



Lermoos mit Sonnenspitze

Bau und Formenwelt der Mieminger Berge

VON HERBERT PASCHINGER

(Mit 4 Bildern, Tafel I, II)

Die Mieminger Gruppe wird in weiten Teilen von Bergsteigern selten begangen. Dies kommt wohl daher, daß sie von sehr bekannten Gebirgsgruppen umgeben ist und damit in deren Schatten steht. Im Norden ist ihr das Wettersteinmassiv vorgelagert, im Osten das Karwendel, im Westen die Lechtaler, im Süden die Stubai- und Ötztaler Alpen. Von diesen Massiven ist sie durch tiefe Täler getrennt, durch das Gaistal, die Seefelder Senke, die Talung Gurgltal—Fernpaß—Lermooser Becken und das Inntal. In diesen Tälern verlaufen zum Teil sehr alte Verkehrswege; weder sie noch später der Bau der Eisenbahnen, z. B. über den Seefelder Sattel, brachten mehr Menschen in dieses Bergland. Was F. Kilger schon 1887 über den geringen Besuch sagte, gilt großteils heute noch. So müssen wir im AV-Jahrbuch weit zurückblättern, wenn wir Aufsätze über diese Gruppe finden wollen. So haben F. Feilitzsch im Jahrgang 1879, C. Gsaller 1885, F. Kilger in den Jahrgängen 1887, 1890 und 1892, Ampferer, Unterrichter und Bayer 1902 und 1903 über Wanderungen und Besteigungen in den Mieminger Bergen berichtet. Der große Geologe O. Ampferer hat im Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1905 auch eine umfangreiche geologische Beschreibung vorgelegt und die Gruppe auf der Geologischen Spezialkarte 1:75.000, Blatt Zirl—Nassereith (1912), dargestellt. Erst wieder in den Jahrgängen der Alpenvereinszeitschrift 1960 und 1962 haben Geologen, u. zw. H. Bögel und H. J. Schneider, zu geologischen Problemen Stellung genommen. Bergsteigerisch wurde die Mieminger Gruppe im „Hochtourist“ behandelt, im Jahre 1920 kam ein längst vergriffener Führer heraus, der erst wieder 1962 durch einen solchen von S. Aeberli ersetzt wurde.

Zur geringen Kenntnis der 22 Kilometer langen und maximal 9 Kilometer breiten Gebirgskette mag auch beigetragen haben, daß bis vor kurzem die Österreichische Sektionsaufnahme 1:25.000 aus den Jahren 1890 bis 1900 die allein brauchbare Karte größeren Maßstabs darstellte. Als schwarzweiße Schraffenkarte mit schematischer Felddarstellung gibt sie die Formenwelt der Gruppe nur unanschaulich wieder. Ist doch die derzeit erscheinende dreiblättrige Alpenvereinskarte des Wetterstein- und Mieminger Gebietes die erste großmaßstäbige moderne Aufnahme dieses Gebietes. Schon aus der Karte lassen sich manche Erscheinungen der Formenwelt und Beziehungen zum Gebirgsbau herauslesen.

Wenige Gebirgsgruppen unserer Kalkalpen kommen den Mieminger Bergen in Gesamterscheinung und Gipfelgestalten gleich. Man könnte sie mit dem Anblick des Wilden Kaisers von Kitzbühel aus vergleichen. Wie dieser sind auch sie von Talungen umgeben, aber ihre Gipfel erheben sich mehr als 2000 Meter über das Inntal, fast 2000 Meter über die Hochfläche von Mieming und 1500 Meter über das Becken von Lermoos und das Gaistal. Die einzelnen Berggestalten werden durch tiefe Scharten voneinander getrennt und bilden für sich scharfe, langgestreckte, prägnante Gipfel, wie die Hohe Munde (2659 m), die Hohe Wand (2721 m), den Hochplattig (2768 m), die Griesßpitzen (2751 m), um nur einige zu nennen. Die kühnen Felsgipfel ragen frei und wohlgeformt weit über ihre Umgebung auf, Gipfel, die blendend heller Wettersteinkalk formt, während die tieferen

Hänge die dunkleren Farben des meist waldbedeckten Hauptdolomits zeigen. Die Mieminger Gruppe ist in ihrer Umgebung eine ausgeprägte Individualität.

Am besten lernt man ein Gebirge bei Wanderungen unter Benutzung einer guten Karte, womöglich auch einer geologischen, kennen. Die Mieminger Berge bieten die Möglichkeit für sehr lehrreiche, z. T. auch leichtere Hochtouren, und die neue AV-Karte wird solche Wanderungen begünstigen.

Eine Wanderung von Süd nach Nord über die Mitte der Kette kann uns sehr gut in den geologischen Aufbau¹ und in die Formenwelt einführen. Wir überqueren beim Orte Stams auf einer Hängebrücke den Inn, der durch die Schwemmkegel der Zentralalpinen Bäche ganz an die Nordseite des hier etwa einen Kilometer breiten Inntales gedrängt wird. Die Brücke liegt 640 Meter hoch. Mehr als 2000 Meter Anstieg liegen vor uns, wenn wir den Hochplattig besuchen wollen. Gleich am Nordende der Brücke steigt das Gelände stark an. Am Weg sehen wir graue, stark geklüftete Gesteine anstehen, deren Bänke nordwärts einfallen. Es ist der in den Tiroler Kalkalpen weit verbreitete Hauptdolomit des Erdmittelalters, der den hier inntalparallel ziehenden Höhenzug des Achberges bildet. Wir steigen 150 Meter an, während östlich von uns der Lehnbach die Dolomitschwelle in einer tiefen Schlucht in ganz unausgeglichenem Gefälle durchtobt. Von der Höhe der Schwelle bietet sich ein überraschender Blick auf die Mieminger Kette. Wir sind von ihr durch eine breite allmählich ansteigende Hochfläche, die Terrasse von Mieming, getrennt.

