

der katastrophale Rückgang der Gletscher im zweiten Viertel des 20. Jahrhunderts.

Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, daß der Weg, der in dieser Arbeit begangen wurde und dem jahreszeitlichen Gange von Niederschlag und Temperatur Rechnung getragen hat, auch dann, wenn Extrapolationen und geeignet gewählte Ordnungssysteme verwendet werden mußten, sich als erfolgreich erwiesen hat und geeignet ist, der Abhängigkeit der Gletscherbewegungen von den zugehörigen Klimaelementen ganz wesentlich näherzukommen.

#### Literatur

- (1) MITTERECKER und H. TOLLNER, Jahresbericht des Sonnblickvereines für die Jahre 1960 und 1961, „Ergebnisse von Niederschlagsmessungen mittels Totalisatoren im Glocknergebiet“.
- (2) H. TOLLNER, Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Wien, Band 96, 1954 „Meteorologisch-klimatische Ursachen der Gletscherschwankungen in den Ostalpen“.
- (3) F. STEINHAUSER, „Die Meteorologie des Sonnblicks“ Wien, Verlag Springer, 1938.
- (4) H. TOLLNER, Wetter und Leben, 8 (1956), „Stehen die Ostalpen vor einer Änderung ihres Verhaltens“.

Anschrift des Verfassers:

Senatsrat i. R. Dipl.-Ing. und Dr. phil. Erwin Traxl, Vordere Zollamtsstraße 11, 1030 Wien.

## Zur Geomorphologie der Kreuzeckgruppe

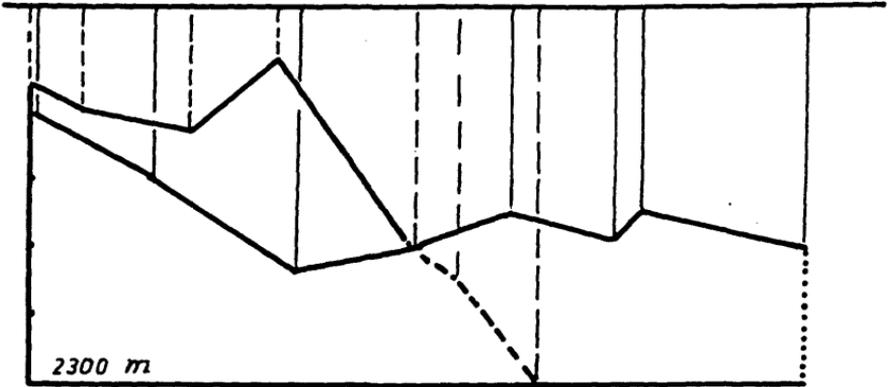
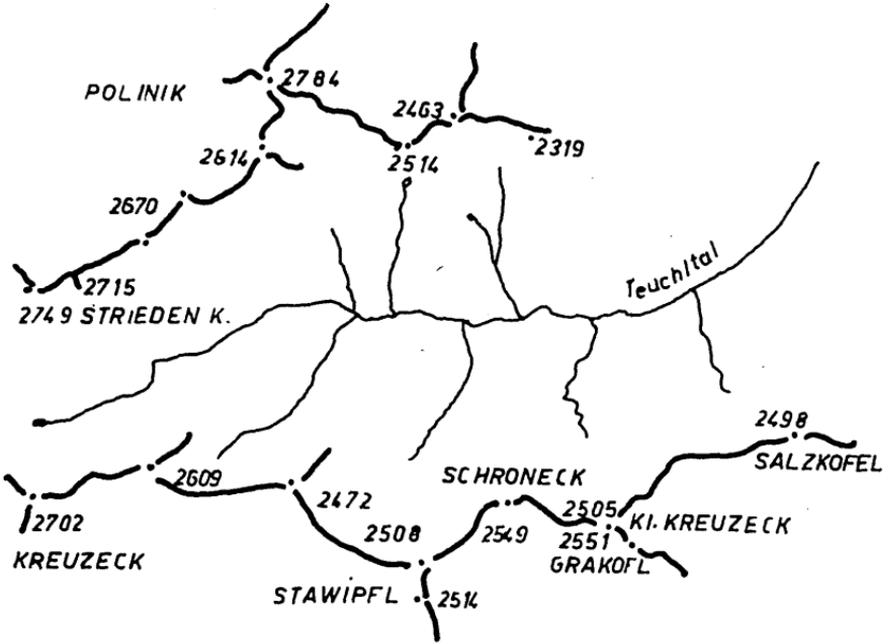
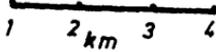
Von G. WEISSEL

Mit einer Karte als Beilage

Mit H. POLSCHERs Dissertation über die Hochseen der Kreuzeckgruppe (1910) liegt erstmalig eine auch die Morphologie berücksichtigende Arbeit über diese Gebirgsgruppe vor. 1926 ist es wiederum eine diesmal rein morphologische Dissertation von S. MORAWETZ, welche die Oberflächenformen in der Kreuzeckgruppe behandelt. 1930 legt S. MORAWETZ grundlegende Gedanken über die Geomorphologie derselben Gruppe nieder, die in der nun vorliegenden Abhandlung eine Würdigung und Erweiterung erfahren sollen.

Der Aufbau der Kreuzeckgruppe hat nach H. BECK (1930—1939) eine überraschende Ähnlichkeit mit der Defereggengruppe in Osttirol. Die Kreuzeckgruppe gliedert sich in eine ältere, südliche Scholle von Glimmerschiefern mit Einschaltung von sauren und basischen Eruptivgesteinsmassen und in eine vom alpidischen Bauplan beherrschte, nördliche Scholle von Paragneisen. BECK (1931, S. 28 ff) meint, daß in der Oberflächengestaltung die alte Bauform der Südscholle dadurch zum Ausdruck komme, daß der Hauptkamm des Gebirges unregelmäßig hin und her springe, indem er eine Strecke weit quer auf das Streichen

# KREUZECKGRUPPE OST 1



Schematisches Profil der beiden Hauptkämme 1cm = 100 Hm

ENTWURF: G. WEISSEL - 66

in SE-Richtung verlaufe, dann wieder eine Strecke weit vom Streichen mitgenommen werde und mehrfach die Seitenkämme die Rolle des Hauptkammes übernehmen (Rothorn-Hochtristenstock).

Die Hauptmasse der Gruppe besteht aus Altkristallin, das in zwei Serien auftritt. Von diesen führt die eine, die Salzkofelserie, neben Amphiboliten und Eklogiten sowie wenig mächtigen Marmorbändern sehr reichlich Pegmatite und Pegmatitgneise, während die andere hauptsächlich aus Glimmerschiefern, Gneisen und Quarziten neben eingeschalteten Amphibolitbändern besteht (M. FRIEDRICH, 1956, S. 50). In beiden Serien liegen dazwischengeklemmt paläozoische Schollen, die gleich wie die Seriengrenzen an großen tektonischen Störungslinien mächtige Zerrüttungs- und Mylonitzonen aufweisen.

Im Süden tritt um Oberdrauburg noch die Trias des Drauzuges in den Bereich der Kreuzeckgruppe über. Die Ostbegrenzung bildet eine Blattverschiebung, die sich längs Möll und Drau bis gegen Villach und weiter bis an den Karawankenrand fortsetzt und nicht nur Polinik- und Salzkofelzone, sondern auch Striche der Tauernhülle spitz abschneidet (F. SCHAFFER, 1943, S. 94).

## Zur Geomorphologie

Die Kreuzeckgruppe gipfelt im Polinik (2784 m) bei Obervellach im Mölltal, trägt den Namen jedoch nach dem Kreuzeckgipfel (2702 m), der in der Scharnik-Hochkreuzscholle liegt.

