

ABSCHNITT SALZACH — LAMBACH

Exkursion durch das österreichische Salzachgletschergebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Attersee-Zweige des Traungletschers

Mit Tafel II.

Von L. Weinberger

Vorwort

Da die beschriebene Exkursion vornehmlich auf den würmzeitlichen Löß und dessen Gliederung abgestimmt ist, quert sie nur flüchtig das Glazial- und Periglazialgebiet obiger Gletscher. Es ist daher bei dieser Exkursion nicht möglich, ein Bild von der Vielfalt der Erscheinungen und Probleme zu bekommen oder gar die nachstehende Darstellung in bezug auf ihre Verifikation zu untersuchen. Trotzdem wurde versucht, im Nachstehenden ein ungefähres Bild der hiesigen Erscheinungen zu entwerfen, nicht nur in Form einer Beschreibung des Exkursionsweges allein, sondern auch im Hinblick auf eine Gesamtübersicht.

An dieser Stelle sei auch der geziemende Dank ausgesprochen: Herrn Direktor Dr. K ü p p e r, dem die Drucklegung von Karte und Text zu verdanken ist, Herrn Dr. A b e r e r und den anderen Herren der Rohölgewinnungs-AG. für die Überlassung der Bohrprofile, den Herren Dozent Dr. F i n k und Dr. B r a n d t n e r für die Untersuchung und exakte Beschreibung der Lößprofile.

An Abkürzungen wurden verwendet:

W = Würm; R = Riß; M = Mindel; G = Günz; Nt = Niederterrasse; Ht = Hochterrasse; JD = Jüngerer Deckenschotter; AD = Alterer Deckenschotter.

Nördlich von Salzburg liegt das Salzburger Vorland mit seinen waldgekrönten Flyschkuppen. Diese Flyschzone reicht etwa bis zur salzburgisch-oberösterreichischen Landesgrenze (Haunsberg—Tannberg), von wo an nordwärts die Molassezone sich erstreckt, der das obere Innviertel angehört. Dieses gliedert sich landschaftlich 1. in das Moränen- und Schottergebiet zwischen Salzach und der Mattig im Osten, das dem eiszeitlichen Salzachgletscher sein Dasein verdankt, 2. in die eiszeitliche Schotterflur längs des Inn und 3. in das Tertiärbergland östlich der Mattig, von dem der Kobernaußwald hervorzuheben ist. An seinen Südrand stoßen die Altmoränen des Traungletschers, die wir bis gegen Timelkam verfolgen.

I. Der Untergrund.

Der Salzach- und Traun-Gletscher durchfloß am Alpensaum die Flyschzone (G. Götzinger, 1951; E. Kraus, 1944; M. Richter und G. Müller-Deile, 1940). Der Flysch wird in Unterkreide- und Oberkreideflysch aufgegliedert. Der Unterkreideflysch ist vertreten durch den

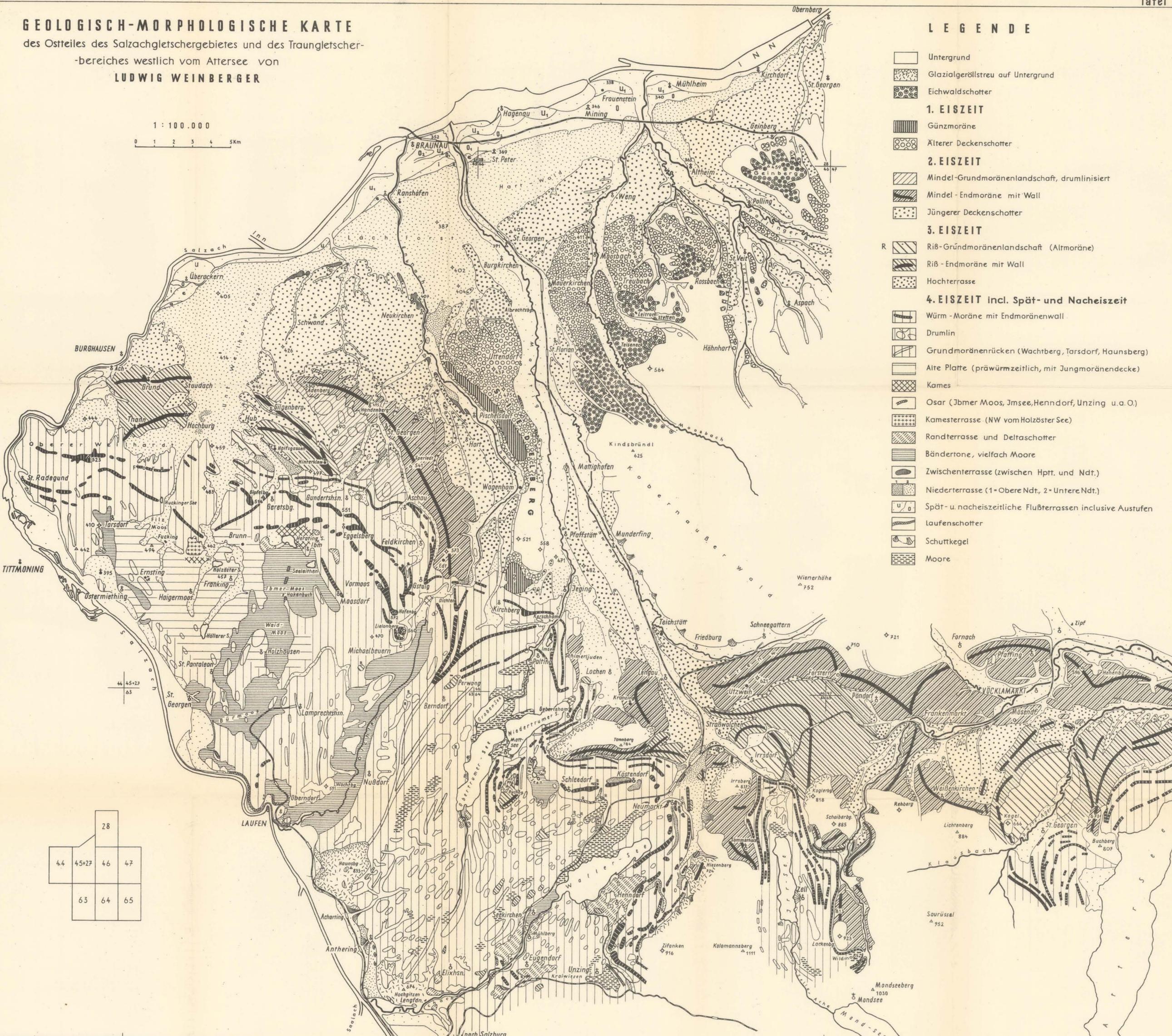
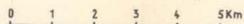
GEOLOGISCH-MORPHOLOGISCHE KARTE

des Ostteiles des Salzachgletschergebietes und des Traungletscher-

-bereiches westlich vom Attersee von

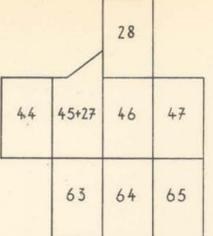
LUDWIG WEINBERGER

1 : 100.000



LEGENDE

- Untergrund
- Glazialgeröllstreu auf Untergrund
- Eichwaldschotter
- 1. EISZEIT**
- Günzmoräne
- Älterer Deckenschotter
- 2. EISZEIT**
- Mindel-Grundmoränenlandschaft, drumlinisiert
- Mindel-Endmoräne mit Wall
- Jüngerer Deckenschotter
- 3. EISZEIT**
- Riß-Grundmoränenlandschaft (Altmoräne)
- Riß-Endmoräne mit Wall
- Hochterrasse
- 4. EISZEIT incl. Spät- und Nacheiszeit**
- Würm-Moräne mit Endmoränenwall
- Drumlin
- Grundmoränenrücken (Wachtberg, Tarsdorf, Haunsberg)
- Alte Platte (präwürmzeitlich, mit Jungmoränendecke)
- Kames
- Osar (Jbmer Moos, Jmsee, Henndorf, Unzing u.a.O.)
- Kamesterasse (NW vom Holzöster See)
- Randterrasse und Deltaschotter
- Bändertone, vielfach Moore
- Zwischenterrasse (zwischen Hptt. und Ndt.)
- Niederterrasse (1=Obere Ndt, 2=Untere Ndt.)
- Spät- u. nacheiszeitliche Flußterrassen inclusive Austufen
- Laufenschotter
- Schuttkegel
- Moore



Gaultflysch (schwarze und rote Schiefer, kieselige Sandsteine, dunkle Quarzite, Breccien) und den Neokomflysch = Tristelschichten von Richter und Müller-Deile (Kalksandsteine, kieselige Mergel und Schiefer, Brecciansandsteine mit Aptychen). Zum Oberkreideflysch gehören die cenomanen Reiselsberger Sandsteine (grobkörnige Sandsteine) und die Obere Zementmergelgruppe (Mergel- und Kalksandsteine) mit der kalkig-mergeligen Leimernfacies, die nach N bis zum Tannberg vorgreift. Gegen den Nordrand der Flyschzone häufen sich die Breccien mit Komponenten aus Diabas, rotem Granit u. ä., die im Oberndorfer Graben vorkommen, aber auch am Tannberg nordfuß (L. Weinberger, 1938). W. Del-Negro (1933) nimmt daher eine Schwelle zwischen den helvetischen und ultrahelvetischen Decken an.

Der Flyschzone gehören die bewaldeten Kuppen an, deren Höhen meist unter 1000 m bleibt. Am Haunsberg (833 m) wird an dessen Nordfuß Gault von Neokom überschoben, ebenso ist dies am Buchberg (796 m) der Fall, wie auch am Tannberg (796 m). Am Irrsberg (837 m) tritt vorwiegend Oberkreideflysch auf. Nach Richter und Müller-Deile weist die Flyschdecke regelmäßigen Faltenbau auf, wobei die Sättel von den oberkretazischen Zementmergeln, die Mulden von Eozän gebildet werden. Vereinzelt trete unter dem Flysch das Helvetikum als Fenster zutage (Mitte des Atterseeraumes). E. Kraus (1944) bezweifelt dies, wie auch E. Spengler (1942, 1951), und sie denken vielmehr an ein Übergreifen der helvetischen Facies in den Ablagerungsraum der Flyschzone. E. Kraus zerlegte den Flysch in 3 Teildecken (Wildflysch, Sigiswanger und Oberstdorfer Decke); Richter und Müller-Deile folgten dem jedoch nicht.

Auffallend ist, daß der Tannberg gegenüber dem Koglerberg um 2 km vorgestaffelt liegt. Es ist da an eine Blattverschiebung zu denken, die damit die tektonische Vorbedingung für die Anlage des Mattigtales und wohl auch für die Irrseefurche wäre.

Die Flyschdecke wurde im Posteoazän auf die helvetische Decke aufgeschoben. Das Helvetikum folgt dem Nordsaum der Flyschzone und erscheint besonders ausgeprägt am Osthang des Oichtentales und bei den Trumer Seen, wo die harten eozänen Nummulithenkalksandsteine und Lithothamnienkalk glazial herauspräparierte Härtlingsrippen bilden. In jüngerer Zeit konnten F. Aberer und Braumüller (1947) die Fortsetzung der helvetischen Zone nach E finden, indem sie am Ostfuß des Tannberges bei Roithwalchen (wnw. P. 576) Pattenuer Mergel fanden. Ihre Spuren lassen sich aber noch weiter gegen E verfolgen, denn L. Weinberger fand 1946 im Bachbett der Großen Ach südlich Frankenmarkt Gerölle von Nummulithenkalksandstein.

Die helvetische Decke fällt steil SSE unter die Flyschdecke ein. Quer über die Trumer Seen verläuft eine Blattverschiebung (G. Götzinger, 1934), da das Eozän des Teufelsgrabens um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ km gegenüber dem Wartstein verschoben ist. Damit ist eine Schwächezone für die eiszeitliche Ausräumung des Beckens der Trumer Seen gegeben. Ferner nimmt F. Traub (1938) eine Querstörung am NW-Fuß des Haunsberges an, die sich südwärts bis ins Salzachtal fortsetze, womit eine tektonische Anlage des Oichtentales gegeben wäre; dementsprechend sprechen Aberer und Braumüller (1947) den steilen Abfall des Haunsberges als Erosionsform an.

Von der helvetischen Decke überfahren, lagert darunter die Molasse, die den Untergrund des nördlich anschließenden Vorlandes bildet (R. Grill, 1951; H. Bürgl, 1946, 1948; G. Göttinger, 1917—1939 u. a.).

Das Liegende der Molasse bildet der Schlier, ein grauer, stark sandiger Mergel. Da er ziemlich weich ist, bildet er ein welliges Hügelland, das im mittleren Innviertel das Landschaftsbild bestimmt. Die tiefsten Schichten des Schliers gehören dem Oligozän an, wie die Tiefbohrungen bei Neukirchen/E. zeigten, wo in 1172 m Tiefe ein brauner bis dunkelgrauer Schlier mit bituminösen Lagen angetroffen wurde (G. Göttinger, 1925, 1938). Über diesem Oligozänschlier folgt mit einer Diskordanz der Miozänschlier, dessen tieferes Stockwerk dem Burdigal angehört (Haller Schlier). Über dem Burdigalschlier folgt nach einer schwachen Transgression der Helvetschlier, der mehrere Ausbildungen zeigt (H. Bürgl, 1948; R. Grill, 1951). Der Ottnanger Schlier ist eine feinschichtige Folge von feinen, glimmerreichen Quarzsanden und blaugrünen bis grünlichen Tonmergeln mit einer charakteristischen Foraminiferenfauna (*Robulus inornatus* d'Orb.). Er tritt im Raume zwischen Ottnang—Haag—Gallspach, s. Hausruck (n. Frankenburg, w. Schwanenstadt, n. Attnang) auf. Über dem Ottnanger Schlier folgt der Vöcklaschlier, das sind feinkörnige, tonige, grob gebankte Sande mit etliche Millimeter dicken Sandsteinlagen und bis 20 cm dicken platten- oder brotlaibartigen Sandsteinkalkkonkretionen. In der Mikrofauna tritt *Robulus* zurück, dafür herrschen *Cibicides*-Arten vor. Der Vöcklaschlier findet sich im Vöcklatal zwischen Vöcklamarkt und Attnang und fällt besonders durch seine Steilwände längs der Vöckla zwischen Timelkam und Attnang auf.

Die obersten Partien des Schlierstockes werden gebildet durch die *Oncophora*-Sande (Atzbacher Sande), die bereits die Ausfüllung des Schliermeeres anzeigen. Sie treten auf als feine, oft rotbraun gebänderte, glimmerige Quarzsande in Diagonalschichtung mit dünnen Lagen von Tonmergel-Plattelschottern. Das Verbreitungsgebiet liegt zum Teil n. des Kobernauserwaldes (Leitrachstetten—Höhhart), zum Teil aber s. des Hausruckes (Zipf-Bachmanning).

