

## DER EINFLUSS DER EISZEIT AUF DIE BESIEDELUNG DER ALPENTÄLER

□      VON WILHELM HAMMER      □

Über die Alpen ist eine Zeit hinweggegangen, in der die Täler im inneren Teile des Gebirges bis nahe an ihren oberen Rand von Firn und Eis erfüllt waren; über Hochflächen und Wasserscheiden hinweg verbanden flachgewölbte Eisschilde alle Talgletscher zu einem engmaschigen Eisstromnetz; durch die Randketten und Voralpen drängten sich riesenhafte Gletscherzungen bis weit ins flache Vorland hinaus — die Eiszeit. In früheren Bänden der „Zeitschrift“ ist mehrfach schon davon die Rede gewesen.

Die Lebewelt der Alpentäler wurde hinausgetrieben aus ihrem Paradiese. Im Innern der Alpen wurde das Pflanzenkleid vernichtet, unter Eis und Schuttströmen begraben. In den randlichen Teilen kämpfen Vegetation und ihre zerstörenden Gegner um den Boden; an den eisfreien Kämmen und Hängen steigt Flora siegreich über den Gletscherzungen in die Höhe, im Tal entsenden die Eisriesen ihre schuttbeladenen Gletscherbäche und schleppen auf ihrem Rücken Wälle von Steinwerk heran. Es sind deutliche Zeichen erhalten geblieben, daß das Eis auch zeitweise bis in die hintersten Täler zurückwich, um dann abermals bis ins Vorland vorzustoßen. Doch schließlich weichen die lebenvernichtenden Mächte für dauernd in die obersten Winkel zurück, die kahlen schuttbedeckten Leiber der Berge werden von der Lebewelt zurückerobert, der Mensch dringt in die Alpentäler ein. Aber so wie große Ereignisse der Weltgeschichte noch auf viele Menschenalter darüber hinaus nachwirkend ihren Einfluß geltend machen, so sind die Spuren, welche die Eiszeit im Alpenland hinterlassen hat, richtunggebend geworden für die spätere Besiedelung durch den Menschen. Wo die Menschen ihre dauernden und ihre vorübergehenden Wohnstätten in den Bergen aufgeschlagen haben, wo sie den Wald gerodet und ihre Wiesen und Acker angelegt, wo sie ihre Verkehrswege gezogen und auch manche ihrer neuesten technischen Werke eingebaut haben, all dies steht in hohem Maße in Abhängigkeit von der eiszeitlichen Prägung der Alpentäler.

Zweifach sind die Spuren der Eiszeit: Sie hat die Bodenformen des Gebirges verändert und sie hat verschiedenartige, ausgedehnte und oft mächtige Ablagerungen in ihnen zurückgelassen.

Wenn wir Gebirgsgegenden, auf denen eine tiefreichende diluviale Vereisung gelegen hat, mit solchen vergleichen, die diesem Geschehe entgangen sind, also etwa die Ötztaler Alpen mit den oststeierischen Bergzügen, so beobachten wir in der Form der Täler und der Bergehänge Unterschiede. Im normalen Flußsystem ist das Gefälle des Hauptflusses und der Seitenbäche ununterbrochen und gleichförmig nach oben steiler werdend, gegen unten sich verringern. Die Seitenbäche schließen ohne Gefällsunterbrechung gleichmäßig an den Hauptfluß an und in gleicher Weise zerfasert sich jeder Seitenbach bis in die kleinsten Seitenzweige, die dem Bergehänge eine kontinuierliche, durch keine Terrassen unterbrochene Abschrägung geben. Je steiler das Gefälle, um so tiefer eingeschnitten und schmaler sind die Täler, während im Unterlauf bei minimalem Gefälle der Fluß

mit seinen Windungen die seitlichen Hänge unterwäscht und sich eine breite Talsohle schafft.

Anders bei Tälern, die zur Eiszeit ganz vergletschert waren: Wir brauchen uns nur an irgend eine Talwanderung in den Ötztaler Alpen oder den Tauern zu erinnern, um den Unterschied auffallend zu bemerken; eine solche Talwanderung ist uns nicht als gleichmäßiger Anstieg, sondern als ein steter Wechsel steiler Anstiege und ebener Erholungsstrecken im Gedächtnis geblieben, von „Schindern“ und langen Talbecken, und wenn wir eilig von einer Hütte talauswärts zur nächsten Bahn oder Poststelle, etwa vom Becherhaus nach Sterzing, oder von Kurzras nach Naturns liefen, so hat manchem das Mißvergnügen, beim Abstieg wieder aufwärtssteigen zu müssen, mit eindrucksvoller Deutlichkeit die Beobachtung aufgedrängt, daß das Gefälle des Tales kein ununterbrochen gleichförmiges war, sondern von Stellen rückläufiger Gefälles unterbrochen wurde.

Diese Täler sind treppenartig gebaut, es wechseln flache Talbecken mit steilen Staffeln, der obere Rand der Staffeln überragt als Talriegel das darüberfolgende Becken. Wenn der Riegel noch ganz oder großenteils unzerschnitten ist, bildet das Becken eine allseits geschlossene Seewanne, wie wir dies besonders in den obersten Talteilen so oft antreffen, wo die unzähligen Seeaugen den Bergwanderer erfreuen. In den tieferen, größeren Tälern hat der Bach meistens den Felsriegel schon so tief eingeschnitten, daß keine Wasserstauung mehr bestehen kann. Acker und Grasfluren breiten sich dann wohl in dem Becken aus mit freundlichen Dörfern an den Seitenhängen, oder der grüne Talboden bildet den besten Teil einer Alm, oder er ist noch nicht so weit gediehen und öde, von Bachadern überrieselte Schuttflächen und Sumpfwiesen leiten die Trockenlegung erst ein. Im Becken und im geringeren Grade auch noch bei dem Riegel ist das Tal breit — nur der Bach allein ist an der Talstufe in eine enge Klamm eingezwängt — und wird beiderseits von hohen, steilen Talhängen eingeschlossen; oft sind es senkrechte Felswände und jäh Steilhänge — man denke nur an das Pitz- und Kaunerthal, oder an das Lauterbrunnental. Das Tal erhält dadurch die Form eines steilwandigen Troges. Vom oberen Rand der steilen Talwände weicht das Gehänge dann mit flacher Neigung weit zurück, — der Talquerschnitt erweitert sich hier rasch nach oben — und die Hänge steigen teils zu den Seitenkämmen hinan, teils gehen sie mit flacher Neigung in den Boden der Kare über oder eines Seitentales, in dem dieselbe Form sich wiederholt. Der trogförmige Tallauf ist gerade gestreckt, ganz im Gegensatz zu den vielfach gewundenen Tälern im ehemals nicht vergletscherten Gebiete. Durchschreitet man ein größeres Tal, so sieht man die Seitentäler hoch über dem Talboden mit einer weiten U-förmigen Mündung in die Luft auslaufen und der Bach tost in einer tiefgeschnittenen Klamm herab, oder stürzt in Wasserfällen zur Tiefe, wie bei Krimml. Mancher Bach hat die Stufe auch schon gänzlich durchsägt, die Seitenhänge der Klamm abgeschrägt und nur eine schluchtartige Talstrecke mit lebhafterem Gefäll des Baches erinnert an die ehemalige Staffelung.

A. Penck hat jene Talform als „übertieft“ bezeichnet, insofern in dem Talbecken der Bach jetzt tiefer fließt als er bei normaler Gefällsentwicklung an dieser Stelle liegen würde. Er hat diese Übertiefung als charakteristische Eigenschaft ehemals vergletscherten Gebiete erkannt und auf die erodierende Wirkung der Gletscher zurückgeführt.

Während das Wasser durch die stetige Tieferlegung des schmalen Striches seiner Gerinne erodierend wirkt, wirkt der Eisstrom, der ein Tal erfüllt, auf die ganze Fläche der Gehänge und schafft sich ein breites Bett. Wo durch besondere Ursachen, z. B. das Zuströmen großer Seitenarme, seine Kraft erhöht wird,

höht er den Boden wannenförmig aus. Penck vergleicht seine Wirkung mit der des Wassers innerhalb des Bachbettes: hier schafft auch das Wasser Wannen (Kolke), Riegel, Stufenmündungen und dergleichen, beim Gletscher ist das ganze Tal „Flußbett“ und erhält diese Formen im großen. So wird das vor der Eiszeit durch das Wasser geschaffene Talsystem umgeformt; die schmalen Seitentäler seitlich ausgeweitet, verbreitert, das gleichmäßige Gefälle in eine Stufenreihe zerteilt. An sehr vielen Stellen sind aber neben dem vom Eis geschaffenen Taltrog noch Teilstücke des flacher geböschten, ursprünglichen Talhangs als Felsterrassen erhalten geblieben.

Die charakteristischen Kleinformen, welche das Eis schafft, sind jedem, der heutige Gletschergebiete durchwandert hat, bekannt: die Rundhöcker, wie sie an den Felsschwellen vor den Gletscherzungen oft so gut zu sehen, aber in weniger auffälliger Form auch noch in allen tieferen Tälern dort und da erhalten geblieben sind, und die verschiedenen Leisten und Hohlkehlen an den felsigen Seitenhängen. Wo die Vegetation sie nicht bedeckt oder die Verwitterung zerstört hat, sind sie glatt geschuert und mit feinen Schrammen bedeckt, eine Wirkung des Eises, die vielleicht am augenfälligsten manchen an die Eiszeit erinnert hat, wenn er im Gletschergarten von Luzern oder auf dem Küchelberg in Meran stand.

