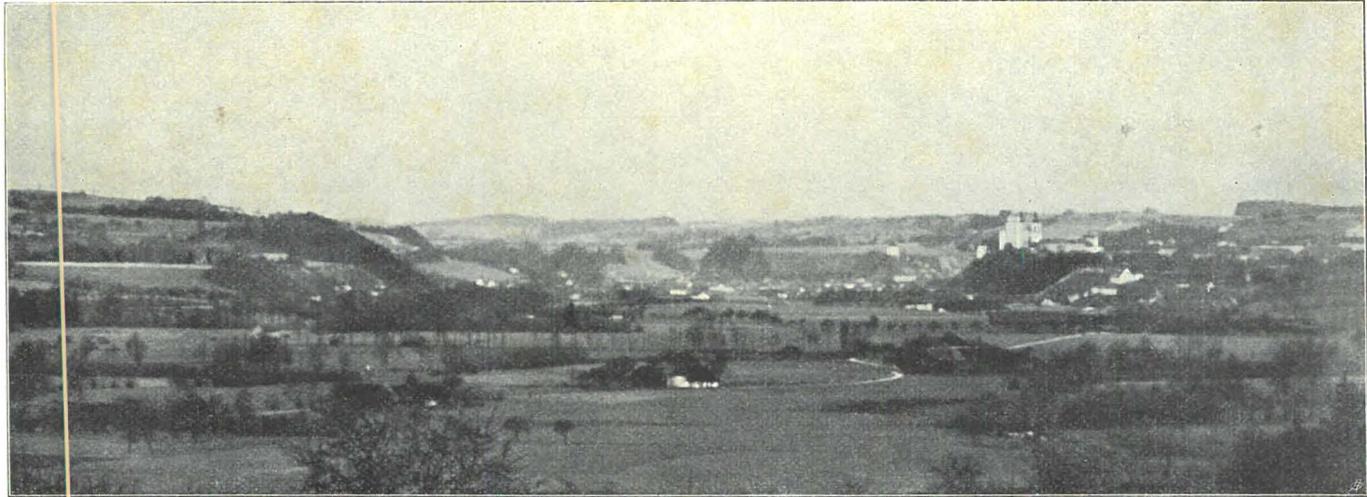


GEOLOGIE UND PRÄHISTORIE

VON KREMSMÜNSTER

VON

PROF. P. LEONH. ANGERER:



Das Kremstal von Achleithen aus gesehen.

Schlier im Tale und als Sockel der Wände; darüber zu beiden Seiten alter Deckenschotter, weiße und graue Nagelfluh und Moränen, rechts Mindelmoräne, links und im Hintergrunde Ribmoräne, die Stifts-, Kalvarienberg-, Helmberger- und Krems-egger-Terrasse sind an den Schliersockel angelehnt. (Vergl. Skizze im Text.)

1

2

3

4

I. Geologie.

Geschichtliches, Zweck dieser Arbeit.

In den letzten Jahrzehnten waren die Glazialgeologen in unserer Gegend fleißig an der Arbeit. Schon seit den Fünfziger-Jahren des vergangenen Jahrhunderts waren durch Ehrlich, Čížek, Stur, Hauenschild, Simony, Mojsisovics u. a. Spuren alter Vergletscherung in unserer weiteren Umgebung bekannt geworden. Eine ausführliche und genaue Untersuchung des alten Enns- und Steyergletschers gab zuerst August Böhm im Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien im Jahre 1885. In dieser Arbeit sind alle früheren Notizen gesammelt und eine Menge neuer Beobachtungen mitgeteilt, aus welchen sich ergibt, daß ein Zweig des alten Ennsgletschers den Paß Pyhrn überschritten habe, vom Pyrgas, Warscheneck und dem Toten Gebirge her verstärkt wurde und sich im Tale der Steyer nordwärts bis Frauenstein ausgedehnt habe.

Das Studium der Vergletscherung unseres Gebietes wurde später von A. Penck, A. Forster und O. Abel von neuem in Angriff genommen und durch die kartographische Aufnahme, die O. Abel für die k. k. Geologische Reichsanstalt durchführte, im Jahre 1909 beendet. A. Penck besuchte unser Stift zum ersten Male am 5. August 1887 in Begleitung Melchior Neumayrs, führte später wiederholt seine Schüler zu Studienzwecken in unsere Gegend und veranlaßte, daß die Glazial-exkursion des IX. internationalen Geologenkongresses von Wien ihren Weg hier nahm und am 30. und 31. August 1903 unser Stift mit ihrem Besuche beehrte. In den vorausgehenden Jahren war unsere Gegend durch den Bau der Bahn von Wels nach Unterrohr und von Sattledt nach Grünau an vielen Stellen aufgeschlossen und dadurch das Studium unserer Moränen und Schotter erleichtert worden. Penck konnte die Spuren ehemaliger Vergletscherung bis in unsere Gegend verfolgen und bei uns wie in Bayern Aufschüttungen aus vier Eiszeiten erkennen. Die Ergebnisse dieser Studien sind zuletzt in den „Alpen im Eiszeitalter“ von Penck und Brückner und im Führer der „Glazialexkursion in die Ostalpen“ von Penck und Richter niedergelegt. Forster hat mit großem Fleiße das „Geologische Übersichtskärtchen der Traun- und Ennsplatte“ entworfen.

Die geologische Aufnahme unserer Gegend erfuhr ihre Vollendung, als O. Abel von der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien den Auftrag erhielt, die Karte von Kremsmünster neu aufzunehmen, und seit 1905 die Sommermonate in unserer Nähe zubrachte. Im wesentlichen fanden Pencks und Forsters Beobachtungen ihre Bestätigung, doch erfuhr die Schotterplatte am rechten Ufer der Alm eine andere Deutung, es wurden die zwei Torflager im Zungenbecken von Kirchdorf aufgefunden, die Herkunft der Porphyre in den Moränen wurde klargestellt, der böhmische Granit auf dem Schabenreutherstein und der nur einmalige Gletscherzufluß aus dem Ennstale festgestellt.

Abels Beobachtungen sind in den vorläufigen Jahresberichten an die k. k. Geologische Reichsanstalt (Verhandlungen 1905, p. 353, 1907, 19; 1908, 20, 1909, 18, 1910, 19) niedergelegt.

Wertvoll sind auch die vielen Beobachtungen des Prof. P. Franz Schwab, welcher von Anfang an den Anregungen der Wiener Geologen vollste Aufmerksamkeit geschenkt und auch nach dieser Richtung zur genauen Erforschung unserer Umgebung Wesentliches beigetragen hat.

So trifft heute mehr noch zu, was P. Altmann Altinger am Abend des 30. August 1903 voll Dankbarkeit gegen seinen Lehrer A. Penck im Kaisersaale des Stiftes öffentlich aussprach: „Unsere Gegend ist gründlich durchforscht, wie wenige andere.“

Was die Geologen in den letzten Jahrzehnten „mente et malleo“ hier gefunden haben, soll in dieser Arbeit zusammengestellt werden. Die Fachleute werden darin nichts Neues finden. Diese Zeilen sollen ein Führer für unsere Studenten und für alle sein, welche nicht Zeit und Gelegenheit haben, die Originalarbeiten zur Hand zu nehmen, aber doch mit der Freude an der schönen Heimat die Befriedigung an dem Verständnis ihrer Formen verbinden wollen.

Zu dem gleichen Zwecke habe ich nach M. Hoernes: „Natur- und Urgeschichte des Menschen“ und R. Forrer: „Urgeschichte des Europäers“ eine elementare Übersicht der Prähistorie zusammengestellt. In diesem Rahmen habe ich die prähistorischen Funde aus unserer Umgebung mitgeteilt. Ich habe dabei die Hoffnung, daß durch unsere Studenten noch mancher prähistorische Gegenstand in unserem Lande gehoben werden wird, denn ein paar hundert Studentenaugen sehen gut und beobachten scharf und dringen in manchen Winkel ein, der ihren Lehrern zeitlebens verschlossen bleibt.

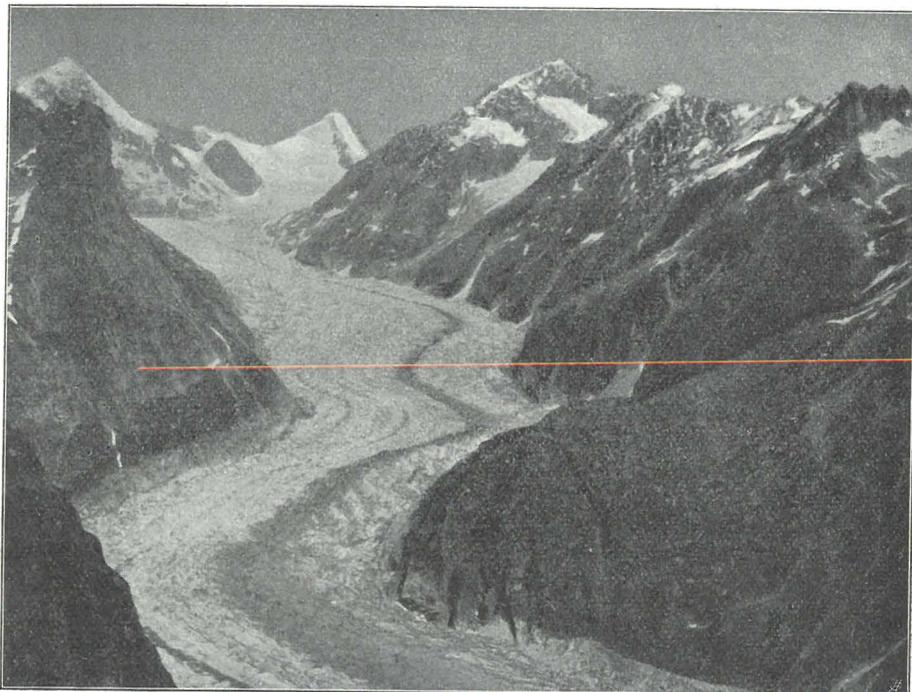
Für die freundschaftliche Förderung meiner Arbeit habe ich vielen zu danken. Univ.-Prof. Dr. O. Abel und Univ.-Dozent Dr. H. Obermaier haben mich dazu ermutigt und mit Rat und Tat unterstützt; Reg. R. Univ.-Prof. Dr. Fr. Berwerth verdanke ich die petrographische Bestimmung unserer neolithischen Steinwerkzeuge, P. R. Handmann S. J. die Bestimmung der Urgebirgsgeschiebe aus unseren Schottern; den Abdruck von Bildern gestatteten Hofrat J. M. Eder, Univ.-Prof. M. Hoernes und O. Abel, Dr. G. Götzinger, G. Schachinger, F. E. Brandt und J. Merzeder.

H. Neubacher, Schüler der 6. Klasse, zeichnete vier Bilder und Prof. P. Oddo Binderberger half mir mit unermüdlicher Gefälligkeit bei Herstellung einer Anzahl von Abbildungen.

Die Gletscher der Gegenwart.

In der Umgebung von Kremsmünster fallen dem Beobachter alte Gletscherablagerungen, Moränen und Schotterterrassen besonders auf, darum möge eine gedrängte Darstellung der Glazialgebilde vorausgehen.

Der Gletscher hat in den Hochalpen seine Quelle. In den höchsten Regionen derselben fällt nämlich fast jeder Niederschlag als Schnee nieder, taut im Sonnenschein auf und gefriert wieder, wird „verhärteter Schnee“, „Dauerschnee“, „Firn“ und schließlich Eis, welches die Mulden



Der Fieschergletscher nach Phot. v. Dr. Götzinger.

Im Hintergrunde das Oberaarhorn. Gletscherstrom mit Moränen, Trogform des Tales.

und wenig steilen Abhänge der Berge Winter und Sommer bedeckt. Auf dem Sonnblick in den Hohen Tauern beträgt in 3106 *m* Höhe die jährliche Niederschlagsmenge 1838 *mm* in Wasser, 94% davon fallen als Schnee, die jährliche Schneemenge beträgt rund 16 *m*, das Jahresmittel der Temperatur ist -6.3° C., das Mittel im kältesten Monate, dem Februar, ist -12.9° C., im wärmsten Monate, dem Juli, nur $+1.2^{\circ}$ C.¹⁾ Die Niederschläge in Schneeform sind reichlicher, als auftauen und abfließen kann, das Eis nimmt darum an Mächtigkeit zu, überschreitet die Ränder seines Quellgebietes und fließt langsam zu Tal.

¹⁾ Ed. Richter in „Führer der Glazialexkursion in die Ostalpen“ 1903, 88.

Der Eisstrom ist naturgemäß viel weniger beweglich als fließendes Wasser, der Weg, den der Gletscher abwärts in einem Jahre zurücklegt, wird im Durchschnitt auf 40--100 m angegeben, dabei wird die Eismasse an den Seiten und auf dem Boden durch Reibung mehr aufgehalten als in der Mitte, die Geschwindigkeit ist darum hier größer als an den Seiten.

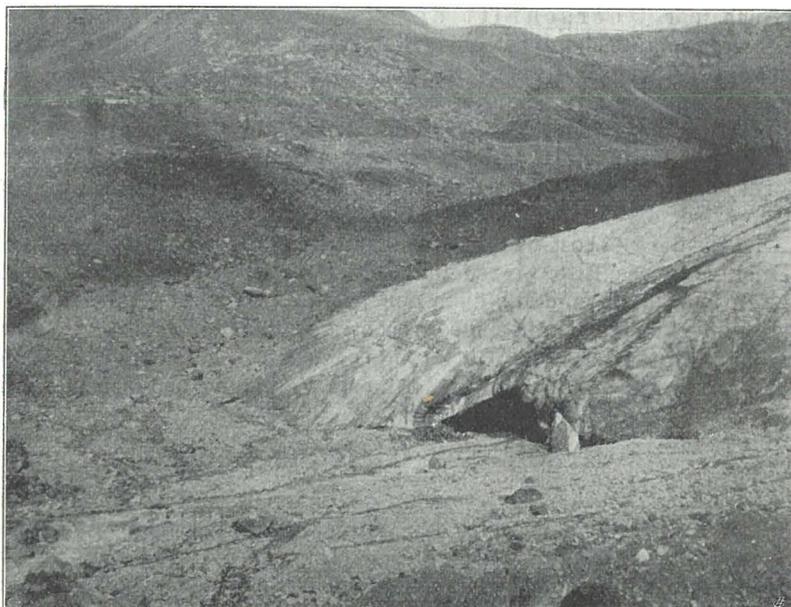
Auf seinem Wege hat das Eis mancherlei Hindernisse zu überwinden. Wenn es Unebenheiten des Bodens übersteigen oder über Stufen hinabgleiten soll, vermag es sich nicht wie fließendes Wasser der Talfurche anzuschmiegen, sondern zerbricht in Längs- und Querspalten, wo sich seine Oberfläche nicht rasch genug vergrößern kann. Darum entstehen Gletscherspalten an den Stellen, wo der Talboden eine Erhebung hat.

Ab und zu kommt es zur Bildung von Gletschertischen. Steinblöcke fallen von den Wänden auf das Eis herab, das umgebende Eis taut in der Sonne täglich ein wenig auf, das Wasser fließt ab, nur das Stück unter dem Stein bleibt von den wärmenden Sonnenstrahlen verschont und bleibt wie ein Pfeiler unter dem Blocke stehen. So wird der Gletschertisch höher und höher, bis auch sein Fuß von der Sonne erreicht wird und allmählich schwindet und der Steinblock wieder herabfällt.

Fortwährend werden von den Wänden durch Frost und Verwitterung solche Steintrümmer losgelöst und fallen auf den Gletscher herab. Die Brocken bleiben in bunter Unordnung auf dem Eise liegen und werden, während dieses talwärts vorrückt, in langen Streifen geordnet, welche als „Seitenmoränen“ beiläufig den Rändern parallel bis zum Ende des Gletschers reichen. Mußte der Eisstrom einen Berg rechts und links umfließen oder gelangen zwei Gletscherzungen zur Vereinigung, so werden „Mittelmoränen“ gebildet. Auch Staub wird vom Winde herbeigetragen und auf der Oberfläche des Eises abgelagert, so daß dieses im Sommer oft weniger sauber aussieht, als Bilder erwarten lassen.

Auch auf dem Grunde des Gletschers werden viele Steine fortgeschafft. Teile der Oberflächenmoränen gelangen durch Spalten gelegentlich auf den Boden herab, mehr Steinbrocken werden aber vom vorrückenden Eise vom Talboden losgebrochen und an den Grund fest angedrückt bis zum Ende des Gletschers fortgeschoben. Diese Steintrümmer schleifen den Boden glatt und werden selber angeschliffen, beide erhalten dabei durch harte Mineralien, Quarz-, Granat- und Hornblendekörner geradlinige und parallele Ritzen; da aber die Gesteinstrümmer während ihres Transportes auf dem Gletscherboden mehrfach gedreht werden, so ändert sich natürlich auch die Richtung der Kratzer und Schrammen, die dann in verschiedener Richtung und wiederholt sich kreuzend, die Oberfläche des zerkratzten Geschiebes bedecken. Der Grund des Gletscherbettes und auch dessen Wände erhalten auf diese Weise „Gletscherschliff“, die Steinbrocken aber bleiben als „gekratztes Geschiebe“ der „Grundmoränen“ am Ende des Gletschers liegen. Auch feiner und grober Sand wird hier vom Wasser vom Grunde des Gletschers zusammengetragen.

Vor dem Ende des Gletschers liegt darum ein bogenförmiger Wall von Steintrümmern und Sand, die „Stirnmoräne“. Alles Materiale, das auf der Oberfläche oder auf dem Grunde transportiert wurde, wird hier in regelloser Unordnung abgelagert, große und kleine Steinstücke sind hier ohne jede Sortierung in Sand eingebettet. Die Brocken haben ihre ursprüngliche Gestalt mit Kanten und Ecken behalten, nur das gekritzte Geschiebe aus der Grundmoräne hat eine oder mehr angeschliffene Flächen erhalten.

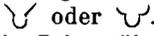


Der Fornogletcher in der Örtlergruppe nach Phot. v. Dr. Götzing, Gletschertor und Stirnmoräne.

Aus den Gesteinsarten, die in der Stirnmoräne liegen, läßt sich der Weg des Gletschers erkennen. Er hat wohl von allen Felsarten, an welchen er vorbeigeflossen ist, Proben mitgenommen und in der Stirnmoräne abgelagert. Gesteine, welche in der Nähe der Stirnmoräne nicht vorkommen, „erratische Gesteine“, finden sich häufig neben den heimischen Gesteinen in der Stirnmoräne eingestreut und verraten den Weg, welchen der Gletscher genommen hat.

Das Schmelzwasser der Oberfläche hat Gelegenheit, durch die Gletscherspalten auf den Grund herabzugelangen; auf dem Boden des Gletscherbettes ist die Erdwärme tätig, das anliegende Eis ein wenig aufzutauen, es sammelt sich hier ein kleiner Bach. Auf dem Grunde des Gletschers sind durch das auftauende Eis Höhlungen entstanden, welche sich im „Gletschertor“ nach außen öffnen. Hier tritt der „Gletscherbach“ aus und hält sich auch einen Ausweg durch die Stirnmoräne frei.

Auch das Tal, welches vom Gletscher durchflossen wird, erhält andere Form. Erhebungen des Bodens, welche das Eis nicht abbrechen konnte, werden wenigstens der Kanten und Ecken beraubt und abgerundet und geschliffen. Die Täler, welche einmal vom Gletscher durchflossen worden sind, zeigen deshalb den Charakter der „Rundhöckerlandschaft“, in welcher alle Hügel mehr oder minder abgerundet sind und sichtlich verschieden von den eckigen Verwitterungsformen der vom Gletscher unberührten, höher gelegenen Talwände erscheinen.

Auch der Querschnitt des Tales wird verändert. Der breite, wenig plastische Eisstrom gräbt in die Tiefe und feilt die Wände ab. In die frühere Talform wird durch den Gletscher ein neues „trogförmiges“ Tal eingegraben, dessen Wände steiler sind und mit den früheren Talwänden eine Kante bilden. War der Querschnitt des alten Tales von der Form eines V oder eines weiten U, so wird vom Gletscher die Form so verändert, daß unten ein engeres U-förmiges Tal eingeschnitten wird, die neue Form gleicht dieser Figur: 

Die Haupttäler werden mehr vertieft als die Seitentäler, nach dem Rückgang des Eises erscheinen die Haupttäler „übertieft“, die Seitentäler münden dann über der Talsohle des Haupttales ein.

Rundhöckerlandschaft und trogförmig übertiefte Täler kommen naturgemäß erst nach dem Rückgange des Gletschers zum Vorschein, können darum nur in den Gebieten früherer Vereisung beobachtet werden.

Die Arbeit des Gletscherbaches.

Aus dem Gletschertor kommen die Schmelzwasser des Gletschers hervor. Die Stirnmoräne ist aber für Wasser wenig durchlässig, denn die Fugen zwischen größeren Steinen sind durch größeren und feinen Schlamm ausgefüllt. Darum entsteht beim Rückgange des Gletschers durch Stauung des Wassers leicht ein Moorboden oder ein See innerhalb der Stirnmoräne. Schließlich findet aber das Wasser doch an der niedersten und schwächsten Stelle der Moräne einen Ausweg, fließt ab und beginnt die erodierende und transportierende Arbeit des fließenden Wassers.

Fand das Wasser an mehreren Stellen einen Ausweg durch die Moräne, so wird diese in gerundete Hügel von elliptischem Querschnitt zerteilt; diese Hügel heißen „Drumlins“. Ein Beispiel sehen wir im Almtale nördlich von der Habernau.

In jedem fließenden Wasser werden die Steine auf dem Grunde fortgeschoben, so daß der Boden dadurch ausgekratzt und vertieft wird. Die Wände werden dadurch unterwaschen, Stücke, die den Halt unter sich verloren haben, fallen herab und helfen mit, die Talfurche zu vertiefen und zu erweitern. So wird auch hier in der Moräne bald ein hinlänglich tiefer und breiter Einschnitt „erodiert“, durch welchen das Gletscherwasser abfließt und die nächstgelegenen Teile des Schuttwalles mit sich fortführt.

Viel Steinmaterialie und Sand gelangt so in den Bereich des Gletscherbaches und wird fortgeschoben, solange die stoßende Kraft des Wassers

ausreicht. Der Bach wird häufig seine Richtung ändern müssen, allzu-große Schotterbänke umfließen und seinen Schotter an tiefer gelegene Stellen bringen müssen. So wird mit der Zeit ein großes Schotterfeld vor der Stirnmoräne aufgeschüttet. Die Oberfläche desselben muß eben sein, weil der Bach jede Vertiefung aufsucht und mit Schotter ausfüllt; die Menge des Schotters wird umso geringer, je weiter derselbe von der Moräne entfernt liegt, weil hier das geringere Gefälle des Wassers nicht mehr große Massen bewegen kann.

Die Steinbrocken der Moräne werden durch den Transport im fließenden Wasser umgeformt und anders gelagert. Der Stein wird nämlich mit der breiten Bodenfläche über den harten Grund des Flußbettes geschoben und dadurch auf dieser Seite geglättet. Andere Steine gleiten auf ihm und neben ihm vorbei und nehmen ihm Kanten und Ecken weg; wird er wiederholt auf seinem Wege gedreht, so wird er allseits abgeschliffen und gerundet. Steinstücke, welche wie die Kiesel- und Hornblendeschiefer unseres Straßenschotters einen langen Weg als „Flußgeschiebe“ zurückgelegt haben, sind darum linsen- und keilförmig, während die Kalkstücke und Sandsteintrümmer aus den benachbarten Bergen minder vollkommen abgerundet sind.

Zur Änderung der Form kommt eine Sortierung der Steine nach der Größe. Umfangreiche Blöcke kann nur ein Bach oder Fluß mit starkem Gefälle vorwärts schieben, sobald aber das Gefälle und die Kraft des Wassers geringer werden, müssen große Blöcke im Flußbett und Schotterfeld liegen bleiben. Kies und Sand werden vom Fluß im Mittellaufe noch weit fortgeschafft, das feinste Steinmehl wird erst bei der Mündung im Meere abgelagert, wo alle Strömung aufhört. Darum sind zusammengehörige Schotterstücke einer Ablagerung beiläufig gleich groß und darum kann aus der verschiedenen Größe der Geschiebe in zwei übereinander gelagerten Schotterfeldern auf wiederholte Tätigkeit des fließenden Wassers geschlossen werden. Durch dieses Merkmal können die nußgroßen Kiesstücke des weißen Steines unserer Steinbrüche als von den faustgroßen Sandsteinstücken des darüber liegenden größeren Steines verschiedene Ablagerung aus fließendem Wasser erkannt werden.

Der Gletscherbach hat also vor der Moräne ein weites Schotterfeld aufgeschüttet. Aber der Bach setzt seine erodierende Arbeit fort. Bald findet er, z. B. zur Zeit des Hochwassers, eine Stelle, wo er mit größerem Erfolge sein Rinnsal vertieft und erweitert. Dadurch wird die Richtung des Wassers in bestimmter Bahn festgelegt und ein Tal in das Schotterfeld gegraben. Der Boden des neuen Flußlaufes wird vom Flußgeschiebe mehr und mehr ausgefeilt und die Wände des neuen Tales bleiben in mehr oder minder steiler Böschung stehen, je nachdem die Schotter größere oder geringere Verfestigung erhalten haben.

Die Schotterstücke stürzen nämlich so lange von den Wänden herab, als die der Festigkeit entsprechende natürliche Böschung nicht erreicht ist. Die Talwände stoßen oben in scharfer Kante mit der Ebene des Schotterfeldes zusammen. Seitliche Zuflüsse graben kleinere Täler ein, vom früheren Schotterfelde bleiben nur Reste erhalten. Das Haupttal ist von „Terrassen“, den Überbleibseln des großen Schotterfeldes, umsäumt.

Das Kremstal bei Kremsmünster ist ein leicht verständliches Beispiel. Das Dorf Helmberg (oberhalb der alten Papiermühle), die Kalvarienbergkirche, das Stiftsgebäude, Schloß Kremsegg und Achleithen stehen auf Terrassen, die sich von West nach Ost von 410 *m* auf 350 *m* Meereshöhe senken. Die Schottergrube am Kalvarienberge zeigt das Materiale derselben. Die Terrassen sind die Reste eines Schotterfeldes, welches das heutige Kremstal von Helmberg bis Neuhofen zudeckte. Die Wasser der Krems und ihrer seitlichen Zuflüsse haben in das ausgedehnte Schotterfeld die heutigen Talfurchen eingeschnitten. Die scharfen Ränder der Terrassen verbürgen uns, daß seither eine wesentliche Formveränderung der Landschaft unterblieben ist.

Ein Irrtum muß noch ausgeschlossen werden. In obiger Darstellung wurde des leichteren Verständnisses wegen die Arbeit des Gletschereises und die Arbeit des abfließenden Wassers nacheinander gesondert dargestellt. Die beiden Erosionen geschehen aber nicht auch zeitlich nacheinander, sondern gleichzeitig miteinander, so daß ein heranrückender Gletscher schon ein mächtiges Schotterfeld vor sich aufgeschüttet hat, bevor er an seinem tiefsten Stande Halt macht und einen großen Moränenwall fertig bringt.

Moräne und Schotterfelder sind darum mehrfach verschieden. Die Moränen enthalten eckige und kantige Stücke verschiedener Größe in Sand eingebettet, gekritzte Geschiebe können in denselben liegen, jede Ordnung nach der Größe der Stücke fehlt. Die Schotterfelder dagegen enthalten gerundete, linsen- oder keilförmige Stücke von beiläufig gleicher Größe.

Die Gegend um Kremsmünster eine alte Gletscher-Landschaft.

Die Gegend um Kremsmünster zeigt viele Merkmale einer alten Gletscher-Landschaft.

Ortsfremde, „erratische“ Gesteine, Kiesel, Glimmerschiefer, Gneise, Hornblendeschiefer und andere Felsarten, welche jenseits der Enns in den Zentralalpen ihre Heimat haben, in den näher gelegenen Kalk- und Sandsteinbergen aber nirgends anstehend gefunden werden, finden sich bei uns allenthalben im Schotter. Die glimmerhaltigen Urgebirgsgesteine fanden beim Volke schon längst Beachtung. Mein Vater erzählte mir vor 40 Jahren, in dem Graben der Kreuzleiten beim Bauerngute Hainzing sei schon wiederholt Gold gefunden worden, und P. Franz Schwab hörte noch die Sage erzählen, daß der Teufel beim Goldbichlerhause im Wolmersgraben hinter Kirchberg ab und zu Gold ausstreue, das zu dünnen Blättern werde, wenn es die Leute auflesen und heimtragen. Damit hängt auch die Sage zusammen, welche P. Amand Baumgarten¹⁾ verzeichnet, daß man öfters beim „steinernen Stiegl“

¹⁾ P. Amand Baumgarten: „Aus der volksmäßigen Überlieferung der Heimat“ 120, in den Berichten des Museums Francisco Carolinum in Linz 1864.

am Staudingerholz nachts den Teufel sitzen und Gold bleichen gesehen habe. Die von Brauneisenstein gelb gefärbten, glitzernden Glimmerblättchen waren aufgefallen, hatten sich aber immer als „Katzengold“ erwiesen. Diese erraticen Gesteine konnten durch fließendes Wasser nicht aus dem Ennstale über den Paß Pyhrn zu uns gebracht werden; derzeit ist kein Vorgang bekannt, der diesen Transport hätte besorgen können, als ein Vorrücken der Gletscher aus dem Ennstale herüber in unsere Gegend.

Auch die Form und Struktur unserer Anhöhen erinnert an glaziale Aufschüttung. Ein Höhenzug mit sanft ansteigenden, gerundeten Formen umrahmt das Kremstal im Westen, Norden und Osten. Wo durch die Bahn diese Hügel in Einschnitten aufgeschlossen sind, wie beim Aspermayr, zu Kohlendorf, auf der Nußleithen, kommen regelmäßig in lehmiger oder sandiger Erde große und kleine eckige und kantige Steinblöcke und gekritztes Geschiebe zum Vorschein. Die Böschungen der Bahneinschnitte wurden anfangs zu steil genommen, so daß nach Regenwetter Teile der Wände nachstürzen und glücklicherweise für den Geologen, unglücklicherweise für die Bahnverwaltung die Aufschlüsse immer wieder erneuert werden.

Ein zurückgehender Gletscher hinterläßt im Zungenbecken innerhalb der Stirnmoräne einen See oder einen Moorboden. Im weiten Tale von Wartberg bis Kirchdorf sehen wir heute nasse Wiesen. Aber fand in diesem feuchten Boden zwei übereinanderliegende Torflager.

Von unserem Lärchenwäldchen aus erkennen wir in der Form des Kremstales beim Austritt aus den Bergen um Schlierbach die Form des trogformig erweiterten Gletschertales, weiter südlich werden die vom Gletscher abgefeilten Seitenwände deutlicher. Der Eingang in das 250 m über dem Kremstale gelegene Tal von Steinbach am Ziehberge wiederholt das Bild des vom Gletscher trogformig erweiterten Tales.

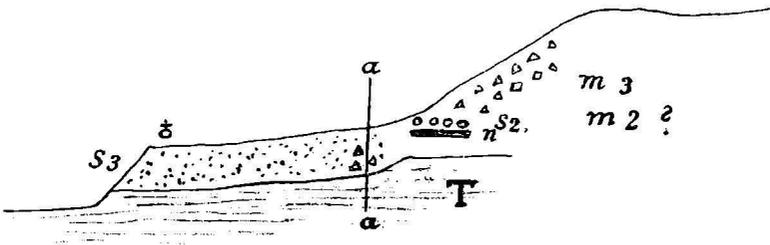
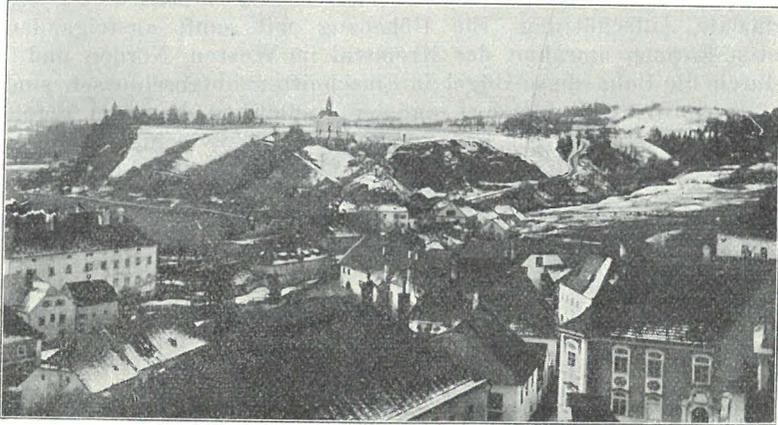
Kleine Berge, die im Bereiche des Eises liegen mußten, sind zu Rundhöckern abgeschliffen wie der Georgenberg bei Micheldorf und die Hügel zwischen Klaus und Frauenstein.

Die Umgebung von Kremsmünster zeigt darum alle Merkmale einer alten Gletscher-Landschaft, die genauere Untersuchung der Talwände wird uns ausführlicher über die Geschichte des Tales Aufschluß geben.

Auch über den Granit auf dem Schabenreutenstein bei Kirchdorf erzählt derselbe eine ähnliche Sage. Auf der Schabenreuterhöhe findet sich ein großer Stein, bei dem sich vor alten Zeiten fast alljährlich ein fremder Herr einfand. Mit einer Rute, welche in drei Enden auslief, schlug er dreimal auf den Stein; hierauf tat sich dieser auf, der Fremde trat ein und nahm aus einem ungeheuren Kessel Gold, so viel er mochte. Als er nun reich genug war, übergab er die Rute dem Schabenreutner und wies ihn gleich an, wie er sie gebrauchen müsse. Besonders schärfte er ihm ein, wenn er in der Höhle sei, sich durch nichts, was er höre und sehe, beirren zu lassen. Der Bauer begab sich nun an einem Sonntag, als alles in der Kirche war, zum Steine hinauf und schlug dreimal mit der Rute dran. Der Stein erschloß sich und der ungeheure Kessel voll Gold wurde sichtbar. Als er sich aber eben daran machte, seine Tasche zu füllen, schrie es: „Schabenreutner, dein Haus brennt!“ Erschrocken eilte er davon, ließ aber die Rute zurück und der Stein verschloß sich wieder. Seitdem konnte niemand mehr zu dem Kessel mit Gold gelangen. ibidem 146.

Das Profil Kalvarienberg—Ried.

Aus der Hofwiese, welche bei der alten Papiermühle 348 *m* hoch liegt, erhebt sich der steile Abhang des Kalvarienberges zur Höhe von 391 *m* bei der Kirche. Der Schotter dieser Erhebung ist durch Kalk ver kittet, die Ränder dieser Terrasse sind scharfkantig, wie sie aus der Erosion des Tales der Hofwiese hervor-



Profil Kalvarienberg—Ried.

Vert. 1 : 5000, horiz. 1 : 25.000. *T* Schlier, *n* weiße Nagelfluh, *S₂* graue Nagelfluh (junge Decke), *s₃* Hochterrasse, *m₂* Mindelmoräne, *m₃* Ribmoräne. *a* Aufschluß in der Pestleithen.

gegangen sind. Die Oberfläche der Terrasse steigt gegen Süd-West ein wenig an, erreicht beim Kühbergmayr¹⁾ 400 *m* Höhe und erhebt sich nun etwas rascher zu 471 *m* beim „Wagner in der Luft“ oder „in der Windpurrn“ und auf 500 *m* in Voitsdorf bei Ried.

In einer Höhe von etwa 10 *m* über der Hofwiese entspringen am Nord- und Südostabhänge des Kalvarienberges Quellen und zeigen die

¹⁾ „Kirchbergmayr“ der Spezialkarte, heißt richtig „Kühbergmayr“, wie auch der Abhang zwischen dem Lärchenwäldchen und der neuen Straße seit alter Zeit „Kühweide“, der Abhang vom Lärchenwäldchen zur Schönau unterhalb des Buchenzauners „Gaißberg“, das dritte Haus in der Schönau „Gaißmayr“ genannt wird.

obere Grenze des Schliers an. Dieser ist ein vorwiegend graublauer, seltener gelblicher, schieferiger Mergel, welcher in der Tiefe fest ist, an der Luft aber leicht zerbröckelt. Schlier ist für Wasser undurchlässig und deshalb Ursache unserer vielen und ergiebigen Quellen; in der Karte erscheint er überall als Boden der Flußtäler, im Lärchenwaldl ist er vom Bache schön aufgeschlossen.

An der Nordseite des Kalvarienberges ist in der Pestleithen ein Stück der Wand abgerutscht. Der Aufschluß zeigt feinen Sand, in welchem faustgroße Steine und gekritztes Geschiebe eingestreut liegen. Die Stelle zeigt den Uebergang von der Moräne zum Schotter der Terrasse.

Daraus geht hervor, daß die Anhöhe südwestlich vom Kühbergmayr eine Stirn- oder Endmoräne ist und die Kalvarienberg-Terrasse ein Stück des zugehörigen Schotterfeldes ist.

Auf der Südseite kommen nahe dem Kühbergmayr Reste älterer Aufschüttungen zum Vorschein. In 400 *m* Höhe liegt ein Steinbruch, der oben eine einige Meter mächtige Lage groben und lockeren Konglomerates („graue Nagelfluh“) und darunter den guten Baustein unserer Gegend („weiße Nagelfluh“) enthält.

Zu oberst liegt auf den Anhöhen Lehm, der in dem Walde nordwestlich vom „Wagner in der Luft“, in der Rosenpoint, 5–8 *m* tief gefunden wurde.

Das Profil Kremsegg-Gustermayrberg.

Ein ähnliches Bild erhalten wir im Profil durch die Terrasse von Kremsegg hinauf auf den Gustermayrberg bis nach Gundendorf. Auch hier ist ein Schotterrest dem Schlier aufgelagert, der Schotter ist etwa 2 *km* talab beim „Wirt in der Schied“ (Schied-Schotter) aufgeschlossen, ist dem Schotter des Kalvarienberges gleichzustellen. Die Schlieroberfläche setzt die Ebene der Terrasse bergan fort, an der oberen Grenze derselben kommt im „Kalimayrwaldl“ eine Quelle hervor, die das Schloß Kremsegg und den Lichtenhof mit Wasser versorgt.

