

**Versuch einer Gliederung  
der Eiszeitablagerungen  
im mittleren  
Steyrtal.**

Von  
Josef Zeitlinger  
(Leonstein).

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorrede und Übersicht . . . . .	191
<b>Die Feststellungen im Gelände</b>	
I. Reste der alten Decke . . . . .	193
II. Die jungen Deckenschotter . . . . .	194
III. Die Hochterrasse . . . . .	197
IV. Eine Zwischenterrasse und ihre Moränen . . . . .	204
V. Die Niederterrassen; mit Anhang über einige zweifelhafte Bildungen . . . . .	211
VI. Die Moränen der Rückzugsstadien in Hopfing und Feichtau . . . . .	218
VII. Diluviale Flora und Fauna . . . . .	223
<b>Auswertung der Beobachtungen . . . . .</b>	<b>224</b>
VIII. Die älteste Aufschotterung, Günz; das Günz-Mindel- Interglazial und die Frage der Verlegung des Laufes der Steyr . . . . .	224
IX. Der Umfang der Mindel-Vereisung . . . . .	228
X. Die Riß-Vereisung und das Riß-Würm-Interglazial mit dem Stausee von Schmiedleiten . . . . .	233
XI. Die intensive Lokalvergletscherung Würm I, die weiteren Würmstadien und die Aufschüttung der Nieder- terrassen . . . . .	234
XII. Das Spät- und Postglazial . . . . .	238
XIII. Zergliederung der Gefällsverhältnisse im Bereich der Terrassen . . . . .	240
XIV. Die Ergebnisse zusammengefaßt . . . . .	241
XV. Verzeichnis der Karten, Profile und Abbildungen . . .	242
XVI. Literaturangaben . . . . .	243

## Vorrede und Übersicht

Die hiemit vorgelegte Abhandlung leidet an dem Übelstande, daß sie nur ein ganz eng begrenztes Gebiet umfaßt, im wesentlichen das Steyrtal von Frauenstein bis Waldneukirchen — und daß daher keine weitreichenden Schlüsse aus den Ergebnissen gezogen werden können.

Die dadurch möglich gewordene eingehende Untersuchung des Geländes und langjährige Sammlung einzelner Beobachtungen brachte aber dafür wieder manche Detailerkenntnisse, deren Darstellung vielleicht von allgemeinem Nutzen sein kann.

Weder der Oberlauf der Steyr mit seinen Zuflüssen und noch weniger die östlich und westlich benachbarten Flußtäler konnten näher untersucht werden. Nach einem flüchtigen Überblick scheint es aber, daß die Verhältnisse im mittleren Ennstale den an der Steyr gefundenen am meisten entsprechen. Die Terrassenanordnung an der Mündung des Bäckengrabens bei Ternberg z. B. entspricht, nur in tieferer Lage, derjenigen um Grünburg, und auch die Zweifelsfragen bezüglich der Hochterrasse scheinen dieselben zu sein. — Den von Penck angeführten Reißmoränen bei Großraming, die in neuerer Zeit kaum mehr als solche anerkannt werden, stehen die von Ampferer behandelten Hochterrasse-reste bei Altenmarkt und Hieflau gegenüber — ob sich die „Zwischenterrasse“ von Steyr-Garsten in das Gebirge hinein verfolgen läßt und wo deren Moränenreste sind, kann nur durch konsequente Detailbeobachtungen festgestellt werden.

Im Randgebiet der Kalkhochalpen wurden hier die Niederterrassenschotter noch viel höher aufgeschüttet als in der gleichen Zone an der Steyr und hier wie dort durch die folgende Erosion wieder bis zum Grunde durchsägt. Im Inneren des Gesäuses scheint aber nach den Feststellungen Ampferers die Niederterrasse schließlich ebenso im Talgrunde zu verlaufen, wie das an der Steyr und allen ihren Zuflüssen der Fall ist.

Im Almtale dürften die Verhältnisse schon weiter abweichen, die größten Verschiedenheiten zeigen sich jedoch gegenüber dem benachbarten und bezüglich seiner einstigen Vergletscherung an der gleichen Wurzel hängenden Kremstale.

Der weite Vorstoß der Mindel- und Reißgletscher bis Kremsmünster findet weder in der östlichen noch in der westlichen Nachbarschaft seinesgleichen und die ungeheure Moränenaufschüttung bei vollständigem Zurücktretten der Schotterterrassen steht in vollem Gegensatze zu den Verhältnissen im Steyrtale.

Gemeinsam ist allen Tälern der weiteren Umgebung nur, daß es keine glazialen Talstufen gibt und alle Zuflüsse gleichsohlig in die Haupttäler münden. Das einzige ausgesprochene Stufental, am Rinnerberg bei Altpernstein, ist gesteinsbedingt und war niemals vergletschert.

Die im engeren Untersuchungsgebiet gewonnenen Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln, da es sich vorwiegend um Terrassenschotter handelt, lagenweise, mit den höheren Vorkommnissen beginnend, durch das ganze Tal verfolgt, unter der Annahme, daß hier im allgemeinen die höher gelegenen diluvialen Ablagerungen auch die älteren sind. Die wenigen Fälle, in denen eine andere Zuordnung erforderlich scheint, werden ausführlich besprochen und der ganzen Aufzählung eine zusammenfassende Auswertung angefügt.

Die Bezeichnung der einzelnen Örtlichkeiten erfolgte in erster Linie nach den Meßtischblättern 1 : 25.000 und den geologischen Spezialkarten. Vielfach mußten jedoch auch andere, ortsübliche Namen verwendet werden, die im Text mit Anführungszeichen versehen sind. Für einige Stellen, deren Lokalisierung wegen Vergänglichkeit der Aufschlüsse oder aus sonstigen Gründen wichtig erschien, wurden nach Möglichkeit auch die Parzellennummern des Katasters angeführt.

Eine Anzahl von bemerkenswerten Plätzen wurde, um die Übersicht zu erleichtern, im Text und in den Profilen mit korrespondierenden Ziffern bezeichnet.

Bei den Höhenangaben wurden als Grundlage die Koten der Karte 1 : 25.000, die in entgegenkommender Weise bekanntgegebenen Ziffern von Nivellements des Steyrflusses durch Herrn Ing. Adam; Linz, und die Hydrographische Landesabteilung, sowie die Höhenangaben der Steyrtalbahnantrasse und einige Ziffern aus dem Schichtenplan der Stadt Steyr verwendet.

Wegen teilweise bedeutender Unstimmigkeit der älteren Angaben mit den neueren Nivellements und einer notgedrungenen, etwas flüchtigen Durchführung der vielen eigenen Messungen, muß mit einem Fehler von  $\pm 1$  Meter, stellenweise auch mehr, gerechnet werden. Für die praktische Beurteilung der dargestellten Verhältnisse dürfte jedoch dieser Grad von Genauigkeit ausreichend sein.

Den Berechnungen der Gefällsverhältnisse wurden stets die Tallängen zugrundegelegt und nicht die betreffenden Wasserläufe mit allen ihren Krümmungen.

Zum Schlusse obliegt es mir noch, vor allem Herrn Prof. Doktor Gustav Göttinger, Wien, zu danken, der so freundlich war, in mehrtägiger Exkursion eine Reihe von kritischen Punkten mit mir zu besichtigen und aus seiner reichen Erfahrung heraus mir seine Ansicht über verschiedene Zweifelsfragen bekanntzugeben.

Ebenso danke ich meinen lieben Freunden Dr. Josef Schadler und Ing. Bruno Weinmeister, Linz, sowie Dr. H. Seidl, Steyr, die mit vieler Geduld lange Erörterungen der Probleme über sich ergehen ließen und so viel dazu beigetragen haben, der Arbeit eine, wie ich hoffe, einigermaßen vertretbare und abgerundete Form zu verleihen.

Leonstein, Michaeli 1952.

Josef Zeitlinger.

## I. Reste der Alten Decke

Der höchstgelegene alte Schotter des Gebietes befindet sich am Hasenreith (I/1), einer Bergwiese, Parzelle 1436/13 oberhalb Leonstein und bildet dort im unteren Teil der Wiese eine sanft geneigte Fläche von ungefähr  $\frac{1}{2}$  ha Ausdehnung in einer Höhe von 590/600 m, etwa 170 m über den nächstgelegenen Teilen der Niederterrasse.

Die Wiese hat sehr mageren Pflanzenwuchs und gab dadurch Veranlassung zur Entnahme von Bodenproben, wobei sich folgendes zeigte:

Hellgelber, sandiger, sehr saurer Lehm von zumeist nur einem halben Meter Mächtigkeit auf Dolomituntergrund und, in dem Lehm verteilt, kantige Stücke von hellem Quarz, Geschiebe von Grauwacken, Glimmerschiefer und sonstigem Kristallin, nebst einem bis zu 50 Prozent ansteigenden Satz von verwittertem, mürbem Sandstein, der aus den in der Nähe anstehenden Lunzer Schichten stammen dürfte. Kalkgeschiebe fehlen gänzlich und nur nahe der Basis sind einzelne Dolomitbrocken eingestreut. Der anstehende Untergrund ist von kreidig verwittertem Dolomitmehl bedeckt. Das ganze Aussehen läßt erkennen, daß es sich dabei um den Rest eines sehr alten, gänzlich entkalkten Schotters handelt.

Der in gleicher Höhe gelegene breite Sattel des benachbarten Riedberges ist ebenfalls auf Dolomituntergrund von einer gleichartigen Lehmschicht bedeckt, doch konnten darin bisher keine Kristallingeschiebe gefunden werden.

Ungefähr einen halben Kilometer nördlich des Schotters vom Hasenreith findet sich am Steilhang, unter der kleinen Hochfläche „Kerneben“ (I/2) in einem Hohlweg eine mürbe Dolomitbrekzie, welche von 520 m bis ungefähr 580 m hinaufreicht. Die Brekzie enthält keine fremden Bestandteile, doch wurde an ihrem Fuß ein vereinzelt Quarzitgeröll gefunden. Noch einige hundert Meter weiter nördlich tritt in einer Hangmulde dieselbe Brekzie zutage, in ca. 560 m Höhenlage.

Unterhalb dieser beiden Stellen besteht der Hang weithin aus losem Dolomitschutt, der in seiner unruhigen Oberfläche moränenartig aussieht, in Wirklichkeit aber wohl aus dem Zerfall solcher Brekzien entstanden ist.

Geyer (1886) erwähnt auch von den Hängen des Lanzberges und des Zmolingerspitzes, gegenüber von Agonitz, hochgelegene, gebankte Brek-

zien, welche in den heute von starkem Dickicht überwucherten Hängen nicht aufgefunden werden konnten, aber aller Wahrscheinlichkeit nach analoge Bildungen darstellen.

Aus gleicher Höhenlage beschreibt A. Böhm (1885) einen metergroßen Block von Granatglimmerschiefer, den er am Treffpunkt der drei Täler Ramsau, Hopfing und Garnweit in Molln auf einer Hangverflachung liegend fand, der aber heute nicht mehr vorhanden ist. Dieser Block kann jedoch seiner Lage nach nicht aus der ersten Eiszeit stammen, da die folgende Mindelvergletscherung das Tal bis zu bedeutend größerer Höhe erfüllte.

Unzweifelhafte Günz-Ablagerungen weiter flußabwärts im Steyr-tale, die einen Zusammenhang mit den alten Deckenschottern des Vorlandes herstellen könnten, sind bisher nicht bekanntgeworden. Die beschriebenen Reste können aber in Anbetracht ihrer Lage von mehr als 200 Metern über dem heutigen Lauf der Steyr und ihres Gehaltes an Kristallin doch als Überbleibsel einer allgemeinen Talauftschüttung der Günzzeit angesprochen werden, die eine Mächtigkeit von mindestens 80 Metern besaß und teilweise aus örtlichem Hangschutt teilweise aus fremdem, über den Pyhrnpaß herangebrachtem Material bestand.

## II. Die jungen Deckenschotter

Im Raume um Grünburg und Steinbach a. St. finden sich hochgelegene alte Schotter, welche in der geologischen Karte aus dem Flysch nicht ausgeschieden sind und im Folgenden näher beschrieben werden sollen.

Hierher gehört vor allem am rechten Ufer der Steyr die wellige Hochfläche von Pieslwang bei Steinbach (II/1) von etwa 60 ha Ausdehnung, welche die Gehöfte Gatterhof 442 m, Mitter 428 m, Klinz 416 m und Schacherbauer 415 m trägt und mit dieser Höhenlage um 20 bis 35 m über die benachbarte, in der Karte ausgeschiedene Hochterrasse emporragt. Flysch-Sockelhöhe bei Klinz, ca. 390 m.

Der Schotter besteht aus gut gerundeten Komponenten bis zu halber oder ganzer Kopfgröße ohne Quarz oder sonstiges Kristallin. Stellenweise ist er durch reichliches, sandiges, gelbes Bindemittel zu Konglomerat verfestigt, das im nördlichen Teil der Ablagerung felsigen Steilabfall zu Hochterrasse bildet. Gute Aufschlüsse sind sonst nicht vorhanden. Die Lehmbedeckung scheint nirgends mächtig zu sein und ist stellenweise geradezu spärlich.

Weiter taleinwärts befindet sich, durch einige unbedeutende Schotterreste in Zusammenhang gebracht, eine ähnliche auffallende Hochfläche, deren Mitte das Gehöft Brandhof (II/2) trägt, direkt oberhalb

des Ortes Steinbach a. St. Dieselbe hat eine Höhe von 450—460 m und besteht aus einem Schotter von etwa 25 m Mächtigkeit, ähnlich dem vorhin beschriebenen und ist auch stellenweise zum Konglomerat verfestigt. Bei Kote 447 der Karte ist ein guter Aufschluß. Die Lehmbedeckung scheint im allgemeinen nicht übermäßig mächtig zu sein, da in den Äckern allenthalben Gerölle zutage gebracht werden.

Die Hochfläche verläuft in flachwelliger Gestaltung und ohne scharfe Ränder nach Süden bis an die höheren Flyschberge und hat eine Ausdehnung von ungefähr 50 ha.

Auf der anderen Seite des Steyrtales befindet sich oberhalb des Ortes Untergrünburg zwischen den Gehöften Brandstätter, Niedernhub und Singer, ein Hügel mit flacher Kuppe, welcher die gleiche Höhe von 460 m erreicht und aus dem gleichen Material besteht, das hier in zwei Schottergruben, beim Hause Niedernhub und an dem vorbeiführenden Güterweg, gut aufgeschlossen ist.

Nach dem Gesteinsbestande der umliegenden Äcker und dem Quellenaustritt der Grünburger Wasserleitung zu urteilen, dürfte der auf Flysch aufruhende Schotter eine Mächtigkeit von 20 bis 25 Metern besitzen, Sockelhöhe also ca. 435 m.

Von dieser Stelle durch das flache, bis auf den Flysch eingeschnittene Tal des Feyrer Baches getrennt, findet sich ein analoger Schotter weiter südlich um das Bauernhaus Gaßner. Unterhalb des Hauses ist derselbe am Hohlweg aufgeschlossen und oberhalb finden sich Gerölle in den Äckern bis etwa halben Weges zum nächsten Hause Wagenhub, wo wieder das Grundgestein zutage tritt. Die oberste Grenze des Schotters scheint hier sehr hoch, bei 480—490 m, zu verlaufen.

Die nach Süden nächstfolgende Fundstelle ist ober der Schule Grünburg gelegen und umfaßt ungefähr hufeisenförmig den langgestreckten Flyschrücken, Kote 515. An dem nordseitig gegen die Kirche zugekehrten Abfall zeigt eine alte Schottergrube das gleiche, stärker verwitterte, mürbe Konglomerat mit etwas größeren Blockeinschlüssen. Auch auf dem Weg, der auf der Hochfläche zum Bauernhaus Riedlhub (470 m) führt, tritt dieses Konglomerat zutage und ebenso an der Nordwestseite des schon erwähnten Rückens in gleicher Höhe an einem Waldweg. Am Südosthang des gleichen Rückens, südlich des Bauernhauses „Prösenhub“ (II/3) wurden aus den Feldern in 470—480 m Höhe (Mitte der Parzelle 393/1) große Konglomeratfelsen ausgegraben. Dieses Konglomerat enthält dort auch einzelne nur kantengerundete Kalkbrocken. Alle diese Schotter zeigen ein recht einheitliches Gepräge, das von den alten Deckenschottern der Traun-Enns-Platte merklich abweicht, vor allem fast keine Kristallingschiebe enthält. Die Lehmbedeckung ist nirgends besonders mächtig und die gesamte Lehm- und Verwitterungszone

kaum stärker als eineinhalb Meter. Es scheint sich also durchwegs um Reste der j u n g e n Decke zu handeln, welche in der geologischen Karte nur weiter flußabwärts, bei Tiensting und von Parschallern gegen Wolfen zu ausgeschieden ist.

Es muß aber dazu ausdrücklich bemerkt werden, daß sich im Längsprofile des Steyrtales die angegebenen Höhen ganz zwanglos an die Höhen der a l t e n Decke von Steinersdorf gegen Sierning zu anschließen würden, bloß der stärkere Fall der Hochfläche von Pieslwang weist für den Unterlauf des Steyrflusses auf ein tieferes Niveau, welches dann zwischen alter Decke und Hochterrasse zum Einspielen kommt.

Im übrigen ragt nur das nicht genau begrenzbare Vorkommen beim Hause Gassner ober Grünburg auffallend über das sonstige Niveau um etwa 15 Meter empor. Dasselbe ist aber so ungenügend aufgeschlossen, daß sich über seine eventuelle Zugehörigkeit zur alten Decke kein Urteil abgeben läßt. Möglicherweise könnte es auch ein Rest von Mindelmoräne sein.

Als Ganzes zeigt die junge Decke entschieden einen steileren Anstieg gegen das Gebirge zu, als ihn die jüngeren Terrassen des Steyrtales aufweisen.

Weiter nach Süden, auf der anderen Seite der Talwasserscheide von Pernzell, ist in der Höhenlage dieses Deckenschotter lediglich oberhalb des Hauses „Ungerbüchl“ in Pernzell 490 Meter hoch eine Stelle, an der in der Bodenkrume einzelne Geschiebe zu finden sind und auch wenige Stücke von ähnlichem Konglomerat. —

Am „Hausberg“ bei Schloß Leonstein bemerkt man an der senkrechten, gegen Süd gerichteten Felswand auffallend glatte Formen in etwa 450 bis 460 Meter Höhe, die von dem sonstigen, grob scharfkantig erfolgenden Zerfall dieses Wettersteinkalkes scharf abstechen. Die Stelle scheint durch Eis bearbeitet zu sein. Noch um 10 bis 15 Meter höher findet sich an der Ostseite des Berges eine ähnliche Stelle, deren Oberflächengestaltung jedoch mehr den Eindruck einer Auskolkung durch Wasser hervorruft. —

Im Talbecken von Leonstein wurde beim Bau des Hahnbaum-Güterweges (II/4) in 500 bis 510 Meter Höhe am Hang oberhalb der Schule ein Geschiebelehm angefahren, der für das Hochterrassenniveau entschieden zu hoch liegt. Derselbe ergab neben einzelnen zweifelhaften gekritzten Geschieben unter Kalk einen auffallenden Prozentsatz von kristallinen Gesteinen, Gneis, Chloritschiefer, Hornblendegneis, Grauwacke etz. und weicht daher mit diesem Gesteinsbestande auch sehr stark von den vorhin beschriebenen, fast rein kalkigen Deckenschottern von Grünburg ab. Möglicherweise können diese Zusätze als Umlagerung aus

dem nicht weit entfernt am selben Talhang um ungefähr 100 Meter höher vorfindlichen alten Deckenschotter stammen.

Bei Untersuchungen in der Nähe des den Flyschrand begleitenden Tales von Pernzell, Kote 493, ist zu beachten, daß dort als Grenzschicht nesterweise exotische Gerölle auftreten. Diese bestehen jedoch vorwiegend aus dunklem Quarzit, bunten Quarzbrekzien, Quarzporphyr, auch Granit, wogegen die diluvialen Schotter an fremden Bestandteilen fast nur Tauernmaterial, Grauwacken und Werfener Schiefer enthalten.