An größeren Flußläufen der östlichen Alpen und der Südalpen sind beide Talformen aneinander gereiht. Der Oberlauf ist glazial gestaltet, der Unterlauf entbehrt der eiszeitlichen Umformung; so ist das Tal des Chiese bis zum Idrosee ein typisches Glazialtal, während von dort abwärts (Val Sabbia) rein fluviatile Formen herrschen. Gleiches zeigt das Murtal, Ennstal und manche andere.

Ist es auch nicht zu bezweifeln, daß alle jene feineren Oberflächenformen, die für die Alpentäler charakteristisch sind, wie die Rundhöcker, Felsleisten und Schliffkehlen, Wannen und Rillen, vom fließenden Eise geschaffen wurden, so sind die Ursachen der Übertiefung noch nicht sicher erkannt. Während Penck und viele andere sie ganz der Eiserosion zuschreiben — trotzdem es sich dabei vielfach um eine Tieferlegung der Talsohle um mehrere hundert Meter handelt —, sehen andere diese Formen als von der Wassererosion wesentlich vorgebildet an und muten dem Eise nur die Steigerung früher vorhandener Gefällswchsel, die Verbreiterung und typische Ausformung der Tröge zu, wobei vertikale Bodenbewegungen während der Eiszeit, vielleicht auch schon vor ihr, jene Unstetigkeit des Gefälles erzeugten. Oder endlich können auch Wasser und Eis in der Weise zusammengearbeitet haben, daß eine Firnbedeckung der Kämme und höheren Talteile diese vor dem Einschneiden der Wasserläufe schützten, während gleichzeitig die Sohle des eisfreien Tales vom Wasser eingetieft wurde, ein Zustand, der bei jedem Vorstoß und jedem Rückgang der Vereisung eine Zeitlang bestanden haben muß und dessen Ergebnis dann noch von den großen Eisströmen verstärkt wurde.

Auf diese Fragen näher einzugehen, ist hier nicht der Platz, weil für den Gegenstand unserer Betrachtung nur die fertige Form, mit welcher die Täler aus der Eiszeit hervorgingen, in Frage kommt.

Am deutlichsten sind jene Formen in den Zentralalpen und in großen hochgebirgigen Eruptivmassen, wie der Adamello, erhalten geblieben, weil sie am längsten der Einwirkung großer Gletscherströme ausgesetzt waren und weil ihre Gesteine die Formen am besten bewahrten. In den Kalkalpen finden wir sie dort, wo große Gebirgsteile aus dem gleichen Gestein bestehen, wie z. B. die Kalkmassen des Wetterstein- und Karwendelgebirges, während sonst die Gesteinsunterschiede weit schärfer sich bemerkbar machen als in den krystallinen Gesteinen und die eiszeitlichen Formen übertönen. Dies verringert natürlich auch den Einfluß auf die Besiedelung.

Der erodierenden Tätigkeit der eiszeitlichen Gletscher entspricht auch der Umfang des dabei fortgeschafften Gesteinsmaterials. Ein sehr großer Teil dieses Materials liegt heute außerhalb der Alpen: in den gewaltigen Endmoränenwällen, die im Vorland der Alpen noch heute ein gutes Bild von Gestalt und Größe der alten Gletscherzungen bieten, so z. B. jene des Inn-gletschers in der Gegend um Rosenheim, des Etschgletschers am Gardasee usw. Außerdem kommen die weitgedehnten Schotterdecken der Vorländer als fluviatile Ablagerungen der Eiszeit hier besonders in Betracht.

Beschränken wir uns auf die inneralpinen Ablagerungen, so finden wir, daß die diluvialen Gletscher ihren Untergrund größtenteils mit einer Decke von Grundmoräne überzogen haben von sehr wechselnder Mächtigkeit; an manchen Stellen ist sie ein paar Meter dünn oder fehlt überhaupt, an anderen schwillt sie bis zu hundert Metern an; an Stellen starker Bewegung des Eises vermochte keine große zu bleiben, während in stillen Buchten mit verringerter Bewegung des Eises große Mengen sich anstauen konnten; so sind manche kleine Seitentäler des Inntales vollgestopft mit Moräne, während im Haupttal daneben nur wenig davon sich anlegen konnte. An den Hängen findet sie sich bis nahe unter die obere Grenze der Eisbedeckung, so daß sie auch in den tiefen Tälern über die Region des Ackerbaus, meistens auch in die Alpenregion noch hinaufreicht.

Je weiter talabwärts, um so feiner ist das Gesteinsmaterial in der Moräne verrieben und zermahlen und damit für die Vegetation günstiger, während in den Hochtälern der Gletscherschutt noch grob und eckig ist. In den meisten der Haupttäler, wie im Inntal, Rheintal, Drautal usw., ist die Gesteinszusammensetzung des Einzugsgebietes des betreffenden Gletschers eine so verschiedenartige, daß die Moräne der tieferen Talstrecken eine sehr bunte Zusammensetzung, gewissermaßen ein Museum aller Gesteine des Gebietes ist, wodurch sie auch der Pflanzendecke ein mannigfaches, allen Bedürfnissen nachkommendes Nährmaterial bietet, während Moränen eines kleinen Bereiches, etwa eines Karwendeltales, oder eines Seitentales des Ötztales usw., meist nur Material einer Gesteinsgruppe (Kalkgesteine, Silikatgesteine usw.) enthalten und damit dem Pflanzenwuchs weniger Möglichkeiten bieten.

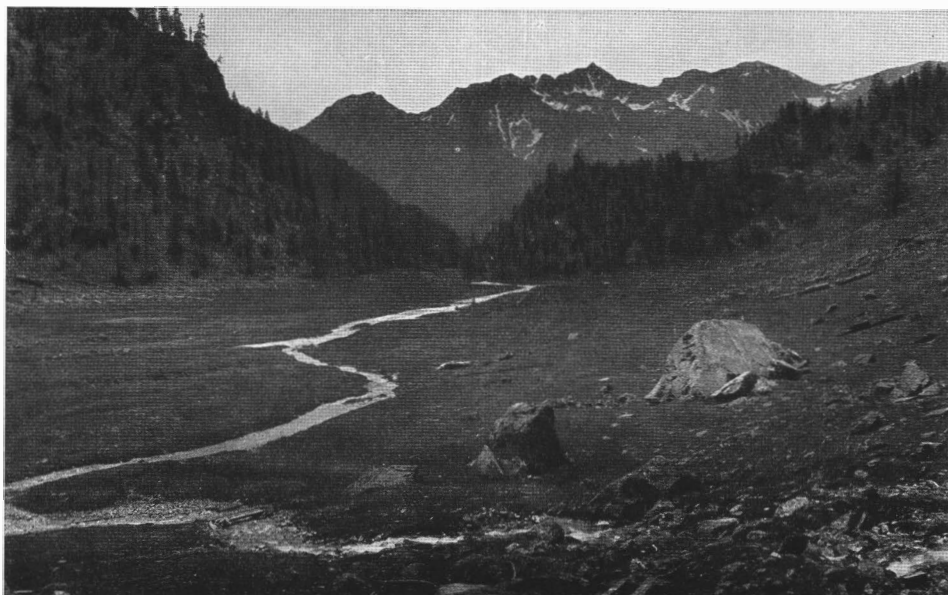
Beim Rückzug der Vereisung sind Stillstände und neuerliche Vorstöße eingetreten, wobei auch im Innern der Alpen Endmoränenwälle sich entwickeln konnten. Wir treffen solche mehrfach schon im Unterlauf der Seitentäler, z. B. den deutlichen Moränenwall zwischen Gschnitz und Trins im Gschnitztal (Stubai), weit deutlicher und häufiger sind sie aber in den Karen und obersten Talverzweigungen zu finden, wo sie von dem letzten Rückzugsstand herrühren und von der Erosion noch wenig zerstört worden sind; meistens sind mehrere dicht gescharte, bogenförmige Wälle hintereinander vorhanden, den zahlreichen kleinen Schwankungen des Eisstands entsprechend. Oder es sind Längswälle — Seitenmoränen —, die aus Talenden herunterleiten; im Urgebirge sind sie häufig als wuchtige Blockströme entfaltet, die in ihrer Form den alten Gletscher nachbilden, eine Ähnlichkeit, die noch dadurch gehoben wird, daß aus ihrem unteren Ende, wie aus einem Gletschertor, ein starker Bach hervorbricht. Diese Moränen der letzten Rückzugsphase sind wegen ihrer grobblockigen Beschaffenheit der Vegetation meist ebenso feind, wie dem Bergsteiger, der gezwungen ist, über so ein Blockfeld im Hüpfschritt wegzukommen.