Der längste Querkamm ist der vom Polinik zum Hochkreuz verlaufende Höhenzug, der auch die höchsten Erhebungen trägt (s. u.). Die Täler gehen unter dem Kreuzeck nach allen Richtungen gegen die Haupttäler (Vorfluter) hin auseinander und münden mit einer Stufe hoch ober diesen. Die Ost- und Südostrichtung ist im Teuchl-, Niklai- und obersten Gnoppnitztal gegeben, die als alte, besonders wichtige Entwässerungslinie anzusehen ist (S. MORAWETZ, 1957, S. 94). Die meisten Bäche folgen alten Störungslinien, die bereits zur Zeit der ersten Aufwölbung bestanden haben. Entlang dieser Störungen haben sich die Täler bis heute 600 bis 900 m unter die höchsten erhaltenen Niveaus eingesenkt. Noch im Oberlauf erfolgt ein Umbiegen nach SE und S. Im Mittellauf zeigt sich zumeist die zweite Störung an, die den Verlauf der Seitenkämme begrenzt. Scharten und Törln spielen bei weiterer Verfolgung dieser Gesichtspunkte eine wesentliche Rolle, da hier die Störungslinien oftmals ihre Fortsetzung über Kämme hinweg anzeigen.

Die Kreuzeckgruppe war zuerst Vorzone des Zentralkammes; wurde bei ihrer Heraushebung, da es die Berge im S zwischen Drau und Gail noch nicht gab (S. MORAWETZ, 1957, a. a. O.), ein selbstständiges Erhebungsgebiet. Im späten Miozän und im Pliozän bildeten sich die höchsten noch erhaltenen Flächen aus; erst die tieferen Niveaus,

die als Reste alter Talböden das präglaziale Relief verkörpern, sind rein talgebunden.

Ein Kennzeichen des präglazialen Talbodens ist das Fehlen von Talstufen in seinem Längsprofil, desgleichen gehen die entsprechenden Talbodenreste der Nebentälchen gleichsohlig über, oder, wie im Rotensteinertal, bildete sich im Talschluß eine Talbodenrest-Platte aus. Die Bildung von Stufen setzte primär bei den Nebentaleinmündungen ein.

### Die Art der Heraushebung und die zeitliche Einordnung.

Im Miozän lag der Gebirgskörper der Hohen Tauern noch unter der Erdoberfläche; im Pliozän und Pleistozän erfolgte die junge Hebung des Tauernkörpers (Ch. EXNER, 1964, S. 122), dessen vertikaler Auftrieb sich als breite, gewölbartige Aufbiegung flexurartig entlang der Katschbergzone vollzog. MORAWETZ (1950, S. 5) schließt sich der Auffassung an, die ältesten Flächensysteme und Oberflächenformen in den Ostalpen in das Obermiozän bis Miopliozän zu stellen. Er faßt die ‚Bühelzone‘ (Naßfeldriegel, Gaugen, Stagor) als Rand der alten Landoberfläche auf. Der flächenhaften Formung folgte die Zerschneidung der oberpliozänen Höhenlandschaft; das Verhältnis von Denudation und Erosion änderte sich zugunsten der linearen Erosion, die Flachmuldenformen und breiten Talböden wurden ständig weiter zerlegt. MORAWETZ (1930, S. 29) nimmt noch für eine junge talgeschichtliche Phase eine ungleiche Hebung zu beiden Seiten der Möll an. Danach hat sich die Reißeckgruppe um 200 m mehr gehoben als die angrenzenden Teile der Kreuzeckgruppe.

Bei einer phasenhaften Hebung ist eine Verstellung der Flächen gegeneinander nicht ausgeschlossen. Es neigen sich die Flächen vom Gebiete der größeren Hebungintensität nach außen hin (Kreuzeck-Südscholle). Durch Hebungsdifferenzierung entlang der tektonischen Linien im Inneren der Gruppe (Seetal — Feldseegebiet, Gößnitztörl — Schwarzseetal — Teuchl) und durch Kippung (Hauptkamm) kam es zur stockwerkartigen Ausbildung. Vom Hauptkamm aus gegen SE kam es zu einer allmählichen gleichsinnigen Abdachung, bei der aber auch das Nord- bzw. Südfallen zu beiden Seiten der Teuchl eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Das Südfallen gleicht sich annähernd dem Gebirgsrand an, so daß schon im Gnopnitztal ebene Schichtung auftritt — Maralm: leichtes Nordfallen.

### Die Gipfel­flur und Reste älterer Kuppen. Profil 1.

SÖLCH (1928, S. 143) sagt, daß die Einordnung der Gipfelsysteme noch nicht geklärt sei; er vermutet, daß die Gipfel­flur einem einstigen zusammenhängenden Flächensystem entspricht.

Die Gipfel, die im Bereich des Kreuzeckhauptkammes im Durchschnitt 2650 m Höhe erreichen, sind als Erosionsfernlinge zu betrachten und bei Verbindung der einzelnen Gipfel untereinander können sie recht gut zu einem gemeinsamen Netz einer Gipfel-flur zusammengefügt werden; sie verkörpern jedenfalls Reste einer einstigen Ausgangskuppel.

Die Gipfel-flur im Kreuzeck—Grakofelkamm senkt sich nach Osten hin ab; die Höhen sinken zuerst nur allmählich von 2702 m (Kreuz-eck) auf 2609 m (Dechant) bei 1,5 km Längserstreckung. Es folgt eine Einwalmung bis 2350 m Höhe herab (Rücken der Bratleiten) und schließlich steigen die Höhen wieder auf über 2500 m an: Annaruhe 2508 m, Karlkopf 2502 m, Schroneck 2549 m, Speikboden 2508 m, Kl. Kreuzeck 2505 m, Gr. Grakofel 2551 m.

Die Gipfel im Polinik-Hochkreuzkamm liegen ebenfalls alle in ziemlich gleicher Höhe: Hochkreuz 2708 m, Kreuzeck 2702 m, Scheuchen K. 2715 m, Strieden K. 2749 m, Polinik 2784 m.

Die übrigen Gipfel tragen meist schon kleine Gipfelverebnungen, wobei für deren Erhaltungszustand das Ergebnis der Hangverschneidung von Karen und Quelltrichtern maßgebend ist. Die Gipfel- und Kuppenform auf längeren flachen Kammstrecken kann dadurch dreibis vierkantig ausfallen (Dechant-Strawipfl, Annaruhe bis Tolzer, Berg-höhe — Lenkenspitze — Stagor).

Da die Hauptkämme die höchsten Gipfel tragen und die Höhen als einheitliches ‚Höhennetz‘ untereinander verbunden werden können, kann eine zuerst ebene, dann nach E und SE sich neigende Ausgangsfläche angenommen werden — bedingt durch eine nachträgliche stärkere Hebung im N (Hohen Tauern). Die NW—SE-Richtung der meisten Kämme weist auf die alte Anlage hin, während die dazwischengeschaltete W—E Richtung, die oftmals vorherrscht, einer jüngeren entspricht (S. MORAWETZ, 1930, S. 5).

Folgende Punkte sind hervorzuheben: Bedingt durch die Lage im Süden der Hohen Tauern — Vorzone dieser zur Zeit der Heraushebung des zentralen Körpers — liegt die Gipfel-flur der Kreuzeckgruppe um gut 700 m niedriger als die der Hohen Tauern. Es sinkt die Gipfel-flur von W nach E um rd. 200 m ab, von NW nach SE um 200 bis 300 m. In einer Höhenzone von 2400 bis 2500 m läßt sich eine Scharung von auffallenden Verebnungen feststellen.

## Die miozäne und pliozäne Höhenlandschaft.

Die höchsten, noch flächenhaft erhaltenen Verebnungen lassen sich bei genauer Kartierung mehr oder weniger leicht zu einem einheitlichen Bild zusammenstellen (G. WEISSEL, 1965, S. 34—63).

