

# **Bericht über die Exkursion des Geographischen Institutes der Universität Wien in die Zillertaler Alpen (15. bis 24. August 1948).**

**Von Herwig Lechleitner.**

Mit 1 Abbildung.

Mayrhofen (628 m), Endpunkt der schmalspurigen Zillertalbahn, empfiehlt sich nicht nur als Standquartier für Ausflüge in die dort zusammenstrebenden „Gründe“ und zum Alpenhauptkamm; es bietet auch in engerer Umgebung Interessantes, so die Möglichkeit, gleich vier Mündungsstufen mit all ihren Problemen studieren zu können.\*)

Sowohl das Haufendorf des eigentlichen Mayrhofen als auch der Weiler Haus, dessen Einheitshäuser mit ihren steinbeschwerten Dächern sein höheres Alter bezeugen, liegen auf dem nacheiszeitlichen Schwemmkegel, den der Ziller in das geweitete, sackartige Ende des Tales geschüttet hat, und den die Zemmc, ganz an den Gegenhang gedrängt, mehrfach unterschneidet. Beide Siedlungen halten jedoch einen Respektsabstand von ersterem, dessen mehrfache Laufverlegungen verschiedene alte Raine in den Feldern N von Haus bezeugen. Heute ist er in ein begradigtes, gestuftes Bett gebannt, und der Straßenzug beiderseits der Hollenzbrücke, an der schon früher wasser-nützendes Gewerbe seßhaft war, füllt sich mit Häusern, denn mit der Zunahme des Fremdenverkehrs ist auch die Einwohnerzahl stark gestiegen. Wohltuend wirkt, daß sich die Neubauten gut in das Bild der alten Häuser fügen, die meist durch Ausbau von Mansarden, Aufstocken usw. eine Vergrößerung erfahren haben. Die Wintersaison tritt allerdings an Bedeutung zurück, denn die nähere Umgebung bietet nur wenig Skigelände; der Ort ist dann auch sonnenarm und leidet unter Bodennebel.

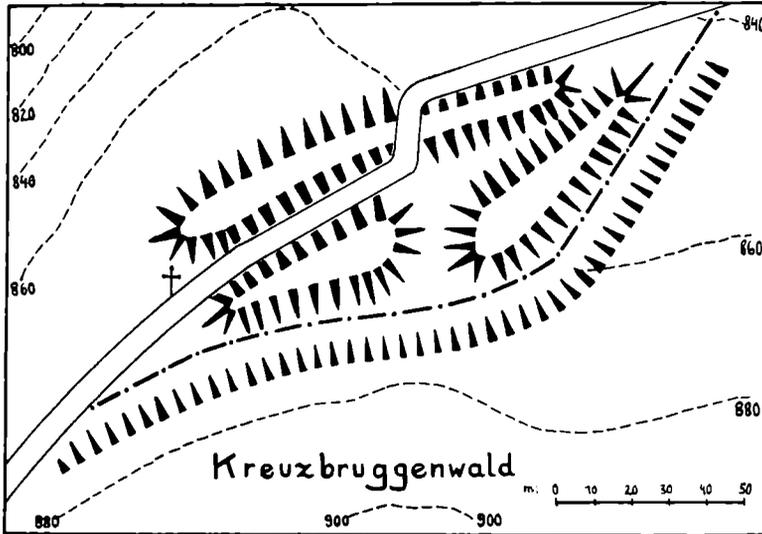
## Die Mündungsstufen der „Gründe“.

Unter den vier Bächen, die dem Zentrum bei Mayrhofen zustreben, zeigt der Ziller die niedrigste Gefällssteile in seiner relativ langen Mündungsschlucht, die am Ende in einer Schlinge den isolierten Kegel des Kum-

---

\*) Der Dank der Teilnehmer (E. Bock, K. Brommer, E. Czermak, H. Dvorak, E. Hahlheimer, I. Lechner, W. Petrovitz, V. Pozar, H. Schneider, H. Slanar und der Verf.) gebührt den Exkursionsleitern Prof. Dr. J. Sölch und Pd. Dr. K. Wiche, die ihnen eines der morphologisch bemerkenswertesten und schönsten Alpengebiete erschlossen haben.

büchl (795 m) umgeht. Steilstehende Kalkbänke, die der Fluß durchschneidet, bilden seinen Kern. Außen ist er von grobem Blockwerk verkleidet, das ihn auch in Form eines talauf steil abfallenden, talaus ausgebauchten und bloß schwach geböschten Dammes ans linke Gehänge anschließt. Der Form nach könnte es sich um eine Stadialmoräne handeln, die dann allerdings überraschend gut erhalten wäre, doch nehmen wir mit H. Bobek (1/147) lieber an, daß der Wall aus einem alten Schwemmkegel des Arbesseitbaches herausgeschnitten wurde, der den einst auf der Verschüttung fließenden



Felsriedel im Kreuzbruggenwald.

