

Jahrbuch

des

Oberösterreichischen Musealvereines

Hundertster Band



Linz 1955

Verleger: Oberösterreichischer Musealverein, Linz, Museumstraße 14

Druck: Oberösterreichischer Landesverlag, Linz, Landstraße 41

Druckstöcke: Klischeeanstalt Franz Krammer, Linz, Klammstraße 3

Inhalt.

	Seite
1. Vereinsbericht	5
2. Wissenschaftliche Tätigkeit und Heimatpflege in Oberösterreich	9
(Landesmuseum 9, Landesarchiv 58, Institut für Landeskunde 64, Paracelsus-Institut Bad Hall 68, Bundesstaatliche Bibliothek 71, Denkmalpflege 74, Ausgrabungen in Lauriacum 81, Stift St. Florian 88, Landesverein für Höhlenkunde 89, Biologische Station Schärding 91, Sternwarte Gmunden 91, Landwirtschaftlich-chemische Bundesversuchsanstalt 94, Volksbildungsreferat 99, Heimatwerk 101, Volksbildungswerk 102, Stelzhamerbund 104, Natur- und Landschaftsschutz 104)	
3. Nachrufe	109
Egon Fritsch, Emil Hoffmann.	
4. Beiträge zur Landeskunde:	
Eduard Straßmayr, Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines	113
Eduard Beninger, Die urnenfelderzeitliche Abschnittsbestimmung auf dem Waschenberg bei Wimsbach	127
Franz Stroh, Die römische Grabtafel von Pirath	137
Othmar Wessely, Beiträge zur Familiengeschichte Anton Bruckners	143
Franz Pfeffer, Altwege und Altgrenzen auf dem Pöstlingberg und Lichtenberg bei Linz	153
Georg Grüll, Der adelige Landsitz Rosenegg	191
Hans Oberleitner, Johann Karl von Reslfeldt	205
Erwin M. Auer, Zur Restaurierung eines zweisitzigen Postboten-Schlittens des oberösterreichischen Landesmuseums	221
Alfred Marks, Das Schrifttum zur oberösterreichischen Geschichte im Jahre 1954	241
Georg Innerebner, Die Bergortung von Goisern	257
Hubert Hauthmann und Friedrich Morton, Metallographische Untersuchung eines vom Hallstätter Grabfelde stammenden eisernen Hufeisendolches	261

Rudolf Saar, Die Dachstein-Rieseneishöhle nächst Obertraun und ihre Funktion als dynamische Wetterhöhle	263
Hermann Kohl, Altmoränen und pleistozäne Schotterfluren zwischen Laudach und Krems	321
Roman Moser, Spuren der Eisbewegung im Gletschervorfeld des Dachsteins	345
Fridtjof Bauer, Pseudomorphosen nach Pyrit aus der Dach- stein-Mammuthöhle bei Obertraun	351
Alexander Köhler, Ein Vorkommen von Carnotit im Bauxit von Unterlaussa	359
Friedrich Morton, Über das Grünsalz im Hallstätter Salz- berge	361
Walter J. Schmidt, Untersuchungen an dem zum Ab- dämmen verwendeten Laist (Rückstandston) des Ischler Salz- bergwerkes	363
E. Kritscher, Beitrag zur Kenntnis der Fischparasiten der Trattnach und des Innbaches bei Schallerbach	373
Alfred Marks, Verzeichnis der laufenden Zeitschriften in der Bibliothek des Landesmuseums	391

Altmoränen und pleistozäne Schotterfluren zwischen Laudach und Krems.

Von
Hermann K o h l.

I. Einleitung.¹⁾

Die sich widersprechenden Kartierungen der Pleistozänablagerungen im südwestlichen Teil der Traun-Ennsplatte veranlaßten den Verfasser zu eigenen Begehungen in diesem Raume. Diese Begehungen brachten als Ergebnis die weite Verbreitung von altmoränenartigen Blockablagerungen vom Fuße des Kremsmünsterer Reißmoränenkranzes bis über die Alm hinweg und die Klarstellung des Verlaufes und des Alters der verschiedenen glazialen und interglazialen Abflußrinnen, die mehr oder weniger in die allgemeine tertiäre Schlieroberfläche eingesenkt sind und damit wichtige Sammelrinnen des Grundwassers darstellen.

Das gewaltige reißeiszeitliche Gletscherzungenbecken von Kirchdorf wird auf beiden Seiten von einem sich unmittelbar an die Flyschzone der Alpen anschließenden Hügelkranz, der Reißmoräne, umgeben. Dieser Hügelzug fällt im Westen von 570 bis unter 460 m bei Kremsmünster ab, im Osten, wo die Flyschzone 7 bis 8 km weiter nach Norden vorspringt, von 526 bis zirka 460 m am Gusterberg. Innerhalb des von über 460 m bei Micheldorf auf unter 380 m bei Wartberg a. d. Kr. abfallenden Zungenbeckens durchmißt die Krems einen 1 bis mehr als 2 km breiten, versumpften und vermoorten Talboden, der bei Wartberg ein plötzliches Ende findet, wo sich dann bis knapp vor Kremsmünster ein enger Talabschnitt anschließt, der den Durchbruch des Flusses durch den erwähnten Hügelkranz darstellt.

Der westliche Teil dieses Hügelkranzes hebt sich sehr deutlich mit 40 bis 90 m Höhenunterschied von seiner sehr flachen westlichen Umgebung ab, die von zirka 490 m bei Pettenbach sehr allmählich und mit nur kaum merklichen Geländeabstufungen nach Norden abfällt. Nur das tief eingeschnittene Almtal und im Norden das Trauntal begrenzen diesen Teil der Traun-Ennsplatte scharf mit bis zu 70 m erreichenden Steilrändern. Der Pettenbach vermag erst allmählich, etwa von seinem Mittellauf an, ein nach Norden hin immer mehr eingetieftes Tal auszubilden,

¹⁾ Die Durchführung der für diese Arbeit notwendigen Feldarbeiten ist vom Institut für Landeskunde in Linz ermöglicht worden, wofür der Verfasser dem Leiter, Dr. Pfeffer, seinen aufrichtigen Dank ausspricht.

während der Aiterbach und der Sipbach schon beim Verlassen des Kremsmünsterer Hügelkranzes deutliche Sohlentäler 25 bis 30 m tief in diese Flachlandschaft eingesenkt haben.

Trotz der geomorphologischen Gleichartigkeit dieses SW-Teiles der Traun-Ennsplatte können wir, abgesehen vom Almtal, das deutlich als Terrassental ausgebildet ist und von dem deutlich abgesetzten, bereits beschriebenen Hügelkranz, unter sich recht gleichartige, leicht wellige und weniger wasserdurchlässige Hochflächen als geomorphologische Einheiten von mehr oder weniger deutlich in diese eingesenkten, N—S verlaufenden Schotterfluren unterscheiden. Der Verlauf dieser Schotterfluren wurde aber bisher nur teilweise richtig erkannt; völlig verkannt wurde die geomorphologische Einheit der Hochflächen, die, wie zugegeben werden muß, stratigraphisch sicher keine Einheit darstellt, aber gegenüber den jüngeren Schotterfluren solange als ältere, von diesen zerschnittene Einheit aufgefaßt werden muß, bis ihre altersmäßige Zusammensetzung endgültig geklärt ist. Unter dieser Voraussetzung, daß es sich um eine Folge von Ablagerungen handelt, die älter ist als die Schotterfluren, werden in dieser Arbeit die Hochflächen auch stratigraphisch als eine übergeordnete Einheit zusammengefaßt. Sie können keinesfalls, wie dies bisher geschehen ist, willkürlich bald der einen, bald der anderen Schotterflur zugeordnet werden.

Bisheriger Ausgangspunkt für die Kartierungen der Pleistozänablagerungen unseres Raumes war die nähere Umgebung von Kremsmünster. Zahlreiche Aufschlüsse, die Tatsache, daß das Kremstal hier mehrere Folgen von pleistozänen Ablagerungen anschneidet und schließlich das Forschungszentrum Kremsmünster selbst haben den Anlaß dazu gegeben. Penck (5, 6), Forster (11), Angerer (2, 3) und Abel (1) haben daher die Kremsmünsterer Gegend als Schlüsselpunkt betrachtet. Später ist auch Götzinger (4) dieser Tradition gefolgt.