Es ergibt sich ein Bild von sechs Altlandschaften, die mit zunehmender Höhe umso mehr vom gewohnten Anblick heutiger Talland-

schaften abweichen. Die ältesten Talgenerationen stehen mit weiten Muldentälern den jüngeren und jungen Talsystemen gegenüber, welche schon lineare Gebundenheit an den Tallauf zeigen. Die fünf höheren Systeme stellen ausgesprochene Altlandschaften dar. Der Wechsel von talgebundenen und talungebundenen Flächen macht sich mit dem C-System bemerkbar. Formunterschiede ergeben sich zwischen den Flächen der Polinikscholle und denen der Kreuzeckscholle. Da die Salzkofelserie zwar im Südteil liegt, geologisch aber noch der Nordscholle angehört (H. BECK, 1936, S. 44), die Flächen jedoch denen der Südscholle nicht nachstehen, also eine gleiche Entwicklung erfahren haben müssen, könnte dies als wichtiger Hinweis gelten, daß der Südteil mit seinen weitläufigen Verebnungen zur Zeit der Heraushebung gegenüber dem Nordteil zurückgeblieben ist, die Phase der Einebnung also länger anhielt. Die Gesteinsverschiedenheit wäre somit erst in zweiter Linie zu berücksichtigen.

Die mittlere Kammhöhe (Strieden-K.-Polinik) beträgt 2609 m. die des südlichen Kreuzeckkammes über die Annaruhe 2490 m. Im arithmetischen Mittel ergibt sich eine Entfernung der beiden Hauptkämme von einander von 4450 m, bei einem Höhenunterschied von 119 m. Es zeigt sich eine deutliche Abdachung der Gipfflur von NW nach SE.

Das oberste Verebnungssystem (System A zw. 2400 und 2500 m) entspricht einer weiten und flachen Talmulde mit einer Breite von 3,5 bis 4,5 km. Die Talböden hatten über die heutigen Hauptkämme hinweg Verbindung zu den anderen Tallandschaften, wobei inselartige Rücken und Kuppen die heutigen Kämme andeuteten. Die Reliefenergie wird kaum mehr als 260 m betragen haben. Der südliche Hauptkamm wird mehrfach von diesen Flächen gequert und es scheint noch keine vollständige Eintiefung in Richtung des heutigen Gefälles (s. Teuchltal) bestanden zu haben. Wahrscheinlich lag noch fiederförmige Entwässerung, der Abdachung folgend, vor (Heute radiale Entwässerung).

Auch das nächsttiefere System (B-System in 2300 bis 2380 m Höhe) entspricht noch einem breiten Talboden. Die flächenhafte Verbreitung in der Südscholle und das, wenn auch schon tiefere Übergreifen im Kreuzeckkamm lassen ebenfalls darauf schließen, daß noch die Südostrichtung bevorzugt war. Wie weit die Hauptwasserscheide durch den heutigen Hauptkamm gebildet worden ist, kann nicht einwandfrei festgestellt werden; wahrscheinlich wird aber die Entwässerung nahe dem Hauptkamm in einem schon leicht asymmetrischen Tal gegen Osten erfolgt sein.

In diesem System liegt die schöne Felsplatte der ‚Vierzehn Seen‘, der Schluß des Kurztroges ‚Im Feld‘, der Boden des Scheibenseekares, das südliche Seetal unter dem Schwarzensteinkogel und die Karumrahmung des Zweiseegebietes. Auch begleiten Flächen des B-Systems

den Kreuzeckhauptkamm auf beiden Seiten. Im Gebiet des Polinikhauptkammes treten diese Flächen mehr leistenförmig aus der Umrahmung vor und bilden meist nur kurze Karböden.

Zwischen 2170 m und 2280 m Höhe folgt eine weitere Serie von Altflächen (System C), welche gegen den Gebirgsrand auf 2190 m absinken. Diese Verebnung sind wesentlich schärfer eingesenkt, und im Bereich des Talbodens verschmälert sich der Anteil der Einebnungsfläche; seitliche Zuflüsse der größeren Täler verstärkten ihre Tätigkeit, wodurch die Seitenkämme in Fortsetzung der obersten Altflächen herauspräpariert wurden. Für die spätere Talnetzentwicklung war dies ein entscheidender Vorgang und es entstanden die Vorformen der Kare.

In der Kreuzeckgruppe findet man die Flächen des C-Systems oberhalb der Täler als begleitende Leisten und Niveaureste, doch wurden die Ebenheiten nur in stark skelettierten Zonen des Hauptkammes (Südscholle) durch Eisüberarbeitung und Erniedrigung dem Bereich des präglazialen Talbodens genähert, nicht einbezogen. Im Raggatal sind die Flächen meist Teile einer Kartreppe (Steinkar). Im Wunzental gehören ihnen die höchsten, noch moränenbedeckten Karböden an. Im Teuchltal gehören u. a. die Böden der Penker-Eisen A., die höheren Böden der Tröger A. und der Karboden des Trögersees (2242 m) sowie der mittlere Karboden der Kl. Blässen A. und fast der ganze moränenbedeckte Boden der Großblässen A. in dieses System. Im Tal-schluß der Teuchl liegt der Schwarzsee. Im südlichen Teuchltal sind diese Flächen durch eine leichte Talasymmetrie nur als Leisten und Reste erhalten. So unter dem Dechant in enger Verbindung mit dem B-System, am Dechantriegel als weite Kammverebnung, die ihre Fortsetzung eng unter dem Hauptkamm im Dechanttal findet, weiters am Seebachriegel als langer, schmaler Rest des nebentalbegleitenden Kammes und schließlich als breite Fußzone unter dem Seebachtörl (2317 m), die sich gesimseartig bis unter den Karlkopf (2502 m) fortsetzt.

Sehr schön ist dieses System im Niklailal entwickelt. Auf der Schulter (2265 m) bildet es eine Gipfelverebnung im Salzkofelkamm, ist auch noch am Grubachriegel, etwas tiefer gelegen, zu finden und bildet schließlich die innersten Karböden der Pusarnitzer A., steigt gegen W leicht an (Karterrasse) und streicht bis unter die Schneide ober der Niklaier Alm, wo die Fläche zusehens schmaler wird und durch Lawingassen und Murenarisse ein Ende findet, sich jedoch als Gehängknick unter den Geyers-Spitz hineinzieht.

Am Neuberger Seitenkamm ist das C-System als Kammverebnung vorhanden. Dazu gehören die Ebenheiten auf der Berghöhe, die Kammverebnung im W und S der Lenkenspitze, aus der sie als Pyramidenstumpf aufragt, und, weiter im S, die breite Kuppe des Moscheg-

standes, während Neuberg und Stagor noch zum B-System zählen, da sie lediglich erniedrigte Kuppen eines höheren Niveaus repräsentieren.

Im Rottensteinertal konzentrieren sich die Flächen um den Hauptkamm, wo sie als Karböden hervortreten und rechtsseitig flächenhafte Böden im Gaugenkamm bilden. Zu diesen Kammverebnungen zählt die gemeinsame Fläche von Gaugen und Tolzer, die entlang einer Störung gegenüber der höherliegenden Verebnung (Kote 2205 und Kote 2242) verschoben wurde, wobei es vermutlich zu einer Tektonik (Relativbewegung) nach Ausbildung des C-Systems kam.

