausgeglichenes Gefälle erhalten haben.

Die breite Talsohle von Rauris ist von Wald einwärts bis Wörth sozusagen eben. Es stellt dieses Talstück einen breiten, aufgeschütteten Boden in einer vom Gletscher übertieften Hohlform dar.

Das Hüttwinklta.

Hinter Wörth verengert sich die Fortsetzung des Rauris, das Hüttwinkl-tal, rasch. Bei der Einödkapelle folgt eine schluchtartige Partie, vermittels welcher 40—50 m Höhe gewonnen werden. Dahinter wieder ein flacher Talboden, auf der östlichen Seite mit Kiesterrassen. Bei der Einödkapelle sind am Osthang Moränen-Reste zu erkennen; es dürfte sich hier um ein Rückzugstadium des Sonnblick-gletschers handeln, etwa um ein älteres Daunstadium desselben. Auf der Strassen-seite wird der Riegel aber zur Hauptsache von anstehendem Fels gebildet. Das Becken dahinter ist ein altes Seebecken, das von Schottern ausgefüllt wurde. Vor Bucheben kommt man in ein hügelig-welliges Gelände, mit grossen Blöcken und Felsstücken, ein typisches Bergsturzgebiet. Das Gesteinsmaterial, sowie auch die Formen des Gehänges und der Bergsturzmasse, weisen auf einen mächtigen Sturz vom Westhang hin; es fallen namentlich die vielen Prasinitblöcke auf. Dahinter folgt ein weiterer ehemaliger Seeboden, dann die Stufe bei der Ein-mündung des Krummlbachtales. Ein weiterer Bergsturz vom Osthang des Ritter-kopfes auf die Hollerbrand-Reitermayer Almen herunter schafft abermals ein grosses hügeliges Terrain, in dem sich auch zwei Bergsturzseelein (heute gute Forellenteiche) befinden. Der Sturz vom Osthang des Ritterkopfes, wo die Aus-bruchnische gut sichtbar ist, brandete am Osthang des Tales noch ein Stück empor, er ist gut und scharf begrenzt. Mächtige Kalkglimmerschieferblöcke liegen im Sturzgebiet umher. Dahinter bis zum Bodenhaus findet sich wieder ein schönes Talbecken, mit sandig kiesigem Boden. Hinter dem Bodenhaus beginnt die mächtige Stufe von 300 m bis zum Kolm Saigurn. Ein mächtiges, bewaldetes Terrain, stellt es bei näherer Einsicht ebenfalls das Produkt eines gewaltigen Berg-sturzes dar, der vom Grieswies-Schwarzkogl herunter, das ganze Tal bis hinauf zur Filzenalm auf der Ostseite erfüllt.

Warum nun diese Bergstürze und alle von derselben westlichen Talseite? Wir erkennen, dass die Westhänge im Allgemeinen bedeutend steiler sind, mit senkrechten Wandpartien dazwischen. Die Osthänge hingegen sind viel flacher. Sie entsprechen bei näherem Zusehen vielerorts dem axialen Schichtfallen und zeichnen sich durch häufige

Rutschungen und Sackungen aus, sowie durch kriechende Schutthänge. Auf der Westseite hingegen sehen wir die Schichtköpfe, die da und dort, infolge Übersteilheit und unsicherem, schieferigem Felsfuss, in Bergstürzen abbrachen. Die geologischen Verhältnisse spielen also auch für die morphologische Gestaltung eine bedeutende Rolle, die Standfestigkeit und Schichtlage der Gesteine begünstigen oder verhindern die Bildung von Bergstürzen oder von langsam vor sich gehenden Schuttrutschungen.

Das Seidlwinkltal.

