

## **Quartäre Ablagerungen in einigen Nebentälern des Sill- und des Inntals**

**J. MAGIERA**

### **1. Navistal**

Quartäre Ablagerungen im Gebiet der Einmündung des Navistales in das Wipptal haben eine komplizierte Struktur und Morphologie (e.g.: W. HEISSEL, 1932, F. MAYR & H. HEUBERGER, 1968). Am rechten (östlichen) Abhang, an den beiden Ausgängen des Navistals, erstreckt sich eine große Terrasse mit einer Höhe von etwa 80 m. Sie entstand wahrscheinlich im späten Würm, in dem teilweise mit Toteis ausgefüllten Tal.

Am Ausgang des Navistals geht diese Terrasse in einen ausgedehnten Schwemmfächer über, der stark erodiert ist. Ein kleines Tal, entlang des Weges von Matrei bis Navis, bildete einen Abfluss für das Schmelzwasser aus dem Navistal. Der Abfluss in Richtung Mühlen entstand später. Er führte zur Entstehung des jetzigen, tiefen Talausganges unterhalb St. Kathrein und zur Zerstörung des zentralen Teiles des Schwemmfächers. Der Rest ist ein enger, gebogener Rücken westlich von St. Kathrein mit einer Kiesgrube auf dem Gipfel.

Auf der Höhe von St. Kathrein ist das Navistal durch eine Endmoräne getrennt (wahrscheinlich Steinachstadium). Die Fragmente der Seitenmoräne dieses Stadiums haben sich nordöstlich von St. Kathrein, dem Weg nach Navis (Außerweg) entlang, auf der Höhe von 70-120 m über dem Talboden erhalten. An dem gegenüberliegenden Abhang kommt keine Moräne vor. Stellenweise haben sich auf der Höhe von etwa 60 m Anhäufungen von Felsblöcken erhalten.

Der Wall der Endmoräne in St. Kathrein staute den Abfluss des Schmelzwassers aus dem Tal. In dem entstandenen Eisstausee haben sich Bändertone abgelagert. Diese sind am Abhang unterhalb von St. Kathrein auf der Höhe von 1070-1100 m ü.NN., weiters in der Nähe von Koatzet (1220-1240 m ü.NN.) und bei Kopfers (1230-1260 m ü.NN.) aufgeschlossen. Die Bändertone der zwei letzten Punkte entstanden vermutlich in einem anderen, höher gelegenen Eisstausee. Dort, wo die Bändertone vorkommen, treten Bergstürze gehäuft auf.

Unterhalb Navis tritt keine Moräne auf. Dieser Abschnitt wird von Kies, Sand und Felsblöcken aufgebaut. Die Gesteine bilden am linken (südlichen) Abhang eine Terrasse mit einer Höhe von 60-80 m und am rechten (nördlichen) Abhang treten unvollständige Terrassenreste auf. Dieses Terrassen-niveau entspricht der beschriebenen 80 m langen Terrasse aus dem Wipptal und entstand - ähnlich wie die letztere - in dem teilweise mit Toteis ausgefüllten Tal.

Die Ablagerungen einer älteren Vergletscherung als dem Gschnitzstadium sind in der Nähe des Talausgangs erhalten. Es handelt sich dabei um einen Streifen, welcher aus teilweise zementierter Moräne, die nördlich von St. Kathrein auf der Höhe von 1200-1250 m ü.NN liegt, und einer Anhäufung von Felsblöcken in gleicher Höhe, südöstlich von Tienzens.

Die Gletscher, jünger als Gschnitzstadium, hinterließen kleine Endmoränen in Benntal und Pasten-grube (auf der Höhe von 1900-2050 m ü.NN.) und fluvioglaziale Schwemmfächer im unteren Teil des Benntales.