Ganz im Vordergrund liegt auf einem steil geneigten Schwemmkegel aus Kalk- und Dolomitgeröll der Ort Untermieming (807 m). Der Lehnbach hat seinen aus der Mieminger Kette herantransportierten Schutt in das kleine Becken von Zein geschüttet und dadurch den Zeiner See zeitweise höher gestaut, so daß er vor der Regulierung des Baches häufig Überschwemmungen verursachte. Das Becken wird von etwa hundert Meter höherem Gelände umgeben, das aus Schottern und Sanden Zentralalpinen Materials besteht. Von der prächtig gelegenen Kirche St. Georg (869 m) übersehen wir die breite Terrasse besonders gut. Sie ist nicht eben. In der Richtung des Inntales streichen langgestreckte, flache Rücken etwa WSW—ENE. Die Oberfläche der Terrasse ist lehmig, Lesesteine entstammen den Zentralalpen. Daraus ergibt sich, daß diese Terrasse vom darüber hinweggleitenden Inntalglacier überformt wurde, der zudem seine fruchtbare Grundmoräne auf den Schottern ausbreitete. Die Terrasse erstreckt sich von Nassereith im Gurgeltal bis Telfs am Südfuß der Hohen Munde und ist in einzelnen Stücken im ganzen mittleren und unteren Inntal verbreitet.

Diesen Schotterterrassen des Inntals entsprechen ganz ähnliche in allen größeren Ostalpentälern. Die Aufschüttung geht im Inntal zumindest örtlich noch über zweihundert Meter unter die Talsohle und ist mit den Terrassen einige hundert Meter mächtig. Sie findet sich auch in den Nebentälern und führt im Kalkalpenbereich viel kristalline Schotter. Nach heutiger Kenntnis ist anzunehmen, daß eine solche Materialanhäufung sich nur in einer Kaltzeit, in der die Vegetationsobergrenze rund 1200 Meter tiefer lag als heute (die Waldgrenze lag im Inntal damals bei 800 m) und die Verwitterung daher große Mengen an Schutt lieferte, bei zugleich geringen Wassermengen bilden konnte. Die Schotter dürften vor dem Beginn der letzten Vergletscherung angehäuft worden sein. Durch den vorrückenden Gletscher der Würmvereisung wurde auch das Becken von Zein bei Untermieming als abgeschlossene Wanne ausgeschürft, in der der Lehnbach einen See bildete, der schließlich über die Dolomitschwelle zum Inntal abfloß. Noch heute ist der Bach damit beschäftigt, diese Schwelle zu zerschneiden.

¹ Schichtfolge der alpinen Trias von den älteren zu den jüngeren Schichten in den Mieminger Bergen: Muschelkalk, Partnachschichten, Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit, Kössener Schichten. Darauf verschiedene Juraschichten.

Nach N blickend, sehen wir vor uns Obermieming auf einem weiten, waldbestandenem, flachkegelförmig gekrümmten Hang liegen, der sich bis an das Hochgebirge ausdehnt. Diese breite, allmählich ansteigende Fläche ist ein großer Schwemmkegel des Lehnbaches, der aus der Vereinigung von Störtl- und Judenbach hervorgeht und sich in seine eigenen Ablagerungen wieder zehn Meter tief eingeschnitten hat. Der Riesenschwemmkegel, der einen Radius von 2,5 Kilometern hat und von 860 auf 1100 Meter ansteigt, besteht aus reinem Kalkschotter. Der Boden ist flachgründig und trocken, kein Wunder, daß darauf weit überwiegend nur Kiefern gedeihen. Diese Schotter wurden über die Moränenlandschaft geschüttet, sind bedeutend jünger als diese und nicht mehr vom Gletscher überformt. Auch andere Bäche bauen ihre Schuttmassen auf die Terrasse hinaus; am Rande der Schwemmkegel entspringen kleine Quellen, und an ihnen haben sich Orte entwickelt, die, wie Wildermieming, Obermieming und Barwies, zwischen Wald und Kulturland liegen.

Wenn wir diesen großen Schwemmkegel im W des Lehnbaches aufwärts gehen, kommen wir ins „Steinrig“ und sehen, daß der Kegel gar nicht so gleichmäßig geböschet ist. Ein riesiger Blockstrom zieht herab und endet in einem Haufwerk von Trümmern. Gegen den Hochbichlig zu werden die Wälle immer zahlreicher, und schließlich erblickt man zu beiden Seiten des Ausganges des Störtltales etwa hundert Meter hohe Wälle, die sich mehrfach teilen. Dies sind Seiten- und Endmoränen von Gletschern, die sich im Bereiche Griespitzen—Hochplattig noch nach der Eiszeit, im Spätglazial, bildeten und gerade den Tal- ausgang erreichten, bevor sie abschmolzen.