Breitsohlig ist das erste Talstück innerhalb Wörth. Bei Wörth sind Schotteranhäufungen an den Hängen erkennbar, und die Talsohle ist ebenfalls aufgeschüttet. Grosser Schuttkegel (bei Reit, Waldhof, etc.) wachsen in die Sohle hinein. Hinter Seidau folgt eine schluchtartige Talverengerung, mit typischem v-förmigem Talprofil, die etwa 120 m zu dem höhern weiten Boden von Maschl hinaufführt. Diese weiten Talstücke werden durch fast senkrechte Felswände begrenzt, die beinahe die Talsohle erreichen; die höheren Hangstücke, die von unten nicht zu sehen sind, sind flacher. Vor dem Rauriser Tauernhaus teilt sich das Tal. Das heutige Haupttal biegt nach W aus, um aber bald wieder in südlicher Richtung die Seppenbaur- und Litzlhofalm zu erreichen und dann stufenförmig zum Hochtor hinauf zu führen. Vom Brennkogl- und Bretterkopf herunter kam einst der Gletscher, der dieses Tal ausfüllte und modellierte. Man findet seinen Schutt (Serpentin!) besonders häufig auf dem E—W verlaufenden, 2000—2100 m hoch gelegenen Talstück (südl. Litzlhofalm) und bei Fuscher Wegscheid, wo wir deutliche Moränenreste haben. Die Stufe von 260 m Höhe hinter Litzlhofalm ist die Folge eines länger andauernden Rückwärtserosionsstadiums vor dem stationierenden Brennkoglgletscher; bei Fuscherwegscheid finden sich die Moränen des Kar-gletschers vom Bretterkopf.

Massgebend für die Ausgestaltung des mittleren Seidlwinktals war der Gletscher aus dem Weissenbachkees, der direkt nach N vorstossen konnte. Er erfüllte den Talboden Reiterhof-Maschl und dürfte längere Zeit vor Maschl gestanden haben. In jener Zeit wurde das vordere Seidlwinkltal weiter eingetieft. Die Situation scheint dieselbe zu sein wie bei Ferleiten: Ein weiter, aufgeschütteter Talboden (Reiterhof-Maschl), senkrechte Felswände; unterhalb Maschl rasches Zusammentreten der Felswände; das Tal wird schluchtartig eng und hat ein bedeutendes Gefälle (wie die Bärenschlucht unterhalb Ferleiten). Die Gletscher haben allem nach gewisse Talstücke vor weiterer Tiefenerosion geschützt, anderseits aber ihre Ausweitung gefördert; Verwitterung der Talflanken infolge grosser Temperaturspannungen zwischen Fels und Eis und regelmässiger Frostwirkung. Vor den Zungen der stationierenden Gletscher entstanden Stufen: Bärenschlucht, Stufe hinter Litzlhofalm, Stufe Seidau-Maschl.

Finden wir weitere Spuren eiszeitlicher Gletscher in unserem Gebiet? Es ist in Schiefergebieten nicht immer leicht, die vom Gletscher bedeckt gewesenen Gebiete wieder zu erkennen, da infolge weitgehender nachheriger Verwitterung deutliche Spuren wie

Schliffkehlen, Schliffgrenzen, Trog Schultern, glatte Trogwände etc. manchmal kaum noch zu erkennen sind. Es gibt aber doch an manchen Stellen auffällige Merkmale, die sicher nur durch die Tätigkeit oder wenigstens die Existenz mächtiger eiszeitlicher Gletscher und ihrer schleifenden und erodierenden Wirkung befriedigend erklärt werden können.

Im Rauris und Hüttwinkltal sind in übereinstimmender Höhe, wodurch sie gerade so auffällig sind, guterhaltene Schliffkehlen sichtbar. Die Ostgräte des Schafkarkogls, des Edlenkopfes, Ritterkopfes zeigen in ihrem Verlauf, in etwa 1800—2000 m Höhe, taleinwärts ansteigend, eine typische Konkavität der Gratkurve, und teilweise kleine Terrassenbildung mit rundbuckeligen Formen, während über dieser konkaven Kehle, der „Schliffkehle“, scharfe Grade, z. Teil zackige Felsen anstehen. Diese Niveau der Schliffkehlen haben nun, wenn wir den noch sichtbaren Spuren nachtasten, folgenden Verlauf:

- A. *Hüttwinkltal*: Oberhalb Böcksteinalm, am Ritterkopf 2100 m.
 Ostgrat Edlenkopf sehr deutlich in 2100—2200 m Höhe.
 Am Platteck Schliffgrenze in fast 2000 m Höhe unterhalb des Schoderkopf, Grat gegen den Leiterkopf.