In dem im Bereich Navis gelegenen Teil des Tales sind die tieferen Abschnitte der Talabhänge mit ausgedehnten und mächtigen Eisrandsedimenten (Kamesterrassenablagerungen) bedeckt. Die Terrassenkante ist nordöstlich von Navis - auf der Höhe von 60-80 m über dem Talboden besonders deutlich zu sehen. Die Kamesterrasse besteht aus Schutt und größeren Felsblöcken. Dieser Schutt ist in Aufschlüssen am linken Talabhang unterhalb von Navis und am rechten Talabhang bei der Mündung des Grünbaches (horizontal geschichtet) aufgeschlossen.

Spätglaziale Endmoränen sind in den Seitentälern des Navistales zu finden. Ein ausgeschwemmter Wall einer Endmoräne befindet sich im Grünbachtal, in der Nähe der Schneideralm, auf der Höhe von etwa 1720-1740 m. Der viel längere Grünbergalmgletscher hinterließ eine Moräne, die bis in eine Höhe von etwa 1500 m (unterhalb des Gasthofs „Peeralm“) zu verfolgen ist. Dort fehlt jedoch der Endmoränenwall. Die Moränen der Gletscher, die von den nördlichen Abhängen der Schafseitenspitze (2602 m) in Richtung Navistal herabgeflossen sind, erstrecken sich hangabwärts bis zu einer Höhe von etwa 1700-1800 m.

Die jüngsten spätglazialen Stadien, durch kurze Kargletscher gekennzeichnet, hinterließen gut erhaltene Endmoränenwälle: am Mislboden (etwa 2260-2340 m), auf der Grünbergalm (2160-2260 m) und an den nördlichen Abhängen der Schafseitenspitze (Schafalm-Hochleger: 2100-2180 m, Stippleralm: 2080-2300 m, Blasigleralm-Hochleger: 2050-2200 m). Die Verteilung dieser Moränen weisen auf zwei bis drei Rückzugsphasen der Gletscher hin. Die ausgedehnten Blockfelder unter dem Naviser Jöchl und der Grafmarteralm, in einer Höhe zwischen 1900 und 2150 m, stammen vermutlich auch aus dieser Periode.

In der postglazialen Periode, nach dem Schwinden des Dauerfrostes, kam es auch zur Entstehung der ausgedehnten Blockwerkfelder und der Bergstürze auf der Grünbergalm, in der Nähe der Tischleralm, unter der Naviserhütte und unter dem Gallenschrofen.

## **2. Schmirntal**

Den oberen Teil des Schmirntals (oberhalb von Rohrach) bildet ein breiter, glazialer Trog. Die unteren Teile der Abhänge sind mit Seitenmoränen oder Eisrandsedimenten bedeckt. Oberhalb von Schmirn kommen sie an beiden Abhängen vor, unterhalb nur am linken Abhang. Sie bilden eine deutliche Verflachung auf der Höhe von 60-100 m über dem Talboden. In der Holzebensiedlung bildet die Seitenmoräne einen gut erhaltenen Wall.

Die Moränen und Kamesterrassen sind mit zahlreichen postglazialen Schwemmfächern und Schuttkegeln bedeckt. Der größte zieht vom Kessel unter der Schafseitenspitze gelegen in Richtung Toldern.

Unterhalb von Rohrach, am linken Talabhang, hat sich ein Fragment der Endmoräne erhalten (1360-1480 m ü.NN.). Diese Moräne und die beschriebenen Seitenmoränen entstanden anscheinend im Gschnitzstadium.

Die Endmoränen der jüngeren Stadien haben sich in den Tälern erhalten, die von der Hohen Warte nach Nordwesten abfallen, auf der Höhe von 1550-1600, 1750-1800, 1850 und 1950-2100 m ü.NN. Die Abhänge unter diesen Moränen sind mit ausgedehnten fluvioglazialen Schemmfächern bedeckt. Ein ziemlich ausgedehnter Bereich dieses Tales ist von Alluvien aufgebaut, die zwei Terrassen bilden.