Folgende Schichtserie wird immer wieder aus den Aufschlüssen am Gusterberg, bei Wolfgangstein, Kirchberg und in der Nähe des Stiftes beschrieben:

Über dem bis 385 m Seehöhe aufragenden Schlier breiten sich flächenhaft, 12 bis 15 m mächtig, die „Älteren Deckenschotter“ aus, die überall durch den starken Anteil kristalliner Gesteine (Hornblendegneise, Quarze, Quarzite und Glimmerschiefer) auffallen und außerdem an einigen Stellen in den mehr sandigen höheren Horizonten auch mächtige Kalbblöcke enthalten. Es folgt dann eine bis maximal 5 m mächtige, weiße Nagelfluhbank, die „Kremsmünsterer Weiße Nagelfluh“, die sich durch den außerordentlich starken Verfestigungsgrad (Steinindustrie), das fast ausschließliche Auftreten von Kalkgeröllen und eine recht gleichartige Korngröße — etwa Nußgröße — auszeichnet. Fugen und Hohlräume sind dicht besetzt mit Kalzitkristallen. Die älteren Autoren sehen in dieser Nagelfluh den

obersten Horizont der Deckenschotter (1, 2), Götzinger eine deltaartig von der Alm her verbreitete Ablagerung des Günz-Postglazials oder der Günz-Mindelinterglazialzeit (4). Gewöhnlich ist darüber ein schmales Lehmband erkennbar, über dem dann die sogenannte „Graue Nagelfluh“ folgt. Das sind Schotter mit sehr viel Flyschgesteinen, die sich mit Moräne verzahnen; sie werden, von Rohrhofer abgesehen (12), allgemein als Mindelschotter bzw. als Mindelmoräne bezeichnet. Über dieser Mindelmoräne folgt dann, die höchsten Teile des Hügelkranzes bildend, die Reißmoräne. Aus ihr gehen die Hochterrassenschotter hervor, die den Kalvarienberg, die Stiftsterrasse und die Terrasse von Kremsegg bis in die Gegend von Unter-Rohr aufbauen. Angerer weist auf die Schwierigkeit hin, die beiden Moränen ihrer Verbreitung nach genauer zu trennen und meint: „Im allgemeinen dürfen wir die äußeren und wohl auch tiefer gelegenen Teile der zweiten, die inneren und wohl auch die näher der Oberfläche gelegenen Teile des großen Moränenwalles der dritten Vergletscherung zuschreiben“ (3, S. 19). Nach ihm scheint auch an einigen Stellen die „Graue Nagelfluh“ durch die nachfolgende Reißvergletscherung weggefeßt worden zu sein (3, S. 19).

Mit Ausnahme von Rohrhofer, der den gesamten Moränenkomplex nur als Reißmoräne ausscheidet (12), stimmen also die Ergebnisse der verschiedenen Autoren in der Auslegung der Kremsmünsterer Pleistozänablagerungen weitgehend überein. Das trifft aber nicht zu für die Ablagerungen westlich von Kremsmünster bis zur Laudach hin. Hier versuchen, auf die bei Kremsmünster gewonnenen Ergebnisse aufbauend, A. E. Forster (11) und O. Abel (10) die flächenhafte Ausdehnung dieser Pleistozänablagerungen auf ihren Karten darzustellen.

A. E. Forster bringt für den damals noch kaum durchforschten Raum in vieler Hinsicht eine richtige Beurteilung der verschiedenen Ablagerungen; und seine Karte entspricht besser den tatsächlichen Verhältnissen als die beiden später aufgenommenen von Abel (10) und Rohrhofer (12). Forster verarbeitet die bis dahin vorliegenden Ergebnisse der Forschungen von A. Penck (5) und unterscheidet östlich der Alm bereits zwei Abflußrinnen zwischen den „Älteren Deckenschottern“, eine westliche, mit Hochterrassenschottern erfüllte, von Pettenbach nach Fischlham und eine östliche, mit „Jüngeren Deckenschottern“ erfüllte, die dem Aiterbach folgt. Den Verlauf der Aiterbach-Schotterflur hat er allerdings nur teilweise richtig herausgefunden. Forster versucht ferner, das Problem der „Weißen Nagelfluh“ einer Lösung näher zu bringen, indem er die Verbreitung ähnlicher Nagelfluh bis zum Ausgang des Almtales hin darstellt und damit den Anschein erweckt, daß es sich dabei um einen Schwemmkegel aus dem Almtal handeln müsse. Dieser Ansicht folgt dann auch Angerer (2). Den westlichen und nördlichen Außensaum des Kremsmünsterer Moränenkranzes kartiert Forster als Mindelmoräne.

O. Abel hat in den beiden amtlichen Spezialkartenblättern — Blatt Wels-Kremsmünster und Blatt Kirchdorf (10) — nahezu den ganzen Raum zwischen Alm und Aiterbach bzw. Sipbach der „Jüngeren Decke“ zugeteilt. Nur im Gebiet von Eberstallzell und südlich von Sattledt übernimmt er, wenig von Forster abweichend, die „Weiße Nagelfluh“, ebenso für den Raum zwischen Laudach und Alm südlich von Vorchdorf. Der Außensaum der Kremsmünsterer Hügel wird auch bei ihm als Mindelmoräne ausgeschieden. Die 1905 im Text erwähnten Mindelschotter in der Talfurche des Aiterbaches (1, S. 358) kartiert er aber nicht.

Eine dritte kartenmäßige Darstellung des zu behandelnden Raumes brachte J. Rohrhofer im Jahre 1938 (12). Er verzichtete zum Unterschied der beiden früheren Autoren auf die Darstellung der Schlierenausisse und verzeichnet im gesamten Raum, in dem Abel „Jüngeren Deckenschotter“ kartiert, — einschließlich Aiterbachtal — nur Hochterrassenschotter. Diese setzen nach Rohrhofer auch die Hochflächen zwischen Laudach und Alm südlich Vorchdorf zusammen. Rohrhofer bezweifelt auf Grund seiner Untersuchung der Traun-Ennsplatte (8) überhaupt das Vorhandensein von Ablagerungen einer selbständigen Mindelvereisung und meint, daß die sogenannten „Jüngeren Deckenschotter“ eine spätere Phase der Deckenschotterzeit, also der Günzzeit, darstellten (8, S. 102 f.). Damit erübrigt sich für Rohrhofer auch die Ausscheidung einer Mindelmoräne im Bereich des Kremsmünsterer Hügelkranzes.

Die Verbreitung des „Älteren Deckenschotters“ deckt sich weitgehend in allen drei Darstellungen und nimmt den Raum nördlich einer Linie ein, die etwa vom Katzenbach bei Eberstallzell in die Gegend von Sattledt führt, also auch noch die nördlichen Teile unserer Einheit der Hochflächen einschließt.

Die vorliegende Arbeit soll nun mithelfen, die verworrenen Verhältnisse im Gebiete westlich Kremsmünster bis an die Laudach heran einer Klärung näher zu bringen. Eine Reihe sehr anschaulicher neuer Aufschlüsse längs der Autobahntrasse begünstigt wesentlich das Vorhaben, wie auch die in den letzten Jahrzehnten erreichten allgemeinen Fortschritte der Glazialmorphologie und Geologie in vielen Fällen eine wesentlich zuverlässigere Unterscheidung der einzelnen Ablagerungen zulassen. Ferner wurde mit den durch Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. Preitschopf und Herrn Dr. Schädler ermöglichten und gemeinsam durchgeführten Brunnenmessungen ein neuer Weg der Erschließung dieses auch hydrographisch noch weitgehend unbekannten, aber bedeutsamen Gebietes eingeleitet. Den beiden Herrn sei an dieser Stelle der Dank für die Ermöglichung einer Auswertung der bisherigen Ergebnisse für diese glazialgeologische Arbeit ausgesprochen.

II. Altmoränenartige Blockablagerungen.

Die Hochflächen des Untersuchungsraumes werden zu einem großen Teile von einer bisher zweifellos noch nicht richtig erkannten Pleistozänfolge aufgebaut, die durch das Auftreten mächtiger Blockhorizonte gekennzeichnet ist.

1. Kennzeichnende Aufschlüsse in den Blockablagerungen.

a) Autobahneinschnitt östlich der Almbrücke.