Was die fremden Bestandteile der Glazialschotter und Moränen anbetrifft, muß in diesem Zusammenhange noch auf eine merkwürdige regionale Verschiedenheit aufmerksam gemacht werden.

In den Arbeiten von O. Abel und L. Angerer wird mehrfach auf die in den altdiluvialen Schottern und Moränen um Kremsmünster reichlich enthaltenen Kristallin- und Quarzgeschiebe hingewiesen, von denen Abel angibt, daß sie gegen Süden nur bis Wartberg zu finden sind. Auch G. Götzinger beschreibt im Quartärführer 1936 aus einer Schottergrube bei Bad Hall kopfgroße Quarzgeschiebe.

Die alten Schotter um Grünburg zeigen nichts davon, und in Moränen bei Molln — Leonstein finden sich wohl allenthalben Erratika; aber nicht ein einziges Stück von Quarz in Geschiebe- oder Geröllform konnte darin gefunden werden. Wenn in diesen Aufschüttungen Quarz enthalten ist, was nicht häufig vorkommt, so ist es stets ein scharfkantig splinteriges Stück; Quarzgerölle stammen, wenn sie dort überhaupt vorhanden sind, immer unzweifelhaft aus den Exoten der Kreideschichten. Die beiden Verbreitungsgebiete scheinen auch sowohl an der Krems wie im Steyrtal durch eine Leerzone getrennt zu sein.

Es wäre möglich, daß die gerollten Quarze des Vorlandes aus umgelagerten dortigen Tertiärschottern stammen und kein glazialer Transport derselben durch die Alpentäler vorliegt. Die kantigen Quarze in den Glazialschottern hatten als härteste Gesteine und wegen ihrer geringen Zahl keine Gelegenheit zur Abrundung.

### III. Die Hochterrasse

Die Hochterrasse ist längs des ganzen Unterlaufes der Steyr sehr gut, in ziemlich ebenen und — in ausgesprochenem Gegensatz zur jungen Decke — scharfrandigen Flächen erhalten und zeigt insbesondere bei Sierning-Pichlern, bei Waldneukirchen und am linken Flußufer auch bei Unter- und Obergrünburg große Ausdehnung.

Diese Terrasse trägt bei Pieslwang und Grünburg stärkere Lehmbedeckung als der junge Deckenschotter. An manchen Orten erreicht dieser Lehm eine Mächtigkeit von 2 Metern und mehr, ist aber an solchen

Stellen meist auch mit vielen Splittern von Flyschsandstein durchsetzt, so daß er zum Großteile nur durch Verschwemmung aufgelagert sein kann und nicht als Lößlehm zu betrachten ist.

Der Schotter selbst besteht vorwiegend aus Kalk mit einer örtlich wechselnden Komponente von Flysch. An einigen Stellen bei Untergrünburg enthält derselbe auch Ansammlungen von ausgesprochenen erratischen Blöcken. Der größte davon, ein kantiger Fels aus rotem Jurakalk, dessen freiliegender Teil etwa 2 zu 3 Meter mißt, steckt im äußersten Rand der Hochterrasse ober dem Hause Nr. 80, Untergrünburg.

Es wäre verdienstvoll, diesen interessanten Zeugen der größten Vergletscherung freizulegen und als Naturdenkmal zu erhalten.

Die Oberfläche der einzelnen, durch kleine Bäche getrennten Teilfelder der Terrasse steigt von 390 Meter in Pieslwang und 400 Meter beim Bahnhof Grünburg bis zum Pernzellerbach bei Steinleiten auf 423 Meter ziemlich stetig an und zeigt morphologisch keine Besonderheiten, auch keinerlei Stufenbildung.

In der Gegend von Kirche und Schule Grünburg ist der Schotter zu Konglomerat verfestigt und bildet zum Teil senkrechte Wände. Auch das rechte, südliche Ufer des diesen Abschnitt begrenzenden kleinen „Grosenbaches“ besteht noch aus lehmfreiem Konglomerat, dessen abbröckelnde Schichten, ebenso wie die Wände bei der Schule, normale Geschiebegrößen ohne jede Kritzung enthalten.

Noch weiter gegen Süden verläuft, von einer weithin sichtbaren Linde an, vorbei an dem Hause Steinleiten (III/1) bis zum Einschnitte des Pernzellerbaches ein in Terrassenhöhe sich hinziehender flacher Buckel, der schließlich nur mehr eine Randleiste am Flyschhang bildet und in der Zusammensetzung von dem bisherigen vollkommen abweicht. Der Steilhang gegen den Fluß zu ist dort gespickt mit Dutzenden von großen Blöcken und Felsen aus Dolomit und verschiedenen Kalken. Diese sind zum Teil kantig, mit allen Übergängen bis zu kugelig oder eiförmig gerollten Exemplaren und erreichen Durchmesser bis zu zwei und drei Metern! Dazwischen ragen einzelne Blöcke von Konglomerat aus dem Wiesenhang zutage, welche aber nicht aus Flußgeröll, wie die bisher beschriebenen Wände, sondern vorwiegend aus nur kantengerundeten Komponenten bestehen.

In einem leider recht verwachsenen Anriß in dem kleinen Wald ober der Straßen-Bahn-Kreuzung, Grundparzelle 132, befinden sich Blöcke verschiedener Größe und Gesteinsart, dabei ein eiförmig gerolltes Stück Dachsteinkalk von  $2\frac{1}{2}$  Meter Höhe, daneben ein löcherig zerfressener und verwitterter kantiger Felsen ähnlicher Größe aus grauem Kalk. Der nur hie und da in geringem Maße freiliegende Untergrund besteht aus einer lehmigen Masse mit zumeist nur kantengerundeten Geschieben;

gekritzte Geschiebe wurden nicht gefunden, doch wäre dies bei der minimalen Größe der Aufschlüsse ein reiner Zufall.

Die Ablagerung zieht sich, wie bereits erwähnt, ungefähr im Niveau der Hochterrasse hin, trägt eine Lehmdecke von mehr als einem Meter Mächtigkeit und ist von steil gestellten Flysch-Schichten unterlagert, reicht aber etwas unter das Niederterrassenniveau hinab. Von einer Sockelhöhe kann bei der geringen Breitenausdehnung kaum gesprochen werden. Die Stelle ist etwa  $1\frac{1}{2}$  km vom anstehenden Alpenkalk entfernt, die Riesenblöcke können aber der ganzen Situation nach keinesfalls lokaler Herkunft sein.

Das gegenüberliegende Hochterrassenfeld südlich des Pernzeller-Baches ist analog aus Schotter und großen Blöcken zusammengesetzt, hat am Rande des Steilabfalles 430 m Höhe und erstreckt sich mit bedeutend größerer Breitenausdehnung, bei den Wurzerbauern in einigen welligen Stufen ansteigend, gegen Westen, wo es zuletzt unmerklich in den flachen, aus Flysch und Verwitterungslehm gebildeten Talboden der Pernzell übergeht.

In der nun im Steyrtal gegen Süden folgenden Talenge ist kein Platz für eine Hochterrasse und auch in der dann beginnenden Weitung gegen Leonstein zu sind in entsprechender Höhenlage nur wenige Geschiebereste auf den Rundbuckeln des anstehenden Gesteines der Gegend zwischen Innerort und dem „Hausberg“, 512 m, erhalten.

In dem Kalksteinbruch bei ersterem Haus war in einer Felsspalte in ungefähr 447 m Höhe eine Konglomeratfüllung, welche durch den Steinbruchbetrieb zerstört wurde und auch die sonstigen Reste halten ein Niveau von ungefähr 450 m ein, über das die Rundbuckel noch um mehrere Meter emporragen.

Eine richtige Hochterrasse ist erst wieder in Molln, am Nordfuß des Zmolingerspitzes anzutreffen, die „Gießvoegeleben“ (III/2). Es ist da grobes Konglomerat aus vielfach faustgroßen Geröllen, mit stärkerer Lehmbedeckung, die Oberfläche ziemlich uneben, in ungefähr 474 m Höhe. Am Nordabfall befindet sich eine senkrechte Wand, horizontal geschichtet und früher als Steinbruch benützt. Weiter östlich, am selben Berghang, ist noch ein zweites Plateau, um wenige Meter höher und ebenfalls aus Konglomerat bestehend, das jedoch nur wenig abgeschlossen ist. Ein Sockel, dessen Höhe nicht genauer feststellbar ist, aber ungefähr 20 m unter der Höhe liegen dürfte, besteht aus Dolomit.

Mehrere hundert Meter weiter gegen Süd befindet sich an der Flanke des Steyrtales, gegenüber von Agonitz ein geschichtetes Konglomerat bei dem Bauernhaus „Weigl“ (III/3). Es ist ein dem Berghang vorgebauter Hügel mit fast ebener Oberfläche von 484 m (?), (Kote 479),

lehmbedeckt und lagert auf einem um ca. 15 m niedrigeren Dolomitsockel.

Dieses Konglomerat zeigt normale Zusammensetzung, Kalkgerölle und Geschiebe, vieles nur kantengerundet, bis zu maximal halber Kopfgröße. Felsblöcke wie bei Steinleiten sind in den Hochterrassenresten um Molln nicht enthalten.

Die in der geologischen Karte noch weiter im Süden bis gegen die Mündung des Paltenbaches hin eingezeichnete Hochterrasse besteht nicht zurecht. Der dort parallel zum Hang sich hinziehende Wiesenrücken (Kote 485) ist Dolomit, wie bei allen darauf eingegrabenen Leitungsmasten konstatiert werden kann. Lediglich an einigen Stellen des Hanges ist etwas Schotter angelagert.

Eine solche Anlagerung von grobem, faustgroßem Geröll findet sich in größerem Ausmaße an der gegenüberliegenden Talseite nahe dem Eingang zur sogenannten Leonsteiner Ramsau. Dort ist der Nordhang des vorspringenden, aus Dolomit bestehenden „Schöneck“-Wiesenkogels von ungefähr 440 m an bis hinauf zu etwa 470 m mit diesem Material verkleidet. Mit dieser Obergrenze in gleicher Höhe ist im Talwinkel dieser Ramsau eine Hochfläche aus Dolomitschutt ausgebreitet, die das Bauernhaus gleichen Namens trägt. —

Von der Kuppe beim Weigl angefangen fehlt im Tal der Steyr nun jeder Rest, der nach seiner Höhenlage der Hochterrasse zugeordnet werden könnte. Erst in der Umgebung des Steyrdurchbruches ist in der „Losau“ (III/4) in 480 m Höhe wieder etwas Schotter anzutreffen und der Sattel am „Wienerweg“ trägt in 550 bis ca. 600 m Höhe Moränenschotter mit gekritzten Geschieben. Diese Auflagerung ist nur stellenweise und dünn über den abgehobelten Dolomit des Sattels verstreut, es finden sich dort aber auch einzelne größere, gerundete Blöcke u. a. von weißem Kalk und Gosaukonglomerat auf der Hochfläche und im Wald der sonnseitigen Hänge.

In dem gegen Norden abzweigenden kleinen Seitental, dem „Steinigen Graben“, unterhalb vom Gernreit finden sich im Bachbett Mengen gerollter Blöcke bis zu einem Meter Durchmesser und ebenso Schotter von offenbar fremder Herkunft auf dem Dolomit-Untergrund des Bachbettes. —

Der hauptsächlich von Rundhöckern erfüllte Talkessel von Frauenstein enthält nur ganz spärlich Ablagerungen, die der Rißzeit zugeordnet werden können. Der Dolomit dieser Buckel ist durchwegs abgeschuert und nur von einer seichten, lehmigen Verwitterungsschicht bedeckt. Die trockenen Mulden und Talübergänge dazwischen, die sich alle über die Niederterrasse erheben, sind auch nur von lehmigem Hangschutt erfüllt. Geschiebe sind da nur ganz vereinzelt anzutreffen, mit

einzigster Ausnahme der Bergkuppe, welche die Kirche von Frauenstein trägt. Dieser steile, oben abgeflachte Hügel von 503 m besteht unten aus Dolomit, oben aus Schotter, etwas lehmig und von normalem Aussehen. Diese Auflagerung reicht im Norden etwa 10 m, im Süden und Osten 20 bis 30 Meter weit an den Hängen herab. Da der Dolomit an verschiedenen Stellen in ganz ungleichen Höhen zutage tritt — beim Friedhof ca. 490 m — so kann von einer einheitlichen Sockelhöhe nicht gesprochen werden.

Die Komponenten des Schotters sind durchwegs gut gerundet, erreichen maximal Faust- bis halbe Kopfgröße und sind stellenweise lose zusammengebacken. Ein einigermaßen ausreichender Aufschluß fehlt, und so läßt sich nicht entscheiden, ob es sich — wie A. Böhm 1885 schreibt — um einen (Terrassen) Schotter oder eine subglaziale Schottermoräne handelt.

Wenn dieses Vorkommen und — wie es von I. Holzinger 1947 auch für einen beim Orte Steyrling am Süden der Kremsmauer auftretenden Schotter als wahrscheinlich hingestellt wurde — Reste einer Rißterrasse darstellen würden, dann wäre damit die bisher als feststehend betrachtete Einstufung der Eiszeitablagerungen bei Kremsmünster gänzlich umgestürzt!

Eine Rißterrasse mehr als 20 km innerhalb der Moränen bei letztgenanntem Orte kann wohl nicht dem gleichen Glazial wie diese angehören. Ebensowenig ist in dem gegen Nord an zwei Stellen offenen Talzug an eine interglaziale Aufschüttung zu denken.

Für das Vorkommen von Steyrling soll übrigens in einem folgenden Kapitel dieser Arbeit noch eine, vielleicht besser passende Erklärung gegeben werden. —

Von allen Nebentälern dieses Abschnittes enthält nur das der Krümmen Steyrling Ablagerungen der Rißzeit.

Der Eingang aus der Talweitung von Molln in das enge Tal dieses kleinen Flusses wird am linken Ufer flankiert von einer bis 483 m aufragenden Schottermasse (III/5) östlich Rotfuhr der Karte. Diese zeigt in einem Aufschluß nahe der Basis geschichtetes Geschiebe und Geröll mit viel Feinmaterial, aber auch einzelnen kopfgroßen Blöcken. Gekritzte Geschiebe sind nicht zu finden. Höher am Hang treten mehrfach Konglomeratfelsen zutage und auch auf der Höhe findet sich Schottergeröll. Trotz der recht unebenen Oberfläche ist die ganze Masse sicherlich der Hochterrasse zuzurechnen. Die in der geologischen Karte weiter gegen Westen zu eingetragene Fortsetzung derselben ist jedoch nicht vorhanden und zu streichen.

Weiter taleinwärts, in der „Inneren Breitenau“, finden sich dagegen mehrfach am Hang und wechselnd auf beiden Seiten des Tales Schotter-

massen, welche über das Niederterrassenniveau emporragen und gegen den Wasserlauf zu meist eine senkrechte Konglomeratwand bilden. Die Zusammensetzung ist kalkig, dicht und ziemlich feinkörnig.

Der letzte in dieser Reihe von kleinen Terrassenresten befindet sich gegenüber vom Gasthaus „Köllnschmied“ und trägt auf seiner ganz unebenen Oberfläche die Bauernhöfe Vorder- und Hinterofner (III/6), 32 und 50 m über dem Wasserlauf und ungefähr 20 und 36 m über der Niederterrasse.

Von da an fehlen solche Reste auf eine längere Strecke in dem engen Tal um die Hausbachmündung.

Erst in der Talweitung, in der sich das „Jaidhaus“ befindet, ist gegenüber diesem Forsthaus eine sehr auffällige, breite und scharfrandige Schotterterrasse an der linken Talseite, genannt „der Tanzboden“ (III/7) mit einer Oberflächenhöhe von 580 m, also etwa 80 m über dem Wasserlauf, gleich wie die Hochterrassen beim Breitenau-Eingang und die Gießvoegeleben.

Der äußerst steile Hang dieser Tanzboden-Terrasse zeigt ganz ausgeprägte horizontale Schichtung. Die Bestandteile des Konglomerates sind ziemlich gleichförmig klein und vielfach nur kantengerundet. Die Hochfläche ist eben, mit nur unbedeutenden Niveauunterschieden, trägt eine Decke aus saurem, sandigem Lehm von unbekannter Mächtigkeit. Nahe dem Rande des benachbarten anstehenden Kalkes befindet sich ein Einsturztrichter von einigen Metern Durchmesser.

In einem gegen Nord einschneidenden Hohlweg finden sich reichlich fremde Geschiebe, Werfener Schiefer und Quarzite, Amphibolit, Granatglimmerschiefer und aus solchen stammende splitterige Quarze. Auch ein ca. 30 kg schwerer, kantiger Block von typischem, metamorphem Grauwackenkonglomerat liegt dort am Weg, ein gerollter Block von Grünschiefer auf der Hochfläche. Diese Fremdlinge scheinen aus einer sonst nicht aufgeschlossenen Deckschicht der Terrasse zu stammen, in dem Konglomerat des Hanges fallen sie nicht auf.

Es sind alles ausgesprochene Gesteine des oberen Ennstales und der Niederen Tauern, welche hier an der Nordseite des Sengengebirges sehr überraschen. Zu den weiter östlich, im Bereich der Weyrer Bögen häufig auftretenden und von H. Lögters (1937) ausführlich behandelten exotischen Geröllen der Kreideschichten zeigen sich keine Beziehungen.

Reste der beschriebenen Tanzboden-Terrasse sind auch an der gegenüberliegenden Talseite oberhalb des Forsthauses als Randleiste von ausbeißendem Konglomerat zu sehen. Hier bilden sie jedoch keine ebene Fläche, sondern wurden augenscheinlich durch spätere Erosion abgetragen.

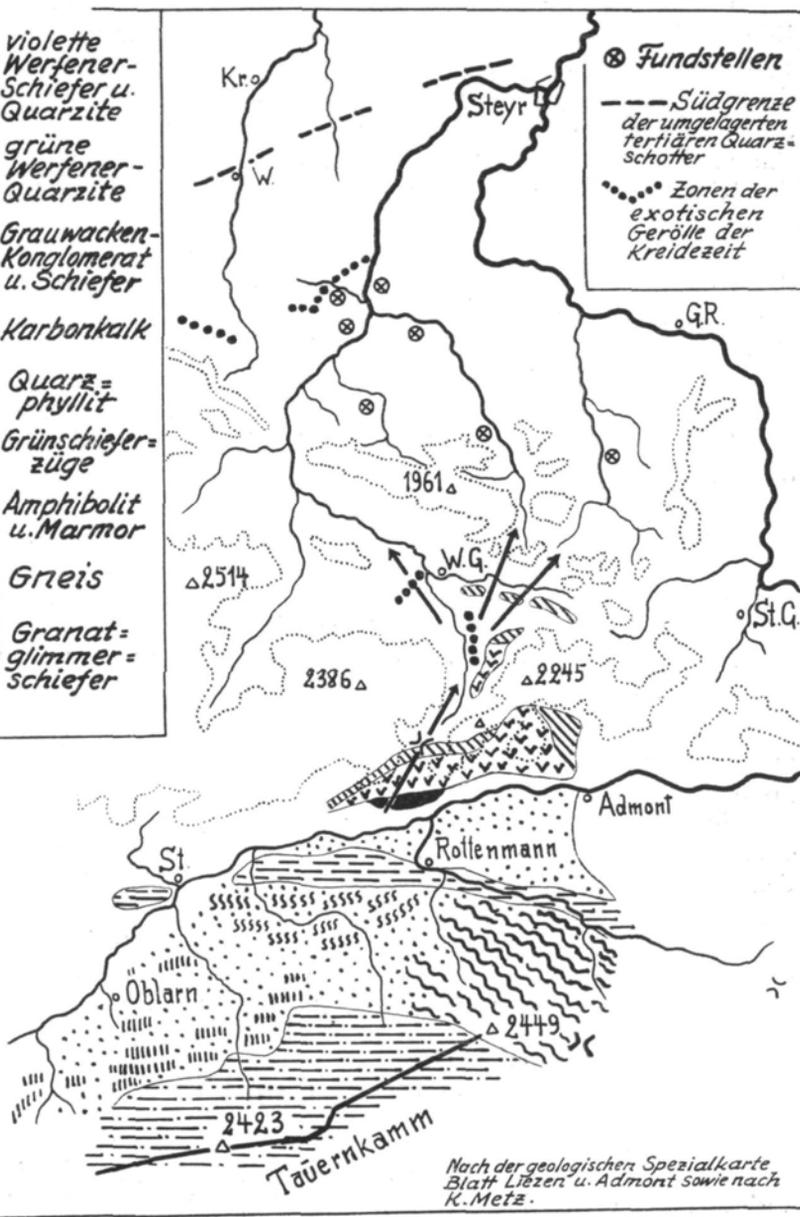
Weiter gegen Süden zu besteht der Boden des hügeligen Geländes in Santen, Kote 603, ebenfalls aus Geschieben mit starker Lehmbedek-

# Herkunft der erratischen Gesteine in den Diluvialschottern von Leonstein-Molln.

0 10 20 30 km ..... Höhenlinien 1200m

-  violette Werfener-Schiefer u. Quarzite
-  grüne Werfener-Quarzite
-  Grauwacken-Konglomerat u. Schiefer
-  Karbonkalk
-  Quarz = phyllit
-  Grünschiefer = züge
-  Amphibolit u. Marmor
-  Gneis
-  Granat = glimmer = schiefer

-  Fundstellen
-  Südgrenze der umgelagerten tertiären Quarzschotter
-  Zonen der exotischen Gerölle der Kreidezeit



Nach der geologischen Spezialkarte, Blatt Lützen u. Admont sowie nach K. Metz.