Besondere Verhältnisse zeigt das Miozän im Oichtental (G. Göttinger, 1934, 1936; F. Traub, 1938, 1949; F. Aberer und Braumüller, 1949). Über dem Burdigalschlier mit Geröllen aus Quarz und alpinen Kalken liegt konkordant die „Sand-Schottergruppe“ (Aberer und Braumüller) = „Sandstein-Sandmergelgruppe“ (Traub) aus Feinsanden, Feinschottern, Sandsteinbänken und Mergellagen, welche das Oichtental längs des Wachtberg—Steinbach-Zug durchziehen und sich über den Immersberg—Lielenberg bis Thal ssö. Auerbach fortsetzen. Auch am Osthang dieses Tales treten sie zwischen Nußdorf und Lauterbach auf. Sie besitzen eine marine Fauna und werden als Schwemmkegel eines alpinen Flusses aufgefaßt, der während des Burdigals bis Unter-Helvet hier ins Schliermeer mündete. Infolge des Vorschubes der helvetischen Decke wurde der Schlier mit der Sand-Schottergruppe in etwa 1 km Breite steil gestellt.

Der Molassetrog sinkt in Oberösterreich gegen W ab. So liegt die Oligozänoberkante in Wels in NN 230 m, in Eisenhub bei Neukirchen/E. aber in NN 762 m. Die gravimetrischen Messungen (H. Bürgl, 1949; H. Reich, 1949) weisen Schweredefizite im Raume Braunau—Ried—Vöcklamarkt auf. Bürgl nimmt eine „Rieder Bruchzone“ an, an der sich die „Braunauer Mulde“ ab-

setze. Doch ist über die Tektonik der Molasse derzeit noch zu wenig Sicheres bekannt.

Dem Schlier und dessen hangenden Sanden folgt eine scharfe Diskordanz. Dem muldig erodierten Schlieruntergrund liegen die Liegendschotter des Kobernauserwaldes und Hausrucks auf. Die Schottersohle fällt von E (630 m) nach W um $5,7\text{‰}$ (H. Graul, 1937): Harlochen bei Mattighofen 454 m, Friedburg 525 m, Hollersbach am Salzachufer 391 m.

Die Liegendschotter zeigen regelmäßige Schichtung mit Sandlagen, aber keine Konglomeratbänke; seine Herkunft ist fluviatil. Den Liegendschottern sind schwache Kohlenflöze eingelagert. Mächtiger sind diese in der folgenden Kohlentonserie, die eine lignitische Braunkohle liefert (Abbau im Wolfsegg—Thomasroither Gebiet), Pramet n. des Hausrucks). Die Flöze von Trimmelkam an der Salzach (und Wildshut) gehören einem tieferen Niveau an. Über den Flözen liegen bis zu 50 m blaue Tone, die als Quellhorizont fungieren und zu Rutschungen Anlaß geben. Auf Grund der Funde von *Dinotherium* aff. *giganteum* aus Schalchen, *Mastodon longirostris* und *Anchitherium aurelianense* aus Straß (s. Lohnsburg), *Hipparion gracile*, *Chalicotherium* sp. aus dem Hausruck hat diese Formation unterpliozänes Alter (basales Pannon) (E. Thenius, 1952).

Die Kohlentonserie wird überlagert von den Deckschottern des Hausrucks und Kobernauserwaldes, die wegen der Funde von *Mastodon grandinivus*, *M. longirostris/avernensis*, *Dorcatherium navi*, *Dicerorhinus* cfr. *schleiermayeri*, *Hipparion gracile* in Haag/Hausruck nach T. Kerschner und E. Thenius (1952) ein oberpannonisches Alter haben. Die Deckschotter sind unregelmäßiger geschichtet; Kalkkonglomerate bilden größere Höhen. Mitunter treten schwache Kohlenschmitze und Tonlagen auf, welche Denudationsterrassen bilden. Aus diesen Schottern besteht außer Kobernauserwald und Hausruck auch der südliche Teil des Siedelberges, der durch die Mattig vom Hauptschotterkörper abgetrennt wurde. Sie bestehen zumeist aus Quarz, Gneisen, Glimmerschiefern, daneben auch aus Dolomiten (nach H. Graul, 1937, bei Munderfing), im S auch mit Flyschkomponenten u. ä. Die Deckschotter wurden abgelagert als der Schuttkegel von Alpenflüssen (Inn, Salzach, eventuell auch Traun). Der Schwemmkegel wurde später gehoben, wobei die Flüsse seitlich abglitten und es zu Flußverlegungen kam. Im Oberpliozän wurden Schotter mehrfach umgelagert und zu Schotterterrassen aufgeschüttet (G. Götzinger, 1935; H. Graul, 1937; E. Seefeldner, 1935, 1937), die von H. Graul als Geiersberger, Federnberger und Aichberg-Geinberger Verschotterung beschrieben wurden.

Die Molasse spielte während des Eiszeitalters eine besondere Rolle. Die Gesteine sind weich und leicht ausräumbar, weshalb die Gletscher darin leicht Becken eintiefen konnten. Der Schlier bildet unter den glazifluviatilen Schottern den Grundwasserhorizont, wie man längs Salzach—Inn an den Quellaustritten an der Schlier-Schotter-Grenze ersehen kann. Auch für das periglaziale Geschehen war die Molasse von besonderer Bedeutung. Der große Anteil an Feinmaterial und die lockere Beschaffenheit ermöglichte in verstärktem Ausmaße die Solifluktion, Kryoturbation und Kryoplanation, die hier wesentlich stärker waren, als westlich der Mattig, wo glazigenes Material vorherrscht. In der weichen Schlierlandschaft war es auch möglich, daß sich dort die asymmetrischen Täler so dominierend ausbilden konnten.

II. Die eiszeitlichen Ablagerungen

Die pleistozänen Ablagerungen des Exkursionsgebietes gehören 2 Gletschern an: 1. dem Salzachgletscher im W, der bis zur Mattigtalfurche im E reicht, und 2. dem Traungletscher im E, von dem die Altmoränen zweier Zweigbecken (Irrsee- und Attersee-Gletscher) gequert werden.

1. Der Salzachgletscher

Er ist der letzte der großen nordalpinen Vorlandgletscher nach E (Gesamtareal nach E. Brückner 7510 km²). Er reicht im W über die Salzach nach Bayern hinaus (dieser Anteil bleibt bei dieser Darstellung unberücksichtigt); im E bildet die Mattig die Grenze und im Raume Straßwalchen stößt er mit dem Traungletscher zusammen.

Die Mächtigkeit seiner Ablagerungen übersteigt nach den Ergebnissen der zahlreichen Bohrungen der Rohölgewinnungs-AG u. a. nur selten das Ausmaß von 50—100 m, ja erreicht oft kaum 25 m. Lokal aber kommen doch bedeutend größere Mächtigkeiten vor. So wurden schon 1877 beim Kurpark in Salzburg 76 m Lehme und Schotter erbohrt, ohne den Felsgrund anzufahren. 2 km westlich vom Mönchsberg konnte in 177 m Tiefe noch kein Untergrund erbohrt werden (E. Stummer, 1947). Dies zeigt eine erhebliche Eintiefung des Salzburger Stammbeckens, an dessen Entstehung tektonische Kräfte, wie sie 1953 O. Gans aus dem Berchtesgadener Gebiet, 1954 M. Schlager im Gebiete von St. Kolomann und E. Seefeldner (1954) im Paß Lueg zeigen konnten, außer fluviatiler und glazialer Ausräumung doch bestimmend mitwirkten. Dazu kommt noch ein Absinken des Beckens infolge Belastung mit den Eiszeitgletschern nach dem Prinzip der Glazialisostasie (R. v. Klebelsberg, 1949, 1951, 1953). Aber auch das Vorland zeigt lokal erhebliche Eintiefungen, wie die Bohrungen der Rohölgewinnungs-AG aufzeigten. Auf die Bohrung bei Wimpassing (NW Oberndorf), wo die quartären Schotter und Tone in 127,75 m Tiefe noch nicht durchörtert werden konnten, wird bei der Besprechung des Laufener Salzachdurchbruches noch zurückzukommen sein. Noch auffallender sind die Verhältnisse im Oichtental, wo in der Bohrung Nußdorf 248,80 m Tone, Sande und Schotter gefunden wurden, während eine andere Bohrung, die 625 m entfernt auf der gegenüberliegenden Talseite lag, nur 6,30 m Sande und Schotter brachte. L. Weinberger (1951) dachte in letzterem Fall an ein verschüttetes subglaziäres Rinnensystem. Inwieweit bei diesen auffallenden Eintiefungen im Vorland tektonische und glazialisostatische Vorgänge, wie sie H. Reich (1955) aus dem bayrischen Vorlande beschreibt, mitwirkten, können die laufenden geophysikalischen Untersuchungen klären helfen.

Vom Salzburger Stammbecken schoben sich die Eisströme radial ins Vorland vor, wobei die Auftragungen der Flyschzone um- und zum Teil überflossen wurden. Der 833 m hohe Haunsberg wurde zur M-Eiszeit vom Eise überschritten, da sich auf dessen Gipfel eratisches Material findet, wie bereits 1881 A. Penck feststellte; zur W-Eiszeit reichte das Eis nur mehr bis etwa 780 m. Ähnliches läßt sich vom Buchberg (796 m) feststellen. An ihm reichten die W-Moränen bis knapp 700 m, die R-Moränen bis 758 m und zur M-Eiszeit wurde sein Gipfel gleichfalls überflossen. Am Tannberg (784 m) steigen die Jungmoränen bis 704 m und die Altmoränen bis 722 m an. Daraus ersieht man das Abfallen der Eisstromhöhen ins Vorland, über die wenigstens zur W-Eiszeit, die Flyschgipfel als Nunatakr aufragten.

Das Salzburger Stammbecken wird im Vorland von den Zweigbecken halbkreisförmig umkränzt. Beim Salzachgletscher sind dies vom W her die Zweigbecken des Surtales und Waginger Sees, längs der Salzach das Tittmoninger Becken; auf der österreichischen Seite liegen die Becken des Ibmer Moores, des Oichtentales, der Trumer Seen, des Wallersees, ferner die von Unzing-Kraiwiesen und Guggental. Um die Zweigbecken schlingen sich außen die Endmoränen, während stammbeckenwärts die Grundmoränenlandschaft liegt, die namentlich auf den Höhen zwischen den Zweigbecken drumlinisiert ist und damit die Strömungsrichtung des Eises erkennen läßt (Vergleiche auf der Karte das Gebiet s. der Trumer Seen).

Die zeitliche Gliederung wurde in letzter Zeit einer Revision unterzogen (L. Weinberger, 1950, 1955), die auch dieser Darlegung und der Karte zugrunde gelegt wurde.

A. Die Eichwaldschotter. Vom Mattigtal an nordostwärts erstrecken sich in einer Stufe über dem AD ältere Schotter, die sich größtenteils mit den Aichberg—Geinberger-Schottern Grauls (1937) decken, aber keine umgelagerten Kobernaüßerwaldschotter (G. Götzinger, 1935) sind, sondern, wie die Einregelung anzeigt, eine eigene, quer am Kobernaüßerwald-Nordrand durchziehende Schotterdecke sind. Sie erstrecken sich vom Eichwald (542 bis 532 m) über Teiseneck (535—493 m)—Leitrachstetten (485—472 m)—Aichberg (482—464 m)—Geinberg (461—458 m), also parallel zu den pleistozänen Schotterterrassen längs des Inn. Morphologisch lassen sie sich in eine höhere und tiefere Stufe gliedern. Sie weisen anscheinend Froststrukturen (Kryoturbationen, Eiskeile, im Schotter schwimmende eckige Sandeschollen, Steinversetzungen) auf, weswegen ich geneigt bin, diese Schotter als kaltzeitlich anzusprechen. Da sie höher liegen als der AD und auch einen noch älteren Eindruck machen, sind sie als prägünzzeitlich anzusprechen. Sie wären mit den donauiszeitlichen Schottern von B. Eberl (1930) und J. Schaefer (1953) zu vergleichen, doch sind zur Klarstellung noch weitere Untersuchungen nötig.

B. Die Günz-Eiszeit. Die Moränennatur des nördlichen Siedelberges ist seit E. Brückner (1886) unbestritten. L. Weinberger konnte 1950 nachweisen, daß es sich hierbei um eine G-Moräne handelt. Da ein G-Endmoränenwall ein gewiß seltener Fall ist, seien die Gründe für seine Altersstellung kurz erwähnt: a) Die M-Moräne mit dem JD bildet einen geschlossenen Bogen, der noch beschrieben wird. Der Siedelberg liegt gänzlich isoliert, weit außerhalb der M-Endmoräne, kann daher nicht mit ihr verknüpft werden. b) Der Tertiärsockel, der im allgemeinen mit dem Alter der pleistozänen Ablagerungen ansteigt, liegt beim Siedelberg höher (so bei Engelharding um 20 m gegenüber der JD von Hart). c) Aus der M-Endmoräne geht der JD hervor, der gegen den Siedelberg abfällt (vergleiche Profil). Durch das Engelbachtal getrennt, steigt der Siedelberg um ca. 35 m über die projizierte Gefällskurve empor, kann also nicht in Zusammenhang damit gebracht werden. d) Aus dem Siedelberg geht vielmehr durch Wechsellagerung ein Schotter hervor, der um 20 m höher liegt, als der am Nordende des Siedelberges vorbeiziehende JD und ist von ihm durch einen deutlichen Steilhang getrennt. Der Siedelbergsschotter muß daher als AD angesprochen werden, wie es auch H. Graul (1937) von ganz anderem Zusammenhang her bereits getan hat. Da nun dieser Schotter durch Wechsellagerung aus der Siedelbergmoräne hervorgeht, muß diese G-Alter haben. e) Auch längs des Mattigtals zieht,