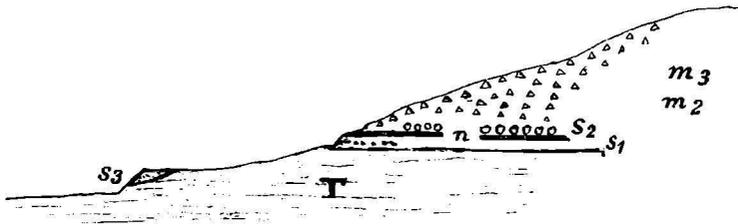
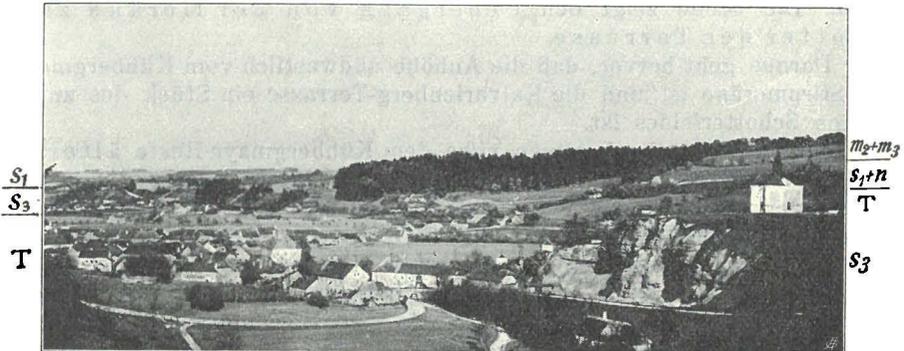
Im Hainzinger Steinbruche an der neu angelegten Straße auf den Gustermayrberg folgt auf den Schlier locker verfestigter Schotter mit viel Quarz, Hornblendeschiefer, Alpengneis, Glimmerschiefer und anderen Gesteinen aus den Zentralalpen, gerundeten Blöcken von rotfleckigem Marmor. Die Mächtigkeit dieses Schotters beträgt etwa 12 *m*, darüber liegt die weiße Nagelfluh, die zumeist aus Kalkgeschieben besteht und gut verfestigt ist. Es ist derselbe Stein, der im Steinbruch beim Kühbergmayr und in den übrigen Steinbrüchen hier als Baustein gebrochen wird. Die Lage der weißen Nagelfluh ist 3 *m* dick. Die obere Grenze der weißen Nagelfluh liegt hier in 400 *m* Meereshöhe.

Die gröbere und weniger feste graue Nagelfluh, die beim Kühbergmayr die weiße Nagelfluh überlagert, fehlt hier an der Oberfläche, findet sich aber am Ende des Weges durch die Schlucht in der Kreuzleiten. Beide Nagelfluhen werden vom Bache im Sommersdorfer Graben, dem unsere Studenten vor vielen Jahren den klas-

sischen Namen „Tal Tempe“ gegeben haben, in ungestörter Lagerung durchschnitten.

Über der grauen Nagelfluh bis zur Spitze des Berges beim „Baum mitten in der Welt“ liegt wieder Moräne, die oberflächlich in Lehm und Ackererde verwittert ist.

Beachtenswert ist der Übergang des Kremstaales zur Terrasse. Die Meereshöhe der Terrasse ist geringer als beim Kalvarienberg, sie fällt auf dieser kurzen Strecke von 391 *m* auf 362 *m*; die Erhebung über



Profil Kremsegg—Gustermayrberg.

Vert. 1 : 5000, horiz. 1 : 25.000. *T* Schlier, *S*₁ alte Decke, *n* weiße Nagelfluh, *s*₂ junge Decke (graue Nagelfluh), *S*₃ Hochterrasse (Kalvarienberg und Kremseggterrasse), *m*₂ Mindelmoräne, *m*₃ Ribmoräne.

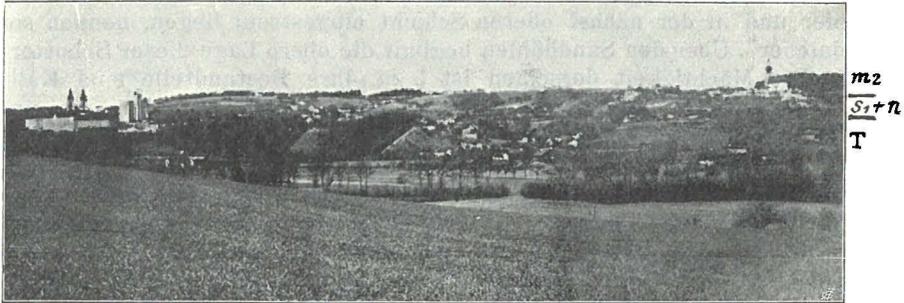
dem Talboden der „Au“ ist nur 32 *m*, aber auch von dieser geringen Höhe gehört nur die obere Hälfte dem Terrassenschotter an, die untere aber dem Schlier. Das Tal wurde mit diesem Schotter zugeschüttet, als der Schliertalboden noch 12 *m* höher lag als heute, nachher kam die große Erosion, brachte den größten Teil des Schotters fort, ließ nur die Terrassen als Reste stehen und grub im Schlierboden noch 12 *m* tiefer.

Das Profil Stift Kremsmünster—Sipbachzell.

Eine wichtige Ergänzung bringt uns das Profil, das wir durch die Stiftsterrasse und die Anhöhe des Windfeldes legen und über Sipbach-

zell hinaus bis nach Leombach verfolgen. Dieser Aufriß mußte im Maßstabe 1 : 50.000 gezeichnet werden, während die zwei vorausgehenden im Maßstabe 1 : 25.000 gezeichnet sind. Die Überhöhung ist im dritten Profile zehnfach, im ersten und zweiten nur fünffach.

Der Schlierboden des Tales hat 340 *m* Meereshöhe, die „Dändlleiten“ (der Südabhang der Stiftsterrasse) erhebt sich steil bis zu 40 *m* über dem Tale. Der Terrassenrand ist scharf wie beim Kalvarienberge und der Schloßterrasse von Kremsegg, der Schotter stark zu einem



Profil Stift Kremsmünster—Sipbachzell.

Vert. 1 : 5000, horiz. 1 : 50.000. *T* Schlier, *S*₁ alte Decke, *n* weiße Nagelfluh, *S*₂ junge Decke (graue Nagelfluh), *m*₂ Mindelmoräne.

groben Konglomerat verfestigt. Etwa 10 *m* über dem Talboden entspringen in der Dändlleiten mehrere Quellen, welche unsere Fischteiche mit Wasser versorgen. Der Schotter der Stiftsterrasse liegt auf dem schrägen Schlierboden, der nördlich vom Stifte wieder zum Vorschein kommt. Der nördliche Rand des Terrassenschotters ist an der Nordwestseite der Linzerstraße beim „Hoffeld“ an der „langen Mauer“ zu sehen. Nordwestlich vom Stifte steigt der Schlierboden ein wenig an und trägt Quellen und nasse Wiesen. In etwa 385 *m* entspringt hier die Quelle an der Nußleiten, welche das Stifte mit Trinkwasser versorgt, und weiter nördlich beim „Ursprung“ eine andere Quelle, die gleich in zwei Mühlbäche geteilt wird. A. Heim aus Zürich hat sie im Jahre 1903 „Kremsmünsterer Riesling“ getauft. Nasse Wiesen liegen unterhalb des „Steinbruches“ und unterhalb Kirchberg. Der Wasserreichtum zeigt an, daß wir an der oberen Schliergrenze stehen.

In der Schlucht des „Katzengrabens“ und des Wollmersgrabens nördlich von Kirchberg ist die nächstfolgende Gesteinslage aufgeschlossen.

Derselbe Schotter, der im Hainzinger Steinbruch durch die Menge ortsfremder Gesteine aus den Zentralalpen auffällt, liegt auch hier in einer 10—12 m mächtigen Bank dem Schlier auf. Die oberste Schicht dieser Schotterlage ist im „Steinbruche“ und in der Sandhöhle westlich davon angeschnitten und enthält viel groben Sand und viele gerundete Blöcke aus rotfleckigem Marmor wie am Gustermayrberge.

Unsere Maurer nennen die harten Urgebirgsgesteine „Feuerkitzlinge“ zum Unterschied von den „Kitzlingen“, die Marmor sind und darum kein Feuer geben. Mergelige Brocken von grünlichgrauer Farbe, die hier und in der nächst oberen Schicht eingestreut liegen, nennen sie „Steinleber“. Über den Sandhöhlen beginnt die obere Lage dieser Schotterbank. Die Mächtigkeit derselben ist 5 m, ihre Bestandteile sind Kalk und Dolomitgeschiebe mit nur recht wenigen Urgebirgssteinen, die einzelnen Stücke sind durchschnittlich nußgroß. Diese obere Lage ist zu festem Stein von durchsickerndem Kalkwasser verbunden, es ist die weiße Nagelfluh, die wir schon beim Kühbergmayr und am Gustermayrberg angetroffen haben. Die Oberfläche dieser Steinbank wurde im Jahre 1903 und später bloßgelegt und erschien grubig verwittert.

Stellenweise erscheint die weiße Nagelfluh hier, im Orgelsteinbruch beim „Bauer zu Straß“ und beim „steinernen Tisch“ nahe dem Lärchenwäldchen von einer 0,1 m dicken Lehmlage zugedeckt.

Auch die graue Nagelfluh erscheint hier in 7 m Mächtigkeit über der weißen Nagelfluh. Sie besteht auch hier aus vielen Sandsteingeschieben als lockeres, grobkörniges Konglomerat. Die graue Nagelfluh ist zu Bausteinen ungeeignet, unsere Steinbrecher nennen sie darum „groben“ oder „Abraumstein“.

Penck beobachtete hier 1903 die „Verzahnung“ der grauen Nagelfluh mit der darüber liegenden Moräne. Wenn nämlich ein Gletscher vor- und zurückgeht, geht auch die Moräne mit dem Schotterfeld vor und zurück, Schottermateriale wird dann über früher abgelagertem Moränenschutt gebreitet, und später auf dem Schotter wieder Moräne vom vorrückenden Gletscher abgelagert. Im Längsschnitt erscheinen dann Zähne des Schotters in die Moräne und umgekehrt eingeschoben. Die Verzahnung der beiden ist ein gutes Kennzeichen der Zusammengehörigkeit einer Moräne und einer Schotterablagerung.

Daß die Anhöhe des Windfeldes und ihre westliche Fortsetzung Moräne ist, lehren die Eisenbahneinschnitte auf der Nußleiten, beim Aspermayr und zu Kohlendorf. Überall zeigt die Wand große und kleine Blöcke in feinem und grobem Sand ohne jede Ordnung eingelagert, gekritzte Geschiebe sind nicht selten. Die Oberfläche der Moräne ist überall zu fruchtbarer Ackererde und Lehm verwittert. Die Moräne erreicht 440 m Höhe und fällt langsam nach Norden und Westen ab. In 400 m Höhe steht weiter östlich wieder der Schotter mit den vielen Urgebirgssteinen an, unter demselben kommen ausgiebige Quellen hervor, wie beim Scheidinger einige Kilometer östlich von der Straße nach Sipbachzell. Wir sind im Schacher wieder auf dem Schlierboden¹⁾ und finden

¹⁾ O. Abel, Bericht über die Fortsetzung der kartographischen Aufnahme . . zwischen Ybbs und Traun. Verh. d. G. R. A. 1905, 360.

ihn an vielen Stellen wie an der Straße kurz vor Sipbachzell von dem Urgebirgsschotter mit den rotfleckigen Marmorkugeln überdeckt. Das Tal des Sipbaches ist in den Schlierboden eingeschnitten, auf der jenseitigen Anhöhe liegt wieder Urgebirgsschotter.

Das Profil Stift Kremsmünster—Sipbachzell ermöglicht uns, die Beziehungen der einzelnen Lagen zu einander zu erkennen. Auf dem Schlierboden wurde der Urgebirgsschotter abgelagert, in der letzten Phase dieser Ablagerung folgt fast reiner Kalkschotter. Dieser wird zu festem Stein verkittet und hat hinreichend Zeit, an der Oberfläche zu verwittern und die dünne Lehmdecke zu erhalten. Dann erst erfolgt eine neue Aufschüttung, die uns die Moräne des Windfeldes, der Nußleiten usw. bringt und auf der weißen Nagelfluh ihr Schotterfeld, die graue Nagelfluh, ablagert.

Von dieser Moräne auf dem Windfeld und ihrem Schotter, der grauen Nagelfluh, ist die Moräne vom „Wagner in der Luft“, von Ried und Voitsdorf mit ihrem Schotter, den Terrassen vom Kalvarienberg Stift und Kremsegg, verschieden. Zwischen der Aufschüttung der beiden Schotterfelder liegt so viel Zeit, daß die weiße Nagelfluh fest werden, zerbrechen und Rollstücke derselben in den Terrassenschotter der Dändlleiten gelangen konnten, wie P. Franz Schwab an mehreren Stellen konstatieren konnte.

Zusammenstellung.

In unserer Umgebung finden wir also drei glaziale Aufschüttungen. Die älteste ist der Schotter, welcher dem Schlier aufliegt, der uns am Gustermayrberg im Hainzinger-Steinbruch, im Katzensgraben und Wollmersgraben in seiner ganzen Tiefe, beim Kühbergmayr im Steinbruche nur in der obersten Lage, der weißen Nagelfluh, vor Augen getreten ist. Er bedeckt aber auch die Ebene im Norden bis zur Traun und nahe an die Donau. Er ist überall leicht an den vielen Hornblende-, Quarz- und Glimmerschiefergeschieben, an dem rostgelben Überzuge derselben, stellenweise an den gerundeten Marmor- und Kalkblöcken zu erkennen; beim Scheidinger, 3 km nördlich vom Stifte, wurde im letzten Winter ein Block von $2,5 \times 1 \times 1,5$ m Größe bloßgelegt und zersprengt. Diese Schotterlage ist in unserer nächsten Umgebung 12—15 m tief.

Die erratischen Urgebirgsgesteine in dem Schotter verraten seinen glazialen Ursprung, die großen Blöcke und die weite Ausbreitung des Schotters geben eine Vorstellung von der Menge und der großen Transportkraft des Wassers, das ihn aufgeschüttet hat. Auf der Karte ist dieser Urgebirgsschotter als „alte Decke“ bezeichnet.

Die oberste Lage des ältesten Schotters ist eine Bank von weißer Nagelfluh, die fast nur Kalkgeschiebe enthält. Forster konnte ihre Herkunft aus dem Almtale in seiner Karte anschaulich machen; dieser Kalkschotter wurde aus dem Almtale ähnlich wie ein Flußdelta auf dem älteren Urgebirgsschotter aufgeschüttet. Dieses Delta breitet sich im Osten bis Hehenberg bei Bad Hall, im Westen bis gegen Vorchdorf aus.

Durch ein Lehmband getrennt liegt darüber die graue Nagelfluh mit der zugehörigen Moräne verzahnt. Die graue Nagelfluh ist durch die vielen faustgroßen Geschiebestücke aus den Sandsteinbergen der Flyschzone um Schlierbach und Magdalenaberg dunkler gefärbt als die weiße Nagelfluh und meist leicht zu erkennen. Sie findet sich auf dem Gustermayrberg etwas bergwärts versteckt, beim Kühbergmayr, in den Steinbrüchen nördlich vom Stift und im Orgelsteinbruch zu Wolfgangstein. Die Moräne, welcher die graue Nagelfluh entstammt, muß darum auch zu beiden Seiten des Tales liegen; die Anhöhen vom Windfeld, der Nußleithen, Kohlendorf, Krugldorf, Station Voitsdorf, Pettenbach einerseits, Gustermayrberg bis südlich an die Berge von Nußbach anderseits müssen zum Teil aus dieser Moräne aufgebaut sein.

Nur bei uns ist der Schotter dieser Ablagerung zu grauer Nagelfluh verfestigt, im Osten und Westen entspringen aus der gleichen Moräne Schotterfelder, welche sich einerseits zwischen dem Aiterbach und der Alm, anderseits von Sierning über Wolforn, Hofkirchen bis nach Enns ausdehnen und unserer grauen Nagelfluh gleichzustellen sind.

Auf der Karte sind sie als „junge Decke“ eingetragen.

Beide, der „ältere“ und „jüngere Deckenschotter“ oder die „alte“ und „junge Decke“, liegen zu beiden Seiten des Kremstales in gleicher Höhe und gleichen Mächtigkeit dem Schlier auf. Die Aufschüttung muß in der Art erfolgt sein, daß auf dem noch nicht erodierten, zusammenhängenden Schlierboden von 385 *m* Meereshöhe aus einer später zerstörten Moräne das Schotterfeld der alten Decke ausgebreitet und von der weißen Nagelfluh überdeckt wurde. In der folgenden Pause wurde durch kalkhältiges Wasser die oberste Lage, die weiße Nagelfluh, ganz, der darunter liegende ältere Deckenschotter teilweise und in geringerem Grade verkittet, es begann die grubige Verwitterung der Oberfläche der weißen Nagelfluh und die Überlagerung mit Lehm.

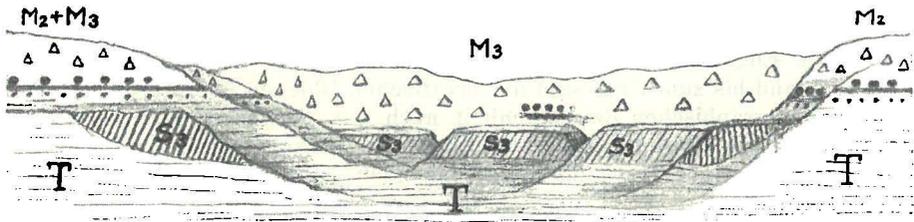
Zu Ende dieser Pause war die Gegend des heutigen Kremstales eine Ebene mit steinigem Untergrund und dünner Lehmlage, das Kremstal fehlte.

Nun rückte ein zweites Mal der Gletscher von Süden hervor, brachte aus den Flyschbergen viel Sandsteingeschiebe mit, schüttete die Moräne auf, die heute noch steht, und überdeckte Teile der alten Decke und der weißen Nagelfluh mit dem Schotter der jungen Decke, die bei uns zu grauen Nagelfluh verfestigt wurde.

An der Stelle des heutigen Kremstales reichte der Schlier bis 385 *m* Meereshöhe, darüber lag zusammenhängend überall alte Decke und weiße Nagelfluh bis zu 400 *m*, darüber die Moräne, ein einziger Wall, der sich von Pettenbach nach Station Voitsdorf, von dort über Kohlendorf zum Windfeld und zum Gustermayrberg bis nach Nußbach erstreckte. Nach außen erfolgte von diesem Moränenwall aus die Aufschüttung der jungen Decke.

Nach einer zweiten Pause erfolgte ein dritter Vorstoß des Gletschers auf demselben Wege, den frühere schon geflossen waren. Der Eisstrom fand wieder bei uns sein Ende, die Moräne wurde innerhalb des Moränengürtels der zweiten Vergletscherung abgelagert, wir dürfen darum die dem Kremstale zunächst gelegenen Anhöhen zu beiden

Seiten als die Reste der dritten Moräne ansehen. Eine genaue Trennung der zwei Moränen ist schwierig, im allgemeinen dürfen wir die äußeren und wohl auch tiefer gelegenen Teile der zweiten, die inneren und wohl auch die näher der Oberfläche gelegenen Teile des großen Moränenwalles der dritten Vergletscherung zuschreiben. Die Erosion des Gletschers hat an einigen Stellen deutlich die graue Nagelfluh von der weißen weggefeilt. Auf dem Gustermayrberg ist die graue Nagelfluh von der weißen im Hainzinger Steinbruche entfernt worden und findet sich erst in der Schlucht berg-einwärts wieder, im kleinen Steinbruche westlich vom Hainzinger Steinbruche ist die Oberfläche der weißen Nagelfluh auffällig geglättet, die graue Nagelfluh fehlt natürlich auch hier. Ebenso ist im Steinbruche am Sipsbach nahe den beiden Abteimayrhöfen die graue Nagelfluh von der



Skizze des Kremstales, von Achleithen aus gesehen.

- | | | | | |
|-----|---|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| — — | T tertiärer Schlier. | | | |
| ⋯ ⋯ | S ₁ alte Decke | } Günz-
Eiszeit. | Δ Δ M ₃ Ribmoräne | } Rib-
Eiszeit |
| — — | N weiße Nagelfluh | | !!! S ₃ Hochterrasse | |
| Δ Δ | M ₂ Mindelmoräne | } Mindel-
Eiszeit. | | |
| ⋯ ⋯ | S ₂ graue Nagelfluh
(junge Decke) | | | |

weißen abgefeilt, die weiße überdies noch an der Oberfläche angeschliffen. Die Erosion des Eises und des fließenden Wassers haben zur Zeit der dritten Vergletscherung auch das heutige Kremstal gebildet. Moräne, graue und weiße Nagelfluh wurden durchschnitten und der Schlierboden noch bis zur heutigen Talsohle von 340 m ausgegraben. Der Abstand des heutigen Talbodens bis zur alten Schlierhöhe beim Hainzinger und beim „Ursprung“ beträgt 45 m.

Die Talfurche wurde zunächst bis zu 10—12 m über dem heutigen Talboden vertieft, mit Schotter ausgefüllt, dann das Schotterfeld neuerdings erodiert und der Schlierboden um 10—12 m tiefer gelegt. Als Reste des Schotterfeldes blieben die Terrassen stehen, deren 10—12 m hoher Sockel überall noch Schlier ist. Diese Terrassen sind als „Hochterrassen“ in der Karte eingezeichnet. Der Lauf der Krems wird auf der Strecke Wartberg bis Unterrohr aus der Süd-Nord-Richtung in die West-Ostrichtung abgelenkt. Vermutlich waren unsere Moränen in Nord-West Ursache, daß die Wasser der Krems östlich in das Sulzbachtal gedrängt wurden.

Die Hochterrasse findet sich auch in den Nachbartälern. Im Steyertale begleitet sie den Fluß nördlich von Leonstein, im Almtale bildet sie die Ebene von Scharnstein und Viechtwang, ferner das Steinfeld beim Eingange in das Steinbach-Tal und ist fortgesetzt bis Vorchdorf; an der Laudach ist sie die linke Talwand bei Kirchham.

Seit dem Rückgange der dritten Vergletscherung wurde in unserer Gegend nicht mehr viel geändert, das fließende Wasser war allerdings wie überall auch hier fleißig an der Arbeit, erodierte kleine Seitentäler und trug Erde, Sand und Schotter zu Tal, doch der scharfe Rand der Terrassen verbürgt uns, daß weitgehende Veränderungen nach der dritten Vergletscherung unterblieben sind.

Die Eiszeit in Europa und Nordamerika.

Spuren ehemaliger, wiederholter Vergletscherung finden wir nicht bloß in unserer Umgebung, sondern auf weiten Strecken in Europa und Amerika. England, Irland, Norddeutschland, Holland, die polnische Ebene, Nordrußland bis zum Ural sind mit erratischen Blöcken überstreut, welche ihrer petrographischen Beschaffenheit nach aus Schweden, Norwegen und den russischen Ostseeprovinzen herkommen. In Nordamerika reichen die Spuren ehemaliger Vereisung herab bis nach Newyork, an den Ohio und Missouri.

Gleichzeitig mit dem nordeuropäischen Landeis rückten die Gletscher aus den Gebirgen in die Ebene vor und hinterließen erratische Blöcke, Moränen, Gletscherschliffe und Rundhöckerlandschaft. In Spanien konnte das Vorrücken des Eises in der Sierra Nevada und in den Pyrenäen, in Italien am Apennin, auf dem Balkan am Schar Dagh in Albanien und am Rilo Dagh in Bulgarien, in Frankreich im Zentralplateau, in Deutschland und Österreich in den Vogesen, im Schwarzwald und Harz, im Erzgebirge, Böhmerwald, den Sudeten, im Riesengebirge, in der hohen Tatra und in den Transsilvanischen Alpen nachgewiesen werden.

Die Vereisung der Alpen wurde von Penck und Brückner in den letzten Jahrzehnten studiert und die Ergebnisse der Untersuchung in dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ niedergelegt. Im ganzen Umkreise der Alpen konnten die Spuren von viermaligem Vorrücken und Zurückweichen der Gletscher erkannt werden. Penck begann seine Untersuchungen in Bayern und benannte die vier Abschnitte der Eiszeit nach Örtlichkeiten am Nordabhang der Alpen, wo die Spuren derselben in deutlicher und instruktiver Weise erhalten sind. Die Namen „Günz-, Mindel-, Riß-, Würmeiszeit“ sind so gewählt, daß sie alphabetisch geordnet aufeinander folgen.

Die erste Eiszeit, welche uns die „alte Decke“ oder den „älteren Deckenschotter“ mit den vielen rostgelben Urgebirgssteinen und Marmorblöcken brachte, erhielt den Namen Günz-Eiszeit, nach dem Flößchen Günz nahe der Iller bei der alten schwäbischen Reichsstadt Memmingen.

Die zweite Vergletscherung, welche uns den äußeren Moränengürtel Gustermayrberg — Windfeld — Kohlendorf — Krugldorf

—Pettenbach mit der grauen Nagelfluh und der jungen Decke am Aiterbach hinterließ, heißt Mindel-Eiszeit nach der Mindel, einem Nebenflusse der Donau, östlich von der Günz.

Die dritte Vergletscherung, welche den inneren Moränengürtel Gustermayrberg—„Wagner in der Luft“—Ried—Ort Voitsdorf—Strienzing aufbaute, das Kremstal erodierte und die Hochterrasse aufschüttete, erhielt den Namen Riß-Eiszeit, nach der Riß, einem Nebenflusse der Donau westlich von der Iller, am Nordsaume des alten Rheingletschers.

Pencks vierte Eiszeit, die Würm-Eiszeit, so benannt nach der Würm, dem Abflusse des Würmsees, westlich von München, hinterließ bei uns keine Spuren. In dieser Zeit verließ der Gletscher im Tale der Enns und Steyer das Gebirge nicht, die Moräne liegt am Nordabschluß des Talkessels von Windischgarsten und umschließt heute noch Torfmoore; der zugehörige Schotter, die „Niederterrasse“, durchzieht die Täler von Windischgarsten bis nach Micheldorf, wo er in der Schottergrube nächst der Bahnstation Ober-Micheldorf abgebaut wird und liegt auch in den Flußläufen der Krems, Alm, Steyer und Traun. Würmmoräne liegt auch östlich und westlich von dem Orte Steyerling, beim Eingang in das Tal des Kremursprunges, bei der Biegung des Tales „in der Ramsau“ zur „Garnweith“ östlich von Frauenstein, ferner zwischen dem Stodertal und Windischgarsten.

Auch im Almtale blieb der Gletscher im Gebirge südlich von Grünau stecken und hinterließ dort seine Moräne. Der Laudachsee ist von der Würmmoräne nach Norden abgeschlossen.

Im Trauntale ist Gmunden auf den Hügeln der Würmmoräne aufgebaut, Ohlstorf und Laakirchen stehen auf der Rißmoräne, östlich vom Traunfall ist die Mindelmoräne ausgebreitet.

Interglazialzeiten.

Die vier Abschnitte der Eiszeit waren durch Interglazialzeiten mit wärmerem Klima getrennt. Das vornehmste Beweismaterial hiefür liefert die Höttinger Breccie bei Innsbruck. Am linken Innthalgehänge nördlich von Innsbruck liegt eine alte Schutthalde, deren Teile zu festem Stein, einer „Breccie“ verkittet sind. Die Schutthalde liegt auf einer Moräne und wird von einer jüngeren Moräne überlagert, die Oberfläche der Breccie ist an der Grenze zur jüngeren Moräne abgeschliffen. Unter den Pflanzenresten in der Breccie konnte R. v. Wettstein 29 Arten nachweisen, die heute noch in demselben Klima und in derselben Höhe gedeihen, 6 Arten, die sich gegenwärtig noch unten im Tale finden, 2 Arten dagegen, welche heute in Nordtirol gänzlich fehlen, aber in den Gebirgen am Schwarzen Meere heimisch sind, nämlich *Rhododendron ponticum*, eine großblütige Alpenrose, und *Buxus sempervirens*, den immergrünen Buchsbaum. Diese fossilen Pflanzen der pontischen Flora finden sich in der Höttinger Breccie in 1150 *m* Meereshöhe, die pontische Alpenrose sogar häufig. *Rhododendron ponticum* „wächst heutzutage wild im südlichen Spanien und auf den Bergen südlich vom Schwarzen Meere, verträgt keinen Winterschnee und wird selbst im südlichen Europa nur

an besonders günstigen Stellen ohne schützende Decke im Freien kultiviert“.¹⁾ Würde das Klima, unter welchem heute *Rhododendron ponticum* und *Buxus sempervirens* in ihrer Heimat in den Gebirgen um das Schwarze Meer leben, auf der Höttinger Breccie herrschen, so müßten alle Gletscher aus den Kalkalpen und auch die meisten der Zentralalpen schwinden, nur die höchsten Gipfel würden noch kleine Hängegletscher tragen. So lehrt uns die Höttinger Breccie durch ihre Lagerungsverhältnisse und ihre Flora, daß zwei große Vergletscherungen durch eine gletscherarme Zeit getrennt waren, sie läßt uns erkennen, daß wenigstens einmal ein interglazialer Eisrückzug bis in die innersten Winkel des Gebirges stattgefunden hat.²⁾

Penck versetzt die Höttinger Breccie in die Zeit zwischen der Rib- und Würm-Eiszeit.

Auch von anderen Orten in den Alpen wurde bekannt, daß in Interglazialzeiten Eiche und Haselnuß, Fichte, Föhre, Lärche, Eibe, Birke, Bergahorn, Fieberklee, Schilfrohr und andere Pflanzen unseres heutigen gemäßigten Klimas gewachsen sind und zu Schieferkohle und Torf geworden sind.

Durch den Wechsel von Glazialzeiten und Interglazialzeiten veränderte sich die Flora des eisfreien Landes.

Das Land zwischen dem nordischen Inlandeis und den Alpen- gletschern bot wahrscheinlich ein Bild wie die strauchlosen Moos- steppen, die Tundra im heutigen Sibirien. Die farbenprächtigen, großblütigen Alpenpflanzen wurden vom vorrückenden Gletscher in die Ebene herabgedrängt und kamen in die Gesellschaft nordischer Pflanzen, welche aus dem gleichen Grunde nach Süden hatten wandern müssen. Bei dem Rückzuge der Gletscher nach Anbruch einer wärmeren Zeit, zog sich die vermischte Flora teils auf die Berge, teils nach Norden zurück, der Wald folgte in geziemender Entfernung nach. In der letzten Zwischeneiszeit verschwanden die Tundren im Alpenvorland und Steppen kamen an ihre Stelle. Die Grundmoränen wurden frei, Staubstürme trugen den Hochwasserschlamm der Flüsse von Osten nach Westen und lagerten ihn als sandigen Lehm, Löß,³⁾ an entgegen- stehenden Abhängen an. In die Steppenlandschaft wanderten östliche Steppenpflanzen und Steppentiere ein. Später wurde die Steppen- landschaft endgiltig vom Wald verdrängt.

¹⁾ A. Kerner v. Marilaun: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen, 25. Sitzb. der k. Akad. d. W. Wien. Mathem. naturw. Klasse XCVII. Bd. Abt. I, Jänner 1888. — R. v. Wettstein, *Rhododendron ponticum* L. Fossil in den Nordalpen. Sitzb. d. k. Akad. d. W. Wien. Mathem. naturw. Kl. Abt. I. 1888, 38, und Die fossile Flora der Höttinger Breccie, Denkschr. der Math. naturw. Klasse der k. Akad. d. W. Wien 1892, 479.

²⁾ Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, 390.

³⁾ Löß, ein gelblicher, feinpulveriger, kalkreicher Lehm, der bei der Verwitterung in senkrechten Wänden stehen bleibt und Terrassen bildet, findet sich um Linz, St. Florian und Enns. *Commenda*, Materialien zur Geognosie Oberösterreichs, Museum Francisco-Carolinum in Linz 1900. Schöne Lößterrassen zeigt die Gegend von Krems und Langenlois in Niederösterreich. *Abel*, Bau und Geschichte der Erde, 62, 166.

Die Zusammensetzung der heutigen Alpenflora erinnert noch an die Klimaschwankungen während der Quartärzeit¹⁾ (Eiszeit).

Der weitaus größte Teil der heutigen Alpenpflanzen fällt durch die hellgefärbten, großen Blüten auf, liebt sonnige, warme Standorte, trockene Wiesen und Felsklüfte. Zu diesen Pflanzen gehören die Alpenrosen, das Edelweiß, die Rauten (*Artemisia*-Arten), die großblumigen Enziane: *Gentiana acaulis*, *excisa*, *lutea*, *purpurea* u. a., ferner die Soldanellen, die Primeln, die *Pedicularis*-Arten, der Speik (*Valeriana celtica*), die Anemonen und *Silene*-Arten. Diese Gattungen haben in den Gebirgen des zentralen und östlichen Asiens, im Kaukasus, im Altai und im Himalaya, ferner in den Abruzzen und auf dem Balkan zahlreiche unseren Alpenformen recht ähnliche Arten. Das Edelweiß z. B. steht in Europa als isolierte Art, ohne nahe Verwandte da, findet sich aber unverändert in den Gebirgen Zentralasiens und in den Steppen des südlichen Sibirien und hat nahe Verwandte in der Bergflora Südasiens. Die Gattung *Rhododendron* ist in unseren Alpen nur durch drei Arten von Alpenrosen vertreten: *Rhododendron hirsutum*, *ferrugineum* und *Chamaecistus*. „Die nächsten Verwandten dieser Arten finden wir in dem weiten Gebiete von Kleinasien bis Ostasien; dort erlangt die Gattung *Rhododendron* eine Mannigfaltigkeit der Formen, von der die herrlichen *Rhododendron* unserer Gewächshäuser nur eine schwache Vorstellung geben, und am äußersten Rande dieses Verbreitungsgebietes, auf den Gebirgen der Sunda-Inseln, finden wir ein *Rhododendron*, das *Rh. retusum*, das auf das täuschendste unseren Alpenrosen gleicht, so daß die ersten Botaniker, die es fanden, ihren Augen nicht glauben wollten, daß mitten in den Tropen, so nahe dem Äquator sie an die kühlen Höhen unserer Alpen erinnert wurden“. (Wettstein 11.). In diesen östlichen und südlichen Ländern hat sich aber die Tertiärflora ungestört erhalten, als es bei uns während der Eiszeiten möglich war. Wettstein hält darum die farbenprächtigen, großblumigen Alpenpflanzen warmer Standorte für die schon in der Tertiärzeit den Alpen eigentümliche Gebirgsflora, die zu Zeiten der vorrückenden Gletscher in die Ebene herabflüchteten und nach Wiederkehr warmen Klimas wieder in ihre Heimat, auf die Berge, zurückkehrten. Um Breslau, am Harz, in Oberschwaben, im schwäbischen Jura, im zentralen Böhmen, um Wien, finden sich noch heute „Inseln“ alpiner Flora, welche sich seit der Eiszeit erhalten haben.

Vielleicht gehört zu diesen „Findlingen“ auch ein Farnkraut, *Blechnum Spicant*, das am Garstnereck bei Windischgarsten wie überhaupt im Gebirge häufig ist, und auch hier an drei Plätzen, im Schacher, in der Rosenpoint und im Ziegelholz von P. Franz Schwab in wenigen Stöcken gefunden wurde. Auch nordische Formen finden sich, allerdings in geringerer Zahl, unter den heutigen Alpenpflanzen. Wettstein nennt *Ranunculus glacialis*, *Papaver alpinum*, *Cardamine alpina*, *Braya alpina*, *Alsine biflora*, *Dryas octopetala*, *Sibbaldia procumbens*,

¹⁾ A. Kerner von Marilaun: Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitzb. der k. Akad. d. W. Wien. Math. naturw. Klasse. Jänner 1888, und R. v. Wettstein: Die Geschichte unserer Alpenflora. Verein zur Verbr. naturw. Kenntnisse. Wien, 1896.

Saxifraga stellaris, *cernua*, *aizoides*, *Polygonum viviparum*, viele *Juncus*- und *Carex*-Arten. Sie haben meist weniger auffällige Blüten — im Norden ist weniger Aussicht auf Insektenbesuch — und lieben kalte Quellen, feuchte moosige Stellen, Moränen und Schutthalden.

Eine dritte Gruppe unterscheidet Wettstein, nämlich östliche und südliche Gäste, die nach der dritten Vereisung mit dem Steppenklima eingezogen sind. Dazu gehört das *Rhododendron ponticum* der Höttinger Breccie, der immergrüne Buchsbaum, der Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius*, falscher „Jasmin“), der bei Steyer noch wild angetroffen wurde und die weiße Narzisse (*Narcissus poeticus*). Wettstein rühmt die Schönheit und den Duft dieser Blüten auf den Wiesen um Lunz, wir haben den gleichen Genuß im Almtale und Schindelbachtale.

Der Enns- und Steyergletscher in der Eiszeit.

Die allgemeine Vergletscherung der Alpen im Eiszeitalter macht es verständlich, daß sich die Gletscher auch zu uns herabsenkten. Durch erratische Gesteine, Rundformen und Schriffe an den Talwänden konnte Penck¹⁾ in den drei großen Längstälern des Inn, der Salzach und Enns eine große zusammenhängende Eismasse feststellen, welche sowohl die Pässe zwischen den Längstälern überschritt, als auch nach Norden über die Sättel abfloß. Die obere Gletschergrenze lag bei Innsbruck in 2000 *m* Meereshöhe, bei Kitzbühel über der 1829 *m* hohen Spitze der Hohen Salve, bei Krimml höher als 2200 *m*, bei Zell am See über der Spitze der Schmittenhöhe (1968 *m*), bei Gröbming im oberen Ennstale in 1800 *m*. Der Eisstrom war mithin mächtig genug, um einerseits den Gerlospaß mit 1486 *m* zwischen dem Salzachtal und Zillertal, den Paß Thurn mit 1273 *m* und den Sattel von Hochfilzen mit 965 *m* zwischen dem Pinzgau und der Gegend von Kitzbühel-Wörgl, anderseits den Wagreiner Sattel von 960 *m* und den Sattel von Eben mit 856 *m* zwischen Salzach und Ennstal zu überfließen. Die Talsohle bei Innsbruck liegt heute 570 *m*, bei Wörgl 511 *m*, die Salzach bei Taxenbach 685 *m*, das Ennstal bei Steinach-Irdning 668 *m* über dem Meere. Die Mächtigkeit des Eisstromes im Inn- und Salzachtale betrug demnach etwa 1400 *m*, im Ennstale 1100 *m*.

Nach Osten nahm der Gletscher an Mächtigkeit ab und endete bei Reichraming in 500 *m* Meereshöhe.²⁾

Wie im Westen mußte auch hier im Osten der gewaltige Eisstrom über die niedrigeren Pässe nach Norden abfließen. Ein Teil drang in das Traungebiet ein und brachte zentralalpines Geschiebe in die Aufschüttungen dieses Gletschers, eine kleine Zunge drang über den Buchauer Sattel bei Admont gegen St. Gallen vor und hinterließ auf ihrem Wege erratische Gesteine, ein anderer Teil wurde über

¹⁾ Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. 268—71.