Abb. 1

kung. Aufschlüsse sind dort nicht vorhanden, doch lassen Form und Höhenlage eine zu dem Schotter gehörige Moräne vermuten, als welche das Gebiet auch von Geyer ausgeschieden ist.

Das so reichliche Auftreten von erratischen Gesteinen beim Jaidhaus führt zwingend zu dem Schluß, daß ein Gletscherarm entweder vom Pyhrn und von Windischgarsten her über Haslersgatterl, 1166 m, und durch die Senke längs des Oberlaufes der Kr. Steyrling quer durch das Sengsengebirge abgeflossen ist, oder daß ein solcher aus dem mittleren Ennstale über Buchau (?), Unterlaussa, Mooswirthöhe, 849 m, die Gegend des Weißwasser- und Plaisstales und den Übergang beim Sandbauer vorgedrungen ist.

Trotzdem sich auf letzterem Wege ein schon von Ehrlich nächst der Großen Klause gefundener und auch von Penck erwähnter Block von Glimmerschiefer befindet und trotz der viel tiefer gelegenen Übergänge erscheint doch der erst angeführte Weg als der einzig mögliche.

In Anbetracht des Umstandes, daß im Ennstale bei Groß- und Reichraming nur recht schwache und zweifelhafte Moränenreste gefunden wurden, ist eine mächtige Vereisung der Seitentäler und eine Überquerung des ganzen Brunnbachgebietes durch einen Ferngletscher sehr unwahrscheinlich.

Auch das so reichliche Auftreten der fremden Gesteine, von denen je Meter des Hohlweges etwa ein Stück aufgelesen werden konnte, deutet auf einen nicht zu langen Transportweg vom Ursprungsorte.

Falls der Reißgletscher aber bei Windischgarsten eine Höhe hatte, die ihm den Übergang beim Haslersgatterl ermöglichte, dann konnte ebensogut ein zweiter solcher Arm über die Senke zwischen Augustinogkl und Langfirst in das Gebiet des sogenannten Reichraminger Hintergebirges abgeflossen sein und den früher genannten Schieferblock zur großen Klause gebracht haben.

Eine nähere Untersuchung dieser Gegend und Feststellung allfälliger Erratika auch am Hengstpaß wäre sehr aufschlußreich. Dasselbe gilt für den neben dem Phyrnpaß verlaufenden zweiten, hochgelegenen Übergang vom Ennstale nach Spital a. P., das Pyrgasgatterl, dessen Höhe von 1348 m durch die größten Vereisungen möglicherweise noch erreicht wurde. Der benachbarte Arlingsattel, 1460 m, blieb jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach immer hoch über der Gletscherfläche des Ennstales.

#### **IV. Eine Zwischenterrasse und ihre Moränen**

Das nächsttiefere Terrassenniveau unterhalb der Hochterrasse ist im Steyrtale bisher geologisch nicht separat ausgeschieden worden, tritt auch meistens nicht sehr auffällig in Erscheinung, läßt sich aber doch bei

einiger Aufmerksamkeit durch das ganze untere und mittlere Steyrtal verfolgen. Beispielsweise seien die folgenden Punkte angeführt.

Schon im Stadtgebiet von Steyr selber, zwischen Enns und Steyrfluß wird das eigentliche, allgemeine Niederterrassen-Niveau Pyrach, Reithoffergelände, Promenade, Schloßpark, welches sich im Steyrtal in dem Plateau des Krankenhauses fortsetzt, von der breiten Terrasse Sarning, Neulust, Schloß Vogelsang um etwa 10 m überhöht, wogegen die benachbarte Hochterrasse Garstnerhöhe, Christkindl um weitere 20 m höher liegt.

Zwischen Sierning und Sierninghofen, bei der Wahlmühle (IV/1), ist die Talfurche des Sierningbaches eingesenkt in das gegen Pichlern sich hinziehende weite Hochterrassenfeld, und in diese Talfurche eingebaut ist speziell an der linken Bachseite ein niedriges, kalkiges Konglomerat, in dessen oberen Partien von Dr. H. Seidl Höhlen des eiszeitlichen Marmeltieres mit Schädeln und sonstigen Resten gefunden wurden. Die Oberfläche dieses Konglomerates ist um etwa 20 m niedriger als die Hochterrasse und liegt etwa 10 m über der Schlier-Talsole. Beide Ablagerungen sind dort in Schottergruben gut aufgeschlossen und deutlich verschieden.

In der Gegend zwischen Unter- und Obergrünburg sind kleinere Reste dieser Terrasse hinter den Bauernhöfen „Steinhaufen“ und „Gassenbauer“ an den steilen Hochterrassenabfall angelehnt und gut erhalten.

Gegenüber der Eichholzbach-Mündung am rechten Ufer der Steyr dehnt sich eine größere, analoge Terrasse, die ein Bauernhaus trägt, um nahezu 10 m über der obersten Stufe der Niederterrasse.

Am N. O.-Fuß des Lanzberges in Obergrünburg ist nahe der Bahnstraßenkreuzung, Kote 398, ein kleines, aber scharf ausgeprägtes Plateau 416 m hoch, welches Lehmboden und einzelne Geschiebe zeigt und auf einem Dolomitsockel ruht. Höhe über der Niederterrasse ungefähr 10 m und 15 m unter dem Hochterrassenrand.

Vor allem gehört aber hieher die große und auffällige Terrasse (IV/4), auf welcher der Ort Molln liegt. Diese ist in der geologischen Karte als Hochterrasse bezeichnet, kann aber mit ihren Höhen von 440/450 m unmöglich mit der um 30 m höheren, benachbarten und schon vorhin als Hochterrasse beschriebenen Gießvogelben zusammengefaßt werden.

Diese Ortsterrasse von Molln schließt im Osten an die Kalkberge an und geht am Eingange in das Trockental Garnweit in eine ca. 70 m aufragende Endmoräne über, die schon 1885 von A. v. Böhm als solche beschrieben wurde.

Die Terrasse ist gegen Nord durch einen scharfen Steilabfall be-

grenzt, mit einem Höhenunterschied von 12 bis 15 m gegen die Niederterrasse und zeigt in einer Schottergrube im niedrigeren Nordwestteil deutliche Deltaschichtung des Kalkschotter. Mit einer Schichtgrenze von 430 m liegt gröberer, horizontal geschichteter Schotter darüber.

Der an das Gebirge sich anlehende Teil der Terrasse ist von einigen Metern Lehm bedeckt (ehemalige Ziegelei), doch verliert sich diese vermutlich von benachbarten Lunzer Schichten stammende Lehmauflage rasch gegen West und auch die Terrasse selbst senkt sich dort zur Niederterrasse herab. Der Übergang dieser beiden Niveaus ist verschleiert durch einen flachen und einen steilen Einsturztrichter im Terrassenschotter.

Am Nordfuß des Zmolingerspitzes, unweit der Endmoräne, sind nebst einem kleinen, steilen Einsturztrichter zwei weite Mulden etwa 4 m tief eingesenkt, die vielleicht als Toteispingen angesprochen werden können.

Dieser Ortsterrasse von Molln entsprechend finden sich auf der Leonsteiner Seite des Tales eine lehmbedeckte Konglomerathöhe von 442 m auf der Kirche und Friedhof Leonstein liegen (IV/3) sowie ein zweites, südlicheres Plateau am „Riedberg“ beim Bauernhaus Koller 445 m hoch (Parzellen 885 und 900), an dem ebenfalls einzelne Konglomeratfelsen zutage treten. Anstehendes Sockelgestein ist über der Niederterrasse nirgends zu sehen.

Bei den unbedeutenden Aufschlüssen ist wenig über die Zusammensetzung zu ermitteln, bloß eine Baugrube nördlich der Kirche zeigte unter metertiefem Lehm abwechselnd horizontale Schichten von Lehm und lehmfreiem Geröll; eine andere Stelle feinkörniges helles Konglomerat. Der Lehm ist auch hier zweifellos von benachbarten Lunzer Schichten aufgeschwemmt.

Weiter südlich auf der Mollner Seite findet sich am Ausgang des „Zimekgrabens“ Konglomerat bis 458 m Höhe, ungefähr 10 m über der Niederterrasse, das die Häuser Ober- und Unterbichlbauer (IV/5) trägt und an der Straße zum Graben hinunter Schrägschichtung zeigt. Einige hundert Meter westlich springt beim Griesbauer ein größeres, ebenes Konglomeratplateau 460 m hoch gegen die Talebene vor (IV/6). Ein unmittelbar benachbartes zweites, ganz ähnliches Plateau besteht anscheinend aus Dolomitschutt.

Noch weiter steyraufwärts am linken Ufer des Paltenbaches ist der Raum zwischen dem Dolomitberg „Göritz“, Kote 643, und einem kleinen vorgelagerten Rundhöcker durch eine etwa 100 m messende Terrasse aus geschichteten Konglomerat ausgefüllt (IV/7). Diese Terrasse, welche das Haus Kerbl trägt, hat 462 m Höhe, die beiden Stufen der Niederterrasse unmittelbar davor sind 454 m und 448 m hoch.

Nordöstlich von Frauenstein liegt das Bauernhaus Oberfürholzer

auf einem undeutlichen Absatz, der wegen seiner Höhenlage von 465 m ca. 12 m über der Niederterrasse hierher gerechnet werden kann. Mangels eines geeigneten Aufschlusses ist aber eine weitere Beurteilung nicht möglich.

Im Becken südlich von Frauenstein ist zwischen den Rundhöckern kein entsprechender Schotter mehr aufzufinden. Nur in dem dort mündenden Tale des Effertsbaches zieht sich von einer Endmoräne bei der kleinen Ortschaft eine schwache Hangleiste steil abwärts, als Rest eines Schotterfeldes, dessen Fläche bei der Talmündung in das Niveau der bisher beschriebenen Terrassenreste auslaufen dürfte. Diese Hangleiste könnte auch die Randmoräne eines weiter vorgreifenden Gletscherstandes darstellen, dessen Ende dann beim Talausgange anzusetzen wäre, wo um das Bachbett grobes, vielfach gerolltes Blockwerk zu sehen ist.

Außer der Endmoräne am Eingang der Garnweit, welche mit diesem Terrassenniveau unzweifelhaft in Zusammenhang steht, sind um Molln noch an zwei weiteren, isolierten Stellen Reste von relativ jung aussehenden Schottermoränen eingelagert, die nach ihrer Lage und Beschaffenheit von der gleichen Vereisung stammen dürften; die eine am Westabfall des Geißberges beim Bauernhaus Grub (IV/2), nördlich des vorgelagerten niedrigen Wettersteinrückens, ist in der geologischen Karte als Jungmoräne vermerkt.

Der Aufschluß einer großen Schottergrube zeigt unten, vom Niederterrassen-Niveau aufwärts ca. 10 m mächtig, auffallend gleichmäßigen, reinen und feinkörnig-sandigen Kalkschotter ohne Schichtung und darüber in ca. 420 m Höhe nicht ganz scharf horizontal abgegrenzt, eine lehmige Blockmoräne mit zum Teil 100 kg schweren Blöcken und gekritzten Geschieben. Die Ansammlung zieht sich als schräger Wall den Hang hinauf bis ca. 440 m und knapp daneben verläuft ein zweiter, ähnlicher Wall. In einer Grube noch etwas weiter nördlich findet man lehmiges Geschiebe mit schräg nach Nord einfallenden Zwischenlagen von verfestigtem, feinem Sand.

Die Niederterrasse, welche unmittelbar am Fuße dieser Moränen vorbeistreicht, zeigt dort nicht die geringste Störung in ihrem Verlauf und steht damit augenscheinlich in keinerlei Zusammenhang.

Ein ähnlicher, abfallender Rücken zieht sich vom Hang des Annasberges, beim Bauernhaus „Pest“ (westl. Rotfuhr der Karte) zum Niederterrassenfeld herab; an Stelle eines in der geologischen Karte eingetragenen Streifens Hochterrasse.

Die dortige Schottergrube enthält vorwiegend feines Schottermaterial mit schwachen Zwischenlagen von lehmigem Kalkschlamm, unregelmäßig, muldig gegen Norden einfallend, mit reichlichen polierten

und gekritzten Geschieben. Diese Schlammschichten scheinen hier unter die ganz unmittelbar davor ungestört verlaufende Niederterrasse einzufallen. Der an der Niederterrasse heranreichende Fuß der Ablagerung hat ca. 432 m Höhe, der Wallrücken erhebt sich bis zu 456 Metern und ist, ebenso wie die Moräne bei der „Grub“, ohne Verwitterungsschicht und nur von ganz seichtem Humus bedeckt. In beiden Moränen findet sich vereinzelt ein Stück Glimmerschiefer oder ähnliches.

Diese Beimengungen werden in der Moräne bei Grub mit zunehmender Tiefe immer häufiger, was darauf hindeutet, daß der Lokalgletscher aus dem Bodinggraben bei seinem Vorrücken als erstes die Reißmoränen und einen Teil der Hochterrasse mit ihrer auf dem Tanzboden (III/7) noch erhaltenen Deckschicht von Kristallingeschieben aufgearbeitet hat.

Die bereits erwähnte Endmoräne am Eingang der Garnweit besteht aus ganz analogem feinkörnigem Geschiebematerial, erhebt sich bis 512 m und ist ebenfalls nur von ganz wenig Humus bedeckt.

Einige hundert Meter weiter in das Tal der Garnweit hinein ist am schattseitigen Hang ein stärker mit Lehm durchsetzter Moränenschutt, zumeist nur kantengerundetes Material, bis zu Höhe von 500 m angelagert. —

Auf der Leonsteiner Seite des Tales konnten korrespondierende Moränen nicht festgestellt werden, obwohl solche „Jungmoränen“ auch auf dieser linken Talseite nördlich und südlich des „Hausberges“ in der geologischen Karte eingetragen sind. Im Norden besteht dieses Gelände, wie bereits erwähnt, aus einer Anzahl von Rundbuckeln, zu denen der dort anstehende Reiflingeralk abgehobelt ist und südlich dieses kleinen Berges und des Tales von Schmiedleiten dehnt sich an Stelle der „Moräne“, der bereits bei Beschreibung der vermutlichen Günz-Ablagerungen erwähnte Schuttkegel um das Haus „Silbersberg“.

Diese umfangreiche und entschieden moränenartig aussehende Ablagerung, die sich bis zum Kernlehen erstreckt, trägt einige niedrige, wallartige Rücken und auch undeutliche Terrassen in ca. 430 und 445 Meter Höhe, doch besteht die ganze Masse, in einer großen Schottergrube gut aufgeschlossen, durchwegs aus kantigem Schutt von Dolomit und Rauhwacke mit einigen durchragenden kleinen Riffen von anstehendem Gestein dieser Arten, so daß sie wohl auf keinen Fall Moräne eines von weiter her kommenden Gletschers sein kann.

In der Schottergrube ist nur eine ca. 50 cm mächtige Schicht von humosem, schwärzlichem Lehm, angeschnitten einzelne verwitterte Kalkbrocken enthaltend, die im Gelände schräg gegen Westen einfällt. Dieselbe ist bis zu 4 m untertags aufgeschlossen und geht von einem der



Abb. 2

**Die Terrassen und Moränen  
um Molln-Leonstein**  
*Blick gegen  
Südoften*

- MM Mindel-Randmoräne
- HT Hochterrasse
- M Jungmoräne
- ZT Zwischenterrasse
- NT<sub>1</sub> Niederterrasse, obere Stufe
- NT<sub>2</sub> Niederterrasse, untere Stufe

erwähnten niedrigen Wallrücken aus. Es wäre denkbar, daß die ganze Masse von Osten her durch einen Gletscher gestaucht wurde.

Alle hier beschriebenen Moränen der Umgebung des Mollner Beckens liegen tief in dem in das Hochterrassenniveau eingesenkten Erosionstal, sind gar nicht verfestigt und zeigen an ihrer Oberfläche nur unbedeutende Verwitterungsspuren. Sie sind aber auch mit den ausgedehnten Niederterrassen ihrer unmittelbaren Nachbarschaft nicht verknüpft, so daß ihre Entstehung zweifellos nach der Riß-Würm-Zwischenzeit, aber vor Aufschüttung dieser Niederterrassen anzusetzen ist.

Zur Ergänzung dieser Darstellung und Bekräftigung des recht ungewöhnlichen Sachverhaltes muß im Zusammenhang damit noch auf die bereits früher kurz erwähnten Schotter beim Orte Steyrling eingegangen werden, obwohl dieselben weit außerhalb des für diese Arbeit abgesteckten Rahmens liegen.

Im Tale des 6 km flußaufwärts von Frauenstein aus Westen einmündenden kleinen Steyrling-Flusses finden sich um den gleichnamigen Ort herum verschiedene diluviale Ablagerungen. Die auffälligste davon ist eine mehrfach zerschnittene, aber überall scharfrandige Terrasse, welche ungefähr 20 m über dem Wasserlauf am linken Ufer die Kirche des Ortes trägt, am rechten Ufer aber in noch größerer Ausdehnung die Gehöfte Riesenhuber und Kefer mit ihren weiten Feldern umfaßt.

Diese offenkundige Niederterrasse, mit einer tieferen Stufe, auf der das Schulhaus steht, zieht sich noch weit in das Tal hinein und im sogenannten Brunnwinkel trägt sie die Villa Schaumburg-Lippe. Flußabwärts setzt sich diese Terrasse — allerdings mehrfach unterbrochen — ebenfalls fort und hat, von der Kirche aus gerechnet, ein Gefälle von etwa 12 Promille bis zur Niederterrasse des Steyrtales beim Bahnhof.

Unmittelbar nördlich der Kirche von Steyrling dehnt sich aber, um 10 bis 15 Meter höher gelegen, ein stärker geneigtes Schotterfeld und das gegen Westen unmittelbar anschließende Hügelgelände erweist sich nach dem Befund einer Schottergrube unzweifelhaft als Jungmoräne. Es ist ungeschichtetes, schwach lehmiges Geschiebe mit getupften und leicht gekritzten Stücken darin, von einer sehr seichten Verwitterungsschicht bedeckt.

Die ganze Anordnung ist hier in etwas verkleinertem Ausmaß dieselbe wie um die Ortschaft Molln.

Der Rißzeit kann dieser obere Komplex nicht zugeordnet werden, dagegen spricht nicht nur das junge, unverwitterte Aussehen der Moräne und der geringe Höhenunterschied gegenüber der Niederterrasse, sondern auch die allgemeine Lage weit innerhalb des Bereiches dieser Vereisung.