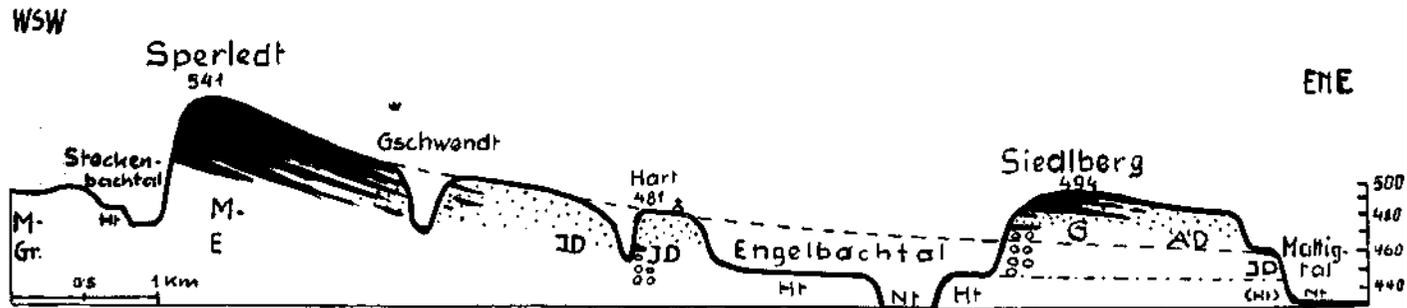


Abb. 1. Profil durch die Hohen Altmoränen von der Mindelmoräne von Sperledt zur Günzmoräne des Siedelberges bei Capellen. Längenmaßstab 1 : 50.000, 12 x überhöht. G = Günzmoräne, AD = Älterer Deckenschotter, M-Gr = Mindel-Grundmoränenlandschaft, M-E = Mindel-Endmoräne, JD = Jüngerer Deckenschotter, Ht = Hochterrasse, Nt = Niederterrasse. Schwarz = Moräne, Punkte = Deckenschotter, Ringel = Tertiärsockel. Zu beachten ist, wie aus der Mindelmoräne der Jüngere Deckenschotter hervorgeht und dieser bis zum schmalen JD-Streifen im Mattigtal allmählich abfällt. Darüber ragt der Siedelberg mit dem Älteren Deckenschotter deutlich heraus, woraus dessen Sonderstellung hervorgeht. (Aus L. Weinberger 1950)

durch eine Stufe getrennt, der JD entlang, der sich mit dem Siedelberg keinesfalls verknüpfen läßt, wohl aber mit den M-Moränen im Raume Straßwalchen. f) Unter der M-Moräne tauchen Fetzen von Lehm auf, unter der wieder eine Moräne entsteht (Handenberger Durchbruchstal, Hart s. Adenberg). Auch diese Liegendmoränen müssen als G-Moräne angesprochen werden. g) Die periglaziale Landschaftsanalyse ergab für den Siedelberg eine erheblich stärkere Zerschneidung (L. Weinberger, 1954, S. 82) als bei den M-Moränen. Diese „Periglaziale Landschaftsprägung“ ist erheblich älter als die der M-Ablagerungen, so daß man nicht von einem älteren Stadium der M-Eiszeit, sondern von einer eigenen älteren Eiszeit sprechen muß. h) Der Höhenunterschied von AD und JD liegt durchaus im Ausmaß des Unterschiedes von Nt zu Ht, von HT zu JD, also im Ausmaß richtiger Eiszeiten und keiner Stadien. i) Die Verwitterung des AD ist erheblich weiter vorgeschritten, als die des JD, wie noch beschrieben wird. j) Die Lößdecke auf dem AD zeigt in ihrer außerordentlich starken Verlehmung und wegen der typischen blauen Basistone ein anderes Bild als die Lößlehme der JD.

Wenn auch hier der Siedelberg die äußerste Moräne des Salzachgletschers ist, so ist das nur örtlich bedingt. Das Oichtertal ist wahrscheinlich das präglaziale Salzachtal (L. Weinberger, 1951b), das dann zu einer bequemen Gleitbahn für die Eiszeitgletscher wurde, und zwar für die ältesten, da dann das Tal weitgehend verrammelt wurde. In gerader Fortsetzung des Oichtertales und des oberen Enknach (= Engelbach)-tales liegt der Endmoränenwall des Siedelberges und der AD östlich des Mattigtales (Rücken s. Mauerkirchen, Lindlau, Schacher- und Gaugshamerwald, Geinberg).

C. Die Mindel-Eiszeit. Als M-Endmoräne wurde seit A. Penck und A. E. Forster (1903) der Adenberg angesprochen. Sie setzt sich stratigraphisch und morphologisch als einheitlicher Bogen über Handenberg—St. Georgen/Fillmannsbach—Sperledt nach SE fort (L. Weinberger, 1950). Weiter gegen E taucht die M-Moräne unter jüngeren Moränen unter und guckt nur stellenweise hervor (n. Kerschham, nö. Schimmerljuden). Über den Sattel des Tannberges beim Hallerbauer (676 m) schob sich eine Eiszunge längs des Kittgrabens nach N herunter und lagerte den Moränenkegel von Gutferding ab. Auch die hohen Altmoränen auf der Südseite des Tannberges (Schwabenedt—Paternedt—Kühberg s. Gottswinden) sind wahrscheinlich M-Ufermoränen, wie auch isoliert liegende Moränen auf dem Gais- und Hiesenberg ssö. Neumarkt. Westlich des Adenberges wurde die M-Endmoräne durch spätere Erosion entfernt und sie setzt sich erst nach einer großen Lücke westlich der Salzach fort (Hechenberg, Eschlberg usw.). An der Salzach bei Burghausen liegen unter R-Schottern Moränen mit Übergang zu Seeton, die F. Traub (1953) der M-Eiszeit zuweist. An der Basis geht die M-Moräne in Schotter über, die als Vorstoßschotter anzusehen sind; das gleiche gilt auch für die G-Moräne.

Innerhalb der M-Endmoränen liegt s. Fillmannsbach eine drumlinisierte Grundmoränenlandschaft, die im S mit den R- bzw. W-Endmoränen abbricht. Aus der M-Endmoräne geht der JD hervor, der den M-Wall an der Außenseite ringsum umsäumt. Der JD ist von der Ht durch einen scharf ausgeprägten Steilabfall getrennt, wobei der JD in die Luft ausstreicht, also mit der Ht in keiner Weise zu verknüpfen ist. Der JD zieht am Nordrand des AD gegen NE dahin, ist aber nur in kleineren Resten erhalten geblieben.

D. Die Riß-Eiszeit erreichte nach Ausdehnung und Höhenlage der

Moränen nicht mehr die Ausmaße der M-Eiszeit, die in unserem Raume die größte Vereisung darstellt. Ja, stellenweise blieb die Ausdehnung der R-Endmoränen sogar hinter der der W-Moränen zurück, wobei dann die W-Moränen die R-Moränen überfahren haben. Die R-Endmoränen lassen sich beim Salzachgletscher, wie auch bei allen Zweiggletschern des Traungletschers in 2 Wälle gliedern. Der äußere R-Wall zieht von Ach/Salzach bis Staudach n. Hochburg, wird dann von der Erosionslücke des Weilharts unterbrochen und zieht weiter über Gilgenberg bis Hinterklamm, wo er sich mit dem inneren R-Wall vereinigt, der über Hub — durch die Lücke des Weilharts ebenfalls unterbrochen — über Hochburg bis Thann westwärts weiterläuft und schließlich unter den W-Endmoränen verschwindet. Ab Hinterklamm zieht der vereinigte R-Wall südostwärts und taucht nw. Gundertshausen unter den Jungmoränen unter, um erst weit im E bei Steindorf wieder aufzutauchen (von einem fraglichen Altmoränenrest n. des Niedertrumers abgesehen).

Aus der R-Endmoräne geht die Hochterrasse hervor, und zwar aus jedem der 2 Wälle eine eigene Ht, die sich aber alsbald zu einer einheitlichen Ht vereinigen. Nur n. Auerbach ist die Ht des Enknachtales zweigestuft. Die R-Endmoränen zwischen Hochburg und der Salzach schütteten die Ht westlich des Unteren Weilharts auf. Aus den R-Moränen von Hinterklamm—Gilgenberg geht die Ht westlich des Adenberges hervor. Aus den von Jungmoränen begrabenen R-Moränen n. und ö. Gundertshausen entspringen die Ht-Säume, welche die M-Grundmoränenlandschaft s. Fillmannsbach umschütteten und dann n. des Handenberger Durchbruchtales einen breiten Schwemmkegel als Ht aufschütteten, wie die Isohypsen schön anzeigen (L. Weinberger, 1950, Fig. 1). Dieser beweist, daß die Ht w. Neukirchen/Enknach nicht aus den hohen Altmoränen ö. Handenberg hervorgegangen sein kann, was deren M-Alter belegt. Die Ht zieht dann parallel zu den Deckenschottern an deren Nordrand nö. weiter in Richtung Altheim. Auch längs der kleineren Flußtäler ziehen Ht-Streifen dahin, so längs der Enknach (Pischelsdorf, Auerbach), der Mattig (St. Florian, Mattighofen, Pfaffstätt) und des Scheiterbaches (Teichstätt) und s. Lengau.

E. Der Würm-Eiszeit gehören die Jungmoränen und Niederterrassen an. Es ist hier nicht der Ort, sich mit dem außerordentlich schwierigen Problem der Würmgliederung auseinanderzusetzen; es seien hier nur die bisherigen Beobachtungen im hiesigen Gebiet mitgeteilt.

Es liegen hier 3 Würmwälle vor, an denen die beiden äußeren (vom Becken her gesehen) scharf ausgeprägt sind und einheitlich durchziehen, ferner mit einer eigenen Stufe der Nt verbunden sind. Aus dem äußeren Würmwall geht über einen Übergangskegel eine höhere Nt (N_t) hervor und aus dem mittleren Würmwall eine etwas tiefer eingeschnittene Nt (N_t), die zuerst zwischen den äußeren Wall durchbricht und als Trompetentälchen (C. Troll, 1926) sich in die höhere Nt einschneidet. Völlig abweichend von diesen beiden Wällen ist der innere Würmwall. Während die beiden ersten Wälle kleinkuppig sind, ist der innere Wall oftmals breitrückig und zeigt ausgeglichene Formen, wie besonders schön in der Umrahmung des Wallersees zu sehen ist. Ich bin deshalb geneigt, diesen inneren Wall mit B. Eberl und J. Knauer als ein überfahrenes W I-Stadium anzusehen. Stratigraphisch zeigt sich dies durch eine diskordante Überlagerung einer älteren W-Moräne durch eine jüngere Moränendecke,

wie es z. B. bei Moosdorf beobachtet werden kann. W. Del-Negro machte dieselbe Beobachtung bei Oberschönberg s. Heindorf und E. Ebers im bayerischen Anteil des Salzachgletschers. Streckenweise ist der innere W-Wall allerdings unkenntlich oder gar ganz zerstört worden oder er ist von Bildungen des Eiszerfalls beim Gletscherrückzug maskiert worden, was man z. B. am Nordrand des Ibmer Moores sehen kann, wo Kames u. ä. den Wallcharakter verwirren. Die Eiszerfallsbildungen heften sich zwar oftmals an diesen inneren W-Wall an, müssen aber nicht damit zusammenfallen und bilden dann eine Eiszerfallsphase, wie sie L. Weinberger 1938 für den Nordrand des Ibmer Moores ausgeschieden hat. Am Beckenrand liegen auch mitunter ältere Kerne vor, die mit Jungmoräne ummantelt sind. Zu all diesen Problemen sind noch weitere Beobachtungen nötig und es kann daher nur eine vorläufige Darstellung gegeben werden.

Der äußere W-Wall zieht über Schwabenland an der Salzach durch den Oberen Weilhart über Heimhausen (n. Gundertshausen)—Weilbuch—Aschau—ö. Feldkirchen—Gsteig—Kirchberg—Kerschham—Schimmerljuden. Dann umschlingt er den Niedertrumersee an der N- und E-Seite (ö. Wichenhham—Dirnham—Reitsham—Schalkham), den Südfuß des Tannberges (Himmelberg—Reisinger- s. Thannham). Ab der Bahnstation Neumarkt-Kösten-dorf biegt der äußere W-Wall nach S um (Sieghartstein— w. Haslach—Kienberg) und zieht am Nord- und Westfuß der Henndorfer Berge über Heising—Grub—ö. Hof—Fuchshof—Aigenstuhl, womit er bereits in die äußere W-Moräne des Thalgaauer Zweiggletschers übergeht.

Ähnlich verläuft der mittlere W-Wall. Dieser zieht von der Salzach bei Radegund herein und verläuft n. Tarsdorf (Hörndl) zum Huckinger See und macht gegen Holzöster einen scharfen Knick nach S, der mit dem subglaziären Rinnensystem zusammenhängt (L. Weinberger, 1952), springt aber gleich wieder nordwärts vor. Dann streicht der Wall über den Gipfelberg bei Geretsberg—Eggelsberg—Oppelhausen bis Otterfing, quert bei den Kames von Oichten das Tal, kerbt wiederum bis P. 561 nw. Perwang nach SW ein, was hier durch die Kerbwirkung des hoch aufragenden Haunsberggrückens bedingt wird, und zieht weiter über Weikertsham—Mödenham zum Westhang des Schimmerljuden (ö. Palting). Von dort umschlingt er wieder die N- und E-Seite des Niedertrumersees (Wichenham— ö. Gebertsham—Oberberg), lehnt sich an die W- und S-Seite des Tannberges an (Wallsberg—Berg—Gramling). Ab Neumarkt vereinigt sich der äußere mit dem mittleren Wall bis Ebnat, von wo er sich wieder aufspaltet und der mittlere Wall über Berg—Hiesenbauer—Hölzelgrub—Sulzberg verläuft. Dort komplizieren sich die Jungmoränenwälle, da von E der Thalgaauer und Fuschlseer Zweig des Traunglötchers und von W die Gletscherzunge von Unzing—Kraiwiesen und der Guggenthaler Zweig des Salzachgletschers zusammenstoßen.

Der innere W-Wall ist, wie gesagt, nur lückenhaft entwickelt und stark durch Eiszerfallsformen maskiert. Der Wall verläuft s. Radegund— n. Tarsdorf zum Holzöster See — Nordrand des Ibmer Moores (s. Geretsberg— s. Eggelsberg)—Vormoos—Lielenberg. Jenseits des Oichtentales kann man ihn weiterverfolgen von Perwang über Eidenham bis Palting. In schöner Ausprägung umschlingt er das Wallerseebecken (Schleedorf—Köstendorf; Schalkham—Wankham—Olling—Friembichler—Hub). Wo der innere Wall wenig verändert wurde, zeigt er verschliffene Formen, wo er mit Eiszerfalls-

bildungen maskiert ist, weist er Kames und beckeneinwärts gerichtet girlandenförmige Einbuchtungen auf.