²⁾ G. Geyer: Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. Jahrb. d. Geol. Reichs-Anstalt 1909. 81.

den 945 *m* hohen Paß Pyhrn vorgeschoben und gelangte in das Steyertal.¹⁾

Böhm beobachtete im Diembernerwald am Südwestabhange des Grimming in 1353 *m* Höhe erratische Blöcke und am Ostabhange des Pleschberges nördlich von Admont eine Grundmoräne mit erratischen Steinen und berechnete daraus, daß am südlichen Eingange zum Paß Pyhrn das Eis bis zu 1150 *m* hinaufgereicht und den 945 *m* hohen Paß mit einer Mächtigkeit von 200 *m* überschritten habe. Den Querschnitt dieser Gletscherzunge gibt er mit rund 100.000 *m*² an. Sie war nur der fünfundzwanzigste Teil des ganzen Ennsgletschers, der nach Böhm bei Liezen einen Querschnitt von über 2¹/₂ Millionen Quadratmeter besaß. Auch Moränen fand dieser Forscher auf dem Wege des Gletschers. „Die Moränen am Passe Pyhrn befinden sich dicht an der uralten Straße, auf welcher einst noch römische Legionen einherzogen, während später ebendasselbst Kreuzfahrer und Pilger nach dem Süden wallten. Gute Aufschlüsse, durch die Straßenverbreiterung entstanden, lehren das Innere und den Aufbau der Moräne kennen. In einer lehmig-grusigen, etwas rötlichen Masse stecken zahlreiche Geschiebe verschiedenster Art ohne Rücksicht auf Herkunft oder Größe in wirrem, regellosem Durcheinander; fast alle sind geschrammt und gekritzelt, viele außerdem noch schön geglättet; eckige oder kantige Trümmer fehlen, von einer Schichtung nicht die Spur — es ist eine echte Grundmoräne. Die Mehrzahl der Geschiebe besteht aus triasischen und liasischen Kalken, doch spielen auch Gosaukonglomerate sowie Werfenerschiefer unter denselben eine Rolle. In nicht geringer Menge sind ferner Grauwackenschiefer vertreten, wodurch es unzweifelhaft gemacht wird, daß sich das Eis vom Ennstal her in nördlicher Richtung bewegte. Zentralalpine Gesteine konnte ich zwar an dieser Stelle nicht erspähen, doch fand ich solche nach längerem Suchen in einer ähnlichen Moräne an der westlichen Bergflanke und desgleichen auch auf dem Talboden unterhalb des Passes.“

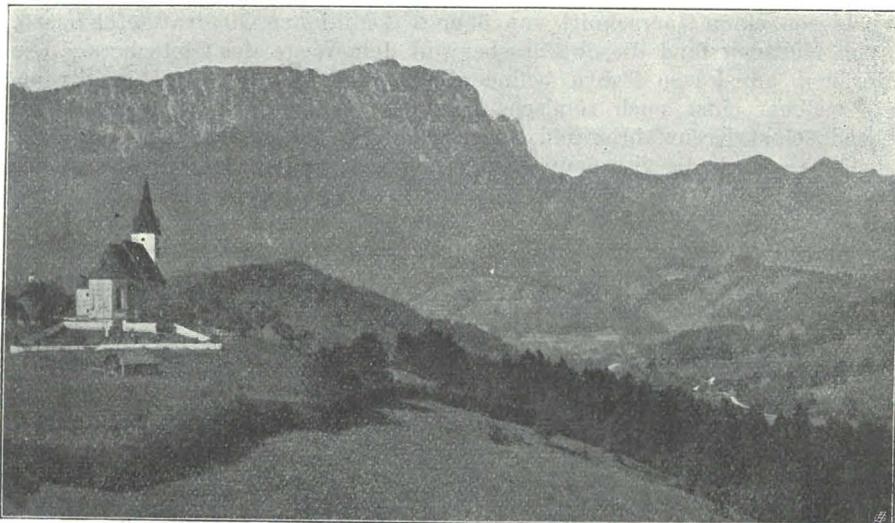
Eine wichtige Ergänzung unserer Kenntnisse verdanken wir Abel.²⁾ Er beobachtete nämlich, daß zentralalpine Gerölle in der Rifmoräne nördlich von Wartberg häufig vorkommen, südlich von Wartberg aber fehlen, und folgert daraus, daß um Wartberg die ehemalige Südgrenze des von den späteren Gletschern teilweise aufgearbeiteten alten Deckenschotter aus der Günzeiszeit sei und daß nur die Günzvergletscherung einen Zufluß vom Ennsgletscher erhalten habe, während die folgenden Mindel-, Rif- und Würmgletscher ihre Quelle nur in den umliegenden Bergen des Toten Gebirges, des Warscheneck, Bosruck, Sengsengebirges usw. hatten.

Diese Gebirge konnten sich in der Eiszeit der allgemeinen Vergletscherung nicht entziehen. Spuren derselben sind auf der Höhe und

¹⁾ Dr. August Böhm: Die alten Gletscher der Enns und Steyer. 457. Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichs-Anstalt 1885. — G. Geyer: Das Tote Gebirge in Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereines 1887. — Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. 218, 230. Penck setzt die obere Gletschergrenze höher an als Böhm und stützt seine Angaben auf die Beobachtungen G. Geyers.

²⁾ Verhandl. der k. k. Geol. Reichs-Anstalt 1908. 22.

im Tale noch heute zu sehen. Im Südostteil der Prielgruppe „erfreut das Auge nur hie und da am Grund einer Mulde frisches Pflanzengrün, und es sind die Reste von alten Moränen, welche vermöge ihres fein zerriebenen Detritus die Ansiedlung hochalpiner Kräuter in dieser Höhe ermöglichen, während rings umher auf den kahlen Plattenhügeln alles Leben erstorben ist“, „es trägt die ganze Landschaft das Gepräge einer kürzlich erst vom Gletscher verlassenen Gegend“ und auf der Ostseite



Frauenstein mit Rundhöcker-Landschaft.

des Warscheneck liegt „eine sumpfige von alten Moränen überschüttete Hochmulde in 1353 *m* Höhe, an deren Westende der kleine Brunnsteiner See erglänzt“.¹⁾

Der Gletscherstrom floß also in den Zeiten größter Vereisung vom Pyhrn nordwärts im Tale der Teichl und Steyer, erhielt Zuflüsse aus dem Stoder- und Steyerlingtale, teilte sich vor dem Kienberg nördlich von Klaus; der östliche Arm folgte dem Steyertale und fand Anschluß an den Gletscher, der vom Sengsengebirge durch die Hopfing und Garnweith gegen Molin und Leonstein vordrang, der westliche Arm floß nordwärts, überschritt die Wasserscheide von Herndl und gelangte ins Kremstal, sandte einen Zweig westlich durch das Tal von Steinbach am Zieh-

¹⁾ G. Geyer: Das Tote Gebirge, in der Zeitschr. des deutschen und österreichischen Alpenvereines 1887. 415 u. 441.

berge zum Almgletscher und einen zweiten über den Wiener Weg¹⁾ zur Steyer. Die Täler waren von einem Netz von Gletschern zugedeckt, nur die schroffen, kantigen Verwitterungsformen der Hochgebirge ragten hervor.

Was im Bereiche des Eises war, erhielt Schliff und Abrundung. Rundhöckerform zeigt die Anhöhe zwischen Windischgarsten und Spital am Pyhrn, Teichl- und Edlbachtal, das Garstnereck mit 736 *m*, ebenso der Kalvarienberg mit 664 *m* und Schweizersberg mit 826 *m*



Der Gleinkersee. (Nach Phot. von Hochreiter in Windischgarsten.)

Links die Kalkmauern der Schlucht, vorne und rechts die Moräne, im Hintergrunde das Sengsengebirge.

Höhe — das Nordende des Talkessels von Windischgarsten liegt 566 *m* über dem Meere —, der Hungersbühel nördlich von Klaus und die niedrigen Berge zwischen Klaus und Frauenstein — die Kirche von Frauenstein steht auf einem Rundhöcker — endlich der Georgenberg bei Michldorf mit den niedrigen Bergen der nächsten Umgebung.

¹⁾ Der „Wiener Weg“ (spr. Weana Weg) führt zwischen dem Hirschwaldstein und Kienberg von Michldorf im Kremstale zum Steyerdurchbruch und nach Leonstein: Dieser Ort heißt nämlich im 16. und 17. Jahrhundert noch „Schadtwien“ oder „Wien an der Steyr“. Eine Urkunde im Pfarrarchive zu Leonstein aus dem Jahre 1592 sagt: „unterhalb der Kirchen daselbst zu Schadtwien Burg Leonstain“ und der Stiftbrief der Pfarre vom Jahre 1634 hat: „das pfarl St. Stefan zu Leonstain, sunsten altershero Schadtwien oder Wien an der Steyr genannt.“ (Mitteil. des Herrn Pfarrers M. Parzer in Leonstein). „Wien“ bezeichnet einen Ort in wannenartiger Vertiefung, kommt vom althochdeutschen „wuona“ = Leere, Vertiefung. Nagl, Geogr. Namenkunde, 67.

Die Schlucht des Gleinkersees wurde von der Moräne verlegt und das Wasser in 807 m M. H. zum See gestaut.

Auch die der alten Gletscherlandschaft eigentümliche Trogform des Tales ist an manchen Stellen gut zu sehen. Die Gebirgsaussicht von unseren Anhöhen läßt die breite Mulde in den Flyschbergen um Schlierbach—Magdalenaberg erkennen, welche sich das Eis beim Übertritt vom Gebirge in die Ebene gegraben hat; die Höhenlinien der Karte zeigen schon, daß am Kienberg, am Sperring und Käferspitz südlich von Preißegg, am Tamberg und Weißenberg beim Eingang in das Stodertal die ursprüngliche Böschung durch Erosion und Gletscherschliff in der unteren Hälfte steiler gemacht wurde.

Im Almtale sind diese „Coulissen“ beim Blicke von Grünau nach Süden, im Tale nördlich der Habernau, in geringerem Maße auch nördlich von Grünau zu sehen.

Aus diesen Spuren des Gletschers läßt sich seine Mächtigkeit erkennen. Die Höhe der Moräne beträgt nach Abels Karte beim Edhof nördlich von Magdalenaberg 596 m, auf der rechten Talseite an der Straße von Wartberg nach Bad Hall 504 m, die Meereshöhe der Au von Wartberg 400 m, die Grundmoräne an den Wänden des Kirchdorfer Tales reicht bis in 500 m hinauf, der Gletscher muß an seinem Ende mehr als 200 m mächtig gewesen sein.

Michldorf liegt 461 m hoch, der Gletscher sandte hier einen Arm in das Steinbacher Tal, dessen Schwelle bis 700 m Höhe Moränenreste trägt. Moränenreste am Wiener Weg liegen in 561 m Höhe, die Mächtigkeit des Eises muß darum wenigstens 240 m betragen haben.

Die gleiche Mächtigkeit dürfte auch der Arm gehabt haben, der sich südlich vom Kienberg über die Gegend von Frauenstein ergoß.

In der Enge von Klaus und Preißegg liegt die obere Grenze der Gletschererosion in etwa 900—1000 m Höhe am Sperring und am Käferspitz, die Talsohle liegt bei Preißegg 492 m hoch, für den Gletscher ergibt sich daraus 400—500 m Mächtigkeit.

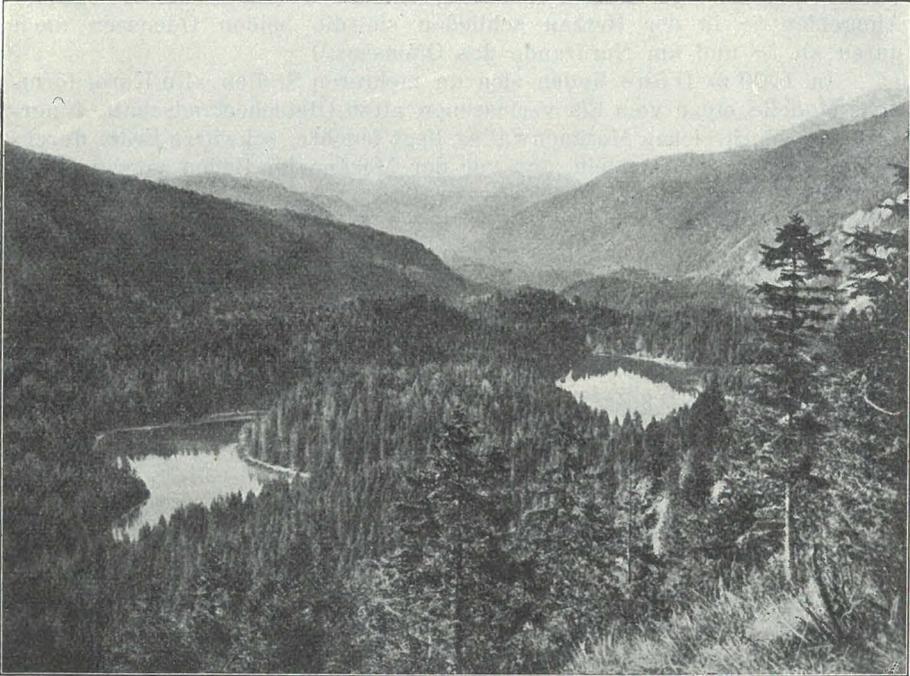
Ein Netz von Gletscherströmen durchfloß und überdeckte zu wiederholten Malen unsere Täler. Die Moränen und Terrassen der jüngeren Gletscher können noch mit voller Deutlichkeit erkannt werden, die Aufschüttungen besonders der ersten jedoch, der Günz-Eiszeit, sind im Gebirge von späteren Gletschern aufgearbeitet und weggeräumt worden.

Wir finden aus der ersten Eiszeit nur mehr Reste der Schotterfelder, die „alte Decke“, als Auflage auf dem Schlierboden nördlich von Kremsmünster bis zur Traun und Donau, bei uns als tiefste Glazialaufschüttung unter späteren Moränen und Schottern überall durchziehend und stellenweise der weißen Nagelfluh wegen in Steinbrüchen aufgedeckt.

Von der zweiten Eiszeit liegen noch Mindelmoräne und jüngerer Deckenschotter nördlich vom Übergang des Krems- und Trauntales aus dem Gebirge in die Ebene; bei uns ist der zu grauer Nagelfluh verfestigte jüngere Deckenschotter von der Mindelmoräne oder auch von der folgenden Ribmoräne überlagert.

Deutlicher sind die Moränen und Schotter der dritten Eiszeit erhalten. Die Hochterrassenschotter der Ribeiszeit folgen

überall den heutigen Flußtäälern: im Steyertal, nördlich von Leonstein und Molln, im Kremstal von Kremsmünster abwärts, im Almtal von Scharnstein bis Vorchdorf, an der Laudach von Kirchham abwärts, im Trauntale am linken Ufer von Laakirchen bis Lambach. Wo die Hochterrasse im Süden beginnt, liegt ihre Quelle, die Rißmoräne: im Steyertale bei Molln, im Kremstale zu beiden Seiten des Flusses südlich von Kremsmünster, an der Alm an der linken Talseite nördlich von Grünau,



Die Ödeseen in der Hetzau. (Nach einer Phot. von G. J. Schachinger in Hinterstoder.)

Von Moränen abgegrenzte Seen, man beachte die Trogform des Tales.

an der Laudach und im Trauntale bei Laakirchen und Gschwandt. Das breite Tal zwischen Wartberg und Michldorf ist das Zungenbecken des Rißgletschers; in dem lehmigen, nassen Boden, welcher der Schlammmoräne seinen Ursprung verdankt, fand Abel zwei Torflager, deren unterstes der Interglazialzeit zwischen Riß- und Würmvergletscherung angehört. (Verhandl. der Geol. Reichsanst. 1908. 22.)

Die Gletscher der vierten Eiszeit blieben bei uns im Gebirge stecken. Eine Würmmoräne liegt östlich von Frauenstein, dort, wo die drei Täler der Ramsau, Hopfing und Garnweith zusammentreffen, eine zweite am Nordabschluß des Talkessels von Windischgarsten und am Ostende des Stodertales, eine andere bei dem Orte Steyerling und beim Eingang in das Tal des Kremsursprunges, zwei liegen südlich von Grünau

beim Forsthaus und bei der Pionierkaserne, eine Würmmoräne umrahmt nördlich den Lauchachsee, ein weiter Gürtel von Moränen liegt nördlich und westlich von Gmunden.

Nur zögernd verließen die Gletscher der Eiszeit unsere Täler. In der Zeit nach der Würmvergletscherung konnte Penck in den Alpen drei Pausen im Rückzuge des Eises feststellen. Auch bei uns sind Moränen aus der Post—Würmzeit erhalten geblieben. In beiläufig 600 *m* Meereshöhe liegen Moränen am Ende des Tales der Hopfing am Nordfuß des Sengsengebirges, in der Habernau und in der Hetzau im Almgebiet — in der Hetzau schließen sie die beiden Ödensen nach unten ab — und am Nordrande des Offensees.¹⁾

In 1000 *m* Höhe finden sich an mehreren Stellen alte Kare, förmliche Modelle einer vom Eis verlassenen alten Gletscherlandschaft. Innerhalb des blockreichen Moränenwalles liegt feuchte, schwarze Erde, durchflossen von einem Bächlein, das vor der Moräne im Boden verschwindet und durch die Moräne einen Ausweg findet. Auf der Nordostseite der Kremsmauer („Falkenmauer“) liegt bei der Schedlbaueralm ein solches Kar, dessen Kenntnis ich P. Franz Schwab verdanke, ebenso auf der Südwestseite der Mauer bei der Legeralm, auch die „Wasserböden“ zwischen Steyerling und Grünau haben nach mündlicher Mitteilung G. Geysers Moränen, und zwischen Looskogel und Rauhogel (Übergang von Steinbach am Ziehberg zum Hollerbach und nach Grünau) findet sich ein eben-solches Kar, die „Woißwiese“.²⁾

Der Rückzug der Gletscher war deshalb kein ununterbrochener, sondern derart, daß in kurzen Kälteperioden das Gletscherende in 600 *m* und 1000 *m* Höhe längere Zeit stehen blieb.

Der ältere Deckenschotter.

Der Schotter aus der ersten Eiszeit verdient noch besondere Beachtung.

Die alte Decke liegt im Norden und Osten von Kremsmünster auf dem Schlierboden und bildet oberflächlich verwittert überall in dieser Ebene den Ackerboden. Am Abhange des Schwarzholzes ist sie durch den Bahnbau aufgeschlossen, auch sonst kommt sie überall zum Vorschein, wo eine Schottergrube angelegt ist oder, wo ein Bach den Grund erodiert. In der nächsten Umgebung liegt sie unter der weißen Nagelfluh, vollkommen deutlich im Hainzinger Steinbruch, im Katzensgraben und Wolmersgraben nördlich von Kirchberg, fehlt aber

¹⁾ Diese Angaben über Moränen und Schotter sind Pencks „Karte des Traun-, Steyer- und Enns-gletschers samt Nachbarn“ (Alpen im Eiszeitalter 204) und Abels Karte entnommen.

²⁾ Herr Pfarrer P. Alberik König von Steinberg am Ziehberge machte mich auf dieses Kar aufmerksam. Ein Bauer teilte mir mit, daß in diesem Höhenzuge noch mehrere sumpfige Wiesen von ähnlicher Form seien.

Von der Woißwiese erzählte er folgende Sage: Vor langer Zeit war die Woißwiese ein stiller, abgelegener See. Ein frommer Einsiedler baute sich dort seine Klause und lebte von den Fischen des Sees. Doch ein Jäger kam in die Gegend, entdeckte den frommen Mann und stach ihm in frevelhaftem Übermüte beide Augen aus. Darüber floß der See ab und blieb nur die sumpfige Wiese zurück.

auch im Steinbruch am Sonntagberg und in der Krugldorferleithen am Sibbach nicht. In den Steinbrüchen wird gewöhnlich nur die weiße Nagelfluh gebrochen, die Arbeit aber unterbrochen, sobald „Sandlassen“ den Beginn des älteren Deckenschotter anzeigen.

Der ältere Deckenschotter ist an den rostgelben Urgebirgsgeschieben und an vielen Orten durch die großen, runden Marmorblöcke zu kennen. In den letzten Jahren wurde im Steinbruch nördlich vom Stifte eine neue Sandhöhle gegraben und darin eine Marmorkugel von 1 m Durchmesser gefunden, auch der Marmorblock im Steinbruche der Pestleiten gehört diesem Schotter an. Von Urgebirgsgeschieben sind häufig: Linsen von Hornblendeschiefer, leicht zu erkennen an den dunkelgrünen Hornblendekrystallen in weißer Grundmasse, Quarz mit verschiedenen Zugaben, Gneis, Diabas, Diorit, Porphy, Porphyrit, Granit, Granulitgneis, Quarzschiefer, Quarzit.¹⁾

Die der alten Decke aufgelagerte weiße Nagelfluh und manche Teile des alten Schotter sind durch Kalk zu einem festen Steine verkittet. Das kohlenensäurehaltige Wasser löst nämlich Kalk auf und gibt ihn wieder ab, wenn es seine Kohlenensäure verliert oder auf großer Oberfläche ausgebreitet zur Verdunstung gelangt. In den Klüften des Steines kommt es leicht zur Bildung von spitzen Kalkspat-Rhomboëdern, die in Drusen vereinigt ganze Wände überziehen. Die Krystalle sind gewöhnlich schmutziggelb gefärbt, weil Brauneisenstein aus dem Lehm in die Lösung mitgenommen wurde.

Wo viel Wasser durch den Stein geleitet wurde wie im Orgelsteinbruch oder an der Nußleiten ist auch der ältere Deckenschotter ebenso fest verkittet wie die weiße Nagelfluh und wird ebenso als Baustein gebrochen. Aber das Korn ist gröber, der Stein als Baustein weniger brauchbar, darum wurden in alter Zeit diese Stücke lieber als Pflastersteine verwendet. Viele derselben sind sichtlich verschieden von der feinkörnigen weißen Nagelfluh, die zumeist als Bau- und Pflasterstein Verwendung fand.

Gewöhnlich aber zeigt lockere Verbindung der Kiesteilchen die Grenze zwischen weißer Nagelfluh und altem Deckenschotter an. Darum wird hier in den „Sandlassen“ seit alter Zeit Sand gewonnen, so in den beiden Sandhöhlen am „Steinbruch“ und auf der Nordseite von Kirchberg, oder wurden Keller gegraben, wie der „Märzenkeller“ in der „Föhrenleithen“ am Nordabhang des Gustermayrberges. Erfahrungsgemäß bildet die feste Steinbank der weißen Nagelfluh eine verlässliche Decke dieser Höhlen.

Eine dieser Höhlen ist auch in weiteren Kreisen bekannt geworden, nämlich die „Lettenmayrhöhle“, oder „Bärenhöhle“, knapp ober-

¹⁾ Die Bestimmung dieser Gesteine verdanke ich P. R. Handmann S. J. am Freinberg bei Linz. Die Porphygerölle stammen nach Abel aus einem Gosaukonglomerat (obere Kreide), das südlich von Windischgarsten zwischen Teichl und Edlbach liegt; in der Grünau östlich von Spital am Pyhrn liegt Palaeozoicum mit rosenroten, weißen oder grünen Quarziten. Von hier sind die Quarzite in die Gosaukonglomerate und in die Moränen gelangt. Verhandl. der Geol. R.-A. 1908. 22. Ueber die Porphyre vergl.: O. Ampferer und Th. Ohnesorge: Ueber exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Jahrbuch der Geol. Reichs-Anst. 1909. 289.

halb der Kreuzungsstelle der Straße nach Kirchberg mit der Bahn nach Rohr—Bad Hall. Als diese im Jänner 1881 aufgedeckt wurde, galt die weiße Nagelfluh und der untergelagerte Schotter noch als neogen, jungtertiär, erst die Untersuchungen Pencks in Bayern und im übrigen Alpenvorland ergaben, daß diese Schotter der ersten Eiszeit angehören. Die Höhle ist beiläufig trapezförmig, so daß die Parallelseiten von Südwest nach Nordost streichen und die kürzere derselben nach Südost gelegen ist. Die Bodenfläche schätzt P. Anselm Pfeiffer auf rund 500 m². Die Decke ist gewölbeartig gespannt, liegt aber im südöstlichen Teile so tief, daß man nur mit sehr gebeugtem Körper durchgehen kann, erst im nordwestlichen Teile kann man an einigen Stellen aufrechtstehen. Der Eingang an der Ostecke wurde von den Steinbrechern zufällig künstlich geöffnet. Aus den Sprüngen und Spalten der Decke sickert Wasser herab und baut Tropfsteine und Sinterdecken. Besonders die Südwestseite der Höhle rühmt P. Anselm ob ihrer Schönheit. „Hier ist alles mit blendendweißem Kalksinter überzogen. Der Boden des kleinen Wasserbassins ist vollständig belegt mit den prachtvollsten Kalzitdrusen, welche mannigfaltigst die Gruppen verschiedener Wasserpflanzen nachahmen. Das Wasser ist vollkommen klar und durchsichtig und spiegelt die zahlreich von der Decke herabhängenden Stalaktiten so täuschend wieder zurück, daß man bei einem ersten Besuche glauben könnte, hier eröffne sich eine geräumige, von Stalagmiten reich besetzte Seitenhalle.“ Leider haben die ersten Besucher, zumeist Schulkinder, diesen Schmuck zum großen Teile zwecklos abgeschlagen und zerstört. Das Schiller'sche Zitat: „Der schrecklichste der Schrecken, das ist der Mensch in seinem Wahn“, das Kerner auf die Zerstörungssucht des Menschen in den alpinen Gärten angewendet hat, gilt auch hier. Was von diesen zierlichen Tropfsteingebilden noch gerettet werden konnte, wird in unserem geologischen und mineralogischen Kabinette aufbewahrt.

Der Boden der Höhle war größtenteils von einer Kalksinterkruste bedeckt, darunter lagerten in 2 dm tiefem Höhlenlehm Säugetierknochen in völliger Unordnung. Der darunter lagernde Höhlenlehm von 1'2 m Tiefe war frei von Knochen, darunter lag 3 dm tief Sand und endlich Stein. Die Grabungen wurden an der Nordwestseite ausgeführt. Die Säugetierknochen gehörten zum weitaus größten Teile dem Höhlenbären an. P. Anselm schätzte die Anzahl der Individuen, von denen Knochen vorliegen, auf mindestens 43, O. Abel auf mindestens 75. Der Höhlenbär übertraf den Eisbären und den grauen Bären Nordamerikas, natürlich auch unseren braunen Bären, bedeutend an Größe, war „Allesfresser“ und bevorzugte Pflanzenkost. Er unterscheidet sich vom braunen Bären namentlich durch die steil abfallende Stirne und durch das Fehlen der vorderen stiftförmigen Lückenzähne.¹⁾

Prof. Dr. O. Abel hat im Jahre 1905 die Höhlenbärenknochen unserer Sammlung neu geordnet und aus verschiedenen Individuen gleichen Alters ein fast vollständiges Skelett eines erwachsenen Männchens im zoologischen Kabinett rekonstruiert und aufgestellt; überdies stellte er Kollektionen zusammen, welche die Entwicklung des Oberschenkels und des Schienbeines, der Wirbel- und Beckenknochen, des Schulterblattes,

¹⁾ Abel: Bau und Geschichte der Erde, 170.

der Kiefer und Zähne, Krankheiten der Höhlenbären und die Erhaltung der Knochen in Lehm und Kalksinter zur Anschauung bringen. Schon P. Anselm bemerkt: Junge Tiere herrschen vor und in unserem paläontologischen Museum habe ich viele Oberarm- und Oberschenkelknochen der Höhlenbären von kaum 2 cm Länge aufbewahrt. Die Sache liegt wohl ähnlich wie bei der Tischofer oder Bärenhöhle im Kaisertal bei Kufstein, über welche M. Schlosser sagt: „Daß die Höhlenbären gesellig gelebt hätten, halte ich für gänzlich ausgeschlossen. Was wir hier finden, sind vielmehr einerseits ganz alte Männchen, die sich hierher zurückgezogen hatten, um zu verenden, und andererseits Weibchen und Junge. Die Weibchen suchten die Höhle auf, um hier zu wölfen, und manche von ihnen dürften bei oder bald nach diesem Vorgange verendet sein, was natürlich den Hungertod der Jungen zur Folge hatte.“¹⁾

Von anderen Säugetierknochen wurden in der obersten Schichte des Höhlenlehmes der Lettenmayrhöhle gefunden: je ein Unterkiefer des Maulwurfes, der Zwergspitzmaus, der Wasserspitzmaus, der Waldwühlmaus und der Feldmaus, fünf Unterkiefer der Waldspitzmaus, zwei Backenzähne des Siebenschläfers, ein Gesichtsteil des Schädels und etliche lose Backen- und Schneidezähne der Wasserratte und zwei Unterkiefer der nordischen Wühlratte (*Arvicola ratticeps*). Von diesen Säugetieren fehlt heute die nordische Wühlratte unserer Fauna.

Ein menschlicher Unterkiefer, Topfscherben und eiserne Waffen wurden auch in der Lettenmayrhöhle gefunden, doch davon später.²⁾

Früher schon waren in der Nähe der alten St. Sigismundkirche nahe dem Katzengraben Höhlenbärenknochen gefunden worden. „Gegen Ende Juli 1722“, schreibt der gleichzeitige Chronist, „stießen nämlich die Arbeiter beim Steinbrechen an dem Hügel nächst der Sankt Sigismundkirche auf ungeheure Knochen und nicht weit davon auf einen Stein, nach Art eines gekrümmten Menschenarmes ausgehöhlt. Im nächsten Jahre fand man zwei ungeheuer große Köpfe, von denen wir nicht ohne Grund glauben, daß sie Drachenköpfe seien, da wir noch nie ein ähnliches Skelett gesehen haben. Sie wurden sofort aufbewahrt in unserer Bibliothek und werden von den Fremden nicht ohne Staunen betrachtet.“ P. Marian Pachmayr bemerkt im Jahre 1777 bereits: „Der naturkundige Leser wird wohl lächeln, wenn er von Drachenköpfen liest. Jetzt denken manche an Seetiere, aber wie kamen auch diese daher? Vielleicht zur Zeit der Sündflut?“ An der gleichen Stelle wurden in den Jahren 1863 und 1864 abermals Funde von Höhlenbärenknochen gemacht, aber es konnte nur ein kleiner Teil für unsere Sammlung gerettet werden, der größere Teil war schon an einen Knochenstempel verkauft worden!³⁾

¹⁾ M. Schlosser: Zur Geologie des Unterinntales. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt 1910, 569.

²⁾ P. Anselm Pfeiffer: Höhlenfunde bei Kremsmünster, Verein für Naturkunde in Oberösterreich 1882.

Ferdinand v. Hochstetter: Die Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster. Sitzb. der math.-naturw. Klasse der k. Akademie der Wiss. Wien 1882, 84.

³⁾ P. Sigmund Fellöcker: Geschichte der Sternwarte der Benediktinerabtei Kremsmünster. Linz 1864. 9. und „Funde von *ursus spelaeus* bei Kremsmünster, Museum Francisco-Carolinum in Linz 1864.

Ein ebenso unrühmliches Ende fanden viele tausend Höhlenbärenknochen, die in mährischen Höhlen gefunden und an Zuckerfabriken verkauft wurden.

Wie der Höhlenbär zum heutigen braunen Bären sich verhält, so verhält sich die ganze Fauna der Eiszeit zur heutigen Tierwelt. Wie heute, dominieren auch in damaliger Zeit schon die Säugtiere, unterabgeteilt in dieselben Familien wie heute, aber die Arten der Eiszeit geben „ein Bild kraftvollster Entwicklung“, so daß die heutige Tierwelt im Vergleiche zur Eiszeitfauna nur als ein „kläglich zurückgegangener Rest“ erscheint.¹⁾ Am auffallendsten ist dieses Verhältnis bei den großen Pflanzenfressern, bei den Elefanten. Der Südelefant (*Elephas meridionalis*), der Urelefant (*Elephas antiquus*) und der nordische Elefant, das Mammut (*Elephas primigenius*) waren größer als der heutige indische (*Elephas maximus*) und afrikanische Elefant (*Elephas africanus*); der Urelefant war das größte Landsäugetier aller Zeiten, da es eine Rückenhöhe von 5 m und ebenso lange Stoßzähne besaß. Das Mammut hatte einen langen rotbraunen Pelz und Stoßzähne von 4 m Länge. Wie in Sibirien — dort hat man wiederholt aus dem gefrorenen Boden wohlerhaltene Leichen desselben mit Fleisch und Pelz ausgegraben —, Nordeuropa und Nordamerika, so lebte es auch in unserer weiteren Umgebung; unsere Sammlung besitzt einen Backenzahn desselben von Bad Hall.²⁾

Andere große Formen der Eiszeitfauna Mitteleuropas waren das wollhaarige Nashorn (*Rhinoceros antiquitatis*) mit einem vorderen großen Horn von 133 cm Länge, der Riesenhirsch (*Cervus euryeros*) mit schaufelartig verbreitetem Geweih von mehr als 3 m Spannweite, der Urstier (*Bos primigenius*) und Auerochs (*Bison europaeus*).

Dazu kommen afrikanische Formen, der Höhlenlöwe (*Felis spelaea*) und die Höhlenhyäne (*Hyaena crocuta* var. *spelaea*).

Von den heutigen Tieren waren häufig: Luchs, Wildkatze, Wolf, Fuchs, Edelmarder, Hermelin, Wiesel, Iltis, Dachs, Fischotter, Maulwurf, Igel und Spitzmäuse, Edelhirsch, Damhirsch und Reh. Wie der Flora dieser Zeit, sind auch der Fauna der Ebene Mitteleuropas hochalpine und nordische Formen beigemengt. Gemse und Steinbock wurden in die Ebene herabgedrängt und von Norden her wanderten das Renntier, der Halsbandlemming, der Eisfuchs, Vielfraß, der Moschusochse, das Elentier, das Mooshuhn, Schneehuhn und Schneeeule ein.

Als gegen Ende der großen Eiszeit in die Tundren des eisfreien Landes aus dem Osten Steppenpflanzen einwanderten, folgten auch die Steppentiere, das Wildpferd und der Wildesel, die Saigaantilope, der Steppenhamster und Zwergpfeithase, der Pferdespringer, das Steppenmurmeltier und das rötliche Ziesel.

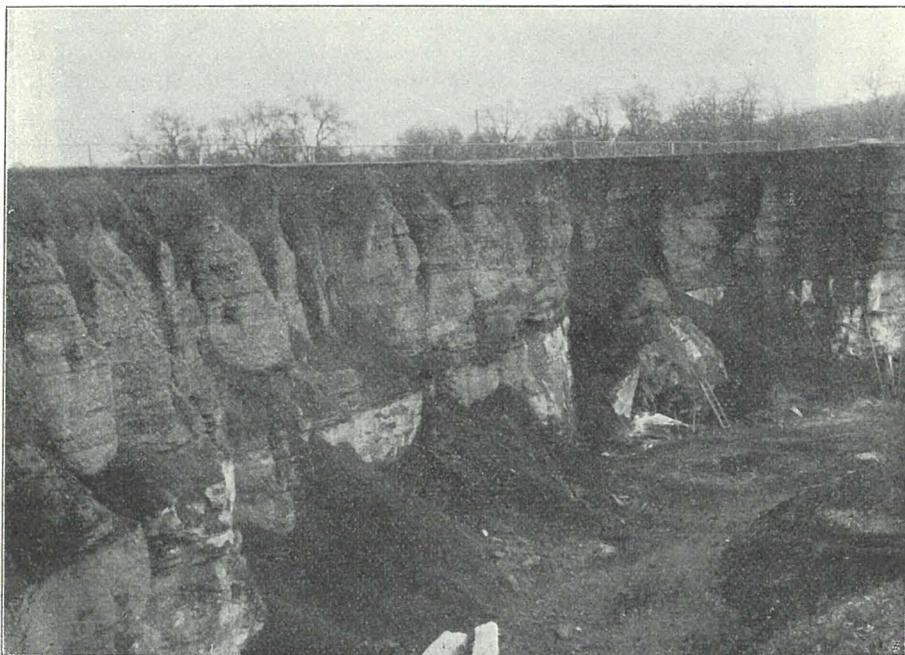
Geologische Orgeln.

Eine Spezialität unserer Gegend hat uns Penck würdigen gelehrt, nämlich die geologischen Orgeln im Steinbruche des „Bauer z' Straß“ (i. e. an der alten Linzerstraße) nahe bei Wolfgangstein. Die weiße

¹⁾ Neumayr: Erdgeschichte II. 444. und Abel: Bau und Geschichte der Erde, 168.

²⁾ Der Mammut-Zahn wurde in einer Schottergrube am Westabhange des Hallerplateaus oberhalb der Neumühle gefunden und von Frau Bahr durch Vermittlung Dr. Haidenthalers unserer Sammlung geschenkt.

Nagelfluh ist dort an der Grenze ihrer Verbreitung und nur mehr 1'5 m dick, der ältere Deckenschotter ist hier infolge des Wasserreichtums so stark verfestigt worden wie die weiße Nagelfluh, beide werden mitsammen als Baustein gebrochen. Ober der Bank festen Steines liegt stellenweise das dünne Lehmband und darüber die grobkörnige, dunklere, graue Nagelfluh. Die geologischen Orgeln durchziehen als vertikale Röhren von 0'2—1 m Weite beide Konglomerate.