1¾ km nordöstlich von Vorchdorf ist unweit der Grünauer Mühle im Flußbett der Alm der Schlier angeschnitten. Die Oberfläche dieser Schlierunterlage liegt, durch Quellaustritte gekennzeichnet und soweit den Bohrprofilen in den Plänen zur Autobahnbrücke entnehmbar, in zirka 405 m, das ist zirka 18 m über der Alm. Zwischen 405 und 415 m beißt im Hangenden des Schliers eine feste Konglomeratbank aus, die streckenweise senkrechte Wände bildet, deren Hangendes aber vor dem Autobahnaushub nicht einzusehen war. Nun ist aber im Einschnitt und beim Widerlager zur Brücke die gesamte Schlierüberdeckung gut aufgeschlossen. Die erwähnten Konglomerate erweisen sich als gut geschichtete und ihrer Korngröße nach gut sortierte Schotter (faustgroße Gerölle und feinere Lagen), die diese Eigenschaften mit zunehmender Seehöhe immer mehr verlieren. Die Schichtung setzt zuerst teilweise, dann nahezu ganz aus, die Korngrößen werden unregelmäßig. Gröberes Material liegt willkürlich in feinerem, mehr oder weniger gut gerundetem. Nur der starke Verfestigungsgrad ruft auch in den höheren Lagen noch eine ausgeprägte Bankung hervor, die noch eine Schichtung vortäuscht. Das Bindemittel ist durchwegs Kalk. Auch in der Zusammensetzung zeigt sich ein allmählicher Wandel von unten nach oben, und zwar eine laufende Abnahme des unten sehr bedeutenden Kristallinanteiles (Hornblendegneise, granatführende Gneise und Schiefer, Marmore, Quarze, Quarzite usw.) zugunsten der Kalke, Dolomite und Flyschgesteine. Zwischen 415 und 420 m Seehöhe hört jede Schichtung auf, eine Verfestigung ist nur mehr teilweise in geringem Grade vorhanden und grobes wie feines Material liegt wirr durcheinander. Kalk und Flyschblöcke in allen Größen bis zu 2 m Durchmesser durchsetzen, teilweise gerundet, teilweise sogar scharfkantig und langgestreckt in verschiedener Lagerung, auch aufgestellt, diesen Teil der Ablagerung, der arm an kristallinen Bestandteilen ist.

Ein scharfer Übergang von den liegenden Schottern her besteht, vom Einsetzen der Blöcke selbst abgesehen, nicht. Eine Verwitterungsschicht fehlt dazwischen. Wohl fehlt es aber nicht an leicht gelbbraun verfärbten Linsen und Horizonten, die bis in die Schotter hinein zu finden sind.

Dafür aber greift von oben her 6 bis 8 m tief eine Verwitterungsdecke mit taschenartigen Vertiefungen ein, die von graubraunem Lehm an der Oberfläche in mächtigen gelben Lehm mit ausgeprägt roten Horizonten übergeht und sich nach unten hin verliert. Das immer noch vereinzelt Auftreten von stark angewitterten Blöcken und Geschieben oder von feinsplitterten Flyschbestandteilen in dieser Lehmdecke verrät, daß es sich um die Verwitterungsdecke der darunter frisch erhaltenen Ablagerungen handeln muß und nicht etwa um eine Lößdecke.

b) Autobahneinschnitt 1 km südöstlich Wollsborg.

Unmittelbar nordwestlich der geplanten Autobahnkreuzung im Raume westlich Sattledt mündet die NW-SE verlaufende Trasse, die nicht weiter ausgebaut ist, beim „Mayerhof“ in wenig unter 400 m über dem Aiterbachtal aus. Die Stelle schließt eine ähnliche Schichtfolge auf, wie sie an der Alm beschrieben wurde, liegt aber wesentlich weiter im Norden, nur etwa 10 km von Wels entfernt. Der Schlier ist hier nicht aufgeschlossen, wird aber durch das Aiterbachtal angeschnitten und ist durch eine Brunnengrabung in Oberhart 26 (Maria Krennhuber) in 388 m festgestellt worden. Von etwa 390 m an sind nordöstlich vom „Habergut“ gut geschichtete, im Korn etwas gröbere, sehr kristallinreiche, gut gerundete und wenig verfestigte Schotter aufgeschlossen, die nach oben hin allmählich ihre Schichtung verlieren, im Korn gröber und unregelmäßiger werden und reicher an Kalk- und Flyschgesteinen. Auffallend ist hier auch die Abnahme der Zurundung nach oben hin und das Nebeneinander schlecht und gut gerundeter Stücke. Auch hier setzen, von der Unterlage nicht scharf trennbar, Blockablagerungen ein, die ein wirres Durcheinander von Kalk-, Dolomit-, Kalkbreccien-, Mergel-, Sandstein- und Konglomeratblöcken bis zu 1.50 m Durchmesser zeigen. In der hier 8 bis 10 m tief eingreifenden Verwitterungsdecke verlieren sich die Blöcke allmählich, zum Teil bis zu einer karrenartigen Oberfläche verunstaltet. An einem der größten Kalkblöcke sind sehr deutlich noch an nahezu allen Vorsprüngen zahlreiche parallele Kritzer erkennbar. Zum Teil ist die Gesamtablagerung geringfügig verfestigt. Teilweise stecken auch noch unverwitterte Konglomeratklumpen im Verwitterungslehm. Es hat den Anschein, als ob hier die höheren Lagen etwas reicher an Kristallinbestandteilen wären als an der Alm.

c) Aufschluß an der Spieldorfer Leiten östlich Spieldorf.

An der Straße von Spieldorf ostwärts über die Leiten nach Poppersdorf sind ebenfalls von der Talsohle des Pettenbachtals an (zirka 418 m) bis zu der an die Leiten anschließenden Hochfläche in 448 m Ablagerungen aufgeschlossen, die große Ähnlichkeit mit den in den beiden bisher beschriebenen Aufschlüssen haben. Der kristalline Anteil tritt hier etwas

stärker zurück, dafür treten horizontweise stark verfestigte Bänke auf, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der „Weißen Nagelfluh“ haben mögen — Forster hat sie so kartiert (11). Es ist aber unmöglich, hier diese Horizonte von der Gesamtablagerung zu trennen, wenn sie auch mehr im unteren Teil angereichert erscheinen. Von einer bescheidenen, lokal auftretenden Schrägschichtung abgesehen, herrscht überall der bisher beschriebene ungleichmäßige Zug. Unter den hier bis zu 80 cm Durchmesser erreichenden Blöcken erscheinen auch plattige Schlier- und Flyschbrocken. Die Schlieroberfläche muß hier auf Grund der vorgenommenen Brunnenmessungen in zirka 415 m liegen. Die Blockablagerungen erreichen also eine Mächtigkeit von 25 bis 30 m.

d) Aufschluß bei Radhaming an der Dürren Laudach.

Der bis zur zirka 430 m hoch gelegenen Talsohle der Dürren Laudach herabreichende Aufschluß gewährt etwa 10 m hoch einen guten Einblick in den tieferen Teil der hier 460 m erreichenden Hochflächenablagerungen. Kalkblöcke bis zu 1.30 m Durchmesser und besonders eckige Flyschblöcke stecken völlig unregelmäßig in einer lockeren, leicht gelblich bis braun verfärbten Schotterpackung recht ungleichen Korns und von unregelmäßiger Lagerung. Auf Grund der bei Radhaming und Seyerkam vorgenommenen Brunnenmessungen muß die Schlieroberfläche knapp unter der Aufschlußbasis liegen. Es reichen hier also die Blöcke bis an die Basis der Schlierüberdeckung herunter und die in den anderen, weiter vom Alpenrand entfernt gelegenen Aufschlüssen auftretenden, stark verfestigten Basisschotter fehlen hier. Dafür sind an der Oberkante des Aufschlusses helle Konglomeratbänke ohne Blöcke erkennbar, die möglicherweise von weiter oben längs des Hanges abgerutscht sein können.

Das zusammenfassende Ergebnis aus diesen vier Aufschlüssen ist also eine nicht immer gleich entwickelte Schichtfolge, die aber durch das gemeinsame Auftreten von mächtigen Blockhorizonten gekennzeichnet ist. Im Falle a) und b) folgen über dem tertiären Schlier diskordant 5 bis 10 m mächtige, größtenteils kristalline, fluviatile Schotter, die allmählich in ungeschichtete 12 bis 15 m mächtige, kristallinarne Blockablagerungen übergehen. Diese können ihrem allgemeinen Habitus nach kaum als fluviatile Ablagerung angesehen werden. Auch eine Erklärung durch eiszeitliche Solifluktionvorgänge erscheint hier unmöglich, weil sie in ihren untersten Lagen vollkommen frisch erhalten sind und an dem allmählichen Übergang aus den Schottern eindeutig ihre primäre Lagerung erkennen lassen. So tragen die Blockablagerungen, die im Aufschluß c) sogar eine Mächtigkeit bis zu 30 m erreichen und dort die Schotter weitgehend ersetzen und in dem alpennahen Aufschluß d) auch die Basis bilden, durchaus moränenartigen Charakter, der durch das Vorhandensein vereinzelter ge-

kritzter Blöcke noch verstärkt wird. Die Basisschotter scheinen die jeweils zur darüberliegenden Blockmoräne gehörenden Gletschervorstoßschotter zu sein, die ihren Kristallinreichtum wohl der Aufarbeitung älterer kristallinreicher Schotterdecken verdanken (vgl. Rohrhofer 8, S. 65). Die besonders mächtige, intensiv gelb und rot verfärbte Lehmdecke spricht für sehr hohes Alter dieser Pleistozänablagerungen.