Am Osthang sind Andeutungen von Unterschneidungen an der Mandlkarhöhe und unter den Türchlwänden zu beobachten (siehe auch DISTEL, Lit. 25, S. 58).

- B. *Seidlwinkltal*: Im Seidlwinkltal sind die Spuren deutlicher Reste von Trog Schultern und Schliffspuren in den vorherrschenden Schiefer- und Triasgesteinen nicht deutlich erhalten.

Recht interessant sind die alten Verebnungsflächen.

Von dem weiten Plateau unter dem Vordern Modereck (2477 m), also von ca. 2300—2400 m, geht ein Hauptverebnungsflächensystem aus. Dasselbe bildet auf dem oberen Diesbachkar, auf 2250—2300 m, schöne Flächen. Reste dieser alten Verebnungsfläche (alter, wohl präglazialer Talboden) finden sich nun noch am Westgrat des Gamskarl, des Schaflegerkopfes, Grat oberhalb der Bockkar Alm (ca. 2300 m), Westhang Edweinschöderkopf (2250 m). Es ist also in dieser Fläche ein nur ganz geringes Gefälle, auf 6 km 100—150 m, schwankend um 2% festzustellen. Mit diesen hohen Verebnungsflächen stimmen Verflachungen auf der Ostseite des Fuschertörls, des Kendlkopfes bis zum Hirzkarkopf, die ebenfalls in ca. 2300—2200 m dahin ziehen, gut überein. Diese verfließen direkt mit den Karen unter den genannten Gipfeln, d. h. das Verebnungssystem ist eine Art Fortsetzung der Karböden, z. Teil ein wenig tiefer verlegt, eine Beobachtung, die auch CREUTZBURG aus der Ankogl-Gruppe beschreibt (Lit. 22).

Es sind ferner die Höhen um 2100—1900 m, die ebenfalls in verschiedenen Hangprofilen Verflachungen erkennen lassen. Sehr deutlich ist die Terrasse der Tüchl-Alm, die sich nach S verfolgen lässt und in das ebene Talstück (2100 m) hineinläuft, das oberhalb der Stufe hinter der Litzlhofalm von E nach W verläuft. Man könnte dieses Talstück als das Ausgangskar betrachten, das auf alle Fälle jünger wäre als die höheren Verebnungsflächen. Ihre Spuren (tieferes Verebnungsflächensystem) sind festzustellen auf der Tüchlalm, wie oben erwähnt 2050—2100 m, auf der Baumgartlalm, auf der Hirzkaralm durch Bergsturz ver-

schüttet, deutlich aber wieder auf Sauruck 2000 m und am Ostgrat des Königstuhls Horn (1900—1950 m). Die Osthänge des Seidlwinkltales zeigen ebenfalls Spuren dieser tieferen Terrassenflächen: Oberhalb der Litzlhofalm in 2000—1900 m; am Schaflegerkopf bis Edweinschöderkopf, Leiterkopf, wo die Verebnung unter den scharfen Kanten des höheren Grates auf das Platteck herausstreicht. Diese Verebnung lässt sich nun auch noch im eigentlichen Rauris da und dort feststellen. Vor allem ist der Wörtherberg bis 1800 m hinauf schön zugerundet, und auch die Hänge Reissrach-Kramser und des Rosskopf zeigen auf 1750 m und 1500 m entsprechende Verflachungen.