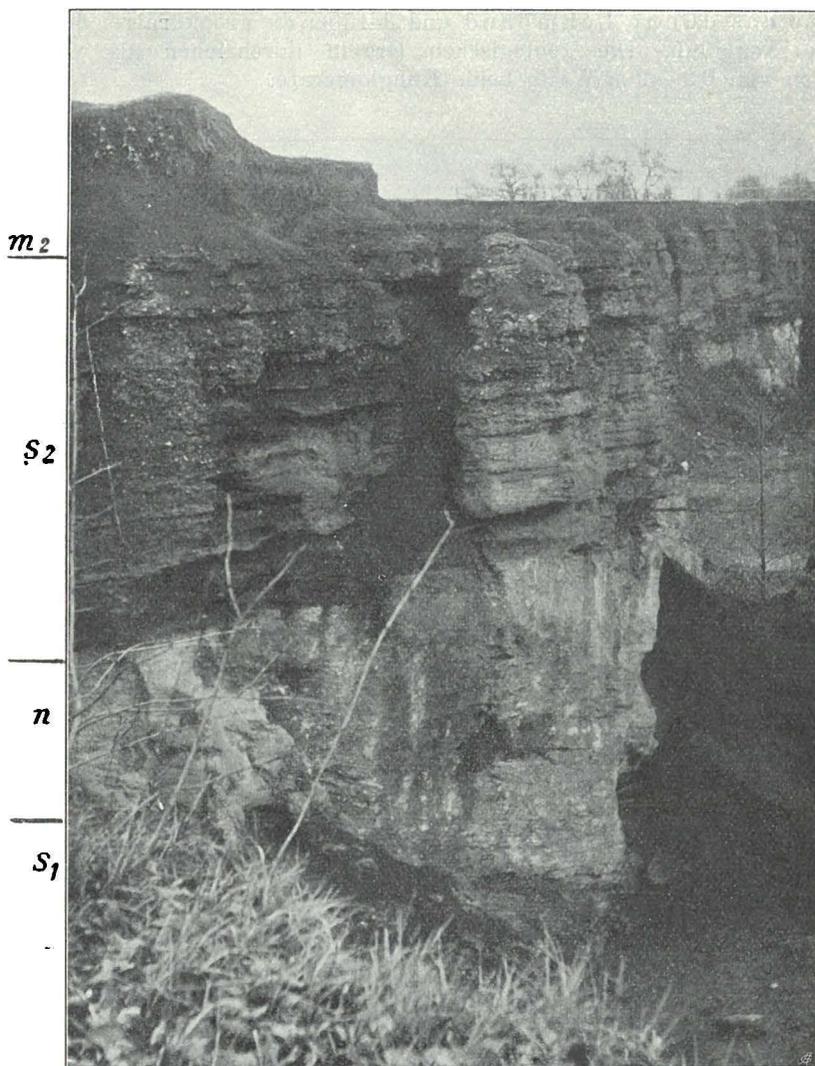


Der Orgelsteinbruch beim Bauer „z' Straß“ nahe Wolfgangstein.

In der grauen Nagelfluh beginnen sie als weite Trichter und verengern sich beim Eintritt und häufig auch im Verlaufe durch die weiße Nagelfluh, das Ende ist ein trichterförmiger Sack. Die Orgeln sind ganz mit lehmiger Ackererde erfüllt, große, abgerundete Steine wurden in denselben niemals gefunden. Die Wände der Röhren sind in der grauen Nagelfluh naturgemäß auch grobkörnig, in der weißen Nagelfluh dagegen überraschend fein geschliffen, so gut eben unser Stein Schliß anzunehmen vermag. Im Jahre 1904 wurde ein Block weißer Nagelfluh abgesprengt, welcher den Eintritt geologischer Orgeln in den festen Stein schön zeigte. Auf einer Fläche von 3 m² schienen zehn getrennte Röhren in ein Hauptrohr zusammen zu fließen, das einen Durchmesser von 0'3 m hatte, die Wände waren wie mit Sand fein geschliffen.

An einer Orgel am Westende des Steinbruches konnte man die Entstehung derselben beobachten. An einer vielleicht besonders nach-

giebigen Stelle war seinerzeit reichlicheres Wasser eingedrungen, hatte infolge seines Gehaltes an Kohlensäure das kalkige Bindemittel des



Eine unfertige geologische Orgel aus dem Orgelsteinbruch.

s_1 alte Decke, n weiße Nagelfluh, s_2 graue Nagelfluh (junge Decke), m_2 Ausläufer der Mindel-Moräne.

Konglomerates aufgelöst, hatte den Stein „zerfressen“, später nahm das Wasser auch Sand mit und schliff die Wand ab, während am unteren Ende die Auflösung der Nagelfluh langsam fortschritt.

Gegenwärtig ist diese Arbeit des Wassers sistiert; das Wasser, das wohl früher oberhalb der Steinbank floß und die Orgeln ausbohrte, fließt jetzt an der Schliergrenze weiter unten als ergiebige Quelle ab.

Auch die Sternwarte dürfte über geologischen Orgeln aufgebaut sein. P. Franz Schwab fand nämlich unter den Aufzeichnungen des P. Eugenius Dobler, dem die unmittelbare Aufsicht beim Baue des „mathematischen Turmes“ oblag, folgende Stelle: „Ante octiduum coepimus Turris mathematicae fundamenta iacere vel potius applanare progressu sat noto. Fundamentum erat plerumque petrosum, jedoch über und über angefüllt mit Gruben und Höhlungen, deren einige wohl 5—6 Schuh tief und 2—3 Schuh breit.¹⁾ Meister Wolf will nicht allerdings bis auf das Harte graben, es zeigten sich bei allen Steinbrüchen anfänglich dergleichen Schroffen und Schodern, unten liege der feste Felsen verborgen. Es ist auch die Erden, so ich aus den Löchern habe herausgraben lassen, sehr feucht und naß“. Cod. Manuscrp. Univers. Monac. 702, fol. 305. 17. Juli 1749. Die tiefen, engen Gruben mit nasser Erde gleichen den geologischen Orgeln zu Wolfgangstein.

Geologische Orgeln finden sich, freilich weniger schön und weniger zahlreich im Schotter bei Hehenberg an der Bahn nach Bad Hall und am Sipbach. Im Sommer meldete nämlich der Besitzer des Grabmayrgutes nahe dem Sipbach, auf seinem Felde sei, wie schon früher einige-male an benachbarten Stellen, ein kreisrundes Stück Erde eingebrochen. P. Franz Schwab untersuchte die Stelle und fand die obere Öffnung 1 *m* weit, fand, daß die Grube nach unten regelmäßig sich erweitere, so daß in 1'2 *m* Tiefe der Durchmesser des Bodens schon 1'9 *m* betrug. Er erklärte die Sache in der Weise, daß durch das fließende Wasser am Grunde der weißen Nagelfluh und des alten Deckenschotters eine Aushöhlung des Steines erfolge und von oben ein Nachsinken der Erde stattfinde, daß also hier die Bildung einer Art geologischer Orgeln noch im Gange sei.

Am Boden des Steinbruches von Wolfgangstein liegen etliche gerundete Marmorblöcke aus dem alten Deckenschotter verstreut, deren Oberfläche von einer Menge daumenbreiter Rinnen unregelmäßig bedeckt ist. Zwischen den Rinnen sind scharfe Kämme erhalten. Derartig zerfurchte Flächen heißen Karrenfelder; sie entstehen durch das Regenwasser, das den Kalk im Laufe langer Zeit auflöst und fortträgt, und finden sich in weiter Ausdehnung in jedem Kalkgebirge.

Auch der Stein vor der Kreuzsäule Wolfgangstein, in welchem der Legende nach die Knieindrücke des hl. Wolfgang erhalten sind, ist ein Stück Karrenfeld, dessen Vertiefungen das Wasser erodiert hat.

Fertige und unfertige Talformen.

Die Seitentäler der Krems sind zum größten Teile in glaziale Aufschüttungen verschiedener Festigkeit eingeschnitten. Jeder Bach arbeitet mit Hilfe seines Schotters ununterbrochen an der Vertiefung seines Bettes. Teile der Wände werden dadurch unterwaschen und stürzen ab

¹⁾ 1 Schuh = 1 Fuß = 31'6 *cm*.

in das Bachbett. Die Böschung der Talwand hängt von der Festigkeit derselben ab, Felswände können als senkrechte Mauern stehen bleiben, weiche Schliertone oder lockere Ackererde werden zu beiden Seiten des Baches in Form sanft ansteigender Hügel erhalten bleiben.

Das Tal des Wollmersgrabens nördlich von Kirchberg zeigt deutlich verschiedene Talformen im oberen und unteren Teile. Es beginnt nahe dem Ziegelmayrholz und verläuft zwischen Windfeld und Staudingerholz. Der Boden ist zu Ackererde verwitterte Moräne. Diese ist unfähig, in steiler Böschung stehen zu bleiben, darum hat das Tal die Form einer weiten Mulde. Anders wird die Form an der Stelle, wo der Bach die weiße Nagelfluh und den älteren Deckenschotter erreicht. Der Stein bleibt zu beiden Seiten als steile Wand stehen, der Querschnitt hat die Form eines V. Über die obere Schwelle der Steinbank stürzt das Wasser in einem — sit venia verbo — Wasserfalle herab. Im Schlierboden ist die V-Form des Tales regelmäßiger und glatter, weil der Schlier homogener ist als der aufgelagerte Schotter.

Das Tal wird diese Form nicht ewig behalten. Der Bach gräbt immer tiefer und verlegt sein Bett fortwährend auch nach rückwärts, die Konglomeratwände werden zerbröckeln, die Schlierwände an der Luft verwittern und vom Bache seitwärts weiter zurückgehen. Im Unterlaufe wird sich der Bachschotter anhäufen und das Bett etwas erhöhen. Der Querschnitt wird dann nicht mehr die Form eines V, sondern den eines weiten U haben. Aus dem „unfertigen“ Tal der Gegenwart wird in ferner Zukunft ein „fertiges“ Tal hervorgehen.

Fertige Täler sehen wir im Tale des Beutlbaches (Regau-Kematen), der Bäche um Piberbach östlich von Kematen und des Aiterbaches. Diese Wasser konnten seit dem Ende der Günzvergletscherung ungestört an ihrem Tale arbeiten und brachten „fertige“ Täler von breit U-förmigem Querschnitt zustande, die Bäche dagegen, welche senkrecht zum Kremstale von beiden Seiten her einmünden, konnten ihre Erosion erst nach Schluß der Ribvergletscherung beginnen und brachten darum ihre Täler noch nicht fertig. Die kleinen Wasserfälle beim Übergang der Talsohle in die Region des festen Steines und der V-förmige Querschnitt sind Merkmale „unfertiger“ Täler.

Die Dauer der Eiszeit.

Die Zeit der großen Vergletscherung, die „Eiszeit“, das „Diluvium“, „quartäre Zeit“, „Plistozän“ (richtiger als „Pteistozän“), ist der kleine Abschnitt der gesamten Erdgeschichte, welcher der Gegenwart, dem „Holozän“, unmittelbar vorausgeht.

Ein Maß für die lange Dauer dieses verschwindend kleinen Teiles der Erdgeschichte haben wir in den Veränderungen, welche in dieser Zeit mit der Erdrinde vorgegangen sind. „Malta und Sizilien wurden von Afrika getrennt, der Isthmus von Suez bildete sich, das ägäische Becken wurde vollends vom Meer überflutet, das Schwarze Meer trat in Verbindung mit ihm, das Kaspische Meer, anfangs in Zusammenhang mit diesem, wurde abgetrennt und dampfte dann so weit ein, daß sein Spiegel heute mehr als 25 m unter dem des Schwarzen Meeres liegt. Außerhalb Europa wurde

die Verbindung zwischen dem nordöstlichen Asien und dem nordwestlichen Amerika zerrissen, und wahrscheinlich gingen noch andere gewaltige Veränderungen in der Verteilung von Wasser und Land vor sich, namentlich in der Region der ostasiatischen Festoninseln. Auch im Stande des Meeres traten während dieser Zeit große Schwankungen ein. Es griff namentlich im hohen Norden außerordentlich um sich, ja wir finden diluviale Muschelbänke dort bis zu mehr als 300 *m* über dem jetzigen Meeresspiegel.¹⁾ Eine Vorstellung von der langen Dauer des Quartärs gibt uns auch die Erosion des „Großen Cañon“ in Arizona in Nord-Amerika. Der Rio Colorado hat diese gewaltigste Schlucht der Erde von 320 *km* Länge (gleich der Entfernung von Regensburg und Wien) und einer Breite von 8 bis 20 *km* (20 *km* ist die Entfernung von Kremsmünster bis Lambach) zum großen Teile seit Beginn des Diluviums erodiert. Die Schlucht ist durch alle harten Gesteine der vorausgehenden Formationen bis in den Granit hinein gegraben, die Tiefe der Schlucht ist 2000 *m*. Die Zeit, welche zu so ungeheurer Arbeit notwendig war, entzieht sich bereits menschlicher Erfahrung und Vorstellung.

Aber man hat doch versucht, diese enormen Zeiträume nach Jahrtausenden zu schätzen. Man verglich den Erfolg der Erosion des fließenden Wassers, die Abtragung der Bodenerhebungen und Aufschüttung des Schotters in heutiger Zeit mit den Aufschüttungen aus vergangener Zeit.

Auf diesem Wege kam man dazu, die Post—Würmzeit (vom Ende der Eiszeit bis zur Gegenwart) auf „entschieden erheblich mehr als 20.000 Jahre“ einzuschätzen. „Die Post—Würmzeit diene uns aber als Einheit unserer Abschätzung der Dauer der beiden letzten Interglazialzeiten, und wenn wir die Riß—Würm-Interglazialzeit zu 3, die Mindel—Riß-Interglazialzeit zu 12 solcher Einheiten schätzten, so müssen wir jene zu mindest 60.000, diese zu mindestens 240.000 Jahren veranschlagen. Damit wollen wir natürlich keine absolute Altersbestimmung, sondern nur einen Einblick in die Größenordnung der Zeiträume geben, mit denen wir es zu tun haben. Daß in der Tat die Dauer des gesamten Eiszeitalters auf mehrere hunderttausend Jahre zu veranschlagen ist, verrät uns die außerordentliche Mächtigkeit der quartären Ablagerungen in der Poebene; hier findet sich alles beieinander, was durch mechanische Erosion vom alpinen Einzugsgebiete des Po abgetragen worden ist. Die Abtragung während des Eiszeitalters muß hier erheblich mehr als 100 *m* betragen haben. Es brauchen aber Hochgebirgsflüsse wie Kander und Reuß 3000 bis 4000 Jahre, um ihr Einzugsgebiet um 1 *m* zu erniedrigen. Solch rasche Arbeiter hätten also mindestens 300—400.000 Jahre gebraucht, um die Poebene aufzuschütten, die großen, aus den Alpen an ihrem Südfuß austretenden Flüsse aber wohl drei- bis viermal so lange.“²⁾

„Vor kurzem hat M. Schlosser³⁾ diese Frage neuerdings besprochen und teilt mit, daß Penck in jüngster Zeit die Post—Würmzeit

¹⁾ Vergl. Abels Karte des Miozänmeeres (aus dem mittleren Tertiär) in Bau und Geschichte der Erde 200. Neumayrs Erdgeschichte II. 407 und 478.

²⁾ Penck in „die Alpen im Eiszeitalter“, 1169.

³⁾ M. Schlosser: „Zur Geologie des Unterinntales“, Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt 1910. 570.

auf 30.000—40.000 Jahre schätzt und für die Dauer des Pleistozäns nur eine halbe bis eine Million Jahre angibt, und bemerkt dazu: „Immerhin dürfte eine Million Jahre für das Pleistozän reichlich genügen.“

Ursachen der Eiszeit.

Schwieriger als die Chronologie der Eiszeit ist es, die Ursachen derselben in befriedigender Weise anzugeben. Es ist selbstverständlich, daß das Klima dieser Zeit, Niederschläge und Temperatur derart sein mußten, daß die Gletscher in den Ostalpen nicht wie heute auf dem Dachstein in 2200 *m* Höhe ihr Ende fanden, sondern sich bis in 400 *m* oder 600 *m* in das Tal herab senkten.

Verschiedene Erklärungsversuche sind gemacht worden, aber bis heute ist es keinem gelungen, allgemeine Zustimmung zu finden.

Walther¹⁾ sagt darüber: „Fragen wir zum Schluß nach den Ursachen der großen Schneezeit, so zeigen die Verbreitung und Veränderung der Eisdecken und Gletscher und die vordiluviale Tierwelt, daß die Eiszeit nicht mit der tertiären Abkühlung der Polarländer zusammenhängt, sondern eine selbständige Klimaepisode darstellt. Eine Verschiebung des Nordpols um etwa 10" bis in die Gegend von Spitzbergen würde ein nahezu ausreichender Grund für die Verbreitung der europäischen und nordamerikanischen Eisdecken sein und gleichzeitig befriedigend erklären, weshalb der asiatische Kontinent nicht vereiste. Der Südpol würde sich unter diesen Umständen gegen Neuseeland verschoben haben, das ebenfalls mit Tasmanien und Südaustralien große Gletscher trug. In Neuseeland liegt aber auch ein echter Löß auf den alten Moränen und zeigt uns, daß hier ein entsprechendes, interglaziales Klima wie in Europa und Nordamerika herrschte. Das würde beweisen, daß jene Verlagerung der Erdachse vorübergehend nach der entgegengesetzten Seite erfolgte, so daß am Südfuß der Alpen tropische Verwitterung und in Deutschland ein trockenes Steppenklima herrschen konnten.“

Aber wir sind weit entfernt, zu glauben, daß die diluviale Schneezeit durch diese eine Ursache nach allen Seiten erklärt würde. Vielmehr sind wir der Überzeugung, daß große Bewegungen der Erdrinde und damit tiefgreifende Veränderungen in der Verteilung von Wasser und Land, der Meeresströmungen und der barometrischen Zugstraßen durch ihr zufälliges Zusammentreffen mit einer Polverschiebung die gesteigerte Anhäufung von Schnee in den Küstenländern des nördlichen Atlantik bedingt haben. Gegenwärtig ist, wie wir durch Nansens kühne Fahrt wissen, der größte Teil des Nordpolargebietes Tiefseeboden und doch lehren uns zahlreiche Schalen von *Yoldia arctica*, *Cardium groenlandicum*, *Cardium ciliatum*, *Astarte borealis*, *Astarte compressa*, *Macoma calcaria*, *Saxicava arctica*, *Cyrtodaria siliqua* und zahlreiche Gehörsteine von Flachseefischen, die man in einer Tiefe von 1000—2500 *m* zwischen Jan Majen und Island fand, daß dieser Teil des Nordpolarmeeres in jüngster Zeit um 2000 *m* gesenkt worden ist.

¹⁾ Johannes Walther: Geschichte der Erde und des Lebens. 1908. 515.

Wenn sich hier so tiefgreifende Veränderungen in der Lithosphäre vollzogen haben, dann liegt der Gedanke nahe, daß Hand in Hand damit eine wesentlich andere Verteilung der Massen eintreten mußte, welche auf die Lage des Drehungspoles nicht ohne Einfluß bleiben konnte.

Die diluviale Schneezeit mit ihren gewaltigen Eisdecken in den Küstenländern des nördlichen Atlantik war also unseres Erachtens ein Ereignis, bedingt durch allgemein tellurisch-kosmische Ursachen, lokal gesteigert durch örtliche geographische Umstände. Nur durch das Zusammentreffen verschiedener Ursachen ergab sich in Europa und Nordamerika eine so außerordentliche Wirkung.

Es ist daher irrig, wenn man die Gegenwart als eine „Interglazialzeit“ betrachtet, auf welche abermals große Vorstöße der nordischen und alpinen Eismassen folgen müßten.

Die diluviale Schneeperiode ist vielmehr abgeschlossen, und genau wie auf den in der Karbonzeit vergletscherten Gebieten des Gondwanalandes¹⁾ jetzt Palmenhaine und Urwälder gedeihen, so könnte auch das Klima Europas in einer ferneren Zukunft wieder den feuchtwarmen, tropischen Charakter annehmen, den es vor der Eisperiode besaß.“

* * *

Den alten Gletschern in quartärer Zeit verdanken wir darum die Modellierung unserer Landschaft, sanft gerundete Hügel wurden aufgeschüttet und stille Täler in dem lockeren Boden eingeschnitten.

Das Materiale der Moränen verwiterte bald an der Oberfläche und gab Lehm und fruchtbare Ackererde. Auch die vielen feldspathhaltigen Urgesteine aus der ersten Vergletscherung haben für uns Bedeutung. Sie enthalten das für den Pflanzenwuchs notwendige Kalium. Dadurch, daß sie von der zweiten und dritten Vergletscherung aus der alten Decke überall hin verschleppt wurden, ist der Kaliumgehalt des Bodens überall auf lange Zeit hinaus gesichert.

Wir wenden uns nun den älteren Ablagerungen auf dem Boden des Tales und im Hintergrunde der Landschaft zu.

Der Schlier.

Der Boden des Tales ist bei uns überall Schlier. Wir sehen ihn im „Lärchenwäldchen“ und im Wollmersgraben nördlich von Kirchberg

¹⁾ „Gondwanaland“ wurden nach einem nordindischen Gebirge die Festländer auf der südlichen Halbkugel in paläozoischer Zeit genannt, die nach älterer Auffassung einen Kontinent bildeten, der sich von Brasilien quer über den Atlantischen Ozean über ganz Afrika, Madagaskar, Indien und Australien erstreckte, nach neuerer Auffassung aber in drei Länder zerfällt, in Südamerika, Australien und das Gondwanaland im engeren Sinne, Afrika und Ostindien. In der Permzeit, also zu Ende der paläozoischen Periode, wurde Südafrika, Ostindien und Südaustralien von wiederholter Vergletscherung heimgesucht. Die Schrammen auf den geschliffenen Gesteinen zeigen in Afrika vom Äquator nach Süden, in Ostindien von Süden nach Norden, in Australien von Nord nach Süden und von Ost nach West vorrückende Gletscher an. Vergl. W a l t h e r, Geschichte der Erde und des Lebens. 388 ff. A b e l: Bau und Geschichte der Erde. 106. — Vgl. ferner: H i m m e l u n d E r d e, Karten der mutmaßlichen Verteilung von Land und Meer in den einzelnen Formationen.

und an der neuen Straße am Gustermayrberg angeschnitten. Bäche erodieren in dem Schlier kleine Täler mit steilen Wänden, in diesen erkennen wir leicht die horizontale Schichtung und die in frischem Zustande blaugraue oder braungraue, in verwittertem gelbliche Färbung. Im Wasser und von Erde bedeckt bleibt er fest, zerbröckelt aber schnell, wenn er frei an der Luft liegt. Der Schlier bildet den Boden des Kremstales, der Hofwiese, der Au und steigt an den Wänden des Haupttales 40 m hoch an. (Siehe die Profile des Gustermayrberges und der Stiftsterrasse mit dem Windfeld.)

Schlier ist ein für Wasser undurchlässiger tonreicher Mergel, darum müssen Brunnen, die nicht mit einem „Feldflusse“ vorlieb nehmen wollen, bis auf den Schlierboden hinab gegraben werden, darum verraten überall nasser Boden und Quellen die Oberfläche des Schlier.

Ergiebige Quellen¹⁾ treffen wir beim „Ursprung“, an der Nußleiten, bei der Obermühle, Klinglmühle, bei der Grubmühle, unterhalb des Orgelsteinbruches bei Wolfgangstein, beim Scheidinger (Ursprung des Beutlbaches), bei der Bradermühle, im Kalimayrwäldchen nahe Kremsegg und in der Mühlau (oberhalb der Fabrik). Der „Ursprung“ liefert in einer Sekunde 1 hl, die Quelle bei der Obermühle 1·5 hl, die bei der Klinglmühle 1 hl, der Quellbach bei der Grubmühle 1·1 hl, die bei der Bradermühle und in der Mühlau je 0·6 hl.²⁾

Unsere nächste Umgebung ist als Sammelgebiet der Quellen zu klein, P. Franz Schwab schätzt das dazu notwendige Niederschlagsgebiet auf 50—60 km² und sucht das Einzugsgebiet der Quellen auf dem linken Kremsufer in der Gegend von Weigersdorf, Ried und Pettenbach, das der Quellen auf der rechten Talseite auf dem Gustermayrberge, in Pfarrkirchen und Nußbach. Die Zuleitungsrinnen zu den größeren Quellen waren wohl im Schlier schon vor den Glazialaufschüttungen angelegt und sind während derselben durchlässig erhalten worden. Eine leichte Neigung des Schlierbodens nach Nordost ist schon aus der Richtung der Bäche nördlich von Kremsmünster zu erkennen, zudem liegt der Schlier am Sipbach und um Adlwang nach Abels Karte 400 m hoch, bei uns in nächster Umgebung etwas über 380 m.

Der Schlier ist eine Meeresablagerung aus der Mitte des Tertiär, aus der dem Quartär unmittelbar vorhergehenden Formation. An die Stelle der ersten Phase des tertiären Mittelmeeres, das sich vom Lyoner Golf nord- und ostwärts längs der Alpen und Karpathen erstreckte und unter anderem tertiären Flysch und die Nummuliten³⁾ von Mattsee abgelagert hat, trat ein „Meer, welches über außerordentlich weite

¹⁾ P. Franz Schwab: Über die Quellen in der Umgebung von Kremsmünster. 1902. Verlag des Vereines für Naturkunde in Linz.

²⁾ Die großen Quellen im Norden und Süden der Moränen des Windfeldes waren längst aufgefallen und gaben Anlaß zur Sage, daß der Berg hohl sei, daß darin ein See verborgen und das Kloster darum auf „Bürsten“ (Pfahlrost) gebaut worden sei. P. Amand Baumgarten: Aus der volksmäßigen Überlieferung der Heimat. Museumsberichte von Linz 862.

³⁾ Nummuliten, „Münzsteine“, „Pfennigsteine“ sind die flachen Kalkgehäuse von einzelligen Meerestieren. Die Gehäuse enthalten viele Kammern, deren spiralige Anordnung meist schon mit freiem Auge erkennbar ist. Viele Nummuliten haben die Größe eines Hellers, manche auch die eines Fünfkronenstückes wie der große Nummulites complanatus aus den Nummulitenkalken Dalmatiens.

Strecken gleichförmigen, blaugrauen, häufig mit kleinen Glimmerblättchen durchstreuten Schlamm niederlegt, aus welchem eine wenig plastische, bald etwas schieferige, bald derbe und harte Molasse geworden ist, welche in Oberösterreich mit dem Namen Schlier bezeichnet wird. Häufig sind von Oberösterreich bis nach Galizien dieser Molasse große linsenförmige Massen von reingewaschenem, losen Kies eingelagert, im Apennin erscheinen ähnliche Einschaltungen von Serpentin sand. Reine Kalkalgen fehlen gänzlich, dafür ist der Schlier oft von Jod- und Bitterquellen, von Gips- und Salzflötzen, ja bei Kalusch am Nordrande der Karpathen sogar von jenen Kalisalzen begleitet, welche das Produkt einer weit vorgeschrittenen Verdampfung des Meerwassers sind¹⁾

Das Meerwasser²⁾ erhält nämlich durch die Flüsse geringe Mengen von Salzen zugeführt, welche vom Wasser auf seinem Wege unter und auf der Erde durch Auslaugung aufgenommen werden. Das Quellwasser läßt allerdings nur ausnahmsweise diese Beimengungen durch den Geschmack erkennen, aber im Meere wird durch die viele Jahrtausende währende Verdunstung des Wassers der Salzgehalt erhöht, so daß der Geschmack des Meerwassers infolge der Steinsalzzugabe salzig, infolge der Magnesiumverbindungen bitter wird. Im Atlantischen Ozean beträgt der Salzgehalt durchschnittlich 355 Promille, im Mittelmeere bei Kreta 395, im Roten Meere 40—60, in der Ostsee im Kieler Hafen 15, im Finnischen Golfe bei Kronstadt 1 Promille. Der Gehalt an Salzen ist eben nach der Menge des zugeführten süßen Flußwassers, nach der Größe der Verdunstung und nach dem mehr oder weniger gehinderten Ausgleiche mit dem offenen Weltmeere verschieden.

Teile des Meeres können vom offenen Ozean fast oder ganz abgetrennt werden und austrocknen, ebenso wie die Binnenseen Zentralasiens und Afrikas und der große Salzsee Nordamerikas zu Zeiten mehr Wasser durch Verdunstung verlieren, als sie durch Zuflüsse erhalten. Nur das Wasser verdunstet, die Salze bleiben als Bodenbelag zurück.

Dabei erfolgt eine Sonderung der Salze nach der „Usiglioschen Reihe“, wie diese Erscheinung nach ihrem ersten Erforscher genannt wird. Gips, Kalk und Roteisenstein benötigen viel Wasser zu ihrer Lösung, darum fallen diese schwer löslichen Verbindungen zuerst aus der Lösung aus. Wenn das Meerwasser auf 0'095 seines ursprünglichen Volumens eingedampft ist, dann kommen Steinsalz, Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid zur Ausscheidung, bei Eindampfung auf 0'039 des ursprünglichen Volumens auch Natriumbromid. Wenn das Volumen der Lösung auf 0'0162 des ursprünglichen verringert ist, so enthält sie noch Reste von Chlornatrium, Magnesiumsulfat, Chlormagnesium, Bromnatrium und Chlorkalium und in sehr geringer Menge wohl auch die teilweise seltenen Verbindungen, welche die Analyse des Bad Haller Wassers³⁾ ergab, nämlich: Phosphorsaures Natrium, Chlorlithium, Chlorammonium, Chlorkalzium, Chlorstrontium, Chlormagnesium, Brom-

¹⁾ E. Sueß: „Das Antlitz der Erde“ I. 397.

²⁾ Dr. J. Enderle: Die Bildung der Salzlagerstätten. Welser Gymnasial-Programm 1903.

³⁾ Über die Jodquellen in Bad Hall von Dr. Jos. Haidenthaler, Prof. E. Ludwig und Dr. Th. Panzer. Wiener klinische Wochenschrift. 1904.

magnesium, Jodmagnesium,¹⁾ borsaures Magnesium, kohlenaures Magnesium. Die bis zur völligen Eindampfung in der Sole verbleibenden Verbindungen Chlorkalium und Magnesiumsulfat sind oben als „Produkt einer weit vorgeschrittenen Verdampfung“ gemeint, sie werden seit 1868 in Kalusch als Kainit (Chlorkalium, Magnesiumsulfat, Wasser), Silvin (Chlorkalium) und Karnallit (Chlorkalium, Chlormagnesium, Wasser) abgebaut und zur Darstellung von Kalisalzen verwendet.

Im Wasser von Bad Hall findet sich auch Steinsalz aufgelöst, die Menge desselben ist bei der Tassilo- und Erzherzogin Marie Valerie-Quelle 12 Promille. Diese Salzquelle war wertvoll genug, daß sie schon zu Zeiten Karls des Großen und des Bayernherzogs Tassilo III. benützt und dem Kloster Kremsmünster in der Stiftungsurkunde geschenkt wurde. „Tradimus quoque et salinam que ad Sulzipach est et tres homines ibi habitantes salem coquentes“²⁾ sagt die Urkunde.

Ergiebiger sind die Salzlager im Schlier von Galizien.³⁾ Schon seit dem 11. Jahrhundert ist das ertragreichste aller galizischen Salzbergwerke, Wieliczka, in Betrieb, östlich davon liegt Bochnia und eine Anzahl kleinerer Salzbergwerke. „Regio polonica salis grvida“ schrieb im 15. Jahrhundert der polnische Geschichtsschreiber Dlugosz und durch Jahrhunderte bildeten diese Salzbergwerke eine der bedeutendsten Einnahmsquellen der polnischen Könige.

Der Schlier enthält überdies auch Kohlenwasserstoffe, in Galizien Erdwachs, in Oberösterreich Gasbrunnen. In Bad Hall⁴⁾ steigen aus den Bohrlöchern mit dem Mineralwasser beträchtliche Mengen brennbaren Gases auf, 96% desselben sind Grubengas (CH₄) und in der Umgebung von Wels wurden seit 1892 viele Gasbrunnen im Schlier gebohrt, welche auch vorzugsweise (fast 80%) Gruben- oder Sumpfgas aus dem Schlier emporleiten.⁵⁾ R. Hoernes⁶⁾ hält die Erklärung, welche Ochsenius für das Vorkommen der Kohlenwasserstoffe im Schlier gegeben hat, für die wahrscheinlichste: Im austrocknenden Schliermeere wurden viele Meerestiere durch die konzentrierte, versalzene Mutterlauge vergiftet, ihre Leichen wurden von den folgenden Schlammablagerungen überdeckt und luftdicht abgeschlossen und zerfielen im Laufe langer

¹⁾ Eigentümlich ist das Verhalten des Jod. Im Meereswasser konnte es wegen seiner geringen Menge nicht nachgewiesen werden; es bedarf der Meeresalgen, um in wahrnehmbarer Menge aufgesammelt zu werden. A. Kerner, Pflanzenleben, I. 65.

²⁾ Vergl.: Die Stiftungsurkunde des Klosters Kremsmünster. Von Dr. Bernhard Pö s i n g e r. Gymn.-Programm von Kremsmünster. 1909. 48. — Im 9. Jahrhundert wurde vom Kloster auch Salz aus Reichenhall, der „Salina maior“ bezogen. Am 2. Februar 1313 wurden dem Stifte von der Königin Elisabeth zu einem „Seelgerät“ für ihren verstorbenen Gemahl Albrecht I. († 1308) und ihr ganzes Geschlecht jährlich dreißig Fuder mautfreies Salz aus Hallstatt angewiesen und diese Stiftung später von Ferdinand II. verdoppelt. Dadurch kamen die Salzquellen in Hall außer Betrieb. (Mündl. Mitt. desselben.)

³⁾ R. Hoernes, Bau und Bild der Ebenen Österreichs, 23.

⁴⁾ Über die Jodquellen in Bad Hall. 22.

⁵⁾ Die Naturgase der Erde und die Tiefbohrungen im Schlier von Oberösterreich von Dr. Gust. Adolf Koch, Wien 1893. 10.

⁶⁾ Bau und Bild der Ebenen Österreichs. 28.

Zeiten in die chemisch einfacher gebauten Kohlenwasserstoffe. Schubert¹⁾ vermutet, daß in den oberen 400 *m* Schlier größtenteils Reste von schalenlosen Meerestieren, Quallen, Borstenwürmer und deren Larven eingelagert sind, welche die Quelle der gerade in den oberen Lagen des Schliers reichlichen Gasbildung sind. Wir müssen uns langgestreckte linsenförmige Schichten dieser Reste vorstellen, welche zwischen den Schlierlagen eingebettet sind, Mengen von Gas aufspeicherten und angebohrt abgeben, bis sie erschöpft sind.

Koch sprach im Jahre 1893 die Hoffnung aus, daß im Lande ob der Enns durch groß angelegte und planmäßige Bohrungen auch feste und flüssige Kohlenwasserstoffe, Erdwachs, Naphta, Petroleum erhalten werden könnten. Diese Hoffnung wurde Anlaß zu einer vom k. k. Ackerbauministerium ausgeführten Bohrung, welche allerdings kein Petroleum oder Erdwachs ergab, aber doch wichtige Aufschlüsse über Zusammensetzung, Tiefe und Fauna des Schliers brachte.

Diese Bohrung wurde im Oktober 1902 begonnen und am 16. Juli 1903 wieder eingestellt, nachdem 1048 *m* durchteuft und von 1036'8 *m* an nur mehr Cordieritgranitgneis angetroffen worden war. Cordieritgranit erhielten wir 1903 durch die Güte des P. R. Handmann S. J. vom Kürnberg bei Linz. Wir dürfen uns vorstellen, daß sich der Cordieritgranit von den Linzer Bergen nach Süden bis Wels um 1000 *m* senkt und daß dieser Graben zwischen den Alpen und den Linzer Bergen mit Schlier ausgefüllt ist.

Schubert konnte in dem Welsler Schlier vier Abteilungen unterscheiden. Die untersten Schichten von 1036'6—982 *m* sind an vielen Stellen pyritreich, teils eisenschüssig, teils eisenfrei, sind durchwegs leer an Fossilien und frei von Kalk; Schubert hält darum diese unterste Abteilung für eine Ablagerung in Süßwasser.

Die aufwärts folgenden Lagen von 982—922 *m* enthalten auffallend wenige Foraminiferen, aber doch genügend viele, um den Salzgehalt des Wassers zu verbürgen. Dazu kommen ziemlich viele Schuppen eines Fisches, Meletta sardinites, dessen heutige Verwandte, die Häringe, Küstenfische sind. Schubert schließt daraus, daß diese Abteilung aus Brackwasser, d. i. durch Flußwasser ausgesüßtem Meerwasser, abgelagert wurde.

Von 922—400 *m* sind Meeresfossilien, Tiefseeforaminiferen, Seeigelstacheln, Fischzähne und Fischschuppen — hie und da auch Melettaschuppen — in nicht allzu großer Menge enthalten. Es handelt sich also hier um eine Ablagerung aus Meerwasser, und zwar scheint das Meer ziemlich tief gewesen zu sein.

In der obersten Lage des Schliers von 400—10 *m* (Schottergrenze) werden an Stelle der Tiefseeformen Oberflächenformen der Foraminiferen häufiger; schalentragende Tiere sind hier selten, wohl aber lebten in diesem Meere Quallen, Borstenwürmer und ihre Larven, Tiefseeformen hingegen sind nicht mehr enthalten. In diesen obersten Lagen allein sind gas-

¹⁾ R. J. Schubert: Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt LIII. Band 1903. 355.

führende Schichten enthalten; diese ganze Lage von 400—10 *m* entspricht der Ablagerung eines seichten Meeres.

Die mineralogische Untersuchung der Welsener Bohrproben ergab eine große Menge von Quarzkörnern, weniger Glimmerschüppchen, Kalzit und Dolomit als Bindemittel der festen Schichten in den drei obersten Abteilungen, stellenweise Pyrit, Glaukonitkerne (ein dem Magnesiumglimmer verwandtes Mineral, das meist in grünen, runden Körnern vorkommt), Gips, schwarze Schiefer, Kohle und viel Bitumen (Kohlenwasserstoff nach Art des Asphaltes) in der Tiefe von 937—962 *m*.

Die Bohrproben des Schliers von Wels geben uns das Bild eines beginnenden, sich vertiefenden und wieder ersterbenden Meeres. Anfangs ist es Süßwassersee, dann dringt das Meer ein und erobert das ganze Gebiet, kommt wieder zum Austrocknen und begräbt in seinem Schlamm die Reste der in der übersalzigem Flut vergifteten Tierwelt.

Daß in dem von den Flüssen zugeführten Schlamm viel Quarz und Glimmerblättchen aufscheinen, ist natürlich. Quarz widersteht mechanischer Zertrümmerung und chemischer Veränderung besser als andere Mineralien, der Glimmer teilt sich infolge seiner ausgezeichneten Spaltbarkeit immer wieder nur in dünnere Blättchen, bietet dem fließenden Wasser größere Angriffsfläche als Körner anderer Mineralien und gelangt leicht bis zur Ablagerung im Meere. Im Sandstein fällt er wegen seines Glitzerns mehr auf, die Menge der Glimmerblättchen wird dann leicht überschätzt.

Auch in der Umgebung von Kremsmünster und Bad Hall werden häufig Fossilien im Schlier entdeckt; viele Stücke unserer Sammlung wurden von Studenten gefunden, die ihre erste Freude an Geologie im Durchsuchen des Schliers betätigten.

Häufige Schlierfossilien unserer nächsten Umgebung sind: *Dentalium intermedium*, eine etwa 10 *cm* lange, sanft gekrümmte, an der Mündung 0,7 *cm* weite, oben spitz zulaufende Schnecke, *Lucina ottnangensis*, eine ziemlich flache Muschel von 2,5 *cm* Länge und 2 *cm* Breite (Höhe), *Cryptodon sinuosus* (Bad Hall), eine etwa nußgroße Muschel, *Solenomya Doderleini*, eine den Messerscheidenmuscheln nahestehende Art von 5 *cm* Länge und 1 *cm* Breite, *Nautilus aturi* von 10 *cm* Durchmesser.