Unterhalb von Rohrach wird das Schmirntal eng und tief. Dieser Abschnitt des Tales wurde wahrscheinlich durch die Schmelzwässer aus dem Gletscher des Gschnitzstadiums und aus den jüngeren Gletschern vertieft. In diesem Bereich kommen keine Moränen vor. Die Seitenmoräne erscheint erst am rechten Abhang, in der Nähe der Stelle, wo das Schmirntal ins Valsertal mündet (Unterleite). Vermutlich handelt es sich dabei um eine Moräne des Steinachstadiums.

Große Teile der Talabhänge sind durch Bergstürze bedeckt. Diese Bergstürze sind zur Zeit nicht aktiv. Der größte von ihnen kommt am linken Abhang zwischen Unterleite und Oberleite vor. Auch das Gebiet oberhalb von Toldern (Kalte Herberge) ist wahrscheinlich auch durch Bergstürze bedeckt.

Ein hoher Kalziumkarbonatgehalt im Grundwasser des Talbereichs begünstigt die Entstehung des Quellentuffs. Mächtige Vorkommen treten an den Stellen auf, wo kleinere Bäche in das Tal münden, in der Nähe von Schmirn, Rohrach und Oberleite.

## **3. Valsertal**

Im Valsertal kann man - ähnlich wie in Schmirntal - zwei Teile unterscheiden. Der obere Teil des Tales ist ziemlich breit. Der linke Abhang ist mit Schwemmfächern, Schotter, Seitenmoränen (unterhalb der Sillalm) und fluvioglazialen Fächern (Innervals) bedeckt. Im Talbereich treten Alluvien auf.

Die Moränen der jüngeren Stadien als Gschnitzstadium haben sich in den Tälern erhalten, die vom Sumpfschartl nach Nordwesten abfallen, und befinden sich auf der Höhe von 1550-1600, 1700-1800, 1900-2000, 2050-2100, 2200-2280 und etwa 2500 m ü.NN.

Der untere Teil des Valsertals, unterhalb von Kolb, ist enger, tiefer und steiler als der obere Teil. Der Talboden und die unteren Teile der Abhänge sind von Moräne bedeckt. An der Mündung des Valsertales in das Schmirntal (St. Jodok), hat sich ein hoher Wall der Mittelmoräne erhalten. Am Wandfuß der Stafflecher Wand dagegen findet sich ein kleines Fragment der Kamesterrasse. Obwohl in dem Tal die Endmoräne nicht vorkommt, scheinen die Ablagerungen im Steinachstadium entstanden zu sein.

Alluviale Ablagerungen finden sich nur in dem untersten Bereich des Tals, in der Nähe der Mündung in das Wipptal.

#### 4. Obernbergtal

Im obersten Teil des Obernbergtals, unter Portjoch, in einer Höhe von 1600-1800 m sind Reste einer Moränendecke erhalten. Sie sind aus Schutt und wenige Meter großen Felsblöcken aufgebaut. Stellenweise bilden sie niedrige, verlängerte Wälle, die den Seitenmoränen ähnlich sind. In den Kesseln unter Portjoch und Grubenkopf, in einer Höhe von ungefähr 1900-2050 m haben sich geringmächtige Reste von Wällen der Endmoränen aus der Postglazial erhalten.

Spuren einer viel intensiveren Vergletscherung sind im südöstlichen Talarm, oberhalb von Kaserwald sichtbar. Der Talgrund ist dort mit Felsblöcken mit einem Durchmesser bis über 10 Meter bedeckt (cf. H. PASCHINGER, 1953 ). Das Blockwerk dehnt sich von einer Höhe von etwa 1800 m über die Umgebung des Obernbergersees bis zur Umgebung des Berggasthofs (ca. 1450 m) aus. Die Felsblöcke stammen aus den Abhängen dieses Talarms. Infolge eines großen Bergrutsches, wahrscheinlich an den Wänden der Allerleigrube und des Geierskragens (2309 m), erreichten diese Blöcke die Oberfläche des Gletschers, der sie talabwärts beförderte. Nachdem das Eis geschmolzen war, blieben in der späten Würmeiszeit die Felsblöcke auf dem Talgrund liegen. Starke Verwitterung begünstigte die Entstehung der ausgedehnten Bergstürze.