Ziller an die gegenüberliegende Flanke drängte. Die Furche S des Kumbüchl ist dann vermutlich das alte Tal des Ziller vor dessen epigenetischer Verlegung.

Mit dem bedeutenden Gefälle von etwa 175 v. T. schießt die Stilluppe durch ihre kurze Mündungsschlucht, über der sich westlich, im Zwiesel gegen den Zemmgrund, das Eck des Oberharpfner (1172 m, Bobeks Niveau F) erhebt. Auf den Schulterflächen rechts der Kerbe fand H. Spreitzer ein kleines Schottervorkommen, das H. Bobek als Rest einer interglazialen Verschüttung betrachtet (2/75). Ein Aufschluß am Güterweg nahe dem Kreuz im Kreuzbruggenwald (zirka 860 m) zeigt jedoch zwischen Geschieben nur ganz vereinzelt und ungeschichtet stärker abgerollte Blöcke, also wohl Moränenmaterial. Außerdem (s. Skizze) zieht dort eine vom alten Weg benutzte Furche nach NE am Gehänge abwärts, während weiter talwärts der neue Güterweg in eine zweite, parallele Furche einbiegt. Beide Furchen sind etwa 10 bis 15 m tief in Anstehendes eingeschnitten; etwas unterhalb des künstlichen Durchbruches des Güterweges läuft zwischen beiden eine schräge Verbindungsrinne. Die trennenden rundgebuckelten Felsriedel sind mit Moränenblöcken überstreut. Die geringe Tiefe und der parallele Verlauf

weisen auf eine Entstehung durch subglaziale Gewässer oder Randgerinne, die zwei wenig verschiedene Eisstände abbildeten. Ihre von der Stilluppe wegstrebende Richtung geht darauf zurück, daß hier der Eisstrom am flacheren Gehänge neuerlich an Breite zunahm.

Viel mannigfaltiger ist die Stufenmündung des Zemmgrundes geformt. Unterhalb des Hochsteges (671 m), der die junge Schlucht in den Hochstegenkalken überspannt, umfließt die Zemme einen auffällig abgeflachten Riesenfelsblock (Talbodenrest?). Verkarste Schlibfbeckel in der Umgebung der Brücke bezeugen glaziale Überarbeitung dieses unteren Stufenteiles. Die Schlucht hat vielleicht, wie sicher die tiefere der benachbarten Tux, zumindestens teilweise bereits präwürm existiert und unter Moränenfüllung ihre scharfen Formen bewahrt; die geringe Tiefe (20 bis 30 m) deutet aber eher auf eine postglaziale Ausgleichskerbe.

Etwa 150 m SW des W.H. Hochsteg erhebt sich ein eisüberschliffener Felsbuckel; er wird vom Sporn der Dornauglocke durch eine Furche getrennt, der die Straße folgt und die wohl einem Gletscherbach ihre Entstehung, späterem Eisdurchgang ihre Verbreiterung verdankt. Talaufwärts folgt dann das vom Gletscher ausgetiefte Felsbecken von Lindtal, abgeschlossen durch den Sporn des Jochberges, der in den Absatz des W.H. (mit korrespondierender Leiste an der rechten Lehne) ausläuft. Eine Mulde rechts der Zemme dürfte deren altes Tal sein; durch Epigenese wurde die heutige Schlucht angelegt. Darüber folgt die eigentliche Gefällssteile der Zemme, deren Scheitel beim Karlsteg liegt.

Den Zwiesel zwischen Zemme und Tux nimmt die Dornauglocke (932 m) ein; der große Rundbuckel ist im einzelnen zugeschliffen, ausgebrochen und zugleich von Schmelzwässern angeschnitten, wie wir das heute in Gletschnähe sehen können. Die rund 40 m tiefe Trockentalung von Großdornau, deren flacher Boden scharf gegen die Lehnen abgesetzt ist, entstammt eher einem Abfluß des Zemmglatschers (2/56) als einem alten Tuxlauf. Hier zieht auch der Stollen durch, der Tuxwasser über ein Ausgleichsbecken dem E.W. Ziller zuleitet, das auch von der Stilluppe her versorgt wird und den Bedarf des Zillertales einschließlich des Lanersbacher Magnesitwerkes zu decken vermag. Der Teufelssteg übersetzt W der Dornauglocke die bis zu 80 m tiefe Tuxschlucht, in welcher der Schichtflächenhang der stark aufgerichteten Hochstegenkalke der steilere ist.