Im Inneren des Gnoppnitztales taucht das C-System das erstmalig SW vom Stawipfl als unterster Boden des Bödenseekares auf und zieht dann als alter Talboden bis zur Dechantschneid, bildet mit dem Boden des Glanzseekares eine felsige Verebnung und ist im Süden des Seetales nur mehr in kleinen Felsplatten ausgebildet. Da aber in gleicher Höhe östlich des Lackental Törls eine große Verebnungsfläche dieses Systems (C) liegt, könnte es sich um eine Verbiegung der Ausgangsfläche handeln, denn zwischen Dechant und Schwarzriesenk. ist das Streichen ein nördliches und nordöstliches, gegen E und SE herrscht aber N bis W Streichen vor. In den Kämmen beiderseits des Gnoppnitztales treffen beide Richtungen zusammen und bedingen vielfach schwer lösbare Störungen des Baues (H. BECK, 1935, S. 24). Einen letzten Rest bildet die Kuppe des Knoten, der östlich auch am Naßfeldriegel eine Fortsetzung findet und so nach Osten hin, über Tolzer und Gaugen zum Stagor den Rand des C-Systems markiert (Nach S. MORAWETZ: Rand der alten Landoberfläche; s. o.).

Sämtliche tieferliegenden Flächensysteme wurden eiszeitlich stark überprägt. Im Hochtristengebiet bilden die Reste eines Systems (D), das zwischen 2050 und 2170 m Höhe liegt, eine ausgedehnte Fußfläche. Die Verebnungen liegen nun weiter ab von den Hebungscentren und vom Hauptkamm und die Talgebundenheit macht sich bereits stärker bemerkbar. Es scheint noch ein breites Talsystem vorzuliegen, zumal es noch auf Auslaufrücken und auf tieferen Karböden entwickelt ist und oberhalb des Trogschlusses in Form enger Talschlußkare (Seetal) vorhanden ist. Man kann annehmen, daß die Flächen im Talschluß eine geringere Konservierung durch das Eis erfuhren als die weiter talausliegenden hohen Talböden. Dementsprechend sind die talaus höherliegenden Flächen mit denen im Talinneren zu koordinieren und der Betrag der Eiserosion in Rechnung zu stellen. Dieser Betrag kann im Mittel 35 m betragen und ergibt sich aus den oberen Niveaus im Talschluß verglichen mit der Höhenlage am Talausgang.

Im Teuchltal entspricht das D-System einem sehr breiten, heute aber in der Karregion liegenden Talboden. Im Raggatal ist es der Boden im Latischkar, der unzerschnitten ist und von den Quellästen noch nicht erreicht wird. Strieden- und Poliniksee liegen in diesem System, das nochmals im Bodenseebereich und am Karlboden er-

scheint. Im Wunzental liegt das System oberhalb des Talschlusses, wo es fluviatil vielfach zerlegt worden ist. Im Niklailtal treten Flächen des D-Systems als ebene Böden im Karniveau auf: Oberhalb der Bogneralm bis unter die ‚Schulter‘ hinein, bilden dann eine Kammverebnung und nehmen die mittleren Böden der Pusarnitzer A. ein und sinken schließlich von 2080 auf 2060 m Höhe gegen die Niklaier A. ab, um dann wieder oberhalb des Talschlusses auf 2140 m Höhe anzusteigen. Gegen das Kaisertal hin findet man diese Flächen am ‚Rastl‘. Zwischen Lenkenspitze und Moschegstand kommt es zu einem Übergreifen in das Rottensteinertal. Hier ist eine Karplatte unter der Lenken Sp. in 2080 – 2150 m Höhe in Fortsetzung der übergreifenden Fläche (Kote 2131) diesem System beizuordnen.

Im Gnoppnitztal ist das D-System gegen das Drautal unter dem Tolzer entwickelt und hält eine Höhe von rd. 2000 m ein. Talein sind erst unter dem Kleinsten Wipfel (2223 m) schmale Verebnungen zu finden. Flächenhaft tritt es uns erst auf der Bratleiten A. entgegen. Das südliche Seetal liegt größtenteils schon im E-System, doch können auch hier noch Kanten ausgenommen werden, die als Gegenstücke zur Nordseite aufgefaßt werden können.

Noch flächenhafte Verbreitung erfuhr ein weiteres tieferliegendes System (E) zwischen 1960 und 2050 m Höhe, bei dem aber schon Anklänge an lineare Formgebung zu finden sind. Es scheint sich nach Ausbildung dieser Altlandschaft eine schnelle Klimaänderung ergeben zu haben, derzufolge die lineare Erosion bestimmend wurde. Die Ebenheiten beginnen meist in 1960 m Höhe (Trogschluß im Gnoppnitz-Seetal) und bilden mit wenigen Ausnahmen keinen Karboden mehr. Bestenfalls liegen Reste in zu Quelltrichtern umgearbeiteten Karen (Salzkofel-Nordseite).

Als tiefste Karböden, die aber aus der Umrahmung treten und nur mehr ihrer Anlage nach solchen entsprechen, können der Karboden (unterhalb der Mörningköpfe), der tiefste Boden der Raggaalpe, die Schwelle unter dem Striedensee in 2020 m Höhe und eine Leiste im Latischkar, ebenfalls in dieser Höhe liegend, bezeichnet werden. Im Wunzental fällt nur das Gebiet unter der Steinbühelhütte (1970 bis 2030 m) in das E-System. Die schmale Fläche unter der ‚Bösen Nase‘ (2297 m) wird wahrscheinlich einen Wechsel von widerstandsfähigem Gestein anzeigen (H. PASCHINGER, 1935, S. 13), da die höchste Fläche hier um rd 100 m höher liegt (2170 m) und auch nicht durch Knicke im Hangverlauf Hinweise gegeben werden. Im Teuchltal gehört der oberpliozäne Talboden, die Reste der Trogschulterfläche im Talaustrang, vor allem der wenig zerschnittene, jedoch dreifach gestufte Tal-schlußkarboden der Penker Gmd. A. in dieses System. Südseitig sind es letzte Reste einer Hochfläche am Dechant- und Seebachriegel, Flächen unter der Pollenik Spitze, die alle ein Gefälle talaus und zum Teuchlbach hin, im Sinne des heutigen Talverlaufes anzeigen. Auf eine

Strecke von 8,75 km ergibt sich ein theoretisches Gefälle (gemessen an den talinneren- und -äußeren Flächen) talaus von rd. 20 Promille (Dedantriegel bis Salzkofel). Im Niklailtal lassen sich die Flächen des E-Systems in Verbindung mit den tieferen F-Systemflächen entlang der Trogschulter bis ins Talinnere verfolgen. Es sind dies die ebenen Böden der Roßeben in 1960 m Höhe (Leitfläche), der Mattenbereich der Pusarnitzer Almhütten, die Kante bei der Salzkofelhütte (2003 m), im Süden des Talschlusses das Eck, welches den ‚Zirnboden‘ trägt und weitere Leisten und Flächen vom Rastl entlang der Quellläste des Kaisertales. Am Pirkebner Almboden erreicht die Fläche des E-Systems über 900 m Breite. Im Rottensteinertal zählt die Verebnung unter dem Stagor in 1960 bis 2030 m Höhe dazu, weiter talein sind es die Böden der Ortner A. und der Grabacher Kühälmen. Im Gnoppnitztal gehört die südliche Seetal A. fast zur Gänze in das E-System. Trogplatte und Trogschulter zeigen eine Zweiteilung (E/F), da der Eisschurf hier verstärkt zur Wirkung kam.

Somit dürfte das letzte und tiefste der ausgeschiedenen Systeme (F-System), das erste flußbestimmte sein. Die Flächen sind von linearer Zerschneidung gekennzeichnet und überall in der Gruppe teilweise auch noch als Trogschultern vorhanden.