Spuren der späten Würmeiszeit haben sich auch in den Tälern erhalten, die vom Süden ins Obernbergtal münden. Auf der Karalm ist in einer Höhe von 1740-1770 m ein deutlicher Wall der Endmoräne zu beobachten. Ein anderer, teils abgeschwemmter, Wall findet sich in einer Höhe von etwa 1780-1800 m. Der obere Teil dieses muldenförmigen Tales ist mit Schutt bedeckt, der infolge der gegenwärtigen periglazialen Prozesse schön ausgeprägte Girlanden bildet.

Im Grießenbachtal reichte der Gletscher bis zur Niederbergeralm (ca. 1740-1780 m). Dort hinterließ er eine Endmoräne, die jetzt schon sehr abgeschwemmt ist. Oberhalb dieser Stelle ist der Talgrund mit Moräne und postglazialen Schutt und Felsblöcken bedeckt.

Der mittlere Teil des Tals, zwischen Hinterenns und Obernberg, bildet eine landschaftlich herrliche Gegend und ist auch in didaktischer Hinsicht sehr interessant. Aus den alluvialen Ablagerungen ragen zahlreiche und gut ausgebildete Kameshügel hervor. Alluviale Ablagerungen haben die Form der flachen Schwemmkegel, die sich vom Hinterennstal und von Seitentälern her aufbauen. Die Kames sind bis über 10 m hoch, bis etwa 200 m lang und bis etwa 100 m breit. Bei Eben haben die Kames stark gelängte Formen und liegen schräg zur Talachse. Die deutlichsten Formen nahmen sie in den schrägen Gletscherspalten an. Im oberen Teil, beim Waldbauer, bildeten sich die Kames meistens im System der Längsspalten des Gletschers. Im unteren Teil, in der Nähe von Obernberg, überwiegen die Kegelkames, die in kreisförmigen und ovalen Schmelzwannen entstanden. Eisrandsedimente bilden auch eine Kamesterrasse von etwa 60 m Höhe, die am rechten Talabhang zwischen Eben und Obernberg erhalten ist, und einen Kamesschwemmfächer von ähnlicher Höhe, der sich beim Ausgang des Fradertals befindet.

Die Moränen des selben Stadiums, aus dem die Kames stammen, haben sich fragmentarisch an folgenden Stellen erhalten: im Talboden in der Nähe von Obernberg und Eben und am linken Abhang zwischen Gereit und Waldbauer. Letztgenannter Bereich zeigt einen deutlichen Wall der Seitenmoräne. Ein ausgedehnter Moränenstreifen ist auch beim Ausgang des Seetales sichtbar.

Unterhalb von Obernberg sind im Talbereich weder Moränen noch Kames erhalten. Am linken (nordwestlichen) Abhang treten zwei Niveaus von Eisrandsedimenten auf. Das obere Niveau hat die Form eines ausgedehnten Streifens Schutt mit leicht abgerundeten Felsblöcken in der Umgebung der Kastnerbergalm und nordöstlich dieser Stelle (1540-1820 m). Eine deutliche Geländekante ist oberhalb des Außertals in einer Höhe von 1550 m zu sehen und erhebt sich in Richtung Kastnerbergalm bis zu einer Höhe von 1650 m.

Das untere Niveau ist besser erhalten und dehnt sich ununterbrochen von dem Innertal bis zur Gasse aus, indem es den Talabhang, fast von dem Talgrund bis zu einer Höhe von etwa 1500 m ü.NN. (d.h. bis 80 m über dem Talgrund im Innertal und bis 280 m über dem in der Gasse), bedeckt. Eine deutliche Geländekante dieses Niveaus kommt in einer Höhe von 60 m über dem Innertalgrund (ca. 1450 m NN.) bis 100 m über den Talgrund in der Gasse (ca. 1340 m) vor. Das untere Niveau kommt auch am rechten (südöstlichen) Talabhang, unterhalb von Vinaders, bis zu einer Höhe von etwa 100 m über dem Talgrund vor.