2. Verbreitung und Abgrenzung der Blockablagerungen.

Das für den ersten Anblick recht gleichartige, sehr flache Gelände westlich der Kremsmünsterer Moränen erschwert den Versuch einer Abgrenzung der nur an wenigen Stellen aufgeschlossenen Blockablagerungen. Dennoch konnte ein solcher Versuch unter Heranziehung folgender Kriterien unternommen werden: Die Auswertung der zahlreicheren Aufschlüsse in den benachbarten Schotterfluren, kleinere, zur Feststellung der Ausbreitung wertvolle, für sich allein aber nicht ausreichende Aufschlüsse, wobei auch die Verwitterungsdecke Anhaltspunkte abgeben konnte, ferner die geringfügigen, vorhandenen Unterschiede in den Oberflächenformen, die Wasser- und Bodenverhältnisse und schließlich die Schlierunterlage.

Wir erhalten auf diese Weise vier voneinander getrennte Verbreitungsgebiete, die sich weitgehend mit den oben erwähnten geomorphologischen Einheiten der Hochflächen decken. Schließen wir die Lehme und Tone von Sattledt und die der „Weißen Nagelfluh“ ähnlichen Einlagerungen beiderseits der Alm bei Eggenstein, im Bereich der Laudachflüsse und am oberen Sipbach mit ein, so erhalten wir einen Komplex von pleistozänen Ablagerungen, der sich vollkommen mit den geomorphologischen Einheiten deckt und der insgesamt älter sein muß als die ihn zerschneidenden Abflußrinnen.

Vergleichen wir die Aufschlüsse der sogenannten „Weißen Nagelfluh“ miteinander, so können wir feststellen, daß sie die klassische Ausbildung, die von Kremsmünster beschrieben wird, am ehesten wieder bei Eggenstein an der Alm zeigen, dagegen am Sipbach, an der Dürren Laudach und soweit wir überhaupt an der Spieldorfer Leiten davon sprechen können, einen typischen Übergangscharakter zu den Blockablagerungen aufweisen, indem hier die Nagelfluh an Korn gröber und ungleichmäßiger wird, reichlicher Kristallin enthält und auch vereinzelt mittelgroße Blöcke führt. Der sonst sehr starke Verfestigungsgrad läßt dabei merklich nach. Es steht somit die „Weiße Nagelfluh“ in einer engen Beziehung zu den Blockablagerungen, und die Berechtigung zu einer vorläufigen Zusammenfassung mit dieser zu einer übergeordneten Einheit erscheint gegeben.

Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangen wir auch bei einer näheren Betrachtung der Lehme und Tone von Sattledt. Nur wenige hundert Meter

südöstlich von dem unter b) beschriebenen Aufschluß an der Autobahn ist an deren Kreuzungsstelle 8 bis 10 m tief ein gelber und roter undurchlässiger Lehm mit teilweise sehr tonigem Charakter aufgeschlossen, ohne daß bis in diese Tiefe hinab auch nur ein Block oder ein Schotterstück zu finden wäre. Es sind dies dieselben Tone und Lehme, die noch besser weiter östlich in der Ziegelei Sattledt aufgeschlossen sind. Hier liegt unter maximal $1\frac{1}{2}$ m mächtiger graubrauner Feinerde eine mehrere Meter mächtige Gelblehmschicht, die in zirka 5 m Tiefe in auffallend rot gefärbte Lehme übergeht, in denen sich ganz feine, ebenfalls intensiv rot verfärbte Kiesstückerchen, vermengt mit splittrigen Flyschresten, befinden. In größerer Tiefe wird das Material wieder mehr gelb und reicher an Ton und damit besonders wasserundurchlässig. Von Blöcken und den sie sonst begleitenden Schottern ist auch hier nichts zu sehen, obwohl die Verwitterungshorizonte in beiden Ablagerungen sich sehr ähnlich sind.

Die oberste Feinerdeschicht, die scharf nach unten abschneidet, muß wohl, wie durch Vergleich mit anderen Stellen ermittelt werden kann (z. B. auf Hochterrassen bei Steinerkirchen und am Inn), als kaltzeitliche Solifluktsdecke (Fließerdedecke), wahrscheinlich der Würmeiszeit, gedeutet werden. In sie ist von oben her das postglaziale Bodenprofil, ein Braunerdeprofil, eingeprägt. Die darunter liegenden Gelb- und Rotlehme können daher mit der gegenwärtigen Verwitterung und Bodenbildung nichts zu tun haben, sie stellen fossile Verwitterungsdecken dar, die nur unter einem anderen Klima, wohl einem wärmeren als heute, entstanden sein können. Leider ist die Basis der Lehme nicht mehr aufgeschlossen. Der gleichmäßig von 405 m bei Großendorf im Süden auf zirka 385 m bei Sattledt abfallende Grundwasserspiegel dürfte annähernd mit der Oberfläche des Schliers zusammenfallen, wie dessen Ausbeissen am Sipbach verrät. Diese Schlieroberfläche streicht somit ungestört unter Blockschichten, Lehmen und Tonen und Nagelfluhschichten durch.

Die vier Hochflächenteile, die somit geomorphologisch eine Einheit und aufbaumäßig einen durch enge Beziehungen verknüpften Komplex von Blockablagerungen, Nagelfluh, Tonen und Lehmen bilden, über die eine recht gleichartige mächtige Verwitterungsdecke hinwegzieht, setzen sich nach Norden hin über den seit A. Penck (6) als „Ältere Deckenschotter“ bezeichneten Ablagerungen fort. Die Frage der Nordbegrenzung, die somit mit dem Problem des Verhältnisses der Blockablagerungen zu den „Älteren Deckenschottern“ innig verknüpft ist, soll im nächsten Abschnitt behandelt werden.

Das westlichste noch begangene Verbreitungsgebiet des Hochflächenkomplexes knüpft sich an den Aufschluß d) und liegt südlich von Vorchdorf im Zwiesel der Flüsse Laudach und Alm. Im Bereich dieser durch die Dürre Laudach in zwei Teile gegliederten Hochfläche kartieren Forster

(11) und Abel (10) „Weiße Nagelfluh“. Nur den nördlichsten Vorsprung bei Vorchdorf scheiden sie — Abel auch noch einen schmalen Randstreifen längs der Alm — als Hochterrassenschotter aus. Außer den Blockschichten im Aufschluß d) und der gelegentlich anstehenden „Weißen Nagelfluh“, vor allem an der Alm bei Eggenstein, sind noch schottrige Ablagerungen auf der Höhe von Seyerkam erwähnenswert, die über den Blockschichten von Radhaming liegen. An der Prallstelle der Alm zirka einen Kilometer unterhalb Einsiedling sind über dem 420 m hohen Schliersockel ebenfalls Blockschichten aufgeschlossen, die nach oben hin gelegentlich in Konglomeratbänke übergehen. Hier kommen auch größere Kristallinblöcke (neben anderen wurde ein Hornblendegneisblock von 80 cm Durchmesser beobachtet) vor.

Dort, wo Forster und Abel bei Vorchdorf Hochterrassenschotter kartieren, besteht der gleiche hohe Schliersockel wie alaufwärts, und es sind auch hier die Blockschichten in den Hohlwegen zu den niedrigeren Terrassen der Alm herab erkennbar. In der Oberflächenform herrscht allerdings ein Unterschied. Während der Großteil der Vorchdorfer Hochfläche unregelmäßig wellig erscheint, ist dieser nördliche Teil etwas niedriger und auffallend eben. Diese Verebnung zieht sich auch noch ein Stück alaufwärts hin. Es kann sich hier also nur um eine jüngere Erosionsform in den älteren Blockschichten handeln, nicht aber um eine eigene Aufschüttung.

Das zweite Verbreitungsgebiet ist an den Aufschluß a) geknüpft und wird im Westen und Süden eindeutig von dem Steilabfall begrenzt, der entweder direkt zur Sohle des Almtales oder zu den vorgelagerten jüngeren Schotterterrassen hin besteht. Als Ostbegrenzung ist eine vielfach verschwommene, N—S verlaufende, zirka 10 m hohe Stufe erkennbar, die aus der Gegend von Pfaffing im Süden fast geradlinig gegen Eberstallzell zieht.