Ein Fossil (4 Exemplare) möge noch erwähnt werden, das vor wenigen Jahren von dem Schüler der 3. Klasse, Heinrich Schaffler, an der Krems unterhalb Wolfgangstein gefunden wurde und den Abdrücken von Haifischwirbeln „angeblich aus Abtsdorf“ in unserer Sammlung gleicht.

Die Verbreitung des Schliers gibt E. Sueß¹⁾ in folgender Weise an: „Es ist möglich zu erkennen, daß vom östlichen Bayern bis Schlesien und außen rings um die Karpathen bis in die Wallachei, dann über einen großen Teil Ungarns bis nach Siebenbürgen, durch einen Teil der Südalpen, bei Turin, dann rings um den äußeren (i. e. Ostrand) des Apennin bis Sizilien und Malta, endlich in dem südwestlichsten Teile

¹⁾ E. Sueß: Das Antlitz der Erde. I. 404.

der Alpen bei Vence eine eigentümliche, fast immer graue und mergelige Meeresbildung sich zwischen die erste und zweite Mediterranstufe (Abteilungen des Miocäns, des unteren Jungtertiär) einschaltet, welche durch fremdartige Merkmale sich von beiden unterscheidet. Ihre Fauna hat viele mit den höheren oder tieferen Meeresablagerungen übereinstimmende Arten und dennoch ist das Gepräge ein so eigentümliches, daß selten ein Zweifel über die Zugehörigkeit irgend einer Stelle bleibt. Wenn z. B. bei Otnang in Oberösterreich der glatte *Pecten denudatus* und *Aturia aturi* im blaugrauen Mergel erscheint und derselbe *Pecten* in ähnlichem Mergel auf Malta oder bei Vence sich wiederholt, mahnt dies eher an die Gleichförmigkeit jurassischer Stockwerke, als an die Mannigfaltigkeit tertiärer Ablagerungen. Die großen Salzstöcke von Wieliczka und Bochnia, von Parajad, Désakna, Thorda, von Maros-Ujvar, Vizakna und so viele andere, die jod- und zuweilen auch bromhältigen Heilquellen von Bad Hall, Luhatschowitz, Darkau, Gotschalkowitz u. a., die Bitterquellen von Laa, Selowitz u. a. stehen alle in dem versalzenen nördlichen Teile dieses Meeres.“

Die große Verschiedenheit in der petrographischen Ausbildung des Schliers gegenüber den anderen miozänen Meeresbildungen hat dazu geführt, daß man lange Zeit an der Vorstellung festhielt, daß der Schlier eine dem Alter nach von den typisch mediterranen Leithakalkbildungen und den Horner Schichten altersverschiedene Bildung sei, und zwar hat E. Sueß zuerst die Auffassung vertreten, daß sich die Schlierstufe zwischen die durch die Horner Schichten (Molter Schichten, Loibersdorfer Schichten, Gauderndorfer Schichten und Eggenburger Schichten) gebildete „erste Mediterranstufe“ und die durch die Leithakalkbildungen (Leithakalk und Leithakonglomerat, Cellerporenkalk, Badner Tegel, Mergel von Gainfarn, Sande von Grund, Grinzing, Ottakring, Pötzleinsdorf, Kienberg bei Nikolsburg, Neudorf a. d. March, Lappugy in Siebenbürgen usw.) gebildete „zweite Mediterranstufe“ einschob. Nun ist aber im Verlaufe der letzten vierzig Jahre von zahlreichen Forschern gegen diese stratigraphische Gliederung eingewendet worden, daß der Schlier ebenso eine nur „faziell“ von den Leithakalkbildungen verschiedene Schichtgruppe sei, wie z. B. Badner Tegel und Leithakalk. Zuletzt hat O. Abel im Alpenvorlande den Nachweis erbracht, daß die Horner Schichten und der Schlier zeitliche Äquivalente darstellen und daß der Schlier nur eine andere „fazies“ desselben Meeres sei, das bei Melk, Perg, Wallsee, Linz usw. den weißen, kaolinreichen, grusigen „Melker Sand“ (Abel, Tertiärbildungen des Tullner Beckens, Jahrb. k. k. R.-A. 1903) an den Küstenlinien abgelagert hat. Daß es sich wirklich nur um altersgleiche Bildungen von verschiedenem petrographischen und faunistischen Charakter handelt, beweist das von O. Abel beobachtete Auskeilen und Verzahnen der Eggenburger Schichten und des Schliers östlich von Steyr (O. Abel, Verh. k. k. geol.R.-A. 1907, 20). Da auch im inneralpinen Wiener Becken typischer Schlier (z. B. in Neudorf a. d. March und in Walbersdorf bei Ödenburg) nachgewiesen worden ist, so handelt es sich im Schlier um eine Ablagerung, die in Oberösterreich zwar schon im Oligozän begann, aber ununterbrochen bis zum Abschlusse der Zeit andauerte, in der die Leithakalkbildungen entstanden.

Der schmale Meeresarm am Außensaume der Alpen bildete den Verbindungskanal zwischen dem Mittelmeere und dem großen innerösterreichischen Miozänmeere, wie dies O. Abel in der von ihm entworfenen Karte des Miozänmeeres in „Bau und Geschichte der Erde“ zur Darstellung brachte. Durch Ausfüllung und Verlandung dieses Meeresarmes am Außenrand der Alpen wurde die offene Verbindung mit dem Mittelmeere durch Bayern und die Schweiz unterbrochen und das große innerösterreichische Meeresbecken abgeschnürt, in welchem der größte Teil der echt marinen Fauna zugrunde ging und der übrig gebliebene Teil der Fauna mit neu entstandenen Formen sich zu der „sarmatischen Fauna“ des oberen Miozäns ausbildete.

In der Zeit des Schliermeeres herrschte in Mitteleuropa wärmeres Klima als heute. Das zeigen die freilich nur vereinzelt rasenförmigen Korallenstöcke in den Leithakalken in der Umgebung von Wien, die südeuropäischen und tropischen Formen in der Insektenfauna von Öningen bei Konstanz, Radoboy in Kroatien, Parschlug in Steiermark und aus der Braunkohle von Rott, die zahlreichen marinen Conchylien von subtropischem und mediterranem Charakter, besonders deutlich aber die Flora dieser Zeit. Neben den Bäumen, Sträuchern und Kräutern, die heute in Mitteleuropa heimisch sind, neben Weiden, Erlen, Pappeln, Birken, Buchen, Stechpalmen, Ahornen, Heidelbeeren, Seerosen, finden sich Tulpenbäume, Kampferbäume, Lorbeer, Myrten, immergrüne Eichen, Feigenbäume und Palmen, eine Flora, wie sie heute in den Mittelmeerländern zu Hause ist. Südliche Pflanzen finden sich noch in Nordgrönland wie Magnolien, Kastanien, der Ginkgobaum, großblättrige Eichen, Weinreben und Platanen, und auf Spitzbergen und in Grinell-Land treffen wir aus dieser Zeit fossile Sumpfyzypressen, die heute in Virginien in Nordamerika wachsen, Fichten, Föhren, Pappeln, Ulmen, Schneeballsträucher u. a. Es zeigt sich bereits eine Verschiedenheit des Klimas in den höchsten, nördlichsten Zonen und den südlicher gelegenen Ländern.

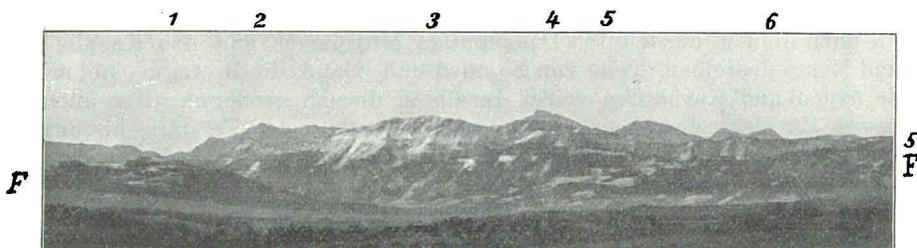
Während der ganzen Tertiärzeit läßt sich eine Veränderung des Klimas erkennen. Zu Anfang dieser Formation wird das tropische Klima aus der Kreidezeit übernommen, dann folgt eine langsame Abkühlung, so daß bei Beginn des Quartärs, der nächstfolgenden Formation, beiläufig das heutige Klima in Mitteleuropa herrschte; die Verschlechterung des Klimas kulminiert in der Eiszeit, seither folgte wieder wärmeres Klima.¹⁾

Die Flyschberge.

In der Gegend von Magdalenaberg und Schlierbach treffen wir den „Flysch“ oder „Wiener Sandstein“, welcher den Nordrand der Alpen und Karpathen umsäumt, aber auch in Italien, Istrien, Dalmatien, Bosnien, Albanien, Griechenland, Kleinasien und im Kaukasus angetroffen wird.

¹⁾ Ausführlicher handelt darüber Neumayr's Erdgeschichte II. 377 u. ff. Himmel u. Erde II. 466.

Nahe bei Wartberg durchfährt die Bahn einen Aufschluß im Flysch. Er zeigt sich da als dunkler, grauer oder brauner Sandstein, der viele glitzernde Glimmerschüppchen enthält und leicht in Platten zerklüftet. An dieser Stelle ist die steile Aufrichtung der Lagen von Südost nach Nordwest, auf dem Wege von Kirchdorf nach Alt-Pernstein die starke Faltung desselben bemerkbar. Auch bei uns liegt er in vielen kleineren und größeren Geschiebestücken herum, die Spaltungsflächen zeigen häufig eine Verfärbung von innen nach außen, so daß der Kern blaugrau, die Rinde rostgelbbraun erscheint. In geringer Menge beigegebener Magnet-eisenstein ist nämlich am Rande durch eindringende Feuchtigkeit in Braun-eisenstein verändert worden.



Gebirgsaussicht vom „Lärchenwald“.

F Flyschberge, 1 Hochkogel, 2 Kleiner Priel, 3 Falkenmauer, 4 Großer Priel, 5 Schobenreuth, 6 Röllberg am Almsee.

Im Relief der Gegend und auf der Karte — man beachte den Abstand der Höhenlinien im Flysch- und Kalkgebiete — ist die Zone der Wiener Sandsteinberge gut zu erkennen. Während die Kalk- und Dolomitberge im Süden wie die Falkenmauer und die Prielgruppe steile und schroffe Mauern zeigen, hat die Sandsteinzone nur sanft ansteigende, wohlgerundete Berge und Hügel, wie der Hochkogel bei Schlierbach und die Anhöhe von Magdalenaberg zeigen.

Auch das Vegetationsbild ist über Kalk und Flysch verschieden. Manche Lagen der Kalkalpen lassen nämlich das Regenwasser durchsickern und werden an der Oberfläche bald trocken, so daß Humusbildung und Pflanzenwuchs unterbleiben. Teile des Kalkgebirges bleiben darum unfruchtbar wie der Karst und das „Tote Gebirge“. Der Wiener Sandstein dagegen läßt wenig Wasser durch, bleibt an der Oberfläche feucht und trägt ausgedehnte, schöne Wälder. An dem Waldbestande können wir von unseren Anhöhen aus leicht die vorgelagerten Flyschberge von den Kalkalpen im Hintergrunde unterscheiden.

Unser Flysch ist nach Abel eine Ablagerung in einem warmen Meere der Kreidezeit, aus der dem Tertiär vorhergehenden Formation.¹⁾

¹⁾ Verhandl. der k. k. Geolog. Reichsanstalt 1908. 21. 1909, 18. Die ältere Karte der k. k. Geol. R.-A. hat auch tertiären Flysch nahe der Straße von Heiligenkreuz nach Steinbach am Ziehberge verzeichnet. Abel fand an dieser Stelle Basiskonglomerat der oberen Kreide. (Gosaukonglomerat.)

Nach Uhlig¹⁾ müssen wir uns das Flyschmeer „als ein zwar zeitweilig und örtlich mehr als 100—200 Faden (1 Faden = 1'8 m) tiefes aber doch der Flachsee angehöriges und stellenweise sehr seichtes Meer vorstellen. Nahe der Küste . . . und wohl auch an verschiedenen verteilten küstenfernen Untiefen und Dünen wurden Sandmassen und gelegentlich auch gröbere Geschiebe zusammengetragen, hier entstanden mächtige, tonarme Sandsteine, während in den tieferen und küstenfernen Strichen die feineren Sandsteinlagen und Tone abgesetzt wurden“.

Das Meer, an dessen Küste die Flüsse den quarz- und glimmerhältigen Sandstein des Flysches ablagerten, ist eine der letzten Phasen des zentralen Mittelmeeres, der „Thetys“, das sich im späteren Palaeozoicum und während des ganzen Mesozoicums von Zentralamerika über den heutigen Atlantischen Ozean, über Süd- und Mitteleuropa, Kleinasien bis nach Indien ausdehnte. Das heutige Mittelmeer und das Kaspimeer sind Reste desselben. Teile von Spanien und Irland, die Bretagne, Böhmen, die Alpen und Karpathen waren Inseln in diesem größeren, alten Mittelmeere. Zu Ende des Mesozoicums und zu Anfang des Tertiärs, als unser Kreideflysch und an anderen Orten tertiärer Flysch und Nummuliten-sandstein in demselben abgelagert wurden, erstreckte sich nur noch ein schmaler Meereskanal von der Rhonemündung entlang dem West- und Nordrande der Alpen durch die Schweiz, das südliche Bayern, Salzburg, Ober- und Niederösterreich bis in die Gegend von Wien und fand seine Fortsetzung in der weiten Bucht, welche sich am Nordrande der Karpathen über Mähren, Oberschlesien, Galizien und Rumänien ausdehnte, und am Südrande der Karpathen in dem pannonischen Becken, das die ungarische Ebene, einen Teil der Steiermark und Krains, Kroatien und Slavonien umfaßt.²⁾

Nach dem Rückzuge des Flyschmeeres der Kreidezeit und des älteren Tertiärs hörte die Meeresverbindung im Norden der Alpen auf, wie schon früher angegeben wurde, und das folgende Schliermeer reichte im Westen nur mehr bis an die Ostgrenze von Bayern.

Unser Wiener Sandstein ist an Fossilien arm. Auf den Flyschplatten finden sich dunkle oder schwarze, pflanzenähnliche Gebilde, welche von Vielen als fossile Algen angesehen werden und darum „Fucoiden“ heißen. Dazu kommen vielgestaltige Unebenheiten auf den Platten, deren Deutung noch immer nicht völlig klar ist; diese Unebenheiten haben deshalb den Namen „Hieroglyphen“ erhalten. In den letzten Jahrzehnten ist es wahrscheinlich gemacht worden, daß sie zum Teile Fließwülste, die während des Fließens des breiigen Schlamms entstanden sind, zum Teile Wurmgänge oder Laichschnüre von Schnecken sind.

Die Nordgrenze unserer Flyschzone verläuft von Pettenbach nach Magdalenaberg und Strienzing und von Schlierbach über Nußbach nach Adlwang und Waldneukirchen; die Südgrenze von Scharnstein über Steinbach am Ziehberge nach Heiligenkreuz und nördlich von Alt-Pernstein vorüber bis südlich von Obergrünburg.

1) V. Uhlig: Bau und Bild der Karpathen, 175.

2) Neumayr's Erdgeschichte. 2. Aufl. II. 387.

Die nördlichen Kalkalpen.

Die Berge im Süden der Sandsteinzone sind noch älter als der Flysch. Der oberösterreichische Flysch ist eine Ablagerung, die im Kreidemeer und zu einem kleinen Teile auch im Alttertiärmeer niedergeschlagen wurde, die Kalkalpen stammen zum größten Teile aus der Trias und dem Jura, den beiden Formationen, die der Kreide vorausgehen und mit ihr die mesozoische Periode, das Mittelalter der Erde, bilden. Aus dem tropischen, zentralen Mittelmeere dieser Zeit ragten die Zentralalpen als lange Inselreihe auf und nördlich von diesen verband der vindelizische Gebirgszug das böhmische Festland mit dem französischen Zentralplateau. Von diesem Landrücken sind heute noch Reste erhalten in den Granitklippen des Waschberges und Michelsberges bei Stockerau, Siegersdorf bei Neulengbach und von Neustift, ferner im Pechgraben bei Weyer (Leopold v. Buch-Denkmal).

Ferner hat O. Abel mehrere Stellen aufgefunden, an denen große Granitblöcke auftreten, die die Nähe des granitischen Untergrundes verraten wie bei Königstetten in Niederösterreich, am nördlichen Abhange des Schabenreuthenstein bei Kirchdorf und in der Nähe der herzoglich Cumberlandschen Jagdhütten in der Schrattenau südlich von St. Konrad. (Verh. k. k. R.-A., Jahresbericht 1908, 1909, 1910 und Jahrb. k. k. R.-A. 1903, pag. 107.) Ferner hat E. Fugger am Kollmannsberg bei Gmunden größere Blöcke von Glimmerschiefer entdeckt, die auf die Nähe des vindelizischen Gebirgsuntergrundes schließen lassen. Eine Eigentümlichkeit dieser Granite sind die großen, rosenroten Feldspatindividuen; aus diesen läßt sich auch seine Zugehörigkeit zu den Graniten des böhmischen Massivs erkennen, wie sie im Mühlthal unterhalb Neufelden und auf dem Mayrhoferberg westlich von Aschach an der Donau anstehen. In unserer geologischen Sammlung liegt auch ein Stück rötlichen Granites, das vor Jahren in der „Kühweide“ gefunden wurde, Abel agnoszierte es als Granit vom Schabenreuthenstein bei Micheldorf.¹⁾

Die Küsten des Festlandes und der Inseln in den warmen Meeren sind die Heimat der Korallen. „Gerade so, wie noch in unseren Tagen die Korallen an südlichen Küsten fast bis an den Meeresspiegel herauf mächtige Kalkriffe bauen, deren festes Gestein durch den brandenden Wogenschlag an der Oberfläche gelockert, weggespült und an ruhigen Stellen in bankweisen Lagen zusammengeschwemmt wird, haben diese Kolonien winziger Tierchen auch ehemals, als noch der Ozean über der Gegend unserer Alpen wogte, steinerne Wälle errichtet, auf deren Abhängen Lage über Lage, bis an die tausend Meter mächtig, das Zerreibsel ihrer Felsburgen abgesetzt wurde.“

„Aber an den geschützten Stellen wucherte noch anderweit üppiges Tier- und Pflanzenleben, durchzogen Scharen von beschalteten Weichtieren die Gewässer oder nisteten am Grunde in den Nischen oder auf dem schlammigen Boden zwischen ausgebreiteten Lagern von Algen und

¹⁾ Com m e n d a: Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Museum Francisco Carolinum in Linz 1900, 139. — Walther: Geschichte der Erde und des Lebens, 352, 399. — G. Geyer: Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale, 83. Jahrb. der Geolog. Reichsanstalt 1909.

Schwämmen, wie dies heute noch der Fall ist. Dort jedoch, wo aus dem Festland Flüsse ins Meer mündeten, wurde der feine, aus Kalkteilchen, Ton und Sand bestehende Schlamm als Trübung weit hinausgetragen und sank allmählich zu Boden, die Reste jener Organismen, sowie alles, was von den nahen Küsten an Tier- und Pflanzenleichen mit hinausgetrieben worden war, zart umhüllend und schließlich begrabend.“

„Auf diese Weise entstanden auch die Sandstein- und Mergelschichten, welche in langen Zügen parallel dem Verlauf der Alpenkette in den Kalkalpen und Vorbergen bis dorthin zu Tage treten, wo die horizontalen Schottermassen der jüngsten Epoche weithin die Sohle des ebenen Landes bilden.“

„Im Laufe der folgenden Jahrtausende wurden alle diese Gebilde aus ihrer zu Anbeginn wenig geneigten Lage gebracht und durch die faltenden Kräfte an der einschrumpfenden Erdoberfläche in- und übereinander geschoben. Je nach ihrer Festigkeit wurden die Schichten in Tafeln und Schollen gebrochen oder in Falten gelegt, gestaut, gestreckt, zerrissen und nicht selten übereinander hinweggeschoben in stockförmigen Massen oder in langgedehnten Ketten, welche nun abermals durch ungemessene Zeiträume den zerstörenden Einflüssen der Verwitterung und Abtragung ausgesetzt waren. Das Wasser, aus dem sie geboren, trägt nun Teilchen um Teilchen der Gesteine, sei es als Geröll, sei es als fast unsichtbare Trübung in die Ebene und mit den großen Strömen zurück ins Meer.“¹⁾

So wurden zur Trias- und Jurazeit die Korallenriffe der Kalkalpen gebaut, gefaltet und zu Gebirgen emporgehoben, die heutigen Täler schon angelegt. Zu Ende der Kreidezeit dringt das Meer neuerdings in die Nordalpen ein und hinterläßt in den Gosaubildungen Spuren des Lebens im Meere. Über diese Ablagerungen im Stodertale sagt Geyer: „In geologischer Hinsicht bietet das Stodertal ebenso viel des Interessanten als mit Bezug auf seine landschaftliche Schönheit; großartige Störungen durchsetzen die riesigen Steinmassen sowohl nach ihrer Längenausdehnung als auch quer auf dieselbe, so daß dieselben Schichten bald hoch oben, bald an der Talsohle anstehen, und gehören ihrer Entstehung nach zum Teil längst vergangenen Epochen an. In der Tat reicht die ursprüngliche Anlage dieses romantischen Erdenwinkels sicher bis in die Kreidezeit zurück, also in eine Periode, wo noch das Meer fjordartig²⁾ in die engen Schluchten vordrang. Als sichtbarer Beweis dessen müssen die mächtigen Ablagerungen von Gosauschichten angesehen werden, deren versteinungsreiche Absätze aus dem Vorderstoder bis in die innersten Talgründe reichen und unsere

¹⁾ G. Geyer: Das Tote Gebirge, 406 u. 438, Zeitschr. d. deutschen und österr. Alpenvereines, 1887.

²⁾ Von „Fjorden“ im strengsten Sinne, wie sie z. B. in Norwegen auftreten, kann hier eigentlich keine Rede sein, da es sich um enge, tiefe Kanäle und Meeresbuchten handelt, die in keine Beziehung zu glazialen Vorgängen zu bringen sind wie die norwegischen Fjorde. Diese Bezeichnung der engen Meereskanäle des Gosaumeeres als Fjorde findet sich häufig in der geologischen Literatur der Ostalpen, ist aber besser durch den Ausdruck „enge, steilwandige Meeresbuchten“ zu ersetzen. (O. Abel.)

Phantasie anregen, ein Bild vergangener Zeiten zu rekonstruieren, dessen Schönheit keines Menschen Auge je gesehen.“

Aus den Gosauablagerungen in den Alpentälern stammen auch die Geschiebestücke mit *Actaeonella* im Niederterrassenschotter des Steyer- und Kremstales und in unseren Moränen. Es sind diese Stücke von dunklem Kalk an den Kanten gut abgerundet und enthalten eigroße Schnecken, nämlich *Actaeonella*. Die Gehäuse sind durch die Abrundung der Steine in verschiedenen Richtungen abgeschnitten und bilden verschieden geformte exzentrische Bogen von weißer Farbe. Im Volksglauben sah man in denselben ein Heilmittel gegen den „Wirfel“, die Drehkrankheit des Viehes. „Man gibt den ‚Wirfelstein‘ — so heißen die Rollstücke mit den weißen *Actaeonellenschnitten* — in einen Wasserbottich und reicht das Wasser, welches den Stein umspülte den kranken Tieren zum Trunke. *Similia similibus*. Große Dinge hielt man in früherer Zeit auf die Heilkraft dieser Schneckenschnörkel der *Actaeonellenbänke*, heutzutage scheint das Mittel die heilende Kraft verloren zu haben, man wendet es daher nur selten mehr an und wird den Namen ‚Wirfelstein‘ bald vergessen haben.“¹⁾

Zusammenfassung.

Zu Ende der paläozoischen Epoche war unsere Gegend ein Teil des alten, zentralen Mittelmeeres; an die Inselreihe der Zentralalpen hatten sich paläozoische Ablagerungen angelegt, die heute noch in den großen Längstälern des Inn, der Salzach, Enns, Mur und Mürz erhalten sind und deren Spuren nach Abel auch bei Windischgarsten unter den Werfener Schiefeln zum Vorscheine kommen.

Die folgende mesozoische Epoche umfaßt drei Formationen: Trias, Jura und Kreide. In der Trias- und Jurazeit wurden die Korallenriffe der nördlichen Kalkalpen aufgebaut, gefaltet und zu Gebirgen erhoben, in der Kreidezeit vom Meere in den Gebirgstälern Gosauformation abgelagert und im Vorlande die Zone der Flyschsandsteine aufgeschüttet.

Zur känozoischen Epoche gehört die Tertiär- und Quartärformation. Zu Anfang der Tertiärformation dauerte die Flyschbildung noch fort — bei uns konnte allerdings tertiärer Flysch nicht nachgewiesen werden. Um die Mitte des Tertiärs wurde die Meeresverbindung zwischen der Rhonebucht und dem Wiener Becken unterbrochen, das Schliermeer reichte im Westen nur noch bis Bayern, die Ablagerung aus dem Schliermeer füllt den Raum zwischen den Alpen und dem böhmischen Massiv aus. Die Faltung der Alpenkette wird abgeschlossen.

Das Klima des Tertiär wird gegen das Ende dieser Formation ähnlich dem heutigen, vorher war es tropisch.

In der Quartärzeit kulminiert die Abkühlung, so daß bei uns die Gletscher viermal bis in die Ebene herabsteigen. Drei wärmere Interglacialzeiten trennen diese vier kalten und schneereichen Glacialzeiten. Nach Abschluß der letzten Vergletscherung beginnt bald das heutige

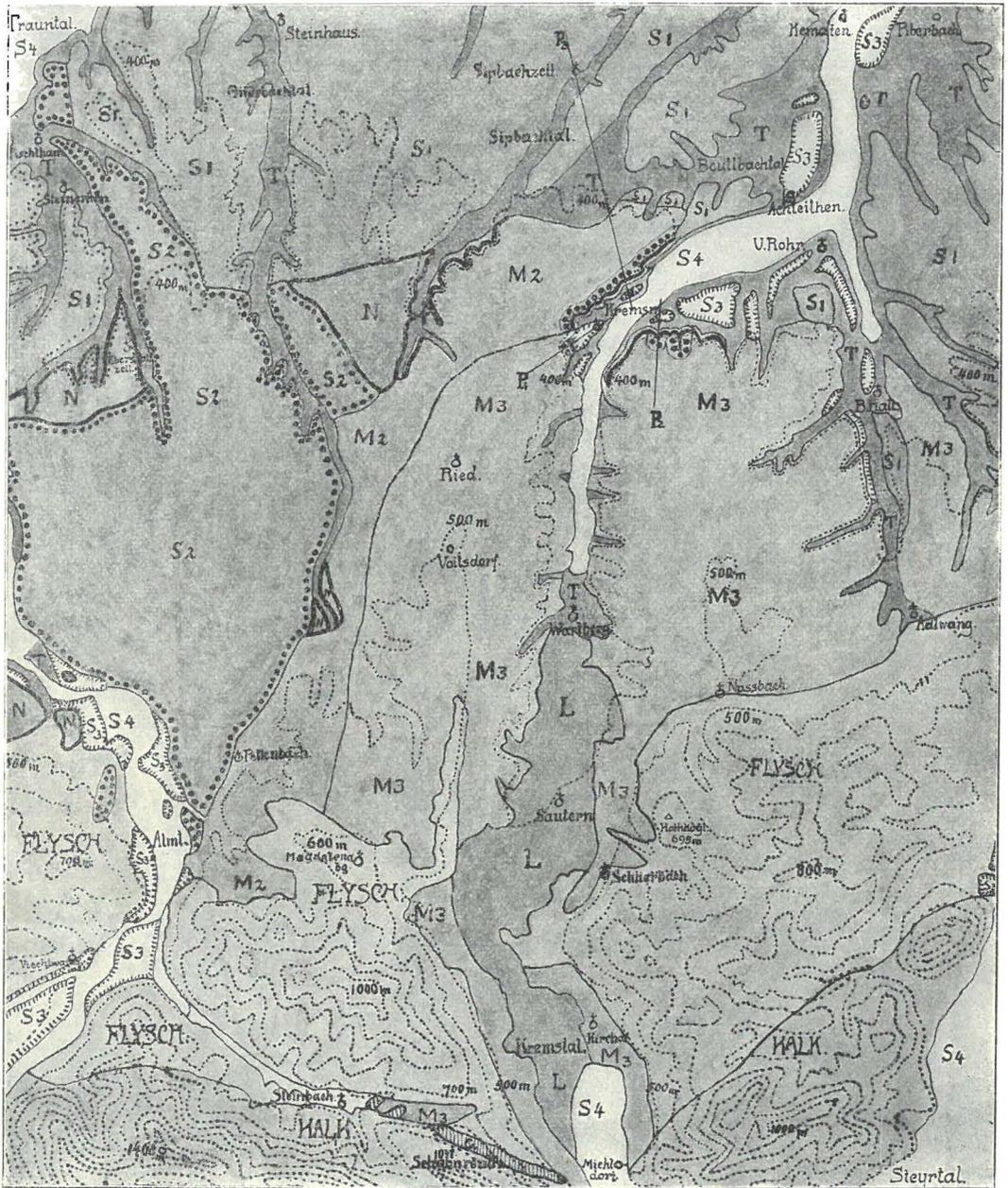
¹⁾ P. Anselm Pfeiffer nach der Mitteilung des Schulleiters Angerhofer in Hinterstoder in den Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Touristen-Klub. 1896. Nr. 2. pag. 16.

wärmere Klima. Die Aufschüttungen der Gletscher, die Moränen und Schotter bedingen das heutige Landschaftsbild, die immer und überall tätige Erosion durch das Wasser konnte bisher nicht viel daran ändern.

Bildet auch unser Gebiet nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Rahmen des vielgestaltigen geologischen Bildes unserer Monarchie, so gestattet es doch einen guten Einblick wenigstens in jene Vorgänge, die sich seit der mittleren Tertiärzeit auf dem Boden des Alpenvorlandes abgespielt haben. Nicht mehr wie in früherer Zeit schreitet der Naturfreund durch die freundliche Hügellandschaft unserer engeren Heimat, ohne den Zusammenhang zwischen Landschaftsform und Geschichte des Bodens, über den er wandelt, erfassen zu können. Wenn heute jemand, dem der Sinn für die Verfolgung derartiger Fragen nicht fehlt und der sich die erdgeschichtlichen Vorgänge vor seinem geistigen Auge selbst zu gestalten sucht, über die Höhen schreitet, die das liebliche Kremstal im Norden und Westen umkränzen, so wird er, gebannt durch ein in seiner Hand ruhendes gekritztes Geschiebe aus dem Schlamm der Reißmoräne, vor seinem Auge die blauen Eiswände des Kremsgletschers auftauchen sehen, die bei Kremsmünster ihre Stirn moränen aufgeschüttet haben und die sich in ungeheurer Breite gegen Westen bis Pettenbach und gegen Osten bis Waldneukirchen erstrecken. Der Wanderer wird, weiter schreitend, durch eine aus dem Schlierboden weiß ihm entgegen schimmernde Meeresmuschel und einen Blattabdruck an die Zeit gemahnt werden, da die Vorberge der Ostalpen mit einer Flora bedeckt waren, die sich in ähnlicher Vergesellschaftung heute nur mehr in weit südlicheren Breiten findet; er wird die blauen Fluten des Schliermeeres bis an den Alpenrand ausgedehnt sehen und, sich umkehrend, im Norden die Linzer Berge als die Nordküste dieses Meeresarms erkennen.

Solche Gedankenzusammenhänge werden vielleicht in dem Wanderer den Wunsch auslösen, durch sorgfältige Beobachtung auch scheinbar unbedeutender Tatsachen sich an der Arbeit der Forscher zu beteiligen, die durch mühsame, jahrzehntelange Untersuchungen uns die Grundlinien der erdgeschichtlichen Vorgänge auf dem Boden unserer Heimat gewiesen haben. Aufrichtige Befriedigung wird ihn erfüllen, wenn sein Scherflein zu dem Ausbau des wissenschaftlichen Gebäudes verwertet werden kann; er wird erkennen, daß es zu der Pflicht eines jeden gehört, zum Ausbau dieses Gebäudes mit beizutragen und im Rahmen seiner Heimatgrenzen an der Frage mitzuarbeiten, welche Geschichte der Boden seiner Heimat zu erzählen vermag.





Die geologische Karte von Kremsmünster nach O. Abels,
 Aufnahme (1:160.714).

- | | | | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| S ₁ älterer Deckenschotter | } Günz-
Eiszeit | M ₃ Riß-Moräne | } Riß-
Eiszeit. |
| N — weiße Nagelfluh | | S ₃ Hochterrasse | |
| 2 Mindel-Moräne | } Mindel-
Eiszeit | S ₄ Niederterrasse aus der Würm-Eiszeit. | } Gosau-Konglomerat. |
| ••• jüngerer Deckenschotter
(graue Nagelfluh) | | T tertiärer Schlier, G | |
| 1 = 1. Profil. | | L Lehm der Schlammmoräne im Zungenbecken
von Kirchdorf. | |
| 2 = 2. Profil. | | | |
| 3 = 3. Profil. | | | |

II. Prähistorie.

Prähistorische Spuren des Menschen.

In der Eiszeit wurde unsere Gegend mit Moränen, Schotter und Sand überdeckt und überall als oberste Lage Lehm ausgebreitet, damit war fruchtbare Ackererde für die Arbeit des Menschen vorbereitet. Der Herr der Schöpfung erscheint hier zuerst nach Schluß der Eiszeit.

Funde menschlicher Skelette sind in den Aufschüttungen der großen Eiszeit nicht allzu häufig und fehlen in der vorhergehenden Formation, im Tertiär, nach den bisherigen Forschungen vollständig. Darum muß die Frage nach dem ersten Auftreten des Menschen auf der Erde überhaupt nach dem Vorkommen anderer Spuren desselben beantwortet werden.

„Der Mensch ist ein Werkzeug schaffendes Wesen“ sagt einmal Franklin und gibt damit einen wesentlichen Unterschied zwischen Mensch und Tier an. „Denn wenn einmal ein Pavian einen Stein zum Öffnen harter Nüsse gebraucht, so ist das für ein Tier immerhin etwas ganz Wunderbares, aber der Affe hat trotzdem noch kein Werkzeug geschaffen, d. h. noch immer nicht absichtlich ein Gerät von bestimmter Form für einen bestimmten Zweck zugerichtet. Das kann eben nur der Mensch“.¹⁾

Geschliffene Steinbeile waren schon seit alter Zeit dem Menschen aufgefallen. Man nannte sie „Donnerkeile“ und glaubte sie dort finden zu können, wo der Blitz in die Erde gefahren wäre. Die Leute sahen darin Talismane übernatürlichen Ursprunges und trugen sie als Amulette, die gegen Verwundung im Kampfe und gegen Krankheit schützen sollten. Im 16. Jahrhundert begann allmählich und vereinzelt die richtige Deutung dieser sonderbaren Dinge. „Ein hervorragender Mineraloge hatte schon im 16. Jahrhundert die wahre Natur der „Donnerkeile“ erkannt oder wenigstens der schon damals bei vielen intelligenten Personen herrschenden richtigen Auffassung in seinem Buche Raum gegeben, aber sein Buch blieb bis 1717 als Manuskript verborgen. Es war dies Michele Mercati (gest. 1593), Intendant des botanischen Gartens im Vatikan, wo er auch eine schöne Sammlung von Mineralien und Fossilien angelegt hatte. Seine Beschreibung dieses Kabinettes wurde auf Befehl des Papstes Klemens XI. mit Anmerkungen und Abbildungen von Lancisi heraus-

¹⁾ Eduard Krause: Die Werkthätigkeit der Vorzeit, in Weltall und Menschheit V. 17.

gegeben. (M. Mercati, *Metalloteka Vaticana. opus posthumum*, Romæ 1717 auctoritate et munificentia Clementis XI P. M. e tenebris in lucem eductum etc.)

Mercati befaßte sich nicht nur mit den alten Steinbeilen, er kennt auch Messer und Pfeilspitzen aus Feuerstein sowie ähnliche Arbeiten aus Horn und Knochen. Er spricht es mit klaren Worten aus, daß dies Waffen und Werkzeuge aus entlegenen Zeiten seien, in welchen man den Gebrauch der Metalle noch nicht kannte¹⁾ Aber erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts gelang es Boucher de Perthes, dem regen Altertumsforscher von Abbeville bei Amiens, im Sommetal die ersten zweifelsfreien Spuren der Anwesenheit des Menschen während des Diluviums aufzufinden und durch zäheste Ausdauer nach zwanzigjährigem Bemühen auch bei der wissenschaftlichen Welt, die bis dahin nur Achselzucken und spöttisches Lächeln für solche Behauptungen hatte, die Anerkennung der heutigen Ansicht über die ältesten Werkzeuge und Waffen des Menschen durchzusetzen. Erst als Lyell, der bewunderste damals lebende Geologe, mit voller Autorität auf die Seite Bouchers trat, unterwarfen sich im Jahre 1859 auch die bisherigen Zweifler.²⁾

Auf ein zweites Kennzeichen der Anwesenheit des Menschen weist Hoernes (I. c. II. 3.) hin. „Das Feuer ist seit den ältesten Zeiten ein treuer Geselle des Menschen und nur des Menschen. Die Geschichte des künstlich erzeugten und gehegten Feuers ist die der menschlichen Kultur. Das Feuer war Jagdgehilfe, Ackerknecht (beim Roden und Düngen des Neulandes) und Küchensklave; es diente zum Härten und Höhlen des Holzes und zur Überwindung der Metalle, sowie zur Leichenverbrennung. Auch das Feuersetzen beim primitiven Bergbau gehört hierher. Vor allem aber wärmt das Feuer die erstarrten oder ermüdeten Glieder, es erhellt die Nacht der Höhle und des Waldes, es scheucht im Dickicht feindseliges Getier von den Lagerstätten der Menschen“. Verlassene Herdplätze „sind auch immer wieder die Haltpunkte der prähistorischen Bodenforschung; das Sicherste und zugleich das Geringste, was man in alten Kulturschichten antrifft, sind Feuerreste, Asche, Kohle, angebrannte Steine und Tierknochen. Die Artefakte treten nur zu weiterer Bestimmung dazu.“

Schriftdenkmale aus ältester Zeit fehlen vollständig, die Urgeschichte des Menschen muß aus Resten seiner Wohnungen, Werkzeuge und Waffen in Verbindung mit alten Feuerstellen erschlossen werden, sie ist darum wesentlich nur Kulturgeschichte.