Die beiden Niveaus entstanden infolge der Gletscheraktivitäten in den zwei aufeinanderfolgenden Stadien der späten Würmeiszeit, von denen ein Niveau (das tiefere?) dem Steinachstadium entsprechend könnte.

Spuren der Aktivität der älteren Gletscherstadien sind über dem Obernbergtalgrund in Form von zwei streifenförmigen Abhangverebnungen sichtbar, die nach unten durch Geländekanten begrenzt sind. Die untere Geländekante ist undeutlich und verläuft in einer Höhe von etwa 1630-1660 m, die obere ist deutlicher und liegt in einer Höhe von etwa 1760-1800 m. Die beiden Verebnungen sind stellenweise mit leicht abgerundetem Felsschutt bedeckt. Besonders ausgedehnter Schutt bedeckt die obere Verebnung in der Umgebung von Egger Mahder.

## **5. Nösslachplateau**

Das Nösslachplateau dehnt sich am westlichen Wipptal-Abhang entlang, nördlich vom Ausgang des Obernbergtals in einer Höhe von etwa 1300-1400 m, aus. Es ist ein breites, felsiges Plateau mit unebener Oberfläche. Die Einschnitte sind mit fluvioglazialen Ablagerungen bedeckt: Schutt mit einer Menge Kies und abgerundeten Felsblöcken.

Abgerundete Gesteinsbrocken bedecken auch die Abhänge oberhalb des Nösslachplateaus. Am höchsten kommen sie im Tal des Schlierbachs vor, wo sie bis zu einer Höhe von 1600 m reichen. Höchstwahrscheinlich sind die Sedimente ein Fragment eines Schwemmkegels aus dem Bereich der oben erwähnten Verebnung Egger Mahder. Zwei weitere Schwemmkegel sieht man weiter nordwärts, beim Ausgang der Täler, in der Umgebung von Hagaten und Gatt, wo die Bäche des Nösslachjochs herabfließen. Diese Schwemmkegel entstanden wahrscheinlich in der späten Würmeiszeit, als das Wipptal unterhalb des Nösslachplateaus noch mit Eis ausgefüllt war.

## **6. Waldrastertal**

Der untere Teil des Waldrastertales, unterhalb der Ochsenalm, ist mit Moräne bedeckt, die wahrscheinlich dem Steinach-Stadium zuzuordnen ist. Die Endmoräne dieses Gletschers hat sich beim Ausgang des Tals, in der Nähe von Müzens, erhalten. Sie bildet dort zwei parallele Wälle. Direkt unterhalb der Endmoräne schließen Eisstauseetone an. Sie entstanden wahrscheinlich vor dem Steinach-Stadium in einem durch den Wipptalgletscher aufgestauten See.

Von der Ochsenalm aufwärts sind die Abhänge und der Talboden des Waldrastertals mit ausgedehnten und mächtigen Murenablagerungen bedeckt. Sie bestehen aus scharfkantigem Schutt, der in der Schottergrube, dicht vor der Ochsenalm, am besten aufgeschlossen ist. Die Muren gingen hauptsächlich von den steilen und ausgedehnten Abhängen des Serlesmassivs (2717 m) ab. Später wurden sie durch die Bäche im Tal teilweise erodiert. Im unteren Teil der Ochsenalm sind diese älteren Sedimente in Form einiger Hügel erhalten. Diese Murenablagerungen sind gute Wasserspeicher und aus ihnen entspringen große Quellen (Siebenbrunnenquelle).

Moränen sind im Langen Tal, wo sich Seitenmoränen in der Höhe von etwa 1550 und 1720 m erstrecken, und im Waldrastertal (Matreier Grube), erhalten. Wälle von Endmoränen sind in diesem Gebiet in einer Höhe zwischen ca. 1950 und 2200 m.