An Toteisformen kommen in diesem Gebiete vor: 1. Kames bei Ibm, w. des Holzöstersees, bei Werberg (w. Geretsberg) und bei Oichten. 2. Oser: Hackenbuch (im Ibmee Moos, von H. Gams entdeckt), Zeltsberg n. Oberndorf, ssw. Stoiberer (nnö. Henndorf) bis Olling, n. des Imsees bei Paltng, Querros ö. Kraiwiesen. 3. Toteislöcher und Sölle sind im Jungmoränengebiet weit verbreitet. 4. Auch bei den Seebecken wirkte Toteis mit. Es wirkte einesteils die Seebecken schaffend (Heratinger See, Huckinger See), andernteils die Becken konservierend, indem es deren Zuschüttung verhinderte, wie am Wallersee. Bei Eugendorf zieht beiderseits der Fischach eine Quermoräne durch, die wegen ihrer Lage zwischen dem Wallersee-Zweigbecken und dem Salzburger Stammbecken mit dem Ammersee-Stadium C. Trolls (1925) verglichen werden kann. Diese Eugendorfer Moräne schüttete eine ausgedehnte Schotterflur rings um das W-Ende des Sees (Eugendorf, Halberstätten, Grünberg, Henndorf, Oberschreiberg) in einer Höhe von 550 m auf. Diese Schotter wurden „paraglazial“ (R. v. Klebelsberg) um einen Toteiskörper aufgeschüttet, wie Toteiskessel, Ränderterrassen, Kames bezeugen. Der zentrale Toteiskörper schützte den See vor weiterer Zuschüttung im Sinne von R. Staub, 1938.

Aus den W-Moränen gehen die Niederterrassen hervor. Sie sind zweifacher Herkunft: 1. als glazifluviale Nt aus den Jungmoränen hervorgehend, 2. als nichtglazigene Nt autochthonen Ursprungs im Periglazialgebiet (z. B. Altmoränen, Altschotter, Kobernauserwald und sein Vorland). Das gleiche gilt natürlich auch für die älteren pleistozänen Schotter.

Am Salzachufer geht aus den äußeren W-Wällen die Nt hervor, welche die Salzach flußab begleitet. Das nächste große Schotterfeld ist die des Weilhartes. Sie wurzelt zum Teil im äußeren und mittleren W-Wall und ist daher im oberen Teil zweigestuft. Die andere Wurzel liegt im subglazialen Rinnensystem (L. Weinberger, 1952) des Pongatales, das hervorgeht aus den Zweigrinnen von Hucking, Winham, Fücking, Gumpling, die sich im Filzmoos und Huckinger See vereinen, ferner denen des Holzöster und Höllerer Sees, die daher als Rinnenseen anzusehen sind. Dieses Rinnensystem ist eingeschnitten in eine alte Platte, die aus konglomerierten Schottern besteht und nach oben in Moräne übergeht. Wegen ihrer hohen Lage (475—494 m) darf sie nicht mit den Laufener Schottern (ca. 400—420 m) in Zusammenhang gebracht werden, sondern ist älter (präißzeitlich?). Nach oben gehen die Schotter in Moräne über, weshalb man sie als Vorstoßschotter ansehen darf.

Dem großen Sander des Weilhartes an der Stirn des Salzachgletschers folgen nach E nur kleinere Nt-Stränge, so die des Fillmanns- und Steckenbachtals, die im Raume Gundertshausen, Aschau, Feldkirchen wurzeln, des Erknachtales, der bei Oichten und Suldorf aus Jungmoränen hervorgeht. Ferner folgt die Nt des Mattigtals, die einesteils aus den Moränen des Beckens der Trumer Seen hervorgeht, andernteils aber aus denen des Wallersees und Irrsees. Im Oberlauf ist die Nt wieder zweigestuft, was sich hier aber nicht auf 2 Würmwälle zurückverfolgen läßt, sondern ihre Ursache anscheinend im Auslaufen des spätglazialen Wallersees hat. Die Nt ö. der Mattig sind sämtlich nichtglazigen.

Es tritt nun die Frage auf, wie weit sich die Nt-Stufen mit den W-

Moränen verknüpfen lassen. Die Nt ist im unteren und oberen Verlauf zweigestuft. Im ersteren Falle rührt sie von der spätglazialen Eintiefung des Inn her, die infolge der rückschreitenden Erosion auch den Unterlauf der Nebentäler ergriff. Im letzteren Falle sahen wir sie als Folge einestils der Zerschneidung beim Auslaufen der spätglazialen Seen, andernteils aber aus dem äußeren und mittleren W-Wall hervorgehen. Dem inneren Wall entspricht keine Nt. Es ist aber auffällig, daß sich an manchen Orten zwischen der Nt und der Ht eine Zwischenterrasse einschaltet. Sie ist besonders am Nordrand der Schwander. Ht recht ausgeprägt und zieht sich als Talleiste auch in die autochthonen Täler hinein. Da diese Täler in der Ht wohl erst während der W-Eiszeit entstanden sind, und zwar vor der Aufschüttungszeit der Haupt-Nt, die aus dem äußeren und mittleren W-Wall hervorgeht, geht meines Erachtens mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß sie dem inneren (W I)-Wall entsprechen. Diese Zwischenterrasse konnte sich nur im Strömungslee, also am Nordrand der Ht, erhalten und wurde ansonst von der Haupt-Nt ausgeräumt. Leider fehlen Aufschlüsse, so daß über eine eventuelle Lößdecke nichts ausgesagt werden kann.

Während der Kaltzeiten stand der Umkreis des Salzachgletschers unter dem Einfluß des kaltzeitlichen Klimas. Dieses Periglazialgebiet wurde kürzlich untersucht und kartographisch dargestellt (E. Ebers und L. Weinberger, 1954).

Aus einer noch nicht veröffentlichten Auswertung der Ergebnisse seien einige Klimadaten für das W-Hochglazial herausgegriffen. Temperaturdepression: Jänner 10°, Juli 13,6°, Jahresmittel 12,4°. Die Auftautiefen der kryoturbaten Strukturböden liegen zumeist um 8 dm und liegen im Rahmen der übrigen bekannten Auftautiefen Österreichs mit 7,7, > 14 und 20 dm (G. Göttinger, 1936; F. Kümel, 1937; E. v. Szadecky-Kardoss, 1936; J. Büdel in H. Poser, 1948). Gegenüber den großen Auftautiefen Ungarns und NW-Deutschlands fallen sie stark ab, was man bei Erhärtung durch weiteres Beobachtungsmaterial im Sinne von kühleren Sommern auslegen könnte. Die Frostzerrung, das ist das Aufreißen des gefrorenen Bodens durch Kontraktion bei tiefen Temperaturen (H. Mortensen) wurde an Eis- und Lehmkeilen untersucht. Deren Höhen betragen durchschnittlich 10—25 dm, gegenüber 80 dm in Mitteldeutschland (H. Poser), was auf ein weniger extremes Winterklima hindeutet. A. Klein hat 1951 eine Karte des prozentuellen Anteils der W-Niederschläge gegenüber den heutigen veröffentlicht, nach der bei uns 40—50% der heutigen Niederschlagsmenge (von rund 1000 mm) gefallen sei. Dieser Wert erscheint zu gering zu sein, denn aus der starken Verlehmung der Löße und dem großen Anteil von Fließerden zu schließen, erscheint sie doch größer gewesen zu sein, jedenfalls größer als in Niederösterreich, wo die Verlehmung und die Fließerden auffällig zurücktreten. Zu den Windverhältnissen läßt sich auch einiges sagen. Bei uns fehlen Dünen, Flugsanddecken, Steinsohlen, Windkanter u. a. Zeugen erheblicher Windtätigkeit. Dies läßt sich einestils petrographisch erklären (Mangel an freien Sanden, Vorherrschen grober Schotter), aber auch meteorologische Ursachen sind heranzuziehen (Antizyklone über dem alpinen Eiskuchen?).

Als Indikatoren für Dauerfrostbodenklima liegen vor: 1. Eiskeile, die in Lehmen auf dem AD (Sonnleithen), im AD (Käfermühl), epigenetisch in präglazialen Schottern (Schweikersreuth, Hochstraß),

aber auch bemerkenswerterweise in Jungmoränen (Brunn bei Franking) gefunden wurden. Letzterer Fund steht aber nicht mehr vereinzelt da. Nach freundlicher Mitteilung von Dozent Dr. J. Fink fand er einen weiteren bei Ihm und auch E. Ebers (1954) beschreibt einen Eiskeil aus älteren W-Schottern am SE-Ende des Waginger Sees. Als Bildungszeit kommt für die beiden erstgenannten am ehesten die Jüngere Dryaszeit in Frage, für die nunmehr auch bei uns ein erheblicher Temperaturrückgang durch die sorgfältigen palynologischen Untersuchungen von E. Lürzer (1954) in den Mooren der Egelseen bei Mattsee belegt ist. 2. Am Geinberg wurde eine vereinzelt Steinversetzung gefunden. 3. Würge- und Taschenböden fanden sich im Löß des AD bei Sonnleithen. 4. Als weiteres Kennmal für Dauerfrostboden gelten die klimabedingten asymmetrischen Täler (J. Büdel, 1944; H. Poser und T. Müller, 1951), die im ganzen Periglazialgebiet des Salzachgletschers sehr verbreitet sind, besonders im Kobernaufewaldvorland und Schlierhügelland.

Die periglazialen Täler gliedern sich in die glazigenen und in die autochthonen Täler, die mit den Gletschern in keinem Zusammenhang standen. Die glazigenen Täler zeigen nur Kastentalform, während die autochthonen Täler im obersten Teil als Muldental, dann als asymmetrisches Schlepptal und erst im Unterlauf als Kastental ausgebildet erscheinen. Dabei ergibt sich, daß diese Regel für alle Täler, gleich in welche pleistozäne Ablagerung sie eingeschnitten sind, gelten. Eine Abhängigkeit der Talform vom Alter derselben hat sich nicht ableiten lassen, wohl aber eine vom Gefälle: Bei steilerem Gefälle nimmt der Anteil der Kastentalform auf Kosten der übrigen zu.

Während der Kaltzeiten war die Abtragung sehr stark. Mächtige Schuttkegel an den Talausgängen des Kobernaufewaldes zeugen davon. Durch die Kältewirkung entstand scharfkantiger Frostschutt, der sich u. a. an der Lößbasis regelmäßig findet. Formen der Solifluktion wurden gleichfalls mehrfach festgestellt, vor allem der Hangsolifluktion an Hängen mit 4—27° Neigung. Hierbei liegt über Wanderschutt ein Lößband, woraus sich schließen läßt, daß die Solifluktion des feuchtkühlen Frühglazials im trockenkalten Hochglazial, in dem der Löß zur Ablagerung kam, aufhörte.

Aus dem Zusammenspiel von Frostverwitterung, Frostsprengung, Kryotur-bation und Solifluktion ergibt sich eine Einebnung der Landschaftsformen, die Kryoplanation (K. Bryan, C. Troll, 1948). Diese bewirkte die ausgeglichenen Formen der Altmoränenlandschaft gegenüber der unruhigen Jungmoränenlandschaft.

Aus der Zusammenarbeit von Kryoplanation und der Zertalung resultiert die periglaziale Landschaftsprägung (L. Weinberger, 1954), die an den Schotterfluren klar abzulesen ist. Die Nt bietet in ihrer unzerschnittenen Oberfläche noch durchwegs das ursprüngliche morphologische Bild. Die Ht hingegen ist bereits von glazigenen und autochthonen Tälern, Dellen, Randkerben zerschnitten. Die Zertalung ist noch linear, d. h. sie schneidet nur Talfurchen ein, zwischen denen noch größere Teile der ursprünglichen Oberfläche erhalten geblieben sind. Beim JD ist die Zertalung noch mehr fortgeschritten, wobei die Täler wesentlich größere Stücke aus der einstigen Schotterplatte herauschneiden als bei der Ht. Die Kryoplanation ist viel wirksamer gewesen, Moränenkuppen wurden eingeebnet, die Hangschultern verflacht. Beim AD ist die Intensität der Zertalung nochmals gesteigert, denn

die Täler sind tiefer und ausgreifender, auch die Rücken wurden stärker erniedrigt.

Ein typisch periglaziales Sediment ist der Löß, der, wenigstens im W, aus den glazigenen Schotterfluren ausgeweht wurde. Daher fehlt der Nt wie auch den Jungmoränen der Löß. Auf der Ht liegt bis zu 8 m Löß, auf den Deckenschottern bis zu 12 m. Er ist durchwegs verlehmt. An der Lößbasis treten Frostschutt, Fließ- und Gleyzonen mit Fließerde und Wanderschutt auf, die mit J. Büdel (1950) für ein feuchtkühles Frühglazial sprechen. Im Würmlöß ist mindestens ein interstadialer Bodenhorizont ausgebildet, wie bei der Beschreibung der Exkursionsroute noch näher ausgeführt wird.

2. Der Traungletscher

Da dieser nur im Nordsaum von der Exkursion berührt wird, soll er nur kursorisch behandelt werden.

Aus dem Trauntal kommend, gabelte und vereinigte er sich wiederholt, so ein Eisstromnetz bildend. Während der Salzachgletscher sich nördlich der Alpenausgänge noch zu einem geschlossenen Vorlandgletscher vereinigte, erreichte der Traungletscher mit seinen Eismassen gerade noch die Alpentore und schüttete um sie halbkreisförmige Moränenbogen auf, welche die Stirn der Zweigbecken umgrenzen. Am Alpenrand sind es 3 Zweige des Traungletschers, die in Erscheinung treten, und zwar der Irrsee-, Attersee- und Traunsee-Zweigletscher. Die Exkursion berührt nur die beiden ersten.

A. Der Irrsee-Zweigletscher

Vom Mondseeal zweigte nach N der Irrsee-Zweigletscher ab, das Tal eines präglazialen Zuflusses der Mattig als Bahn benützend. Zur M-Eiszeit floß der Gletscher über Sättel weg in die Flyschtäler hinein. So strömte ein Gletscherarm zwischen Mondsee- und Lackenberg ins obere Vöcklatal, zu dem im Sattel zwischen Lacken- und Schoiberberg ein weiterer Zustrom kam und diese vereinigten Eismassen schoben sich längs der Vöckla gegen Frankenmarkt ins Vorland hinaus. Im W des Beckens drängte sich ein Eisstrom über den Sommerholzer Sattel zwischen Hasenkopf und Irrsberg, wo sich beiderseits Ufermoränen an die Hänge lehnen, westwärts und vereinigte sich mit dem Salzachgletscher. Dadurch bildeten der Irrsberg, Koglerberg und Schoiberberg Nunatakr.

Bei Steindorf vereinigten sich die Eismassen des Irrsee-Gletschers mit dem Wallersee-Gletscher und lagerten den Moränenrücken ab, der an der Ostseite des Tannberges über die Ortschaft Tannberg—Kranzing—w. Lengau zieht und dann jenseits des Lengauer Tales über den Krenwald—Pöndorf—Hohenwarth zum Vöcklatal verläuft. Dabei zeigt der Endmoränenwall bei Forstern eine auffallende Einkerbung, die dadurch entstand, daß der ins Vorland fließende Gletscher durch den Schoiber- und Koglerberg in 2 Arme zerlegt wurde, in den des Irrsees und den des Vöcklatales, die sich dann im Vorland zwar wieder vereinten, aber durch die Einkerbung ihre Selbständigkeit als 2 Loben kundgeben. Beim Vöcklatal w. Frankenmarkt berührt sich die M-Moräne des Irrsee-Gletschers mit der des Attersee-Gletschers, bleibt jedoch ganz selbständig und schwenkt s. des Vöcklatales über Schwertfern—Reittern—Staferbauer gegen SW zurück.