Der Tertiärmensch.

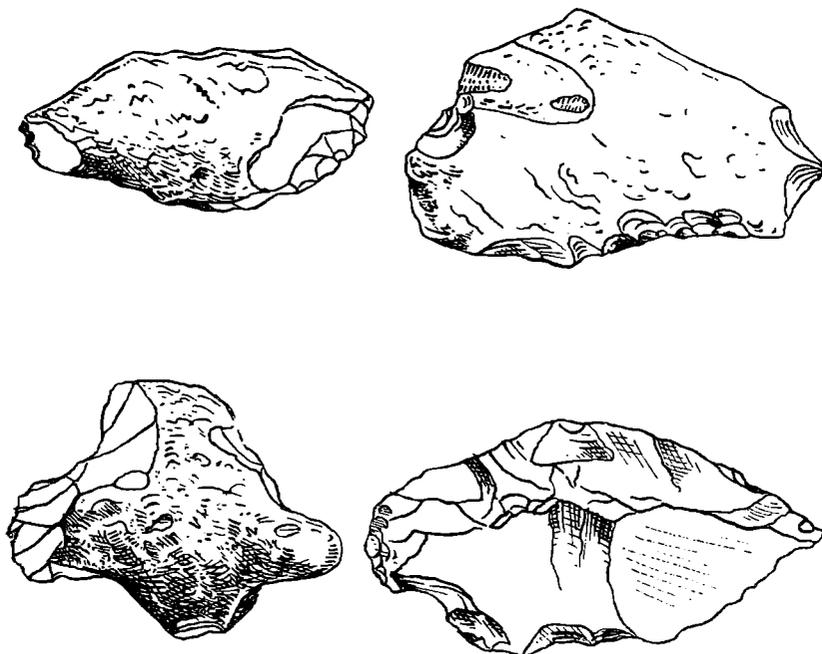
Die ältesten und primitivsten Werkzeuge des Menschen sind aus Feuerstein hergestellt. Dieser hat nämlich die glückliche Eigenschaft muscheligen Bruches, so daß ohne besondere Schwierigkeit durch Schlagen und Abdrücken Splitter losgetrennt werden und sowohl der Feuersteinknollen — der „Nucleus“ oder „Kern“ — als auch der Splitter scharfe Ränder erhalten. Die Technik der Feuersteinbearbeitung konnte bei den

¹⁾ Dr. Moritz Hoernes, *Natur- und Urgeschichte des Menschen*, I. 373.

²⁾ Ranke: *Der Mensch*, II. 393.

Völkern, die heute noch aus hartem Stein oder Glas ihre Pfeilspitzen herstellen, bei Indianerstämmen, Eskimos, beobachtet werden, übrigens sind die Feuersteine, die noch vor wenigen Jahrzehnten unsere Bauern zum Feuerschlagen benützten, nach derselben Art geformt worden.

In den letzten Jahrzehnten hat man besonders in Frankreich, Belgien, England, Deutschland, Österreich und Ägypten viele Feuersteingeräte gefunden. Die bearbeiteten „Silices“ (silicium = Kiesel, Feuerstein) zeigen verschieden vollkommene Ausbildung; an den ältesten erkennt



Eolithen

rechts 2 tertiäre (oligozäne) von Boncelles in Belgien, links 2 altgluviale aus Westflandern. (Aus Hoernes, Natur- und Urgeschichte des Menschen.)

ein Teil der Forscher Spuren des Gebrauches oder allergrößte Zurichtung, spätere sind sorgfältig nach bestimmten Mustern geformt, die jüngsten sind sogar geschliffen und sauber poliert.

Die ältesten Silices, welche angeblich Spuren des Gebrauches oder allergrößter Zurichtung aufweisen, heißen „Eolithen“ von Eos, Morgenröte, wie auch der früheste Abschnitt der Tertiärformation „Eozän“ genannt wurde. Die Eolithen können als erträgliche Formen von Schlagkeil, Schaber, Kratzer, Messer und Bohrspitze gedeutet werden. Die Fundstätten derselben liegen in Belgien, Frankreich und England an den Ufern alter Meere oder früherer Flüsse, sie beginnen im mittleren Tertiär und fehlen auch in jüngeren Schichten nicht. Ähnliche Eolithen fand Klaatsch im Lande von Steinzeitvölkern der Gegenwart, in Tasmanien.

Ein Teil der Forscher, z. B. Rutot in Belgien, Verworn, Klaatsch in Deutschland (Weltall und Menschheit II. 232) sehen in den Eolithen menschliche Werkzeuge primitiver Art, eine notwendige Vorstufe der späteren, zweifellos vom Menschen geformten, Steinwerkzeuge. Andere dagegen, wie M. Boule in Paris, M. Hoernes, H. Obermaier in Wien kommen zu dem Schlusse, daß manche Eolithen menschliche Artefakte sein können, aber nicht sein müssen. Sie weisen darauf hin, daß in Kreidemühlen die der Kreide eingelagerten Feuersteine im schnellbewegten Wasser der Turbinen in eine Menge „Eolithen“ zerschlagen werden, und daß man sich vergebens bemüht, einen Unterschied zwischen diesen und den alten, echten Eolithen der tertiären und quartären Schichten herauszufinden.

Nun finden sich aber die alten Eolithen nicht in „Stationen“, sondern in „Terrains“, wo das Wasser Gelegenheit hatte, natürliche Eolithen zu bilden. Geht man über diese Terrains hinaus, so hört das Vorkommen der Eolithen auf. „Geben wir auch zu, daß diese Völker (die Verfertiger der Eolithen) sogar sehr an der Scholle hingen, so muß es doch überraschen, daß jene Besiedler ihre Bewegungsfreiheit nicht wenigstens in dem Maße benützten, auch die den Feuersteindistrikten unmittelbar benachbarten Gebiete aufzusuchen. Tatsächlich wurde bislang nicht ein einziger Eolith außerhalb der geographisch-geologischen Grenze gefunden, welche das natürliche Vorkommen von Feuerstein kennzeichnet.“¹⁾

Penck bringt ein anderes Bedenken gegen den Versuch, die Anwesenheit des Menschen an der Hand solcher Funde auf einen zehnjährigen und mehrfach größeren Zeitraum, als den des ganzen Eiszeitalters bis in das mittlere Tertiär hinein zu verfolgen. Er bemerkt, wie in dem ungeheuren Zeitraume vom Beginne des Miozäns (Mittel-Tertiär) bis zur Gegenwart die herrschenden Säugetierfaunen mehrere gänzliche Umprägungen erleiden, wie auf das Anchitherium das Hipparion und auf dieses erst das Pferd folgt, wie sich die anderen Huftiere umformen, wie die Elefanten zur Entwicklung gelangen, und findet es schwer begreiflich, daß gleichzeitig fast allein das Genus Homo sich ebenso unverändert erhalten haben soll, wie einige Genera niedrig organisierter Säuger oder die Genera der Mollusken. „Das würde auf einen auffälligen Stillstand in der Entwicklung weisen und ebenso auffällig würde der Stillstand in der Entwicklung der Manufakte sein; durch Millionen von Jahren treten dieselben Typen entgegen und dann erst erfolgt eine weitere Entwicklung.“ Daher sieht Penck in dem Vorliegen tertiärer Eolithen nicht einen Beweis für das hohe, bis ins Mittel-Tertiär reichende Alter des Menschengeschlechtes, sondern nur ein Problem, dessen Lösung von weiteren Untersuchungen abhängig sei. „Wir müssen systematisch suchen nach den Resten der Eolithenverfertiger, erst wenn diese vorliegen, wird es sich entscheiden lassen, ob wir das Alter der Menschheit mit ebensolcher Sicherheit bis in die Tertiärperiode hinein verlegen können, wie wir es heute bis in die Mitte des Eiszeitalters hinein ver-

¹⁾ Dr. Hugo Obermaier, Das geologische Alter des Menschengeschlechtes. (Mitteil. der Geolog. Gesellschaft Wien, III, 1908.) 295, 296.

folgen können. Dann erst werden wir sagen können, ob das Alter der Menschheit nach Jahrmillionen zu zählen ist, während wir uns heute damit begnügen, es auf Jahrhunderttausende zu schätzen.“

Hoernes weist überdies darauf hin, daß aus dem Tertiär Spuren der Feuerbenützung fehlen. Man darf „in der Frage nach dem Alter der Menschheit die Forderung nach solchen Zeugnissen nicht zurückstellen, wenn die Artefakte so zweifelhafter Natur sind, wie es bei den sogenannten ‚Eolithen‘ der Fall ist. Herdplätze aus dem Tertiär fehlen aber bisher noch ganz, während an tertiären Eolithen¹⁾ kein Mangel ist“. „Für die jüngeren Zeiten bis zur Mitte der älteren Steinzeit sind die Konstatierungen ohne Interesse, denn sie bestätigen nur längst bekannte Tatsachen. Für die ältere Hälfte der paläolithischen Periode fehlt es jedoch an Herdplätzen mit kalzinierten Tierknochen und anderen Brandspuren und die Anzeichen vom Feuer beschränken sich auf gebleichte und oberflächlich zerplatzte Flintstücke . . . , so daß die Kenntnis des Feuers für die ganze paläolithische Periode erwiesen ist. Aber auch für die altdiluvialen, eolithischen Vorstufen glaubt Rutot den gleichen Beweis erbracht zu haben, obwohl ihm dieser hier eingeständenermaßen ziemliche Mühe kostete. Denn das Material aus dem ‚Reutellen‘ gewährte nur den Anschein, als ob große Feuersteinblöcke kurze Zeit dem Brande ausgesetzt worden wären, um dann leichter gespalten werden zu können. Unter den tertiären Eolithen fehlen solche mit Spuren der Feuerwirkung.“

Hoernes kommt zu dem Endurteil: „Prinzipiell haben wir gegen die Eolithen nichts einzuwenden, wir fordern sie sogar als logisches Postulat, wenn uns auch der bisherige Nachweis nicht genügt.“²⁾ Und Obermaier: „Das Studium der in Betracht kommenden Sammlungen zeigt nun der großen Mehrheit nach Stücke, welche an sich wohl Artefakte sein können, aber es in keinem Falle notwendigerweise sein müssen. Wenn von einem Teile derselben gesagt werden muß, daß sie Stücke von überraschender Formengebung darstellen, so darf nicht vergessen werden, daß sie die beste Auslese aus tausenden von Feuersteinen darstellen, die einerseits durch alle Übergangsformen mit nichtssagenden Trümmern verbunden sind, andererseits doch nie zum Höhepunkte zweifelloser Manufakte gelangen, wie wir sie erst im echten Paläolithikum antreffen.“³⁾

Der Mensch der älteren Steinzeit.

Deutlicher und sicher sind die Spuren des Menschen in quartärer Zeit. Nach Penck beginnen in der zweiten (Mindel-Riß-) Interglazialzeit, nach Obermaier erst in der dritten (Riß-Würm-) Interglazialzeit die ältesten, allgemein als menschliche Werkzeuge und Waffen anerkannten Artefakten und werden langsam vervollkommenet bis zu den postglazialen Phasen nach dem Rückzuge der

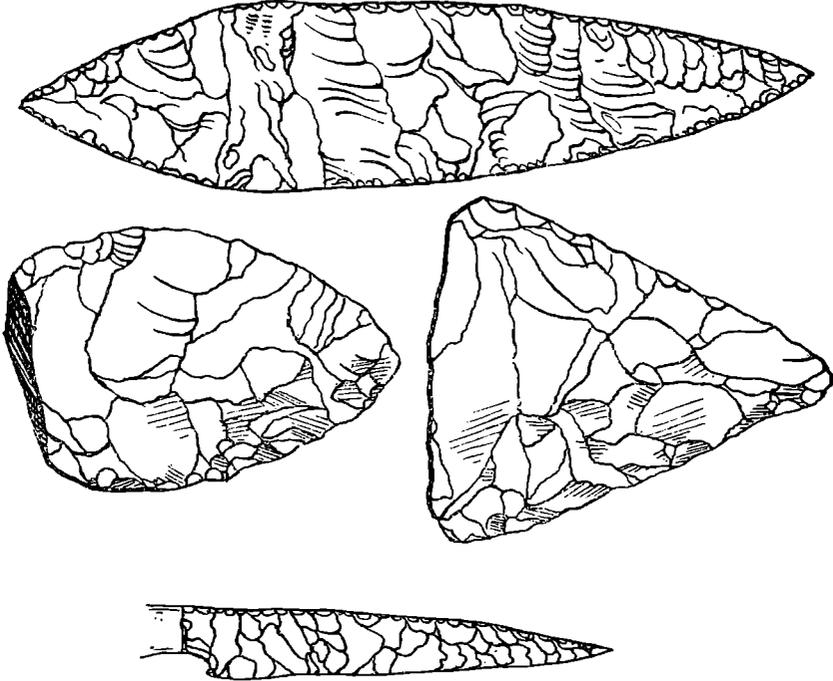
¹⁾ Auch frühtertiäre, eozäne Eolithen gibt es, vide Obermaier l. c. 293.

²⁾ Hoernes: Natur- und Urgeschichte des Menschen, II. 148, 3; I. 200.

³⁾ Obermaier, l. c. 295.

vierten, der Würmvergletscherung.¹⁾ Diese Zeit wurde „ältere Steinzeit“, „Paläolithicum“ genannt.

Die Werkzeuge, Äxte, Messer, Schaber werden in dieser Zeit aus Feuersteinknollen sorgfältiger hergestellt, feine Splitter an der Schneide so lange abgetrennt, bis der Silex eine gefälligere, konventionelle Form erhält und als Werkzeug des Aufbewahrens wert ist. In den einzelnen Abschnitten der älteren Steinzeit sind verschiedene Muster und ver-



Paläolithische Steinwerkzeuge.

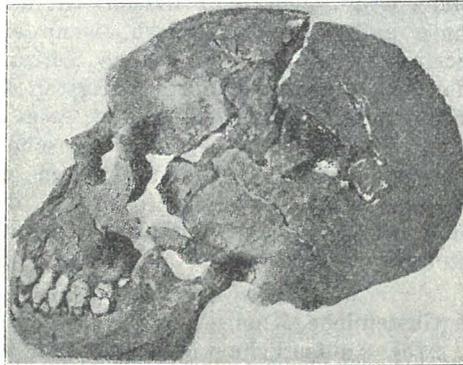
(Aus Hoernes, Natur- und Urgeschichte des Menschen.)

schiedene Technik der Bearbeitung in Gebrauch. Um die Mitte des Paläolithikums wird der gebrechliche Feuerstein für manche Werkzeuge durch das zähere Horn und durch Renntierknochen ersetzt und endlich werden die Waffen für den Fernkampf, Pfeil- und Lanzenspitzen häufiger. Die ältesten Fundplätze enthalten neben menschlichen Werkzeugen Knochen von *Rhinoceros Merckii*, *Elephas antiquus* und *Hippopotamus major*, ferner Abdrücke von Lorbeer- und Feigenbaumblättern und deuten dadurch feuchtwarmes Klima an, spätere Stationen liegen am Fuße von Felswänden und in Höhlen und lassen erkennen, wie der Mensch vor dem kalten Wetter Zuflucht an windgeschützten Plätzen suchte.²⁾

¹⁾ Obermaier, Das geologische Alter des Menschengeschlechtes (Mitteil. der Geol. Gesellschaft in Wien, III. 1908), 308, 312. — Derselbe: „L'Anthropologie“. Paris. XX. 1909. 497.

²⁾ Dr. Robert Forrer: Urgeschichte des Europäers, 44, 80, 82.

Aus der älteren Steinzeit sind auch menschliche Skelette erhalten. Als der älteste menschliche Skeletttrest gilt das Unterkiefer aus den „Sanden von Mauer“, 10 km südöstlich von Heidelberg an der Südgrenze des Odenwaldes. Die „Sande von Mauer“ sind nach dem Entdecker des Unterkiefers, Schöten sack, altes Quartär, nach Obermaier¹⁾ und Vilser aber gehören sie der letzten Zwischeneiszeit, der Riß-Würm-Interglazialzeit an. Die übrigen Funde, die Schädel skelette vom Neandertal bei Düsseldorf, die zwei Skelette von Spy bei Namur, die Skelette von Le Moustier im Tale der Vezère, einem Nebenflusse der Dordoque, und von La Chapelle aux Saints (Corrèzes), Gibraltar, der Unterkiefer von La



Altpliozänen Schädel des Neandertalmenschen (*Homo primigenius*), gehoben am 12. August 1908 von Prof. Dr. H. Klaatsch und O. Hauser in der unteren Grotte von Le Moustier in Frankreich. (Nach O. Abel.)

Naulette in Belgien, die Skelettfragmente von Krapina in Kroatien und anderen Orten werden von Penck der Mitte der Eiszeit, von Obermaier dem Ende der Eiszeit zugeschrieben.

Diese ältesten Schädel haben geringere Kapazität als dem Schädel der heutigen Kulturmenschen durchschnittlich zukommt, nämlich 1230 cm^3 gegen 1550 cm^3 .²⁾ Die Stirn ist darum weniger hoch gewölbt, „fliehend“, die Oberaugenwülste mächtig und über der Nasenwurzel zusammenhängend, die Knochenbrücke zwischen den Augenhöhlen breit, die Augenhöhle groß, das Unterkiefer ist abgerundet und hat den Kinnvorsprung des heutigen Europäers nicht. Die Gesamtform des Kopfes nimmt dadurch einen etwas tierischen Ausdruck an. Die Röhrenknochen der Gliedmassen sind kurz und plump, die Speiche ist gekrümmt. Auf Grund dieser Merk-

¹⁾ H. Obermaier: Mitteilungen der anthropol. Gesellschaft in Wien. 1909 S. 213. (Referat.)

²⁾ Dr. H. Obermaier verdanke ich den Hinweis darauf, daß der große, plumpe Schädel aus der Monstériensepultur von La Chapelle-aux-Saints (Département Corrèze), entdeckt von Abbé J. Bouyssonie, einen Rauminhalt von 1600 cm^3 aufweist, und der angegebene Mittelwert von 1230 cm^3 revisionsbedürftig ist.

male hat Schwalbe diese älteste Menschenrasse als „Homo primigenius“ dem heutigen „Homo recens“ gegenübergestellt.¹⁾

Homo primigenius gehört dem früheren Palaeolithicum an, Übergangsformen führen zum Homo recens des späteren Palaeolithicum über. P. Erich Wasmann S. J. bemerkt über den Homo primigenius: „Wir wissen nicht, ob der Neandertalmensch (H. primigenius) wirklich der älteste Mensch war, denn es ist unbekannt, woher er kam. Ist er autochthon in Mitteleuropa entstanden? Ist er von Osten her eingewandert? Da wir bei den später auftretenden, europäischen Rassen fast überall eine Einwanderung von Osten oder von Süden her nachweisen können, ist diese Möglichkeit auch für den Homo primigenius ziemlich naheliegend“, und „Eines aber wissen wir, nämlich, daß dieser älteste uns bekannte paläolithische Mensch, wenn er auch nicht auf einer hohen Kulturstufe stand, doch eine hohe Kulturfähigkeit besaß. Er war der Erfinder des Feuers und der wichtigsten Werkzeuge, deren man sich bis auf die heutige Zeit bedient hat, wie des Messers, des Beiles, des Schabers usw. Der Mensch muß gescheit gewesen sein! Denken Sie sich, meine verehrten Zuhörer, einen modernen Kulturmenschen, aller Existenzmittel und aller Kenntnis der Bereitung von Werkzeugen beraubt, ich sage Ihnen, der arme Kerl würde wahrscheinlich verhungern. Und unserem Vorfahren . . . ist es gelungen, sich durchzuschlagen.“²⁾

„Mutterliebe, Gattenliebe, Kindesliebe sind so alt wie der Mensch“ sagt Forrer (Lc. 215). Anhängliche Liebe über den Tod hinaus äußert sich in pietätvoller Totenbestattung und bringt zugleich den Glauben an ein Weiterleben nach dem Tode zum Ausdruck. Das gilt bereits von dem Homo primigenius. Bei dem Skelett von Le Monstier und Chapelle-aux-Saints in Südfrankreich „liegt eine pietätvolle Totenbestattung aus altpaläolithischer Zeit vor. Der Körper war (in Le Monstier) seitlich hingelegt mit einer bestimmten Lage der Arme und Beine. Unter den Kopf war ein Kissen aus Erde gelegt, auf welchem . . . noch die Eindrücke der Wangen des jugendlichen Toten zu sehen waren . . . Rings um die Leiche waren die größten und schönsten Steinwerkzeuge der betreffenden Kulturschicht gelegt . . . Die Eltern hatten ihrem Kinde — das Skelett von Le Monstier gehört einem jugendlichen Individuum an — das Kostbarste, was sie besaßen, in das Grab mitgegeben . . . Klaatsch hat bereits 1908 in seinem Kölner Vortrage auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte bemerkt, daß die Bestattungsweise des Homo monstieriensis uns ganz deutlich auf einen Unsterb-

¹⁾ Hoernes l. c. I. 183, 216 ff. Pithecanthropus erectus, dessen Schädeldecke, linker Oberschenkel und zwei Mahlzähne Dubois in den Jahren 1891 und 1892 bei Trinil auf Ost-Java in quartären Schichten gefunden hat, steht dem Homo primigenius nahe. „Wenn Pithecanthropus auch in der Form des Schädeldaches sich nicht weit von den Affen entfernt, so erhebt er sich doch weit über alle bekannten Formen der Letzteren durch den Besitz einer hervorragenden Kapazität.“ Dubois berechnete die Kapazität des Trinilerschädels auf 850–1000 cm^3 gegen 600 cm^3 der menschenähnlichen Affen. Hoernes I. 186 u. 181.

²⁾ P. Erich Wasmann S. J.: Entwicklungstheorie und Monismus. Innsbruck 1910. 55, 56.

lichkeitsglauben¹⁾ jener paläolithischen Urmenschen vor vielleicht 30.000 Jahren hinweist.“

Im zweiten Abschnitt der älteren Steinzeit kam der Mensch auch zu wirklicher Kunstübung. Vorlage bot ihm meist die gleichzeitig lebende Fauna, das Renntier, der Hirsch, das Wildpferd, Mammut, das sibirische Nashorn, der Auerochs und Bison, Steinbock und die Gemse, die Saiga-Antilope, der Eber, Elch, die Wildziege, der Fischotter, Fuchs, Bär, Vielfraß, Seehund, Wildschwan, Wildgans und Wildente, Schlangen, Salm, Forelle und Hecht. Selten sind Pflanzenbilder, häufiger geometrische Ornamente. Auch der Mensch und dessen Hütte finden sich abgebildet.

Die Bildwerke sind entweder in Elfenbein, Renntierhorn, Kalkstein geschnitzt oder graviert oder als Schmuck an die Höhlenwände gemalt. Obermaier zählt 34 Höhlen aus Südfrankreich und Nordspanien auf, welche solchen Bilderschmuck zeigen, und schließt aus ähnlichen Funden in Südtalien, daß die Höhlenforscher in dieser Hinsicht erst am Anfang, keineswegs am Ende solcher Entdeckungen seien. Die noch erhaltenen Bilder liegen etwa 50—60 m hinter dem Höhleneingang und waren durch die absolute Dunkelheit der Zerstörung durch das Licht entgangen und durch die Höhlendecke dem direkten Einfluß von Wind und Wetter entzogen. Andere Bilder wurden durch abgefallenen Schutt zugedeckt und dadurch erhalten. Die Bilder sind entweder nur mit Hilfe des Feuersteinchels in die Felswand eingegraben oder mit Mineralfarben, Röteln und Ocker, die in Fett angerieben waren, oder mit Kohle belegt. Die Farben der Bilder sind darum nur alle Nuancen von Gelb, Rot und Schwarz, während Weiß, Blau und Grün fehlen.

Die älteste Art der Darstellung ist die einfache Wiedergabe des Umrisses durch eingegrabene Linien oder Zeichnung mit roter oder schwarzer Farbe. Die Tiere sind in seitlicher Ansicht mit nur zwei, dem Beschauer zugewandten Beinen abgebildet. Auf der zweiten Stufe nehmen die Gravierungen schon eine feinere Ausführung an, die Tiere sind in schräg-seitlicher Stellung aufgefaßt, die Extremitäten, das Fell, die Mähne sorgfältig zur Darstellung gebracht, die zuerst ganz einfachen Umrisszeichnungen durch Schattierung modelliert. Die dritte Stufe liefert Gravierungen von feinsten Art: Der Felsgrund ist nicht selten mit Silexklingen glattgeschabt, um die sorgfältigste, zarteste Ausführung der Figuren zu ermöglichen. Die farbigen Bilder dieser Stufe sind entweder monochrom, nur in Rot oder Schwarz gegeben, oder polychrom, so daß an demselben Bilde die verschiedensten Töne von Rot, Braun und Schwarz verwendet sind. „Die Darstellungen verraten eine außerordentlich hohe Beobachtungsgabe des diluvialen Jägers und eine glückliche Gewandtheit, das Gesehene genial und verblüffend genau wiederzugeben.“ Obermaier wird durch die stilistische Übereinstimmung der Kunstwerke veranlaßt, direkt an schulgemäße Traditionen zu denken. „Gleicht ja das Tal der Vezère einer großen Höhlenstadt, in der sich während des Jungpaläolithikums Siedlung an Siedlung reihte. Wir haben hier wohl geradezu an Arbeitsteilung nach Ständen zu denken; während der eine Teil der Bevölkerung der Jagd oblag, die sich bei der Dichtigkeit der An-

¹⁾ P. Erich Wasmann S. J. I. c. 58. Hoernes I. c. 229, 240. Forrer I. c. 51.

siedler auf einen weiten Umkreis erstrecken mußte, beschäftigte sich ein anderer mit Silexmanufaktur, ein dritter endlich widmete sich der Kunst, wobei die Betätigung der Klein- wie Großkunst in ein- und denselben Händen lagen.“¹⁾

Eine Vorstellung von den Lebensbedingungen und der Lebensweise der Paläolithiker gibt uns Obermaiers Schilderung einer jungpaläolithischen Feuerstelle bei Gobelsburg im Gebiete des Kremser Lößes. Bei Grabung eines Kellers wurden im hellgelben Löß drei dünne Bänder von dunkler Farbe angetroffen, welche Holzkohle, Asche, angebrannte Knochen, Feuerstein- und Hornsteinwerkzeuge, Horn- und Knochengeräte enthielten und sich dadurch als Feuerungsplätze des Eiszeitmenschen dokumentierten. Die Holzkohle wies die mikroskopische Struktur des Kiefernholzes auf, nur war die Breite der Jahresringe auffällig klein, so daß aus dem geringen Jahreszuwachs ein strenges, kaltes Klima erschlossen werden kann. „Diese Herde geben uns aber zugleich einen guten Einblick in den Küchenzettel ferner Urzeit. Da lagen eine Unzahl angebrannter und verkohlter Knochenstücke, die Reste primitiver Jägermahlzeiten. Alle längeren Knochen waren absichtlich zerschlagen und des Markes entleert worden, das wohl als Leckerbissen galt, die Abfälle hatte man wieder ins Feuer geworfen. Weit aus die Mehrzahl der bestimm- baren Knochen stammt vom Renntier, das in mindestens sieben Exemplaren vertreten war und von dem sich neben vielen einzelnen Zähnen noch drei intakte Unterkiefer und eine Schädelkapsel mit ihrem erhaltenen linken Geweihast von 80 cm Länge fanden. Von anderen Tieren waren die Knochen sowie Backen- und Stoßzahnfragmente des Mammuts vorhanden, sodann Skeletteile von einem großen Hirsch, vom Steppenwildpferd und endlich Bruchstücke von Backenzähnen des sibirischen Nashorns. Das war also die Tierwelt, die sich damals im Tullnerfeld tummelte, und denen die ersten Besiedler des Wagrams wohl zumeist mit Fallgruben nachstellten. Die Schichtstrate außerhalb der Herde lieferte wenige tierische Spuren; hier war es vielmehr, wo der Urmensch, rings um seine Feuer gelagert, der Verfertigung seiner Waffen und Werkzeuge oblag. Er wählte sich zunächst aus dem Schotter der Donau geeignete Feuerstein- und Hornsteinknollen, aus welchen er am Wohnplatze mit gewandter Sicherheit scharfe Späne und Spitzen schlug. Diese wurden überdies noch durch Nachbesserungen vervollkommenet und brauchbarer gestaltet, so daß scharfschneidende Klingen, Sägen und Kratzer, lang-schmale Stichel und vielkantige Schleudersteine entstanden. Beachtenswert sind unter den rund tausend Stück zählenden Abspalten außerordentlich kleine und feine Spitzen und Klingen, die wohl in Horn gefaßt waren und auf Frauenhand hindeuten. Aber auch Horn und Knochen lieferten willkommenes Rohmaterial. Ich fand mehrere geglättete und gespitzte Renngeweihrfragmente und drei breit-flache Glätter, mit denen man wahrscheinlich die zur Kleidung verwerteten Renntierfelle bearbeitete. Zwei Knochentrümmer tragen Spuren von

¹⁾ Dr. Hugo Obermaier: Die Kunst des Eiszeitmenschen. Vereinschrift der Görresgesellschaft 1909. 13 ff. Über die Kunst des Eiszeitmenschen wird ein Kapitel in dem Werke Obermaiers „Der Mensch der Vorzeit“ ausführlich handeln. Das Buch dürfte um Weihnachten 1910 erscheinen.

eingeschnittener Verzierung in Gestalt einfacher Zeichenmuster, aus Elfenbein fertigte man zierliche Rundstäbe. Ihre Herstellung erfolgte in der Art, daß man aus einem größeren Stück eines Stoßzahnes ein annähernd rundes Stück ausschnitt, das dann vollends weiter bearbeitet, das heißt regelrecht kreisrund geglättet wurde.“

„Wir befinden uns in einer anderen Erd- und Klimaperiode; die Tiere, welche das Land durchstreifen, tragen ausgeprägt polaren Charakter, und selbst die kleinen Kohlenfragmente wissen dem, der sie zu befragen versteht, von eisiger Kälte und rauhen Winden zu erzählen . . . Schon damals zogen kleine Jägerscharen, denen Ackerbau und Viehzucht fremd waren, durch das Land. Der Eiszeitmensch ist dreimal nacheinander an unseren Gobelsburger Wohnplatz zurückgekehrt. Das erstemal diente er ihm nur als vorübergehender Jägerhalt, die beiden letzten Male zu längerem Aufenthalt, wie die starken Feuerstätten und die Steingeräte bezeugen, die, begleitet von zahlreichem Rohmaterial und Abfallstücken, an Ort und Stelle gefertigt wurden. Die Vegetation war damals noch spärlich. Gewaltige Staubstürme fegten besonders im Frühjahr und Herbst durch das Land und betteten so jeweils rasch die alten Lagerplätze ein, bevor der Mensch wieder an die gleiche Stätte zurückkehrte. Auch nach seinem Abzuge dauerte dies noch intensiv fort, denn noch lagern 6 m jenes dünnen gelben Lößstaubes über der dritten, letzten Lagerschicht.“¹⁾

Die ältesten, ergiebigsten und berühmtesten Fundstätten der Spuren des Menschen der älteren Steinzeit liegen in Frankreich, aber auch in Spanien, Belgien, England, Italien, Deutschland, Polen und Österreich sind paläolithische Stationen nicht allzu selten. In Österreich sind Krapina in Kroatien, Predmost bei Prerau in Mähren und die jungpaläolithischen Quartärfundplätze im niederösterreichischen Lößgebiete: Aggsbach und Willendorf in der Wachau, Hundssteig bei Krems, Zeiselberg und Gruebgraben bei Kammern, Gobelsburg, Langenlois und Zöbing (?) am Wagram, ferner Gösing, Stettenhof, Hollabrunn und Sonnberg, Lang-Mannersdorf und Stollhofen bekannt geworden.

In Oberösterreich sind weder Eolithen noch Paläolithen bisher bekannt geworden.²⁾

Der Mensch der jüngeren Steinzeit.

Inzwischen hat sich eine Veränderung des Klimas langsam vollzogen. Die letzte Vereisung ist zurückgegangen, das Mammüt stirbt aus und das Renntier zieht sich nach Norden zurück, an seine Stelle kommt der Hirsch und belebt die aufstrebenden Wälder.

Der Mensch verläßt die Höhlenwohnungen, östliche Stämme von Ackerbauern ziehen ein und vermischen sich mit den Jägervölkern

¹⁾ Obermaier: „Die Ansiedlungen des Eiszeitmenschen am Wagramdurchbruche des Kamp (Nied.-Öst.)“ in „Wiener Zeitung“ 1908, 156.

²⁾ „Die am Wagramdurchbruch des Kamp gelegenen niederösterreichischen Quartärfundplätze.“ Jahrb. der Altertumskunde 1908. 49.

und Fischern, bauen im offenen Ackerland ihre aus Wohngruben bestehenden Dörfer oder suchen in den Pfahlbauten an den Binnenseen eine sichere und behagliche Zufluchtsstätte; die Steinwerkzeuge werden fortan geschliffen. Die Prähistorie beginnt darum einen neuen Abschnitt, die „jüngere Steinzeit“, oder die „neolithische Periode“.

Mitten durch Europa zieht von Südost nach Nordwest ein Streifen fruchtbaren Landes, das Lößterrain, und verbindet Südrußland mit dem Tale der Donau und des Rheines, mit Belgien und Frankreich. Auf diesem Boden finden sich besonders viele Spuren neolithischer Kultur. Es scheint darum die Vermutung gerechtfertigt zu sein, daß auf diesem Wege die Ackerbauer der jüngeren Steinzeit aus Südosteuropa, der „Kornkammer Europas“ nach dem Westen eingewandert sind. Der Ackerbau war Ursache, daß die Bevölkerung sesshaft wurde.

Die Ackerbauer legten ihre Wohnungen inmitten des Ackers so an, daß sie Vertiefungen verschiedener Form und Größe ausgruben und oben mit Holz und Lehm bedeckten. In diesen „Wohngruben“ wurden Herd, Sitzbänke, Vorratskammern und Abfallsgruben angelegt, die Wohnungen selber in Dörfer vereinigt. Einige dieser Farmenreste ließen sogar Herrenhaus, Arbeiter- und Frauenwohnungen aus der Größe, gehäuftem Werkzeugen und Spinnwirteln erkennen.¹⁾

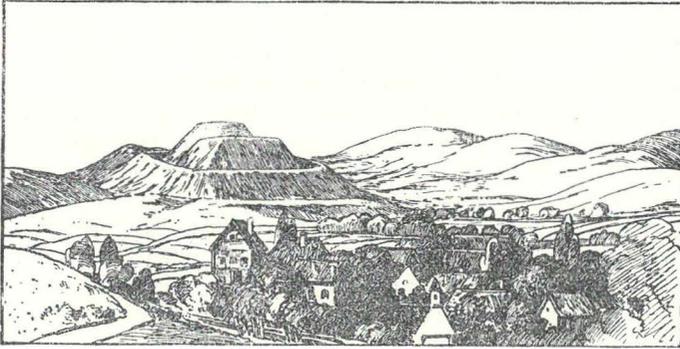
Zur Sicherung umgab man die Dörfer mit Wall und Graben und fügte Pallisaden ein. Auf geeigneten Anhöhen kam es zur Anlage umfangreicher Notburgen, in welche Weiber, Greise, Kinder und die Viehherden eines ganzen Stammes in Zeiten der Gefahr gebracht werden konnten. Der „Hausberg“ bei Stronegg in Niederösterreich umfaßt 12.000 m² Flächeninhalt und besteht aus einem vorgelagerten Graben, einem die Mittelfläche umziehenden Erdwall und innerhalb desselben aus einer 4³/₄ m hohen Erdpyramide von 2400 m², sowie einem kegelförmigen Tumulus von 12 m Höhe und 5000 m² Fläche. Diese Bergburg auf dem Hausberge von Stronegg „überbietet an Ausdehnung und Vollständigkeit der Formen, Kombination sowie an Unversehrtheit seiner Erhaltung und an Größe des Eindruckes“ alle anderen Bauwerke dieser Art, wie den „Hausberg“ bei Geiselberg in Niederösterreich, Lengyel im Komitat Tolna in Ungarn, in Deutschland westlich von Straßburg, Frankreich, Schweden (Königsgräber von Alt-Upsala) und Nordamerika.²⁾ In und nahe manchen Bergburgen wurden Waffen und Geräte aus der jüngeren Steinzeit gefunden, bei vielen sind solche Funde bisher ausständig, es scheinen darum diese Refugien nicht ständig bewohnt, sondern nur in gefahrvollen Zeiten aufgesucht worden zu sein.

Forrer hält für **wahrscheinlich**, daß auch das Anlegen von künstlichen Erdhöhlen, der Lößhöhlen, „Erdställe“, „Heidenhöhlen“, „Erdmannslöcher“ in der jüngeren Steinzeit begonnen habe. Der Benediktiner von Göttweig P. Lambert Karner hat deren eine große Zahl in Niederösterreich, Oberösterreich, Mähren, Salzburg und im Großherzogtum Baden erforscht und seine Beobachtungen in dem reich illustrierten Prachtwerke „Künstliche Höhlen aus

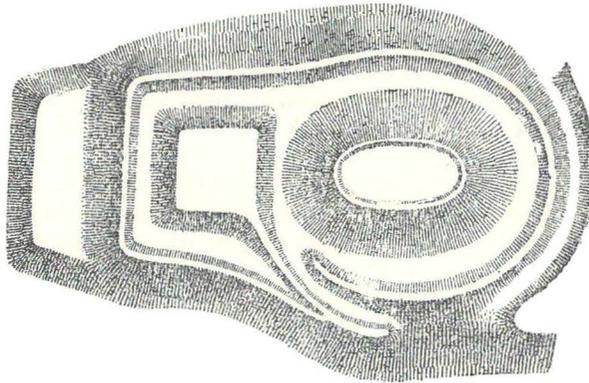
¹⁾ Dr. Robert Forrer: Urgeschichte des Europäers, 139.

²⁾ Forrer l. c. 142. P. Lamb. Karner: Künstliche Höhlen aus alter Zeit, 48.

alter Zeit“ niedergelegt. Er beschreibt sie in folgender Weise: „Die künstlichen Höhlensysteme bestehen alle ohne Ausnahme aus Gängen und Kammern. Was die Gänge anbelangt, so ist dieser Ausdruck so aufzufassen, wie man allenfalls von Maulwurfsgängen spricht: also nicht



Der Hausberg von Stronegg.



Grundriss des Hausberges von Stronegg.