## 7. Voldertal

Das Voldertal ist asymmetrisch aufgebaut: der (orographisch) linke Abhang ist steil und felsig, mit wenigen Quartärablagerungen. Die rechte Talflanke ist sanfter und mit mächtigen und ausgedehnten Quartärablagerungen bedeckt.

An beiden Abhängen des unteren Teiles des Tales, in der Nähe der Stiftsalm, hat sich auf der Höhe von etwa 20-70 m über dem Talboden eine Kamesterrasse erhalten. Diese Terrasse besteht aus Sand und Schutt, horizontal- und schräg geschichtet, und in der Terrassenkante auf der linken Teilseite sichtbar. Die Terrasse entstand infolge der glazilimnischen Sedimentation im Bereich zwischen der Front des Voldertalgletschers und dem Inntalgletscher. Im Talboden, unterhalb der Kameablagerungen, kommt Moräne vor. Unklar ist die Stellung und das Alter eines Seitenmoränenwalles, der die Terrasse westlich umrahmt.

Die ausgedehnte Verebnung des rechten Talabhangs in der Nähe der Galtalm (auf der Höhe von etwa 1800-2100 m) ist wahrscheinlich auch mit Eisrandsedimenten bedeckt. Sie entstanden in der Zeit, als das Tal mit dem Gletscher bis zur Höhe von mindestens 2100 m ausgefüllt war.

Die jüngsten Stadien sind durch eine Anhäufung von Moränen und Moränenresten - bei der Mündung des Gamsbaches in 1280 m, bei der Vorbergalm (etwa 1540 m), bei der Steinkasernalm (etwa 2000 m), am Melkboden (etwa 2220 m) und unter dem Eisenkar (etwa 2340 m) belegt.

Moränen kommen außerdem am rechten (d.h. nach Westen gerichteten) Talabhang vor. Es sind hauptsächlich Reste von Blockgletschern, die in die ausgedehnten Hangdepressionen herabfließen: in der Nähe der Markissalm (auf eine Höhe von etwa 1700 m herunterreichend), der Haneburgeralm (auf etwa 1680 m) und der Malgrubleralm (auf etwa 1800 m). Zwei weitere, nach Süden gehende Depressionen, unter dem Sunntiger (2667 m) und unter der Seekarspitze (2646 m), waren mit „typischen“ Eisgletschern ausgefüllt. Sie hinterließen deutliche Endmoränenwälle auf der Höhe von etwa 2010 und 2300 m.

Der untere Teil des linken (nach Osten gerichteten) Voldertalabhangs ist mit sehr ausgedehntem Hangschutt und Blockwerk bedeckt, der postglazial bis rezent entstand. Die größten Blöcke erreichen Durchmesser bis über zehn Meter (z.B. zwischen Klausboden und Schwarzbrunn).

Den Talboden bildet eine schmale alluviale Ebene in der Nähe von Klausboden, Schwarzbrunn und Dörfel. Fast der ganze Talboden ist mit Felsblöcken aus den ausgewaschenen Moränen bedeckt.

## Literatur

- HEISSEL W., 1932: Quartärgeologie der Silltales. - Jahrb. d. Geol. B.-A., Wien, v. 82, p. 429-468  
MAYR F. & HEUBERGER H., 1968: Type areas of Late Glacial and Post-Glacial deposits in Tyrol, Eastern Alps. - University of Colorado Studies, Series in Earth Sciences 7, p. 143-165  
PASCHINGER H., 1953: Bergsturz und spätglaziale Moränen in Obernberger Tal Brenner. - Tirolzeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie 2, 312-316.

## Anschrift des Verfassers

Dr. Janusz MAGIERA: Berg und Hüttenwesen Akademie (AGH), Krakow, Polen. Auswärtiger Mitarbeiter der Geologischen Bundesanstalt.