Östlich des Pettenbaches folgt das dritte, an den Aufschluß c) geknüpfte Verbreitungsgebiet, das im Westen gegen die Pettenbacher Schotterebene eindeutig von der Spieldorfer Leiten begrenzt wird. Kurz vor Eberstallzell weicht bei Agersberg jedoch die Stufe, einen 10 m hohen sanften Abfall bildend und nach Osten umbiegend, vom Tale des Pettenbaches ab und führt dann längs der oberen Talmulde des Heischbaches wieder in NNW-Richtung weiter. Schwieriger ist die Ostgrenze zu ermitteln. Hier helfen uns nur die zahlreichen Aufschlüsse in den benachbarten, nicht zu den Blockschichten gehörigen fluviatilen Schottern bei Moos und Rührendorf, deren Oberfläche nur wenig tiefer liegt, aber flacher ist als die stets wellige und stärker durchfeuchtete Hochfläche. Bei Littring verrät ein Aufschluß, daß bereits das Aiterbachtal selbst die Grenze bildet. Im Süden reicht dieser N—S verlaufende Verbreitungstreifen bei Pettenbach an den Fuß der Kremsmünsterer Moränen heran.

Der vierte Teil liegt östlich des Aiterbaches, dessen Tal beim Aufschluß b) noch die W-Grenze bildet. Nordöstlich von Ober-Austall folgt diese, vom Aiterbachtal abweichend, einer in SSE-Richtung verlaufenden Geländestufe bis an den Fuß der deutlich abgesetzten Kremsmünsterer Moränen. An der Ostseite bildet das Tal des Sipbaches die Grenze dieser Einheit gegen das Hügelland.

Diese vier, heute getrennten Hochflächenteile bildeten ursprünglich einen zusammenhängenden Ablagerungskomplex, der durch eine von 425 bis 420 m gleichmäßig und allmählich nordwärts bis in die Breite von Eberstallzell und Sattledt auf 400 m abfallende Schlierunterlage und durch eine allmählich von 40 m im Süden auf unter 20 m im Norden abnehmende Mächtigkeit gekennzeichnet ist. Gemeinsame Eigenschaften sind ferner eine leichte Dellung und zum Teil wohl auch eine ursprüngliche Wellung der Oberfläche, das Einsetzen einer randlichen Zerschneidung am Katzenbach und teilweise am Aiterbach und die durch die mächtige Verwitterungsdecke verursachte geringe Wasserdurchlässigkeit an der Oberfläche, die die Anlage zahlreicher Wassertümpel ermöglicht.

3. Das Verhältnis der Blockablagerungen zu den Deckenschottern.

Die Frage der nördlichen Begrenzung der Blockablagerungen ist engstens verknüpft mit der Frage des Verhältnisses dieser Sedimente zu den „Älteren Deckenschottern“, die den Großteil der nördlichen und mittleren Traun-Ennsplatte aufbauen.

Den wenigen Aufschlüssen in den Deckenschottern der nördlichen Traun-Ennsplatte fehlen, soweit bisher bekannt, die im Süden so weit verbreiteten und 25 bis 30 m Mächtigkeit erreichenden Blockschichten. Nur unmittelbar über dem Schlier, also an der Basis der Deckenschotter, sind dort vereinzelt Perlgneisblöcke festzustellen. Diese stammen aber aus dem Kristallin des Mühlviertels und haben mit unseren Blockschichten, die in den meisten Fällen, vom Zwiesel südlich Vorchdorf abgesehen, die oberen Horizonte der Schlierbedeckung bilden, nichts zu tun. Im Raume südlich von Wels stecken dann bereits, nach Süden zu zahlreicher werdend, vereinzelte größere Blöcke aus den Kalk- und Flyschalpen in den Deckenschottern. Einen besonders großen Block von zehn Kubikmeter Inhalt beschreibt Rohrhofer (9) aus der Gegend von Waitzendorf, 5 km südöstlich von Wels. Nach der Darstellung Rohrhofers stammt auch dieser Block, vergesellschaftet mit noch anderen, kleineren Blöcken, darunter Gosaukonglomeraten, aus den oberen Lagen der Deckenschotter. Zahlreiche angewitterte Blöcke bis zu einem Meter Durchmesser werden auch von Angerer (3, S. 31 ff.; 2) aus den oberen Lagen der Deckenschotter bei Kremsmünster wiederholt erwähnt. Bei Giering, 2 km nördlich von Sattl-

edt, das ist 2 km nördlicher als der unter b) beschriebene Aufschluß an der Autobahn, treffen wir in einer Schottergrube bereits auf eine größere Mächtigkeit des Blockhorizontes. Hier liegt ein über 2 m langer, eckiger Kalkblock, der infolge seiner Gestalt keinesfalls durch Rollen fortbewegt werden konnte. Weiter im Westen finden wir in einem stark verfallenen Aufschluß bei Heischbach, gleich östlich Steinerkirchen, ebenfalls weit nach Norden vorgeschobene Blockschichten.

Zusammenfassend ist also das stratigraphische Bild etwa folgendes: Die im allgemeinen blocklosen Deckenschotter im Norden der Traun-Ennsplatte führen im Raume von Wels bereits einen oberen Horizont, der vereinzelt Blöcke kalk- oder flyschalpinen Ursprungs enthält. Der blockführende Horizont wird nach Süden hin blockreicher und nimmt an Mächtigkeit allmählich zu. In der Breite nördlich von Sattledt stellt dieser Horizont bereits die Hälfte und mehr als die Hälfte der pleistozänen Schichtfolge dar, die nur mehr an der Basis kristallinreiche, geschichtete Schotter enthält. Die Aufschlüsse sind hier viel zu wenig, um eine genaue Abgrenzung zwischen Deckenschottern und der im Süden anschließenden Blockserie vornehmen zu können. Eine scharfe Grenze dürfte auch gar nicht bestehen. Wir wollen daher versuchen, das bisher gewonnene Bild durch andere Beobachtungen zu stützen, und da helfen uns die Oberflächenformen, der Wechsel in der Mächtigkeit der Schotter und der Verlauf der Schlieroberfläche.

Bei genauerer Betrachtung ergeben sich gewisse Unterschiede in den Oberflächenformen zwischen dem Deckenschottergebiet südlich Wels und dem Bereich der Blockserie bei Sattledt. Die mit Ausnahme des Pettenbaches, Aiter- und Sipbaches erst nördlich von Sattledt einsetzende, radial auseinanderströmende Entwässerung schafft ebenso auseinanderstrebende, mehr oder weniger breite Riedel von großer Einheitlichkeit. Diese Riedel laufen bei Giering und im Bereich des Hartholzes nördlich von Sattledt zusammen und erwecken den Eindruck eines flachen, sich nach Norden ausbreitenden Schwemmkegels. Schon nördlich Sattledt wird diese Längsgliederung abgelöst von einer im breiten Bogen — mit der Außenseite nach Norden — verlaufenden Quergliederung, die nur von den drei genannten größeren Gewässern und einigen N—S verlaufenden Dellen durchbrochen wird. Besonders deutlich zeigen sich Querwellen längs der Straße Sattledt — Sipbachzell oder an der Bundesstraße nördlich und noch einmal südlich von Sattledt bei Schöndorf-Goldbrunn. Es fällt schwer, diese Wellen mit der heutigen Entwässerung in Einklang zu bringen und sie als Erosionsrelief zu erklären.

Eine gewisse Unstetigkeit zeigt auch die Schottermächtigkeit. Während sie bei Ebelsberg am Schiltenberg 10 bis 15 m beträgt (plus mehr als 10 m Löß und Lößlehm), erreicht sie bei Unter-Schauersberg südlich Wels bereits

28 m, nimmt aber dann längs des N—S verlaufenden Profils im Bereich des Schuttfächers nach Süden hin ab und beträgt im Bereich der Querwellen von Sattledt nur mehr 18 bis 20 m. Diese Mächtigkeit nimmt aber im genannten Profil südlich von Sattledt ziemlich plötzlich weiter ab auf 12 bis 15 m, unterbrochen nur von der bereits erwähnten Querwelle von Schöndorf-Goldbrunn, 2½ km südlich von Sattledt. Zwischen dieser Welle und der Wellengruppe nördlich von Sattledt liegen die Lehme und Tone mit feinen kiesigen Einlagen, die weiter oben beschrieben wurden. Südlich der Welle von Schöndorf-Goldbrunn tritt bereits die „Weiße Nagelfluh“ auf. Möglicherweise streicht diese unter der Welle durch, wie ein Aufschluß andeutet.