Schotter der Mieminger Terrasse, darüber Grundmoräne, darüber Schwemmkegel, darin und darauf Wallmoränen, wie ist das zu deuten? Die Schotterterrasse wurde, wie dargestellt, in einer kühlen Periode vor der letzten Kaltzeit abgelagert. Da die letzte oder Würmkaltzeit der Alpen nach neueren Ergebnissen der Forschung zweigeteilt ist, sind sie wohl im Interstadial zwischen Würm I und Würm II zur Ablagerung gekommen. Der riesige Inngletscher des Würm II glitt darüber und überformte sie und lagerte seine Grundmoräne darauf ab. Nachdem er abgeschmolzen war, gab es vor zehntausend bis elftausend Jahren noch einmal eine kräftige, aber kurz dauernde Vereisung, das Spätglazial. In seinem ersten Abschnitt sank die Schneegrenze 900 Meter unter die heutige, und die Gletscher schoben ihre Moränen auf die Würmterrasse, während sich zugleich große Schotterkegel bildeten. Solche Moränen finden sich auch im Straßberger Tal und am Ausgang des Lehn- und Marienbergtales. Besonders schön sind die Seitenmoränen eines Gletschers, der vom NW-Hang des Wannig ins Tal zog (Bild AV-Jb. 1962, Taf. IX). Hier setzt eine Seitenmoräne bei 1820 Meter ein, und in dieser Höhe lag am Beginn des Spätglazials, im „Schlern“, die Schneegrenze, 900 Meter unter der in 2700 Meter Höhe liegenden heutigen.

Nun befinden wir uns auf unserer Wanderung am Eingang in das Gebirge. Eng treten Wankberg und Henneberg zusammen. Steile Hänge sind weit hinauf bewaldet, wie auch die der Judenköpfe und die des Schafbodens unterhalb der Hohen Munde. Auch die Senke von Seefeld—Leutasch erfüllt ein relativ niedriges Bergland. Diese schrofigen Hänge, ohne besonders scharfe Formen, stellenweise in türmreiche Wändchen und Schuttriesen zerlappt, bestehen aus Hauptdolomit, der sehr stark klüftig ist und leicht zerfällt, weshalb er keine Wände und scharfen Grate bildet. Er erreicht hier Höhen von 2000 Metern und nimmt die Auslaufrücken der Mieminger Berge ein, die uns schon von der Kirche St. Georg aus als stark bewaldete erste Kulisse aufgefallen waren. Die Gesteins-schichten fallen vom Hauptkamm nach S ein unter die Schotter der Mieminger Hochfläche, aus denen sie sich wieder im Grünberg und Achberg herausheben. Die Schotter liegen in einer großen tektonischen Mulde des Hauptdolomits.

Der Hauptdolomit ist bis zweitausend Meter mächtig und ein Hauptfelsbildner der Nördlichen Kalkalpen. Er ist stellenweise gut geschichtet, vor allem aber stark und vielfältig geklüftet. Er zerfällt zu feinem Schutt, und da er recht unrein ist, bildet er einen

guten Untergrund für den Wald. Besonders die Südseite der Mieminger Berge zeigt fast nur dort Waldwuchs, wo Hauptdolomit auftritt.

Im Hauptdolomit wurde mancherorts in der frühen Neuzeit Galmei abgebaut, z. B. im Bereich des Höllkopfes („Arzberg“).

Wir besteigen nun den Henneberg. Bei 2000 Metern erreichen wir den „Gähen Blick“: 600 Meter tief sehen wir in die Schlucht der Jude hinab. Ein Gewirr von Pfeilern, Türmen, Kerben und Kulissen, ein typisches Bild des stark zerschnittenen Hauptdolomits. Große Ähnlichkeit haben diese Formen mit dem gegenüberliegenden Judenkopf und mit der Wankspitze im Westen.

Der Kamm schließt bei 2000 Metern mit einem sanften grünen Rücken im Umkreis großer Zertrümmerung und Zerstörung an die Steilhänge des Hochplattig an. Die Karte bezeichnet diese Stelle mit „Schwarzer Schiefer“. Wir stehen auch nicht mehr auf Hauptdolomit, sondern auf fast senkrecht stehenden Schiefen, Sandsteinen, Kalkbänken und Rauhwacken (löchrigen, knolligen Kalken). Es sind fossilreiche Raibler Schichten, so benannt nach einem Vorkommen beim Orte Raibl im bis 1918 zu Kärnten gehörigen Kanaltal. Diese schmale Gesteinszone zieht stark aufgelöst in die Judenschlucht hinab und bildet gegenüber unserem Standpunkt den Judenfinger in der abenteuerlich geformten Judenscharte zwischen Judenkopf (2175 m) und dem Hang des Hochplattig. Die Raibler Schichten werden ja besonders leicht ausgeräumt, da sie wasserundurchlässig sind. Sie ziehen, allgemein etwa kammparallel, von unserem Standpunkt nach W in eine Rinne hinab, wo in 1800 Meter die einzige Quelle weitem sprudelt, sie queren das Mitterbergl und ziehen über Störtlreise, Störtltörl und Hölltörl zur Marienberger Alm und am Südoststrand des Wannig entlang. Östlich unseres Standpunktes treten sie in der Judenscharte, im „Tiergarten“, unter der Niederen Munde (Schafanger mit einigen kleinen Quellen), in der Erzbachklamm (mit Wasserwerk) und im Kochental im Süden der Hohen Munde auf, wo man in ihren Schichten den Kochenit, ein bernsteinähnliches Harz, findet. Allgemein sind sie bemerkenswert durch tiefgründigen Boden, guten Bewuchs, wie z. B. durch Lärchenwälder innerhalb der Legföhren, und durch manche Quelle. An vielen Stellen sind die fast senkrecht stehenden Schichten so abgetragen, daß sie, wie gezeigt, tiefe Scharten oder Täler bilden, die stark verschüttet sind. Im Norden der Mieminger Kette ist dieses auffallende Schichtpaket nur im mittleren Gaistal anstehend.