Auch im Ferleitner Tal sind die Spuren alter Talterrassen, die frühere Talbodenstücke darstellen, spärlich erhalten. Solche Spuren finden sich am westlichen Hang vom Walcherhörnl zum Lengfeld einwärts und weiter bis ins Bockkarkees zurück. Der Trog des Käfertales hat einen 130 m hohen Trogschluss, eine senkrechte Wand, darüber folgt eine schwach entwickelte Karhohlform, zu welcher der Bockkargletscher von der Bockkarscharte hergeflossen ist. Auch von S, vom Sonnuelleck her, stiess ehemals ein Hängegletscher gegen diese unfertige Karform und den Käfertaltrogschluss vor; jener hat sich ebenfalls in den Hang eingefressen. Gegen das Fuschertörl hinauf ist auf Hochmaiss eine deutliche breite Verflachung des Gehänges, die nach N bis auf die Piffalm weiterzieht, in 1900—1800 m Höhe. Auch an den Wänden der Bärenschlucht vermute ich schlechte Spuren einer Schliffkehle, z. B. am Embachhorn und an der Heuwand, in ca. 1500 m Höhe. Doch ist hier die junge Rillen- und Rinnenerosion sehr stark entwickelt und hat uns die Verfolgung deutlicher glazialer Formen verunmöglicht.

Zu diesen Verebnungsflächen gesellt sich als weitere Form glazialer Erosion das Kar. Karformen sind Hohlformen an Berghängen, die beidseitig und im Rücken steilwandig begrenzt sind und einen mässig geneigten bis flachen, hie und da sogar rückläufig geneigten Boden besitzen (dann öfter Kar-Seen). Viele der Hohlformen, die wir erwähnen werden, können freilich nicht als eigentliche Kare angesprochen werden, da ihnen meistens eine steile Felsumrahmung fehlt. Doch sind es deutliche Muldenvertiefungen, wie ja überhaupt die Firnmulde nur eine Vorstufe der Kar-Form darstellt. Diese durch Hängegletscher gebildeten Formen finden wir auch in unsern Tälern. Schon die Namengebung auf der topographischen Karte macht uns auf viele Formen dieser Art aufmerksam. So tief und formschön wie die Kare in der Grossglocknergruppe, beispielsweise auf der Südseite des Schwerteck (heute frei von Gletschern) sind die Kare, die wir aus dem Fusch-Ferleiten- und Rauristal erwähnen können, freilich nicht. Immerhin sind sie als Hohlformen von Hängegletschern und -gletscherchen gut kenntlich.

Die Hohlform des Brennkoglkeeses, wo heute noch der Gletscher erhalten und tätig ist, lässt die Eintiefung und die Verflachung des Bodens deutlich erkennen. Es ist ein zweiteiliges Kar in Entwicklung begriffen, wovon der westliche Teil am Kloben besser ausgebildet ist und sich bis an den Grenzkamm zurückgefressen hat. Die Seitenborde sind z. Teil nachgerutscht. Aus dem Karboden heraus hängt heute noch die Gletscherzunge und ziehen mächtige Moränen gegen das Nassfeld hinunter. Dasselbe ist eine analoge Hohlform, mit absolut flachem Boden, nach unten durch einen abgeschliffenen Felsriegel, der heute vom Bach durchsägt

ist, abgeschlossen. Steile Schutthalde begrenzen die Hohlform. Am Fuscher-törl sind ebenfalls zwei Kar-Hohlformen zu erkennen, wovon die tiefere, die mit dem Nassfeld in gleicher Höhe liegt, besser ausgebildet ist. Die Stufe beim Peters-brünnl trennt beide Käre, wir haben es hier mit einer zweistufigen Kartreppe zu tun. Das untere Kar besitzt einen welligen Abschluss; Stirnmoränenreste des ehemaligen Gletschers. Schöne grosse Käre finden sich am Kendlkopf und Hirzkarkopf: das Gaultviehkar, zu dem vom Hirzkarkopf das Rosskarl mit einer Stufe abbricht, und das Piffkühkar. Nebenbei möchte ich hier auch auf die schönen Versickerungstrichter aufmerksam machen, die sich namentlich am Kendl- und Hirzkarkopf im Dolomit und in der Rauhwacke (Gips hältig ?) beobachten lassen. Eine Stufe tiefer liegt noch das Oberstattkar. Auch zwischen Durcheck- und Schwarzkopf liegt eine unfertige Karhohlform. Im Weichselbach- und Sulzbachtal finden wir noch kleine Gipfelkäre am Kreuzköpfel, Kühkarkopf und an der Tristwand, ebenso auf der Nordseite der Brüder.