Links vom Tuxbach ist der hohe, mäßig steile Abfall der von allen Gründen am besten ausgeprägten Stufenmündung unzerschnitten erhalten. Bei Finkenberg (855 m) enthält er eine breite Verflachung (Tuxfeld), von der ein neuerlicher Anstieg zur Felsfläche um Persal (rund 930 m) führt. Wenig westlich von dieser endet die dicke Moränenauskleidung, die sonst den Tuxergrund darüber kennzeichnet; sie wurde durch Schmelzwässer abgespült (1/148). H. Bobek stellt die Persaleben wie den — recht zugeschärften — Jochberg-Sporn (980 m) und die Kuppe der Dornauglocke (932 m) in sein Niveau\*) H und ordnet die Finkenbergläche, den „Böden“ (P 806)

\*) Gegen den Gebrauch dieses Ausdrucks hat seither N. Lichtenecker (G. Jber. a. Öst. 1938/S. 3) überzeugende Gründe vorgebracht.

NE davon, den kleinen Absatz der Zimmereben NW Mayrhofen und die Terrasse von Dornauberg („Die Linie“) in J ein (2/55, 56).

A. Penck sah in der Weitung von Mayrhofen ein glaziales Konfluenzbecken (3/299). Heute kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Mündungsstufen schon vor dem Eiszeitalter angelegt waren. Am oberen Ende der Ausgleichsschluchten halten gegenwärtig die aufwärtswandernden Kerbenseitel. Nur die Überformung der Stufen wurde weitgehend durch das strömende Eis besorgt.

### Penkenjoch.

Mayrhofen—Astegg—Penkenhaus—Penkenjoch—Knorren—Gschößwand und zurück.

Mit scharfem Knick setzen die waldigen Steilhänge der „Ainate“ gegen den Talboden ab. In rund 1100 m trifft der Touristenweg auf eine rückläufige Hangleiste, die auf ein Eisrandgerinne zurückgehen mag. Kurz darauf erreichen wir eine breitere Verflachung. Auf ihr liegen die Häuser von Astegg (1173 m), einer Dauersiedlung; der Name deutet aber auf einen früheren Niederleger. Dort leitet ein Sattel von den Sanfthängen um Hansen (rund 1180 m) in die Quellmulde der Rumst (Astegger Tal), die das Needer-Plateau (P 1210) abtrennt (Niveau F, 2/54). Im weiteren Ansteigen durch den Asteggwald gegen das Penkenhaus werden zwei grobblockige Ufermoränen in rund 1550 m bzw. 1620 m gequert. Die von Menschenhand scharf gezogene Waldgrenze, die weithin zwischen 1700 und 1760 m verläuft, fällt mit einem konvexen Hangknick zusammen. Darüber sind die Almweiden mit Alpenrosen, die als Waldzeugen gelten, übersät; vereinzelt, so beim Knorren (2072 m), reicht schütterer Baumwuchs bis gegen 2040 m empor. Die Almhütten halten sich der Brennholz- und Wasserversorgung halber nahe an der Waldgrenze. Zahlreiche, mit ausgehobenen Steinen eingefriedete Mähwiesen bieten die Möglichkeit, das Vieh bei Stallfütterung bis um Weihnachten auf den Almen zu belassen. Manchmal erst im Jänner wird das Vieh über ausgeschaufelte Wege ins Tal getrieben.

Der langgestreckte Rücken des Penkenberges wird aus fast söhligem Kristallinkalken aufgebaut, deren kleine Schichtstufen am SE-Abfall zugleich auch Träger von Karsterscheinungen (Karren, Dolinen, Dolingassen) sind. Die Gipfelfläche (über 2100 m) setzt H. Bobek als B-Niveau der Raxlandschaft gleich (2/54). W des höchsten Punktes (2093 m) überschreitet eine Materialseilbahn das eigentliche Penkenjoch (2042 m); sie verbindet den Tagbau des 1918 von B. Sander entdeckten Magnesitvorkommens ober Vorder-Lanersbach mit der Station Bühel der Zillertalbahn. Der Rauch seines Schmelzofens, mit rund 1800 m der höchste Industriebetrieb Mitteleuropas, hat verschiedene Almen der Umgebung zum Abstiften veranlaßt.