Das Eis ist während der Eiszeit wenigstens einmal — ein Teil der Fachleute nimmt an, daß es mehrmals der Fall war — bis in die obersten Winkel des Gebirges zurückgewichen und dann von neuem bis an den Rand der Alpen vorgerückt. Die vom Eise freigegebenen Berghänge waren von Moräne überzogen,



*W. Hammer phot.*

*Abb. 1. Felsbecken unter der Zunge des Moosferners (Ortlergruppe),  
in Zuschüttung begriffen; geschliffene Felschwelle*



*W. Hammer phot.*

*Abb. 2. Zugeschüttetes und begrüntes glaciales Felsbecken der Saëntalm (Rabbital);  
abschließender Felsriegel mit Weg*



*W. Hammer phot.*

*Abb. 3. Moränenwall am Ausgang des Marteltales mit Schloßruine Montani;  
Durchbruch des Baches durch die Flanke*



*Aufnahme Kilophot, Wien XIX*

*Abb. 4. Stufenmündung des Radurscheltales. Höfe von Greit auf den seitlichen  
Talbodenresten. Dorf Pfunds auf nacheiszeitlichem Schuttkegel*

das Gestein durch die Einwirkung des Eises gelockert und zermorscht, so daß mit dem Rückzug des Eises gewaltige Schuttmassen in Bewegung kamen und als Murkegel und Halden den Fuß und die Hänge der Berge umlagerten. Als ein Beispiel einer solchen — später mit Kalk verkitteten — Schuttmasse sei die interglaziale Höttingerbreccie bei Innsbruck genannt. Außer solchen Gehängerschüttungen erfüllen den Boden vieler großen Alpentäler, wie z. B. das Inntal, horizontal geschichtete Massen von Schottern, Sanden und Bänderthon in einer Mächtigkeit bis zu mehreren hundert Metern. An verschiedenen Stellen findet man unter und über ihnen Lagen von Grundmoräne, woraus geschlossen werden muß, daß sie während einer der großen Schwankungen der Vereisung gebildet wurden. Über ihre Bildungsbedingung sind die Glazialgeologen noch nicht einig: während die einen annehmen, daß sie durch Stauung der Gewässer entstanden, dergestalt, daß ein Seitengletscher, also z. B. im Inntal der Zillertalgletscher, das Haupttal früher erreichte oder wieder verließ als der Hauptgletscher, und dadurch das Tal mit einem Eiswall abspernte, — haben neuerdings andere mit guten Gründen diese Deutung widerlegt (Ampferer im besonderen für das Inntal) und zur Erklärung teils Verschiedenheiten der Niederschlagsmengen, teils Senkungen des Alpenkörpers angenommen, welche durch die Verflachung des Gefälles zu einer derartigen Ansammlung der Schottermassen in den Alpentälern führen mußten. Durch den Wechsel in der Vergletscherung, Ablagerung von interglazialen Sedimenten, Erosion derselben, neuerliche Überdeckung und spätere nochmalige Erosion und Überschüttung mit nacheiszeitlichen Schuttbildungen sind in den größeren Alpentälern vielfach Schuttmassen verschiedener Art, in mannigfacher Form ineinandergreifend aufgestapelt worden, welche die wechselnden Geschehnisse des Tales während der Eiszeit abzulesen gestatten. Als ein Beispiel einer solchen Urkunde sei der Schuttdamm des Achensees erwähnt, den Ampferer im Jahrgang 1905 dieser Zeitschrift beschrieben hat.

Ebeaso wie bei dem während der Eiszeit erfolgten Rückzug des Eises das von Schutt und einer frostzerfressenen Gesteinsrinde umlagerte Gebirge nach dem Schwinden des Eises mächtige Schuttmassen zu Tal sandte, so ist derselbe Vorgang besonders auch nach dem letzten Rückgang der Gletscher eingetreten. So wurde als unmittelbare Nachwirkung der Übereisung der Grundstock jener Schuttkegel gelegt, die in allen großen Alpentälern aus den Mündungen kurzer, steiler Seitentäler in mächtiger Entfaltung herausströmen, den Fluß an die gegenüberliegende Talwand drängend. Oft ist der Fluß auch zu einem später wieder zugeschütteten Seebecken aufgedämmt und dadurch eine andre häufige Art der Stufung des Tales erzeugt worden.

Überblicken wir die Schöpfungen der Eiszeit noch einmal: Breite Talböden sind entstanden als Böden der Taltröge, wannenförmige Talbecken folgen staffelweise übereinander; an den Seiten begleiten Felsterrassen das Tal, als deren oberste die Reste ehemaliger Talgehänge; dieses Felsgerüst wird vielfach von Grundmoräne bedeckt, die sich auf den Terrassen am besten vor der Abspülung durch das Wasser erhält; mannigfache Schotter sind in die Talteufe eingebaut und formen mit der Moräne zusammen Terrassen aus lockerem Material oder es verbinden sich beide mit den Felsterrassen zu einer einheitlichen Terrassenbildung.

Die Eignung einer Gebirgsgegend für menschliche Besiedelung ist, soweit die Bodenbeschaffenheit in Frage kommt, abhängig von der Brauchbarkeit des Bodens für den Anbau und von der Neigung des Gehänges, die im verkehrten Verhältnis zur Nutzbarkeit steht. Der obige Überblick zeigt, daß die eiszeitliche

Umformung durch die Abstufung der Hänge und der Täler auf die Bildung flacher Tal- und Geländeflächen hinarbeitet, allerdings auf Kosten der dazwischen liegenden Strecken, die übersteilt werden — eine Richtung der Veränderung also, welche die Besiedelung begünstigt. Außerdem kommt sie aber auch dem anderen Erfordernis nach, der Bebaubarkeit des Bodens, durch die Anhäufung großer Schuttmassen und die Überdeckung des kahlen Felsbodens mit fein verriebenem Gesteinsmaterial.

Zur Niederlassung am meisten einladend erscheint zunächst nach Bodenform und Schuttbedeckung der breite Talboden des Taltroges, der aufgeschütteten Talwannen. Die Zahl der Ansiedelungen, die auf dem eigentlichen Talboden selbst stehen, ist aber in den Alpentälern gering. Sofern der Talboden durch Zuschüttung von Seebecken entstanden ist, ist der Boden sehr oft noch nicht genügend entwässert oder von zu groben, mit zu wenig feinem Material vermischten Geschiebmassen gebildet. Die ersten Ansiedler trafen ihn zumeist als Au, die von zahlreichen, ihre Lage oft wechselnden Wasserarmen durchschlungen und oft zeitweisen Überflutungen ausgesetzt war, so daß der Boden für eine dauernde Ansiedelung zu unsicher und zu unfruchtbar war. Auch heute sind diese Flächen natürlich bei Hochwässern in erster Linie gefährdet. Ein weiterer ungünstiger Umstand kommt noch dadurch hinzu, daß sie die kältesten Stellen des Tales sind, da die seitlich ansteigenden Talflächen und Hänge mehr Besonnung empfangen und seltener in den Bereich der Bodennebel einbezogen werden.

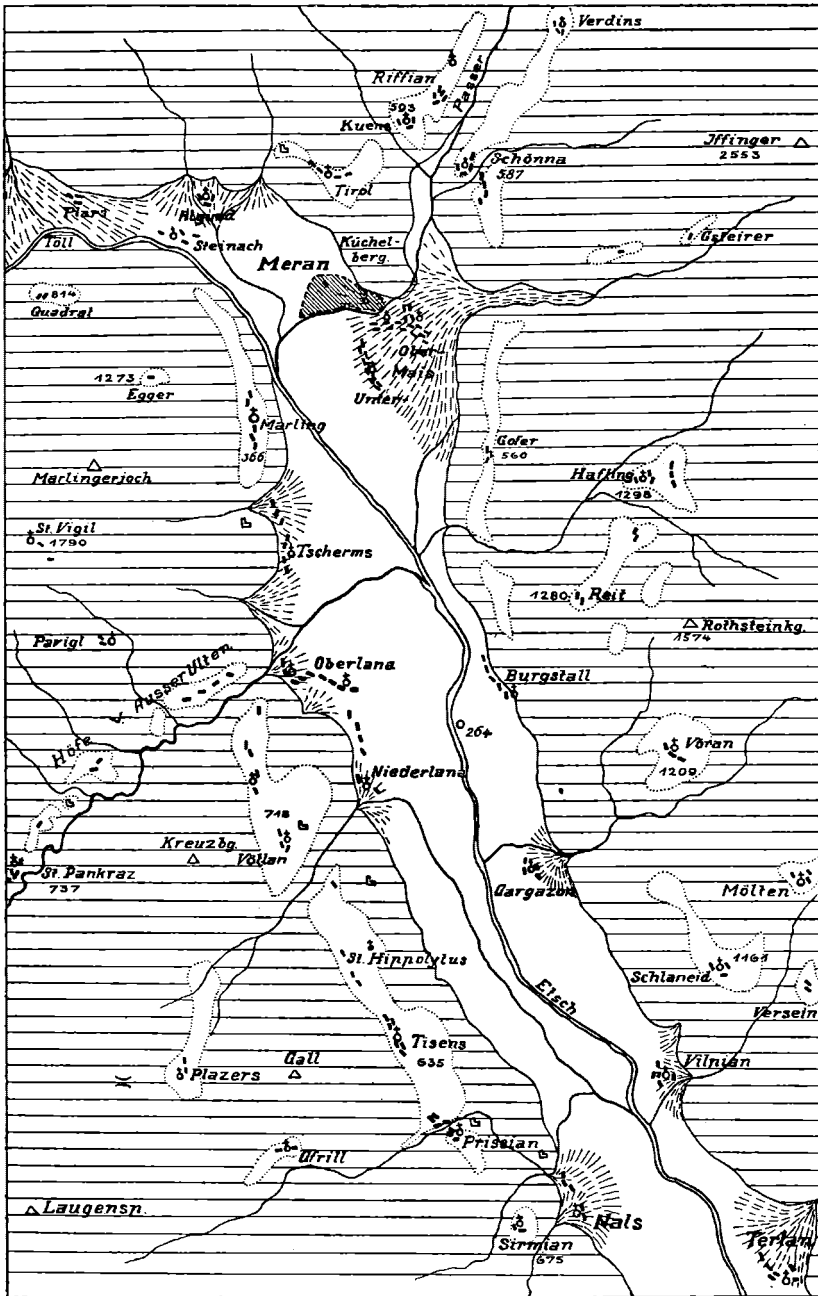
Die gleichen Eigenschaften kommen auch der in den Haupttälern vorherrschenden Art von Talböden zu, die aus der Abdämmung des Tales durch seitlich hereinwachsende Schuttkegel hervorgehen. Die oben erwähnten nacheiszeitlichen großen Schuttkegel haben den Taltrög vieler Haupttäler in eine Reihe aufeinanderfolgender Staubecken und Schuttkegel umgewandelt und so eine andere Art von Stufung nacheiszeitlichen Alters geschaffen. Für die Besiedelung sind sie von gleicher Wertigkeit wie jene auf Stufung des Felsgrundes beruhenden.