## V. Die Niederterrassen

Die in der geologischen Karte ausgeschiedene Niederterrasse zieht sich in wechselnder Breite und ziemlich stetigem Anstieg durch das ganze Untersuchungsgebiet. Dieselbe zeigt, abgesehen von mehreren recht unregelmäßigen tiefer gelegenen Erosionsstufen, konstant zwei Niveaus, welche meist um 8 bis 10 Meter in der Höhe verschieden sind. An vielen Stellen schaltet sich ungefähr in der Mitte zwischen beiden noch eine dritte Stufe ein.

Die oberste Stufe, die im Folgenden vornehmlich verfolgt wird, steigt von 378 m an der „Harbach“-Gabelung in Untergrünburg auf 420/30 m im Becken von Leonstein und bis zu 454 m bei der Station Frauenstein, also im Durchschnitt um 5 Promille an.

Im unteren Teil des genannten Beckens liegt dieselbe sehr flach, um dann in der Enge beim Schloß Leonstein, zwischen dem Kleinen Hausberg und dem gegenüberliegenden Kalkrücken ungewöhnlich stark abzufallen. Bei den tieferen Stufen ist dies mehr ausgeglichen, es dürfte also dort zur Zeit des Hochstandes der Aufschotterung ein besonderes Hindernis bestanden haben.

Der Kleine Hausberg weist in dieser Enge an seinem Felsenhang, wenig über der Terrassenfläche eine Auskolkung der Felsen auf, welche offenbar durch vorbeifließendes Wasser verursacht wurde. Am rechten Flußufer verläuft dort längs des Südrandes des schon erwähnten Felsrückens, bei Pichler der Karte, eine in allen drei Stufen der Terrasse ausgeschwemmte 1 bis 3 Meter tiefe Rinne, welche anzeigt, daß der Stromstrich des Flusses auch dort längere Zeit am felsigen Ufer anprallend verlief.

Bei den Einmündungen kleinerer, nicht tief eingeschnittener Gräben in das Haupttal ist zumeist ein flacher Schuttkegel auf die Terrasse aufgesetzt oder deren Niveau hochgezogen.

In den meisten längeren Seitentälern, dem „Roder“-Graben bei der Haunoldmühle, im Schmiedleitner Tal und an der Kr. Steyring sowie an der Palten setzt sich die Terrasse in dieses Seitental fort, wobei ihre relative Höhe gegen den Wasserlauf überall abnimmt, so daß schließlich deren Niveau im Talboden verläuft. (Im Gegensatz dazu steigen Hochterrasse und Deckenschotter gegen das Gebirge auch relativ stark an.)

Auf der weiten Terrassenfläche im Becken Leonstein-Molln befinden sich etwa ein Dutzend verschieden große Einsturztrichter, welche durch Auswaschung unterirdischer Wasserläufe verursacht worden sein dürften.

Ein solcher Trichter, die „Wunderlucken“ in Molln, ist sogar am Grunde des Tales der Kr. Steyring, östl. Gstadt, in zwei Etappen, 1869

und 1942 tief eingesunken, ein wassergefülltes Becken von etwa 50 m Durchmesser bildend. Es macht dies wahrscheinlich, daß diese Talweitung schon einmal bedeutend tiefer erodiert war als heute und wieder mit Sand und Schotter aufgefüllt wurde. (Über die vermutliche unterirdische Wasserführung siehe Rosenauer, Wasser und Gewässer in Oberösterreich.)

Das Material, aus dem die Niederterrasse aufgebaut ist, kann überall an den senkrechten Konglomeratwänden der kanonartigen tiefen Einschnitte der Steyr und der Krummen Steyrling besichtigt und beurteilt werden. Es ist im Haupttale allenthalben ein reiner, geschichteter Kalkschotter von kleinerer Körnung, als es die Hochterrasse und auch die heutigen Schotterbänke des Flusses zeigen. Große Blöcke sind darin nirgends zu finden. Der beste, ganz frische Aufschluß, der einen vollständigen Querschnitt durch den Terrassenschotter freilegt, wird von einem Uferanriß der Krummen Steyrling unmittelbar beim Sensenwerk in Molln gebildet. Der Schotter ist dort in seiner ganzen Mächtigkeit überraschend rein und von sehr gleichmäßiger Korngröße.

An vielen Stellen, so z. B. unterhalb vom Weigl-Kogel zwischen Molln und Agonitz und auch in der großen Schottergrube bei Steinwänd, Schmied im Herndl, besteht aber die oberste Meterschicht aus auffallend grobem Geröll, gegen den darunter befindlichen normalen Schotter gut abgegrenzt und beides horizontal geschichtet. An erstgenannter Stelle betrifft das die dritte, an der anderen Stelle die oberste Stufe der Niederterrasse.

Nahe den Berghängen setzt sich die Terrasse vielfach aus lokalem Hangschutt zusammen und ist dort stellenweise auch bis zu mehr als Metertiefe von aufgeschwemmtem Lehm bedeckt. Gegen die Talmitte zu, nimmt diese Lehmbedeckung stark ab und insbesondere die tieferen Stufen haben sehr mageren, seichten Boden.

Im Seitentale von Schmiedleiten besteht das Material der Niederterrasse zum guten Teile aus nur kantengerundetem Flyschgeschiebe, das infolge seiner leichten Verwitterbarkeit stark mit Lehm durchsetzt ist. Die Terrasse weist jedoch hier in ihrem Aufbau einige Besonderheiten auf.

Am Abhange des „Rabensteines“, nahe der Sensenschmiede „Furt“, etwa eineinhalb km vom Haupttale entfernt, besteht das Material derselben nicht wie oben angeführt vorwiegend aus Flysch, sondern der Schotter, in einer Grube gut aufgeschlossen, enthält fast ausschließlich fremdes Material, die verschiedensten Kalke, dazwischen Urgesteinsbrocken aus den Tauern, Lößkindeln und Linsen von hellem, lößartigem Lehm. Darin sind oft große, zum Teil kugelig gerollte Blöcke bis zu 2 m Durchmesser regellos verteilt. Die Geschiebe und Gerölle sind zum Teile

stärker verwittert, sehen zum geringeren Teile allerdings auch ganz frisch aus.

Stellenweise ist das Kleinmaterial zu mürbem Konglomerat verfestigt, zeigt schwache, schräge oder horizontale Schichtung und einige Stellen sind in senkrechten Schloten stärker verwittert, nach Art der geologischen Orgeln. An der Oberfläche der Ablagerung ist eine meterdicke Schicht durch starke Verwitterung dunkel verfärbt und von Hangschutt teilweise verschüttet. Sehr selten ist ein gekritztes Geschiebe zu finden.

Diese Masse ist von 424 m bis 446 m aufgeschlossen; das Niederterrassen-Niveau streicht dort in ca. 440 m Höhe durch und das Bachbett liegt ca. 416 m hoch. Höher am Hang wandelt sich der Schotter in Dolomitbrekzie, die auf anstehendem Dolomit aufrucht. Etwas weiter taleinwärts ist der Moränenschotter auch zwischen große Blöcke und Felsen eines Bergsturzes eingelagert. In einem Grabeneinschnitt an der gegenüberliegenden Talseite sind einige große Rollblöcke freigelegt. —

Weiter talauswärts, bei der Häusergruppe Schmiedleiten, lagert der normale Geschiebelehm auf einem gleichmäßigen, vollkommen sand- und steinfreien, aber stark kalkhaltigen blauen Lehm, welcher auf etwa einen halben Kilometer den Untergrund der Talsohle bildet und einige Meter mächtig ist. Oberfläche von ca. 385 m bis 408 m in das Tal hinein ansteigend; vermutlich ein alter Seeschlamm.

Dieser blaue Lehm und das darüber befindliche braun-lehmige Geschiebe sind scharf voneinander abgegrenzt, und an einer Stelle befindet sich dazwischen eine Torfschicht von ca. 10 cm Dicke mit deutlichen Pflanzenresten, Grasblättern, Beeren, Stengeln usw. Eine Probe davon wurde 1927 an das Landesmuseum Linz eingeliefert, ist aber derzeit leider nicht greifbar zu näherer Untersuchung. Heute ist die Fundstelle durch eine Betonmauer der Wildbachverbauung unzugänglich.

In der Nähe dieser Stelle wurde der Lehm bis zum Grunde abgegraben, und es fand sich darunter dasselbe kantengerundete Flyschgeschiebe wie darüber, jedoch ohne Lehmbeimengung, dafür aber von etwas gespanntem Wasser erfüllt. In dieses lose Geschiebe konnte eine Eisenstange metertief eingetrieben werden, fand dann aber absoluten Widerstand. —

Etwa 300 m bachaufwärts von dieser Stelle zeigte sich 1949 in einem frischen Ufer-Anriß der lehmige Schutt von schräg unter 10 bis 30 Grad in das Tal hinein einfallenden Schichten durchzogen, abwechselnd Geröll, Lehm und kantiger Schutt. Auch der blaue Lehm darunter zeigt dort an seiner buckligen Oberfläche dasselbe schräge Einfallen. Es hat den Anschein, als ob auch hier die ganze Masse in das Tal hinein gestaucht worden wäre. —

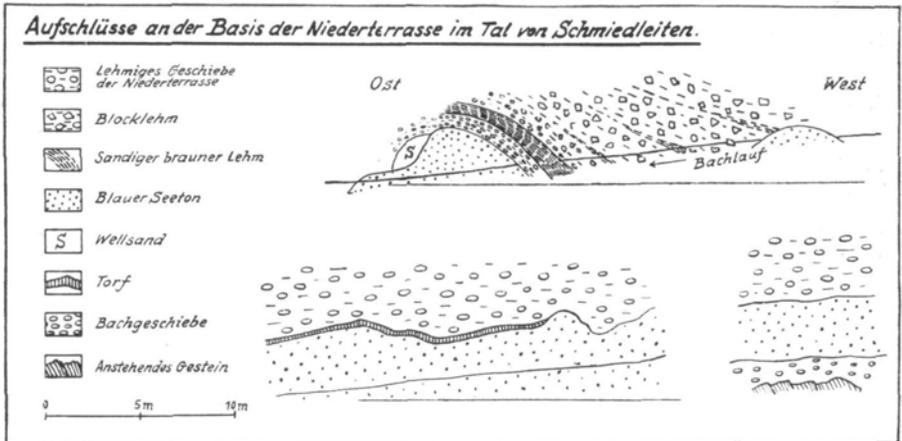


Abb. 3

Im Tale der Steyr selber wird das Liegende des Niederterrassenschotters bei Agonitz-Steyrdurchbruch von Bänken aus anstehendem Hauptdolomit gebildet, in der Gegend von Haunoldmühle-Steinleiten von steil gestellten Flyschschichten. Bei Untergrünburg befindet sich das anstehende Gestein ein bis sechs Meter unter dem durch Stauwerke unbeeinflusst gedachten Flußbett, bei der Hörmühle etwa vier Meter tief. Im Talbecken von Leonstein tritt im Flußbett kein anstehendes Gestein zutage, auch dort nicht, wo das Tal von Zügen aus hartem Kalk gekreuzt wird. —

Zu der Niederterrasse in Beziehung stehende Moränen sind hier im Steyrtale und in den kleinen Nebentälern weder zu erwarten, noch auch nachweisbar.

Im Tale der Krumpfen Steyrling zieht sich diese Terrasse erst in breiten Flächen, dann in einzelnen schmalen Resten, gegen den Wasserlauf ständig abfallend, hin. Vor der Hausbachmündung sind noch zwei Stufen in 8 und 5 Metern relativer Höhe ausgebildet und in der Talweite vom Jaidhaus steht dieses Forsthaus 8 Meter über dem Wasser noch auf einem Rest der Niederterrasse, die sich von dort in das seitliche Trockental zum Sandbauern hineinzieht.

Das Haupttal ist weiterhin von einer etwas tiefer liegenden, unebenen Schotterfläche mit mehreren niedrigen Wällen, Kuppen und seichten Rinnen eingenommen. Zwischen dem Forsthaus „Steyrern“ und der Örtlichkeit Messerer folgen einige Moränenhügel mit Höhen von 530 und 560 m, auch scheint am rechten Talhang zwischen Jaidhaus und

Steyrern, tief unter den mit der Hochterrasse verknüpften Moränen in Santen, ein Rest von jüngerer Ufermoräne erhalten zu sein. —

Längs der Palten sinkt die Niederterrasse ebenfalls gegen das Gebirge zu relativ ab und verläuft bei der ehemaligen Sensenschmiede „Koller“, an dem Vereinigungspunkt der drei Täler Ramsau, Hopfing und Garnweit in etwas über 500 m im Talboden.

Am Beginn des Trockentales Garnweit findet sich zwischen den Bauernhäusern „Wolfwies“ und Unter-Kimbacher am westlichen Talhang eine Schottermoräne, vom Talboden ca. 530 m bis 567 m hinaufreichend. Diese Moräne, in einer Grube gut aufgeschlossen, enthält gut gewaschenes Schotter mit stark verquetschter Einlagerung von gelbem, sandig lehmigem Moränenschlamm, darin ganz vereinzelt gekritzte Geschiebe.

Die Moräne steht in keinem direkten Zusammenhang mit der Niederterrasse des Paltentales und erhebt sich ca. 60 m über das Niveau derselben, muß aber der ganzen Situation nach wohl als Rest einer Würm-Endmoräne betrachtet werden.

Im weiteren Verlauf der Garnweit gegen Molln zu ist kein Anzeichen einer Niederterrasse zu finden und die auffallende und hohe Endmoräne am Ausgang dieses Tales gegen das Mollner Becken kann wegen der Hochlage des davor aufgeschütteten Schotterfeldes — Ortsterrasse von Molln — auch nicht mit der allgemeinen Niederterrasse des Gebietes in Beziehung gebracht werden.

Möglicherweise besteht noch das unruhige, felsige Gelände des Talbodens am Ausgange der Hopfing bei der Paltenmühle aus Würmmoräne. Die in der Gegend des mittleren Ramsautales in der geologischen Karte aufscheinende „Jungmoräne“ ist dagegen mit Sicherheit als Bergsturzhalde zu betrachten, die aus einem kurzen Seitentale von Spitzberg herabgekommen ist und sich randlich auf die Niederterrasse gelagert hat.

Eine Sonderung einzelner, zu den Terrassenstufen gehöriger Gletschervorstöße ist in diesen Seitentälern wegen der geringen Ausdehnung der Moränenreste nicht durchführbar. Dagegen finden sich im inneren Paltentale einzelne markante Stellen, wo sich Rückzugsstadien abzeichnen, die in einem eigenen Abschnitt behandelt werden.

Am linken Ufer der Steyr, von der Steinwänd bis zur Haltestelle Schön, zieht sich in das Übergangstal zur Krems noch eine schotterige Niederterrasse hinein, von ca. 460 m bis 480 m ansteigend, welche noch gegen die Steyr zu entwässert wird. Der dortige, sehr wasserarme Bach hat sein Rinnsal nur 2 bis 5 Meter tief in die Schotterfläche eingeschnitten.

Über das für diese Abhandlung ausersehene Gebiet hinausgreifend

mag zur Abrundung noch erwähnt sein, daß im obersten Kremstale, nördlich der flachen Talwasserscheide von Schön, 495 m, am Oberlaufe des Krömsbaches eine Schotterterrasse aufgeschüttet ist, welche sich von ca. 550 m auf 450 m abfallend, bis gegen die Ortschaft Heiligenkreuz und den Ort Micheldorf hin erstreckt und weiterhin in einen moorigen Talboden, einen längst verlandeten See, übergeht.

Da diese Ablagerungen gänzlich isoliert von allen sonstigen jungglazialen Terrassen des Gebietes sind, ist es schwierig zu entscheiden, ob dieselben gleichaltrig mit der allgemeinen Niederterrasse des Steyrtales sind, oder ob dieselben der Mollner „Zwischenterrasse“ gleichgestellt werden müssen.

Im Zuge des Hauptgletschertales reicht die Niederterrasse mit den üblichen Stufen an der Teichl bis in die Gegend der Bahnstation Pießling, wo hauptsächlich oberhalb der Mündung des Pießlingbaches ausgedehntes Moränengelände zu sehen ist, das, durch einzelne Terrassenflächen gesondert, als Ganzes das ausgesprochene Zungenbecken von Windischgarsten abschließt. —

Vom Geißberg an flußaufwärts zeigen sich mehrfach niedrige Rundbuckel aus Dolomit, welche die Oberfläche der Terrasse bei Molln und Agonitz nur um wenige Meter überragen, bei Frauenstein und Klaus aber größere relative Höhen erreichen. Die Erosionsschlucht Steyrdurchbruch ist als epigenetisches Tal in einen solchen, gerade mit der Terrassenfläche abschneidenden Buckel eingegraben.

Die Erosion im Spät- und Postglazial erfolgte, wie überall, in Stufen, doch sind diese so mannigfaltig, daß sich kein System daraus ableiten läßt. An einigen Stellen tritt nur ziemlich konsequent eine Terrassenstufe in die Hälfte der heutigen Erosionstiefe in Erscheinung. Etwa 6 bis 10 m über dem heutigen Flußlauf sind umfangreichere Terrassen entstanden, welche zumeist Werkssiedlungen tragen.

Die Existenz von zum Teil namhaften Schuttkegeln auf der Niederterrasse an den Einmündungsstellen kleiner, heute wasserloser Seitentäler, sonstige Schuttanhäufungen an den Talhängen, knapp über der Terrassenfläche, und ähnliche Erscheinungen lassen sich kaum aus einer Abschwemmung durch Niederschläge in heutigem Ausmaße erklären. Diese legen vielmehr die Vermutung nahe, daß es in der Spät- oder Postglazialzeit auch Zeitabschnitte mit sehr starken Niederschlägen, richtige „Pluvialzeiten“, gegeben hat, welche — vielleicht in katastrophenartigen Vorgängen — angesammelten Hangschutt zutal gebracht haben.

Unterhalb vom Bauernhaus und Steinbruch Innerort am Lanzberg gibt es an den bis zum Wasserlauf hinunter reichenden Felsen aus Vils-er-

kalk einige „Gletschermühlen“ von ungefähr 1 m Durchmesser in 3, 5 und 10 m Höhe über dem heutigen Flußlauf, welche seitlich in die senkrechten Flächen der Felsen eingearbeitet sind. Es dürfte sich dabei um nacheiszeitliche, fluviatile Bildungen handeln.

#### A n h a n g.

Auf der Niederterrasse im Mollner Becken und in dessen Umgebung befinden sich an einigen Stellen, so gegenüber Agonitz, beim Kremesbichl an der Grenze der Gemeinden Molln und Steinbach a. d. Steyr sowie unmittelbar westlich des Bahnhofes Molln, Gruppen von sonderbaren kleinen Hügeln. Diese sind rund oder länglich von etwa 2 bis 5 m Ausdehnung,  $\frac{1}{2}$  bis 1 m hoch und sehen den alten bronzezeitlichen Hügelgräbern von Pinsdorf bei Gmunden ähnlich.

Beim Bahnhof Molln wurden die meisten davon weggeräumt, und es ergab sich dabei, daß sie lediglich aus grobem Geröll von Faust- bis Kopfgröße mit wenig humosem Zwischenmittel bestanden und auf der lehmigen Verwitterungsschicht der ebenen Terrassenfläche aufgelagert waren. Bedeckt waren dieselben von sehr spärlichem Rasen, und es fanden sich darin keine Artefakte. In der Bodenkrume zwischen den Hügeln wurden dagegen nicht selten Reste von graphitierter Keramik und ein Spinnwirtel gefunden.

Ob es sich dabei wirklich um Grabhügel oder um Bildungen analog der Umgebung von Mittenwald beigebrachten Abbildungen zu sehen ist, handelt, möge dahingestellt bleiben.

Bei den Buckelwiesen an den Berghängen schließt sich an jeden Buckel hangaufwärts eine Mulde an, so daß es den Anschein hat, als wäre ein entsprechender Teil des Erdreiches oder Schuttes etwas herabgerutscht. Die Bildungen sind meistens so dicht beisammen, daß eine ungestörte Hangfläche dazwischen kaum in Erscheinung tritt, wie das auch auf den vielen, von Penck 1940, Knauer 1942 und J. L. Lutz 1947 aus der Umgebung von Mittenwald beigebrachten Abbildungen zu sehen ist.