Auf dem schmalen Kamm des Henneberges findet sich noch ein ganz anderes Gestein. Schräg südfallend lagert ihm eine mächtige Bank von stark verkitteten, eckigen Gesteinstücken auf, eine Brekzie. Und gegenüber auf den Judenköpfen sitzt eine zehn Meter mächtige, auch südgeneigte Brekzienbank, die die unteren Hänge des Hochplattig fortzusetzen scheint, aber durch die obenerwähnte Scharte von ihnen getrennt ist. Diese Vorkommen sind nur letzte Reste einer einst viel weiter verbreiteten alten Schutthalde, deren Zusammenhang mit den schuttliefernden Hängen oft zerstört ist. Auch an anderen Stellen der Mieminger Berge finden sich Brekzien, z. B. im „Tiergarten“ unter der Hochwand, wo sie tiefere Steilhänge flächenhaft bedecken, während ein Kar in sie eingemuldet ist. Wie wir aus vielen anderen Gebirgsgruppen wissen, waren unsere Berge während der Eiszeit zumindest einmal hoch hinauf in ihren eigenen Abtragungsschutt eingehüllt. Dies kann nur während einer kühlen Zeit gewesen sein, in der eine bedeutende Verwitterung stattfand. In den Tälern finden sich kleine Reste stark verkitteter Schotter, die älter sind als die Schotter der Mieminger Hochfläche, z. B. bei Nassereith am Fuße des Wannig. Sie dürften wie die Brekzien wohl bereits zwei Kaltzeiten mitgemacht haben und sind entsprechend stark abgetragen worden.

Um 2000 Meter Höhe findet man, wenn auch sehr selten, kristalline Geschiebe der Würmvereisung, letzte Reste einer Grundmoränendecke des Inntalgletschers, die infolge der Steilhänge bereits weitgehend abgetragen wurde. Der Inntalgletscher reichte mindestens bis 2300 Meter hinauf, wie der schön abgeschliffene SE-Hang der Hohen Munde zeigt. Ein mächtiger Teilstrom des Inntalgletschers bog um diesen Eckpfeiler vom Inntal

in die Seefelder Senke und weiter in das Alpenvorland ab, sich mit dem Isargletscher vereinigend. Die starke Abschleifung der Hohen Munde ist vielleicht mit ein Grund dafür, daß der Berg auffallend wenig Schutt liefert.

Vor uns wuchtet der Südhang des Hochplattig noch 700 Meter empor, unten 30 bis 40 Grad geneigt, höher hinauf steiler. Sofort spürt der kundige Fuß das andere Gestein: es ist fester, gut gebankter Kalk, der in große Trümmer zerfällt. Seine Bänke stehen fast senkrecht, wir sehen sie als Hintergrund der Judenschlucht sich in gewaltiger glatter Wand erheben. Das hellgraue bis weißliche Gestein blendet in der Sonne. Diese Gebirgsmauer, die sich von der Hohen Munde bis zum Marienberger Joch erstreckt und im Wannig fortsetzt, besteht aus Wettersteinkalk. Er wird bis fünfzehnhundert Meter mächtig, ist sehr feinkörnig und fest und bildet pralle Wände und groben, kantigen Schutt. Er ist weithin kahl oder ganz schwach bewachsen, und nach Vernichtung der Vegetation, z. B. durch Brand oder Lawinen, stellt sich auch in tiefer Lage lange Zeit kein Bewuchs ein. Die gewaltigen Berggestalten der Mieminger Kette in ihrer imposanten Höhe und Form sind nur durch den Wettersteinkalk denkbar. So sind manche Wände durch die Plattenschüsse bestimmt. In anderen Fällen aber, wie am Südhang des Hochplattig, am „Oberplattig“ und an der Hochwand, werden die fast senkrechten Schichten durch eine steile dachförmige Fläche gekappt. Die Fläche geht nach oben in Wände über und ist ein Glatthang, durch sehr intensive Verwitterung und Herabgleiten von Schuttmaterial, das tiefer unten die erwähnten Brekzien bildete, in einer kühlen Periode entstanden. Diese Glatthänge sind sichtlich ältere Formen im Gegensatz zur scharfen Zerschneidung und Wandbildung.