Im Seidlwinkltal sind die Verhältnisse analog, ja die Käre liegen wie gepaart symmetrisch zu den erwähnten auf der Ferleitner Seite. Bei der Fuscher Wegscheid, am Osthang des Bretterkopfes, ist ein Kar mit Stirnmoräne, auf der Ostseite des Fuschertörls ebenfalls. Ein schönes Kar sitzt auf der Ostseite des Kendlkopfes; auf Hirzkar gibt es ein oberes (mit einer Pfütze) und ein unteres, wo die Almhütten stehen; dem oberen entsprechend findet man wieder eine Hohlform zwischen Mäusekar und Durcheckkopf, und zwischen letzterem und dem Schwarzkopf (Höllkar). Auch am Königstuhlhorn sitzt auf der Ostseite ein schönes Kar. — Schöne Käre mit Seen sind im benachbarten Gebiet das Kar des Brettersees (Südseite Brennkogl) und das Bockkar mit dem Bockkarsee.

Wenn wir nun die Karböden miteinander vergleichen, so sehen wir, dass sie fast alle in ähnlichen Höhen liegen:

N-Seite Spielmann	2650—2700	m
Brennkogl	um 2600	„ (untere Grenze 2550 m)
Fuschertörl E und W	2260—2350	„
Gaultviehkar	untere Grenze	2200—2260
Rosskarl	„	2420 „
Piffkühkar	„	2240 „
Kar zwischen Schwarzkopf und Durcheckkopf	„	2170 „
Kare N-Seite Schwarzkopf	„	um 2200 „
„ am Kreuzköpfel	„	1900 „
„ am Kühkarkopf	„	1950 „
„ an Tristwand	„	2000 „
„ an den Brüdern	„	1800—1900 „

Seidlwinkltal:

Bretterkopf	„	„	2400 „
Brettersee	„	„	2483 „
Bockkarsee	„	„	2460 „
Fuschertörl-Ostseite	„	„	2380 „
am Leitenkopf	„	„	2350 „
Kendlkopf	„	„	2100 „
am Hirzkarkopf	„	„	2360 „
Baumg.-Mäusekarkopf	„	„	2300 „
am Durcheckkopf	„	„	2200 „

Höllkar	untere Grenze	ca. 2100 m
Königstuhlhorn	„ „	„ 2200 „

Untere Kare

Piffkühkar, unteres	„ „	2150 „
Gaultviehkar, unteres	„ „	2160 „
Oberstattkar	„ „	2050 „
Hirzkar-Alm	„ „	1900 „

Die Höhenlage der Karformen nimmt vom Hauptkamm nach aussen ab. Die Kare und Karähnlichen Wannen liegen in jedem Talabschnitt über den sonstigen Spuren der die Tauerntäler erfüllenden Hauptgletscher. Das deshalb, weil sie sich nicht unter einem dicken Eisstrom eines Haupttales bilden können. In den Kitzbühler Alpen z. B. zeigen nur die höchsten Gipfel Karformen. Es sind die Gipfel, die aus der allgemeinen Eisbedeckung herausragten. Diese allgemeine Eisoberfläche hat während dem Hochstand (Lit. 67) bei über 2100 m gelegen; nach E sank sie langsam ein. Die höheren Gipfel konnten dank ihrer Höhe eigene Gletscherchen bilden, und diese sind die Ursache, dass diese höchsten Berge karartige Hohlformen tragen (Lit. 67).