Die hier besprochenen schildförmigen Hügel sind dagegen nur auf ebener Niederterrasse zu finden und sind darauf meist so dünn verteilt, daß beim Anblick stets die ebene Terrassenfläche dominiert. Lediglich auf dem hintersten Ausläufer der Niederterrasse beim Jaidhaus an der Kr. Steyrling ist der Buckelwiesentypus auch auf ebener Fläche in großer Zahl vertreten, ebenso in der Nähe von Agonitz. Ähnliche Hügel wurden von Schadler, Preisecker und Weinmeister von der Landfriedalm am Dachstein beschrieben.

## VI. Die Moränen der Rückzugsstadien in Hopfing und Feichtau.

Von dem Ende der Niederterrasse beim „Koller“ in der Ramsau und von den Moränen bei der Wolfwies gegen das Gebirge zu sind im Hopfingtal an zwei Stellen umfangreiche Schuttmassen am Talgrund gelagert, und zwar oberhalb der Paltenmühle bis zum „Schöfstrasser“ und um die Talstation der vom Spitzberg herab führenden Seilbahn. Beide Ansammlungen sind ziemlich flach, keine Moränenwälle, und treten, vom Wasser der Palten teilweise angeschnitten, terrassenartig vor. Aufschlüsse sind nicht vorhanden, doch zeigen sich auf den Wiesen vielfach große Blöcke verstreut. Von einer hohen Terrassenbildung, welche dem „Tanzboden“ der inneren Breitenau entsprechen würde, ist im Paltentale kein Anzeichen zu finden.

Das gegen Südost anschließende Trogtal der Hopfingwiesen ist an seinem unteren Ende durch einen blocküberstreuten Wall von etwa 50 m Breite und 10 bis 20 m Höhe begrenzt, der sich als Endmoräne charakterisiert und auf seiner Höhe das dortige Jagdhaus trägt.

Die reichliche Grundmasse dieser Moräne ist schwarzgrau, tonig, mit meist kantengerundeten Blöcken und einzelnen gekritzten Geschieben. In einem Anriß am Bachufer finden sich außerdem große, kantige Brocken und Platten von weichem grauem Mergel, der den Zementmergeln des Flysch täuschend ähnlich sieht und weder im sonstigen Schutt des Tales noch in den Zuflußbächen zu finden ist.

Es kann dies nur so erklärt werden, daß diese (Gosau-?) Mergel im Untergrunde des Tales anstehen und, von der Gletscherzunge herausgeschürft, in der Moräne erhalten geblieben sind, wohl auch zum guten Teile die Grundmasse derselben geliefert haben. Als Geschiebe in den Wasserläufen könnten diese Mergel wegen ihrer mürben Beschaffenheit nicht bestehen bleiben.

Der in etwa 600 m Höhe gelegene und auf 1½ km sich erstreckende magere Wiesenboden „Hopfingwiesen“ wird aus flach ausgebreitetem Wildbachschotter gebildet und ist schattseitig begrenzt von den fast senkrecht aufragenden Wänden der Hochsengs, während die sonnseitigen Hänge etwas weniger steil und mit Bergwiesen bedeckt sind.

Von Westen her mündet ein Seitental, der „Urlachgraben“, mit einer Steilstufe, die vom Wasser klammartig eingeschnitten ist und mit einem kleinen Fall überwunden wird. Oberhalb dieses Felsriegels bildet das kurze Trogtal eine Mulde.

Das Haupttal, von dem hier Nicklbach genannten Gewässer durchfließen, setzt sich nach Osten steil ansteigend fort, und es findet sich darin nur von der Mistleben-Alpe und Kohlstätte einwärts eine Ansammlung

von Moränenblöcken am orographisch rechten Hang; am linken Hang ist Moränenschutt in ca. 800 m Höhe an der alten Holzrieze zu sehen.

Erst in einer Höhe von ungefähr 1270 m, etwa 70 bis 100 m unterhalb des breitflächigen Almbodens der Feichtau, finden wir ein gegen Süden scharf eingeschnittenes kleines Kartal, welches ganz von glazialen Bildungen erfüllt ist. Die Mitte wird von einem ebenen, aus Schlamm und Moränenschutt gebildeten, etwa 60/120 m messenden ovalen Boden eingenommen, der rund herum von kleinen Wällen und Moränenhügeln von 1 bis 5 m Höhe umkränzt ist. Talauswärts schließt sich daran noch ein bogenförmiger Wall von etwa 10 m Höhe, an dessen Außenseite der Steig zur Schutzhütte hinaufführt.

Das ganze Gelände bietet ein Schulbeispiel einer Miniatur-Moränenlandschaft, wird aber als solches kaum beachtet, da das Tal von hochstämmigem Urwald eingenommen und dadurch sehr unübersichtlich ist. Im Hintergrunde desselben werden die glazialen Formen durch Bergsturz-Blockhalden verdeckt, und den Abschluß bildet ein Talzirkus von Felswänden, über welchen ein kleiner Wasserfall von den beiden Feichtauer Seen herabfällt.

Am orographisch rechten, oberen Rand des Kartales, etwa 70 m über dessen Boden, ist lehmiger, zum Teil verfestigter Moränenschutt angehäuft, durch den ein im Almboden befindliches kleines Moor abgedämmt wird. Die gleichmäßig elliptische Form der Mulde, in der dieses liegt, macht es wahrscheinlich, daß an der Ausbildung auch ein kleiner, etwa 1 km langer, die Alm von der Wasserscheide her bedeckender Gletscher mitgewirkt hat. Die Moräne enthält jedoch reichlich Geschiebe von Wettersteinkalk, während der Almboden nur aus roten, braunen und grauen Rät- und Jurakalken besteht. Die Masse muß daher vom Gletscher des Hauptkammes als Randmoräne abgelagert worden sein, der hier demnach zur Zeit der Ausbildung einen Querschnitt von etwa 15.000 m<sup>2</sup> hatte. Die Moränenlandschaft im Talgrund gehört einem späteren Rückzugsstadium an.

Weiter bergwärts gegen den Hohen Nock zu gibt es in 1390/1400 m Höhe noch ein Doppelkar, in dem die beiden kleinen Feichtauer Seen liegen. Dasselbe ist an der Talseite durch zwei von den Bergflanken vorspringende Hügel begrenzt und erscheint dadurch auf den ersten Blick als typisches Moränenbecken. Bei näherer Untersuchung erheben sich jedoch mancherlei Zweifel an dieser Deutung.

Vor allem ist der vom rechten Talhang vortretende Hügel, der sich 10 bis 20 m über die Seefläche erhebt, offenbar keine Moräne, denn die aus seiner Oberfläche zahlreich herausstehenden Felsblöcke bestehen durchwegs aus farbigem Rät- und Jura-Hornsteinkalk, die weiter östlich und westlich davon auch unzweifelhaft anstehend zu finden sind. Als

Moräne eines vom Hauptkamme kommenden Gletschers müßten die Blöcke dagegen zum größten Teile aus Wettersteinkalk bestehen, von dem jedoch gar nichts vorhanden ist.

Wieder anders liegen die Verhältnisse beim linken Hügelrücken, der den kleinen See abdämmt. Diese annähernd gleich hohe, felsige Erhebung besteht ausschließlich aus zum Teil riesigen Felsen von Wettersteinkalk, welche, nach dem Streichen der Schichten in der Umgebung zu urteilen, auf anstehendem Dolomit und Rhätkalk aufruhem. An dieser Hälfte des Doppelkares ist jedoch die Entfernung der Blockmasse von der senkrechten Wand des Gebirgsstockes so gering, daß ein Gletscher dort nur eine ganz minimale Längenerstreckung von wenigen hundert Metern haben konnte, und es ist kaum denkbar, daß ein solcher Gletscherzweig diese relativ riesige Felsmasse aufgetürmt hätte.

Am ungezwungensten läßt sich die Situation so deuten, daß über diesen kleinen, aber steilen Gletscher (oder war es vielleicht nur ein unbewegliches Schneefeld?) ein großer Bergsturz von der senkrechten Wand des Seehackls abgegangen ist und sich am Fuß dieser Schnee- oder Eismasse anhäufte. Nach Abschmelzen der letzteren mußten die Bergsturztrümmer als freistehender Hügel übrig bleiben, und in der durch die Abschmelzung freigewordenen Mulde konnte der kleine See entstehen. Gestützt wird dieser Erklärungsversuch auch dadurch, daß in dem Raum zwischen dem großen und dem kleinen See sich viele locker getürmte Riesenblöcke befinden, daß aber um den kleinen See herum nirgends richtiger Moränenschutt zu finden ist.

Vom größeren See ist noch eine Besonderheit zu vermerken, welche auf einen analogen, in vermindertem Ausmaße auch jetzt noch vor sich gehenden Prozeß deutet.

Dieser „große“ See füllt nur die bergseitige Hälfte des annähernd kreisrunden Bodens aus, auf dem er sich befindet; die andere Hälfte wird von einer steinigen, teilweise versumpften Ebene eingenommen. Zwischen beiden zieht sich nun knapp am Ufer ein bogenförmiger Wall hin von etwa 10 m Breite und einem Meter Höhe, gebildet aus Schutt mit eingestreuten größeren Blöcken, durchwegs Wettersteinkalk.

Bei dieser Anordnung ist es naheliegend, einen kleinen Moränenwall darin zu sehen. Zu starken Zweifeln gibt es aber Anlaß, wenn man beachtet, daß zwischen dem meist einheitlich grau verwitterten Gestein auf diesem Wall (insbesondere an der dem Wasser und dem Berg zugekehrten Seite) sich auch eine ganze Anzahl von Blöcken verschiedenster Größe aus kaum oder gar nicht verwittertem weißem Kalk vorfinden, welche augenscheinlich noch nicht lang an Ort und Stelle sein können.

Dies kann nur so erklärt werden, daß diese frischen Stücke im Winter noch jetzt fortlaufend durch Lawinen oder über Lawinenkegel

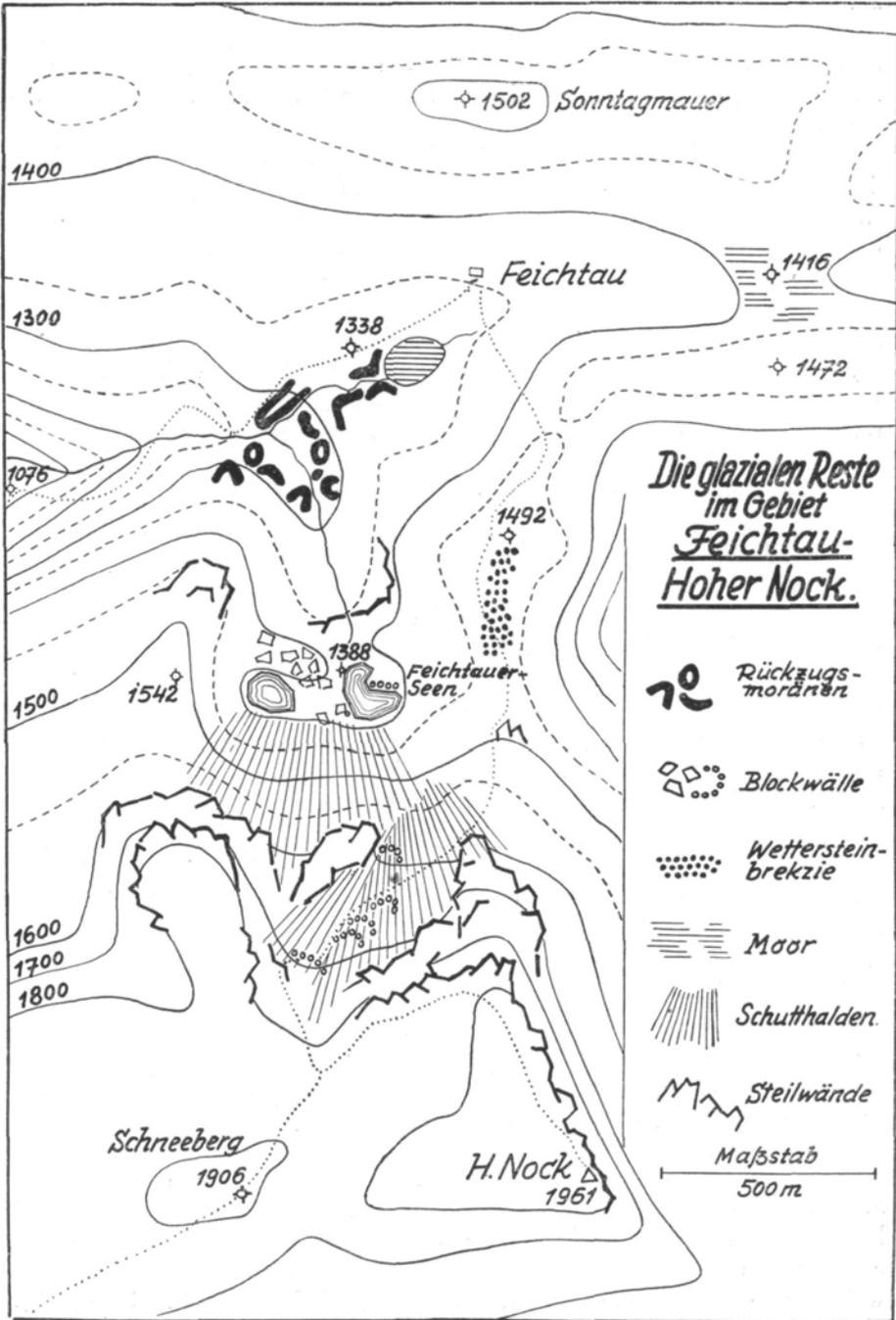


Abb. 4

und die ganze gefrorene Seefläche hinweg vom Steilhang des Gebirges hierher transportiert werden oder abrollen und sich dort ansammeln, wo die günstige Gleitfläche endet.

Der Grundstock dieses Walles dürfte allerdings noch ein Produkt des letzten Rückzugsgletschers sein, der sich mit einer Länge von ca. einem Kilometer und vielleicht noch einigem Zufluß vom Plateau des Nock über steile Halden bis zur Stelle des heutigen Sees erstreckte.

Als Anzeichen weiterer rudimentärer Rückzugsstadien in Form eines etappenweise immer mehr schwindenden Schneefeldes zeigen sich auf der vom Nock herabkommenden großen Schutthalde, übereinander angeordnet, fünf bogenförmige Kränze größerer Blöcke, welche, von den Wänden herab über den harten Schnee rollend, sich (trotz andersartiger Bildungsweise) moränenartig um die jeweilige Endzunge dieses zurückweichenden Schneefeldes gelagert haben.

Der oberste dieser Wälle umgürtet heute noch in ca. 1700 m Höhe ziemlich eng einen letzten, bei ungünstiger Witterung den ganzen Sommer überdauernden Schneefleck am Nordfuß der steilen Wände des Plateaus.

Ganz isoliert von den sonstigen glazialen Bildungen und in ihrer Entstehungsweise schwierig erklärbar ist eine Brekzie von reinem Wettersteinkalk, die auf eine Ausdehnung von etwa 150 m und in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m den vom Haltersitz (1492 m) gegen den Nock zu streichenden Höhenrücken bedeckt. Dieselbe enthält Stücke bis maximal Kopfgröße und vereinzelt kantengerundete Brocken und ist am Steilabfall zum Blättenbach gut aufgeschlossen.

Da eine Entstehung bei der jetzigen exponierten Lage auf der Höhe zwischen zwei tief und steil abfallenden Karen kaum denkbar ist, so dürfte dieselbe wohl in die Präglazialzeit vor Eintiefung der beiden Kare fallen. Ihrer Höhenlage nach könnte sie der tertiären Kuppenlandschaft angehören.

Eine nacheiszeitliche Bildung ist dagegen jedenfalls der tiefe und steil einfallende Dolinentrichter im östlichen Teil des großen Sees, ebenso auch die Einsturztrichter auf dem Gipfelplateau.

Außerhalb des Talzuges Hopfing—Feichtau sind im behandelten Gebiet nur wenig deutbare Reste von den Rückzugsstadien erhalten geblieben.

Im Bodinggraben ist wohl die Talweitung vor dem großen Jagdhaus mit Moränen bedeckt, aber es zeichnen sich in der ganzen Gegend keine ausgeprägten Gletscherstände ab. Die „Bodingen“, fünf steil übereinander an einem Seitengraben angeordnete große „Riesentöpfe“ — welche dem ganzen Tal den Namen gegeben haben —, sind kaum glazialer Herkunft. In dem engen und steilen V-Tal oberhalb und ebenso

auf dem scharfen Sattel zu der schon im Ennsgebiet liegenden Ebenforstalm deutet nichts auf den Durchgang eines Gletschers.

Die auf dem ganzen Nordosthang des Sengsengebirges und an einigen Vorbergen verstreut auftretenden kleinen Kare, so z. B. das Mieskar am Rotgsohl oder die Stampfalm, Seeau und Roßau im Quellgebiet des Effertsbaches, liegen in Höhen von 1000 bis 1300 m. Dieselben geben sicherlich einen Hinweis auf die relativ sehr tiefe Lage der eiszeitlichen Schneegrenze dieses Gebietes. Es wäre aber doch wohl zu gewagt, diese isolierten Gebilde, von denen einige mit versumpften Karwannen ausgezeichnet sind, irgendwie in ein Schema der Rückzugsstadien einordnen zu wollen.

## VII. Diluviale Flora und Fauna.

Reste von Tieren und Pflanzen aus der Eiszeit sind im engeren Untersuchungsgebiet, mit Ausnahme der Torfschicht auf dem Seeschlamm von Schmiedleiten, bisher nicht bekanntgeworden.

Aus der näheren und weiteren Umgebung können dagegen die folgenden Faunenreste angeführt werden:

1. Mehrere Funde von Knochen und Zähnen des Mammuth *Elephas primigenius* aus der Umgebung von Steyr, Pichlern, Bad Hall und Waldneukirchen. In Steyr wurden Zähne dieses Tieres nahe beim Hauptbahnhof und beim Lokalbahnhof gefunden, und zwar stets am Fuß des Steilabfalles der Hochterrasse, wo die Niederterrasse daranstößt. Es dürfte sich also dabei um Reste von Tieren handeln, welche an diesem Steilhang durch Absturz verunglückt sind.

2. Diluviales Pferd spec.? Ein Laufknochen in St. Ulrich bei Steyr.

3. Höhlenbär, *Ursus spelaeus*, sehr zahlreiche Reste in der Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster. Ebenso in der Bärenhöhle und der Gamsulzen am Seestein beim Gleinkersee.

4. Wollhaariges Nashorn, *Rhinoceros tichorhinus*, in einer Felsspalte des Steinbruches am Humsenbauernkogel bei Station Obermicheldorf.

5. Wisent, *Bison priscus*, an derselben Stelle in Micheldorf, am Warscheneck und am Fabriksgelände in Steyr.

6. Höhlenlöwe, *Felis leo spelaea*, Gamsulzen am Seestein beim Gleinker See.

7. Vielfraß, *Gulo luscus*, in einer Höhle am Toten Gebirge, Salzofen.

8. Höhlen und Schädel des eiszeitlichen Murmeltieres, *Marmotta primigenius* Nehr., in einer Schottergrube bei der Walmühle in Sierninghofen, sowie in Oberweng bei Spital a. P., wahrscheinlich auch Ternberg.

9. Nordische Wühlratte, *Arvicola ratticeps*, in der Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster.

10. Elch, *Alces alces*, am Warscheneck.

11. Brauner Bär, *Ursus arctos*. Am Humsenbauernkogel in Micheldorf. Eine Anzahl von Knochen dieser letzteren Art wurde auch von Dr. F. Göhlert in einer Höhle bei der Rinnerberger Klamm in Leonstein nebst einigen, scheinbar angebrannten Knochensplintern gehoben. Die Bärenreste wurden jedoch von Dr. M. Mottl, Graz, als postglazial beurteilt.

Im allgemeinen sind bekanntlich Reste von höheren Tieren zu genauerer Datierung von eiszeitlichen Fundschichten wenig geeignet, wegen der großen Anpassungsfähigkeit und der Wandermöglichkeiten derselben. Immerhin kann aber gesagt werden, daß es sich bei den aufgezählten Funden durchwegs um solche der letzten oder Würm-Eiszeit und ihrer Rückzugsstadien handelt sowie der vorangegangenen warmen Zwischeneiszeit, Riß-Würm, in der auch die Hochlagen besiedelt werden konnten.