Schließlich stehen wir auf dem schmalen Grat des Hochplattig. Ist der Abfall nach S steil, so fällt nach N eine Wand 600 Meter tief in das Schwarzbachkar ab. Gerade hinsichtlich der Karbildung unterscheiden sich Süd- und Nordseite in unserem Bergland ganz bedeutend. Im Süden nur wenige schuttbedeckte Nischen im Gehänge, wie die Große und Kleine Schoß und einige andere. Auf der Nordseite hingegen Großkare von fast einem Kilometer Breite und zwei Kilometern Länge, voneinander getrennt durch lange, zerschlungelte Grate. Diese Grate enden mit prallen Flanken im Gaistal, und zu ihm brechen die Karböden in 300 bis 400 Meter hohen Stufen ab. Wenn die Kare im N der Kette so bedeutend größer sind als im S, so hängt dies mit den schon vor der Eiszeit größeren Tälern der Nordseite zusammen. Die viel stärkeren Niederschläge der Nordseite haben hier eine bedeutende Zerschneidung und Zertalung bewirkt; den kurzen, aber tiefen Tälern folgten die Eismassen und weiteten sie zu Karen. Die Südhänge waren nicht nur trockener, sondern auch stärker besonnt und steiler. Viel länger als hier lagen die Gletscher in den schattigen Karen der Nordseite. So zeigt die Kette eine sehr regelmäßige Vergitterung von W—E streichendem Hauptkamm und N—S streichenden Seitenkämmen. Erstere Richtung wird großteils durch den Schichtverlauf bestimmt. Die Schichten streichen auch in den Nebenkämmen von W nach E und fallen im Breitenkopf, Igelskopf und der Sonnspitze nach N ein. Das bedeutet aber, daß wir in den Mieminger Bergen ein großes Gewölbe der Gesteinsschichten vor uns haben, das im First eingebrochen ist. An mehreren Stellen wechselt der Wettersteinkalk mit Bruchstücken des Gewölbes aus Hauptdolomit, Raibler Schichten und Partnachschichten ab, daher sind diese Nebenkämme auch großartig zerschnitten und durchgängig. Hier tritt auch die tiefste Schichte der Mieminger Trias auf, der Muschelkalk. Ältere und jüngere Trias nebeneinander in schmalen, WE verlaufenden Streifen, dazwischen Wettersteinkalkkrippen, das ist das Bild der Nordseite der Mieminger Berge. Dazu kommen noch mannigfache Gesteinsfarben, schwarz, dunkel- und hellgrau, braun und gelb, ganz abgesehen von den Farbeneffekten der allerdings auch hier spärlichen Vegetation. Die Nordseite der Mieminger Berge weist gegenüber der Südseite nicht nur steilere Böschungen, sondern auch eine starke Zerschlungung der Wände auf; in ihr prägen sich quer zum Kamm verlaufende Störungen aus, die auch einige tiefe Scharten und Übergänge, wie die Niedere Munde, die Alpscharte, die Grünsteinscharte, erklären lassen und die den Kamm zu Türmen zerhacken. Beachtenswert ist auch eine gewisse

Konstanz der Gipfel- und Kammhöhen. Sie schwanken wenig um 2600 bis 2700 Meter. Wenn wir im Gipfelbereich der Hohen Munde eine auffallende Verflachung sehen, die die AV-Karte gut zum Ausdruck bringt, und die auch an den Griefßspitzen auftritt, so kann man aus dieser Höhenkonstanz wohl auf eine früher weitere Verbreitung dieser höchsten Verflachung schließen, einer alten Landoberfläche, die bis auf ganz geringe Reste durch die Abtragung, vor allem die Karbildung, aufgezehrt worden ist.

Wir nehmen den Rückweg direkt den Hang hinab zur Judenscharte. Bei 2200 Metern verflacht sich das Gehänge, und wir stehen ober der mehrere hundert Meter hohen Wand von Wettersteinkalk, die durch die Erosion der Raibler Schichten bloßgelegt wurde. Ein steiler Riß führt durch den oberen Teil dieser Wand hinab in die Judenscharte. Wir stehen neben dem schon vom Henneberg wahrgenommenen, 35 Meter hohen Judenfinger in einer Umgebung größter Zerstörung und Zerschneidung der Raibler Schichten, deren schmaler Schichtkomplex den Wettersteinkalk des Hochplattig vom Hauptdolomit der Judenköpfe trennt. Von allen Seiten fließt der Verwitterungsschutt in das Alptal, und erst beim Alplhaus stoßen wir auf eine starke Schuttquelle. Sie entspringt an der Stelle, wo die Raibler Schiefer den Schutt unterlagern. Das Alplhaus selbst liegt auf einem breiten Wall, und ein hoher, langgestreckter Wall erstreckt sich rechts vom Bach bis 1250 Meter gegen Straßberg hinab. Das sind Moränen des Spätglazials. Der Weiterweg nach Telfs führt über ungeheure Schutt mengen. Hausgroße Blöcke liegen im spärlichen Kiefernwald. Ausgesprochene Wallformen wie am Hochbichlig lassen sich nicht ausnehmen; aber rechts und links des Griefßbaches dehnen sich die Schuttmassen gleich einem riesigen, zerschnittenen, unruhigen Schwemkegel aus. Er endet mit der Pueletrinne und dem Tälchen von Hinterberg. An seinem Saum treten mit den nun wieder auftauchenden Inntalschottern Quellen hervor.