Im Raggatal sind es Verebnungen am Rabenriegel (1771 m), Bodenreste im Latschkar-Quelltrichter und die Stufe des Striedenbaches, die eine klare Abgrenzung zuläßt. Im Wunzenttal gehört die Eckflur unter dem Polinikhaus mit der Stampfer A. dazu, mit einem Gegenstück auf der anderen Talseite oberhalb des Notarskanzele. Östlich der Bösen Nase in der ‚Wildgrube‘ taucht dieselbe Verebnung wieder auf. Die Ob. Egger A. im untersten Teuchltal, in der Waldgrenze gelegen, bildet den einzigen Flächenrest der Nordseite, da die Hänge talein nur mehr Gehängeknicke aufweisen. Südseitig lassen sich Leisten im Hochtalschluß (Plotschtrattenhütte) in 1780 und 1700 m Höhe erkennen. Im Dedanttal ist es der Hochtalboden (Bergbauhütten), im Seebachtal zählt der Almboden in 1660 m Höhe dazu. Im Niklailtal, unter dem Knoten (1963 m), der selbst aber im E-System liegt, ziehen die Verebnungen von Ameisbühel und den Grätzer Wiesen gegen die Bogner Alm hin. Schon vor der Bogner Alm, über dem ‚Weiten Tal‘ greift ein Quelltrichter bis in 1800 m Höhe herauf, wodurch es zu einer generellen Zerstörung dieser Verebnungen kommt. Nur der Rücken, der von ‚Roßeben‘ herabreicht (Lanhubersberg) zeigt durch Verebnungen die Flächenzugehörigkeit an. Östlich vom ‚Frisch Rastl‘ (2037 m), über den Brandriegel hinweg zum Lanzewitzer Mähder, zieht ein Verebnungssaum, der am Mittelrücken zwischen Kaisertal und Litzelhofer Gr. seine Fortsetzung findet, hier aber in 1700 Höhe als Ecke endet, die ein Ergebnis fluviatiler Zerschneidung ist.

Drauseitig begleiten Leisten und Hangverebnungen des F-Systems den drauparallelen Kamm (Stagor — Falkkofel). Die Verebnungen

treten in fast gleicher Höhe über dem Drautalboden auf und lassen sich bis unter den Stagor hinein verfolgen.

Am Westhang des Rottensteinertales liegen nur mehr Leisten vor (Zerstörung durch Quelltrichter). Lediglich WNW vom Stagor liegt ein Boden in 1820 m Höhe (Hirschbrunnen). Im Talschluß sind Flächen des F-Systems nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage zu finden; die Zuflüsse des Grenzbaches schufen einen Sammeltrichter, der als Erosionstrichter bodenartige Form erhielt (1747 m). Daher können die Ebenheiten zwischen der Steinfelder Gmd. A. und der Manhart A. (1805 m) nicht aus dem Talinneren durchverfolgt werden, sind aber mit denen des Greinwald-Quelltrichters vergleichbar (Kaserboden, Erlacher Alm), wo sie in 1800 und 1850 m Höhe liegen. Die Ausläuferücken zu beiden Seiten des Gnoppnitztals zeigen, daß das F-System auch noch flächenhafte Verbreitung erfuhr, diese Flächen aber in den stark zerschnittenen Talunterläufen zerlegt und durch Hangrutschungen zerstört wurden. Man kann aber diese Flächen in Leistenform vorfinden und aneinandergereiht ergeben sie einen alten Talboden, der bis ins Hochtal verfolgt werden kann, wo er als untere Trogschulter (durch Verbiegung oder Bruch) rechtsseitig in 1840 m Höhe beginnt und sich zur Roßalmkante bis 1920 m Höhe fortsetzt. Durch Eisüberarbeitung (Konfluenz) könnte es auch morphologisch erklärt werden.

Die Flächensysteme sind zumeist im Pliozän, die hohen Kammteile und Gipfel im oberen Miozän zur Ausbildung gelangt. Erst die tieferen Verebnungen verkörpern als Reste alter Talböden das präglaziale Relief. Die Talniveaus, die an den tektonischen Bauplan gebunden sind, erfuhren während ihrer Ausbildung lokale Verschiebungen und Differenzierungen (Talasymmetrie).

### Talasymmetrie der Kreuzecktäler.

Nicht zu übersehen ist die oft sehr ausgeprägte asymmetrische Talgestaltung in der Kreuzeckgruppe. Die Auswirkungen sind u. a. in der einseitigen Erhaltung und andersgearteten Ausbildung der Altflächen zu sehen. Die asymmetrische Entwicklung der Tallandschaften hat wohl schon vor der ersten Taleintiefung eingesetzt.

Im Gnoppnitztal und Rottensteinertal sind die Westhänge zerrunst, die Osthänge beherbergen Kare und Seen und die Altflächen sind sehr schön entwickelt. Im Raggatal und im Wunzentale ist die Ausbildung spiegelbildlich geschehen, weil das dazwischenliegende Polinikmassiv als Raum maximaler Hebung anzusehen ist. Es tritt klar die Polinik-Nordflanke zwischen diesen beiden Tälern mit gegliederten Hängen hervor. Ähnliche Verhältnisse finden wir auch im SE des Poliniks im Salzkofelkamm zwischen Niklai- und Teuchltal, wobei es zu einer parallelen Verschiebung durch die junge Störung des Teuchltal-Unterlaufes kommt: Unter dem Lasarnspitz (Teuchl/Nord) hören die

Flächen auf, sind aber im Süden der Teuchl besser erhalten und nehmen dort ihre Fortsetzung bis in die Höhe von Mühlendorf. Die Randzonen hingegen: Strieden—Mittags Spitz, Schöneck—Teuchlspitz treten in der Hebung zurück. Es haben sich nur an den der Hebung zugewandten Seiten Flächen ausbilden können, da die Gegenseite fortlaufend unter-schnitten und abgetragen wurde.

Weisen die Tallandschaften des zentralen Kreuzeck-Berglandes eine einseitige Hangentwicklung auf, so ändert sich dies ab dem Grakofel. Das Niklaital folgt fast ausschließlich der älteren Richtung (s. o.), das Basisverhältnis (Salzkofelkamm—Grafkofelkamm) steht etwa 1:1,5. Sowohl NE- als auch SW-Hänge sind breit und durch Flächen gegliedert, die in höherem Niveau durch Kare abgeschlossen werden (Niklaier- und Pusarnitzer Karterrasse). Im Unterlauf des Niklaibaches tritt durch die Einmündung des Kaiserbachtals, dessen Quellflüsse ein weites Einzugsgebiet umfassen, bereits fächerartige Talnetzentwicklung ein.

Entlang der Störungslinien konnten sich im Oberpliozän nur in der Richtung der Einmündungszonen seitliche Zuflüsse ergeben, und die Altflächen daher nur auf der Seite größerer Hebung erhalten bleiben. Die Hebung der Kreuzeckberge nahm von NW nach SE und von W nach E ab, dazwischen liegen lokale Hebungsstreifen, die schollengleich emporkamen und von Zerrüttungs- und Mylonitzonen begleitet werden.

## Morphologische Kleinformen

### Fließerdestufen und Buckelalmen.

Eine Erscheinung der Solifluktion sind die als „Viehgangerl“ bezeichneten Geländestufen in den Quelltrichtern und auf exponierten Talgehängen. Diese Erscheinungen sind besonders in den Tälern der Südscholle weitverbreitet, wo sie wiederum gerne auf den Südhängen auftreten.

Durchlaufend, vom Talschluß bis in die Talwegmitte, werden die Südhänge des Niklaitales von solchen Rasentritten überzogen; weniger vielfältig findet man diese im Rottensteinertal, das direkt nach Süden offen ist — im Gnoppnitztal jedoch sind diese getrepten Hangpartien wieder häufiger zu sehen.

Es zeigt sich aber, daß diese „Treppen“ in schwächer geböschtem Gelände weiter auseinandergezogen sind, und es konnte auch festgestellt werden, daß diese Hangtreppe eine Verknüpfung mit den Almböden und den darauf befindlichen Rasenpolstern (Buckelalmen) anstrebt.

Im Salzkofelgebiet konnten einige Beobachtungen diesbezüglich gemacht werden. Es fiel auf, daß im Quelltrichtergehänge der Bogner

Alm und der Pusarnitzer Alm die Treppe besonders stark zum Ausdruck kommt. Die Treppen folgen den Quelllästen bis hoch hinauf zum ebenen Almboden, wo sie manchmal ohne scharfe Grenze Buckelformen annehmen.