Innerhalb des M-Endmoränenwalles liegen die R-Moränen. Sie gliedern sich so wie beim Salzachgletscher in 2 Wälle. Beim äußeren R-Wall ist

der Wallersee- noch mit dem Irrsee-Zweiggletscher vereint. Der äußere R-Wall zieht sw. Roithwalchen—Latein—Watzlberg—Haberpoint, schwenkt gegen Ederbauer nach S um und streicht über Hochfeld zum Nordfuß des Koglerberges. Beim inneren R-Wall erfolgte bereits eine Aufgliederung in die 2 Zweigbecken. Der innere R-Wall des Wallersee-Gletschers zieht am SE-Fuß des Tannberges über Thanham—Enharting—sö. Steindorf und taucht ö. Neumarkt unter den Jungmoränen unter. Der innere R-Wall des Irrsee-Gletschers liegt etwas asymmetrisch gegen das Straßwalchener Tor zu gerichtet. Er setzt s. Thalhau am Irrsberg an und zieht über Huckling—n. Innerroid—Bodenberg—Stockham zum Westfuß des Koglerberges. Aus jedem R-Wall geht eine Ht hervor, die sich aber sogleich auf eine einheitliche Ht vereinen. Sie zieht einesteils von Straßwalchen—Roithwalchen nordwärts ins Lengauer Tal, andererseits über einen ausgedehnten Übergangskegel ostwärts in Richtung der Westbahn und durchbricht w. Frankenmarkt die M-Endmoräne und zieht, oftmals unterbrochen, vöcklaabwärts.

Die W-Moränen sind wiederum ein erhebliches Stück zurückgeblieben. Immerhin steigen sie zwischen Mondsee- und Lackerberg noch auf über 800 m an, bilden ein kleines Zungenbecken, in dem das Wildmoos liegt. Ferner machen sie bei Haslau eine breite Ausfüllung nach E. Sie reichen im N bis Rabenschwand. 2 Wälle sind deutlich ausgeprägt, während ein innerer Wall nur schwer verfolgbar ist. Aus den W-Moränen und einem um 20 m höheren spätglazialen Seestand entspringt die Nt, die über Irrsdorf—Straßwalchen zum Lengauer Tal nordwärts zieht. Den Loben des Wildmooses und von Haslau entspringt eine Nt, die vöcklaabwärts nach NE abfließt. Von G. Göttinger (1942, S. 171) liegt in zum Teil anderer Auffassung eine Karte des Nordendes des Irrseer-Zweigbeckens vor, in der u. a. Toteislöcher von Interesse sind.

B. Der Attersee-Zweiggletscher

schließt sich nach E an und bietet ein ähnliches Bild.

Die M-Endmoränen berühren sich sw. Frankenmarkt mit denen des Irrsee-Zweiggletschers. Die M-Endmoräne setzt im W bei Weissenkirchen am Nordfuß des Lichtenberges an, zieht nach NW zum Frankenmarkter Tor und trennt sich im Frankenmarkter Wald von den Irrsee-Moränen. Die Attersee-M-Endmoräne verläuft dann jenseits des Rödlbaches sö. Fornach über Frieding zur Rohrwies und nach der Unterbrechung durch das Vöcklatal bei Redl nach SE zum Höheberg (502 m), wo eine scharfe Einkerbung nach S erfolgt. Diese erklärt sich durch eine Hemmwirkung des Buchberges beim Attersee (der anschließend bei Berg eine M-Moräne besitzt), der als Flyschunatakr sich dem Gletscher entgegenstemmte und noch in 9 km Entfernung zur Einkerbung führte. Nach dieser Endmoränenkerbe schwingt der Wall wieder nach N vor und zieht über Fischham—Koberg—Hohberg. Jenseits der breiten Lücke des Agertales streicht er weiter über Obereck—Roith—Kalaberg—Aurach—Wesaurach. Während an der Nordflanke des M-Walles der JD fluviatil weggeräumt wurde, hat sich der JD an der Ostflanke erhalten (s. Oberregau, ö. Aurach). Hier erfolgt am Aubachtal die Berührung mit dem JD des Traunsee-Gletschers.

Gegenüber diesem geschlossenen M-Bogen erscheinen die Rißwälle viel differenzierter. Für den schwächtigen R-Gletscher macht sich der Buchbergunatakr einschneidend bemerkbar. War es beim M-Wall nur eine Einkerb-

bung, die er bewirkte, so steigerte sich beim R-Gletscher diese zu einer Aufteilung in 2 Loben: in den St. Georgener-Lobus im NW und in den Schörflinger-Lobus im N. Die R-Endmoränen umkränzen diese Loben in 2 Wällen.

a) **St. Georgener Lobus:** Die äußere R-Moräne lehnt sich bei Pössing an den Lichtenberg an und zieht über Mühlreith—n. Schmidham—Walchen, biegt gegen Reichenthalheim nach S zum Buchbergunatakr um. Der innere R-Wall verläuft über Thannheim—w. Walsberg—ö. Schmidham und biegt gegen Brandham nach S zum Buchberg.

b) **Schörflinger Lobus:** Der äußere R-Wall setzt an der Buchbergnaht an, zieht über Rübenstorf—P. 556—s. Gampern—s. Weiterschwang und biegt östlich der Ager nach S um. Parallel dazu streicht der innere R-Wall wieder vom Buchberg ausgehend n. Staudach—n. Steindorf—Reichersberg, um ebenfalls ö. der Ager südwärts einzuschwenken.

Aus diesen R-Moränen gehen Ht hervor, die zunächst peripher verlaufen, zum Teil auch den äußeren R-Wall durchbrechen, dann die M-Grundmoränenlandschaft um- und überschütten, weiter die M-Endmoränenwälle durchbrechen und vöcklawärts abziehen.

Innerhalb der R-Moränen liegen die W-Endmoränen von St. Georgen, Seewalchen, Schörfling, die gleichfalls in mehreren Bögen ausgebildet sind. Die darin wurzelnde Nt zieht längs der Täler der Dürren Ager und der Ager durch die erwähnten Moränen und Schotterssysteme zur Vöckla nach N ab.

III. Exkursionsbeschreibung

Laufen und das auf österreichischem Ufer der Salzach gegenüberliegende Oberndorf liegen am Nordende des Salzburger Stammbeckens. Gegen E, N und W umrahmt die W-Grundmoränenlandschaft das Becken. Nach N durchfließt die Salzach die Moränen in einem Durchbruch und gelangt in das Zweigbecken von Tittmoning. Dieses Laufener Durchbruchstal bietet instruktiven Einblick in dessen Aufbau und Entstehung. Zuunterst steht bis in eine Höhe von rund 397 m der Schliersockel an, der als Quellhorizont fungiert. Darüber folgt eine Moräne, die namentlich am österreichischen Ufer unterhalb Bichlhaiden ansteht und tonige Lagen mit gekritzten Geschieben zeigt. Darüber folgen 20—30 m zum Teil schräg geschichtete Schotter, die eine Verfestigung aufweisen, die nach L. Simon (1925) auf den Einfluß des Grundwassers zurückzuführen ist. Darüber liegt schließlich mit einer deutlichen Diskordanz eine 3 und mehr m mächtige Grundmoräne, die besonders an einer Schottergrube kurz vor dem Aufstieg von Oberndorf nach Gastag schön zu sehen ist. Der Schotter zwischen den Moränen ist der „Lauffener Schotter“ (A. Penck und E. Brückner, 1908, S. 1165; 1909, S. 157), den A. Penck ursprünglich einer Oszillation der W-Vergletscherung während ihres größten Standes zuschrieb („Lauffener Schwankung“), später (1920) aber von dieser Auffassung Abstand nahm und ihn ins R/W-Interglazial stellte. Seither ist er ein strittiges Objekt der Würmstratigraphie geblieben. J. Knauer (1935, S. 41/42) reiht ihn dem „Unteren Würmschotter“ ein, „der beim Vorrücken des würmzeitlichen Gletschers oder in der Riß-Würm-Interglazialzeit ausgebreitet wurde“. G. Götzinger (1936, S. 129) schreibt die Liegendmoräne „am ehesten dem Spät-Riß zu“, den Laufener Schotter als R/W-interglazial und die Hangendmoräne als „Rückzugsmoräne von Würm“.

H. Gams hat mehrfach auf die Laufener Schotter Bezug genommen, zuletzt 1953, und reihte sie einem W-Interstadial ein, für das er den Namen

„Laufener Schwankung“ wieder eingeführt sehen möchte, änderte aber letztlich (1954) seinen Standpunkt und teilte, den dänischen Auffassungen von K. Jessen und V. Milthers folgend, das letzte Interglazial in eine wärmere (E) und in eine weniger warme und kürzere Apezeit (F), zwischen denen eine Kaltzeit liegt, die sonst entweder dem R III („Jungriß“) oder W I zugeschrieben wird, und nun es ihm am richtigsten erscheint, sie als eigene Eiszeit „Prä-Würm“ (PW) zu bezeichnen. So wäre nach H. Gams die Liegendmoräne „Prä-Würm“-eiszeitlich und der Lauffener Schotter dem F-Interglazial zuzuordnen. E. Ebers, die den Laufener Schotter besonders auf der bayerischen Seite erforschte, ist geneigt, den Laufener Schotter ebenfalls dem W I/II-Interstadial zuzuordnen, nicht zuletzt auf Grund des Fundes eines Zahnes von *Elephas primigenius* bei Laufen, dessen Schmelzfurchen ein Aurignacienalter ergeben. Der Laufener Schotter ist zu vergleichen mit dem Münsingen Schotter von P. Beck (1932), der gleichfalls zwischen 2 Moränen liegt („Spiezer Schwankung“). Auch L. Weinberger (1953, S. 245) vergleicht das Alter des Laufener Schotters am ehesten mit dem W I/II-Interstadial („Großes Würm-Interstadial“). Nach dieser Auffassung hat der W-Gletscher nach dem W I-Vorstoß einen erheblichen Rückzug, mindestens bis ins Stammbecken, erlitten, und hat mit dem erneuten Vorstoß bis zu den äußeren und mittleren W-Wällen die Hangendmoräne des Laufener Schotters abgelagert.

Der Laufener Salzachdurchbruch hat eine wechselvolle Vergangenheit hinter sich. Die Bohrungen der Rohölgewinnungs-AG ergeben hierzu lehrreiche Aufschlüsse. Die Bohrung CFN 14 am Salzachufer w. des Totenberges ergab 7·20 m Schotter, eine andere (CFN 15) sö. Vollern in ca. 1·5 km Entfernung hingegen mehr als 127·75 m pleistozäne Sande, Schotter und Tone, eine weitere etwa 500 m salzachabwärts hingegen wieder nur 2·60 m Lehme. Es gibt also hier auf kurze Entfernung einen mehr als 120 m tiefen Einschnitt, den man am besten als eine verschüttete Talrinne auffaßt, im Sinne eines zum heutigen Salzachtal quer (etwa N—S) verlaufenden präwürmzeitlichen Salzachengtales. Demnach hätte schon sehr früh ein solches bestanden. Es wurde später von Moränen verbaut, von den Laufener Schottern verschüttet und von den Jungwürmmoränen verdeckt. Diese steigen hier bis zu einer Höhe von 430—440 m an. Der spätglaziale Stammbeckensee (G. Götzinger, 1934, 1936, 1949; E. Seefeldner, 1954) erreichte aber eine Höhe von 465 m, wie die Randterrassen der Fischach bei Leiharting, Viehausen und Lengfelden bezeugen (die noch höhere von Diebering sw. Eugendorf mit 550 m ist eine lokale Randterrasse kurz nach dem Ammersee-Stadium, als sich noch kein einheitlicher Seespiegel im Stammbecken herausgebildet hatte). Dazu passen die Ausflüsse des spätglazialen Sees im Schotterfeld des Oberen Weilhart (462—467 m), Filzmoos (462 m), Oichtental (464—465 m), n. Schwabenland (ca. 460—470 m). Im frühen Spätglazial reichte also der Stammbeckensee bis an die Jugendmoränen, durch die er an etlichen Stellen abfloß. Dieser See muß daher die Moränen um Oberndorf um 30—40 m überragt haben. Dann erfolgte eine stufenweise Absenkung des Sees auf 450 m (Deltaschotter im Oichtental, Lengfelden), 440 m (Bändertone von Bürmoos, Terrassen im Oichtental) und damit gelangen wir auf das Niveau der Oberndorfer Moräne, dem meines Ermessens kein eigener Seestand entspricht. Erst der Höhe von 420—425 m entspricht wieder ein solcher, wie die ausgedehnten Tonterrassen n. und nö. Oberndorf bezeugen. Zu diesem Zeitpunkt muß aber bereits eine

Aufgliederung des Sees in den restlichen Stammbeckensee und in den Tittmoninger Zweigbeckensee erfolgt sein, der sich in der Folge immer mehr durch die W-Endmoränen durchschnitt und schrittweise entleerte. Dadurch stand dieser bald tiefer (um rund 10 m) als der Stammbeckensee und gab Anlaß zur Entleerung des letzteren und damit zur Eintiefung des Laufener Durchbruchstaes. Das erfolgte entgegen E. Ebers (1932) noch im Spätglazial, denn die nächst tiefere Seespiegellöhe (415 m) ist beiden Becken wieder gemeinsam und durch Deltas (St. Georgen/Salzach) und Bändertonlagen (Obereching, St. Georgen, Ostermiething im Tittmoninger Becken und Oichtental im Stammbeckensee) belegt. Eine kleine Terrasse im Durchbruchstal (P. 414 w. des Totenberges) wie auch die Terrassen zwischen Laufen und dem Bahnhof gehören dem Durchbruch an. Im Zuge des weiteren Einschneidens durch die W-Endmoränen entleerte sich der See völlig und nun treten Flußterrassen an Stelle der Seeterrassen. An Flußterrassen finden wir eine obere in einer Höhe von rund 400 m (Stadt Laufen und Neu-Oberndorf) und eine untere in ca. 394 m Seehöhe (Alt-Oberndorf)¹⁾. Nach E. Seefeldner (1929, S. 81) entspricht der 400 m-Terrasse die Salzburger Aufschüttungsfläche („Friedhofsterrasse“), die er neuestens (1954) mit den Schlernmoränen von Melleck am Steinpaß in Verbindung bringt, und ist daher noch spätglazial. Erst die unterste (394 m)-Terrasse ist postglazial.