Auch in unserem Gebiet verdanken die Karformen der lokalen Eigenvergletscherung ihre Entstehung. Der Eisfluss schuf die Verebnungsflächen, deren dürftige Spuren wir stets unter den Karen festgestellt haben. Darüber liegt die Zone der Eigenvergletscherung, die heute von 2800 m an aufwärts liegt. PENCK (Lit. 63) gibt für die eiszeitliche Schneegrenze oder Firngrenze Werte an, die es unsren mässig hohen Gipfeln zwischen dem Fuscher- und Rauriser Tal schon erlaubten, eigene Gletscher zu tragen („Trockengebiet der Koralpe“ etc. auf 1800 m). Rechnen wir für unser Gebiet für die Schneegrenze mit einer Höhe von 1800—2000 m (taleinwärts langsam ansteigend), so können wir uns die Karbildung durch selbständige Gletscherchen an unsren Gipfeln sehr gut erklären. Die Kare liegen ja gern in der Höhe der Firngrenze oder noch etwas höher. Das fliessende Eis der selbständigen Gletscher hat am Kendlkopf, Hirzkar-, Durcheckkopf, sowie am Kühkarkopf, an den Brüdern etc. die grösseren und kleineren Kare und karähnlichen Wannen geschaffen. Ihre Höhe gibt uns ein ungefähres Bild vom Verlauf der eiszeitlichen Firngrenze.

Zusammenfassend wäre in morphologischer Beziehung Folgendes zu sagen: Die beiden besprochenen Tauerntäler sind Stuftentäler. Die Stufen sind aber auf verschiedene Art und Weise entstanden, sie sind nicht einer einzigen Gesetzmässigkeit unterworfen, wie A. PENCK angenommen hat (Konfluenz- und Diffluenzstufen, von Eisströmen gebildet, Lit. 63). Die Mündungsstufe des Rauristales ist lithologisch bedingt, ebenso die Gasteiner und die Lichtensteiner Klamm. Das Zusammenfallen des Klammkalkzuges mit der Mündung

der Ache hat die hohe Stufe zur Folge gehabt (s. S. 351), die heute in der Kitzlochklamm durchsägt ist. Als Gefällsbruch wird sie noch lange bestehen bleiben. Nach W löst sich der einheitliche Klammkalkzug auf; es treten nur noch Linsen von Klammkalk und Dolomit auf; das vorherrschende Gestein am Ausgang des Fuschertales ist der Phyllit, in dem Quarzit- und Kalkeinschaltungen zu finden sind. Auch hier war einmal eine Mündungsstufe, sie ist aber viel rascher beseitigt worden, weil da kein mächtiger Klammkalkzug sich der Tiefenerosion widersetzt und für die Stufe konservierend wirkte. Die Tiefenerosion konnte durch die Fuscher Ache viel rascher aufwärts getragen werden. Eine Schlucht konnte sich nicht bilden, weil die vorwiegend aus Schiefer und Phyllit bestehenden Hänge zu wenig standfest waren und bei fortschreitender Erosion jeweilen nachrutschten. Ja die Rutschungen und Sackungen dürften so gross gewesen sein, dass sie die Ache zeitweilig zu stauen vermochten (grosser Schuttstrom im Talboden, vom Pichlberg herunter). Das führte zeitweise zur Akkumulation im Talboden von Fusch. Wir haben heute noch im Mündungsgebiet der Fuscher Ache einen Gefällsbruch und eine Talverengung als Zeichen einer noch nicht völlig angepassten Tiefenerosion des Nebentales gegenüber dem Haupttal.