Die scharfen Felsklippen des Knorren (2072 m) sprechen gegen die von A. Penck angenommene (3/280) Überschreitung des Penkenberges durch das Ferneis; es lag hier wohl nur eine schwach strömende Eigenvergletscherung, die konservierend wirkte. Mit sanftem Übergang dehnt sich NE vom Knorren

zwischen 1920 m und 1960 m der Spilboden, darunter die Verflachung der Gschößalpe (1764 m, Karbodenniveau C, 2/54); hier ist die bisher an der Waldgrenze beobachtete Hangkante zum Wandabbruch geworden. Ein deutlicher Steilhang trennt die Gschößalpe vom tieferen Stockwerk der Astegggruben (1580 m bis 1660 m, Niv. D). Auffällig ist, daß zwischen B und C kein Steilabfall, sondern im Gegenteil die Spilboden-Fläche eingeschaltet ist. Sollten wir nicht die ganzen Sanftflächen des Penkenberges über der Gschößwand und über dem erwähnten Hangknick als das Ergebnis ein- und derselben Einrundungsfolge auffassen? Der Spilboden und die — leicht rückläufige — Gschößalmfläche können durch nachträgliche Anpassung an die Lagerung der Hochstegenkalke entstanden sein.

### Ahornspitze.

Mayrhofen—Edelhütte—Ahornspitze—Filzenboden—Mitterwald—Mayrhofen.

Wo der Touristenweg das Tal des Föllenbergbaches betritt, schneidet (in 1350 m) ein Kerbenseitel den Trog der Föllenbergalpe ab (Niv. F). Darauf folgt bergwärts ein deutlicher Stufenbau: ein Stufenfuß bei 1430 m, eine Flur bei 1540 m (Niv. E), ein erneuter Fuß bei 1600 m und schließlich in 2050 m die Oberkante dieser Stufe mit dem Hochleger. Alle Stufen ziehen über die ganze Talbreite, während Gefällsabbrüche von Wildbächen immer mit Engen verknüpft sind; es handelt sich also um glazial überarbeitete Kerbenseitel. Die oberste Stufenflur ist von grobblockigen Wallmoränen bedeckt und trägt einige Tümpel. Wir unterscheiden zwei ausgeprägte Stadialwälle; der dazugehörige Gletscher erfüllte noch das ganze Hochtalkar, das vom Toreckenkopf (2472 m) herabzieht. Sein rechter Rand ist nur schwach abgesetzt, da es hier in breiter Front Firn aus dem Großen Föllenbergkar erhielt. Der Druck dieser Firmassen gegen die querstehende Filzenschneide sowie die Schwarz-Weißverwitterung haben aus den steil NW-fallenden Schichten schöne Wandfluchten geschaffen. H. Bobek betont richtig, daß die tiefere Karform (beim Hochleger) lediglich durch sprunghaft gesteigerte Eiserosion aus der rundgebuckelten Karplatte bei der Edelhütte herausgearbeitet wurde und nicht einem eigenen Niveau entstammt (2/45). Über den obersten Boden des Föllenbergkares ziehen mehrere girlandenförmige, schwach ausgeprägte Wälle, ebenso im benachbarten, sehr großen Popbergkar. Von der Popbergschneide oder der zweigipfeligen Ahornspitze (2976 m) blickt man in den langgestreckten Stillupp-Trog mit seinem zweistufigen Talschluß (Niv. C und D). Die linksseitigen Kare des Stilluppgrundes werden talaus immer kleiner, ihre Böden kürzer und steiler. Die randlichen Gebirgstteile sind stärker zerschnitten als die inneren, die von den jüngeren Erosionsimpulsen später oder gar nicht erreicht wurden. Dem vordersten Eckpfeiler, dem Dristner (2765 m), fehlen deshalb tiefere Flächenreste. Glatt verschneiden sich die Flanken (wie bei einer Strohrtriste); sie können kaum mehr steiler werden, auch beim weiteren Einschneiden der Tal-furchen könnte also die relative Höhe des Berges nicht mehr wachsen.

Der Weg zum Filzenboden durchquert das kleine, aber sehr regelmäßige Filzenkarl, dessen Boden von den steilen Quellrunsen des Arbesseitbaches aufgezehrt wird. Die Filzenalm nützt die weite, erkerartig hinausgeschobene Verflachung zwischen 1840 m und 1985 m, die H. Bobek in sein Niveau C stellt (2/26), das am Penkenberg rund 150 m tiefer auftritt. Die Kanten sind im N und S scharf gezogen, gegen W dagegen schließt sich mit allmählichem Übergang der nur 13 bis 30° geböschte „Ebenwald“ an; erst bei rund 1560 m versteilt sich das Gehänge bedeutend und leitet einförmig bis gegen 1000 m hinab, wo dann bei „Falle“ (in 940 bis 980 m) und beim W.H. Wiesenhof (980 bis 1040 m) kleine Absätze auftreten.