Eine andere Wanderung macht uns mit dem Westteil des Gebirges vertraut. Bei der großen Kehre der Straße östlich Nassereith (843 m) im Strengbachtal ist der Hang der Inntalterrasse, auf der Holzleiten liegt, in einem großen Aufschluß bloßgelegt. Die unteren Teile des Aufschlusses werden von gut geschichteten Terrassenschottern eingenommen. Darüber lagert eine dicke Grundmoräne der letzten Vereisung, und darauf mächtiger kalkalpiner Schotter, der einem großen, tief zerschnittenen jungen Schwemkegel des Marienbergbaches angehört. Am Wege von Holzleiten nach Weisland und Arzkasten sieht man aus dem Kalkschotter einzelne Hügel aus grobem Kalkschutt aufragen und einige versumpfte flache Becken, eine Endmoränenlandschaft der Schlernvergletscherung. Es ist dieselbe Abfolge wie bei Mieming: eisüberformte Terrassenschotter, jüngere große, zerschnittene Schwemkegel und spätglaziale Moränen.

Wenn wir dem Fußweg an der linken Seite des Lehnberg- oder Sturlbaches folgen, sehen wir schöne Seitenmoränen der spätglazialen Vergletscherung mit dem Weg ansteigen. Sie zeigen, daß eine lange, schmale Eiszunge das Tal herabreichte und am Talausgang endete. Die Hänge zu beiden Seiten des Tales sind stark gerippt, und häufig ziehen Schuttrinnen herab, aber der Wald herrscht vor. Hinter der Lehnbergalm tritt der Fels nahe an den Weg heran; die fast senkrechten oder steil südfallenden Bänke von grusig zerfallendem Hauptdolomit des Höllkopfes und der Wankspitze, durch Schuttreisen gefurcht, erheben sich bis zu fast 2200 Metern. Hier entspringt mit einigen großen Quellen der Lehnberg- oder Sturlbach. Höher hinauf schließt sich der Schutt zu einem spärlich mit Legföhren bewachsenen Muldental zusammen. Bei 1900 Metern quert das Tal die über Störtl- und Hölltörl in WE-Richtung verlaufende Talung, die, wie schon früher erwähnt, durch die rasche Abtragung der Raibler Schichten gebildet wurde. Sie trennt die Berge aus Hauptdolomit von dem vor uns aufragenden Hauptkamm der Mieminger Gruppe aus Wettersteinkalk. Diesen Kamm durchbricht hier die Grünsteinscharte (2263 m), zu der die Höllreise hinaufführt, eine Schuttgasse zwischen steilen Wänden, ein Schlauchkar, dessen Rückwand durchbrochen ist. Dieser Durchbruch gewährt einen leicht-

ten Übergang von der Südseite des Gebirges nach der Nordseite und ist durch ein Störungsbündel bedingt, das in der Richtung des Lehnbergtales verläuft.

Der Abstieg von der Grünsteinscharte führt in das Drachenkar, das ein Beispiel für die anderen großen Kare der Nordseite der Mieminger Berge ist (Brendlkar, Igelskar, Schwarzbachkar). Unterhalb der äußerst steilen, durch Rinnen zerschundeten Wände liegen ausgedehnte Schurthalden, die in 2100 Meter zu einem weiten Karboden überleiten, der bis 1900 Meter allmählich abfällt. Der Boden wird von Wannern, von denen einige sehr bedeutend sind und in denen größere und kleinere Seen liegen (z. B. der Drachensee), von breiten Wülsten und Rücken eingenommen. Der Karboden bricht, in einzelnen Fällen mit einer Schwelle, einige hundert Meter zum Gaistal ab. Zwischen den von diluvialen Eismassen polierten Rücken und Mulden finden sich Wallmoränen. Wie im Süden der Kette auf die Mieminger Hochfläche, so flossen hier im Norden in der Schlernzeit breite Gletscherzungen aus den großen Karen in das Gaistal, das hoch mit Eis aufgefüllt wurde. Man kann diese Gletscher noch ganz gut rekonstruieren (Senarclens-Grancy, 1938). Ihr Rückgang ist durch mehrere Vorstöße ausgezeichnet, und eine Reihe von Moränenkränzen zeigt, wie die Gletscher sich, vor der Klimabesserung flüchtend, in die geschützten Südwestecken der Kare zurückzogen. In der postglazialen Wärmezeit, also vor einigen tausend Jahren, wurde das Gebirge sicher eisfrei. Erst als mit dem 17. Jahrhundert unsere großen Alpengletscher stark vorstießen, bildeten sich auch in den Mieminger Bergen kleine neue Gletscher. O. Ampferer berichtet noch aus dem Jahre 1903 von zwei kleinen Eisfeldern im Igels- und Schwarzbachkar. Vor zehn Jahren war der Gletscher im Igelskar noch vorhanden und stark schuttbedeckt. Auch andere Karhintergründe zeigen ganz jungen Moränenschutt. Man muß annehmen, daß noch zur Zeit des großen Gletschervorstößes um 1856 hier kleine lawinengenährte Gletscher bestanden. Nach Kilger befand sich noch 1890 sogar auf der Südseite, im Schneefernerkar unter der Westlichen Griespitze, ein kleiner Gletscher.

Der schroff aus den Karen aufsteigende Hauptkamm der Mieminger Berge weist zahlreiche Kamine und Risse auf, die ihn zu einem Sägegrat zerschneiden. Die Seitengrate der Kare sind durch tiefe Scharten in einzelne Felspfeiler zerlegt.