Als ein typisches Beispiel kann das Etschtal angeführt werden. In dem breiten, fruchtbaren Tal von Bozen bis zur Malserheide sind von den 40 in der Talteufe liegenden Ortschaften nur Glurns und Plaus auf dem ebenen Talboden erbaut — drei oder vier weitere Ortschaften liegen zum Teil noch auf seinem Rande, Meran breitet sich infolge seines starken Wachstums immer mehr in der Talebene aus, während die Altstadt noch größtenteils im Bereich des Naif-Passer-Schuttkegels liegt. Auf der nebenstehenden Kartenskizze wurde in schematischer Weise das Etschtal zwischen der Töll und Terlan dargestellt. Das Berggehänge ist wagrecht liniert; der Talboden weiß gelassen, ebenso die punktiert umrandeten Terrassenflächen. Man sieht auch schon an diesem Teilstück, wie der Talboden frei von Ortschaften ist: sie halten sich alle an die eingebauten Schuttkegel. Auch in der Talstrecke von Bozen bis Trient herrscht die gleiche Verteilung. Dies gründet sich darauf, daß die ebenen Talflächen alle mehr oder weniger sumpfig sind oder noch vor nicht langer Zeit waren, und daher besonders in diesen südlichen Tälern als ungesund gelten; außerdem sind sie oft verheerenden Überschwemmungen ausgesetzt. Gleiche Umstände haben auch in anderen großen Alpentälern, wo der Talboden schon längst trocken gelegt ist, die Anlage der Orte geregelt.

Immerhin trifft man in allen größeren Tälern einzelne Ortschaften auf die ebene Talaufschüttungsfläche gestellt, wie Sterzing, Lienz, mehrere Ortschaften des vorarlbergischen Rheintales usw., während in kleinen Tälern der Prozentsatz solcher Orte sehr klein ist.

Aus den gleichen Gründen wie für den Bau der Wohnstätten sind die Böden auch für die Kulturen minder gut geeignet. Bei dem oben angeführten Beispiel,





dem Etschtal, ist der Talboden von Meran abwärts von den Menschen wohl größtenteils in einen blühenden Obst- und Weingarten umgewandelt worden — nur einzelne sumpfige Auen erinnern noch an den früheren Zustand —, das bessere Obst und der geschätztere Wein wachsen aber auf den seitlichen Hängen und Schuttkegeln. Das gleiche Verhältnis herrscht auch im Vinschgau rück-sichtlich Obst- und Getreidebau.

Die ober der Zone des Ackerbaus liegenden Talbecken dienen vielfach als gute Weideböden der Almen; die Almhütten selbst stehen dann wohl meistens am Fuß der seitlichen Hänge, oder auf einem Moränenhügel oder Rundhöcker. Naßfeld, Moserboden, Gschlößalm, Enzingerboden (Stubach) können neben zahllosen kleineren als Beispiel aufgeführt werden. Auch sie sind sehr häufig durch Versumpfung entwertet und nur dort, wo bereits flache Schuttkegel sie aufgehöhht haben, entwickelt sich eine nutzbare Weide.

Im skandinavischen Gebirge, in dessen Tälern die Trog- und Beckenform besonders kräftig ausgeprägt ist, sind die Wannens weit mehr noch als bei uns vom Wasser erfüllt. Die zahllosen, oft unmittelbar von den steilen Trogwänden eingeschlossenen Seen und als Fjorde unter dem Meeresspiegel liegenden gleichgebauten Talteile sind ja ein besonderer Reiz des nordischen Gebirges. Da aber dergestalt das einzige flache Gelände, vom unfruchtbaren Hochgebirge abgesehen, vom Wasser überdeckt ist, so ist der Ansiedlung hier nur wenig fruchtbarer Boden frei geblieben: die flache Höhe der Talriegel und einzelne schwach ausgeprägte Terrassen an den Seitenwänden. Auf den ersten liegen denn auch mit Vorliebe die kleinen Ortschaften. Dies ist besonders an der Westküste der Fall, während die größeren, breiteren Täler des Innenlandes weniger unter Wasser stehen und wohl auch größere Schuttbedeckung mehr fruchtbaren Boden darbietet.

Die Felsriegel, welche die alpinen Talbecken talabwärts abschließen und die Stufenmündungen der Seitentäler krönen, sind schon ihrer geringen Ausdehnung halber für menschliche Ansiedelungen wenig geeignet, mehr aber noch, weil es meist glatt gescheuerte, blanke Felsrücken sind, wo sich nur in den muldigen Vertiefungen zwischen den Rundhöckern Schutt und Humus ansammeln kann, während die übrigen Teile nur mit einer dürrftigen Vegetationskruste bedeckt sind, wo nicht der Fels offen zutage tritt. Selten ist Moränenmaterial auf ihnen in größerer Menge liegen geblieben.

Dem Wanderer sind sie ein aussichtsreicher, genußvoller Rastpunkt, wenn er mühsam die Stufe emporgestiegen ist; zur Besiedelung ist es aber nur selten gekommen. Einen Vorzug aber besitzen sie: die sichere Lage, und diese hat in gewissen Fällen zur Ansiedelung verlockt. Vor allem sind diese Stellen fast immer vor Lawinen sicher und ebenso vor Muren und Steinschlag; vor Hochwasser schützt sie ihre Lage über dem daneben in den Fels tief eingeschnittenen Bach. So haben in engen, hochgelegenen Tälern, wo im Winter kaum eine Stelle vor Lawinen sicher ist, einzelne ihr Wohnhaus auf diesen sicheren Fels gebaut, während ihre Äcker im dahinterliegenden Talgrund oder am Abfall der Talstufe liegen. Der vorbeiwandernde Städter beneidet den Mann, der an dieser weitblickenden, freien Lage sich angebaut; in den Hochtälern sind es aber meist nicht die wohlleibigsten, die hier wohnen. — Mehrere solche Staffelsiedlungen sieht man z. B. im Schnalstal: die Finailhöfe am Wege zum Finailjoch, die Mastaunhöfe und auch Jufahl am Talausgang ist als Staffelsiedlung zu bezeichnen und vereint die Schönheit der Lage mit geringerer Meereshöhe und fruchtbarerem Boden.

Eine Sicherheit in andrer Hinsicht gewähren manche Talriegel dadurch, daß durch den Tiefschnitt des Baches und durch die Rundhöcker und oft tiefen

Schliffkehlen, welche der Gletscher in den Riegel eingegraben hat, einzelne Felsköpfe isoliert (Riegelberg) und schwer zugänglich werden. Auf solchen hat manch altes Rittergeschlecht sich seine Burg erbaut, so das ebengenannte Jufahl (Burg und Bauernhöfe), Taufers im Ahrntal, Trautson bei Matrei u. a. Auch in neuerer Zeit hat man davon noch Gebrauch gemacht zur Anlage von Befestigungen. So steht die Franzensfeste auf einem ausgezeichneten Riegelberg, der das kleine Becken von Franzensfeste gegen Süden abschließt.

Sehr oft haben schließlich Talriegel bei der Anlage der alpinen Schutzhütten eine wenn auch nur zeitweise Besiedelung erfahren. In diesen höchsten Teilen der Alpentäler, wo die Schutzhütten errichtet werden, bieten diese vielfach allein einen vor Lawinen und Steinschlag gesicherten Platz. Zudem ist ja für diese Baulichkeiten die schöne weite Fernsicht — gleichzeitig oft auch die Sichtbarkeit von der nächsten Ortschaft aus — ein eigens aufgesuchter Vorzug. Auf den sonndurchwärmten Rundhöckern bei der Hütte liegen im Blick talaufwärts ein flacher, schuttiger oder grüner Boden mit der Zunge eines Gletschers, talabwärts der langgestreckte Taltrog mit Wäldern und Almen und weit draußen vielleicht ein Kirchturm; ein paar knorrige Zirbelstämme haben sich noch bis zur Höhe des Riegels herauf erhalten. Welchem Alpenfahrer ist dies Bild nicht so gewohnt und lieb, wie eine zweite Heimat! Es ist kaum notwendig, noch Namen aufzuzählen wie Gepatschhaus, Bremer Hütte, Franz-Senn-Hütte, Zufallhütte, Hanauer Hütte usw.

Die Wasserläufe suchen das durch die Stufenbildung gestörte normale Gefälle wieder zu erlangen, durchschneiden den Talriegel und dann auch das dahinterliegende Talbecken; es wird in zwei Terrassen zerteilt und durch die Tieferlegung des Baches werden die oben angeführten nachteiligen Eigenschaften dem Talboden entzogen.

Die Terrassenbildung, die Stufung der Gehänge, ist diejenige unter den während oder im Gefolge der Eiszeit geschaffenen Bodenformen, die am meisten für die Besiedelung im förderlichen Sinne Bedeutung gewinnt.