In diese letztere Zeit wären vermutlich auch die bisher noch unstrittenen menschlichen Siedlungsspuren der Salzofenhöhle im Toten Gebirge zu stellen.

### **Auswertung der Beobachtungen.**

Auf Grund der hier zusammengestellten Beobachtungen soll nun versucht werden, den Ablauf der Ereignisse während der Diluvialzeit für unser Gebiet in Zusammenhang und chronologischer Reihenfolge kurz darzustellen.

### **VIII. Die älteste Aufschotterung, Günz; das Günz-Mindel-Interglazial und die Frage der Verlegung des Laufes der Steyr.**

Die wenigen vorhandenen Reste lassen keine weitreichenden Schlüsse zu. Es kann nur gesagt werden, daß die Talweitung Leonstein—Molln bis mindestens 600 m Höhe mit kristallinreichem Schotter und örtlichem Hangschutt aufgefüllt war und der präglaziale Talboden mit Rücksicht auf die tief hinabreichende Kerneben-Brekzie (1/2) nicht höher als mit ca. 500 m anzunehmen ist, etwa 80 m über der heutigen Niederterrasse.

Es ist dies sehr niedrig im Vergleich zu der von Machatschek 1915 für den präglazialen Talboden am Übergang zum heutigen Kremstale angegebenen Höhe von ca. 600 m, — bei 7 km Entfernung ein Gefälle von 14 Promille. Allerdings nimmt Machatschek eine Bodenschwelle zwi-

schen den beiderseitigen Örtlichkeiten an, welche die Steyr damals in das Kremstal abgelenkt hat.

Bei Beurteilung dieser Frage der Flußablenkung ist zu beachten, daß sich in der nächsten Umgebung von Frauenstein vier Talwasserscheiden befinden; in der Schön 495 m, bei den Bichlbauern zur Ramsau 515 m, in der Garnweit 525 m und am Wiener Weg (Wolfganged) 565 m.

Wenn man für die erstere Stelle, die ständig vom Hauptgletscher überfahren wurde, mit Machatschek einen präglazialen Talboden von 600 m animmt, also eine seitherige Gesamtabtragung von rund 100 m, und dieses Maß für die beiden nächsten, nur von Nebengletschern benützten Übergänge etwas erniedrigt, bezüglich des Wiener Weges aber, der hauptsächlich von stagnierendem Eis bedeckt war und seit der Reißzeit keine Erosion im Anstehenden mehr erfahren hat, den Abtrag auf die Hälfte einschätzt, dann kommt man für alle vier Punkte auf eine ganz übereinstimmende Höhe der präglazialen Talböden von etwa 600 m.

In einem so komplizierten, beinahe söhligem Netz von Tälern konnten schon mäßige Günzmoränen weitgehende Abdämmungen bewirken, und die zufällig daraus resultierenden Richtungen der Wasserläufe mußten sich in dem folgenden langen Interglazial durch Erosion fixieren. Der ursprünglich vorhandene große Niveauunterschied zwischen dem Tal der Ur-Steyr und dem Mollner Becken wurde offenbar durch verstärkte Erosion der Gletscher in der Gegend von Frauenstein bald ausgeglichen, so daß der später besprochene hypothetische Talboden der ersten Zwischeneiszeit schon ein einigermaßen normales Gefälle zeigt.

Die angenommene Bodenschwelle der Prägünzzeit kann auch aus dem Grunde mit keiner großen Höhe eingeschätzt werden, weil der Kristallinschotter am Hasenreith ober Leonstein (I/1) kaum anders als durch glazialen Transport aus den Zentralalpen an seinen Platz gebracht worden sein konnte. Die Schwelle zwischen der Ur-Steyr und dem Mollner Becken mußte also zu dieser Zeit mindestens schon den Übertritt eines Gletscherarmes gestattet haben, und ein solcher konnte an der Abtragung derselben weitgehend mitarbeiten.

Im ferneren Verlauf des heutigen Steyrtales bis zum Vorlande bei Waldneukirchen hat sich die Günz-Schotterfläche auf ca. 430 m, der präglaziale Talboden auf etwa 400 m gesenkt. Das resultierende Gefälle von 13 Promille für den Schotter und 9 Promille für den Talboden ist hoch und deutet auch auf eine geringe Entfernung von den seither gänzlich verschwundenen Moränen und den Gletscherzungen.

Zur Beurteilung der mutmaßlichen Gestaltung des Geländes während der folgenden Günz-Mindel-Zwischeneiszeit sind nur wenige Anhaltspunkte gegeben.

Die Höhe des FLYSsockels unter der jungen Decke beträgt bei

Klinz in Pieslwang 390 m und bei der Grünburger Wasserleitungsquelle ca. 430/435 m, welche die im Gebiet einzig verwendbaren Sockelhöhen sein dürften. Für den Talboden unter der alten Decke läßt sich hier aus den vorhin gegebenen Ziffern eine äquivalente Sockelhöhe von etwa 450 m errechnen, was eine Eintiefung von ca. 20 m für dieses Interglazial ergibt. Auch aus einigen Beobachtungen in Pieslwang-Steinersdorf resultiert ein ähnlicher Betrag.

Über das Gebiet Leonstein/Molln lassen sich in dieser Hinsicht keine Angaben machen, es sei denn, man wollte die im anstehenden Gestein auftretenden Hangschultern und Verebnungen der kritischen Höhenlage für die Rekonstruktion eines solchen alten Talbodens des Günz-Mindel-Interglaziales heranziehen.

In dem Abschnitt des Steyrtales zwischen Grünburg und Frauenstein finden sich mehrfach solche Absätze, deren Höhe ungefähr mit dem Niveau der Hochterrasse zusammenfällt. So, noch im Flyschgebiet gelegen, die Höhe der Forstau nahe bei der Haunoldmühle 420 m, Rundbuckel und Hangschultern Innerort/Kleiner Hausberg 440/460 m, dann sehr auffallend, die Hargleben 465 m am Nordwest-Fuß des Geißberges im Dolomit, eine Fläche oberhalb von Griesbauern gegenüber Agonitz 480 m und verschiedene Vorhöhen am Steyrdurchbruch und Wiener Weg 480/500 m.

Die „Gipfflur“ der größeren, um Frauenstein gelegenen Rundhöcker liegt etwas über 500 m hoch und wird gegen das Kremstal zu durch eine Reihe von analogen Verflachungen über die Wasserscheide „In der Schön“ hinaus fortgesetzt.

Die angeführten, im Steyrtale weiter flußabwärts gelegenen Vorkommnisse wurden vom Rißgletscher bestimmt nicht mehr überfahren, und der Gletscher der Mindelzeit hat offenbar zwischen allen diesen Stellen sein weites Zungenbecken ausgeschürft. So ist es möglich, daß diese Verflachungen Reste eines Talbodens aus dem Günz-Mindel-Interglazial sind.

Wenn bei diesen freiliegenden, seither der vollen Erosion ausgesetzten Flächen ein entsprechender Abtrag berücksichtigt wird, so schließen sie sich auch ganz gut den bei Untergrünburg und Pieslwang festgestellten Sockelhöhen unter der jungen Decke an, die infolge ihrer dauernden Bedeckung nicht erniedrigt wurden.

Nur bis zu dieser Zeit, in der das Niveau der Talgabelung Krems—Steyr äußerst flach gestaltet war, kann also die Steyr durch das Kremstal abgeflossen sein.

Für ein späteres Interglazial kann ein solcher Übertritt schon mit Rücksicht auf die Höhe des anstehenden Gesteines der heutigen Wasserscheide im Vergleich mit den Höhen der bezüglichen Schotterterrassen

und ihrer Sockel im Steyrtale als ausgeschlossen gelten. Es wäre in diesem Falle auch ganz unverständlich, daß diese Terrassen im Steyrtale in solcher Mächtigkeit aufgeschüttet wurden, in dem breiten oberen Kremstale dagegen nicht die geringsten Reste davon erhalten geblieben sind.

Der von anderer Seite aufgestellten Hypothese einer Geländekippung als Ursache für die Flußverlegung muß ein schwerwiegender Umstand entgegengehalten werden.

Beim Vergleich der Diluvialterrassen der Enns und Steyr an den in ihrer Lage einander entsprechenden Orten Ternberg und Untergrünburg oder, genauer lokalisiert, um die Mündungen des Bäckengrabens und des Harbaches, ergibt sich bei einer gegenseitigen Entfernung von kaum 7 km die folgende Beziehung:

	Ternberg	Grünburg	Höhendifferenz
Seehöhe des Flusses	312 m	343 m	31 m
Seehöhe der Niederterrasse	338 m	378 m	40 m
Seehöhe der Hochterrasse	360 m	412 m	52 m
Seehöhe der jungen Decke	ca. 380 m	460 m	ca. 80 m

Wenn aus dieser bemerkenswerten Relation, welche auch für die erste Glazialzeit keine vollständige Umkehr erwarten läßt, ein Schluß auf allfällige Oberflächenverbiegungen abgeleitet werden soll, dann könnte ein solcher nur in dem Sinne einer stärkeren Hebung des mittleren Steyrtales während der Eiszeit gezogen werden.

Eine Kippung als Ursache der in Rede stehenden Flußverlegung hätte also in einem noch gesteigerten Auftrieb des Kremstales bestehen müssen. Dies ist jedoch unwahrscheinlich, denn Hochterrasse und junge Decke liegen um Kremsmünster ebenfalls niedriger als bei Grünburg, und die heutigen Talböden sind annähernd gleich hoch. Sehr zu denken gibt es in diesem Zusammenhange auch, daß bei Kremsmünster die Kristallinschotter der alten Decke unter dem jungen Deckenschotter liegen.

Die vielen mit dem Bau von Kraftwerken usw. zusammenhängenden Bohrungen der letzten Jahre haben auch ergeben, daß sowohl an der Enns als auch an der Traun sich mehrfach neben den Flüssen unter den jungglazialen Schottern ehemalige Gerinne befinden, welche bedeutend tiefer liegen als die heutigen Gewässer.

Im Gegensatz dazu ist für die mittlere Steyr mit Ausnahme des ehemals übertieften Beckens Leonstein—Molln ein solcher alter, stärker eingeschnittener Lauf mit Sicherheit auszuschließen. Auch diese Tatsache deutet auf eine Hebung des Gebietes der Steyr im Vergleich zu seiner östlichen und westlichen Nachbarschaft.

## IX. Der Umfang der Mindel-Vereisung.

Diese nach allen anderweitigen Beobachtungen in den Ostalpen gewaltigste Vergletscherung scheint auch in unserem Gebiet weitreichende Umgestaltungen verursacht zu haben.

Es hat sich jedenfalls der in Klaus abzweigende rechte Arm des Steyrgletschers im Becken von Leonstein mit den Lokalgletschern vom Sengsengebirge, aus Ramsau, Garnweit und Breitenau vereinigt und hier eine Wanne bis an und stellenweise unter die Höhenlage der heutigen Wasserläufe ausgeschürft. Die Ausbildung einer solchen Felswanne im alten Diluvium erklärt vielleicht auch die Tatsache, daß das hier gegen West abzweigende Tal von Schmiedleiten aus dem Flysch in den Alpenkalk hinein entwässert wird; also zentripetale Entwässerung nach dem Stammbecken hin.

Eine Zunge des Gletschers ist in dieses Tal etwa 2 km weit, bis knapp an die Flyschgrenze, eingedrungen und hat dort eine in die Tiefe von 424 m (nur 8 m über dem anstehenden Gestein der heutigen Bachsohle!) hinabreichende, mit Riesenblöcken durchsetzte Moräne hinterlassen. Ein daranschließendes Schotterfeld konnte sich wegen der Höhe des nahen Talüberganges von Pernzell, heute 493 m, nicht ausbilden, doch wurde dieser Talwinkel bis 490 m aufgeschüttet. Möglicherweise ist von dort auch ein Gletscherbach durch die Pernzell abgeflossen.

Der Hauptanprall der vereinigten Gletscher richtete sich gegen den isoliert vorgeschobenen Wettersteinblock „Hausberg“, 512 m, dessen Felswände in 450/460 m Höhe Bearbeitung durch Eis und Wasser erkennen lassen. Im Norden des Hausberges wurde der Reiflinger Kalk bei Mayr im Baumgarten zu Rundbuckeln abgehobelt und zur Zeit des Höchststandes der Vereisung durchschritt eine Gletscherzunge noch das Steyrtal in der Enge zwischen Lanzberg und Geißberg-Buchberg. Diese Talenge erhielt dabei Trogforn, und auch das unmittelbar daranschließende Stück des Tales im Flysch wurde noch eingetieft.

Die Endmoränen der Gletscherzunge wurden auf diesem tiefliegenden Flyschboden nördlich des Lanzberges abgelagert, möglicherweise noch ein äußerer Kranz bei Untergrünburg. Der zugehörige Deckenschotter breitete sich auf einem Sockel von 430 m bis zur Höhe von 460 m bei Brandstätter in Untergrünburg aus und senkte sich weiterhin erst langsam, dann bei Pießlwang ziemlich rasch. Die Übertiefung der Wanne von Molln/Leonstein gegenüber der genannten Sockelhöhe von 430 m bei Untergrünburg betrug mindestens 60 m.

Die größeren Wasserläufe fließen bei Leonstein heute in ca. 375 m Seehöhe auf jungem Schotter, der vermutlich noch weit in die Tiefe reicht, was durch den Einsturz der Wunderlucken wahrscheinlich gemacht

wird. Der Reißgletscher hat diese Stelle nicht mehr erreicht, und so kann es nur der Mindelgletscher gewesen sein, der sein Zungenbecken so tief ausgeschürft hat. Auch die Lage der Mindelmoräne von Furt, nahe dem heutigen Grund dieses Seitentales, bezeugt diesen Sachverhalt.

Zur Beurteilung der Gletscheroberfläche sind kaum Anhaltspunkte gegeben. Der kleine Moränenrest an der Hahnbaumstraße in Leonstein in 500/510 m bleibt wegen seines hohen Gehaltes an Kristallin fraglich, da die Deckenschotter von Grünburg davon nur sehr wenig enthalten. Einen Hinweis könnte höchstens die stellenweise leichte Abschürfung an den südseitigen Wänden des Lanzberges und die Trogschulter am Steilhang oberhalb „Sappl“ abgeben, welche beide auf eine Höhe von ungefähr 500 bis 550 m hindeuten.

Auch über die genaue Reichweite des äußersten Vorstoßes der Mindel-Vergletscherung kann leider aus den vorhandenen Ablagerungen kein zuverlässiger Schluß gezogen werden. Dieselbe ist nur insofern zu begrenzen, als einerseits die Mindelschotter um Untergrünburg, soweit dieselben aufgeschlossen sind, zweifellos fluvioglazial, wenn auch wohl moränennahe entstanden sind, und andererseits die Altmoräne im Tal von Schmiedleiten gewiß der Mindelvergletscherung angehört. Dieselbe stellt natürlich keine Endmoräne des ganzen Gletschers dar und kann nur bei größerer Mächtigkeit des Eises so weit in das Seitental hineingeschoben worden sein.

In dem Zwischengebiet sind keine morphologisch erkennbaren Moränen vorhanden, welche mit der jungen Decke verknüpft wären, sondern es finden sich da nur die ausführlich beschriebenen umgelagerten Moränen im Verband der Hochterrasse (III/1), deren Zugehörigkeit nicht einwandfrei zu deuten ist.

Ihre unmittelbare Nachbarschaft zur jungen Decke läßt auf Mindelalter schließen, doch liegen sie tief unter der Fläche dieser Decke und stehen auch bezüglich ihrer Zusammensetzung in einem Gegensatz dazu. In dem Deckenschotter nur mittlere Geschiebe bis maximal halber Kopfgröße und in den Moränen nahe dabei reichliche Einlagerung von Blöcken mit ein und zwei Meter Durchmesser, und das ohne jeden merkbaren Übergang!?

Die zweite Möglichkeit, diese umgelagerten Moränen als die Reste eines ersten, weitreichenden Reißvorstoßes zu deuten, welcher dann von den fluvioglazialen Schottern eines späteren Reißstadiums eingehüllt worden wären, befriedigt noch weniger.

Zu beachten ist bei Beurteilung dieser Verhältnisse auch die Tatsache, daß von diesen umgeschwemmten Moränen an manchen Stellen eine grobblockige Lage im oberen Viertel der Hochterrasse eingeschaltet ist, die durch Einebnung dieser Mindelmoränen

entstanden sein kann. In den gletschernäheren Rißschottern von Molln fällt eine solche grobe Lage nirgends auf.

Dagegen wurde anlässlich eines Wasserbaues der Hörmühle bei Waldneukirchen festgestellt, daß am Grunde der etwa 4 m mächtigen Schotterlage des Flußbettes, unmittelbar auf dem anstehenden Schlier, metergroße, gerollte Blöcke in reicher Zahl eingelagert sind. Diese können ebensolche Reste der abgeschwemmten Altmoränen von Grünburg sein.

Um die Bedeutung der größten Vereisung für den ganzen Bereich des Pyhrn-Teichl-Steyr-Krems-Gletschers anschaulich zu machen, sollen aus Tatsachen, die schon früher festgestellt wurden, und den im engeren Untersuchungsgebiet neu gewonnenen Erkenntnissen hier noch weitergreifende Folgerungen gezogen werden.

Die Schneegrenze wird für diese Zeit der maximalen Vereisung von den maßgebenden Forschern nicht ganz einheitlich beurteilt. Penck A. i. E. gibt für das Gebiet von Stoder 1100 bis 1200 Meter an, für den Hengstpaß, resp. Oberlaussa ungefähr dasselbe, schätzt diese jedoch für die Nordseite der Kremsmauer und des Sengsengebirges auf weniger als 1000 Meter.

Lichtenecker, 1936, will dagegen die klimatische Schneegrenze des nördlichen Alpenrandes einheitlich und nicht unter 1100 m annehmen. Wenn allerdings diese letztere Zahl als das Mittel zwischen den verschieden gerichteten Abdachungen angesehen wird, und man berechtigterweise zwischen den Sonn- und Schattenseiten einen namhaften Höhenunterschied annimmt, so können die Schneegrenzen wohl ohne besonderen Fehler mit ungefähr 1000 m für die Nord- und 1200 bis 1250 m für die Südhänge dieser Gebirgskette angesetzt werden.

Was die Mächtigkeit des großen Eisstromes anbetrifft, so wird der Angelpunkt aller Überlegungen gebildet durch die Tatsache des Übergreifens der maximalen Vereisungen aus dem Becken von Windischgarsten zum Bodinggraben, welche zwar nur für die Rißzeit nachgewiesen wurde, in mindestens gleichem Ausmaße aber auch für die Mindelzeit als gesichert gelten kann. Eine mächtigere Ausbildung der Gletscherzungen bei Kremsmünster und im mittleren Steyrtal kann ja auf keinen Fall zugleich mit einer schwächeren Vereisung des Gebirgsinneren gedacht werden.

Dieser neue Fixpunkt soll nun in Zusammenhang gebracht werden mit einigen, bereits in der Literatur mehr oder minder genau festgelegten Oberflächenhöhen desselben Gletscherzuges. Es sind dies die sich aus Untersuchungen von Penck und Ampferer ergebenden maximalen Höhen von 1400/1500 m für die Gegend um Liezen, von mehr als 700 m am Ziehbergsattel bei Micheldorf und die Höhenlage

des Mindelgletscher-Endes von etwa 450 m bei Kremsmünster. Dazwischen eingeschaltet sei noch die bei Klaus/Steyrling erkennbare Erosionsgrenze in einer Höhe von ca. 900 bis 1000 m, welche auch von L. Angerer erwähnt wird.

Aus diesen Zahlen ergibt sich für die Strecke vom oberen Ennstal bis Windischgarsten, die sich zur Gänze im Firngebiet befindet, ein Gefälle von 12 Promille. Der weitere Verlauf in der Abschmelzzone bis Klaus und Micheldorf weist einheitlich 22 Promille auf, und in der Endstrecke vermindert sich das Gefälle auf etwa 17 Promille. Für den östlichen Gletscherarm ist bis Leonstein rund 30 Promille anzunehmen, was sich in der Endstrecke auf ungefähr 20 Promille ermäßigt haben dürfte.