Zwischen Wampeten Schrofen und Sonnspitze führt die Biberwierer Scharte aus dem Drachenkar nach W in das Fernpaßtal hinab. Die Scharte wurde sichtlich vom Eis des Kares überflossen, da die zu beiden Seiten des engen Tores aufragenden Felspfeiler überschliffen sind. Als Schluchtgletscher ergoß sich die Gletscherzunge talwärts. Wir folgen diesem ehemaligen Gletscherbett, das von Schutt erfüllt ist, und queren nach links zum Schachtkopf (1672 m), zur „Silberleithen“. Wie die beiden Namen schon sagen, lag hier ein Bergbaubezirk. Der Wettersteinkalk führt in den Mieminger Bergen Bleiglanz und Zinkblende, die silberhältig sind. Der Schachtkopf reicht bis 1200 Meter in das Tal herab und sieht wie ein abgeglittenes Stück des Wampeten Schrofen aus. Er ist tatsächlich, wie der Bergbau nachwies, an zwei gewaltigen Verwerfungen um 700 m abgesunken und zeigt stark zerrütteten Wettersteinkalk. Man sieht da noch viele Bergbauhalden, Pingen und verstürzte Stollenlöcher. An den erwähnten Verwerfungen, die viel Wasser führen, endet das Erzvorkommen, wurde aber hoch oben am Wampeten Schrofen wieder gefunden und bei 2080 Meter abgebaut. Die erste Erwähnung dieser Bergwerke geschah schon 1483, und in Biberwier entwickelte sich eine bedeutende Blei- und Zinkhütte. Besonders erzeich ist der Wannig. Nicht weit von Nassereith liegen zwischen 1100 Meter und der Wassergrube um 1600 Meter zahlreiche verlassene Abbaustellen, andere am Marienbergjoch (Arzböden, Arzleger) in fast 2000 Meter. Die Verhüttung erfolgte in Roßbach nahe Nassereith und in Weisland, wo noch der „Arzkasten“ daran erinnert. Diese Bergbaue gingen zum Teil erst um die Jahrhundertwende zu Ende. Eine Reihe von Schürfen findet sich im östlichen Drachenkar in fast 2100 Meter, im Brendl- und Igelskar bei 2000 Metern, im Gamswannig unter der westlichen Griespitze in 2200 Meter, und am Hinteren Tajakopf liegt in 2300 Meter wohl der höchste Stollen. Die meisten Bergbaue waren nur kurz-

nichts von dieser Altfläche erhalten. Von N und S schnitten sich die Bäche in den Körper der Kette ein. Auf der Nordseite des Gebirges ist bemerkenswert, daß wir heute keine fließenden Gewässer mehr finden, die bis zum Hauptkamm zurückschneiden. Und doch müssen hier Täler vorhanden gewesen sein, als die Eiszeit die weitere Formung übernahm und aus den Tälern die breiten Kare mit den eisüberformten Rippen, Riegeln und Seewannen bildete, die Wände unterschritt und versteilte. Auch die spätglazialen Gletscher arbeiteten noch kräftig an der Formung der Kette. Jugendlichkeit und Schärfe aller Formen in den Karen sind ihr zuzuschreiben, da sie erst vor rund zehntausend Jahren endete. Die Abtragung der Wände geht weiter, und da kein Bach oder Gletscher den Schutt aus den Karen beseitigt, wachsen die Halden die Wände hinauf und lassen bereits einige Scharfen bequem überschreiten. Viel Schutt tragen heute noch die Bäche der Südseite zum Inn.

Infolge ihres relativ einfachen Baues und der Arbeit bekannter Geologen sind die Mieminger Berge ein Musterbeispiel für die Erläuterung der Beziehungen zwischen Tektonik, Gesteinsmaterial und Formenwelt. Jeder an der Natur interessierte Bergsteiger kann an ihnen die Grundzüge der Entwicklung der Alpen zum Hochgebirge und des Einflusses des Gesteins auf die Formen ablesen lernen. Dazu bieten sie eine Fülle einsamer Gänge und eine herrliche Schau von ihren Gipfeln.

Wichtigste Literatur.

- Ampferer O., Beyrer G., Unterrichter O.:* Die Mieminger Kette. 1. T. Zschr. d. DuOcAV 1902, S. 209—240. 2. T. 1903, S. 237—271.
- Ampferer O.:* Geologische Beschreibung des Seefelder, Mieminger und südlichen Wettersteingebirges. Jb. d. Geol. R. A., 1905, S. 451—562.
- Bögel H.:* Der geologische Bau des Wettersteingebirges und seiner Umgebung. Jb. d. ÖAV., 1960, S. 21—28.
- Schneider H.-J.:* Bau des Wetterstein- und Mieminger Gebirges im Lichte von hundert Jahren geologischer Forschungsgeschichte. Jb. d. ÖAV, 1962, S. 77—94.
- Senarclens-Grancy W.:* Stadiale Moränen in der Mieminger Kette und im Wetterstein. Jb. d. Geol. Bd. A. 1938, S. 1—12.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. Herbert Paschinger, Graz, Universität, Geograph. Institut.

fristig in Betrieb, die Förderschwierigkeiten müssen enorm gewesen sein. Auch in der Arzbergklamm am Fuß der Hohen Munde wurde abgebaut.

Neben den Jägern waren es die Erzsucher und Bergleute, die schon früh in das Gebirge vordrangen.