In Oberndorf verlassen wir die unterste Flußterrasse und steigen über den Laufener Schotter und die Hangendmoräne bei Gastag auf eine Hochfläche mit einer Seehöhe von 426 m, die aus Seetonen gebildet wird, wie uns schon der Ortsname „Ziegelhaiden“ verrät. Die Seetonebene reicht bis zur Kreuzung von Bahn und Straße. Eine Bohrung der Rohölgewinnungs-AG. ergab unter 2 m Humus und Lehm 9 m Seeton. Diese Ebene wird umrahmt von einem schwach kuppigen Moränenbogen (Weiler Loipferding, Buchach), auf dem die Kirche von Maria Biehl (434 m) steht und sich nach E. Seefeldner nach Bayern fortsetzt. E. Seefeldner (1929, S. 87) und G. Göttinger (1936, u. a. O.) weisen diesen Moränenbogen einem Gletscherhalt zu, den sie mit dem „Stephanskirchner Stadium“ C. Troll's identifizieren. Leider fehlen Aufschlüsse, um entsprechende Schotter nachweisen zu können. 3 km nw. bei Zeltsberg (P. 437 m) ist ein Os aufgeschlossen.

Gegen Arnsdorf und Lamprechtshausen wird eine drumlinisierte Grundmoränenlandschaft durchfahren, die nach E 2 Innenmoränen Platz macht (Ehringsdorf—Hausmanning; Bulharting—Riedelkam). Diese wurden im Lee des Tertiärspornes des Wachtberges (P. 483 und P. 511) abgelagert („Cray and tail“). Die S—N-Erstreckung gibt die Strömungsrichtung des Gletschers an, der hier zwischen den Zweigbecken des Oichtentales und des Ibmer Moores anstieg, was im Verein mit der Bremsung durch den Wachtbergsporn zur Ausfällung des Moränenmaterials führte. Diese verstärkte Bremsung bewirkte die Aufschüttung der langgestreckten Innenmoränenrücken, während die geringe an den Seiten zur Drumlinisierung führte. In Höhe von Lamprechtshausen gabeln sich die Innenmoränenrücken in mehrere Drumlinreihen auf, deren Richtung sich aus der Interferenz der durch die beiden Becken vorgeschobenen Eismassen ergibt. Bohrungen ergaben bei

¹⁾ „Als 1899 der Großteil des auf der tiefsten Terrasse und zudem an der Prallstelle eines Mäander gelegenen Oberndorf durch Hochwasser zerstört wurde, erfolgte eine Verlegung desselben auf die etwa 1 km weiter flüßaufwärts gelegene 400 m-Terrasse“ (E. Seefeldner, 1929, S. 83/84).

Lamprechtshausen < 20—30 m verfestigten Schotter. In den Aufschlüssen steht meistens die Hangendmoräne, zum Teil mit viel Flyschblöcken, an.

Im W liegt in der Niederung das B ü r m o o s, das die südliche Fortsetzung des Ibmer Moores bildet. Dieses liegt auf Bändertonen (Seehöhe 440 m), die leichte Störungen (subaquatische Quellungen?) zeigen und zur Ziegelfabrikation Verwendung finden.

N. Lamprechtshausen queren wir kurz vor Schwerting ein hier nur schwach eingetieftes Trockental, das einen Abfluß des spätglazialen Ibmer Sees (Seehöhe 445 m) nach E ins Oichtental darstellt, welches durch das Enknach (= Engelbach) -tal zentrifugal entwässerte. (Ein anderer Abfluß des Ibmer Moores erfolgte später durch die Moosach nach W ins Salzachtal, wo den Bändertonen von St. Georgen [Seehöhe 411—415 m] ein schöner spätglazialer Schuttkegel aufsitzt).

Bei Schwerting steigt das Gelände steiler an, denn wir fahren auf die mit jungen Moränen zugedeckte „Alte Platte“ (L. Weinberger, 1952), die aus mittel- oder altpleistozänen, konglomerierten Schottern besteht, die im Westen nach oben in Moräne übergehen. Ein Aufschluß bei Schwerting zeigt unten die verfestigten Schotter der „Alten Platte“ mit viel Kristallin und darüber die lockere Jungmoräne in 2 m Mächtigkeit.

In diese „Alte Platte“ eingesenkt liegt das I b m e r M o o s, das größte Moor Österreichs (H. G a m s, 1947). Im N wird es umrahmt von den Kameshügeln von Im. Auffallend sind im S die vermoorten Talzüge (Roßmoos, Waidmoos, Ewigkeit und Weichsee), die alle nach N ins Zentrum des Ibmer Moores konvergieren. Sie sind in die „Alte Platte“ eingeschnitten. Dies gibt Anlaß, hier ein altes subglaziäres Rinnensystem zu sehen, das dann vom W-Gletscher überfahren und ausgeweitet wurde. An der Konvergenzstelle bildete sich das Becken des Ibmer Moores. Damit läge hier ein älteres, umgeformtes Gegenstück zum würmzeitlichen Rinnensystem vor, das weiter im W liegt (Höllerer See, Holzöster und Huckinger See usw.). Bei Weichsee liegt ein Hügel (P. 466). Er besteht aus tonigschottriger W-Grundmoräne, die u. a. ältere Glazialkonglomerate als Geschiebe enthält. An den Hängen zeigt sich eine gewisse Schichtung mit vielen Faltungen, so daß man hier von einer Stauchmoräne sprechen kann. Oberflächlich liegt an den Hängen abgerutschtes Moränenmaterial. An der Südseite des Hügels stehen Bändersande und -tone an, die hangwärts viele Rutschungsstrukturen zeigen, u. a. auch eine mit Sand gefüllte Zerrspalte, die Anlaß zur Verwechslung mit einem Eiskeil geben könnte („Pseudokeil“). Gegen den Gipfel verflacht sich die Schichtung und die Rutschungsstrukturen hören auf. Die Bändersande und -tone entsprechen in der Höhe dem spätglazialen Stammbeckensee mit der Spiegelhöhe von 460—465 m, der also bis hierher reichte.

Bei M o o s d o r f zieht ein breiter Rücken nsw. bis Wannersdorf, dem eine Reihe von Moränenkuppen aufgesetzt sind, welche bis zu 510 m ansteigen. Sie bestehen aus tonigschottriger W-Grundmoräne. Bei dem Aufschluß an der Südseite des Hügels von Seeleithen liegt außen ein Mantel von rund 2 m Mächtigkeit aus lockerer Moräne, darunter, durch ein 1 m starkes Tonband getrennt, eine in einzelnen Bänken stärker verfestigte Moräne mit hangparalleler Schichtung. Diese Liegendmoräne und das Tonband sind deutlich gestaucht. Beckenwärts liegt bei Seeleithen gleichfalls tonigschottrige W-Grundmoräne mit Konglomeraten aus tertiären Quarzschottern und Tonlagen, die gleichfalls Stauchungen vom Zweigbecken her zeigen. Der erste Aufschluß

zeigt, daß hier unter Jungwürmmoränen ein älterer Kern steckt, der gestaucht wurde und wohl dem Altwurm zuzuweisen ist. Das Verhältnis des Moosdorfer Rückens zum inneren W-Wall (W I) bedarf noch näherer Klärung.

U. Wannersdorf durchfahren wir eine Talebene, die vom Schädinger Bach aufgeschüttet wurde und wieder dem spätglazialen Stammbeckensee von 460—465 m entspricht. Bei Höppling geht es hinauf auf den inneren W-Wall (P. 504), der beckeneinwärts girlandenförmige Vorsprünge aufweist und als Eiszerfallsbildung (Randspaltenfüllung) angesehen wird.

Alsbald erreichen wir den mittleren W-Wall, auf dem Eggelesberg thronen und von dessen Friedhof wir eine prachtvolle Rundschau genießen können. Im S liegt das Ibmer Moos ausgebreitet, entlang dessen ein Os zieht. Vor uns am N-Rand des Mooses die Eiszerfallsbildungen: das Kamesgebiet von Ibmer und die Randterrasse von Dörfibm (430 m). Die Seen (Heratinger-, Ibmer- und Leithensee) sind als Toteiskessel anzusehen. Auch die Jungmoränen sind in der Umgebung stark verkesselt.

N. Eggelesberg überqueren wir bei Weinberg den mittleren W-Wall und entlang eines Übergangskessels kommen wir in das breite periphere Schotterfeld von Gundertshausen, das zwischen dem mittleren und dem äußeren W-Wall liegt. Es ist stark verkesselt; so sind unmittelbar nö. Gundertshausen breite Sölle, die aber trocken liegen.

Der n. Gundertshausen dahinziehende äußere W-Wall zeigt bei Weilbuch eine auffallende Einkerbung nach S, die durch den großen M-Grundmoränenrücken von Haselreith bedingt ist. Die peripheren Schotter brechen immer wieder durch den äußeren W-Wall nach N durch, so nö. und n. Gundertshausen. Die Mächtigkeit der pleistozänen Ablagerungen beträgt hier 74 m.

Wir durchfahren das periphere Schotterfeld, über den mittleren W-Wall und erreichen im Revier Heimhausen die interessante Stelle, wo die R-Endmoräne unter der Jungmoräne untertaucht. Bei günstigen Verhältnissen ist dies schon an der Farbe der Äcker erkenntlich: Die gelbliche, lehmhaltige Krume der R-Moräne sticht schön von der dunklen Erde der W-Moräne ab. Aus dem äußeren W-Wall geht über einen Übergangskessel eine höhere N_t (N_{t_1}) hervor, die in der Talung zwischen R- und W-Moränen nordwestwärts abzieht.

Bei Hoißgassen liegt um eine Stufe niedriger (ca. 5 m) die tiefere N_t (N_{t_2}), die im mittleren Wall n. Geretsberg wurzelt.

Hier, wie auch im Weilhart, zeigt die N_t folgende Verhältnisse: Oben 50 cm Verwitterungsschichte, in einzelnen Taschen tiefer greifend, leicht podsoliert. Auch die Vegetation zeigt Versäuerung des Bodens an (Preißel- und Heidelbeeren, *Sphagnum*, *Hypnum schreberi*, Bärlapp). Der Boden zeigt Übergang von Braunerde zu Semipodsol. Der Schotter, der hier ca. 30 m mächtig ist, weist auf Moränennähe hin (kantengerundete Geschiebe), er zeigt lockere Lagerung und Eisenmanganfällungen. O. Heimhausen zeigt die N_t eine etwas ausgeprägtere Bodenbildung. Die Verwitterungsschichte ist wieder 50 cm mächtig, in Taschen tiefer greifend. In A_2 finden sich frostschuttähnliche Komponenten. B ähnelt einer fossilen Bodenbildung. Da in dieser Gegend die Lage der N_t in ihrem Verhältnis zum äußeren W-Wall klar ist, erscheinen die Bodenbildungen von Bedeutung. Bemerkenswert ist das Fehlen einer Lößdecke.

Dann geht die Fahrt zurück und über den äußeren W-Wall, unter dem R-Moräne aufgeschlossen ist, längs des Fillmannsbachtals nach N.

Es ist dies heute ein Trockental und zeigt 2 Nt-Stufen. Nt₁ wurzelt wieder im äußeren W-Wall und Nt₂ im mittleren W-Wall. Dieses Tal durchzieht eine drumlinisierte M-Grundmoränenlandschaft, die im N und E von den M-Moränen (Adenberg 530 m, Sperledter Rücken 491, 541, 573 m), im W von den R-Endmoränen (495 m) und im S von den W-Endmoränen begrenzt wird. Die aus den begrabenen R-Moränen hervorgehende Ht umschüttete die M-Grundmoränenlandschaft, so daß an den Talleisten Ht-Streifen entlang ziehen, so namentlich ö. der Straße gegen Fillmannsbach. Dort mündete das von S kommende Steckenbachtal mit gleichen Verhältnissen wie das Fillmannsbacher Tal.

Nun schließt uns das enge Handenberger Durchbruchstal ein, das die M-Endmoräne durchbricht. Unten stehen Schotter an, die als M-Vorstößschotter angesehen werden können und die von der Moräne überlagert werden. Weiter gegen N zeigen sich am rechten Talhang zuunterst grobblockige Ablagerungen, die den Eindruck einer Moräne machen, obwohl bislang keine geschrammten Geschiebe gefunden werden konnten. Sie sind älter als die M-Moräne, zumal am N-hang des Adenberges s. Spiegeln sie durch ein lehmiges Zwischenmittel getrennt erscheinen. Auch ein neuer Aufschluß im Durchbruchstal zeigt ein lehmiges Zwischenmittel, das taschenförmig ins Liegende greift. Demnach ist sehr wahrscheinlich, daß die Liegendmoräne der Günseiszeit zuzuweisen ist. Die Hangendmoräne ist seit A. Penck und E. Brückner (1909) und A. E. Forster (1903) als mindeleiszeitlich angesehen worden. Aus dieser Moräne gehen Schotter hervor, die am ganzen Moränenaußenrand, vom Adenberg bis zum Oichtental, deutlich über die Ht in die Luft ausstreichen. Es kann daher über das M-Alter des ganzen Moränenbogens kein Zweifel bestehen. A. Penck und E. Brückner, A. E. Forster, G. Göttinger faßten nur den Adenberg als M-Moräne auf, während sie den östlich anschließenden Sperledter Rücken als R-Moräne ansahen. Nun bilden aber beide einen stratigraphisch, wie morphologisch einheitlichen, schön geschlossenen Bogen, aus dem überall der über die Ht ausstreichende JD hervorgeht, so daß man den ganzen Endmoränenwall als mindeleiszeitlich ansehen muß. Die Göttingersche Grenze zwischen den M- und den R-Moränen bei Handenberg ist willkürlich, da dort nur ein Erosionstächen vorliegt.

Nach der Einmündung der Straße, die von Handenberg herunter kommt, zieht eine Zone von JD beiderseits der Straße vorbei, womit das den Mindelkomplex durchbrechende Engtal endet. Nun verläuft die Straße in einem Nt-tal, das in die Ht eingeschnitten ist. Diese ist eigentlich der Schuttkegel, der um die Ausmündung des Handenberger Durchbruchstales aufgeschüttet wurde (L. Weinberger, 1950, S. 183, Fig. 1). Dieser beweist anschaulich, daß die Ht nicht hervorgeht aus den hohen Altmoränen des Adenberg-Sperledter Rückens.

Mit der Einfahrt in das Enknach (= Engelbach) - tal setzt wieder die Zweistufung der Nt ein. Die Nt₁ ist stark zerschnitten worden und stellenweise, so s. Neukirchen/Enknach, nur mehr als Terrasseninseln erhalten geblieben. N. Neukirchen verliert sich die Zweistufung immer mehr und die 2 Nt bilden dann die einheitliche Hauptniederterrasse. Nö. Neukirchen und besonders am Nordrand der Schwander Ht-Platte wird die Ht von einer schmalen Zwischenterrasse umsäumt, die in ihrer Höhe zwischen Nt und Ht liegt und möglicherweise mit dem W I-Stadium in Ver-

bindung zu bringen ist. Jedenfalls steht sie in keinem Zusammenhang mit den 2 R-Wällen und auch nicht mit dem äußeren und mittleren W-Wall.