Vielleicht ist aber doch nicht nur der Gesteinsunterschied allein schuld an diesen bedeutenden Unterschieden der Mündungsabschnitte unserer Tauerntäler. Denn auffallend ist immerhin, dass der flache, weite Talboden von Fusch bei 810 m liegt, derjenige von Rauris aber bei 912 m; Dorf Gastein liegt 840 m hoch. Der Gedanke, dass das Salzachtal unterhalb Bruck von einer Hebung betroffen worden ist, gewinnt durch diese Feststellung und ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. ED. BRÜCKNER hat sie schon als wahrscheinlich betrachtet (Lit. 15) und mit einer Hebung von ca. 200 m für den Bereich der Schlucht von Taxenbach gerechnet. Er vermutet das Anstehende bei Embach auf über 900 m Höhe (Bruck-Fusch liegt 750 m hoch). Von einer Hebung der Nordseite des Hochalmmassives als einer Ausgleichsbewegung zum Einsinken des Drautalgebietes spricht auch R. SCHWINNER (Lit. 80).

Bei der Stufe der Bärenschlucht (Fuschertal) wirken nach meiner Meinung mehrere Faktoren zusammen. Geologisch ist zu sagen, dass die Phyllitzone Embach-Fusch viel leichter erodierbar ist als die Bündnerschieferzone der Bärenschlucht. Es handelt sich da hauptsächlich um kalkige, marmorisierte Bündnerschiefer, im oberen Teil sind noch Quarzitzüge eingelagert (s. Aufschlüsse neue Glocknerstrasse). Bei Embach kommt dazu die Konfluenz Weichselbachtal mit Fuschertal. Gletscherströme sind da zwar keine zusammengeflossen (PENCK's Konfluenz), doch wird ja die Haupterosion vom fliessenden Wasser geleistet, während der Gletscher häufig ein Talstück vor Tiefenerosion schützt. Dies war der Fall, als der Talgletscher bei Ferleiten stand (Daunstadium). Die Schuttmassen am

Osthang des Tales bis zum Bach hinab und der Moränenrest auf Judenbichl, der im übrigen einen Riegelberg darstellt (s. DISTEL Lit. 25), weisen auf das Endmoränenstadium unterhalb Ferleiten hin. Die Moränenschuttmassen auf der Piff- und Taubachalm gehören als Seitenmoränen zu diesem Stadium. Während nun der Gletscher bei Ferleiten stand, wobei seine Zunge teilweise in die Bärenschlucht hinunter gehangen haben mag, machte die Rückwärtserosion des untern Talstückes weitere Fortschritte.

Das Endmoränenstadium bei Ferleiten befindet sich heute gut 7 km vom nährenden Firngebiet, dem Fuschereiskar, entfernt. Ungefähr dieselbe Distanz finden wir nun auch vom Kitzsteinhorn durchs Wurfbachtal bis zu den grossen Moränenschuttmassen auf Schneiderau-Hopfbachalm im Stubach, die 1000—1200 m hoch gelegen sind (Ferleiten 1100 m). Vom Eiskögele heraus beträgt die Distanz 13 km. Auch im Hüttwinkltal haben wir bei der Einödkapelle ein Endmoränenstadium vermutet, das eine zeitlang seeaufstauend gewirkt hat (Schotterterrassen). Seine Entfernung vom nährenden Goldbergkees beträgt 13—14 km, seine Höhe 1000 m. Die Osthänge des Hüttwinkltales sind ähnlich mit Glazialschutt beplastert wie die des Ferleitentales. Ich möchte die drei genannten Moränenstadien einander gleichsetzen und am ehesten einem Daunstadium entsprechend bezeichnen.

Zur Zeit der maximalen Vergletscherung waren unsere Täler weitgehend mit Eis gefüllt. Das Fuscher Törl (2404 m) war überflutet, an den Gamskarköpfen gehen die Schliffspuren bis über 2500 m hinauf; zum Goldbergkees hinauf beträgt die Höhe der Schlifffgrenze ebenfalls über 2400 m. Weit herum sind die Spuren von lokalen Gletschern und Gletscherchen zu beobachten, die sich überall infolge der tiefen Lage der eiszeitlichen Firngrenze bilden konnten. Sogar an den Brüdern und am Baukogl sind noch kleine Gletscher anhand ihrer Moränen zu erkennen. So kam es in den Höhen von 2000—2400 m zu weitverbreiteter Kar- und Muldenbildung.