Aus P. Lambert Karners „Künstliche Höhlen aus alter Zeit“.

hohe, breite Räumlichkeiten, in welchen man wirklich gehen oder stehen kann, bilden diese Gänge, sondern in der Regel sind sie nur so hoch und so breit, daß allenfalls ein Kind aufrecht, ein Erwachsener aber nur gebückt gehen oder kriechen kann; ja nicht selten verengern sich diese Gänge so, daß man nur gestreckt liegend sich durchzuwinden vermag. Man hört, wenn man in solchen engen Räumen, sich etwas erholend, ruhig liegen bleibt, bei der in denselben herrschenden Totenstille deutlich die durch die Anstrengung stärkeren Herzschläge. Gänge, die so hoch sind, daß man darin aufrecht gehen kann, sind selten, und ich hätte sie bei den Hunderten von Gangpartien, die ich passierte, wohl zählen können;

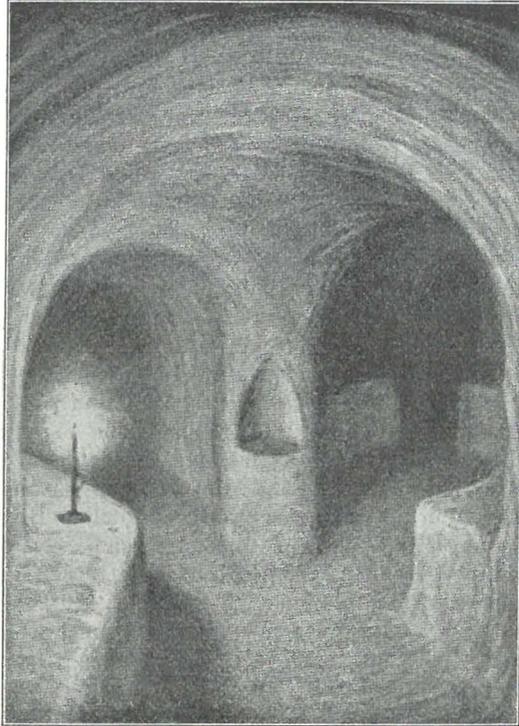
dagegen sind in der Regel die großen Rundgänge am Schlusse von Höhlensystemen wesentlich höher.

„Wie die Höhe, so ist auch die Breite der Gänge gering. Ich habe keinen Gang gefunden, in welchem zwei Personen nebeneinander gehen, oder besser gesagt, kriechen könnten, immer ist er nur für eine Person passierbar; dagegen finden sich Ausweichstellen, das sind sackgassenartige Erweiterungen der Gangwände, und nicht selten stehen dieselben so zum Hauptgange, daß sie mit ihm eine Kreuzform bilden, auch Gabelstellungen und kombinierte Schlupfgänge finden sich vor.“

„Trotz der Mannigfaltigkeit (in der Richtung der Gänge) ist aber auch hier eine gewisse Einheit zu erkennen und herrscht auch hierin System. Wo der ursprüngliche Eingang erhalten ist, führt er in der Regel mehr oder weniger steil abwärts in die Tiefe und nun beginnt die Verzweigung. Vom Hauptgange zweigen Seitengänge ab, die in Kammern münden und von dort aus wieder weiterführen, oder sie biegen plötzlich im rechten Winkel um und münden in einen Quergang, senken sich dabei in die Tiefe oder steigen aufwärts, ja es kommt vor, daß der Gang im Winkel umbiegt und so eng und niedrig ist, daß man nur auf der Seite liegend ihn passieren kann. Auch in Schlangenwindungen oder im Halbkreise führen die Gänge weiter oder biegen wiederholt um die Ecke . . . Öfter werden die Gänge in ihrem Verlaufe von senkrechten Schlupfgängen unterbrochen. Der Gang fällt plötzlich in die Tiefe ab, und zwar so tief, daß es unmöglich ist, mit den Händen auf den Grund hinab zu gelangen; ein sich Hinabsenken mit dem Oberkörper ist da unmöglich, man muß sich mühsam in dem engen Raume umdrehen und mit den Füßen hinablassen; und merkwürdig! in den Wandungen solcher Schläuche sind Einkerbungen angebracht, um die Zehenspitzen einzusetzen und so zur Tiefe hinabzusteigen. Hat man endlich festen Boden unter den Füßen, so ist auch hier ein Umdrehen nicht möglich, denn der Gang führt wieder weiter in derselben Höhe und Breite wie oben, und so kniet man dann nieder, paßt den Körper dem Winkel an, sondiert mit den Zehenspitzen den weiteren Verlauf des Ganges und kommt im Krebsgange in der Regel in eine Kammer, in der man sich aufrichten und wieder tief Atem holen kann. Außer diesen senkrechten Schlupfgängen in der Sohle eines Ganges kommen aber auch Schlupfgänge vor, die von der Decke des Ganges aufwärts führen, sie führen entweder in ein oberes Stockwerk oder in einen Kammerraum und sind meist so hoch, daß man aufrecht stehend mit dem Kopfe in die oberen Räumlichkeiten hineinragt, doch auch höher reichende Schlupfgänge gibt es, auch hier finden sich diese ‚Trittlöcher‘, die Einkerbungen in den Gangwänden zum Einsetzen der Füße. Man streckt die Hände über den Kopf empor, stemmt sich dann oben an und schwingt sich hinauf.“ (4.)

„Die Gänge münden in Kammern oder verbinden dieselben untereinander. Es sind Räumlichkeiten, deren Grundriß in der Regel ein Rechteck oder ein Quadrat bildet, manchmal zeigen sie eine ovale oder vollständig gerundete Form; in letzterem Falle vergleicht sie das Landvolk mit Backöfen, und wer einen solchen gesehen, kann sich auch eine derartige Kammer vorstellen. Die Höhe der Kammern ist mit wenigen Ausnahmen 1'6 m, die Breite 1'2—1'5 m, die Länge 1'5—3 m. Nehmen

wir dazu die zierlichen Spitzbogen oder sanft gewölbten Rundbogen an der Decke, so haben wir die durchschnittliche Form der Kammern . . . In den Kammern finden sich häufig längs der Wände ‚Sitzbänke‘, natürlich aus der Erde heraus gearbeitet, und so manche dieser Räume gleichen Empfangszimmern; in einzelnen Fällen findet man förmliche Lagerstätten, die über der Sohle der Kammer sich erhebend zur Rückwand derselben



Höhle im „Kohlgraben“ bei Ober-Thern.

Aus P. Lambert Karners „Künstliche Höhlen aus alter Zeit“.

aufwärts streben, im Gegensatz zu den kleinen Kämmerlein, in denen nur eine Person mit ausgestreckten oder emporgezogenen Füßen sitzen kann.“ (7.) Bei manchen Erdhöhlen fand sich die Verbindung mit Brunnen, bei anderen Decksteine, welche den Zugang zu Seitengängen verschließen konnten oder ein Falz für eine Tür und auf der Innenseite ein Loch in der Wand für den Riegel. Wächternischen waren seitlich den Gängen angefügt, so daß man von diesen aus unversehens einen feindlichen Eindringling unschädlich machen konnte; Luftlöcher in der Decke ermöglichten die notwendige Ventilation, so daß P. Lambert Karner bei seinen Untersuchungen nirgends durch Stickluft behelligt wurde. Mitunter sind die Gangwände von den vielen Besuchern förmlich glattgeschliffen. Aber nirgends finden sich Spuren der Erbauer, nirgends ein Herd, so daß die

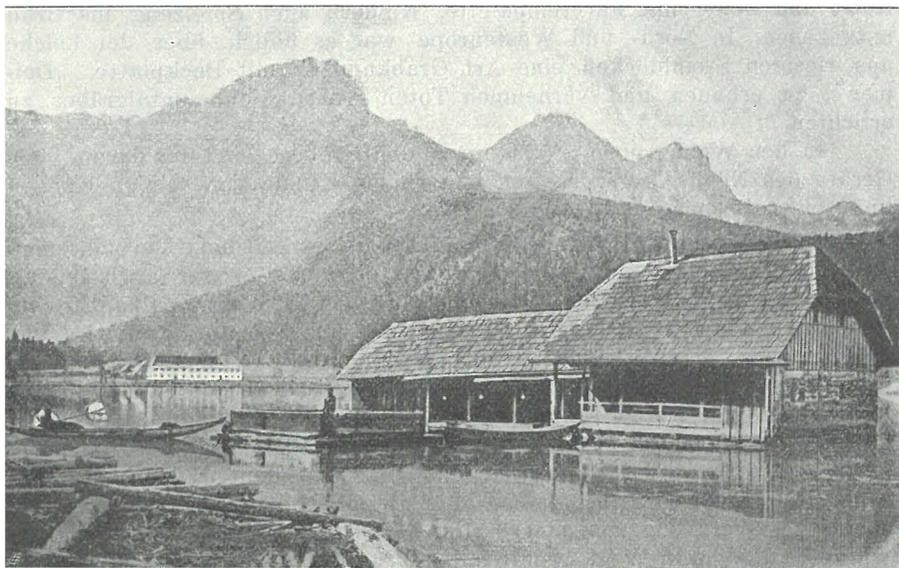
sichere Bestimmung des Alters der Höhlen bisher nicht möglich war. Diese Erdställe finden sich nach P. L. Karner oft in Gesellschaft der Hausberge, dienten wohl nicht zum ständigen Aufenthalt, sondern nur als bereit gehaltenes, sicheres Versteck in Zeiten der Gefahr. Und diese Bestimmung blieb vielen Höhlen bis in die Neuzeit herauf, denn von späteren Besuchern in historischer Zeit sind wiederholt Waffen u. dgl. in den Erdställen gefunden worden. Um ein Mißverständnis zu vermeiden, hebe ich noch einmal hervor, daß Förrers Einreihung der Erdställe in die jüngere Steinzeit nur auf Vermutung beruht und eine sichere Bestimmung des Alters derselben bisher nicht möglich war.

In anderer Weise schufen sich die Menschen der jüngeren Steinzeit am Ufer der Binnenseen eine sichere Wohnung durch Anlage von Pfahlbauten. M. Much sah in der Fischerhütte am Ostufer des Almsees das Modell eines Pfahlbaues.¹⁾ „Eine Hütte, auf Pfählen ruhend. Ein kleiner Steg vermittelt die Verbindung über dem Wasser mit dem schmalen Saum des Ufers. Etwas südwärts, ebenfalls ganz im See steht ein aus nahe nebeneinander eingeschlagenen und durch Querbalken verbundenen Latten hergestellter Fischpferch oder ‚Ghalter‘ ohne Dach. Die austrocknenden Netze und zwei kleine Kähne lassen erkennen, daß wir die Fischerhütte vor uns haben. Sie gehört . . dem Stifte Kremsmünster, erscheint schon in den ältesten Karten als Pfahlbau und besteht sonach, wer weiß, wie lange . . unnahbar und gegen jeden eigentumsgefährlichen Angriff sicher. Das Innere . . von rührender Einfachheit. Denken wir uns etwa die Schwarzwälder Uhr . . . und die wenigen Eisengeräte weg, und reihen wir dafür in der Phantasie mehrere solcher Hütten aneinander, so haben wir einen Pfahlbau vor uns, der sich von den längst verschwundenen und vergessenen Pfahlbauten im Attersee und Mondsee nur wenig unterscheidet. Aber bleiben wir bei der einfachen Wirklichkeit. Hier im Almsee leben und wirken noch heute Menschen auf einem wahrhaftigen Pfahlbau, der sich nach den Zeugnissen alter Urkunden seit unvordenklichen Zeiten erhalten hat . . .“

Wie heute noch die Eingebornen von Neu-Guinea, von den Philippinen u. a., so bauten die Fischervölker der jüngeren Steinzeit entweder in gemeinsamer Arbeit einen Pfahlrost im Wasser und stellten Hütten für die einzelnen Familien darauf oder legten gesondert für jede Familie Rost und Hütte an. Die Hütten waren viereckig, blockhausartig, die Holzwände durch Lehmverkleidung gedichtet, das Stroh- oder Schilfdach tief herabhängend, niedrige Türen waren in Zapfen beweglich, die Fensterluken durch Läden verschließbar. Der Fußboden war durch Zweiggeflecht und Lehm festgemacht. Das Innere enthielt Lagerstätten aus Moos und Stroh, Bänke und Tische und den aus Steinplatten und Lehm gebauten Herd. Die Stämme des Pfahlrostes wurden mit Schlegeln in den Seeboden getrieben, nach Bedarf mit Geröllsteinen umlagert oder durch Querbohlen vor dem Nachsinken bewahrt. Eine Brücke wurde ans Land gebaut, so daß sie in Zeiten der Gefahr schnell abgebrochen werden

¹⁾ M. Much in Mitt. der anthropol. Gesellschaft 1876, 205. „Ein Pfahlbau am Almsee.“ Die „Fischerhütte“ ist bereits auf einem Plane vom Jahre 1590 eingezeichnet, die Seeufer gehörten damals nicht dem Stifte Kremsmünster.

konnte, Einbaumkähne aus Eichenholz mit Sitzbänken dienten zum Verkehr über Wasser. Lehrer Aeppli fand im Jahre 1854 bei Weilen am Züricher See den ersten Pfahlbau, seitdem sind 200 solcher Bauten in den Seen und Mooren der Schweiz gefunden worden, ferner wurden Reste derselben in den Seen Süddeutschlands und in den Mooren Norddeutschlands, in Dänemark, Irland, Frankreich und Italien aufgedeckt. Österreich-Ungarn hat Pfahlbaureste im Neusiedlersee, im Laibacher Moor — unsere Samm-



Die Fischerhütte am Alnsee.

(Nach einer Ansichtskarte von P. E. Brandt in Gmunden.)

ung erhielt im Jahre 1876 vom damaligen Kustos in Laibach, Karl Deschmann, Tongefäße, Spinnwirtel, einen Hirschhornhammer und Geräte aus Knochen — an der Save, in Oberösterreich im Traunsee, Attersee und Mondsee.¹⁾

Im Attersee wurden Pfahlbaureste — morsche Pfähle aus Fichtenholz, viele neolithische Steinwerkzeuge und wenige Metallgegenstände — zuerst bei Seewalchen dicht vor dem Ausfluß der Ager gefunden. Die Länge der rechteckigen Anlage betrug 140—160 m, die Breite 50—60 m, das Westende derselben ist 60 m, das Ostende 100 m vom Ufer entfernt. Später wurden solche Reste auch bei Kammer, Attersee, Aufham, Weyrgg und Puschacher gefunden. Der Pfahlbau von Kammer soll in dieser Jahre rekonstruiert werden. Im Traunsee liegen solche Pfahlbaureste 10 m vom Ufer entfernt östlich vom Ausfluß der Traun und nach Krakowizer

¹⁾ Gundaker Graf Wurmbrand in Mitt. der anthrop. Ges. 1870 71, 145, 283; 872, 1, 250; 1873, 103; 1875, 117 und M. Much ibidem 1872, 203; 1874, 293; 876, 166. Dr. Ferd. Krakowizer: Geschichte der Stadt Gmunden I. 91.

auch im „Bäckerwinkel“ nahe der Villa des Großherzogs von Toskana in Ort. Im Mondsee wurde beim Ausflusse des Sees zwischen „See“ und Burgau eine Pfahlbauanlage von 80—100 m Länge und 30—40 m Breite und eine zweite bei Scharfling gefunden.

Pietätvolle Totenbestattung war auch dem Menschen der jüngeren Steinzeit ein selbstverständlicher Brauch. Seltener war die Leichenverbrennung, häufiger die Bestattung in Gräberfeldern. Dem Toten wurden seine Waffen, Jagdtrophäen und Schmuck, Gefäße mit Nahrung, Rötel und Ocker mit Farbreibpalette, Kindern auch Spielzeug ins Grab mitgegeben. In Nord- und Westeuropa war es üblich, über der Leiche aus riesigen Steinblöcken eine Art Grabkammer mit Deckplatte, „Dolmen“, zu erbauen und vornehmen Toten wahre Monumentalgräber zu errichten.

In den Wohngruben, Pfahlbauten und Gräbern sind uns darum viele Geräte des Neolithikers erhalten und geben Kunde von seinem Können und seiner Lebensweise.

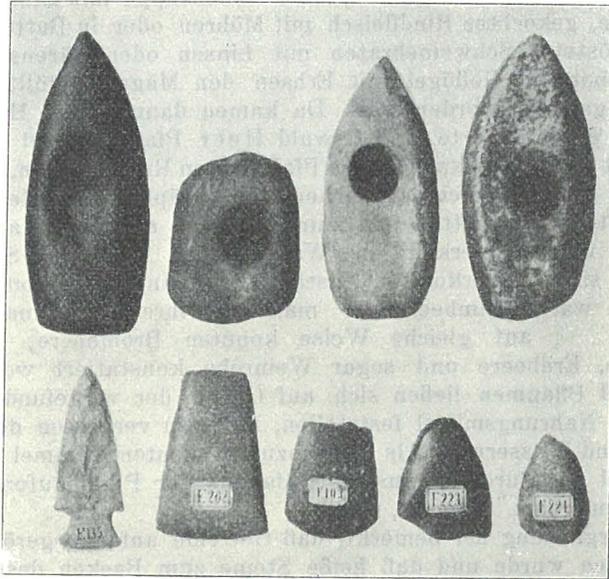
Die Steinwerkzeuge erlangen in dieser Zeit hohe Vervollkommnung. Pfeilspitzen, Dolche, Lanzen spitzen, Messer — sogar auch Rasiermesser werden beschrieben — werden nach hergebrachter, paläolithischer Weise aus Feuerstein hergestellt, aber die gewünschte Form wird viel vollkommener erreicht. Beile, Meißel, Hammer und Keulenköpfe erhalten in der jüngeren Steinzeit Schliff und Politur. Auf Sandstein und feinen Schiefen werden anfangs nur die Schneide, dann die ganze Oberfläche geschliffen und poliert, der Steinkeil in ein geeignetes Ast- oder Geweihstück eingesetzt und festgebunden. So konnten die Leute dasselbe Steinwerkzeug an verschiedene Handhaben befestigen und verschiedenes Werkzeug zusammenstellen. Erdhacke, Steinflug, Steinsichel wurden auf diesem Wege erhalten.

Oft zogen sie es aber vor, den Steinkeil zu durchbohren und einen langen Stiel einzusetzen, und erhielten so einen Steinhammer, der an der einen Seite stumpf, an der anderen zu einer Schneide zugespitzt war. Die Bohrung wurde gewöhnlich mit einem Holzrohr oder einem Stück Röhrenknochen und Sand ausgeführt, der Bohrer wohl mit einer Art Fidelbogen rasch und regelmäßig gedreht. Die Arbeit brauchte freilich einige Zeit, aber „Zeit ist Geld“ galt ja damals noch nicht.

Auch das Materiale der Steinwerkzeuge wurde teilweise ein anderes. In feuersteinarmen Gegenden verwendete man Urgebirgsstücke, welche ebenso hart und fest sind wie Feuerstein und durch die neue Technik des Schleifens auch in beliebige Formen gebracht werden können. Auch Nephrit und Jadeit, zwei der Hornblende nahestehende, harte und zähe Minerale von grünlicher Farbe, die in Europa selten sind, werden hier als neolithische Steinhämmer häufig gefunden.

Feuersteinsplitter fügte man mit Asphalt in eine Holzrinne ein und erhielt dadurch leichter eine Säge als nach paläolithischer Art. Aus Knochen wurden Dolche, Pflriemen, Pfeilspitzen, Nadeln, Kämmen zum Zerteilen der Sehnen zu Zwirnen, aus Hirschhorn Harpunen, Angeln und Hacken, aus Eichenholz Keulen, aus Eibenholz Dolche, Keulen und Pfeilbogen von 1,5 m Länge angefertigt.

Auch die Töpferei wurde in der jüngeren Steinzeit vom Menschen schon geübt. Die Gefäße wurden ohne Töpferscheibe aus freier Hand geformt, zuerst grobes, schmuckloses Geschirr, später schon mannigfaltige Formen, Näpfe, Schalen, Krüge, Flaschen und Becher mit ebenem Boden, Standwarzen oder Standring. Spätere neolithische Tongefäße haben Linear-, Stich-, Schnur-, Spiralbandornamente und Henkel für das Durchstecken eines Fingers. Die Verzierungen sind eingegraben und mit weißer, roter oder schwarzer Farbe bemalt. Im Südosten Euro-



Steinhämmer, Steinkeile und Pfeilspitze aus der jüngeren Steinzeit.

Links oben Steinhammer aus Weißkirchen a. d. Traun, daneben Steinhämmer von Neuhofen, Kremsmünster und Steinbach a. Ziehberge, links unten Pfeilspitze unbekanntes Fundortes, daneben ein Steinkeil von Ried (202) von Kürnberg bei Steyr (103) und 2 aus Troya (223 u. 211.)

pas erscheinen plumpe Tonfiguren, die wir als Larenbilder (Hausgötter) aufzufassen haben.

Die Neolithiker verstanden ferner auch schon die Kunst des Spinnens und Webens. Im Norden wurde mehr Schafwolle, im Süden mehr Flachs dazu verwendet. Um den Faden zu drehen, bedienten sich die Frauen des Spinnwirtels, eines dicken, gebrannten Tonringes von 3—4 cm Durchmesser, durch dessen enges Loch der Faden geführt wurde. Gewichte halfen am senkrecht gestellten Webstuhl die Fäden strecken, mit dem quergeführten Webeschiffchen wurden auch geometrische Muster eingewebt. Flachshecheln, Spinnwirtel, Webestuhlgewichte, Reste verkohlter Gewebe, Gewebeabdrücke in gebranntem Ton wurden nämlich an den Stätten ehemaliger Pfahlbauten gefunden. Auch Feuerschwamm und

Feuerstein (Feuerstein und Schwefelkies) war den Pfahlbauern schon bekannt.¹⁾

Die Pfahlbaustätten eigneten sich überhaupt besonders gut dazu, uns die Sachen ihrer Bewohner zu erhalten. Bei einem Brande des Pfahlbaudorfes fielen nämlich alle Habseligkeiten schnell ins Wasser, und Holz, Horn, Knochen und Gewebe blieben im Wasser oder im Moorboden besser erhalten als es in trockener Erde hätte geschehen können.

Pfahlbaureste geben uns auch eine Vorstellung von den Mahlzeiten dieser Leute. „Baumfrüchte und Waldbeeren aller Art boten den Dessert nach beendeter Mahlzeit, wenn Milchsuppe mit Broteinlage oder Fleischbrühe, gekochtes Rindfleisch mit Möhren oder in Butter gebackene Fische, gerösteter Schweinebraten mit Linsen oder Bärenschinken mit Zwergackerbohnen, Geflügel mit Erbsen den Magen gefüllt hatten und Rahmkäse gereicht worden war. Da kamen dann kleine Holzäpfel und eine etwas größere Sorte, die Oswald Heer Pfahlbauapfel getauft hat, roh, gekocht oder getrocknet. In den Pfahlbauten Robenhausen, Wangen etc. fanden sich große Mengen dergleichen Miniaturäpfelchen, alle fein säuberlich in Hälften zerschnitten und zum Trocknen ausgelegt, als der Dorfbrand kam und sie verkohlt ins Wasser warf. Auch eine Sorte kleiner Birnen hat sich im verkohlten Zustand vorgefunden. Besonders beliebt als Dessert waren Himbeeren — man fand ihre Kerne massenhaft im Seeschlamm —, auf gleiche Weise konnten Brombeere, Heidelbeere, Preiselbeere, Erdbeere und sogar Weinrebe konstatiert werden. Auch Kirsche und Pflaumen ließen sich auf Grund der vorgefundenen Kerne als beliebte Nahrungsmittel feststellen, nicht zu vergessen der Haselnuß, Baumnuß und Wassernuß. Als Speisenzusatz dienten Kümmel und Gartenmohn — all das durch die uns im Schlamm der Pfahlbauten erhaltenen Reste dokumentiert.“ (Forrer, 202.)

Zur Ergänzung sei bemerkt, daß Getreide anfangs geröstet, später erst gemahlen wurde und daß heiße Steine zum Backen des Brotes und zum Rösten des Fleisches verwendet wurden. Der Speisezettel der Pfahlbauer verrät auch, daß Fauna, Flora und Klima der damaligen Zeit von der Gegenwart kaum verschieden war. Die Früchte waren allerdings kleiner und weniger süß als heute, die Haustiere wohl kleiner, schwächer und weniger zahlreich, aber das Wild, Edelhirsch, Elch, Reh, Auerochs, Bär und Wildschwein häufiger als heute, auch der Fischfang in der Nähe der Pfahlbauten und deren Küchenabfälle dürfte recht ergiebig gewesen sein.

Der Mensch der jüngeren Steinzeit konnte also nach damaligen Begriffen ein ziemlich behagliches Leben führen; es ist darum leicht verständlich, daß er auch an Schmuck Gefallen fand. Die Zähne erlegter Tiere, Kristallstücke, Achate, glänzende Kohle, Lamellen aus Muschelschalen und großen Schneckenhäusern aus dem Meere, Bernstein wurden als Anhängsel, Perlen und Armbänder getragen. Farbstoffe, Ocker, Röteln und Kohle wurden mit steinernen Paletten und Reibsteinen oft in Gräbern gefunden und lassen vermuten, daß Bemalen des Körpers, der Hüttenwände und Färben der Gewebe Brauch war.

¹⁾ Hoernes l. c. II. 9. Forrer l. c. 173.

Bernstein von der Ostseeküste, Schmuck aus Muschelschalen und Schneckengehäusen des Mittelmeeres; Steinhämmer aus Nephrit und Jadeit, Mineralien, die in Asien viel häufiger sind als in Europa, finden sich in Pfahlbaustationen Mitteleuropas weit entfernt von den natürlichen Fundstätten dieser Dinge. Zudem stammt der Weizen und das wollhaarige Schaf der Pfahlbauer aus Ägypten, ferner sind die Formen der Erdwallbefestigungen, der Leichenbestattung, der Waffen, der Steinbearbeitung und der Tongefäße mit ihren Ornamenten bei unseren Neolithikern übereinstimmend mit den am Euphrat, Tigris und Nil üblichen gleichzeitigen Formen. Es ist darum wahrscheinlich, daß die Kultur dieses Zeitalters von einer Völkerwanderung aus dem Osten in unsere Länder gebracht wurde. Auch Tauschhandel mag zu dieser Zeit schon wie auch später manche Rarität aus dem Osten und aus den Mittelmeerländern zu uns gebracht haben.

In der jüngeren Steinzeit war auch Oberösterreich schon vom Menschen bewohnt. P. Lambert Karner teilt die Beobachtung mit, daß er künstliche Erdhöhlen oft mit Notburgen, „Hausbergen“ vereinigt angetroffen habe, und fährt dann fort: „Ich kenne viele herrliche Hausberge in Niederösterreich, ich sah sie aber auch in Oberösterreich dies- und jenseits der Donau, beobachtete sie in Bayern während der Bahnfahrt auf der Strecke München—Augsburg—Ulm.“ Er beschreibt künstliche Höhlen in unserer näheren Umgebung von Weyer „in der Leiten“ im Keller des Wachsziehers Hofer), von Sierning (auf dem Plateau der „Hühnerleiten“ im Hause des Fr. Arbeitshuber [Nr. 13] und Lachmayr [Nr. 28]), von der Gegend um Bad Hall, Pfarrkirchen und Adlwang (beim Brandnerhäusl am Brandner-Berg, zwischen dem Ranshofner-Hause und „Forster“ und beim Mayr in Hof¹⁾), von Kremsmünster (Maidorf bei Sattledt²⁾), von Kematen und Vorchdorf.

Die Erdställe zu Maidorf an der „Hochstraße“ von Sattledt nach Voitsdorf wurden um 1869 beim Baue des „Überlandes“ zum „Karl z' Maidorf“ gefunden und enthielten nach mündlicher Mitteilung des Besitzers sechs Kammern, die durch enge Schlupfgänge verbunden waren. Unter der Angabe „bei Kematen“ ist wahrscheinlich das Vorkommnis vom „Schlüsselberger“¹⁾, Ortschaft Burg, gemeint.

¹⁾ Mündliche Mitteilung des Herrn Kooperators in Pfarrkirchen, P. Konrad Hubmayr, und des Herrn Pfarrers P. Karlmann Seybald, vormals Kooperator in Kematen.

²⁾ Über die Erdhöhlen von Maidorf bei Sattledt berichtet Dr. Walz am 12. April 1869 in einer Welser Zeitung: „Der Grund ist durchaus zäher, fester, wenigstens 4 m mächtiger Lehmboden . . . Mitten zwischen den beiden Häusern („Karl“ und „Bauer“), auf dem Karlgute, war ein Hügel etwa 1.26 m geebnet, als dem Arbeiter beim tieferen Stich die Schaufel einsank. Man grub nun tiefer und fand einen hohlen Raum, etwa 94 cm breit, 155 cm lang und 126 cm hoch, oben in einen gedrückten Spitzbogen zusammenlaufend, die flachen Wände senkrecht, der Boden eben, an einer Seitenwand einen Einschnitt, so daß etwa eine zollhohe Lampe gestellt werden kann, alles mit einem nahezu 5.5 cm breiten, geraden und einem etwa 3 cm breiten gehöhlten Werkzeuge sehr scharf und winkeligerecht aus dem natürlichen, sehr soliden Lehmboden ausgehauen.“

Man hatte das Gewölbchen von oben aufgedeckt und fand nur einen Ausgang nahe am Boden durch ein ovales Loch von 42 cm Durchmesser, welches in einer ziemlich starken Krümmung in ein gegen 1.56 m entferntes zweites ganz

Herrn Oberinspektor G. Stockhammer verdanke ich folgende Mitteilung des Herrn Oberlehrers in Grieskirchen Josef Peraß (früher in Steinhaus): „Dem Hörensagen nach soll am Poschergute in Steinhaus in dessen Keller ein Loch weiterführen. Weiters habe ich seinerzeit vom Fischer in Steinhaus, Zehetner, gehört, daß zwischen Linden und Pettenbach, ich erinnere mich nicht mehr, wo, eine Erdhöhle, das „Kainzen“- oder „Kamzen“-Loch“ sei.“ Vielleicht führen auch die einsinkenden, kreisförmigen Stellen im Felde des Grabmayrs am Sipbach zu künstlichen Erdhöhlen. Im letzten Frühjahr wurden künstliche Erdhöhlen auch nahe der Kirche in Bad Hall aufgedeckt.

„Befestigte künstliche Hügel“ scheinen P. Lambert Karner einige Anhöhen im Hausruck und Innviertel zu sein — der „Guglzipf“ bei Nieder-Unterstötten, ein kleiner Berg bei Riedau, mit Bestimmtheit aber erklärt er als „künstliche Hügel mit Wall und Graben“ den „Burgstall“ an der kleinen Mühl bei Hühnergeschrei¹⁾, den „Burgstall“ bei der Eisenbahnstation Haslach, den Hügel bei der Teufelsbruckmühle, den „Schloßhügel“ beim Turmbauer und das „Schlößl“ bei Hollerberg, wohl sämtliche Orte bei Haslach im westlichen Mühlviertel.²⁾ Auch die alte Befestigungs-

ähnlich gebautes Gemach führte; ein ganz gleiches Loch führte in ein drittes in derselben Entfernung. Aus diesem führt ein gleiches Loch von gleicher Weite und Krümmung etwa 32 cm über dem Boden des Gewölbchens zuerst 1.55 m eben einwärts, dann ebenso weit senkrecht aufwärts und man taucht gerade in der Mitte eines vierten Gewölbes auf, das seine ganze südliche Schmalseite in ein fünftes, gegen 95 cm tiefer ausgegrabenes und in sehr stumpfem Winkel anstoßendes öffnet. Man kann wohl 4 und 5 auch als ein einziges Gemach ansehen, dessen westlicher Teil im stumpfen Winkel abbiegt und etwa 95 cm höher liegt, somit um 95 cm niedriger ist, denn die Höhe bleibt dieselbe. In gleicher Weise gelangt man endlich in ein sechstes Gewölbchen, wo sich wie beim ersten kein Ausweg mehr zeigt. . . . Die Kammern „liegen auch nicht in gleicher Flucht, doch ist die Hauptrichtung von Osten nach Westen. Ein Zugang von außen ist nirgends erkannt worden“. Die sechste Kammer ist die größte und tiefste, sie ist 2.8 m lang, 1.26 m breit, 1.6 m hoch und liegt vielleicht 2 m unter der Gartenfläche. „ . . . Ich fand alle Gemächer sehr glatt, rein, genau und sorgfältig, als wären sie eben vollendet und ausgearbeitet; aber in keinem war irgend eine Spur eines angebrachten Gegenstandes zu finden.“

„Das Ganze liegt unter einem Flächenraum von 32 m² in einer Tiefe von 1.5—3 m, ist also leicht bloßzulegen. Das erste Gewölbchen ist zwar ganz ausgefüllt, doch die übrigen wurden am Eingange wieder zugedeckt und bleiben so verschlossen, eine nähere Untersuchung und Bestimmung kann daher zu beliebiger Zeit und mit einem Kostenaufwand von 25 fl. leicht vorgenommen werden, wobei die Leute selbst aufs freundlichste entgegenkommen. . . .“ „Man muß den Mut desjenigen loben, der zuerst aus dem dritten in das vierte Gemach durch das 1.5 m wagrecht und dann in rechtem Winkel wieder 1.5 m aufwärtsgehende enge Loch durchschloß. Hinein kam ich auch bei einer Körperlänge von 1.9 m, aber hinaus, wo man rückwärts kriecht, ging es ohne Vorspann an den Füßen kaum um diese Ecke herum.“

¹⁾ Über den Hausberg bei Hühnergeschrei berichtet die „Wr. Ztg.“ am 20. April 1910: „Der oberösterreichische Höhlenforscher Lahner hat gestern im Vereine mit dem Staatsbahnadjunkten Kling in der Ortschaft Hühnergeschrei bei Altenfelden im Mühlkreis eine prähistorische Verteidigungsanlage mit vielen prähistorischen Gegenständen aufgedeckt. Die Anlage — 26 m lang, 12 m breit, 13 m hoch — ist an drei Stellen mit Wällen umgeben. Die Grabungen werden im Auftrage des Vereines ‚Deutsche Heimat‘ in Wien fortgesetzt.“

²⁾ P. Lambert Karner l. c. 15, 181, 182, 183, 194.

anlage auf dem Kürnberg bei Linz mit den ausgedehnten Wällen erinnert an die Notburgen auf den Hausbergen.¹⁾

Verläßliche Zeugen der Anwesenheit der Menschen der jüngeren Steinzeit in Oberösterreich sind die bereits erwähnten Pfahlbaureste im Attersee, Traunsee und Mondsee, ferner die über das ganze Land zerstreuten Funde von neolithischen Steinwerkzeugen. Auch in unserer nächsten Umgebung sind in letzter Zeit solche Funde gemacht worden.

In unserer Sammlung liegen zwei Steinkeile aus der jüngeren Steinzeit. Der eine derselben ist aus etwas geschiefertem Diorit angefertigt, hat eine gebogene Schneide von 4 cm Breite und eine Länge von 5 cm; er wurde von Pfarrer Heinrich Engel in einem Steinbruche bei Kürnberg (Steyr) gefunden. Der andere ist Serpentin, ist 7,5 cm lang und an der gebogenen Schneide 4,9 cm breit und wurde vom damaligen Pfarrer P. Ägyd Haydvoßl in Ried bei Kremsmünster auf dem Pfarrhofelde nächst der Kremsmünstererstraße im Jahre 1885 gefunden und unserer Sammlung übergeben.

Auch durchbohrte Steinhämmer finden sich in unserer Umgebung. Ein Hammer aus Antigorit-Serpentin wurde um das Jahr 1898 2 m tief im Lehm der Rosenpoint bei Kremsmünster gefunden und vom Besitzer des Groß-Haidergutes mir überlassen. Der Hammer ist 11,5 cm lang, in der Mitte 4,2 cm breit, an einer Seite viereckig flach und an der anderen Seite zu einer Schneide geschliffen. Wohl aus demselben Gestein besteht ein gleichgeformter Hammer von 11,5 cm Länge und 5,5 cm Breite aus Steinbach am Ziehberge, den Oberlehrer Hopfensberger in einem Bauernhause auffand, und ein stark abgenützter Hammer, der mit einem zweiten und einer steinernen Lanzenspitze (?) am Westende des Marktes Neuhofen im Garten des Tierarztes Eidherr gefunden und von Dr. R. Feßl uns übergeben wurde. Serpentin und Diorit sind im älteren Deckenschotter nicht seltene Urgebirgsgesteine.

Anders ist das Materiale zweier Hämmer aus Weißkirchen a. d. Traun. Das Gestein derselben ist „verworrenfaseriger Strahlsteinschiefer. In dieser Form ist die Strahlsteinsubstanz in unseren Alpen ungewöhnlich. Es besteht viel Annäherung an eine nephritische Ausbildung“. Der eine Hammer ist 13,5 cm lang und 5 cm breit, an den Kanten gut abgerundet, schwarz und matt glänzend poliert. Er gehört der Schulsammlung von Weißkirchen an. Diesen einen Hammer hat Regierungsrat Professor Berwerth untersucht. Der zweite Hammer besteht nach meinem Dafürhalten aus demselben Gestein, ist ebenso glänzend schwarz, hat — ich gebe die Maße nach der Erinnerung an — etwa 10 cm Länge und ebenso breiten Rücken. Er wurde von Dr. R. Feßl im Traunschotter gefunden, kam aber leider außer Land. Außer diesen hat Oberlehrer Fr. Haydvoßl noch drei Hämmer in Weißkirchen zustande gebracht, einer kam in das Museum zu Steyr, der zweite an Dr. R. Feßl in Neuhofen, der dritte in den Besitz des Arztes Dr. Jokits. (Briefl. Mitt.

¹⁾ Ludwig Benesch: Zur Lösung des Kürnberggrätsels. Museum Francisco-Carolinum in Linz 1910, 145, 184.

Fr. Haydvoßs und Dr. R. Feßls.) Für die petrographische Bestimmung bin ich Herrn Regierungsrat Professor Fr. Berwerth in Wien zu großem Danke verpflichtet.

Auch Topfscherben wurden im Lehm der Rosenpoint von Professor P. Franz Schwab gefunden und von Dr. H. Obermaier in Wien als prähistorisch bestimmt.

Die Kupferzeit.

Schon gegen Ende der Steinzeit finden sich in prähistorischen Ansiedlungen vereinzelte Kupfergeräte, Waffen, Werkzeuge und Schmuck.

Im Südosten, in Cypern, Kleinasien und Ägypten hatte nämlich der Mensch schon früher als im Westen das Kupfer gewinnen und verarbeiten gelernt und einzelne Stücke wie in die Nachbarländer so auch nach Westen weitergegeben. Die ältesten Kupfergeräte, Dolche, Spiralfingerringe, Nadeln, Pflöcke und Beile, zeigen darum gleiche Formen, wie sie auf Cypern, in Ägypten und um Troja üblich waren und erweisen sich nach Forrer (l. c. 282) als nach der cyperischen und kretischen Gewichtseinheit, der Mine abgewogen.