Die Rohölgewinnungs-AG. brachte längs des Enknachtals eine Reihe von Bohrungen nieder. Aus diesen geht hervor, daß die Mächtigkeit der Nt flußaufwärts ständig abnimmt (Pischelsdorf 30 m, Wagenham 20 m, Höring 12 m), flußab aber zunimmt (Einmündung des Handenberger Gießgrabens 29 m, Neukirchen 39.5 m, Lachforst um 30 m).

Nach der Überquerung der weiten Fläche der Haupt-Nt, auf der der Lachforst liegt, führt die Straße über einen schmalen Streifen der Ht, der in der Fortsetzung des Siedelberges liegt und damit vor der Erosion durch die von S kommenden Mattigschmelzwässer geschützt war. Dann öffnet sich der Blick über das breite Mattigtal zu den altpleistozänen Schotterterrassen ö. des Mattigtals und zur pliozänen Schotterplatte des Kobernaußeraldes. Die Nt des unteren Mattigtals ist zweigestuft (Nt₁ 393—406 m, Nt₂ 391 m), wie man bei Burgkirchen feststellen kann. Die Zerschneidung erfolgte durch rückschreitende Erosion vom Inn her und verliert sich gegen Mauerkirchen, steht somit in keinem Zusammenhang mit den Moränen.

O. St. Georgen/Mattig zieht parallel zum Inn ein Streifen der Ht (406—408 m). Sie ist mit Lößlehm bedeckt, der bis zu 8 m mächtig wird und stellenweise Kuppen, die als Lößdünen angesehen werden können, bildet (Bergfeld). Ein Aufschluß an der Straße auf das Bergfeld bietet folgendes Bild (vgl. auch L. Weinberger, 1953, S. 233, 240/41):

Bergfeld, ö. St. Georgen/Mattig, Seehöhe etwa 405 m, WSW-Hang, auf Hochterrasse	
0,00—0,20 A	Rezenter Boden; A-Horizont: stark schluffiger Lehm, stark krümelnd, locker gelagert, mit HCl nicht aufbrausend, Lößgefüge, biologisch tätig. Farbe: 10 YR 3/2.
0,20—0,50 A (B)	schwach humoser bis schwächst humoser, schluffiger Lehm, bei leichtem Druck krümelig auftretend; schwach grobplattige Struktur, Lößgefüge, mit HCl nicht aufbrausend, biologisch tätig. Farbe: 10 YR 4/3,5
0,50—0,80 B (g)	schwach bis mittel lockere Struktur, bei leichtem Druck feinblockig aufbrechend; an Aggregatflächen deutlich dunkle Bestege; stark schluffiger Lehm, nicht aufbrausend; vereinzelt stecknadelgroße Konkretionen, vereinzelt Kiesel, noch von Regenwürmern belebt. Farbe: 10 YR 4/4.
I 0,80—1,40 C (1)	stark lehmiger Schluff, Lößstruktur, schwache Konkretionen, ganz schwache Rost- und Gleyflecken, schwach grobblockig aufbrechend, an Aggregatflächen dunkle Bestege wie B, nicht aufbrausend. Farbe: 10 YR 5/4.
II 1,40—1,60 C (2)	Lößgefüge erkennbar, lehmiger Schluff, gleyfleckig, vereinzelt nadelstichartige Konkretionen. Mischfarbe 10 YR 5/4. Übergehend in
III 1,60—1,95	Fließerde, gleyfleckig, streifig gelagert, nicht aufbrausend, schwach lehmiger Schluff. Mischfarbe 10 YR 5/3
IV 1,95—3,00	stark gleyiger, schwach lehmiger Schluff; Lößschnecken, feinschichtig gelagert, durchgehend stark kalkhaltig. Mischfarbe 5 YR 5/3
V 3,00—3,60	wie oberhalb. Schwächst lehmiger Schluff, intensivere Rost- und Reduktionsfarben, schwächer aufbrausend, sehr schlechtes Lößgefüge, dünnplattige Struktur.
VI 3,60—4,00	dünnblättrige Struktur, sehr schlechtes Gefüge

- VII 3,60—4,50 etwas dunklerer, vergleyter Löß, schwach plattige Struktur.
Farbe: 2,5 Y 5/4.
Ganz allmählicher Übergang in:
Lehmigen Schluff. Oben fein, unten gröber schichtig gelagert;
scharfkantige grobblockige Struktur; vereinzelt nur mm-große
Konkretionen, kalkfrei.
Farbe: 2,5 X 5/4
- VIII 4,50—5,70 Fließerde, grobplattig, immer gröber werdend.
Allmählicher Übergang in:
schwach kiesigen Solifluktionsschutt, schluffigen Lehm, kalkfrei.
Farbe: 10 YR 4,5/3
- X 6,20—
Verwitterungszone im Ht-Schotter in kräftiger Lehmpacking,
dichter gelagert, schwache Vergleyung, kalkfrei.
Farbe: 7,5 YR 4/4.

Der hier sicher würmzeitliche Löß zeigt eine mehrfache Gliederung. Der Ausdeutung soll nicht vorgegriffen werden. Es muß aber bemerkt werden, daß das Profil nicht vollständig ist, da im Hangenden eine Lößschichte fehlt, wie die anderen Lößaufschlüsse auf der Ht in der Altheimer Gegend und auch bei Mauerkirchen bezeugen.

Beachtenswert ist auch die Zerschneidung der Ht zu autochthonen Tälern (Mulden, Schleppen- und Kastentäler) und Randkerben, an denen sich Schuttkegel ansetzen, die sich auf die Nt ausbreiten. Die Talbildungsvorgänge scheinen sich daher bis ins Spätglazial fortgesetzt zu haben.

Ö. der Kreuzung von Straße und Bahn steigt über der Ht der JD (427 m) an, dessen Abfall flacher ist als der der Ht und der außerdem stärker zertalt ist. Er bildet beiderseits der Mattig einen schmalen Saum, den ehemaligen Mündungstrichter der Mattig darstellend. Aufschlüsse längs der Straße gegen Mauerkirchen geben Einblick in den Aufbau des JD. Er ist in wechselnder Stärke konglomeriert und besteht hier durchschnittlich aus 27% Sedimenten und 73% Kristallin + Quarzen. Die Lößdecke ist an den Hängen zum Teil abgetragen, darunter liegt Frostschutt. Die Verwitterung greift von oben ca. 3 m taschenförmig ein. Die Ansätze zu den Geologischen Orgeln sind derzeit zerstört. Bezüglich der Ergebnisse der Schotteranalysen (Geschiebezählung, Einregelung, Morphometrie) muß auf L. Weinberger, 1953, S. 234/36, verwiesen werden.

Auf dem JD liegen die Lößaufschlüsse der Ziegeleien Bösch und Raschofer (vgl. L. Weinberger, 1953, S. 241/48, hier auch Abbildungen):

Ziegelei Bösch, nördlich Mauerkirchen, auf Jüngerem Deckenschotter, Seehöhe ca. 425 m.

- I 0,00—0,20 Humoser, krümeliger, schluffiger Lehm, mit HCl nicht aufbrausend
A
- II 0,20—0,40 schwach humoser, stark schluffiger Lehm, in scharfkantige, blockige Aggregate aufbrechend, nicht aufbrausend.
A (B)
Farbe: 10 YR 4/3,5 (in feuchtem Zustand)
- III 0,40—0,80 lehmiger Schluff, Lößgefüge erkennbar, kleine Konkretionen, nicht aufbrausend, etwas dichter, bei starkem Druck undeutlich blockig aufbrechend.
B
Farbe: 10 YR 2,5, YR 5/4
- IV 0,80—1,20 lehmiger bis schwach lehmiger Schluff, schwache Konkretionen, nicht aufbrausend.
Farbe: 10 YR 5/4
- V 1,20—1,30 Übergangshorizont, schwach plattige Struktur; schwache, schwarze Konkretionen (Fließerde!).
Farbe: YR 5/5

- VI 1,30—1,90 schichtig, kleine Konkretionen, undeutlich blockig bis krümelig, leicht gleyfleckig.
Farbe: 10 YR 4/4.
- VII 1,90—8,00 stark plattiger Schluff, stärker vergleyst; nach unten hin etwas grobblockiger und stärker vergleyst, Manganbesteige.
Farbe: YR 4,5/4 (Mischfarbe)
- VIII 8,00—9,50 marmorierter Gleyboden.

Mit den Aufschlußverhältnissen wechselt auch das Bild. Jedenfalls zeigt sich eine reiche Gliederung, deren Deutung durch die starke Solifluktion erschwert ist und altersmäßig nicht so sicher ist wie auf der Ht.

Die Ziegelei Raschhofer bietet ein ähnliches Bild, nur sind dort die Aufschlußverhältnisse nicht so günstig.

Nach S anschließend folgt mit einem flacheren ($3-4^\circ$) Anstieg der AD (444—458 m), der in einem 7 km langen Rücken sich bis zu einem neuerlichen Anstieg des präglünzeitlichen Eichwaldschotter nach S erstreckt. Knapp über der Straße s. Mauerkirchen steht der Untergrund (Kohlenserie-schotter) an, der sich bis St. Florian nach S erstreckt und die dortigen Quellteiche staut. Der AD besteht zu 37% aus Sedimenten und 63% aus Kristallin + Quarzen. Morphometrisch ist bemerkenswert, daß er gegenüber dem JD seine Indizes zu kleineren Werten verschoben zeigt (L. Weinberger, 1953, Abb. 3), was gut mit seinem kürzeren Transportweg (von der Siedelbergmoräne her) übereinstimmt. Die Verwitterung des AD ist erheblich weiter fortgeschritten. Zuerst liegt eine ca. 3 m mächtige dunkelrotbraune Verwitterungsschicht, die aber am Hang sicher reduziert erscheint. Von dieser greifen tiefe und breite Verwitterungstrichter nach unten, an denen die Geologischen Orgeln ansetzen. Die Verwitterung greift aber partienweise auch erheblich (10 m) tiefer, zwischen denen wieder frischere Partien lagern. Das kalkige Zwischenmittel des Konglomerates ist meistens fester als die mürberen Gerölle. Dieser „Alte Verwitterungstyp“ unterscheidet den AD deutlich vom JD.

Auf dem AD liegen die Lehmaufschlüsse von Sonnleithen (L. Weinberger, 1953, S. 248—252). Die Lößlehme und fossilen Böden sind dort noch stärker verflossen und kryoturbat beeinflusst (Würge- und Wickelböden). Andernorts finden sich Eiskeile und Stiche ohne Diaklase.

Den noch höheren Stufen des Kobernaußeraldes fehlt eine geschlossene Lößdecke, denn die Regionen ab 530 m gehören der „Frostschuttstufe“ (J. Büdel, 1949, 1951) an.

Die Straße überquert wieder die Nt des Mattigtals, die hier keine Stufen zeigt und verläuft längs des Siedelberges nach S. Der Siedelberg besteht an der Mattigtalseite aus AD, der n. Uttendorf prachttvolle Geologische Orgeln zeigt. Sie bildeten sich aus den von oben kommenden Verwitterungstrichtern, wozu aber an den Hangaufschlüssen die Ausräumung von unten kommt, welche erst die Röhren freilegt. Hiefür sprechen die Nachsturzkegel unter den Röhren und nach oben blind endigende Orgeln (L. Weinberger, 1938).

In der Umgebung von Mattighofen bietet die Nt das Bild einer „Fontanili-Zone“ (C. Troll, 1937, S. 270). Der Markt Mattighofen liegt in Schutzlage auf einem Sporn der Ht. Die Nt gabelt sich hier in das obere Mattigtal, das über Pfaffstätt zurückreicht zu den W-Moränen des Trumerseebeckens, und in das Scheiter- oder Schwemmbachtal, das über Munderfing

hinaufzieht zu den Moränen des Wallersee- und Irrseebeckens. Bei M u n d e r f i n g nähern wir uns den pliozänen Quarzschottern des Kobernaufewaldes und sehen an Aufschlüssen neben der Straße die Schotter und Tone der Kohlenserie mit dünnen Kohlenflözen. Die Kohlenserie begleitet uns bis F r i e d b u r g, wie das durchnäßte Rutschgelände aussagt. An den Ausgängen der autochthonen Täler des Kobernaufewaldes bauen sich Schuttkegel auf die Nt vor.

Bei Friedburg verlassen wir das Schwemmbachtal, das als peripheres Tal zwischen den M-Moränen des Krenwaldes und dem Kobernaufewald glazigen angelegt wurde, später jedoch als autochthones Tal fungierte. Es geht über eine Ht an den M-Endmoränen des Krenwaldes vorbei, die jenseits des L e n g a u e r T r o c k e n t a l e s s. Lengau ihre Fortsetzung finden. Die Moräne zeigt in einem Aufschluß bei Köpfstätt schöne Schuppenstruktur mit Lagen eines gelben Sandes. Eine Verknüpfung der Ht mit den Moränen von Lengau besteht nicht, diese ziehen vielmehr weiter bis n. Steindorf. Die Nt zeigt nunmehr wieder eine Zerteilung, die aber nichts zu tun hat mit der Stufung im Unterlauf. Hier im Oberlauf läßt sich diese verfolgen bis zum Bahnhof Neumarkt-Köstendorf, wo sich zwar die Nt₁ bis zu den Jungmoränenwällen verfolgen läßt, nicht jedoch die Nt₂, die in einem Schotterfeld in Richtung des Wallersees endigt und daher mit dem spätglazialen Auslaufen des Wallersees in Verbindung gebracht wurde (L. Weinberger in Del Negro, 1950, S. 29).

Damit nehmen wir Abschied vom Salzachgletscher und kommen in den Bereich des Traungletschers, und zwar des Irrsee-Zweigletschers. Deswegen gebelt sich bei S t r a ß w a l c h e n die Nt in einen Arm, der vom Wallersee kommt, und einen südwärts zum Irrsee ziehenden. Die Nt ist hier wasserlos, alle Zuflüsse versiegen.