In Gegenden, die jener Umformung nicht unterlegen sind, fallen die Hänge der kleinen Täler ununterbrochen steil zur schmalen, tief eingeschnittenen Talsohle ab und bieten der Besiedelung wenig geeignete Flächen. Erst in den größeren Tälern schafft das Wasser eine breite, oft vielfach gewundene Talsohle, in der die Ortschaften sich entfalten können. In kleineren Tälern ziehen sie sich wohl als langgezogene Zeile den Bach entlang, oder sind in einzelnen Höfen ihm entlang aufgereiht. Wo aber das Gebirge niedrig und flach ist, breitet sich die Besiedelung auf dem breiten Bergrücken aus, während die Bäche daneben in tiefer waldiger Schlucht fließen. So sehen wir im Wechselgebirge einerseits die Talsohlensiedelungen von Aspang, andererseits auf den Höhenrücken über den Waldschluchten Mönichkirchen, Wiesmath, Hochwolkersdorf und ähnliche Orte. Im niederösterreichischen Waldviertel ist die Höhensiedelung die herrschende und den vielen Besuchern der Wachau bekannt; ebenso treffen wir sie häufig in der Flyschzone am nördlichen Alpenrand, z. B. im Wienerwald. Für die erstgenannte Tal- und Siedlungsform kann etwa das mittlere Mur- und das Mürztal als Beispiel angeführt werden.

In den ehemals vergletscherten Alpentälern aber liegt ein wesentlicher Teil der Wohn- und Ackerstätten an den Talhängen und dies wird durch deren Stufung im Verein mit der Schuttbedeckung ermöglicht.

Die größten und schönsten Terrassen sind durch die Eintiefung des Taltrogges in das voreiszeitliche Tal entstanden. Die Reste des flachgeneigten alten Talgehanges oder des alten Talbodens begleiten nun als Terrassen in fast allen grö-

berer Alpentälern und in sehr vielen der kleineren das neue, tiefere Talbett. Andere Terrassen sind, wie gerade angedeutet, durch die nacheiszeitliche Zerschneidung der Talstufen entstanden. Kleinere Terrassen und Felsleisten in oft wechselnder Höhe sind durch die seitliche Erosionswirkung der Gletscher ausgeschliffen worden. Dazu kommen dann die Schutterrassen aus eiszeitlichem Material, aus Moränen und Terrassenschottern und die Verbindung beider Terrassenarten.

Allen gemeinsam ist der große Wert der besseren Besonnung gegenüber der Talsohle und der Sicherheit vor Überschwemmungen und Vermurung. Der klimatische Vorzug findet in der kalten Jahreszeit seinen Ausdruck in der bekannten Temperaturumkehrung, der höheren Mitteltemperatur der Wintermonate auf den Terrassen gegenüber jener der Talsohle. Während die Talsohlenbewohner im Nebel sitzen und frieren, freuen sich jene sonniger Wärme.

Für die Besiedelung sind vor allem die aus den alten Talflächen herausgeschnittenen Terrassen von Bedeutung, die als sogenanntes Mittelgebirge den Tallauf begleiten. Den Windungen des eingetieften Tales entsprechend, folgen die Terrassenstücke oft abwechselnd rechts und links vom Fluß einander, selten sind sie gleichzeitig auf beiden Seiten entwickelt. Es können reine Felsterrassen sein, wie häufiger aber sind Schuttablagerungen an ihrem Aufbau beteiligt, indem die Wannsen und Unebenheiten der das Grundgerüste bildenden Felsterrasse und in diese eingetieft alte Talzüge von Moränen und Terrassenschottern aufgefüllt werden und so einen fruchtbareren Boden liefern als die von Gletschern glattgeschliffenen Felsflächen. Eine einheitliche flache, nur von jüngeren Bachläufen stellenweise durchschnitten Erosionsfläche vereinigt dann Fels und Schutt zu einer gleichmäßig hohen Terrasse. So ist das Inntal von Innsbruck abwärts durch eine derartig gebaute Terrassenreihe ausgezeichnet, die eine große Zahl von Ortschaften und blühenden Kulturen trägt. Das allen Besuchern von Innsbruck wohlbekannte, reich belebte Innsbrucker „Mittelgebirge“, der Gnadenwald und die ebenfalls stark besiedelte und gut bebaute Hochfläche von Mieming sind deren vorzüglichste Teile. Weiter talaufwärts ist am Nordufer des Inns, zwischen Prutz und Tösens, ein Stück alten Talgeländes stehen geblieben — hier als rundhöckerige Felsterrasse —, das mehreren Dörfern Boden gewährt (Ladis, Fiß, Serfaus). Mehrere kleine Terrassenreste, deren jeder von einer Höfegruppe ausgenutzt wird, begleiten sie auf der Südseite des Tales. Oberhalb der Talenge von Finstermünz folgen dann die prächtigen, auch meist rein felsigen Talterrassen des Unterengadins, die in ihren volkreichen Dörfern Schleins, Sent, Fetan, Tarasp usw. den größeren Teil der Bevölkerung beherbergen, während in der engen Talsohle außer dem wegen der Heilquellen groß entwickelten Schuls nur kleinere Ortschaften sich angesiedelt haben.

Ein anderes Beispiel sind die köstlichen, von zahlreichen Dörfern, Einzelhöfen, Edelsitzen und Burgen übersäten Terrassen im Etschtal, von Meran abwärts. Die Kartenskizze auf Seite 69 gibt für einen Teil davon einen Überblick. Die mit Punkten umrahmten weißen Flächen entsprechen den größeren Terrassenstücken; viele kleinere, ebenfalls besiedelte Gehängeleisten wurden der Übersichtlichkeit halber übergangen. Man sieht, daß außer den oben besprochenen Schuttkegelsiedelungen alle andern Ortschaften auf den Terrassen liegen, nur bei Pavigl ist dies nicht der Fall. Die Kirche und Häuser von St. Vigil am Marlingerjoch stehen auf der rundhöckerig abgeschliffenen Jochhöhe. Die Terrassen sind Felsterrassen, die größtenteils mit Moränen bedeckt sind (besonders jene im Passeiertal) und zum Teil den Fels in großen Rundhöckern zutage treten lassen. Auf letzteren liegen manche der schönen Burgruinen (z. B. Mayenburg bei Völlan). Die Terrassen begleiten das Etschtal in mehreren verschiedenen Höhenlagen und stehen im Zusammenhang mit den alten Talböden der Seitentäler, wie im Ulten- und Passeier-

tal. Nur Platzers liegt auf einer reinen (glazialen) Schutterrassse, ebenso etliche Höfe westlich des Platzerjochs.

Die Fortsetzung im Süden bildet das weinberühmte Mittelgebirge *Überetsch* eine im östlichen Teil vom Eis abgeschliffene Felsterrasse, während deren für den Weinbau bestgeeignete Teile aus Schottern, Sanden und Moränen bestehen, die ein abgestorbenes altes Stück des Etschtales erfüllen.

Von Meran aufwärts im Vinschgau begleitet — von vielen kleineren verbindenden Terrassenresten abgesehen — eine felsige, von Moränen bedeckte Terrasse von Schlanders bis Mals an der Sonnenseite das Etschtal, die als ein Zeichen für den Wert solcher Lagen bessere Getreideernten abwirft als die eingetiefte Talsohle. Auf der Schattenseite wird jeder derartige Terrassenrest von einem Gehöfte (oder einer Gruppe solcher) besetzt, die als helle Wiesflächen im geschlossenen Waldgehänge die Terrassenstücke auf weithin kenntlich herausheben.

Kaum in einem der größeren Alpentäler fehlen solche Terrassen; sie sind stets reich besiedelt; so das obere Rheintal (Brigels, Meyerhof usw.), das Salzbachtal (Goldegg, Embach), das Eisacktal (Velthurns), Pustertal, das Ennstal (Ramsau). Für das obere Ennstal gibt Krebs<sup>1)</sup> eine anschauliche kartographische Darstellung der Siedlungsarten, aus welcher der hohe Hundertsatz der Siedlungen auf Talterrassen und Gehängeleiten hervortritt. Im Talboden liegen nur zwei Siedlungen, alle andern verteilen sich auf Schuttkegel und die genannten Gehängelagen.

In den höher gelegenen Tälern setzen diese Terrassen erst oberhalb der Zone des Ackerbaues ein und bieten die Stätte für den sommerlichen Weidetrieb und die Almsiedelungen, denen sie guten Weideboden von geringer Neigung gewähren, oberhalb der steil abfallenden und meist bewaldeten Taltröghänge. Die Hütten stehen meist am unteren Rand der Terrassenfläche, oft auch noch im Gehänge darunter, um besseren Schutz vor Wind und Wetter und vor Lawinen und Stein-schlag zu finden. Die Weideregion für die Rinder reicht bis zum oberen Terrassenrand (Schliffgrenze) und in die angegliederten Kare hinein; die Schafe gehen ihrer Nahrung darüber hinauf nach. So nehmen im Pitztal, Kaunertal, Radurscheltal und besonders typisch im Langtaufertal oberhalb der Trogschulter weite gute Almweiden die Reste der alten Talgehänge ein, während die Hütten mehrfach etwas tiefer, auf kleineren Leisten in den Trogwänden oder am untern Rand der Terrassenfläche liegen.