Nach dieser Anordnung der Ablagerungen gewinnen wir im Zusammenhang mit den Oberflächenformen den Eindruck, daß es sich hier um sehr alte, weitgehend in ihren Formen durch spätere Abtragung verwischte Endmoränenwälle handeln muß. Die Lehme, Kiese und Tone scheinen eine Zungenbeckenausfüllung darzustellen. Mit dieser Erkenntnis kommt aber auch das Problem der „Weißen Nagelfluh“ einer zufriedenstellenden Lösung näher. Die Verteilung dieser Ablagerungen und auch der Wandel in ihrer Zusammensetzung lassen darauf schließen, daß diese ebenfalls eine Zungenbeckenausfüllung der altpleistozänen Vorlandvergletscherung darstellen. Es handelt sich dort also, wo wir die kennzeichnende Ausbildung der Nagelfluh (gleichmäßiges Korn, starke Verfestigung und Kalkausscheidung) vorfinden, um die Kerngebiete alpiner Schwemmkegel, wie sie durch die Vorläufer der Alm und der Krems in die vom Eise verlassenen Zungenbecken hineingebaut wurden. In den Randgebieten dieser Schwemmkegel kam es dabei zur teilweisen Umlagerung des vorher abgelagerten Moränenmaterials. Möglicherweise spielen auch Solifluktionsvorgänge noch mit. Im Norden bei Sattledt, wo einer der Schwemmkegel auskeilt, werden die Schotter durch Lehme und Tone ersetzt.

Die zunehmende Mächtigkeit der Deckenschotter gegen die Traun hin ist jedenfalls auf die stauende Wirkung der längs der Traun aufgeschütteten fluvioglazialen Schotter zurückzuführen. Es müßte noch untersucht werden, wie weit die Verbreitung von einzelnen überdurchschnittlich großen Blöcken bis vor Wels eventuell durch Solifluktion erklärt werden könnte. Wie leicht beweglich schon ohne Frostwirkung, bloß bei starker Durchfeuchtung, dieses stark verwitterte Material ist, zeigt die Schottergrube bei Heischbach, wo sich an der Sohle infolge des feuchten Jahres bei einem Gefälle von nur wenigen Graden eine Miniaturfließerdedecke mit einer Stirn von 25 bis 30 cm und einer Länge von 12 bis 15 m gebildet hat, bestehend aus Lehm und Schottern aller Korngrößen. Am Rücken dieser Decke wurden auch Blöcke bis zu einem Durchmesser von 30 bis

40 cm transportiert. Vor der Stirn bilden die Ausschwemmungsprodukte — Feinlehm und Feinkies — eine sanderartige Schwemmfläche.

Das allmählich von Süden nach Norden abfallende Profil der Hochfläche zwischen Alm und Pettenbach unterbricht nördlich von Eberstallzell ein 440 bis 434 m hoher, 20 m seine Umgebung überragender, SW-NE streichender Riedel. Die Sonderstellung dieses Riedels wird verstärkt durch die Talmulden des Katzenbaches und des Oberlaufes des bei Steinerkirchen ausmündenden Baches. Es wäre naheliegend, hier die Fortsetzung der leichten Geländewelle von Sattledt zu sehen. Mangels entsprechender Aufschlüsse kann über den stratigraphischen Aufbau hier nur sehr wenig angegeben werden, aber diese wenigen Angaben genügen, um hier doch einen Unterschied erkennen zu können. Die Blockserie, die unmittelbar südlich des Katzenbaches die Hochfläche aufbaut, konnte nicht nachgewiesen werden. In einem Brunnenprofil der Ortschaft Eden wird allerdings ein Sandhorizont von 3 m Mächtigkeit mit „größeren Steinen“ angegeben (Eden 10; Karl Schwarzenbrunner) ohne nähere Aussage über Größe und Art dieser Steine. Die bescheidenen Aufschlüsse am Südrand bei Seeling zeigen fast reine, teilweise durch Kalk verfestigte Kristallinschotter mittleren Kornes. Der Brunnen des Anton Hüttenberger, Eden 4, erreicht in etwa 410 m den Schlier. Das bedeutet für den genannten Riedel einen zirka 20 m höheren Schliersockel, als er unmittelbar nördlich davon bei Atzing festzustellen ist. Eine mindestens 10 m hohe Stufe im Schlier besteht auch nach Süden hin, wo dieser am Katzenbach in zirka 400 m ausbeißt.

Über diesem Schliersockel sind also anscheinend noch die Reste einer älteren Aufschotterung vorhanden, als sie die allgemein nach NE hin abfallende Oberfläche der „Älteren Deckenschotter“ darstellt. Möglicherweise bedeutet dieser Riedel gleichzeitig das Ende einer alten Vergletscherung, da unmittelbar südlich von ihm die besprochenen Blockablagerungen einsetzen und sich noch einzelne Blöcke auch in den obersten Lagen der nördlich vom Riedel liegenden Deckenschotterplatte finden. Diese können allerdings auch von Westen her mit den Traunschottern gekommen sein. Im Bereich des Riedels von Eden ist also eine Verknüpfung der Blockschichten mit den Deckenschottern nicht möglich.

Es wäre verfrüht, wollten wir, ohne vorher den gesamten Bereich der Traun-Ennsplatte neu zu untersuchen, eine ins Detail gehende Gliederung und Alterseinstufung der unseren Komplex zusammensetzenden altpleistozänen Ablagerungen versuchen. Wir können noch nicht mit Gewißheit sagen, ob die Moränen von Sattledt trotz der scheinbaren morphologischen und stratigraphischen Verknüpfung tatsächlich gleichaltrig mit den „Älteren Deckenschottern“ sind, obwohl es hier wahrscheinlich ist. Das sagt aber

noch nicht, daß alle Blockablagerungen des Raumes einer einzigen Ablagerungsperiode angehören. Demnach müssen auch durchaus nicht alle Zungenbeckenausfüllungen einer einzigen, gleichzeitigen Ablagerung angehören. Wir können vorläufig auch nicht mit Gewißheit sagen, wie weit Blockmoränen jeweils einem Alm- und wie weit sie einem Kremsgletscher zuzuschreiben sind, obwohl der Anschein erweckt wird, daß längs der Spieldorfer Leiten eine Grenzzone vorliegt, weil hier die Blöcke bis in die Gegend von Pettenbach nach Süden reichen. Alle diese Probleme werden im Zuge der weiteren Erforschung der Traun-Ennsplatte bestimmt Fortschritte bringen.

Mit Sicherheit kann aber ausgesagt werden, daß unser Ablagerungskomplex insgesamt älter ist als die Kremsmünsterer Reißmoränen. Zu einem mindestens prärißeiszeitlichen Alter kommen wir auch, wenn wir das Alter der den Komplex zerschneidenden Schotterfluren berücksichtigen (vgl. weiter unten). Es muß ergänzend noch erwähnt werden, daß der Verfasser im Kremsmünsterer Hügelkranz ebenfalls einen Komplex von hier sehr verschiedenen alten Ablagerungen sieht, ähnlich wie das bereits ältere Autoren angenommen haben (2, 3, 4). Nur muß erst festgestellt werden, welche Horizonte des Kremstales den Horizonten unseres Raumes entsprechen. Für die „Weiße Nagelfluh“ ist diese Entsprechung schon teilweise gegeben. Auch scheinen die Sattledter Blockschichten mit den oberen blockführenden Horizonten der dort in die „Älteren Deckenschotter“ einbezogenen Ablagerungen (3, 2) identisch zu sein. Die Schotter von Eden sind älter als die „Älteren Deckenschotter“; ob sie noch pleistozän sind oder bereits tertiär, kann nicht entschieden werden.