Nahe den Wasseradern zeigen sich in Richtung des Hanggefälles mitunter frischere Anrisse, aber auch die Stufen sind in dieser Umgebung besser ausgebildet (Zone stärkerer Kriechbewegung). Es erfolgt ebenfalls eine gewisse Einregelung der Steinchen in der Gefällsrichtung und gar nicht selten bildet ein großer Stein die „Treppenstufe“, während dahinter Feinmaterial auffüllt und dermaßen den Treppenabsatz bildet. Die Steine passen sich der talabwärts gerichteten Bewegung an. Typische Rutschungsmerkmale und Frostauftreibungen sind auf steileren Hängen die Regel.

Steckt ein größerer Stein im Erdreich und widersteht er den anlaufenden Erdmassen (stauendes Hindernis!), so wird das feine Material wulstartig zu einem kleinen Wall von oft cm-Höhe zusammengesoben. Mehrere in gleicher Höhe geschaffene Aufstauungen wachsen zusammen und bilden girlandenartige, hangparallele Wülste, wobei die Wulst am Hindernis natürlich stärker ist und talwärts ausbaucht, in den Verbindungsstrichen jedoch die Wülste dünner werden und höher am Hang einsetzen.

Im jahreszeitlichen und täglichen Temperaturwechsel kommt es zu Frostbodenerscheinungen, denen sich auch das lockere Gesteinsmaterial einfügt. Wird durch Temperatursprünge die Bewegung forciert, dann kommt es nicht selten zu einem Abgleiten und plötzlichem Aufreißen der Grasdecke, wie es vor allem unter der Bogner A.-Hütte zu sehen ist. Da gerade in den Quelltrichtern die Durchfeuchtung des Gehänges große Ausmaße erreicht, ist auch der in den Boden dringende Frostanteil größer, so daß tiefergreifende Bodenaufschließung ein besonderes Merkmal darstellt.

In weniger geneigtem Gelände (hier ab 1940 m Höhe) kommt es zu Übergängen zu den regellos angeordneten Buckeln der Almflächen. Mehrere Kleinpolster bilden eine Art Verband und es entstehen oft über 50 cm  $\phi$  große Gebilde, die je nach Neigung des Bodens Kreis- oder Ellipsenform annehmen. Mit zunehmender Neigung des Bodens werden auch die Buckel auseinandergezogen und bilden des öfteren Ketten (Raggatal in 2200 m Höhe). Wie weit sie mit den rezenten „Treppen“ in ursächlichem Zusammenhang stehen, konnte nicht ersehen werden<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Über Vorkommen und Entstehung v. Buckelalmen vgl. M. EISENHUT, 1963, S. 17 ff.

## Doppelgrate.

Eine auffallende und häufig zu beobachtende Erscheinung in der Kreuzeckgruppe sind die Doppel- und Reihengrate, die im Törlbereich sehr oft und gut entwickelt vorkommen.

Bevorzugt werden die NW – SE gerichteten Grate und Seitenkämme, doch sind sie auch im Hauptkamm ausgebildet. Als markante Erscheinung sind Reihengrate im südlichen Hauptkamm nur im Schar-ten- und Törlbereich zu finden: Seebachtörl, Glenktörl, Scharte unter dem Kl. Hochkreuz (Übergang zu den Vierzehn Seen). Schwach ausgebildet sind sie im Kaltsetörl und jeweils etwas besser im Seebach- und Naßfeldtörl – besonders auffallend und schön in der Verschneidung von Speikboden und Stollental als mehrfacher Grat (Reihengrat) im Hauptkammverlauf.

Die Seitenkämme, die vom Hauptkamm nach Süden wegziehen, weisen mehrfache Gratentwicklung auf: Tolzer, Berghöhe, Kammstück südlich der Lenkenspitze, bei den Litzelhofer Lacken und am Weg zur Radelberger Alm über den Falkkofel.

Nach V. PASCHINGER (1923, S. 8 und 1927/28, S. 204 ff), der diese Formen am besten erforscht hat, sind die Doppelgrate im morphologischen Sinne „aus gewachsenem Fels eines regelmäßig profilierten Kammes, in dessen Längsrichtung herausgearbeitete Parallelfirste, welche die Funktion der ursprünglichen Wasserscheide nur einseitig übernehmen“ (Dazu auch G. HÖHL, 1953, S. 174 f). V. PASCHINGER hält an einer Höhenlage der Doppelgrate über der Waldgrenze fest. Unter dem Tolzer in Richtung Kreuzkofel liegt ein mehrfacher Reihengrat bereits tiefer in der Waldgrenze; er streicht etwa ESE-WNW und liegt normal zur vorherrschenden Windrichtung<sup>1</sup>.

Es konnte beobachtet werden, daß eine Eintiefung in den Doppelgraten auch heute noch erfolgt. Durch Schnee- oder Wasseransammlung wird die Vegetation gehindert, darin Fuß zu fassen, und wenn die Gratfurche trocken liegt, kommt fein zerlegtes Material zum Vorschein (Grakofel/Süd auf der Berghöhe), das bei zunehmender Verfeinerung ausgeblasen werden kann. Die Zerkleinerung ist zum Teil auf Verwitterung zurückzuführen, aber auch durch Weidevieh kommt es zur Zermalmung.

## Rezente Formengebung

### Hang- und Bergformen.

Eine Dreigliedrigkeit der Gebirgslandschaft läßt sich erkennen, die uns in Form der eiszeitlichen Kare, den Altlandschaften und den jungen Talabschnitten entgegentritt. Steile Wände, scharfe Grate und brei-

<sup>1</sup> Über Größenausmaß d. Doppelgrate: S. MORAWETZ, 1926, S. 94.

tere Kämme bestimmen das oberste Stockwerk. Dazwischen gibt es mannigfache Übergänge zu den Verebnungsflächen, wo spätglaziale Blockhalden und Moränen das Bild der Gebirgslandschaft gestalten.

Die Verebnungen der Altlandschaft prägen die zweite Zone. Sie begleiten die Kämme oder bilden auf diesen die Niveauflächen. Es ist dies auch die Zone der Almböden, welche weitgehend unzerlegt sind.

Die dritte Zone lag in der Eiszeit unter den Eismassen und auch das beginnende Spätglazial erfüllte mit seinen Eisflächen die Täler zu meist bis in die Talwegmitte, wo Becken, Talverschüttungen oder Moränen die Lage spätglazialer Gletscher kennzeichnen.

Die rezenten Kräfte wirken im obersten Stockwerk in den Karwänden durch Zerrunsung und Schutthaldenbildung. Im mittleren Stockwerk ist die rezente Formung nahezu wirkungslos, während das unterste Stockwerk sehr stark der Zerschneidung unterliegt (Trogwandzerrunsung).

Ausgenommen sind die meist südseitigen Hänge, die bis in die Kammregion hinauf ungegliederte, glatte Aufschwünge bilden, sog. Glatthänge, die keinerlei Zerstörungsspuren zeigen. Die oft karlosen Westhänge sind von Quelltrichtern eingenommen, deren Verästelung Runsen schafft, die heute weiter aktiv sind. Die Quelltrichter lösen talaus die Kare ab — gleichzeitig sind die Runsen mehr im Talinnern zu finden, was wohl auf die ursprüngliche Eiseinwirkung zur Zeit des Spätglazials zurückzuführen sein dürfte.