Durch das Hinaufrücken in die Hochregion, wo steilere Talhänge schon überall den nackten Fels zutage treten lassen, kommt bei den Almen öfter als bei den ständig bewohnten Siedelungen auch Bodenlage vor, besonders am Talschluß, dem oberen Ende des Taltröges, so bei dem obigen Beispiel im Langtaufers die Kaproneralm, im Kaunertal die Gepatschalm, doch herrschen immer die Hanglagen vor. Wallner<sup>2)</sup>, der die Almen des Lungaus einem eingehenden Studium unterzogen hat, gibt an, daß im Lungau 30,5% Boden- und Schuttkegellage haben, 54,6% Hangalmen und 14,9% Karalmen sind (im engeren Murgebiete 24,7% Bodenalmen, 57,4% Hangalmen und 17,9% Karalmen).

In den Seitentälern bilden sich durch die Zerschneidung der Talstufen und der darüber folgenden Talbecken der Besiedelung günstige Flächenstücke. Für viele der Alpentäler ist die Verteilung der Ortschaften auf zwei durch eine tiefe Schlucht getrennte Talterrassen charakteristisch und der so gestaltete Teil des Tales ist der zur Besiedelung bevorzugte. Grundmoränen oder Schotter bedecken meist den größeren Teil solcher Talterrassen und bieten den Acker und Wiesen Boden, während die Ortschaften, um den Ackerboden zu sparen, nicht selten

<sup>1)</sup> Länderkunde der österr. Alpen 1913

<sup>2)</sup> H. Wallner, Die jährliche Verschiebung der Bevölkerung und der Siedlungsgrenze durch die Almwirt-

schaft im Lungau. Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft, Wien 1911, S. 358.

auf die weniger fruchtbaren felsigen Stellen der Terrasse gestellt sind, z. B. in Stilfs (Trafoiertal), wo der Ort an den steilen Felshang hingeklebt ist, während die ebene Schutterrassenfläche mit Äckern und Wiesen bedeckt ist. Ein paar typische Beispiele aus der großen Zahl solcher Täler sind: das Stubaital, wo alle Ortschaften des vorderen Tales, die Straße und die Bahn ausschließlich auf den Terrassen beiderseits der Ruetzschlucht sich halten, das obere Gailtal in Kärnten, das Zimmertal (Avisio) in Südtirol, das Lungnetz in Graubünden, das obere Rhonetal u. a. Der derartig terrassierte Teil des Tales ist der fruchtbarste und am stärksten bevölkerte, die andern Teile sind schwächer oder überhaupt nicht dauernd besiedelt. Dies ist z. B. im Pitztal sehr deutlich ausgeprägt, wo auf den vorderen terrassierten Teil 79 vom Hundert der Bevölkerung treffen, auf den viel längeren oberen nur 21 vom Hundert. Ebenso sind im Kaunertal zwei Drittel der Bevölkerung in dem am Ausgang des Tales gelegenen Terrassen in Kauns und Kaunerberg angesiedelt. Im Radurschtal ist nur die über der tiefen Bachschlucht erhalten gebliebene Terrasse von Greit dauernd bewohnt, weiter talein sind trotz flachen Talgehänges nur Wiesen im Talgrund und Almen auf den Hochterrassen.

Durch das Rückwärtseinschneiden des Baches werden ehemalige Seebecken angeschnitten, die ganz zugeschottert waren. Die Beckenfüllung bildet dann die Terrasse zu beiden Seiten des Baches, z. B. in Matsch und im Trafoiertal (Gomagoi-Stilfs). Dabei hat der heutige Bach bei der Vertiefung seines Bettes nicht immer genau die Sohle des ehemaligen zugeschütteten Tallaufes wieder gefunden, sondern gräbt sich daneben in den Fels ein, wodurch zwischen der neuen Bachschlucht und der alten, vom Schutt erfüllten, steile Felsköpfe herausgeschnitten werden, die durch kleinere Gerinne dann auf der Seite der alten Talsohle freigelegt werden und nun, als Felshügel mitten im Tallauf aufragend, oft Gelegenheit zur Anlage von Burgen gegeben haben, z. B. der Sonnenburg-hügel südlich von Innsbruck, Schloß Trautson bei Matrei, Burg Matsch und viele andere.

Die zahlreichen kleinen, an den Gehängen ausgeschliffenen Terrassen gewähren nur Einzelhöfen Raum. Wo solche an sonnseitigen Hängen sich finden, sind diese in allen den Alpentteilen, in denen die deutsche Einzel-Siedelungsweise herrscht, dicht besät mit Gehöften. So verteilen sich die zahlreichen Höfe von Kaunerberg auf drei oder vier solcher Glazialterrassen, ebenso sind die Höfe der „Sonnenberge“ von Schlanders und Naturns gestellt und bei Schlanders ist auch die Schattseite, der Nörderberg, durch eine Anzahl stark mit Moränen bedeckter kleinerer Terrassen gestuft und mit vielen Höfen besiedelt. Ähnliche Hangsiedelungen sind besonders auch im Unterinntal, Zillertal, Eisacktal und oberem Drautal häufig.

Nur ein ganz kleiner Teil der an den Berghängen sich ausbreitenden Höfe und Siedelungen liegt an dem ungebrochenen Gefällshang, die meisten unter ihnen haben ihre Bestandsmöglichkeit durch die Bearbeitung erhalten, die der Hang durch den vorbeigleitenden Eisstrom bekommen hat. In den großen, an oder in den Zentralalpen liegenden Tälern, sind die in der Taltiefe liegenden Dörfer begleitet von einer nach ihnen benannten Gemeinde von Höfen an vielstufigen Hängen, so Ötz und Ötzerberg, Kauns und Kaunerberg, Wattens und Wattenerberg, die Schlanderer, Naturner usw. Sonnenberge u. a. m.

In den tief eingeschnittenen Hochtälern der Zentralalpen und auch in manchen Teilen der nördlichen und südlichen Kalkalpenzone würden die seitlichen Hänge unbesiedelbar sein, wenn nicht das Gefälle dergestalt gebrochen wäre, während es so gerade der Lust zur Einzelsiedelung einen vorzüglichen Anhalt gewährt.



*Regierungsrat G. Geyer phot.*

*Abb. 5. Talterrasse im Lessachtal; links Dorf Kornat*



*Leo Bährendt phot.*

*Abb. 6. Weiler Platt und Moos im Passeiertal auf Felsterrassen und Rundhöckern zu beiden Seiten der Talschlucht*



*R. Gruner phot.*

*Abb. 7. Terrassiertes Gehänge bei Sölden im Ötztal  
Untere Terrasse: Weiler Wald. Oben an der Waldgrenze: Gaislochalpe*



*Aufnahme Kilophot, Wien XIX*

*Abb. 8. Dorf Kauns und die Höfe von Kaunerberg auf moränenbedeckten Felsterrassen*



In den Kalkalpen beeinflusst die Gesteinsart in hohem Grade die Siedelungsverteilung. Die Siedelungen folgen den Zügen der leichter verwitterbaren, wasserreicheren Mergel-, Sandstein- und Tonschieferzonen und steigen wenig hoch empor, da das wasser- und humusarme Hochgebirge der Kalkketten der Besiedelung wenig Anlockung bietet. So kommt es, daß im Inntal und Ennstal an der Schattenseite die Besiedelungen — entgegen dem sonstigen Verhältnis von Sonn- und Schattenseite — höher hinaufsteigen als an den Sonnhängen, weil erstere dem Urgebirge, letztere dem Kalkgebirge angehören. Im Kalkhochgebirge sind die fruchtbaren Striche an die Verbreitung der Raibler-, Kössener Schichten und ähnlicher Schieferhorizonte gebunden und ihnen folgt die Verteilung der Almen in erster Linie. Nichtsdestoweniger ist auch hier der eiszeitliche Formenschatz deutlich genug ausgeprägt, um besonders in lithologisch weniger wechselnden Bereichen die oben dargelegte Einwirkung auf die Besiedelung deutlich zum Ausdruck zu bringen, wie ja auch an mehreren Beispielen gezeigt wurde.

Daß auch für die Lage der Schutzhütten die gleichen Momente in Betracht kommen, braucht kaum eigens gesagt zu werden. Gerade im Hochgebirge sind die von den alten Gletschern geschaffenen Felsformen, die Rundhöcker, Schriffkehlen und Felsleisten am klarsten ausgeprägt und wegen der Lawinen- und Steinschlaggefahr besonders wichtig. Es mag an das schöne Schriffbord erinnert sein, auf dem die Nürnberger Hütte steht, oder an die Lage des Glocknerhauses, des Rifugio Cevedale, der Bovalhütte, der Mandronhütte u. a. m.

Für einen Großteil der Gletscherhütten haben Seitenwallmoränen eines früheren, oft noch in historischer Zeit erfolgten Hochstandes einen guten Platz geboten, z. B. die Jamtalhütte, Weißkugelhütte, Tschiervahütte.

In der Tiefe der größeren Täler sind End- oder Seitenmoränenwälle wegen ihrer Seltenheit als Besiedelungsstütze von geringer Bedeutung. Im Ausgang des Marteltales stehen die Ruinen vom Schloß Montani und ein Bauerngehöft auf der Endmoräne, die das frühere Bett der Plima abriegelt. Der Bach hat sich seitlich davon einen Durchgang durch die Felsflanke geschaffen, auf deren abgetrenntem Teil ein altes Kirchlein steht. Einer der talobersten Weingärten des Vinschgaues ist an dem geschützten sonnigen Hang des Walles angelegt, in dem sonst rauhen, schluchtigen Tal.