III. Schotterfluren — alte Abflußrinnen.

Das Gebiet der beschriebenen Altmoränen mit ihren Zungenbeckenausfüllungen wird durch drei annähernd in N-S-Richtung verlaufende Schotterstreifen in die vier erwähnten, isolierten Teile gegliedert. Der westliche dieser Streifen, der dem heutigen Almlauf folgt, hat vom Almaustritt aus den Flyschalpen an bis zur Ausmündung des Almtales in das Trauntal eine Länge von 17 km und eine Breite von unter einem Kilometer bis maximal 2 km und soll als „Alm-Schotterflur“ bzw. das Schotterbett als „Alm-Rinne“ bezeichnet werden. Der mittlere Streifen führt in derselben Breite und in der gleichen Länge von 17 km aus dem Raume des Austrittes der Alm aus den Flyschalpen in Nordrichtung über die Orte Pettenbach, Spieldorf, Wimpfing, Stockham, biegt dann in die NW-Richtung um und führt zwischen Steinerkirchen und Heischbach, beiderseits von Fischlham, an das Trauntal heran. Für diese Schotterflur wird die Bezeichnung „Pettenbach-Schotterflur“ bzw. für das Schotterbett „Pettenbach-Rinne“ vorgeschlagen. Beim östlichen Streifen, der seinen Ursprung in einer

Einkerbung des großen Hügelkranzes bei Moos 3½ km nordöstlich von Pettenbach hat und in einer Breite von im allgemeinen unter 1 km und einer Länge von 18 km fast durchwegs dem Aiterbach folgt, sprechen wir analog von einer „Aiterbach-Flur“ bzw. von einer „Aiterbach-Rinne“.

1. Die Alm-Schotterflur.

Schon vom Gebirge heraus wird die Alm von Schotterterrassen begleitet, die durch den Fluß in einzelne voneinander getrennte Abschnitte aufgelöst sind und die meist in mehreren Stufen — südöstlich von Wimbach bis zu vier — zum gegenwärtigen Talboden der Alm abfallen. Die jeweils höchsten Terrassen stellen eine zusammengehörige Aufschüttungsfläche dar. Dies ergibt sich aus der niveaumäßigen Übereinstimmung und aus dem Grad der Verwitterung und Bodenbildung. Die Terrasse fällt von zirka 470 bis 460 m auf der rechten Talseite beim Austritt aus den Flyschalpen über 450 m schräg gegenüber, 430 bis 425 m im Theurwanger Wald auf 412 bis unter 400 m im Zwiesel nördlich Vorchdorf, dann in dem schmalen Streifen gegenüber bis unter 390 m und schließlich bei Wimbach auf 380 bis unter 370 m am Nordende ab, also auf der Gesamtstrecke von 17 km insgesamt über 100 m. Das entspricht annähernd auch den Gefällsverhältnissen der heutigen Alm, die auf der gleichen Strecke von 440 m bis zirka 340 m abfällt. Das Gefälle der Terrasse ist ein ziemlich gleichmäßiges und zeigt nur unterhalb Vorchdorf eine leichte Verflachung, der ein etwas stärkeres Gefälle oberhalb vorangeht. Jedenfalls hängen diese geringfügigen Abweichungen mit der Vereinigung von Alm- und Laudachtal bei Vorchdorf zusammen.

Die zahlreichen Aufschlüsse, so am Nordende, beim Gasthof Blankenberg, in der Nähe der Autobahnbrücke und am Theurwanger Wald, zeigen durchwegs dasselbe Bild: Gut geschichtete und meist gut gerundete Schotter (vorherrschend Kalk, reichlich Flysch, selten Kristallin) von mittlerem bis größerem Korn sind frisch erhalten und tragen eine sehr bescheidene Verwitterungsdecke, deren Mächtigkeit meist unter 50 cm bleibt. Es gibt Anhaltspunkte für eine bescheidene Solifluktiionsdecke, diese wird aber meist von dem rezenten Bodenprofil, einer leicht podsolierten Braunerde, aufgezehrt.

Beim Versuch, die Mächtigkeit dieser Schotter zu ermitteln, mag leicht der mehrfach von der Alm angeschnittene hohe Schliersockel eine zu geringe Mächtigkeit vortäuschen, so z. B. reicht der Schliersockel unter den Schottern des westlichen Theurwanger Waldes 10 bis 12 m über die Alm und die Schotter erreichen an dieser Stelle nur etwa 6 m Mächtigkeit. Der Schliersockel wird ferner bei der Autobahnbrücke unter dem Vorchdorfer Terrassenzwiesel angeschnitten und schließlich am Unterlauf der Alm. Die

Aufschlüsse an der unteren Laudach nördlich Vordorf zeigen aber, daß die Schotter hier, entgegen der Darstellung Abels (10), der hier Schlier austreten läßt, unter das Niveau der Talsohle herabreichen. Ähnliche Feststellungen können wir aber auch an der Alm machen, wo beim Theurwanger Wald, gleich oberhalb des genannten Aufschlusses, der Schliersockel deutlich sichtbar unter das Niveau der Almtalsole einfällt und von mehr als 18 m mächtigen Schottern überdeckt ist. Ebenso reichen die Schotter an der steilen Prallstelle 2 km westlich von Pettenbach unter das Almniveau herab, sind hier also über 20 m mächtig und am Nordende des Almtales, wo die niedrigere Terrassenstufe beim Almfischer an die Alm herantritt, setzt der hier am Ufer überall angeschnittene Schlier aus und fällt unter die Konglomerate der Terrasse ein. Wir müssen also annehmen, daß die genannten Almschotter in eine tiefere Erosionsrinne eingelagert sind, als sie das heutige Almtal darstellt.

Es fällt nicht schwer, das Alter dieser Alm-Schotterflur festzustellen. Diese läßt sich alpenwärts bis zu den Moränen bei Trasenbichl nördlich von Grünau verfolgen, und diese Moränen werden bereits von Penck (6, S. 237 f.) und neuerdings auch von Prey (7, 1953, S. 60) entgegen der Darstellung Abels (10) als Würmmoränen angesprochen. Diese Verknüpfung mit den Würmmoränen, der Verwitterungsgrad und das Bodenprofil, schließlich das einheitliche Niveau, das an der Ausmündung dem gegenüberliegenden oberen Niederterrassenniveau des Trauntales entspricht, spricht wohl eindeutig dafür, daß diese Aufschotterung der Würmeiszeit angehört. Diese Feststellung erscheint aber dennoch wesentlich, da sie zwar der Darstellung Forsters entspricht (11), zu einem großen Teil auch der Darstellung Rohrhofers (12), aber wesentliche Abweichungen gegenüber den Karten von Abel zeigt (10), der die Terrassenschotter beim Gebirgsaustritt und den nördlichsten Sporn bei Wimsbach als Hochterrasse auschied, was auf Grund der obigen Feststellungen nicht haltbar ist. Ob den niedrigeren Stufen selbständige Aufschüttungen entsprechen oder ob sie nur Erosionsformen der Hauptaufschotterung darstellen, kann nicht sicher entschieden werden. Anhaltspunkte für die erstere Annahme wurden jedenfalls nicht gefunden.

Die Ausbildung der unter das Niveau der heutigen Alm herabreichenden Rinne muß wohl der Erosionsarbeit in der Riß-Würminterglazialzeit zugeschrieben werden. Damals floß also die Alm bereits tiefer als heute.

2. Die Pettenbach-Schotterflur.

Der nahezu ungegliederte und über weite Strecken hin völlig ebene Schotterstreifen hebt sich im Süden nur wenig von seiner Nachbarschaft ab. Er liegt hier nur kaum 10 m niedriger als das wellige Moränengelände. Erst im Nordteil begleiten ihn deutliche Stufen und der Höhenunterschied zum

Nachbargelände beträgt dort 20 m. Seine Sonderstellung wird dort auch noch verstärkt durch die randlich eingeschnittenen Bäche, den Heischbach und den Katzenbach bzw. den unteren Pettenbach, die erst jeweils mit ihrem Unterlauf das Schotterfeld selbst zerschneiden. Die Oberfläche zeigt eine leichte Wölbung — daher auch das randliche Einschnneiden der Bäche — und läßt auf die ursprüngliche Aufschüttungsfläche schließen, die von nahezu 490 m bei Pettenbach auf unter 380 m bei der Ausmündung ins Trauntal absinkt. Die Achse dieser Wölbung führt westlich Pettenbach aus dem Almtal heraus.