Die heutigen Kare in der Kreuzeckgruppe erstrecken sich in Höhenlagen von 2000 m bis 2500 m, doch läßt sich, wie auch schon S. MORAWETZ hervorhob (1926, S. 104), kein mehrfaches Karniveau ausmachen. Die hochgelegenen Karnischen im Polinikkamm verdanken ihre Entstehung und heutige Form sicherlich den Stadialzeiten (G. WEISSEL, 1965, S. 210 ff). Die tieferen Kare weisen oft keine felsige Umrahmung mehr auf, zeigen aber durch ihre Höhenlage und durch typische Karmerkmale, daß sie noch in die Karregionen gehören. Unter den Karen schließen verschiedentlich Quelltrichter an, die tiefere Karböden umgewandelt haben, so daß heute nur mehr Bodenreste darauf hinweisen (Latschkar unter dem Strieden).

Schöne Tröge sind, bedingt durch die Gesteinszusammensetzung und den geologischen Bau nur selten ganz erhalten; durch Verfolgung und Verbindung einzelner Leisten kann aber zumindest im Talschluß ein Trog als solcher erkannt werden, wenn nicht schon die intensive Hangzurückbiegung darauf schließen läßt (Raggatal).

## Rezente Schuttformen.

Die Zerschneidung und Aufarbeitung von Hängen, Wänden und Formen wird auch heute noch fortgesetzt, wenn auch der Betrag der Zerstörung geringer anzusetzen ist. Die Entstehung neuer Formen

hängt eng mit der Nivation zusammen, wobei auch hier erst eine Zerstörung erfolgen mußte (H. BERGER, 1964).

Die Verwitterung wirkt versteilend und verjüngend in den Kar- und Trogwänden. Die Erosion zerlegt die Karböden und arbeitet die untere Kare zu Quelltrichtern um. Durch die Solifluktion kommt es auch in Gelände geringerer Hangneigung zu Bewegungen, wobei die Vegetationsdecke aufgerissen werden kann. Lawingassen setzen oft knapp unter den Kämmen und Gipfeln an und reichen bis weit in die Täler hinab. Im Frühjahr folgen diesen Gängen die Schmelzwässer, wobei sie bis auf den blanken Fels abtragend wirken. Die Zerrung wirkt zerstörend auf Trogkanten und Schriffkehlen; wo Kare in direkter Verbindung mit Niveauflächen stehen, ist die Wirkung der exogenen Kräfte weitaus geringer, so daß in diesen Zonen (die Hänge sind meist E-exponiert) die glazialen Formen am besten erhalten sind. In den Steinschlagrinnen wachsen Schuttkegel empor, die, zusammenwachsend, ganze Halden bilden, die die Wände begleiten und, in Bewegung geraten, allzuoft die glazialen Formen überdecken und verwischen (Einsee, Zweisee, Grafische Tristen).

Viele Wälle des Daunstadiums, aber auch schon Wälle des letzten Gschnitzstandes fangen die rezenten Schuttströme auf oder werden von diesen teilweise überfahren (Rothorn/West, Wöllatörl/SW, Großbläsenalm). Die Ablagerungsform dieser jungen Schuttströme ist recht vielfältig. Sehr oft stauen sich die Schuttmassen zu Wällen auf, die oftmals die spätglazialen Moränen bedeutend an Höhe übertreffen können: Im Feld, Steinkar, Dechantal, Geistlacken.

Gleiten als Folge großer Bodenfeuchtigkeit ganze Wandpartien ab (Einseegebiet, Lackentaltörl, Bodenseegebiet), so entstehen oft girlandenartige Schuttsäume, welche die Schutthalden der Wände in halber Höhe begleiten oder den Wandfuß begrenzen.

Schneeschuttwälle findet man in vielen Karen (Mörningtal, Kesselsee) unter den abschließenden Wänden etwas von der Wand abgesetzt, mit dieser aber durch eine ansteigende, meist aus Feinschutt bestehende Fläche verbunden. Treten diese Schneeschuttwälle in Gesellschaft von Moränen auf, so kann man sie meist dadurch auseinanderhalten, daß bei den Schneeschuttwällen eine gewisse Sortierung des Schuttes auftritt: von unten nach oben kleiner werdendes Abbruchmaterial. Zu den kompakten Moränenkörpern besteht zudem der Unterschied, daß die Verbindung des Schuttes im Schneeschuttwall noch sehr locker ist.

Verheerend wirken sich Muren aus, die die größten Ablagerungsformen hinterlassen. Quelltrichter werden besonders bevorzugt, wobei periglazialer Schutt den Hauptanteil des Murenschuttes schafft. Im Aufbrandungsgebiet werden gewaltige Schuttmengen von oft mehr als 15 m Mächtigkeit aufgeschüttet (in der Kreuzeckgruppe). Da das Material mit Erdreich vermenget ist und allein durch einen star-

ken Regen in Bewegung gesetzt werden kann, ist ein Murenabgang bis auf den Talboden herab keine Seltenheit. Quert so eine Mure den Talboden und reißt Moränenmaterial aus seinem Verband, so ist es notwendig, solche „Pseudomoränen“ genauest zu untersuchen. Die Untersuchung ist auf Gesteinszusammensetzung, -vermischung, Stumpfungsgrad u. ä. anzusetzen.

Diese Vorgänge sind fast in allen Tälern der Kreuzeckgruppe zu beobachten. Im Gebiet der Maralm (Gnoppnitztal) wohl am besten, da sich dahinter ein weiter Boden erstreckt, der allerdings durch das Zusammenkommen kleiner Tälchen entstanden ist.

Bevorzugt von Murenanrissen werden die S- und SW-Hänge, doch hängt dies auch mit dem Schichtstreichen und -fallen zusammen (Napplach-Seebachalm) und ist daher auch in Nordexposition zu finden. Im Gebiet saigerer bis südfallender Schichtung (Wöllatörl, Kreuzeck/N, Dechant/S, Tristengebiet) bilden sich oftmals schon knapp unter dem Kamm Wallformen aus, deren Auflage schmale Gesimse bilden können. Gelegentlich bricht so ein Wall durch und lagert sich am Fuß des Hanges oder der Wand neuerlich auf. So findet man am Fuße der Halden ein Band mächtiger Gesteinstrümmer, die wallartige Formen haben. Größere Blöcke liegen an ihrem Rand oder liegen etwas weiter ab (Kaltseekar). Da sehr oft auch Schneeflecken in ihrer Nähe liegen und für die Durchtränkung des Bodens und der Schuttlagen sorgen, wird ein Abgleiten der Blöcke gefördert (S. MORAWETZ, 1926, S. 88).

Formen der Hangzerrung (HÖLLERMANN, P., 1964, S. 86) treten an den talnahen Rändern der Trogschultern auf: Bratleiten A., Untere Ortner A., Pusarnitz A., Penker-Tröger Almen, Tröger Alm. Aber genauso auf den südgerichteten Altflächen der auslaufenden Seitenkämme: Naßfeldriegel, Gaugen, Pirkebner Almböden/SSE und etwa hundert Meter unter den ausschwingenden Graten: Teuchlspitz/SW, hohe Böden der Penker Eisenalm.

Es bilden sich isohypsenparallele Wälle aus, die gestaucht scheinen, gegen das Tal hin flacher einfallen und Beziehungen zum Kluftnetz zeigen. HÖLLERMANN, P., (1964, S. 63) zeigt am Beispiel der Ortlergruppe, daß diese Erscheinung zumeist in phyllitischen Gesteinszonen und im Raume der Paragneise zu finden sind. Dies trifft für die Polinikscholle (Paragneise) und die Kreuzeckscholle (Phyllite) in gleicher Weise zu.

Da sich alle diese Formen über der Baumgrenze ausbilden, staut sich dahinter oft grober Hangschutt. Das Lockermaterial dieser Hangaufwerfung entspricht im Rundungsgrad dem Solifluktionsschutt der Umgebung.

Diese Wälle sind insoferne von Bedeutung, da sie in Talnähe oft Seitenmoränen vortäuschen, bzw. sogar in Verbindung mit Gschnitzmoränen zu finden sind (Bratleiten Almhütte).