Dieser Oberflächenverlauf ergibt für das Talbecken von Spital-Windischgarsten-Vorderstoder eine zusammenhängende Eisfläche von ca. 200 km<sup>2</sup>, einzig durchbrochen von dem als „Nunatak“ daraus aufragenden Tamberg.

Im weiteren Verlauf überfloß der Eisstrom (allerdings wohl nur mit geringer Mächtigkeit) den Teichberg bei St. Pankraz. Im übrigen ist längs der ganzen Südseite des Sengsengebirges zwischen Gletscher und Schneegrenze ein nur durch kleine Hanggletscher unterbrochener Streifen unvereisten Geländes anzunehmen, der auch den Brandriegel, 1123 Meter, umfaßt haben dürfte.

Dort sind in erster Linie sogenannte Reliktarten unter der Kleinfauuna zu erwarten, welche an Ort und Stelle auch diese größte Vereisung überdauert haben.

Bei Steyrling ragte gewiß der Keferspitz aus dem Eis hervor, und an der Teilungsstelle der beiden Gletscherarme unterhalb Klaus wurde das Eis vielleicht noch von der Spitze des Kienberges, 785 m, gegenüber Frauenstein, durchstoßen. Die Gruppe der Mollner Dolomitberge Eibling und Zmolingerspitz war gänzlich von Eisströmen umflossen.

Von den gegen Norden abströmenden Lokalgletschern besaß derjenige des Bodinggrabens ein Einzugsgebiet von ungefähr 30 km<sup>2</sup>, der Hopfinggletscher 18 km<sup>2</sup> und jener des Effertsbachtals 6 km<sup>2</sup>. Am Rotgsohl und bei der Kremsmauer-Gradenalm mögen solche Gebiete von 3 km<sup>2</sup> bestanden haben, und an den Hängen der Sonntagmauer, des hinteren Welchautales und im Walchengraben 1 bis 2 km<sup>2</sup>. Alle diese kleinen Gletscher vereinigten ihr Eis mit den schon erörterten Hauptströmen, nur in der Welchau erscheint es fraglich, ob das Eis so weit vordringen konnte. Ein kleiner Hanggletscher mag auch die Schedlbaueralm an der Kremsmauer bedeckt haben.

Im Mindel-Riß-Interglazial wurden die Mindelschotter und besonders die Moränen aus dem Bereich der Kalkalpen bis auf verschwindende, tiefliegende Reste, im Vorlande um Grünburg auch noch der

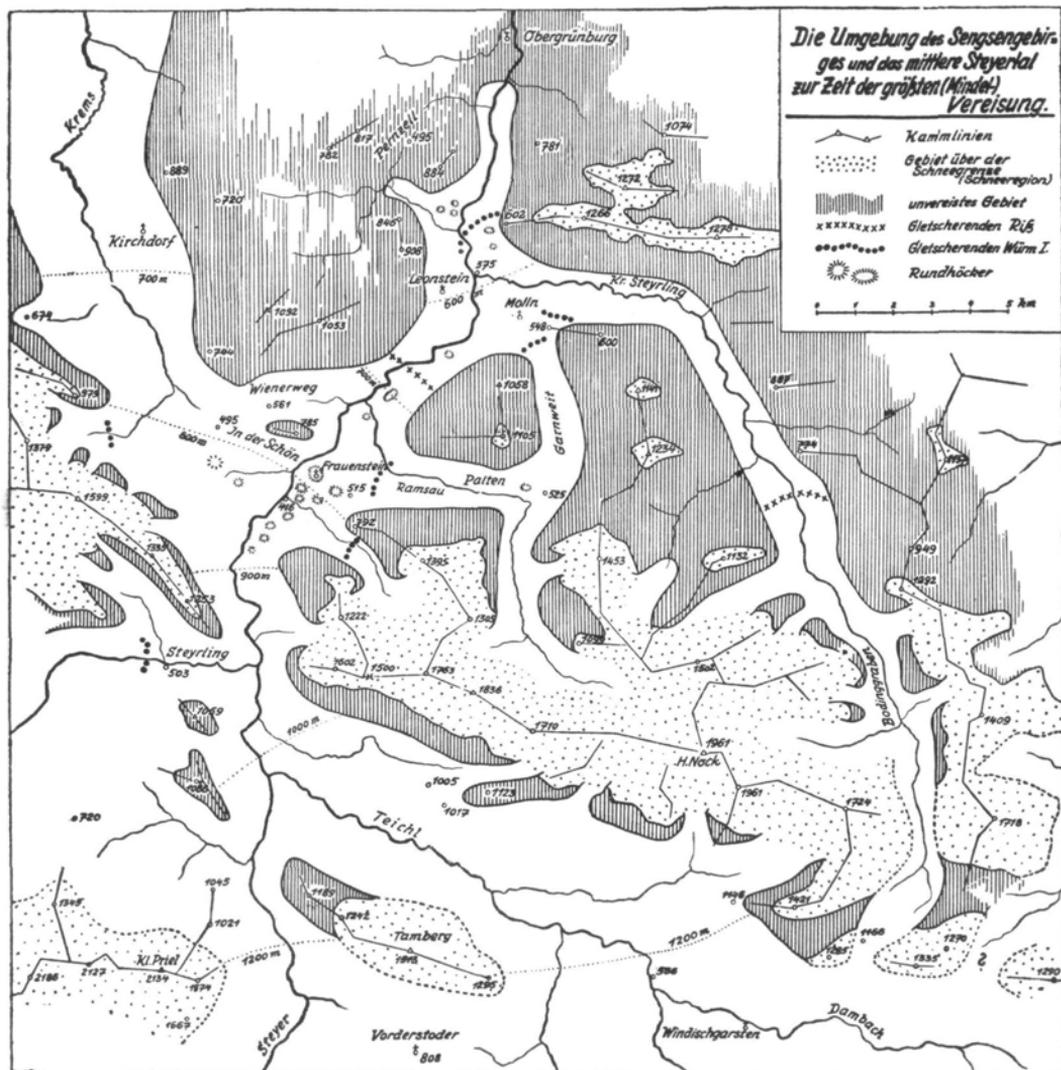


Abb. 5

Flyschsockel beträchtlich erodiert. Zahlenmäßige Angaben über das Ausmaß dieser Abtragung können mit einiger Zuverlässigkeit nicht gemacht werden, da die Sockelhöhen unter der Hochterrasse nur selten zu sehen und wegen der Abschüssigkeit im engen Tal auch nicht mit Sicherheit zu verwerten sind.

Anzeichen für interglaziale Ablagerungen, etwa ein See im Zungenbecken des Gletschers sind nicht vorhanden.

## **X. Die Reiß-Vereisung und das Reiß-Würm-Interglazial mit dem Stausee von Schmiedleiten.**

Die Ablagerungen dieser Eiszeit stellen einer Beurteilung die größten Schwierigkeiten entgegen, weil die einzelnen Anhaltspunkte sich gegenseitig in mancher Beziehung zu widersprechen scheinen.

Wie mächtig der Reißgletscher Pyhrn-Kremsmünster war, erhellt am besten aus der Feststellung seines Übergreifens von Windischgarsten aus in das Quellgebiet der Krummen Steyrling, aus dem sich für Windischgarsten zwingend eine Mindesthöhe der Eisoberfläche von 1200 Meter, also 600 m über dem heutigen Talboden, ergibt. Im Verein mit dem bereits von Penck konstatierten Übertritt eines weiteren Seitenarmes über den Ziehberg, 685 m, in den Bereich der Alm läßt sich für die Gegend um Frauenstein, Klaus eine mindeste Eishöhe von etwa 800 m errechnen.

Nachdem aber der südlichste, geschichtete Hochterrassenschotter im Steyrtal gegenüber Agonitz sich nur bis zu einer Höhe von 484 m erhebt, so resultiert für die Zwischenstrecke, also für den rechten Gletscherarm von maximal 5 km Länge, ein Oberflächengefälle von mehr als 60 Promille, was weit über die von Götzing 1940 für die Enden der Salzkammergutgletscher festgestellten Gefälle von 20 bis maximal 40 Promille hinausgeht. Es steht das auch in einem krassen Gegensatz zur Ausbildung des linken Gletscherarmes, der von Klaus bis Kremsmünster nur ein Gefälle von rund 17 Promille hatte.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß dieser linke Arm über alle Hindernisse der Wasserscheide zum Kremstal hinweg fünfmal soweit vorstieß wie der rechte Arm in dem freien Tal der Steyr.

Für einen weiter reichenden Höchststand des Reißgletschers im Steyrtal lassen sich keine Anzeichen finden, es sei denn, man wollte die groblockigen Lagen der Hochterrasse um Grünburg für solche, im weiteren Verlauf der Reißzeit umgeschwemmte Moränen eines frühen Reiß-Maximalstandes halten.

Bei dem weiten Abstand, der sich dabei für die beiden Stadien ergeben würde, müßte jedoch die Hochterrasse in ihrem ferneren Verlauf flußabwärts unbedingt zwei Stufen aufweisen, was nicht der Fall ist.

Bemerkenswert ist vor allem auch der geradezu rudimentäre Stand des gleichzeitigen Lokalgletschers im Tal der Krummen Steyrling, der es — im Gegensatz zu einem späteren, doppelt so weit reichenden jungglazialen Vorstoß, trotz Zufluß von Windischgarsten her — nur auf eine Länge von etwa 10 km brachte und tief im Gebirge stecken blieb. Es scheint sich hier die gegen Osten abnehmende Intensität der Vereisung für die Reißzeit besonders scharf auszuprägen.

In die gleiche Richtung zielt eine mir durch Herrn H. Brandauer, St. Gallen, zugekommene Nachricht, nach welcher O. Ampferer bei den Studien seiner letzten Lebensjahre noch zu der Überzeugung gekommen sei, der Reißgletscher der Enns habe schon auf der Höhe der Buchau geendet, an jenen Endmoränen, die er 1924 noch der Würmzeit zuordnete.

Im Reiß-Würm-Interglazial erfolgte wieder eine sehr weitgehende Erosion, durch welche das Talbecken Molln-Leonstein abermals bis zur Tiefe der heutigen Wasserläufe ausgeräumt wurde und auch weiter flußabwärts die Hochterrassenschotter nur dort verschont blieben, wo dieselben in besonderer Breite aufgeschüttet waren.

Als einzige Interglazial-Ablagerung ist der Seeschlamm des Tales von Schmiedleiten zu betrachten. Es wurde aber die Abdämmung dieses Gewässers wohl auch erst durch die beginnende Schotteransammlung zur Zeit des ersten Würmvorstosßes bewirkt und der kleine See auch bald wieder zugeschüttet, was aus der geringen Mächtigkeit des Schlammes zu schließen ist.

## **XI. Die intensive Lokalvergletscherung Würm I, die weiteren Würmstadien und die Aufschüttung der Niederterrassen.**

Das Jungglazial beginnt hier merkwürdigerweise mit einem sehr weitreichenden Vorstoß der Lokalgletscher der Nordseite des Sengsengebirges, von denen derjenige des Bodinggrabens in seiner Reichweite den Reißgletscher um das Doppelte an Länge übertraf.

Der Eisstrom ließ die Reißterrasse am Tanzboden (III/7) unbeschädigt, übergriff aber weiterhin an verschiedenen Stellen diese Terrasse und schüttete schließlich seine Endmoränen um Molln bis zur Steyr hin auf. Die Lagerung des Seeschlammes und der unteren Partien des Niederterrassenschotters bei Schmiedleiten macht es wahrscheinlich, daß die Gletscherzunge des Höchststandes noch die linke Seite des Steyrtales erreichte und an den dortigen Ablagerungen eine Stauchung bewirkte.

Der gleichzeitige Hopfinggletscher stieß anscheinend bis in die Ramsau und gegen Frauenstein vor, kann jedoch an der Talgabelung bei Koller mit seiner Oberfläche nicht über 590 m, ca. 80 m über der Talsohle, hinaufgereicht haben, der dortige, bereits erwähnte Block von Glimmerschiefer, der unzweifelhaft in früherer Zeit vom Steyrtal aus dorthin gebracht wurde, hätte sonst nicht an seinem Platz verbleiben können. Von dieser Stelle aus sandte der Gletscher einen Arm mit maximal 20 Promille Gefälle nach rechts durch die Garnweit, an deren

Ausmündung er eine relativ große Moräne und daranschließend ein Schotterfeld, die Ortsterrasse von Molln (IV/4) aufschüttete. Eine Verschmelzung mit dem benachbarten, noch mächtigeren Eisstrom von Bodinggraben und der Breitenau hat nicht stattgefunden.

Im Effertsbachtale reichte der Gletscher bis zu der Häusergruppe um das Forsthaus, und das an die unbedeutenden Moränen anschließende Schotterfeld senkte sich ungewöhnlich stark bis zum Steyrtal hinaus.

Genau die gleichen Verhältnisse wie in den bei Molln ausmündenden Tälern zeigen sich auch am Ende des vom Nordrand des Toten Gebirges und vom Kasberg abströmenden Steyrlinggletschers. Ein erster Würmvorstoß reichte bis unmittelbar an die Ortschaft gleichen Namens, die weiteren Stadien blieben dagegen auch hier weit zurück.

Wahrscheinlich ist zu diesem ersten Vorstoß auch der Gletscher am Ursprung der Krems zu rechnen, dessen Schotterfeld bei Micheldorf in dem interglazialen See Kirchdorf-Wartberg endete, denselben aber nicht vollständig ausfüllen konnte. Das Becken dieses Sees ist nach den Feststellungen von O. Abel von zwei übereinander liegenden, durch eine Schicht von Moränenschlamm getrennten Torflagern ausgefüllt. Nach der hier gegebenen Deutung wäre das untere dieser Torflager im Reiß-Würm-Interglazial entstanden, das obere dagegen im nächsten Würm-Interstadial und eventuell noch im Postglazial.

Im Steyrtal ist bei Frauenstein und Klaus nichts von analogen Moränen zu finden, und die von dort im ganzen Flußlauf abwärts bis Steyr immer wieder anzutreffenden, zu diesem Stadium gehörenden Terrassenreste bezeugen, daß ein Ferngletscher aus dem Gebirgsinneren damals nicht so weit vorgestoßen ist.

Es ergibt sich also die Feststellung, daß als erste Würmphase ein starker Vorstoß der Lokalgletscher gegen ein weithin unvergletschertes und aufgeschottertes Steyrtal erfolgte.

Als Besonderheit kommt für das Tal der Krummen Steyrling noch dazu, daß dieser Vorstoß sogar den dortigen Reißgletscher an Reichweite bedeutend übertraf.

Für zwei Gebiete, welche noch weiter östlich liegen, lassen kurze Literaturangaben ähnliche Verhältnisse vermuten.

Ampferer, Eiszeit, 1924, erwähnt im Ennstale junge Moränen zwischen Hieflau und Tamischbachturm, die bis 600 m herab in die Hochterrasse eingesenkt seien, und E. Spengler, Hochschwab, 1926, bespricht auf der Niederterrasse gelagerte Moränenreste des Tragößgletschers bei Püchel und eine darüber befindliche Hochterrasse. Ampferer ordnet die ersteren Moränen allerdings seiner Schlußeiszeit, also dem Endstadium der Würmvergletscherung zu, während sie nach der hier für Molln abgeleiteten Erklärung deren ersten Vorstoß

repräsentieren. Klarheit über die Altersstellung kann in diesen Fällen nur durch den Vergleich der Höhenlage aller zugehörigen Terrassen gewonnen werden.

Hier im Steyrtale wurde die bei dem fraglichen Vorstoß entstandene Aufschotterung in einem darauffolgenden Interstadial, ehe sie noch irgendwie verfestigt war, zum allergrößten Teile wieder abgetragen und bei zwei weiteren Gletschervorstößen mit viel geringerer Reichweite der Lokalgletscher dann nur unbedeutende Moränen, aber die ausgedehnten, heute noch fast unversehrt vorhandenen Niederterrassen geschaffen, die das Charakteristikum der ganzen Gegend bilden.

Deren hauptsächlichste zwei Stufen liegen noch um je 10 bis 15 Meter unter der früheren Aufschotterung, so daß sich also hier um Leonstein drei Würmstufen mit durchschnittlich 30, 45 und 55 Meter Eintiefung gegenüber der einheitlichen Hochterrasse ergeben. Bei Untergrünburg betragen diese Abstände ungefähr 25, 35 und 45 Meter, bei Stadt Steyr, wo die unterste Stufe nicht deutlich entwickelt ist, 20 und 30 Meter.

Was das gegenseitige Verhältnis der Moränen und Schotter aller Vereisungen anbetrifft, so ist es bemerkenswert, daß hier mit umfangreichen Terrassen nur unbedeutende oder gar keine Moränen verknüpft sind, daß sich aber an die wenigen mächtigen Moränen nur kleine Schotterfelder anschließen.

Ampferer, 1924, erklärt solche Beziehungen damit, daß bei geringer Wasserführung am Gletscherende der Moränenschutt hoch aufgetürmt werden kann, bei starker subglazialer Strömung dagegen dieses Material sogleich verschwemmt und zu Sandern und Terrassen ausgebreitet wird. Tatsächlich beschränken sich auch die typischen, umfangreichen Moränen hier auf jene Gletscher, welche vor ihrem Ende eine Talwasserscheide überschreiten mußten und daher aus ihrem Einzugsgebiet relativ wenig Wasser mitbekamen.

So wurde beim Steyr-Krems-Gletscher der Mindel- und Rißzeit das subglaziale Wasser der Hauptsache nach schon in das Mollner Becken abgelenkt, und bei Kremsmünster konnte der geringe Abfluß des Kremsbereiches den Moränen nicht viel anhaben. Ebenso verlief die Strömung unter dem Würm-I-Gletscher der Hopfing durch die Ramsau und verschwemmte dort alle Moränen, während der rechte Arm dieses Gletschers am Ende des Trockentales Garnweit seinen Schutt zu bemerkenswert hoher und steiler Endmoräne auftürmen konnte, daranschließend aber nur der relativ unbedeutende und rasch abfallende Sander von Molln entstand.

Es ist hier vielleicht am Platze, einige Vermutungen über die Art der Entstehung der ausgedehnten Schotterterrassen zu äußern, deren Struktur gerade in diesem Gebiet manchen Schluß zu ziehen gestattet.

Festzuhalten ist dabei, daß solche Aufschüttungen in der Vergangenheit, ebenso wie in der Gegenwart nach den mechanischen Gesetzen des Geschiebehaushaltes erfolgt sein müssen und daher auch aus dem Resultat auf die Bedingungen der Entstehung geschlossen werden kann.

Die Aufschüttung kann auf zwei verschiedenen Ursachen beruhen. Entweder es wurde durch Verbiegung der Erdkruste das Gefälle der Wasserläufe stark vermindert, so daß vermehrter Absatz von feinem Schutt und Sinkstoffen erfolgte, die normalerweise in den Unterlauf und das Meer verfrachtet werden, oder es kann im Quellgebiet und Oberlauf der Gewässer durch Hebung oder Gletscherschurf ein vermehrter Schuttanfall zustande gekommen sein, den die Schleppkraft des Wassers nicht mehr zu bewältigen vermochte, sondern speziell die groben Komponenten nur auf geringe Entfernungen hin ausbreiten konnte.

In beiden Fällen wird durch die Auffüllung der Gefällsverlauf derartig geändert, daß sich schließlich wieder ein Gleichgewichtszustand herausbildet, und die mit dem vermehrten Gefälle steigende Schleppkraft des Wassers ausreicht, um den gesamten Schutt abzutransportieren. Trotz dieses gleichartigen Endresultates wird jedoch die Zusammensetzung solcher Ablagerungen ganz verschieden geartet sein. Durch den Rückstau im ersten Falle wird ein Fluß nicht nur Schotter ansammeln, sondern zwischen seinen eigenen Ablagerungen pendelnd, in Altwässern auch Massen von feinem Sand, Schlamm, Letten ablagern, die gelegentlich bei Hochwässern wieder mit gröberem Material verschüttet werden, so daß schließlich die ganze Masse schichtenweise eine stark wechselnde Zusammensetzung zeigen wird.