Als morphologische Formengruppen lassen sich im betrachteten Gebiet etwa folgende ausscheiden:

1. Die *Gruppe der Gipelformen*, die auch während der allgemeinen Eisbedeckung aus dem Eismeer emporragten. Diese Formengruppe umfasst steile bis senkrechte Felswände, Felsgrate, Gratschneiden, Felsköpfe, Pyramiden, Hörner u. a. Es herrscht starke Verwitterung, Block- und Schutthaldenbildung.

2. Nach unten anschliessend folgt die *Formengruppe der Karet und Verebnungsflächen*. An einigen Stellen, namentlich im Seidlwinkltal, konnten zwei Systeme dieser Formengruppe erkannt werden. Es ist dies die Almenregion.

3. Unter dem Almengürtel folgt überall die *Region der steilen Talflanken*, bewaldete oder felsige Steilhänge, die nur selten von

kleineren Almen unterbrochen werden. In diese steilwandigen Hochtäler sind noch jüngere Formen hineinmodelliert.

4. *Jungformen der Hochtäler:*

- a) Die Trogformen. Beispiele: Das Käfertal (Quelltal des Ferleitentales), das hintere Seidlwinkltal, das Hirzbachtal.
- b) Die weiten Talböden oder Talwannen. Beispiele: Die aufgeschütteten Talböden von Fusch, von Rauris, von Seidau (vorderes Seidlwinkltal).
- c) Die Schluchten und Klammen. Beispiele: Die Bärenschlucht (Ferleitental), die Vorfuscher Enge, die Schlucht unterhalb der Schockhütten im Seidlwinkltal; die Kitzlochklamm, die Gräben der südlichen Salzachhänge zwischen Bruck und Taxenbach.

Der jüngsten Zeit sind die frischen Kleinformen zuzuschreiben wie die intensive Rillen- und Rinnenbildung an den Steilhängen der Formengruppen 1 und 3, dann die Rutschungen, Sackungen und Bergstürze, die Bildung der heutigen Schutt- und Schwemmkegel und der Alluvialböden. Darüber orientiert am besten die beigegebene Karte (Fig. 9).

VI. Zusammenfassung der Resultate.

Das besprochene Gebiet der Tauernnordabdachung im Bereich der Sonnblick-Hocharn-Gruppe wird von einem Deckschuppenkomplex aufgebaut, der am besten nach dem Vorschlag von R. STAUB zur Grossseinheit der **Glockner-Decke** zusammengefasst wird. Über dem Sonnblickkern und seinen kleinen Rückenschuppen enthält diese Haupteinheit die **Modereck-Decke** mit ihren nördlichen Teilelementen; darüber die **Glockner-Schuppen**: als tiefste die Brennkogl-Spielmann-Schuppe, darüber die Glockner-Wiesbachtal-Zone mit dem Schwarzkopfkristallin an der Basis; als höchsten Komplex endlich eine mächtige **Matreier Schuppenzone**.

Längs der Salzach treten die **Radstätter Decken** von E her in unser Gebiet ein, die sich westlich Taxenbach in Linsenzüge auflösen. Die sehr steil südwärts einschiessenden **Pinzgauer Phyllite** bilden im Salzachtal die nördliche Grenze des Tauernfensters.

In der Hauptkammregion herrscht schwebende Lagerung mit einem allgemeinen, flachwellig verlaufenden Axialgefälle vom Sonnblick nach W. Auf der Linie Hochtor-Fuschertörl setzt ein steiles Abschwingen nach W ein, das im Ferleitental zu einer Querfalte wird. Die ganze Region des Guttales, der Spielmanngruppe und des hinteren Ferleitentales ist durch quere Verfaltungen ausgezeichnet. Im Ferleitental ist eine parakristalline Serie über die Trias der Seidlwinkl-Decke rückgefaltet (Arschkogl, Durcheck-Mäusekar-Hirzkarkopf). Die äusseren Zonen des Tauernquerprofiles werden