Daß der Schachtkopf an einer großen Rutschung in die Tiefe geglitten ist, sieht man auch daran, daß ihn in 1100 Meter Juraschichten unterlagern, die im Marienbergjoch in 1800 Meter liegen.

Wir verlassen das Gebiet des Schachtkopfes, queren die Hänge unter den Marienbergspitzen, sehen hohe Moränenwälle in das Tälchen zwischen Schachtkopf und Brandstattkopf hinabziehen und kommen auf die sanften Almhänge des Marienbergjoches, das undurchlässige, wasserreiche Kössener und Juraschichten bilden. Unter den Wänden der Handschuhspitze queren wir das große Einzugsgebiet eines spätglazialen Gletschers, dessen hohe Seitenmoräne bis 1200 Meter in das Fernpaßtal hinabreicht und eine schmale Eiszunge abbildet. Bei 1800 Meter liegen kleine Endmoränen, die eine Schneegrenze von 2100 Metern und damit einen Gschnitzgletscher der Spätglazialzeit andeuten. Junger Schutt liegt in großen Halden unter den aus Muschelkalk und Wettersteinkalk bestehenden Wänden.

Nun gelangen wir auf die Nassereither Alm. Sie liegt auf einem mächtigen Hauptdolomitsockel mit aufgelagerten Kössener Schichten, deren wasserundurchlässige Mergel und Schiefer gute Almböden abgeben und quellenreich sind. Sie bilden eine breite Terrasse in 1700 bis 1800 Meter Höhe. Über dieser Terrasse steigen relativ sanfte Hänge bis zum Roten Schrofen an. Diese Hänge bestehen aus leicht zerstörbaren Schiefen und Kalken der Jurazeit; über ihnen erheben sich die schroffen Wände aus viel älterem Muschel- und Wettersteinkalk. Diese älteren Schichten sind auf die jüngeren hinaufgeschoben. Auch am Marienbergjoch liegt der Muschel- und Wettersteinkalk der Marienbergspitzen über Jura, daher der schroffe Gegensatz zwischen den sanften Almflächen und den schroffen Felsgipfeln. Die jungen Schichten unterlagern, wie erwähnt, auch den Schachtkopf, biegen unter der Sonnspitze in etwa 1200 Meter Höhe in das Gaistal ein und finden sich unter weiten Teilen des Zugspitzmassivs. Wir steigen nun den Almweg nach Nassereith ab und gelangen in 1000 Meter Höhe auf eine Terrasse, die aus Konglomeraten besteht. Sie enthält kristalline Geschiebe und ist von Moräne bedeckt. Da in den Terrassenschottern von Mieming Stücke dieses Konglomerats vorkommen, muß es früher als die Terrassenschotter gebildet worden sein und wird einem mittleren Abschnitt des Eiszeitalters zugeordnet.

Schon O. Ampferer beschrieb vor 60 Jahren die Mieminger Kette als eine große Falte, deren Scheitel durch Zusammenbrechen an längsgerichteten Brüchen und durch Abtragung zerstört wurde. Diese Grundvorstellung besteht sicher zu Recht, treffen wir doch bei einer Wanderung quer über die Kette von S nach N zuerst eine junge Triasschicht, den Hauptdolomit, dann die älteren Komplexe der Raibler Schichten, des Wettersteinkalks und des Muschelkalks, die in der Mittelachse zutage treten. Weiter nach N folgt wieder Wettersteinkalk, der im E und NE der Kette unter Raibler Schichten und Hauptdolomit untertaucht. Im Wanniggebiet wird die Aufschubung der aus Triasschichten bestehenden Mieminger Kette auf die jüngeren Juraschichten klar sichtbar. Diese tektonischen Erscheinungen haben H. Bögel und H.-J. Schneider in den letzten Jahren (1960, 1962) anschaulich dargestellt.

Uns interessiert hier die Tatsache, daß alle im Bereich der Mieminger Berge auftretenden Gesteine ihre eigene Formenwelt aufweisen. Die Zerschneidung begann mit der Heraushebung des Gebirges im Jungtertiär, vor allem im Pliozän. Aus den Gipfelverflachungen von Hoher Munde und Griesspitze kann man schließen, daß das heutige Gebirge vor der Heraushebung ein sanft geböschtes Gelände darstellte, ein Hügelland, wie es auch das gegenüberliegende Wettersteingebirge mit seinem weiten „Platt“ andeutet, über das sich die Gipfel nur rund 200 bis 300 Meter erheben. Infolge der schmalen, aber langgestreckten Form der Mieminger Kette konnte sich bei starker Zerstörung der höheren Lagen fast



Oben: Blick vom Daniel auf die Nordseite der Mieminger Berge von Hoher Munde bis Sonnspitze.
Unten: Mittlere Mieminger Gruppe. Von links nach rechts: Hohe Wand, Alplscharte, Hochplattig, Mitterspitzen (Aufn. E. Schneider) Tafel I



Oben: Westliche Mieminger Gruppe: Grünstein mit Drachen- und Schwarzkar, Sonns Spitze, Wannig und Fernpaß. Unten: Brendlkar mit verkarstem Boden, Rundhöckern und Moränen des Spätglazials. Tafel II Im Mittelgrund Igelsköpfe, rechts im Hintergrund Hohe Wand (Aufn. E. Schneider)