Bei vermehrtem Schuttanfall im Oberlauf besteht dagegen infolge des nicht verminderten, sondern langsam verstärkten Gefälles keine Veranlassung, Feinmaterial, Schlamm und dergleichen abzulagern. Diese feinen Bestandteile werden nach wie vor abgeschwemmt, und die Aufschüttung wird sich aus gleichmäßig gröberem Schotter zusammensetzen.

Der Befund an der auf viele Kilometer durch den scharfen Erosionseinschnitt des Flusses aufgeschlossenen Niederterrasse des Steyrtales zeigt ganz ohne Zweifel, daß dieselbe auf die zweite Art, durch Ansammlung der von den heranrückenden Gletschern im Gebirgsinneren mobilisierten Schuttmassen, erfolgte. In dem ganzen weiten Gebiet ist die Niederterrasse nur aus Schotter von recht gleichmäßiger Körnung zusammengesetzt, und nirgends findet sich eine Stelle, an welcher Lagen von Schlamm, Lehm oder Letten zwischengeschaltet wären.

Die grobe Deckschicht vieler Stellen findet ihr Analogon an mancher Schotterbank heutiger Flüsse und kommt möglicherweise so zustande,

daß bei sehr großen Hochwässern das Geschiebe bis in größere Tiefe hinab als Ganzes bewegt wird und vorrückt, ohne daß dabei eine Sondernung nach Korngrößen in Frage kommt. Erst bei sinkendem Wasserstand und verminderter Strömungsgeschwindigkeit stellt sich in den oberflächlichen Partien eine Auslese ein, indem die großen Stücke liegen bleiben, die kleinen aber noch ausgeschwemmt und abtransportiert werden.

Während einer Aufschüttungsperiode wird eine solche Deckschicht durch das nächstfolgende Hochwasser immer wieder zerstört und vermischt, mit dem Abflauen derselben und beginnendem Wiedereinschneiden des Flusses kann aber schließlich ein solcher „Schlußschotter“ auf der Terrasse erhalten bleiben. In Moränennähe, wo in der Gesamtmasse die großen Komponenten noch überwiegen, wird dieses Phänomen stärker zum Ausdruck kommen als weit im Unterlauf, bei ausgeglichenen Verhältnissen.

Die älteren Diluvialterrassen sind zu wenig aufgeschlossen, um aus ihrem Zustand auf die Bedingungen der Entstehung schließen zu können.

## **XII. Das Spät- und Postglazial.**

Die Einordnung der von Hopfing und Feichtau beschriebenen Gletscherstände in das übliche Schema der spätglazialen Stadien ist etwas schwierig, doch ergeben sich immerhin einige Anhaltspunkte.

Die mit dem Übergang des Ramsautales zur Hopfing auslaufende Niederterrasse fixiert den Gletscherstand der späten Würmzeit ziemlich eindeutig bei den Moränenresten dieser Gegend.

Die Endmoräne beim Forsthaus Hopfing begrenzte einen Gletscher von mehr als 5 km Länge, und ein solcher ist dort nur denkbar, wenn sein Firngebiet nicht nur die Steilhänge des Nock, Größtenberg und Hochsengs umfaßte, sondern sich auch noch über die etwa 2½ km<sup>2</sup> messende Hochfläche der Feichtau bis zur Sonntagmauer erstreckte. Dies bedingt eine höchstmögliche Lage der Schneegrenze bei etwa 1300 Meter.

Wenn mit Penck die tiefste Lage dieser Grenze für unser Gebiet mit weniger als 1000 m angenommen wird, so würde der genannte Gletscherstand dem Bühlstadium dieses Forschers entsprechen (Schlern, Klebelsberg).

Die kleine Endmoränenlandschaft im Wasserfallkar mit einer Erstreckung des Gletschers von rund 1900 m bis 1300 m herab und einer Länge von 1½ km wäre mit einer Schneegrenze von 1600 m zu erklären, welche außer dem Gipfelplateau des Nock nur noch geringe Firnflächen einschließt und als Gschnitz einzustufen wäre.

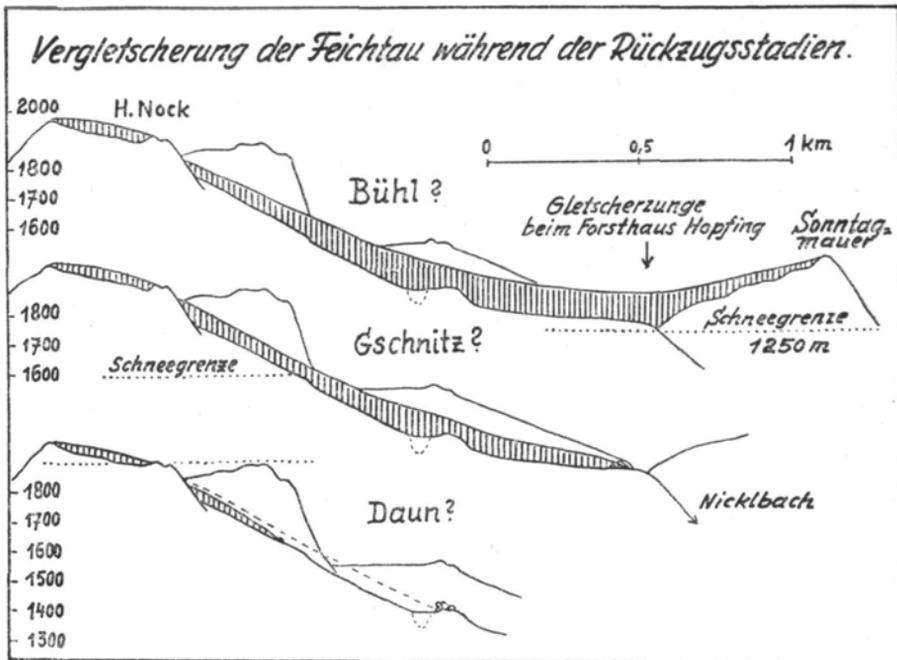


Abb. 6

Im Daunstadium ist dementsprechend nur mehr eine schwache Verfestigung des Gipfelplateaus und damit kein richtiger Gletscher, sondern nur ein permanentes Schneefeld am Nordhange zu erwarten. —

Wenn diese Spekulation auch noch auf die postglaziale Zeit ausgedehnt werden soll, so ist zu beachten, daß die Gesteine des Gipfelplateaus mit Verwitterungslehm und mit Heide- und Moorerde bedeckt sind, daß aber diese Hülle überall dort abgetragen wird, wo der Bewuchs mit Rasen und Spaliersträuchern verletzt und zum Absterben gebracht wurde. Solche Stellen sind immer durch Ausschwemmung oder Einwirkung des Sturmes um wenigstens Handbreite vertieft und werden nicht leicht wieder überwachsen.

Es läßt das einen langsam fortschreitenden Abbau vermuten und zeigt, daß die derzeit vorhandene Bodendecke nur unter anderen, für die Bodenbildung günstigeren Bedingungen entstanden sein kann. Solche können für die postglaziale Wärmezeit angenommen werden, in welcher die heute bei 1550 m stehende Baumgrenze vielleicht um 300 m höher war und das Aufkommen eines Waldbestandes bis zum Gipfel ermöglichte.

### XIII. Abschnittsweise Zergliederung der Gefällsverhältnisse im Steyrtal.

	Stadt Steyr	Haunoldmühle	Differenz	Entfernung	Gefälle ‰
<b>Vorland:</b>					
Junge Decke	364 m	480 m	116 m	20 km	5.8
Hochterrasse	338 m	423 m	85 m	20 km	4.3
Niederterrasse	310 m	390 m	80 m	20 km	4.0
Fluß	290 m	356 m	66 m	20 km	3.3
<b>Gebirge I</b>	Haunoldmühle	Agonitz			
Hochterrasse	423 m	484 m	61 m	8 km	7.6
		Effertsbach-Mündung			
Niederterrasse	390 m	458 m	68 m	13 km	5.3
Fluß	356 m	415 m	59 m	13 km	4.5
<b>Gebirge II</b>	Effertsbach	Dirnbach			
Niederterrasse	458 m	518 m	60 m	9 km	6.6
Fluß	415 m	460 m	45 m	8 km	5.6
<b>Gebirge III, Teichl</b>	Dirnbach	Pichl			
Niederterrasse resp. Talboden,	518 m	ca. 585 m	67 m	13 km	ca. 5.1
Fluß	460 m	560 m	100 m	13 km	7.7
		<b>Seitentäler</b>			
<b>Krumme Steyrling</b>	Molln	Jaidhaus			
Hochterrasse	474 m	580 m	106 m	10 km	10.6
Niederterrasse	423 m	508 m	85 m	11 km	7.7
Fluß	375 m	500 m	125 m	11 km	11.3
<b>Palten</b>	Kerbl	Koller			
Niederterrasse	454 m	500 m	46 m	5½ km	8.4
Fluß	397 m	498 m	101 m	5½ km	18.4
<b>Schmiedleitnerbach</b>	Mündung	Waag			
Niederterrasse	417 m	453 m	36 m	3 km	12.0
Bach	371 m	450 m	79 m	3 km	26.3

Zum Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle die Gefällsverhältnisse am unteren Lauf der Enns veranschaulicht:

Seehöhe	Ternberg	Stadt Steyr	Höhendiff.	d. i. b. von Steyr abwärts 12 km	nach Penck
Junge Decke . . .	ca. 380 m	364 m	16 m	ca. 1.30 ‰	2.7 ‰
Hochterrasse . . .	360 m	338 m	22 m	1.80 ‰	2.7 ‰
Niederterrasse . . .	338 m	310 m	28 m	2.30 ‰	2.7 ‰
Ennsfluß . . . . .	312 m	288 m	24 m	2.00 ‰	1.8 ‰

Die in den inneren Tälern des Gewässernetzes der Steyr bemerkbare Konvergenz von Niederterrasse und Wasserlauf ist nicht auf eine Verflachung der Terrasse, sondern auf eine Zunahme des Gefälles der Wasserläufe zurückzuführen.

Die Erosion der Postglazialzeit hat bisher vorwiegend die Schottermassen der Niederterrasse zerschnitten, im anstehenden Gestein aber noch nicht stark in das Innere der Täler zurückgearbeitet.

#### **XIV. Die Ergebnisse zusammengefaßt.**

**Prägünz:** Talboden bei Leonstein nicht höher als 500 m, d. i. 120 m über dem heutigen Flußlauf.

**Günz:** Aufschotterung um Leonstein bis 600 m.

Reichweite der Gletscher unsicher.

Laufverlegung der Ur-Steyr aus dem Kremstal?

**Günz-Mindel:** Erosion um Grünburg 20 m.

**Mindel:** Größter Gletschervorstoß bis Leonstein-Furt und Obergrünburg.

Erosion des anstehenden Gesteines im Becken Molln—Leonstein für Günz und Mindel zusammen mindestens 120 m, bis an und unter die heutigen Wasserläufe. Übertiefung dieses Beckens um 50 m oder mehr. Aufschotterung des Tales bei Untergrünburg bis zur Höhe von 460/470 m.

**Riß:** Übergreifen des Pyhrngletschers von Windischgarsten zum Bodinggraben in 1200 m Höhe. Rechte Gletscherzunge im mittleren Steyrtal stark abfallend. Ende bei Steyrdurchbruch—Agonitz.

Lokalgletscher von Molln verkümmert.

Hochterrasse gegen das Gebirge zu relativ ansteigend.

**Riß-Würm:** Tiefe Ausräumung des Tales. See von Schmiedleiten.

**Würm I:** Lokale Gletscher vom Sengengebirge stoßen weiter vor als zur Rißzeit; Hauptgletscher bleibt weit zurück.

See von Schmiedleiten wird verschüttet.

**1. Interstadial:** Terrassenschotter zum größten Teile ausgeräumt.

**Würm II und III:** Lokalgletscher viel kleiner als bei Würm I, unbedeutende Moränen, ausgedehnte Terrassen. Diese sinken gegen das Gebirge zu relativ ab, verlaufen in den Talböden.

**Postwürm:** Kleine Gletscher, Bodinggraben, Hopfing.

Das Ausmaß der gesamten Erosion des anstehenden Gesteines während der Diluvialzeit betrug

bei Molln/Leonstein	ca. 120 m, nur während Günz und Mindel,
bei Grünburg	ca. 80—90 m,
bei Pieslwang	ca. 70 m und
bei Sierning/Pichlern	ca. 50 m.

Die hier festgestellten, von den sonstigen Befunden in den Ostalpen zum Teil stark abweichenden Intensitätsverhältnisse einzelner Eiszeiten und Stadien können sicherlich nicht Veranlassung sein, diese anderweitigen Ergebnisse allgemein zu korrigieren. Der lokale Befund hier an der Grenze der Großvereisung macht es jedoch wahrscheinlich, daß die Bedingungen der Vereisung, unabhängig von ihrer jeweiligen absoluten Intensität, zu verschiedenen Zeiten mehr oder weniger weit gegen Osten ausgegriffen haben.

## **XV. Verzeichnis der Karten, Profile und Abbildungen.**

1. Herkunft der erratischen Gesteine in den Diluvialschottern von Leonstein—Molln.
  2. Die Terrassen und Moränen um Leonstein—Molln.
  3. Aufschlüsse an der Basis der Niederterrasse im Tal von Schmiedleiten.
  4. Die glazialen Reste im Gebiet Feichtau—Hoher Nock.
  5. Die Umgebung des Sengsengebirges und das mittlere Steyrtal zur Zeit der größten (Mindel-) Vereisung.
  6. Die Vergletscherung der Feichtau während der Rückzugsstadien (Profile).
- 
7. a) Längsprofil der Terrassen und Moränen an der Steyr und Krumpfen Steyrling.
  - b) Längsprofil des Steyrtales Klaus—Obergrünburg.
  - c) Längsprofil des Teichl-Steyr-Krems-Gletschers zur Zeit seiner größten Ausdehnung.
  8. Aufschluß der Mindelmoräne Leonstein (Furt).
  9. Blick über die Terrassen um Untergrünburg.
  10. Die Eiszeitablagerungen im mittleren Steyrtal.

## XVI. Literaturverzeichnis.

- A. Penck u. E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. 1909.
- R. v. Klebelsberg: Handbuch der Glazialgeologie und Gletscherkunde. 1949.
- G. Götzinger: Führer für die Quartärexkursionen in Österreich. Wien, 1936.
- N. Lichtenecker: Die gegenwärtige und die eiszeitliche Schneegrenze in den Ostalpen. Verhandlungen der III. Internationalen Quartärkonferenz, 1936.
- F. Machatschek: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. Ostalpine Formenstudien 1/4, 1922.
- A. Gutzwiller: Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges., Basel 1912.
- O. Ampferer: Über geologische Methoden zur Erforschung des Eiszeitalters. Die Eiszeit. 1924.
- O. Ampferer: Beiträge zur Glazialgeologie des Enns- und Ybbstales. Die Eiszeit. 1924.
- A. Böhm: Die alten Gletscher der Enns und Steyr. J. G. R. A. 35 (1885).
- G. Geyer: Über das Sengengebirge und dessen nördliche Vorlagen. V. G. R. A. 1886.
- G. Geyer: Aufnahmeberichte, Blatt Kirchdorf. V. G. R. A. 1909/10.
- O. Abel: Aufnahmeberichte, Blatt Kremsmünster. V. G. R. A. 1907/08.
- L. Angerer: Geologie und Prähistorie von Kremsmünster. Jahresbericht Gymn. Kremsmünster, 1910.
- J. Rohrhofer: Die eiszeitlichen Ablagerungen im Alpenvorland zwischen der Traun und der Enns. Mitt. f. Erdkunde, 1938.
- W. Schönfelder: Beiträge zur Morphologie der Mollner Voralpen. Diss. Graz, 1950.
- I. Holzinger: Morphologie der Grünauer Voralpen, Diss. Wien, 1946.
- L. Schleck: Die interglaziale Talschüttung im Längstale der Enns. Jahresber. Gym. Gmunden, 1915.
- V. Zailer: Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiet der Enns. Zeitschr. f. Moorkultur u. Torfverwertung, 1910.
- A. Penck: Die Buckelwiesen von Mittenwald am Karwendel. Mitt. Geogr. Ges. München, Bd. 33 (1940/41).
- J. Knauer: Die Entstehung der Buckelwiesen. Mitt. Geogr. Ges. München, Bd. 34 (1942/43).
- J. L. Lutz u. H. Paul: Buckelwiesen bei Mittenwald. Ber. d. Bayr. Bot. Ges., 1947.
- J. Schadler, H. Preißacker u. B. Weinmeister: Studien über Bodenbildungen auf der Hochfläche des Dachsteins (Landfriedalm b. Obertraun), Jahrb. O.-Ö. Mus.-Ver. 87 (1937).
- F. Rosenauer: Wasser und Gewässer in Oberösterreich. Schriftenreihe der o.-ö. Landesbaudirektion, Nr. 1 (1947).

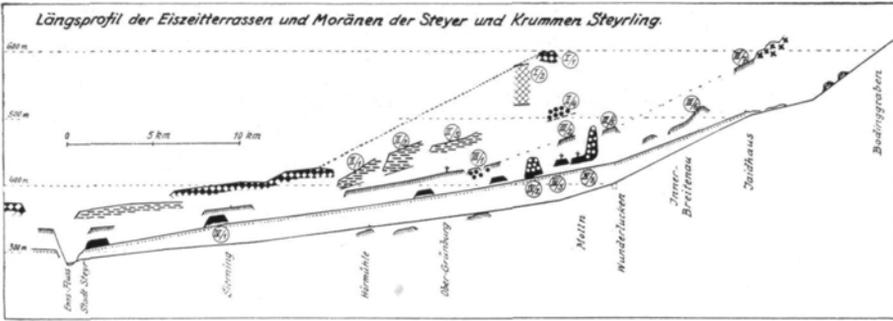


Abb. 7 a

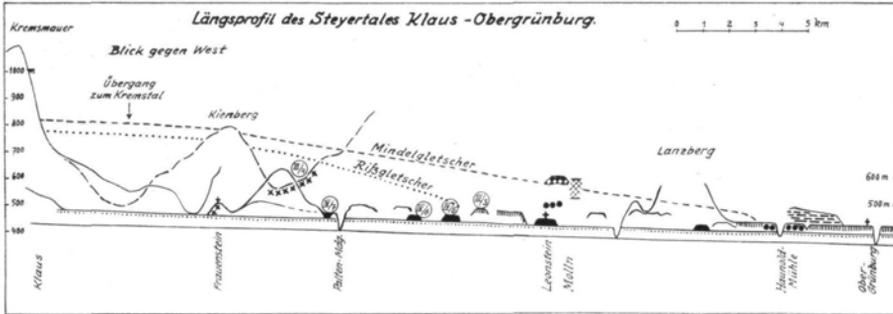


Abb. 7 b

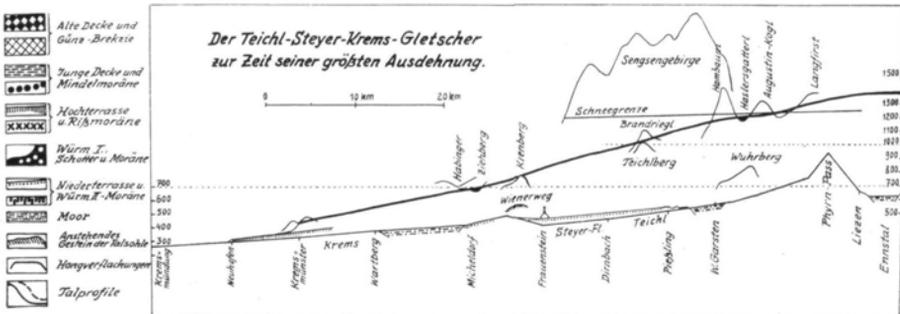


Abb. 7 c



Abb. 8: Aufschluß der Mindelmoräne in Leonstein (Furt).



Abb. 9: Blick über die Terrassen um Untergrünburg