### Tuxerjoch.

Hintertux—Spannagelhaus—Tuxerjoch—Hintertux.

Das Dörfchen Hintertux (1486 m) mit seinen rund 100 Einwohnern ist älter als Mayrhofen; seine Begründer kamen über das gleichnamige Joch vom Brenner herüber. Ältere Holzhäuser sind noch erhalten; der Oberstock ist bei den Wohngebäuden oft vorgebaut, während sich die davon getrennten Wirtschaftsgebäude schräg nach oben verbreitern. Die Fenster der Wohnstuben blicken häufig talauf, also gegen SW (Nachmittagssonne?). Einige Hotels nützen die prachtvolle Lage und die 18°-Quelle, die hier an der „Thermenlinie“ Brennerbad—Gastein entspringt.

Über einem breiten Feuchtwiesenboden („Auen“) beherrscht der Gegensatz Sonnseite-Schattseite die Lehnen. Bis zur Galtalpe stülpt sich der Trogsackartig aus, dann folgt eine insgesamt 600 m hohe Talschlußstufe; sie ist sehr deutlich getreppt, was wohl durch die quer durchziehenden Schmittenbergkalke bedingt ist (2/47). Erst an ihrem Fuße (1520 m) vereinigen sich einige Bachläufe. In wilden Öfen stürzt der Bach „Beim Hohlen“ herab und hat mittels Durchkolkung eine Naturbrücke geschaffen. Die postglaziale Tiefennagung überschreitet kaum einmal 10 m. Schon etwa 80 m über dem Stufenfuß erreichen wir die Verflachung „Hagl“, bei 1680 m eine weitere Flur („Am Kläusl“), die allmählich auf 1780 m hinaufleitet. Sie wird von einigen karrenreichen Schlibbuckeln eingenommen. Die breite Kuppe der Waldeben (1799 m) mag den Rest eines alten Talbodens (Niv. E, 2/47) andeuten, der in der Richtung des Streichens gestreckt ist. Über dem „Kläusl“ erhebt sich die höchste und steilste Talstufe. Wieder schließen sich erst an ihrem Fuße einige Wasserfäden zusammen; durch die Zersplitterung der Erosionskräfte wird die Erhaltung der Stufe begünstigt. Eine Reihe trockener Einrisse deutet auf oftmalige Verlegungen.

340 m über dem „Kläusl“ betreten wir die Kleegrube, zwei schutterfüllte, tellerartige Hohlformen, von niedrigen Felsbuckeln umgeben. Sie mögen durch Eisschurf aus Gletscherkolken entstanden sein; der Kleine Kunerbach schotterte das Gegengefälle auf, er pendelt nun, da er im abschließenden Riegel festsetzt, auf seinen Anschwemmungen hin und her und schiebt mit seinen Schlingen die Felswände immer weiter auseinander. Auf einem eisüberformten Rücken (Sandeck), dem Rest einer Zwischenkarscheide, geht es zum Spannagelhaus (2528 m) empor.

Das Gefrorne Wand-Kees besteht derzeit aus zwei nahezu völlig getrennten, ungleich großen Firnfeldern. Über den Rippensattel (3058 m) hängt der größere Lappen mit dem Großen Riepenkees zusammen. Über die ausgedehnte Sattelfläche erhebt sich im E, nur 200 m höher, die Halbkuppe der Gefrorne Wand-Spitzen (3286 bzw. 3270 m), während der Olperer, im Umriss ebenfalls noch domförmig, infolge glazialer Unterwitterung sehr steil über diese Eisscheide aufragt. H. Bobek bezeichnet diese Altlandschaft als Rest der A-Fläche und stellt die Firnmulde unter dem Riepensattel bis hinab zum Eisbruch (etwa 2800 m) ins B-Niveau (2/50, 83).

N vom Spannagelhaus setzt der scharfe Kamm einer bis zu 25 m hohen Ufermoräne von 1850 m an. Der Gletscher endigte damals in etwa 2100 m. Der innere Steilabfall der Moräne ist stark zerrunzt, der sanftere Außenhang begrünt sich bereits. Gegenüber zieht die Karwand bis zur steinschlagreichen Lärmstange (2684 m, Name!). Das Gestein ist oberhalb der Schwarz-Weißgrenze außerordentlich zerfressen, was die stete Untergrabung und Versteilung der Karwände bezeugt. Die linke Ufermoräne von 1850 kam an den Wänden und Schroffen weniger deutlich zur Ausbildung.