### Schrifttum:

- BECK, H., 1930—39: Aufnahmebericht über d. Bl. Mölltal (5250), Wien, GLA.
- BERGER, H., 1964: Vorgänge und Formen der Nivation in den Alpen. Habilitationsschrift 88 Seiten.
- EISENHUT, M., 1963: Über einige Beobachtungen an den Buckelalmen der Seetaler Alpen. Mitt. d. Nat. V. f. Stmk., S. 17—22.
- EXNER, Ch., 1964: Erläuterungen zur geologischen Karte der Sonnblickgruppe. Verh. d. GBA., Wien, 164 Seiten.
- FABIANI, E., 1963: Morphologische Studien in den Niederen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Spätglazials. Diss. Graz, 300 Seiten + Fotoband 50 Seiten.
- FRIEDRICH, M., 1956: Die Erzlagerstätten der Kreuzeckgruppe. Angelfestschrift, S. 49—67.
- HÖHL, G., 1953: Beobachtungen über Doppelgratbildung in den Ostalpen. P. M. 79, S. 174—179.
- HÖLLERMANN, P., 1964: Rezente Verwitterung, Abtrg. u. Formenschatz i. d. Zentralalpen a. Beispiel d. Ortlergruppe. Zs. f. Gm. Sup. 4, 254 S.
- MORAWETZ, S., 1926: Ein Beitrag zur Kenntnis der Oberflächenformen der Kreuzeckgruppe. Diss. Graz, 108 Seiten.
- MORAWETZ, S., 1930: Beiträge zur Geomorphologie der Kreuzeckgruppe und Reißackgruppe. Veröff. a. d. Ggr. Inst. Uni Graz, 32 Seiten.
- MORAWETZ, S., 1950: Zur Oberflächengestaltung der Ostalpen. Mitt. Ggr. Ges. Wien, S. 3—17.
- MORAWETZ, S., 1957: Fragen der Talnetz- und Kammentwicklung insbesondere in den Ostalpen und einigen Nachbargebieten. P. M. Ergh. 262, Machatschekfestschrift, S. 91—101.
- PASCHINGER, H., 1935: Geomorphologische Studien in Mittelkärnten. Carinthia II, S. 12—21.
- PASCHINGER, V., 1927/28: Untersuchungen über Doppelgrate. Zs. f. Geom. III, S. 204—236.
- POLSCHER, H., 1910: Die Hochseen der Kreuzeckgruppe. Ggr. Jbr. aus Österr., S. 201—245.
- SCHAFFER, F., 1943: Geologie der Ostmark., S. 92—94.
- SÖLCH, J., 1928: Die Landformung der Steiermark., 221 Seiten.
- WEISSEL, G., 1965: Das Spätglazial in der östlichen Kreuzeckgruppe. Diss. Graz, 260 Seiten + Fotoband, 50 Seiten + 23 Kartenentwürfe.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Günter WEISSEL, Krumpendorf, Kärnten

# KREUZECKGRUPPE

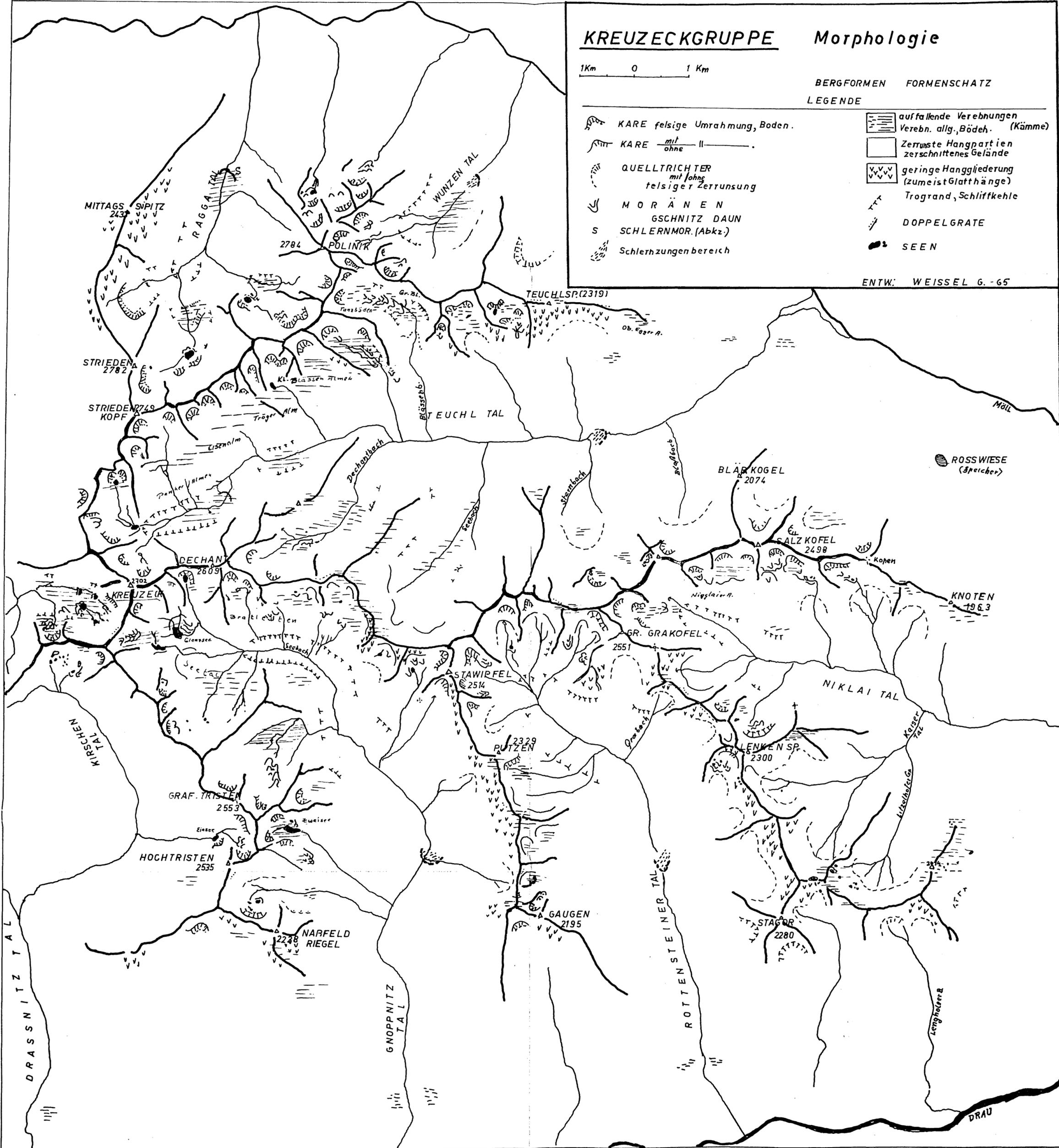
# Morphologie

1Km 0 1 Km

BERGFORMEN FORMENSCHATZ  
LEGENDE

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|  | KARE felsige Umrahmung, Boden.          |  | KARE mit/ohne II                            |  | auffallende Verebnungen                     |
|  | QUELLTRICHTER mit/ohne felsiger Zerrung |  | Zerruste Hangpartien zerschnittenes Gelände |  | geringe Hanggliederung (zumeist Glatthänge) |
|  | MORÄNEN                                 |  | Trogrand, Schriffkehle                      |  | DOPPELGRATE                                 |
|  | S SCHLERNMOR. (Abkz.)                   |  | SEEN  |   |   |
|  | Schlerhzungenbereich                    |   |   |   |   |

ENTW.: WEISSEL G. - 65



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [158\\_78](#)

Autor(en)/Author(s): Weissel Günter

Artikel/Article: [Zur Geomorphologie der Kreuzeckgruppe \(Mit einer Karte als Beilage 17-34\)](#)