Bald wurden diese Metallgeräte in kupferreichen Ländern, wie Spanien, Ungarn und Irland, so zahlreich, daß die Stein- und Knochenwerkzeuge auffällig seltener wurden und wir erkennen können, wie der Mensch im Westen selber den Bergbau auf Kupfer ausüben und heimische Fabrikate aus Kupfer durch Guß herstellen lernte.

Ein alter Bergbau dieser Art wurde auf dem Mitterberge bei Bischofshofen in Salzburg gefunden, Kupferbarren und Gießlöffel in menschlichen Ansiedlungen dieser Zeit ausgegraben. Auch Silber und Gold war den Menschen in dieser frühesten Metallzeit schon bekannt und wurde als Schmuck getragen. Die Ornamente der früheren Keramik wurden beibehalten, Dolmen und Pfahlbauten wie in der Steinzeit angelegt.

Die Gottheit wurde durch Errichtung von „Menhirs“, roh gearbeiteten, mächtigen Steinsäulen, oder durch Anlage von „megalithischen Steinreihen-Tempeln“ verehrt. Die Ägypter bauten diese Obelisken und Säulentempel mit vollendeter Kunst, die Barbaren in West-Europa dagegen richteten lange Reihen von 4—5 m hohen Steinsäulen im Viereck oder in Kreisform auf, umschlossen damit einen Vorhof und grenzten innerhalb desselben besondere Heiligtümer ab. Anlage und Bildwerke deuten an, daß ähnlich gedachte Gottheiten wie im alten Ägypten Sonne, Mond, Apis — auch im Westen verehrt wurden.¹⁾

Die Bronzezeit.

Allmählich und ohne Einwanderung zahlreicher neuer Völker beginnt die Bronzezeit, im Norden 2000—1700 vor Chr., im Süden etwas früher. Im Orient hatte man nämlich gelernt, daß Zinnzusatz das Kupfer härter mache. Die ältesten Bronzen enthalten oft nur 5% Zinn, in späterer Zeit wurde nach dem noch heute gültigen Rezept — 90% Kupfer und 10% Zinn — Bronze gegossen, zuletzt wurde neben Zinn auch Blei

¹⁾ Forrer l. c. 279 u. ff.

dem Kupfer zugesetzt und dadurch ein flüssigeres und weicheres Metall erhalten. Das Zinn wurde in regelmäßig gewürfelten Stücken aus Cornwall in Südwestengland nach der Insel Iktis (Wight) und von dort auf den Kontinent gebracht¹⁾ und wurde schon damals als „Silber der Armen“ zu Schmuck verwendet oder als Ziereinlage in Gefäßen gebraucht.

Aufgefundene steinerne Gußformen, Schmiedehämmer und Ambosse zeigen, daß das Bronze meist gegossen, seltener gehämmert wurde. Die Formen der Werkzeuge und Waffen werden entsprechend dem bildsamen, harten und zähen Metalle schlank und zierlich, die Schwerter sind in der Mitte breiter, die Messer geschweift, die Sichel stark gekrümmt, die Gewandnadeln mit durchbrochenen Rädchen und Drahtspiralen geziert, Perlen aus Zinn und färbigem Glasfluß werden als Schmuck eingesetzt.

Das Beil erhält eine neue Form. Die Schneide bleibt bogenförmig, etwas hinter der Mitte aber werden beiderseits je zwei Lappen angebracht, welche den Holzschaft umfassen können. Die Beile werden in Knieschäfte eingesetzt und festgebunden.

Bescheiden waren die Lebensformen in Mitteleuropa, große Pracht und Kunst herrschte aber zu dieser Zeit in den Königsburgen im Südosten Europas. Die Ausgrabungen der letzten Jahrzehnte haben die „Cyklopenmauern“ des Minos-Palastes in Knossos auf Kreta, der Burgen von Mikenae bei Argos und von Tiryns in Argolis bloßgelegt und Waffen aus „Erz“ (= Bronze) mit elfenbeinernen, goldenen und alabasternen Griffen, Prunkgefäße, Bildwerke aus gepreßtem und getriebenem Goldbleche, einen geschliffenen Edelstein mit vertieftem Minotaurusbilde, Reliefdarstellungen auf Speckstein, eine tönernerne Schrifftafel u. a. gehoben.²⁾

Kretisches Maß und Gewicht wird in den Pfahlbauten dieser Zeit in Italien, Sardinien, Sizilien, Frankreich, in der Schweiz, in Süddeutschland und Österreich-Ungarn angetroffen und zeigt, daß Kreta damals der Mittelpunkt des Seehandels im Mittelmeere war. Die griechische Sage erzählt von dem jährlichen Tribut der Athener an Minotaurus auf Kreta und verlegt den Sitz des Perseus und den Geburtsort des Herakles nach Argolis und weist damit den Orten hervorragende Bedeutung zu, welche heute durch Ausgrabungen als Sitz einer raffinierten Kultur erkennbar sind.³⁾

Die Eisenzeit.

Zu Beginn des letzten Jahrtausendes vor Chr. wird in Mitteleuropa auch das Eisen bekannt; wieder stammt die Kenntnis des neuen Metalles aus dem Orient. Anfangs wurde es gleich Silber auf bronzene Armspannen und Schwerter als Schmucklamelle aufgelegt oder allein zur Anfertigung von Armringen und Gewandnadeln verwendet. Bald wurde in Mitteleuropa der Gebrauch des Eisens häufiger, weil heimische Eisengruben wie im späteren Norikum (Noreja)⁴⁾ in

¹⁾ Hoernes l. c. II. 233. Forrer l. c. 315 ff.

²⁾ Hoernes l. c. II. 361.

³⁾ Forrer l. c. 361.

⁴⁾ M. Vancsa: Geschichte Nieder- und Oberösterreichs, 1. 39.

Betrieb kamen. Das Eisen wurde in kleinen, in die Erde gegrabenen, mit Steinen bedeckten und mit Gebläse versehenen Öfen aus dem Erz gewonnen und in Form durchbohrter Doppelpyramiden an die Schmiede weitergegeben. Eisenguß war den alten Völkern unbekannt, wohl aber konnten sie die Metallstücke durch Nietten verbinden und — wenigstens in Griechenland — das glühende Eisen durch rasches Abkühlen härten und seit 600 v. Chr. auch löten.¹⁾

Im Umkreis der Alpen hören die Pfahlbauten auf, sie werden verbrannt und nicht wieder aufgebaut. Die Wohnungen werden auf trockenem Boden angelegt, entweder als Einzelhöfe oder in Dörfern vereint und nach Bedarf durch Pfahlwerk, Wall und Graben befestigt. Niemals wird behauener Stein oder gebrannter Ziegel verwendet, sondern gespaltene Baumstämme mit Flechtwerk, Moosdichtung und Lehmverkleidung für die Wände, Stroh, Schilf und Baumrinde für das Dach. Die Gehöfte bestehen aus viereckigen oder runden, bescheidenen Hütten und enthalten Herd, Aschengrube und Lehmbank. Mit den Hütten werden bienenkorbformige Erdwohnungen für die Zeit strenger Kälte und als Vorratskeller verbunden.²⁾

Zu Ende der Eisenzeit, im ersten Jahrhundert v. Chr., bauen die Kelten in Mitteleuropa die ersten Städte, die „oppida“ Galliens, von denen Cäsar erzählt, und verwenden auch Trockenmauerwerk zum Bau der halb unterirdischen Wohnungen und Werkstätten.

Das Verlassen der Pfahlbaufestungen und das Verlegen der Wohnungen in die offene Ebene, der Zusammenschluß in größere Orte und der Bau der Städte zeigt, daß in dieser Zeit auch in Mitteleuropa die größere Konsolidierung der Stammesverbände dem Einzelnen vermehrte Sicherheit brachte.

Die Gräberformen der Bronze- und Eisenzeit sind nach dem „Aus eben der megalithischen Entwicklung“ der Steinzeit in Mittel- und Nordeuropa einfacher und bescheidener. Die Leiche wurde — verbrannt oder unverbrannt — in eine ovale oder kreisrunde Tonmulde gelegt und Waffen, Schmuck, Tongefäße, mitunter auch das Feuerzeug — alte Lanzen spitzen mit Lederhandhabe, Pyrit oder Feuerstein — dazugegeben und im „Flachgrab“ mit Erde zugeschüttet; oder mit einem Mantel von Klauensteinen und Felstrümmern überwölbt und neuerdings mit Erde überdeckt und so dem Toten durch den „Tumulus“ zugleich ein Denkmal gesetzt. Auch Holzeinbauten und dachförmige Brettsärge wurden in der späteren Eisenzeit schon verwendet.

In den Gebirgsländern beobachtet man auch ein Vordringen in die Hochtäler, wohin der Bergsegen lockte. Zu den Kupfer- und Zinnruben kam in dieser Zeit der Bergbau auf Blei, Eisen und Salz.

M. Schlosser³⁾ hält es für wahrscheinlich, daß in der Bronzezeit bereits die Kupfererze — Malachit und Kupferlasur — von Schwaz und Brixlegg verarbeitet wurden, Blei wurde in Kärnten, Eisen in Norikum, Salz in Hallstatt und auf dem Dürnberg bei Hallein schon damals in

¹⁾ Hoernes I. c. II. 226.

²⁾ Hoernes I. c. II. 86, 126.

³⁾ M. Schlosser: Zur Geologie des Unterinntales, 571. Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt 1910.

Bergbauen gewonnen. Das Salz wurde lange Zeit als festes Mineral gebrochen, später auch in der gegenwärtigen Art durch Auslaugen des Haselgebirges und Abdampfen der Sole erhalten.¹⁾

Der Bergbau hatte in Hallstatt viele Arbeiter und Händler aus der Fremde herbeigezogen und den Bewohnern dieser Ansiedlung große Wohlhabenheit gebracht. Die Funde in dem Gräberfelde von Hallstatt geben uns ein detailreiches Bild der Lebensweise der Menschen in der älteren Eisenzeit, dieser Abschnitt etwa von 1000—500 v. Chr. wird darum die „Hallstatt-Periode“ genannt.

Ranke²⁾ zeichnet diese Kulturstufe mit folgenden Worten: „Zweifellos war der Kulturzustand der in den Hallstatt-Kulturkreis hereingezogenen Völker und Stämme ein relativ hoher. Die Bewohner unserer Alpen waren ebensowenig wie die der anderen Hallstatt-Gegenden halbnackte Barbaren“ und: „Das Gesamtbild, welches uns aus den Funden bei Hallstatt entgegentritt, zeigt eine hochentwickelte Kultur mit sehr ausgesprochener Vorliebe für Pracht und äußeren Glanz, aber zugleich eine nicht geringe technische Geschicklichkeit und entwickelte Industrie.“ Die Hallstätter Funde liegen zum großen Teile im Hallstätter, Linzer und Wiener Hofmuseum aufbewahrt. Auch wir haben eine allerdings recht kleine Sammlung von 25 Stücken, welche vor 1800 vom Unterbergmeister Franz Steinkogler angelegt worden ist, die Objekte wurden aus dem Schotter südwestlich von dem im Jahre 1846 aufgedeckten Gräberfelde von Arbeitern aufgelesen. Neben „Fibeln“, Gewandnadeln nach Art der heutigen Sicherheitsnadeln — eine davon ist brillenförmig mit zwei Drahtspiralen geziert —, Zierringen, Haarnadeln, Armringen, einer rechtwinkligen Gürtelschnalle, einem 12 cm langen Bronzebeil, zwei bronzenen und einer eisernen Lanzenspitze findet sich in dieser kleinen Sammlung ein schöner Dolch von 41 cm Länge. Griff und Scheide desselben sind aus Bronze, die Klinge aus Eisen. Die Scheide und der Griff sind elegant geformt und mit Email verziert.

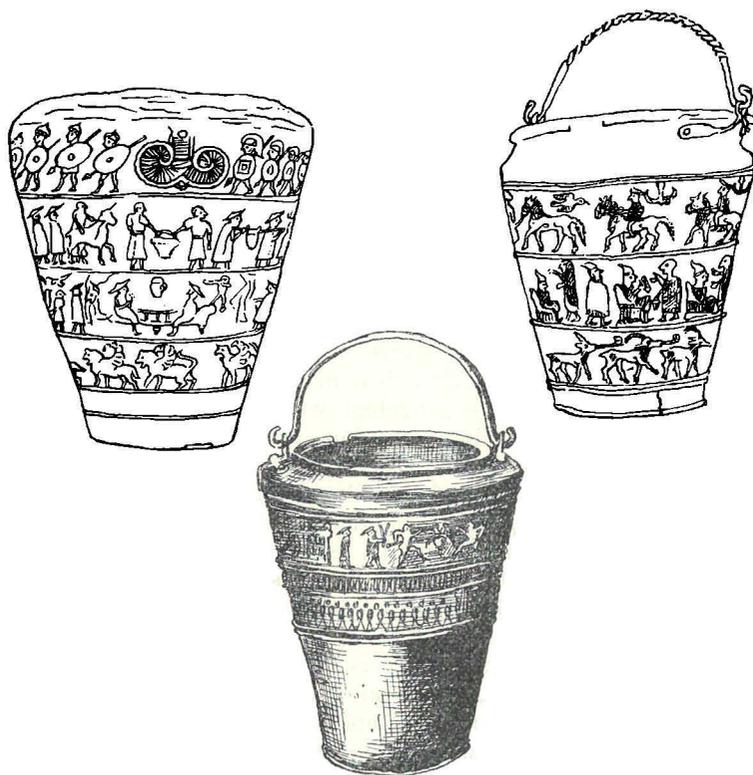
Der Hallstattperiode gehören auch die „Situlae“ an, Eimer aus zusammengenietetem Bronzeblech. Manche derselben sind von getriebenen und nachziselierten Reliefbildern bedeckt, in welchen Szenen aus dem Leben der damaligen Leute dargestellt sind. Die Situlenkunst stammt aus Italien, die schönsten Situlae wurden in Certosa bei Bologna, Watsch in Krain (die Situla ist im Laibacher Museum), Matrei am Nordabhange des Brenner in Tirol, Kuffarn bei Göttweig in Niederösterreich und in Hallstatt gefunden.

Die Situla von Watsch hat die Form eines geraden Kegelstutzes, der 245 mm hoch, oben 200 mm, unten 130 mm weit ist. Der oberste Streifen zeigt in getriebenem Relief einen festlichen Aufzug, vielleicht einen Hochzeitszug: Voraus zwei von je einem Mann geleitete, gezäumte Pferde, dann folgen zwei Reiter auf ungesattelten Pferden, hierauf zwei zweirädrige einspännige Wagen, auf denen vorn je ein Wagenlenker sitzt, während hinter demselben auf dem ersten Wagen ein Mann steht und auf dem zweiten eine Frau fährt; den Schluß des Zuges bildet wieder ein Reiter. Der zweite Streifen enthält die Darstellung

¹⁾ Vancsa l. c. I. 38.

²⁾ Ranke: Der Mensch, II. 561 u. 577.

eines üppigen Festgelages. Die eine Hälfte ist das Bild eines Faustkampfes, zwei vollkommen haarlose, nackte Männer mit Lendengürtel und Armringen stehen einander mit dem Cestus (Hantel) bewaffnet gegenüber, zwischen ihnen steht — wohl als Kampfpreis — auf einem Dreifuß ein Helm mit hinten lang auslaufender Helmquaste, hinter einem jeden von ihnen stehen zwei Zuschauer. Der dritte untere Streifen enthält



Situlae.

Certosa.

Kuffarn.

Watsch.

(Aus Hoernes „Natur- und Urgeschichte des Menschen“.)

zehn Tierfiguren, ein reißendes Tier mit einem aus dem Rachen herausragenden Schenkel, sieben teils gehörnte, teils ungehörnte Pflanzenfresser mit Blättern im Munde und zwei kleine Vögel.

Die Situla von Certosa bei Bologna enthielt bei der Entdeckung Leichenbrand und hat auffallende Ähnlichkeit mit der von Watsch.

Der oberste der vier Bildstreifen stellt einen militärischen Aufzug dar. An der Spitze sind zwei Reiter, jeder hat einen Helm auf dem Haupte, trägt einen verzierten Leibrock und auf der linken Schulter an eine Epaulette angelegt einen zurückgekrümmten Schaft mit eingesetztem Beil. Den Reitern folgen fünf Fußsoldaten mit zu Boden ge-

neigter Lanze und großem, elliptischem Schilde. Die Helme sind halbkugelig, seitlich von vier Blechen in Form von Kugelabschnitten besetzt und von einer Spitze überragt. Dahinter kommen vier andere Soldaten, die Lanze ist ebenfalls vorne zu Boden geneigt, der Schild ist auch elliptisch, aber die großen Helme sind mit einer Krempe versehen und mit rückwärts herabwallendem Helmbusch geschmückt. Die folgende Gruppe von vier Fußsoldaten hat gleiche Helme und Lanzen, aber runde; am Rande mit Zickzackband gezierte Schilde. Den Schluß bilden vier Fußsoldaten mit geziertem Leibrock und über die linke Schulter gelegtem Beil an knieförmigem Schaft. Der zweite Streifen zeigt Priester und Vornehme in lange Mäntel gehüllt und mit breiten, vorn und rückwärts aufgebogenen Hüten bedeckt, und Diener, welche die Gaben zum Opfer bringen, zwei Paare tragen je eine Situla. Der dritte Streifen zeigt einen Bauer, der zwei Ochsen vor sich hertreibt und den hölzernen Pflug auf der Schulter trägt, einen Mann, der ein Schwein schleppt, zwei sitzende Männer mit Panflöte und Leier, zwei Männer, die auf einer Stange ein Stück Wild tragen, einen Mann, der einen Hasen in das Netz treibt. Der vierte Streifen enthält Bilder von fabelhaften, zum Teil geflügelten Tieren.¹⁾ Ähnliche Bildwerke weisen auch die übrigen Situlae und Gürtelbleche aus dieser Zeit auf.

Ferdinand von Hochstetter bewundert an diesen Arbeiten die Metalltechnik; in dünnen, biegsamen und geschmeidigen Metallblechen wurden die Figuren von der einen Seite mit eigens aus Metall dazu hergestellten Stempeln „getrieben“ und von der anderen Seite mit Meißel und Nadel „ziseliert“. Er macht auch darauf aufmerksam, daß unsere Metallschmiede von den phantastischen, orientalischen geflügelten Tieren nur die geflügelten Löwen übernommen haben, aber keine geflügelten Stiere, Rinder und Pferde. Diese Tiere waren den damaligen mitteleuropäischen Völkern in natura bekannt, geflügelte Fabelgestalten wären ihnen unsinnig vorgekommen.²⁾

Die Bilder der kriegerischen Aufzüge zeigen uns die aufmarschierenden Bataillone in uniformer Bewaffnung und Kleidung, wie es nur in einem großen, staatlich ganz ausgebildeten Gemeinwesen möglich ist. An den Fürstenhöfen konnte sich Pracht und Glanz entfalten, konnte materielle und geistige Kultur zur Blüte gelangen.

Was Ilias und Odyssee uns von der Kampfweise und dem häuslichen Leben der Griechen erzählen, gehört dieser Kulturperiode an.

In den Ornamenten der Kunstwerke dieser Zeit, z. B. auf den Situlen von Certosa und von Hallstatt erscheinen phantastisch geflügelte Tiere, wie sie in der assyrischen Kunst damals üblich waren, überdies werden die kretischen Maße und Gewichte von den phönizischen verdrängt. Forrer folgert daraus, daß die dominierende Stellung im Welthandel von den Kretern an die Phönikier und an das klassische Hinterland derselben, an Assyrien übergegangen sei. Als König

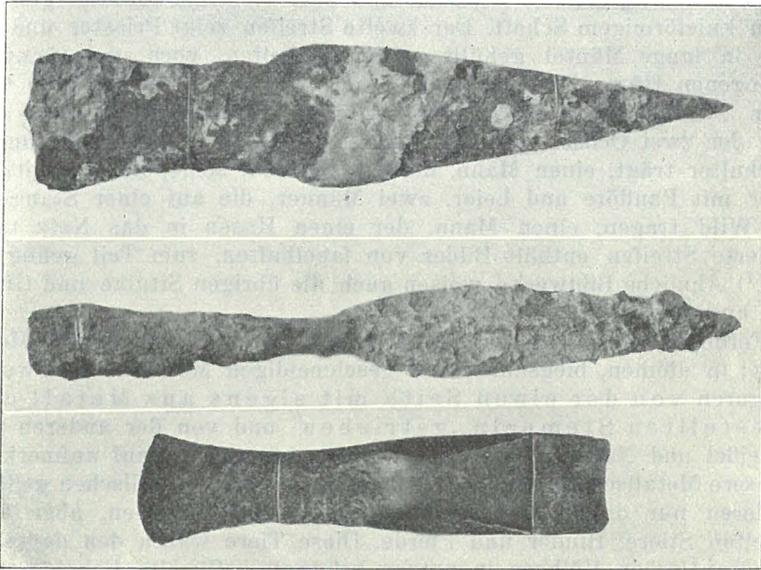
¹⁾ Ranke: Der Mensch. II. 579. Forrer l. c. 425. Hoernes I. 576; II.

²⁾ Ferdinand von Hochstetter: Die neuesten Gräberfunde von Watsch und St. Margarethen in Krain und der Kulturkreis der Hallstätter-Periode. Denkschrift der k. Akad. d. Wiss. Wien 1883, 170.

Salomo den Tempelbau begann, sicherte er sich auch die Hilfe des phönizischen Königs Hiram und seiner Baumeister, Erzkünstler und Schmiede.¹⁾

In Italien pflegten besonders die Etrurer diese orientalisierende Kunst und exportierten im Vereine mit illyrisch-venetischen Fabrikanten und Kaufleuten ihre Ware nach Norden.

Auch die Griechen begannen im 7. Jahrhundert im Schwarzen Meere und im westlichen Mittelmeere Handelsniederlassungen zu gründen und



Dolch- und Lanzenspitze aus der Lettenmayrhöhl und Bronzebeil vom Edlerkogel am Almsee.

ihre klassischen Kunstwerke zu verbreiten. Ins Innere Europas ist aber diese Kunst nicht eingedrungen, wenn auch einzelne Kunstwerke und Luxusgegenstände als Beutestück oder als Geschenk an Barbarenfürsten gelangten.

Es kann nicht überraschen, daß auch in der Metallzeit unsere Gegend wie die Nachbarländer von Menschen bewohnt war. Im Jahre 1809 wurde vom Revierförster Baininger auf dem „Edlerkogel“ östlich vom Almsee ein Bronzebeil von 19 cm Länge und 4,5 cm Breite gefunden, das ganz die Form des Beiles in der Hallstätter-Periode hat. Das Beil wurde von P. David Landsmann erworben und unserem Raritäten- und Antiquitätenkabinett übergeben. Und in der Lettenmayrhöhle wurden im Jahre 1881 von P. Anselm Pfeiffer ein flacher eiserner Dolch von 30 cm Länge und eine eiserne Lanzenspitze von 29 cm Länge gefunden, welche nach Ferd. von Hochstetter „ihrer Form nach recht gut der Hallstätter-Periode zugeschrieben werden“

¹⁾ Forrer l. c. 407.

können. Auch Scherben von Tongefäßen fanden sich in dieser Höhle, von welchen nach demselben Autor „zwei oder drei, die außen schwarz und innen rot sind, von aus freier Hand gefertigten Gefäßen herrühren, die innen leicht gebrannt zu sein scheinen.“¹⁾

Zu Anfang des 7. Jahrhunderts v. Chr. beginnt das Eisen als Metall für Waffen und Werkzeuge die Bronze zu verdrängen. Es bereitet sich eine vollendete Eisenzeit vor, in welcher Waffen und Werkzeuge regelmäßig aus Eisen, Schmuckgegenstände aus Bronze oder edlem Metall hergestellt werden. Eine wichtige Fundstätte für diese Zeit ist La Tène am Nordende des Neuenburger Sees in der westlichen Schweiz. Dieser letzte Abschnitt der Urgeschichte, welcher die letzten fünfhundert Jahre vor Christus umfaßt, wird darum La Tène-Periode genannt.

In La Tène hatten gallische Kelten neben den verfallenen Resten alter Pfahlbauten einen neuen angelegt, der nach Forrer ein militärischer Zollgrenzposten an der Seenverbindung zwischen dem Neuenburger und Bieler See sein sollte.

Unter den Waffen dieses Fundortes fehlen Kurzschwerter und Dolche. Die Schwerter sind nicht ganz 1 m lang, zweischneidig, einige Millimeter dick und 40—50 mm breit. Viele steckten noch in der Scheide, die aus zwei Blättern von gehämmertem Eisenblech mit umgebogenem Rande bestehen und einen Ringhalter zum Anhängen an den Gurt tragen. „Die Wucht des gallischen Eisenschwertes war eine den Südvölkern Europas ganz ungewohnte Sache. Nach Barbarenart, ohne alle Fechtkunst zuschlagend, hieben sie damit Arme und Köpfe herunter. Allein im Handgemenge war es schlecht brauchbar und bot nicht die Vorteile des kurzen römischen Stoßschwertes. Auch soll es aus weichem Eisen bestanden haben, so daß der Krieger genötigt war, nach einigen Hieben die Klinge mit dem Fuße wieder gerade zu richten. Nach Cäsar war es oft auch mangelhaft im Griffe befestigt, so daß es beim Ausholen zu wuchtigem Hiebe rücklings wegfiel.“²⁾

Die Pfeilspitzen sind an diesem Orte wenig, dagegen die Lanzenspitzen zahlreich und vielgestaltig. Überdies finden sich hier eiserne Schildhalter und Schildbuckel, die an den hölzernen Schilden festgenagelt wurden, Sägen nach Art unserer Handbaumsägen, Scheren von der Gestalt der heutigen Schafscheren, Sicheln von fast moderner Form, Messer mit Hirschhorngriff, Zangen und Pinzetten, Kessel und Kesselhalter samt Ketten; Pferdetranssen (Gebißketten) und Schmuck für das Pferdegeschirr, Reste von Wagen zeigen, daß die Freude an schönen Pferden und Wagen fort dauerte.

Die Äxte erhalten eine andere Form; sie werden nur mehr auf einer Breitseite mit vorstehenden Lappen versehen, diese sind aber so weit vorgezogen, daß sie eine viereckige Röhre zur Aufnahme des knieförmig gebogenen Holzstieles bilden. Andere haben schon die Gestalt unserer heutigen Beile mit breiter Schneide und Schaftloch.

¹⁾ Ferd. v. Hochstetter: Die Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster. Sitzber. der k. Akad. d. W. 1882. — P. Anselm Pfeiffer: Höhlenfunde bei Kremsmünster. Verein für Naturkunde in Oberösterreich. 1882.

²⁾ Hoernes l. c. II. 227.

Der Mensch der La Tène-Zeit liebte es, Fibeln, Ringe und anderen Schmuck anfangs mit roter Koralle zu zieren, später „Blutglas“, rotes Email, Glasfluß, an Stelle der Korallen aufzutragen, zuletzt sogar Granaten in den Schmuck einzusetzen.

In dieser Zeit kamen auch häufiger als früher kunstvolle griechische Metallwaren und etrusische Bronzen über die Alpen nach Mitteleuropa, wurde überdies der Gebrauch der Münzen hier allgemein. Die Kelten lernten sie durch Handel und Söldnerdienst bei den Griechen und Römern kennen und ahmten, freilich mit geringerer Kunstfertigkeit, die Prägung des Wappens und der Inschrift nach. Auch die Töpferscheibe wurde erst durch die Römer in Deutschland bekannt. Die hergebrachten religiösen Vorstellungen wurden im Verkehre mit den Griechen und Römern allmählich verändert, alte Gottheiten mit neuen identifiziert und neue aufgenommen.

Die spätere Eisenzeit ist eine Periode ausgiebiger Völkerwanderungen, über welche uns schon schriftliche Berichte griechischer und römischer Schriftsteller Nachricht geben. Bei den Völkern des Nordens folgten auf Zeiten der Ruhe Zeiten stürmischer Wanderlust, in welchen sie ihr Tatendrang in die Ferne trieb. Fast immer „war es der Süden, der sie lockte, das warme Klima, die guten Äcker, das viele Gold, die feurigen Weine und schwarzlockigen Weiber“ (Forrer). So erscheinen die senonischen Gallier unter „Brennus“, wie er später genannt wurde, in Italien und im Jahre um 390 v. Chr. vor Rom, ziehen Kelten um dieselbe Zeit in unsere Länder ein, fallen Kelten in Thrakien ein, ziehen unter einem anderen Brennus plündernd durch Griechenland und bedrohen im Jahre 278 die Tempelschätze von Delphi, wandern die Kimbrer aus Norddeutschland südwärts, fallen in Norikum ein und besiegen den römischen Konsul Papirius Carbo bei Noreja im Jahre 113 v. Chr., gehen nach Nordwesten zurück, ziehen nach Frankreich und besiegen die Römer bei Arausio; versuchen endlich die Helvetier den Auszug aus ihrem Lande nach Gallien, werden aber von Cäsar im Jahre 58 v. Chr. zur Rückkehr in ihr Land gezwungen.

Andererseits trachteten die Römer ihr Weltreich auch nach Mitteleuropa auszudehnen und unterwarfen unser Land bis an die Donau. Um die Donaugrenze zu schützen, gründete Mark Aurel (161 bis 180 n. Chr.) an Stelle einer früheren keltischen Niederlassung das Legionslager *Laureacum* (Lorch bei Enns). Die Folge war, daß auf der Strecke von *Laureacum* flußabwärts und flußaufwärts in Zwischenräumen von drei bis acht Marschstunden eine Reihe von Kastellen und Wachtposten errichtet wurden. Westlich von *Laureacum* waren feste Militärstationen in *Lentia* (Linz) *Marinianum*, *Eborodunum* (Eferding), *Joviacum* (Schlögen?), *Stanacum* (Stainach), *Bojodurum* (Innstadt-Passau). Auch Stadtgemeinden nach römischem Vorbilde wurden gegründet, wie *Ovilava*, das heutige Wels.

Die Orte wurden durch meisterhaft angelegte Militärstraßen verbunden; eine dieser Hauptstraßen, der „Donau-Limes“, führte von *Carnuntum* (Hainburg) nach *Bojodurum*, eine andere vom Donau-Limes nach *Ovilava* über *Vettonianae*, *Tutatio*, *Ernolatia* und *Gabromagus* (Windischgarsten?) über den Pyhrnpaß nach *Virunum* bei Klagenfurt, eine dritte von *Ovilava* über *Juvavum* (Salzburg), über die Radstätter Tauern nach

Virunum. Eine kleinere Verbindungsstraße führte von Laureacum über Steyr, wo Spuren eines römischen Kastells sich finden, durch das Steyrtal nach Süden.¹⁾

Rolleders Heimatskunde von Steyr gibt noch eine Straße von Steyr nach Bad Hall, Hehenberg, Oberrohr und Kremsmünster und eine andere von Schloß Weißenberg bei Neuhofen, Kematen, Ortschaft Burg und Kremsmünster an, außerdem führte ein Weg von Kematen nach Egendorf, Leombach nach Talheim bei Wels. Rolleder bringt auch die Bilder der Römersteine vom Schloß Weißenberg, Neuhofen und Kematen und erwähnt den Römerstein in der Kirche Oberrohr und in unserer Sternwarte.²⁾

Reste römischer Gebäude und römische Gebrauchsgegenstände sind seit langer Zeit von Lorch bei Enns und von Wels bekannt,³⁾ im Jahre 1867 wurden solche auch in Windischgarsten, später auch beim „Aufischer“ zu Inzersdorf-Kirchdorf und im Jahre 1896 von Oberinspektor G. Stockhammer im Aiterbachtale auf den Gründen des Christlbauern und des Josef Steindlberger zu Obersdorf bei Eberstanz gefunden. Unsere Sammlung erhielt vom Entdecker dieser Bauten Stücke von „Terra sigillata“, korallenrote Tonscherben mit firnißähnlichem Überzuge, und Ziegel, von denen einer mit „V“, ein anderer mit „XXII“ signiert ist. Gräber mit einer eisernen Messerklinge und Römermünzen wurden bei Umlegung der Bahnstrecke nahe Micheldorf und später wieder von Baron Kuschnitz nahe der früheren Fundstelle zwischen Kirchdorf und Micheldorf aufgedeckt. Zahlreicher sind die Münzfunde in unserer Umgebung. Rolleder gibt Römermünzen von Steyr, Neuhofen und Mühlgrub bei Bad Hall an; G. Stockhammer⁴⁾ von Eberstanz: Obersdorf, Hundessen, auf dem Felde des Diendlbauers an der Straße von Kremsmünster nach Lambach; von Kremsmünster: beim „Wagner in der Luft“ an der Straße nach Ried (Kaiser Domitian); von Steinhaus: in der Ganglmüller-Schottergrube, bei Taxelberg, beim „Wirt in Holz“ (Sattledt) und von Egendorf.

Doch, wir kommen zu tief in die Zeit, über welche bereits schriftliche Aufzeichnungen berichten; damit beginnt die Geschichte und die Urgeschichte hört auf.



¹⁾ Max Vancsa: Geschichte Nieder- und Oberösterreichs. I. 62 ff.

²⁾ Rolleder: Heimatskunde von Steyr. 3. Zur Frage der Römerstraße von Ovilaba nach Vettonianae und über den Pyhrn nach Virunum betont G. Stockhammer, der selber schon lange Zeit mit dieser Frage sich beschäftigt hat, „daß allen Äußerungen über den Lauf der Römerstraßen, wenn sie nicht das Resultat eingehender Untersuchungen an Ort und Stelle sind, die nicht nur deren Trace, sondern auch deren Querschnitte, letztere erhoben durch Grabungen, zum Gegenstande haben, nur der Wert einer Hypothese zuerkannt werden kann“. (Briefl. Mitt.)

³⁾ Vergleiche: Dr. E. Nowotny: Die Römerfunde auf dem Rainberge bei Wels. Mitt. der Zentral-Kommission zur Erhalt. u. Erforsch. der Kunst- u. histor. Denkmale. 1895. Schmiedel in obigen Mitteil. 1905. 307.

⁴⁾ Briefliche Mitteilungen des Herrn Oberinspektors G. Stockhammer.

Inhalt.

Geologie.

	Seite
Geschichtliches , Geologische Forschungen in letzter Zeit, Zweck dieser Arbeit	3
Ein lebender Gletscher . Gletscherlandschaft, Firnfeld, Gletscherstrom, Gletscherspalten, Gletschertische, Seiten- und Grundmoräne, Gletscherschliff, gekritztes Geschiebe, Stirnmoräne, erratische Gesteine, Gletscherbach, Gletschertor, Rundhöcker, Trogform des Tales, übertiefte Haupttäler, See- und Moorbildung, Drumlin, Schotterfeld vor der Moräne, Form der Geschiebe, Sortierung nach der Größe, Erosion im Schotterfeld, Terrassen, Unterschied zwischen Moränen und Schotterterrassen	5—10
Die Gegend um Kremsmünster ist eine alte Gletscherlandschaft . Erratische Gesteine aus den Zentralalpen, Sagen von Goldfunden, Moränenwall, Moorboden oberhalb Wartberg, Trogform des Tales und Rundhöckerlandschaft im Süden. Profil Kalvarienberg-Ried, Kremsegg-Gustermayrberg, Kremsmünster-Sipbachzell; Zusammenstellung und Vergleich der Profile. Eiszeit in Europa und Nordamerika, Einreihung unserer Ablagerungen in Pencks vier Eiszeiten, Interglazialzeiten, Klimaschwankungen und Florenänderung, heutige Alpenflora. Gletschernetz in den heutigen Tälern der Enns, Steyer, Krems, Alm, Traun, Rundhöcker, Trogform der Täler, Mächtigkeit des Kremsgletschers, Moränen und Schotter aus den vier Eiszeiten und aus der Post-Würmzeit. Der ältere Deckenschotter, weiße Nægelfluh mit Kalzit, Höhlen, Lettenmayrhöhle, Höhlenbär, Fauna der Eiszeit. Geologische Orgeln. Fertige und unfertige Talformen. Dauer der Eiszeit, Ursachen derselben, Bedeutung der Glazialaufschüttungen für uns	10—41
Schlier . Quellen, Salzvorkommnisse, Gasbrunnen, Ergebnisse der Welser Tiefbohrung, Schlierfossilien bei uns, Verbreitung des Schlier, Einreihung desselben im Tertiär, Klima der Tertiärzeit	41—48
Flyschberge im Süden . Relief, Vegetation, Flyschmeer, Hieroglyphen und Fucoiden, Breite unserer Flyschzone	48—50
Kalkalpen . Zentralalpine Inseln im zentralen Mittelmeere, vindelizischer Landrücken, Korallenbauten im zentralen Mittelmeere in der Trias- und Jura-Zeit, Faltung der Trias- und Jura-Kalke, Gosauablagerungen des Kreidemeeres in den Tälern der Alpen, Wirfelsteine	51—53
Zusammenstellung	53—54

Prähistorie.

	Seite
Prähistorische Spuren des Menschen. Werkzeuge, Waffen, Feuerstellen	55—56
Der Tertiärmensch. Eolithen	56—59
Der Mensch der Steinzeit. Ältere Steinzeit, älteste sichere Werkzeuge und Waffen der Menschen, Homo primigenius und Homo recens, Totenbestattung, Kunstwerke, Lebensbedingungen und Lebensweise der Paläolithiker, geographische Verbreitung dieser Fundstätten	59—65
Jüngere Steinzeit; Klimaänderung, Einzug der Ackerbauer in Mitteleuropa, Wohnungen, Notburgen, Erdhöhlen, Pfahlbauten, Totenbestattung, geschliffene Werkzeuge, Töpferei, Spinnen und Weben, Speisezettel der Pfahlbauer, Schmuck, Handel	65—75
Spuren der Neolithiker in Oberösterreich und in der Umgebung von Kremsmünster	75—78
Der Mensch der Metallzeit.	
Kupferzeit, Werkzeuge, Bergbau, Menhirs.	
Bronzezeit. Bronze und deren Bearbeitung, Bronzebeil, Königsburgen in Südost-Europa.	
Eisenzeit. Heimische Eisenbergwerke, Verarbeitung des Eisens, Ende der Pfahlbauten, Einzelnhöfe, Dörfer, Städte, Gräberformen, Bergbau auf Blei, Salz.	
Hallstatt-Periode, Situlae, Hallstattfunde in unserer Umgebung.	
La Tène-Periode, Werkzeuge, Waffen und Schmuck, Völkerwanderung, die Römer in unserer Gegend	78—87