Der Weg zum Tuxer-Joch-Haus (2313 m) führt an der Sanderfläche des 1850-Standes („Nachtsitz“) vorbei über die Melkböden (2060 bis 2240 m, Niv. C). Von diesem leitet ein 100 m hoher Steilhang zur Ebenheit des Tuxer Joches (2337 m) empor. Diese breite Lücke wurde durch einen Zubringer des Schmirntales ihres einstigen Talschlusses beraubt, so daß sich die Wasserscheide geringfügig nach E verlegte (2/90). Noch zur Würmzeit lag hier eine Eisscheide, denn die Sanftflächen vermochten große Mengen Firn zu speichern. Die Sattelfläche und die Frauenwand (2537 m) sind das eiszeitlich veränderte Reststück einer Altlandschaft, deren Verbindung zum Gewölbe des Kleinen Kaserer (3090 m) durch die diluvialen Gletscher des Ramsenkares zerstört wurde. Nach H. Bobek (2/47, 50) gehört das Tuxer Joch und die Frauenwand zu B, der Kleine Kaserer zu A. Im N des Joches ziehen die Sanftflächen ohne Unterbrechung in den „Großen Needer“ weiter, der vom Reisköpfl (2389 m) und den beiden Pfannscharten (2332 m, 2263 m) bis auf rund 2200 m gegen das Weitental hin absinkt. Nach H. Bobek (2/47) gehören diese Flächen hingegen bereits zum C-Niveau. Die linke Flanke des Weitentales ist, dem Krümmungsdruck der eiszeitlichen Gletscher entsprechend, stark unterschritten; darüber sitzt das sehr regelmäßige, aus einem Wildbachtrichter hervorgegangene „Musterbeispiel“ des Mitterkares.

Die Melkböden und der NE-Hang unterhalb werden durch Quellbäche der Tuxer Ache in einzelne Bastionen zerlegt; diese Seite des Talschlusses ist viel weniger gestuft als jene des Anstiegsweges. Am „Baumgärtl“ greift die Ausbruchsnische einer Rutschung zurück; halbkreisförmig angeordnete Risse durchsetzen den Hang und drohen den Weg abzureißen. Der aus dem Weitental kommende Bach stürzt im „Gang“ über eine rund 80 m hohe Stufe, die einer gegen 3 km langen Abwitterungswand angehört. Sie setzt sich über der schönen Bichlalpen-Terrasse (1700 bis 1800 m, Niv. F) fort. Anschließend fällt der Bach in einer Kerbe von den ausgedehnten Flachhängen beim „Gelben“ zum „Auen“-Boden hinab.

Schwarzenstein.

Ginzling—Zemmgrund—Berliner Hütte—Schwarzsee—Schwarzenstein  
Schwarzenstein Hütte—Greizer Hütte—Ginzling.