Die Ht ö. der Straße wurzelt in 2 R-Wällen, wie besonders von der Bahn aus schön zu sehen ist. Aus der nördlicheren R-Endmoräne wurzelt bei W i m p a s s i n g eine Ht, aus der s. Straßwalchen liegenden R-Moräne ebenfalls eine Ht. Letztere zieht n. Straßwalchen neben der Straße noch am Hang etwas dahin, den R₁-Wall dabei ausschneidend, läuft jedoch sogleich in dessen Ht aus, somit eine einheitliche Ht bildend. Ö. Straßwalchen steigt die Straße an und verläuft in der peripheren Talung zwischen den beiden R-Wällen, steigt dann bei Pfenninglanden auf den äußeren (R₁)-Wall hinauf. Von W a t z l b e r g aus bietet sich ein schöner Blick in das Irrseebecken. Im Vordergrund die von den R-Wällen umsäumte R-Grundmoränenlandschaft, die im S von den Jungmoränenwällen abgegrenzt wird und hinter denen die Flyschkuppen herüberschauen, zwischen denen die M-Moränenreste liegen. Ab der salzburgisch-oberösterreichischen Grenze biegen sich die R-Wälle nach S zum Koglerberg um. Wir fahren über einen ausgedehnten Übergangskegel (Mühlham 557 m) hinunter zur Ht (547—550 m). Diese wurde mehrfach von Nt-Strängen zerschnitten.

Im N begleitet uns der M-Endmoränenwall, den wir w. F r a n k e n m a r k t (Schwertfern) queren. Bei Frankenmarkt führt die Straße auf diesen hinauf. Dieser Teil gehört jedoch bereits dem Attersee-Zweigletscher an. S der Bahn breitet sich die Ht-fläche des Haidewaldes aus, unter der längs der Bahn M-Grundmoräne angeschnitten ist. Entlang der Straße steht geschichtete Nagelfluh und darunter M-Moräne mit Geologischen Orgeln an. In tieferen Lagen steht eine feinkörnige Nagelfluh an, die G. Göttinger (1936,

S. 115) als aufgearbeiteten tertiären Quarzschotter anspricht.

Bei Mösendorf ragt über die Ht und die s. anschließende breitwellige R-Moräne von Walchen und Reichenthalheim die M-Moräne empor (P. 560 m). Der Straßenbau bot 1935 Einblick in die M-Grundmoräne mit großen erratischen Blöcken u. a. einen (günzeitlichen) Nagelfluhblock (G. Götzing, 1935, 1936). C. Troll (1936, S. 263) beschrieb von hier eine Deckschicht von Fylschschutt, die wohl als Solifluktsstrom oder Mure auf den die Fylschzone querenden Gletscher niederging und dann verfrachtet wurde. (Das gleiche fand C. Troll am Wolfgangstein bei Kremsmünster und ich auf der M-Moräne von Kranzing bei Lochen.)

Nach einem von Ht-Leisten umsäumten Abstieg in die Nt des Bahnhofes Vöcklamarkt, wo unter M-Moränen Vorstoßschotter liegen, führt die Straße wieder auf die M-Moräne hinauf, deren Wall beim Höheberg eine auffallende Kerbe bildet, die durch den Fylschnunatak des Buchberges bei St. Georgen bedingt ist, wie bereits ausgeführt wurde. Die breitrückigen, massigen M-Moränen stehen in scharfem Gegensatz zu den schmälere, zarteren R-Moränen. S. der Straße sieht man die R-Moränen des Attersee-Gletschers mit ihren flachen Übergangskegeln (z. B. Gampern) und der anschließenden Ht, die den M-Endmoränen peripher entlang zieht und längs der Dürren Ager durchbricht.

Laut den Bohrprotokollen beträgt die Mächtigkeit der pleistozänen Ablagerungen auf der Linie Redl—Reichenthalheim: Nt des Vöcklatales 8-5 bis 10-5 m, der M-Moräne 49—62 m, der R-Ablagerungen > 24 m.

Bei Koberg—Bergham übersteigt die Straße den M-Wall und führt hinunter in die Nt der vom Attersee kommenden Ager, deren Tal wir bei Timelkam erreichen.

Karten:

Topographische Karten:

Neue österreichische Karten 1:25.000: Blätter 63/1/2 (Salzburg); Blätter 64/1/2 (Straßwalchen); Blätter 66/1/2 (Gmunden).

Alte Landesaufnahme 1:25.000: 4749/2/4 (Ostermiething); 4750/1/2/3/4 (Ranshofen, Mauerkirchen, Feldkirchen, Mattighofen); 4650/3/4 (Braunau, Altheim); 4751/3/4 (Frankenburg, Vöcklabruck).

Osterreichische Karte 1:50.000: 63 (Salzburg); 64 (Straßwalchen); 65 (Attersee); 66 (Gmunden).

Geologische Karten 1:75.000: Z. 14, Kol. VIII (Salzburg von Fugger; Neubearbeitung von G. Götzing, im Erscheinen); Z. 13, Kol. VIII (Mattighofen von G. Götzing); Z. 13, Kol. VII (Tittmoning von G. Götzing); Z. 14, Kol. IX (Gmunden—Schafberg von O. Abel).

Literaturauswahl.

Aberer, F. und Braumüller, E.: Die miozäne Molasse am Alpennordrand im Oichten- und Mattigtal nördlich Salzburg. — Jb. Geol. B.-A., 92, 1947.

Aigner, D.: Die geographischen und geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Lauffen. — Das Salzfaß, Lauffen 1928.

Brückner, E.: Die Vergletscherung des Salzachgebietes. — Pencks Geogr. Abh. I, 1, 1886.

Büdel, J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. — Geol. Rundschau 1944 (Klimaheft 1).

Büdel, J.: Die räumliche und zeitliche Gliederung des Eiszeitklimas. — Naturwiss., 36, 1949.

Büdel, J.: Die Klimaphasen der Würmeiszeit. — Naturwiss., 37, 1950.

- Bürgl, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik des oberösterreichischen Schliers. — Verh. Geol. B.-A., 1946.
- Bürgl, H.: Der Untergrund der Molasse im bayerisch-österreichischen Grenzgebiet. — Jb. Geol. B.-A., 93, 1949.
- Del-Negro, W.: Beobachtungen in der Flyschzone und am Kalkalpenrand zwischen Kampenwand und Traunsee. — Verh. Geol. B.-A., 1933.
- Del-Negro, W.: Geologie von Salzburg. — Innsbruck 1950.
- Ebers, E.: Über erloschene Seen im Salzachgletscher-Gebiet. — Mitt. Geogr. Ges. München, 25, 1932.
- Ebers, E. und Weinberger, L.: Die Periglazial-Erscheinungen im Bereich und Vorfeld des eiszeitlichen Salzach-Vorlandgletschers im nördlichen Alpenvorland. — Göttinger Geogr. Abh., 15, 1954.
- Ebers, E.: Hauptwürm, Spätwürm, Frühwürm und die Frage der älteren Würmschotter. — Eiszeitalter u. Gegenwart, 6, 1955 (Konnte nicht mehr benützt werden).
- Forster, A. E. in Penck-Richter: Glazialexkursion in die Ostalpen. — Führer für den Internat. Geologenkongreß, 12, Wien 1903.
- Gams, H.: Das Ihmer Moos. — Jb. O.-Ö. Musealverein, Linz 1947.
- Gams, H.: Die relative und absolute Chronologie des Quartärs. — Geol. Bavarica, 19, 1953.
- Gams, H.: Neue Beiträge zur Vegetations- und Klimageschichte der nord- und mitteleuropäischen Interglaziale. — Experientia X/9, 1954.
- Göttinger, G.: Aufnahmsberichte. — Verh. Geol. B.-A., 1917—1939.
- Göttinger, G.: Zur nacheiszeitlichen Talbildung der Salzach und des Inn oberhalb Braunau. — Braunauer Heimatkunde, 1925.
- Göttinger, G.: Ein geologisches Naturdenkmal in der Mündelmoräne an der Bundesstraße bei Frankenmarkt, O.-Ö. — Verh. Geol. B.-A., 1935.
- Göttinger, G.: Führer für die Quartärexkursionen in Osterreich. Bd. 1, Wien 1936.
- Göttinger, G.: Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadner-, Saalach-, Salzach- und Traungletschergebiet. — Ber. d. R.-A. f. Bodenf., 1942.
- Göttinger, G.: Zur Morphologie der Salzburger Flyschberge. — Geogr. Studien. Sölich-Festschrift, Wien 1951.
- Graul, H.: Untersuchungen über Abtragung und Aufschüttung im Gebiet des unteren Inn und Hausruok. — Mitt. Geogr. Ges. München, 30, 1937.
- Grill, R. und Schaffer, F. X.: Die Molassezone. In Schaffer, Geologie von Österreich, 2. Aufl., Wien 1951.
- Klebelsberg, R. v.: Die Tiefe der Alpentäler. — Die Alpen, 1949, und Almanach der Österr. Akademie der Wiss., 102, 1952.
- Knauer, J.: Die Ablagerungen der älteren Würm-Eiszeit (Vorrückungsphase) im süddeutschen und norddeutschen Vereisungsgebiet. — Abh. Geol. Landesuntersuch. Bayer. Oberbergamt, 21, 1935.
- Kraus, E.: Über den Flysch und den Kalkalpenbau von Oberdonau. — Jb. Ver. f. Landeskd., Linz 1944.
- Lürzer, E.: Das Spätglazial im Egelseegebiet. — Z. f. Gletscherkde. u. Glazialgeol., 3, 1954.
- Penck, A.: Die Vergletscherung der deutschen Alpen. — Leipzig 1881.
- Penck, A. und Brückner, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — Leipzig 1901—1909.
- Penck, A. und Richter, E.: Glazialexkursion in die Ostalpen. Führer f. d. Internat. Geologenkongreß. — Wien 1903.
- Penck, A.): Die Höttinger Breccie und die Inntalerrasse nördlich Innsbruck. — Abh. Akad. Wiss., Berlin 1920.
- Poser, H.: Boden- und Klimaverhältnisse in Mitteleuropa während der Würmeiszeit. — Erdkunde, 2, 1948.
- Poser, H. und Müller, T.: Studien an den asymmetrischen Tälern des Niederbayerischen Hügellandes. — Akad. d. Wiss., Göttingen, 1951.
- Reich, H.: Senkung des bayerischen Alpenraumes. — Naturwiss. Rundschau, 8, 1955.
- Richter, M. und Müller-Deile, G.: Zur Geologie der östlichen Flyschzone zwischen Bergen und der Enns. — Z. deutsch. geol. Ges., 1940.
- Seefeldner, E.: Salzburg, Alpen und Vorland. — Sammlg. geogr. Führer, 3, Berlin 1929.
- Seefeldner, E.: Hausruok und Alpen. — Z. d. Ges. f. Erdkde. Berlin, 1935.

- Seefeldner, E.: Entstehung und Alter der Salzburger Ebene. — Mitt. Ges. f. Salzburger Landeskde., 94, 1954.
- Simon, L.: Kleine Beobachtungen am Laufen-Schotter des Salzachgletschers. — Abh. geol. Landesuntersuchung, München, 18, 1925.
- Staub, R.: Prinzipielles zur Entstehung der alpinen Randseen. — Ecl. Geol. Helv., 31, 1938.
- Stummer, E.: Die interglazialen Seen von Salzburg. — Verh. Geol. B.-A., 1936.
- Stummer, E.: Der Aufbau des Salzburger Zungenbeckens. — Mitt. Ges. f. Salzburger Landeskde., 86/87, 1947.
- Thenius, E.: Die Säugetierreste aus dem Jungtertiär des Hausrucks und Kobernaufserwaldes und die Altersstellung der Fundschichten. — Jb. Geol. B.-A., 95, 1952.
- Traub, F.: Beitrag zur Kenntnis der miozänen Meeresmolasse ostwärts Laufen/Salzach... Neues Jb. f. Min. usw., B, 1945—48.
- Traub, F.: Quartärgeologische Beobachtungen zwischen Alz und Salzach. — Geol. Bavarica, 19, 1953.
- Traub, F.: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. — Geologica Bavarica, 15, 1953.
- Troll, C.: Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen. — Mitt. Geogr. Ges. München, 18, 1925.
- Troll, C.: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. — Forschg. zur deutsch. Landes- u. Volkskde., 24, 1926.
- Troll, C.: Die Große INQUA-Exkursion durch die Ostalpen, 1: Wien—Salzburg. — Z. f. Gletscherkde., 25, 1937.
- Troll, C.: Der subnivale oder periglaziale Zyklus der Denudation. Erdkde., 2, 1948.
- Weinberger, L.: Der geologische Bau des oberen Innviertels. — Mitt. f. Erdkde., 7, 1938.
- Weinberger, L.: Gliederung der Altmoränen des Salzach-Gletschers östlich der Salzach. — Z. f. Gletscherkde. u. Glazialgeol., 1, 1950.
- Weinberger, L.: Neuere Anschauungen über den Salzach-Vorlandgletscher. — Mitt. naturwiss. Arbeitsgemeinschaft, Salzburg, 2, 1951.
- Weinberger, L.: Ein Rinnensystem im Gebiet des Salzach-Gletschers. — Z. f. Gletscherkunde u. Glazialgeol., 2, 1952.
- Weinberger, L.: Über glazifluviale Schotter bei Mauerkirchen und deren Löße. Geol. Bavarica, 19, 1953.
- Weinberger, L.: Die Periglazialerscheinungen im österreichischen Teil des eiszeitlichen Salzach-Vorlandgletschers. — Göttinger Geogr. Abh., 15, 1954.
- Weinberger, L.: Überblick über die Eiszeit im Lande Salzburg und in den angrenzenden Teilen Oberösterreichs. — Salzburger Heimatatlas (im Erscheinen).

Die Exkursion zwischen Vöcklabruck und Lambach

Hiezu Tafel III, Glazialgeologisch-morphologische Übersichtskarte des Gebietes Vöcklabruck—Linz—Enns

Von S. Prey

Bemerkung: Das Gebiet berührende geologische Kartenblätter 1:75.000 : 4851 (Gmunden—Schafberg), 4852 (Kirchdorf), 4752 (Wels—Kremsmünster), 4753 (Enns—Steyr), 4652 (Linz—Eferding).

Originalbeiträge einzelner Autoren zur Karte:

Gebiet der Ager zwischen Attnang und Lambach und das Traungebiet oberhalb Lambach von S. Prey (nach Kartierungen oder Übersichtsbegehungen); Trauntal zwischen Lambach und Hörsching von R. Grill; Traun—Ennsplatte südlich Wels und Gebiet Linz—Enns von H. Kohl; Teilentwürfe an verschiedenen Stellen von J. Fink.

Gebiet Attersee—Vöcklabruck ergänzt nach Unterlagen.

Weitere benützte Unterlagen: G. Götzinger, Führer für die Quartärexkursionen in Österreich, Wien 1936; J. Röhrhofer, Die eiszeitlichen Ablagerungen im Alpenvorland zwischen der Traun und der Enns. — Mitt. f. Erdkunde, Linz 1938 (Traun—Ennsplatte); H. Graul, Untersuchungen über Abtragung und Aufschüttung im Gebiet des unteren Inn und des Hausruck. — Mitt. d. Geogr. Ges., München, Bd. XXX, 1937 (Gebiet N Vöcklabruck—Attnang).