Die Grundmoränendecke, die oben als befruchtender Faktor der Terrassen schon angeführt wurde, ist auch dem ungestuften Gehänge vielerorts erhalten geblieben und hat dadurch dessen Bebaubarkeit ermöglicht. Wo außerhalb der Terrassen Hangsiedelungen auftreten, sind sie vielfach durch solche Moränenreste in ihrem Bestand begründet. An schutfreien Hängen mit Felsboden sind Ansiedelungen wohl nur dort entstanden, wo weichere Gesteinszüge durch ihre leichte Verwitterbarkeit die Bildung einer Humusdecke gefördert haben. Gerade diese Zonen sind aber gerne durch die Eiserosion als Abstufungen herausgearbeitet worden.

Wir haben nun die im Zeichen der Eiszeit entstandenen Bodenformen und Ablagerungen überblickt, welche für die Besiedelung richtunggebend geworden sind, und müssen zur Ergänzung des Bildes noch die früher erwähnten nacheiszeitlichen Schuttbildungen ins Auge fassen, welche den eiszeitlichen Bodenbildungen an Bedeutung gleichkommen.

Auf ihren nahen Zusammenhang mit dem Rückgang des Eises wurde früher schon hingewiesen. Die meisten sind heutigentages im Greisenalter ihrer Entwicklung oder ihr Leben ist vielfach schon erloschen. Die im unmittelbaren Gefolge der Eiszeit lebhafte und massenhafte Murtätigkeit ist im Laufe der Zeit immer geringer geworden; der Schuttkegel wurde in stetigem Anwachsen nicht nur im Haupttal ausgebreitet, sondern ist bis in die Talrinne des Seitentales hinein-

gewachsen und erfüllt dessen untern Teil. Das Gefälle ist teils verringert, teils ausgereifter. Die Pflanzendecke überzieht immer mehr die seitlichen Einhänge und der Mensch tut sein möglichstes, dies zu begünstigen und das Tieferschneiden des Baches zu verhindern. Nicht selten findet nicht nur keine Erhöhung des Schuttkegels mehr statt, sondern der Bach schneidet sich in seine alten Aufschüttungen ein.

Diese alten Schuttkegel sind es vor allem, die menschliche Besiedelungen in den Tälern an sich gezogen haben. Jugendliche, noch in lebhafter Fortbildung begriffene Schuttkegel, oder solche, deren Leben vielleicht neu erwacht ist, zwingen den darauf siedelnden Menschen zu einem ewigen verzweifelten Kampfe und werden mehr aus zäher Liebe zur angestammten Scholle oder aus Mangel anderer Wohnbodens verteidigt und behauptet.

Die Siedelungen auf den großen Talschuttkegeln vereinen die Vorteile der Lage im Tal, der breiten offenen Verkehrsader, mit den Vorzügen der Hangsiedelung: Schutz vor Überschwemmung und besonders die klimatische Begünstigung der ansteigenden, über dem kalten Talboden erhobenen Lage. Die flache Kegelform und der an deren oberem Ende aus dem Gebirge austretende Bach ermöglichen eine leichte und ausreichende Berieselung der Felder. Der Bach steht als Kraftquelle und für alle bei menschlichen Wohnstätten des Wassers bedürftigen Einrichtungen hilfreich zur Hand — allerdings nur zu oft ein launischer Helfer, der mit der einen Hand zerstört, was er mit der anderen gespendet hat!

Die Bedeutung der alten Schuttkegel für die menschliche Besiedelung kann daraus ersehen werden, daß z. B. im Etschtal von der Malser Heide bis Trient von den rund 60 Ortschaften der Taltiefe mindestens 52 Schuttkegelsiedelungen sind — ein paar liegen auf dem unteren Rande von Schuttkegeln und nur Glurns und zwei bis drei ganz kleine Ortschaften auf dem ebenen Talboden. Am großartigsten sind die Schuttkegel im Vinschgau entfaltet, dessen Talbereich aus einer Kette solcher Kegel und dazwischenliegender zugeschwemmter Staubecken besteht. Auf dem großen Schuttkegel, der aus dem kleinen Gadriatal kommt, liegen drei Ortschaften und einige Einzelsiedelungen; der Schuttkegel aus dem Plawenertal sperrt das Etschtal auf 9 km Länge und steigt vom untersten Rand bis zum oberen, weit in das Plawenertal hinaufgreifenden Ende 1000 m an, und beherbergt fünf Dörfer ganz oder zum Teil. Im Langtauferertal, einem der Quelltäler der Etsch, liegen sämtliche Wohnstätten bis auf eine Häusergruppe auf Schuttkegeln. Von den sieben Dörfern des Münstertales liegen sechs auf großen Schuttkegeln.

Ein weiteres typisches Beispiel ist auch der Pinzgau. Nach Schyerning (Forschungen z. d. Lkd., X. Bd. Heft 3, 1897) sind 60 vom Hundert der Ortschaften Schuttkegelsiedelungen, 17 vom Hundert Terrassensiedelungen und 23 vom Hundert Becken- und Bodensiedelungen, von denen einzelne aber auch schon am Rande von Schuttkegeln liegen. Im Salzachtal liegen von Bruck aufwärts nahezu sämtliche Dörfer auf Schuttkegeln im Haupttal — an den sanften, terrassierten Hängen der Sonnseite liegen nur zahlreiche Einzelhöfe und Gruppen solcher. Wo im Unterpinzgau die Talsohle schluchtig wird, rücken die Ortschaften auf die schönen Glazialterrassen beiderseits der Salzach (Taxenbach, Eschenau, Embach).

Ein ähnliches Vorwalten der Schuttkegelsiedelungen herrscht — bei oft weniger auffälliger Ausprägung als Schuttkegeltal wie dem Vinschgau — in den meisten Haupttälern und auch in vielen kleineren.

In engen Hochtälern oder Talschluchten, welche sonst keine Besiedlungsmöglichkeit darbieten, sind auch kleine jüngere Schuttkegel und Halden, wenn sie eine notdürftige Humusdecke tragen, noch besiedelt worden, als Siedelungen, deren Boden keine nähere Beziehung zur Eiszeit besitzt. Ihre Zahl und die ihrer

Bewohner ist sehr gering im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung der betreffenden Täler.

Ferdinand Löwl hat in seiner Untersuchung über die „Siedlungsarten in den Hochalpen“ (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, II. Bd., 6. Heft 1888) die Verteilung der Bewohnerschaft auf die verschiedenen Siedlungsarten für die Täler zwischen dem Krimmler Tauern und dem Reschenscheideck genau festgestellt. Von den von ihm unterschiedenen Siedlungsarten sind Terrassen-, Leisten-, Staffel- und Rundhöckersiedelungen solche, die auf rein eiszeitlichen Bodenformen oder Ablagerungen liegen. 23,5 vom Hundert der Gesamtbevölkerung der angeführten Täler wohnen auf solchen Plätzen. Die Hangsiedelungen sind zum weitaus größten Teile solche auf Boden eiszeitlicher Prägung — Löwl gibt selbst an, daß im Ötztal und Schnalstal 90 bis 95 vom Hundert aller Hangsiedelungen auf Rundhöckern liegen. Unter den Becken- und Bodensiedelungen sind auch jene zugeschütteten Seebecken und Talstrecken einbegriffen, die durch die großen Schuttkegel aufgedämmt wurden, wie z. B. die Talböden im Vinschgau. Deren Bewohnerzahl ist aber sehr gering. Auf die Becken-, Boden- und Hangsiedelungen entfallen, nach Löwls Zählung, 33,4 vom Hundert. Es haben sich also 56,9 vom Hundert, d. h. die Mehrheit der Bevölkerung in diesen Tälern, auf Plätzen angesiedelt, die mit wenigen Ausnahmen ihre Eignung zur Besiedelung der Einwirkung der Eiszeit verdanken. In naher Beziehung dazu stehen aber auch noch die meisten von den 38,7 vom Hundert, die auf den Schuttkegeln leben. 4,4 vom Hundert sind nach Löwl Haldensiedelungen, also auf jungen Schuttbildungen. Löwl hat entsprechend dem Ergebnis seiner Zählungen auch bereits auf die hohe Bedeutung der Eiszeit für die Bewohnbarkeit der Alpentäler hingewiesen.

Die statistischen Erhebungen, die O. Lehmann<sup>1)</sup> in der Adamellogruppe in dieser Richtung angestellt hat, bekräftigen gleichfalls die Bedeutung der eiszeitlichen Geländeformen und Ablagerungen, sowie der Schuttkegel für die Alpensiedelungen. Von den Siedelungen dieser Gebirgsgruppe liegen: auf End- und Seitenmoränen des Talbodens 6 ständige Siedelungen, auf älteren Schotterterrassen 6, auf den Gehängen 25, — die meisten auf Schultern und Leisten, alten Talbodenresten und zerschnittenen eiszeitlichen Taltrögen — auf felsigem Talboden, zum Teil mit dünner Schutt- und Grundmoränendecke 15, auf den seitlichen Schuttkegeln 12, — kein größerer Schuttkegel ist unbewohnt! — und nur 2 ständige Siedelungen auf Talboden mit jüngsten Flußaufschüttungen.

Die von Löwl und Lehmann herangezogenen Täler sind typische alte Gletschertäler. In den Haupttälern würde das Verhältnis in der Zahl der Siedelungen — Schuttkegel- und Terrassensiedelungen — das gleiche sein; der Einwohnerzahl nach aber die rasch heranwachsenden Städte und Eisenbahnknotenpunkte den Ausschlag geben, für deren Bevölkerung die für die bäuerlichen Besiedler wichtigen Gesichtspunkte betreffs Siedlungslage größtenteils in Wegfall kommen.