Ginzling (977 m) ist aus einer Niederalm zur Dauersiedlung geworden; ursprünglich salzburgisch und bis heute zwischen den Gemeinden Finkenberg und Mayrhofen aufgeteilt, wurde es durch Errichtung mehrerer Wohnhäuser für Zollbeamte beträchtlich erweitert. Durch das einförmige Trogtal des Zembaches geht es aufwärts; der Schuttfuß, bereits bewaldet, verwischt an vielen Stellen das Trogprofil. Die Weitung der Bruggeraste wird vom Felsriegel der Leitenbichlalpe (rel. 40 m am Bach) abgeschlossen. Auch weiterhin wechseln durch Schutt- und Schwemmkegel verursachte Engstrecken mit Weitungen, die durch mühsames Zusammentragen der Steine der Almwirtschaft dienstbar gemacht wurden: Igentalpe und Roßhag (die letzte Dauersiedlung, 1100 m) Kaserleralpe. Knapp vor dem Breitlahner (1257 m) liegen im Talgrund kubische Bergsturzümmer riesiger Dimensionen (bis 30 m hoch!). Von W mündet der Zamsergrund mit einer über 200 m hohen Stufe, während wir in den Zemmgrund nur etwa 30 m ansteigen, obwohl er das kleinere Einzugsgebiet besitzt. Ein Blick nach NW gegen den Riffler zeigt, daß beim Wesendlebach, der am Zamserbach oberhalb der Stufe seine hochgelegene Erosionsbasis hat, dreifacher, glazial ausgestalteter Stufenbau (C', C, D, 2/36) erhalten ist. Im Gegensatz dazu reichen im tieferen Zemmgrund die Trogwände weit hinauf; über einer undeutlichen Schulter in rund 2000 m Höhe steigen Steilkare, deren Böden schon wieder aufgezehrt werden, zu Igent- und Greinerkamm empor. Die Ausbildung geschlossener Trogwände wurde durch die parallel zum Tal streichende Stirnklüftung der Zentralgneise gefördert (2/129). Stellenweise ist eine förmliche Desquamation des Gesteins zu beobachten. Die „Spiegelscheiben“ W der Klausenalpe sind wasserübertonnene Schiffe. Der Trogschluß läßt die Regelmäßigkeit vermissen, die das Tal bisher auszeichnete; durch Hornblende- und Strahlsteinschiefer, die vom Greinerkamm herüberziehen, wird seine Asymmetrie bedingt. Während im Hintergrund des Troges die Wände über 900 m hoch zum Roßkar (P 2156) ansteigen, das H. Bobek in Niveau C und einen darin wenig eingetieften D-Trichter aufgliedert (2/31), stürzt die Zemme von W her unter fast rechtwinkeligem Laufknick über die Grawand-Stufe (1700 bis 1400 m), die im Streichen der Greiner Schiefer liegt. Auf ihrer Flur, dem Grawandtritt, ist der Bach in Lockermaterial 10 bis 15 m tief eingeschnitten. Über der bergwärts anschließenden Schlucht „Auf den Wänden“ zieht links von 1850 m auf 1800 m ein schräges Gesimse herab, in das von oben ein Saumweg einführt; es ist ein Bodenrest jenes Hochtroges, dem wir jetzt folgen und der sich gegen Waxeck- und Hornkees ausstülpt. Unter der Berliner Hütte endet er an einer Stufe. In der tellerartigen Weitung beim W. H. Alpenrose liegt bereits der Sander des 1850-Hochstandes.

Der Hochtrog folgt im wesentlichen dem Gesteinsstreichen. Auf einer breiten, vom Kastenbach zerschnittenen Verebnung (untere Kante bei rund 2030 m) steht die Berliner Hütte. Talaufwärts schließen die Kastenklamm

und eine nach zwei Seiten entwässerte Furche den Rücken von P 2159 bis P 2184 ein, den H. Bobek als glazial überformten Rest des D-Talbodens ansieht (2/29). Die drei benachbarten Firnfelder des Schwarzenstein-, Horn- und Waxeckkeeses sind in sehr breite Flachkare eingebettet. Ein korrespondierender Flächenrest findet sich unter „Am Horn“ (2647 m) zwischen 2360 m und 2440 m sowie im schönen Wannenkar des Schwarzsees (Niv. C, 2/29). An den bergwärtigen Enden der Ufermoränen setzen Unterschneidungswände die Richtung der Moränen fort. Besonders stark ist die Zwischenkarscheide des Roßruggs (2842 m) angefressen; sie trägt über den Wänden eine typische Dachfläche.

Auch der Talschluß des Hochtroges birgt einen rechtwinkeligen Knick. In das weite Firnfeld des Schwarzensteinkeeses (C) ist ein seichter, breiter Trog (D) eingesenkt; das Gletscherende hat aber noch einen Kolk von rund 50 m Tiefe unter dem Niveau E geschaffen (2/127) und ihn mit Endmoränen und Sander verschüttet. Durch den Eisrückgang wurde ein Kame an der Stelle des ehemaligen Gletschertores freigelegt; auch war in der Zunge über einem subglazialen Gerinne eine 50 m breite, kreisrunde Öffnung eingebrochen, durch die man 30 m tief auf die Grundmoräne blicken konnte.\*)

Von der Flachschulter (P 2493) unterhalb des Saurüssels steigen wir, vorbei an einem Nunatkar (P 2942), zum Schwarzensteinsattel (3155 m) hinauf. Nach N wölbt sich eine flache Kuppe, die nur 100 m unter dem Großen Mörchner (3282 m) bleibt, nach S zieht eine weite Verflachung gegen den Schwarzenstein (3368 m) empor. Ein Steilabschwung, ebenfalls firnbedeckt, trennt diese Altlandschaft (A) von jener des Tribbachsattels (3053 m), so daß dessen Zuordnung zweifelhaft bleibt (B?, 2/84).