Die ersten Ansiedler drangen durch die Haupttäler aus dem Vorland in die Alpen ein und fanden deren Talböden als wüste, durch die Unstetigkeit des Flußlaufes bedrohte Auen und Sümpfe. Sie wählten zunächst wohl die großen Schuttkegel zur Ansiedlung, wovon auch alte Topfscherben und Kohlenreste in diesen Aufschüttungen Zeugnis geben. Sehr früh wurden aber auch schon die Mittelgebirgsterrassen der Haupttäler aufgesucht. Nach den Angaben von Menghin<sup>2)</sup> liegen von den Fundstätten aus der jüngeren Steinzeit im Innental die

<sup>1)</sup> O. Lehmann, Beitrag zur Anthropogeographie der Alpen. Die ständigen Siedelungen in der Adamellogruppe und die Bodenformen. Mitt. des Vereins der

Geogr. a. d. Univ. Leipzig 1911.

<sup>2)</sup> O. Menghin: Archäologie der jüngeren Steinzeit Tirols. Jahrbuch für Altertumskunde, VI. Band. 1912.

meisten auf den Terrassen (Unterangerberg, Ampaß, Hötting, Kronburg bei Landeck, Grins). Ebenso liegen im Etschtal auf den oben besprochenen Terrassen von Meran abwärts mehrere Fundstätten, so besonders die von St. Hyppolit bei Tisens, ferner Eppan, Montigl; verschiedene Funde stammen aus dem Nonsberg, von Terlago, Civezzano; von den Fundstätten in der Taltiefe sind ein großer Teil Hügelstationen. Auch zwei der großen Gletschertöpfe von Südtirol führt Menghin als steinzeitliche Stationen auf. Auch die Fundstätten aus der Bronze- und Eisenzeit: Sistrans, Hötting, Sonnenburg bei Innsbruck u. a. würden auch auf diese Siedelungsstätten hindeuten. — Es wäre jedenfalls noch Gegenstand eines besonderen Studiums, in welcher Weise und in welchem Ausmaße die Bodenformen Einfluß auf die ersten Besiedelungen in den Alpenländern genommen haben. Bei der schließlich vollständigen und intensiven Besiedelung der Alpentäler, wo jeder nutzbare Fleck Bodens bebaut und dadurch hervorgehoben wird, kommt jener Einfluß stärker zum Ausdruck als bei einer noch geringen Bevölkerung, wo zunächst nur die besten, am leichtesten zugänglichen und der Einwanderungspforte zunächst gelegenen Flächen benützt werden. Ein darauf hingehendes Studium wird allerdings durch die Zufälligkeit der Funde und die Unvollständigkeit in der Kenntnis der Ansiedlungen stark beeinträchtigt, um so mehr als Funde mehr dort gemacht werden, wo viel gegraben wird, also bei den Städten, Eisenbahnen, Straßen, als in den verkehrsärmeren Gegenden, ohne daß dies der wirklichen Verteilung der alten Kulturstätten zu entsprechen braucht.

Das Einsetzen eines stärkeren Handelsverkehrs begünstigte jedenfalls die in der Taltiefe, an Talverzweigungen liegenden Ortschaften, deren Anfänge schon bis in alte Zeit zurückreichen (Funde aus der Bronze- und Eisenzeit in Moritzing bei Bozen, Lienz, Sterzing, Wörgl usw.)

Ohne Rücksicht auf die Bodenformen entstanden die durch die ältesten Bergbaue veranlaßten Siedelungen wie jene vom Mitterberg in Salzburg und jene des Kitzbüheler Revieres, Hallstatt usw. Nur innerhalb des engeren Erzbereiches sind die dazu gehörigen Wohnstätten wieder dem Boden in ihrer Lage angepaßt. Mit dem Emporblühen des Bergbaues entwickeln sich dann auch die entsprechenden Talstationen zu großen, wichtigen Verkehrsplätzen, und entziehen sich mehr dem Einfluß der Bodenform, ebenso wie später die an den Eisenbahnen und Straßenzügen liegenden Städte.

Die alten Verkehrswege benützen mit Vorliebe die Terrassenflächen, auch wieder wegen größerer Sicherheit gegen Wassergefahr und leichterer Herstellbarkeit auf dem flacheren offenen Gelände. So führt die alte Salzstraße von Hall in Tirol zum Brenner über die Mittelgebirgsterrasse von Innsbruck und ihre Fortsetzung im Silltal. Die Römerstraße nach Bozen benützte zur Vermeidung des langen Engtales zwischen Brixen und Bozen die Terrassen des Ritten und in ähnlicher Weise benützten alte Straßenzüge vielfach zur Umgehung schluchtiger Talengen über jenen liegende Terrassen und Gehängeleisten, z. B. Radstädter Tauern, Paß Lueg, Via mala, und werden auch heute noch verwendet (z. B. Karreserterrasse unterhalb Imst). Die Brennerstraße südlich Innsbruck umgeht die nacheiszeitlich gebildete Sillschlucht, indem sie dem ehemaligen, von Glazialschottern erfüllten Tallauf folgt. Erst die neuere Kunst des Straßen- und Bahnbaues hat den Menschen unabhängiger gemacht von der Bodenform. Ein genaueres Studium alter und neuer Alpenstraßen und schließlich der Bahnbauten würde eine allmählich immer mehr steigende Befreiung der Straßenführung von den Bodenformen zeigen, bis zu den kühnsten neueren Eisenbahnbauten, die mit dem Mittel der unterirdischen Führung sich den Hindernissen der Oberfläche entziehen.

In neuester Zeit hat der Stufenbau der Alpentäler große Bedeutung gewonnen für die industrielle Ausnutzung der Wasserkräfte und dadurch zu einer neuen, dem Alpinisten allerdings weniger willkommenen Art von Ansiedelungen. Das Streben des Technikers bei der Kraftgewinnung aus Wasserläufen geht darauf aus, das Gefälle einer großen Strecke auf eine möglichst hohe Stufe zu konzentrieren: die Alpentäler besitzen dieses Verhältnis schon vermöge ihres Baues. Das Becken zur Aufstauung des Wassers ist schon da und meist durch einen soliden Felswall als Sperrmauer begrenzt, so daß nur der schmale Einschnitt des Baches verschlossen zu werden braucht, vielfach ist ja auch schon das Wasserbecken als See vorhanden, und eine wenig lange Lehnen- oder Stollenleitung genügt, um das Wasser dann Hunderte von Metern in steilstem Gefälle durch die Rohrleitung zum Maschinenhaus hinunterstürzen zu lassen. Nicht selten wiederholt sich auch die Gelegenheit mehrmals übereinander, mit nach unten abnehmender Höhe der Stufe und steigender Wassermenge.

Ein großartiges Beispiel dafür ist die Kraftanlage am Lago d'Arno in der Adamellogruppe, wo das Wasser dieses natürlichen Staubeckens nach ganz kurzer Horizontal-Leitung in 900 m hohem Fall zu den Turbinen hinabstürzt, dann wieder flach talaus geleitet wird bis zum Ausgang des Savioetales, um hier wieder über die Stufenmündung dieses Tales mit der aus dem Talbach verstärkten Wasserfülle hinabgeleitet zu werden zu einer nochmaligen Kraftgewinnung. Eine ähnliche Anlage ist jene vom Schnalstal und der Töll bei Meran (Etschwerke), wie überhaupt die Südseite der Alpen durch die tiefe Lage der Talsohlen der Haupttäler und die gegen Süden vorgerückte Stellung hoher Gebirgsmassive wie die Walliser Alpen, die Adamellogruppe usw., besonders günstige Gefällsverhältnisse darbietet. Im übrigen sind die Zentralalpen durch ihren besonders stark ausgebildeten Stufenbau und die Wasserfülle ihrer Bäche reicher an guten Ansatzpunkten für solche Unternehmungen als die Kalkalpen. Zahlreiche Wasserkraftanlagen sind in allen Teilen der Alpen schon in Betrieb, noch mehr sind geplant und leiten eine neue Phase der Besiedelung der Alpen ein.

Dem einzelnen kurzlebigen Menschen erscheint das gigantische Einerschreiten der Naturgewalten, dessen Zeuge er wird, erschreckend und feindlich; vulkanische Feuerströme und Massen fließenden Eises breiten sich lebenvernichtend über weite Flächen aus. Im freieren Umblick über große Zeiträume erkennen wir aber auch ihre der Menschheit förderlichen Wirkungen. Der durch hundertfache Über-einanderschichtung von Lavaströmen und Aschenfällen aufgebaute Boden vulkanischer Gegenden wird späterhin zum fruchtbarsten und bevölkertsten Kulturland und trotz der ungewissen Dauer kehrt der Mensch auch auf den eben verheerten Boden wieder zurück, eingedenk seiner besonderen Nutzbarkeit. In den Alpen hat die Eiszeit den Boden geebnet, die nackten Felsen mit feinzermahlenem Gesteins-schutt bekleidet; auch hier hat die in ihrem Auftreten lebenvernichtende Natur-gewalt für ein späteres Geschlecht günstige Lebensbedingungen geschaffen.

Die Gletscher sind nicht ganz aus den Alpen gewichen, ihre Bedeutung für die Menschheit noch nicht erloschen: haben ihre Vorfahren den Boden vorbereitet für die Besiedelung, so sind jene uns sichere Speicher und unerschöpfliche Spender des Lebenselementes Wasser. Was sie aber uns Bergsteigern ganz im besonderen gewähren, ist in den Büchern des Alpenvereins unermüdlich in begeisterten Bekenntnissen niedergelegt worden.