S der Wasserscheide ist der Abfall zum Ahrntal bedeutend steiler. Stärker geneigt als der Zemm-Talschluß ist auch jener im Hintergrund der Floite. Felsinseln und Sporne N der Firnscheide des Tribbachsattels (P 3166, P 3125) zeigen, daß das Floitenkees einer Karterrasse aufliegt. Um 2500 m verraten Eisbrüche eine Stufe; unterhalb erfüllt wieder die Gletscherzunge einen in den Karboden eingesenkten Trog. Die Greizer Hütte steht in 2226 m auf einer deutlichen Schulter, mit der die Karplatte des Griesfeldes endet. Weiter talaus werden die Troggehänge bald sehr steil; sie reichen bis gegen 2100 m empor, werden aber durch die Abflußklammen der zahlreichen steilen Quelltrichterkare stark gegliedert. Der Talboden ist meist von frischem Murschutt bedeckt, denn der Bach vermag das reichliche Moränenmaterial, das durch den Gletscherrückgang frei wird, nicht weiter talaus zu schleppen. Die Weidegründe der drei Almen des Talgrundes — die Flanken bieten keinen Platz für Hütten — wurden bereits empfindlich eingengt. Die Floite ist Besitz des Grafen Trautmannsdorff; die Almen sind überdurchschnittlich gut gehalten, die Sulzenalpe besitzt eine eigene Elektrizitätsanlage. Vom dortigen Jagdhaus führen beiderseits gutgebaute Wege in die Kare empor. Die kurze Ausgleichsschlucht lenkt ins Streichen ein, das

\*) Mittlerweile ist daraus eine amphitheatralische Bucht entstanden (R. Kleiberg: Die Gletscher ... 1949/50, Mitt. d. ÖAV., 1951, Heft 1/2).

oberhalb quer verlief und zusammen mit der Stirnklüftung (wie im Zemmgrund) die Ausbildung des Troges begünstigte (2/38).

### Rückblick.

Die Exkursion bot vor allem einen Einblick in die Schwierigkeiten zentralalpiner morphologischer Arbeit. Während die Kalkplateaus der nordöstlichen Alpen die Altlandschaften gut konservierten, wurde in den Zentralalpen die Tiefennagung der Flüsse nicht ausgeschaltet, jede auf Seitenerosion zurückgehende Verebnung bei neuer Hebung wieder aufgezehrt. Verflachungen konnten sich so nur in geringem Umfang erhalten; die Denudation vermochte schmalere Leisten zu verschrägen, abzufasen, andere aber neu herauszubilden, ohne daß die geologischen Karten — soweit überhaupt vorhanden — die zugrunde liegenden Härteunterschiede der Gneise usw. wiedergeben. Dazu tritt ein weiterer strittiger Fragenkomplex: Die Wirksamkeit der pleistozänen Eisbedeckung und der rezenten Firnfelder und Gletscher. Zweifellos vermag das Eis enge Quelltrichter in Kare mit flachen Böden zu verwandeln, enge Durchlässe zu verbreitern, Gefällsknicke in Stufen zu „verheften“ und bei sprunghafter Dickenzunahme wohl auch Stufen ganz neu zu schaffen. Die Frage nach den Vorformen muß jedoch beantwortet, die Erosionsphasen müssen rekonstruiert werden. In den Zillertaler Alpen konnte H. Bobek den Stockwerkbau eindeutig nachweisen; in der Zahl der „Niveaus“ scheint er jedoch zu hoch gegriffen zu haben. Die oberste alte Landoberfläche war wohl eingerundet, aber nicht eingerumpft, und besaß ein recht bedeutendes Relief (rel. 400 m zwischen Olperer und Riepensattel), so daß z. B. eine Aufgliederung des Penkenberg-Rückens nicht notwendig erscheint. Angesichts der von H. Bobek selbst festgestellten jungen Heraushebung des Zentralgneiskernes, die zusammen mit anderen Längs- und Querwellen die Entwässerung festlegte (2/92ff.), ist es nicht ausgeschlossen, daß die A-Flächen des Hauptkammes und die B-C-Flächen des Penkenberges zusammengehören. Die Existenz der C-Karböden tritt sehr deutlich hervor; über die tieferen Absätze könnte nur eine Untersuchung von gleicher Gründlichkeit wie jene H. Bobeks neue Ergebnisse zeitigen.

### Schrifttum.

1. H. Bobek: Alte Gletscherstände im Gebiet der Zillertaler und Tuxer Alpen. Zschr. Glkd. XX/1932, 138—157.
2. — Die Formentwicklung der Zillertaler und Tuxer Alpen. Fsch. dt. Lds. Vlskde., 30. Bd., Stuttgart 1933.
3. A. Penck: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.
4. J. Sölch: Geogr. Führer für Nordtirol. Samml. Geogr. Führer 1, Berlin 1924. AV-Karte der Zillertaler Alpen, östl. u. westl. Hälfte.