Zahlreiche Aufschlüsse, besonders am Nord- und Südende, geben einen guten Einblick in den Aufbau dieser Aufschüttung. Die Schottergrube gegenüber von Steinerkirchen schließt die Schotter zirka 20 m hoch bis an die Oberfläche auf. Eine 1 bis 1,5 m mächtige graubraune Lehmdecke mit vereinzelt spitzem und kantigem Frostschutt schneidet ganz scharf, diskordant, die liegenden Schotter ab. Im unteren Teil dieser Decke ist stellenweise eine leichte Schichtung und eine Schuttzunahme erkennbar. An der Oberfläche ist das rezente Braunerdeprofil eingeprägt. Diese Lehmdecke hat nichts mit Löß zu tun und ist auch auf den weniger steilen Stellen des Abfalles zur Talsohle des Pettenbaches vorhanden. Wir haben es hier zweifellos mit einer kaltzeitlichen Soliflukationsdecke zu tun, die im wesentlichen erst nach Ausbildung der Erosionsstufe entstanden sein konnte¹⁾. Die Schotter sind geschichtet, teilweise kreuzgeschichtet und vollkommen unzersetzt und unverfärbt. Der obere Teil ist verfestigt, der untere lose, ohne jede Trennungsschicht dazwischen. Neben den Gesteinen der Kalk- und Flyschalpen sind auch seltener kristalline Stücke vertreten. Ein ähnliches Bild vermitteln auch die anderen großen Schottergruben, z. B. bei Eberstallzell und die 20 m hohe Grube westlich von Pettenbach an der Stufe zur Almniederterrasse. Hier ist nur eine stärkere Verfestigung, aber auch in der oberen Hälfte, und eine wesentliche Abnahme der kristallinen Bestandteile festzustellen, so daß die Zunahme der kristallinen Komponente nach Norden hin wohl der teilweisen Aufarbeitung der älteren Nachbarablagerungen zuzuschreiben ist.

Etwa 20 m tiefer als die Fläche des Stockhamer Feldes (= Pettenbach-Schotterflur) liegt bei Steinerkirchen der ebene Talboden des Pettenbaches, der von hier an in eine zirka 200 m breite, den Bach an der linken Seite begleitende Terrasse zerschnitten wird. Diese Terrasse entspricht am Nordende in zirka 350 m Seehöhe dem Hauptfeld der Niederterrasse nördlich der Traun. Die Aufschlüsse auf diesem obersten Niveau der Traunnieder-

¹⁾ Solche durch Frostwechsel hervorgerufene Soliflukationserscheinungen treten auch heute noch in den arktischen Breiten oder in den hohen Gebirgen aller Breiten der Erde auf (13).

terrasse zeigen auch gelegentlich noch Reste einer Solifluktsdecke, die aber im Vergleich zu der über dem Stockhamer Feld wesentlich bescheidener sind. Wo stellenweise die Frostschuttdecke des Stockhamer Feldes eine geringere Mächtigkeit aufweist, treten unter dieser leicht in die Schotter eingreifende gelb- bis rotbraune Verwitterungstaschen auf. Es scheint sich in diesem Falle um eine interglaziale Verwitterung zu handeln — hier wohl aus dem Riß-Würminterglazial. Geradezu ein Schulbeispiel dieser Art mit beiden Verwitterungsformen gleichzeitig, der kaltzeitlichen und der warmzeitlichen, konnte der Verfasser im vergangenen Sommer auf der Innhochterrasse bei Braunau studieren. — Demnach gehören die Pettenbach-Schotter der rißeiszeitlichen Aufschotterung an. Das stimmt auch mit der Möglichkeit einer Weiterverfolgung in den Terrassenresten alaufwärts bis zur Rißmoräne westlich Scharnstein überein.

Bis zu 20 m sind die Schotter in den großen Gruben aufgeschlossen; ihre tatsächliche Mächtigkeit konnte aber nur teilweise mit Hilfe der Brunnenmessungen ermittelt werden. Dabei konnte nördlich von Pettenbach, dank des Interesses des Bauern Franz Littringer, der Plan eines neuen Brunnens eingesehen werden, der bis in den Schlieruntergrund hineinreicht und eine Gesamtschottermächtigkeit von 60 m durchteuft. Weiter nordwärts konnte dann mit Hilfe des Grundwasserspiegels nur eine Minimalmächtigkeit ermittelt werden, die bei Spieldorf (Wimmer) 50 m, bei Oberstockham (Watzelsdorf) zirka 50 m und bei Steinerkirchen gegen 40 m beträgt. Diese große Mächtigkeit wird dadurch möglich, daß die Schotter in eine tiefe Schlierrinne eingebettet sind. Vergleiche mit der Nachbarschaft zeigen, daß diese Rinne bei Spieldorf mindestens 20 m und im Profil Stockham — Watzelsdorf mindestens 30 bis 35 m tief in die sonst dem Niveau nach recht gleichmäßige Schlieroberfläche eingesenkt ist. Da die Basis dieser Rinne von keinem Bach angeschnitten wird, sammelt sich in ihr ungestört ein besonders ergiebiger Grundwasserstrom, der nach Norden hin in das Grundwasser der Traun übergeht. Während noch bei Pettenbach trotz der großen Tiefe nur wenig Grundwasser vorhanden ist — der Spiegel fällt etwa mit der Schlieroberfläche zusammen —, konnte bei Spieldorf bereits ein Wasserstand von minimal 13 m gemessen werden. Gleichzeitig betrug der Wasserstand über dem höheren Schliersockel der Spieldorfer Leiten nur 2,5 bis 3,5 m, das ist aber im Vergleich zu anderen Bereichen der Blockserie sehr viel. Für die Brunnen weiter im Norden steht fest, daß sie keinesfalls den Schlier erreichen, und es kann daher auch der Gesamtwasserstand nicht angegeben werden. 5 bis 7 m Grundwasser sind aber auch hier erfaßt. Der geringe Grundwasserstand bei Pettenbach läßt darauf schließen, daß der Großteil des Grundwassers der Rinne trotz der tiefen Schliersohle, die mit 419 m hier bedeutend unter dem Niveau der Alm liegt, nicht vom Almtal zugeführt wird, sondern erst allmählich seitwärts zuströmt bzw. zu einem

Teil auch aus der Versickerung des über der Schotterflur fallenden Niederschlages (1000 bis 1200 mm) hervorgeht.

Die gute Wasserdurchlässigkeit äußert sich auch, wenigstens im Südteil, in der völlig unzerschnitten erhaltenen Oberfläche und in dem mehrmals zu beobachtenden Versiegen des randlich angelegten Pettenbaches, der vor Eberstallzell, wo er die Schotterflur quert, noch einmal ganz verschwindet und erst unterhalb des Ortes wieder regelmäßig Wasser führt.

Nach dem Schotterbefund, der Höhenlage, dem Verwitterungsstand und den Bodenverhältnissen kann wohl die Pettenbach-Schotterflur eindeutig als Aufschotterungstreifen einer rißeiszeitlichen Alm angesehen werden. Die tiefe Erosionsrinne aber, die unter das Niveau des heutigen Almtalbodens herabreicht, muß bereits vor Ablagerung der Schotter, also vermutlich im Mindel-Rißinterglazial, angelegt worden sein.

Durch die Zuschüttung dieser Rinne mit Rißschottern ist an der Austrittsstelle der Alm aus den Alpen wieder annähernd das Niveau der alten Hochflächenablagerungen erreicht worden, wodurch die Verlegung des Almlaufes zum Laudachtal hin, dem heutigen Almtal, möglich wurde. Damit findet auch die rißeiszeitliche Erosionsterrasse südlich von Vorchdorf ihre Erklärung.

3. Die Aiterbach-Schotterflur.

Schon von seinem Ursprung an wird dieser Schotterstreifen in seiner gesamten Mächtigkeit vom Aiterbach und seinen kurzen Nebengerinnen zerschnitten. Der Aiterbach, der sich im Oberlauf und wieder im Unterlauf an den Ostrand der Schotter hält, quert diese zweimal — nördlich Rührendorf und bei Ober-Austall. Durch diese starke Zerschneidung ist auch die Abgrenzung gegen die benachbarten Ablagerungen nicht so scharf wie bei den Pettenbach-Schottern. Dennoch ist sie bei Rührendorf und nördlich davon als bescheidene Stufe, am Unterlauf, wo die seitliche Zerschneidung stärker ist, als etwa 20 m hohe, teilweise verwischte Stufe erkennbar.

Der Verlauf des Schotterstreifens ist aber auch durch die auffallend große Zahl von Schottergruben gekennzeichnet. Einen guten Einblick gewährt die Grube nördlich des Weyerhofes am Nordausgang des Aiterbachtales. An der Oberfläche liegt, 1 bis 1½ m mächtig, unter dem rezenten Bodenprofil in zwei breiten, flachen Mulden graugelbes, lehmiges Material mit feinsplitttrigen Schuttbestandteilen, die sich besonders gegen die scharf nach unten abschneidende Muldenbasis anreichern. Es handelt sich auch hier wieder um die übliche Frostschuttdecke. Die südseitige Mulde wird dann von einer breiten, rötlichbraunen, 3 bis 4 m tief eingreifenden Verwitterungstasche unterlagert, während zwischen den beiden Mulden mehr oder weniger feste Konglomeratbänke nahezu an die Oberfläche heran-

reichen. Kaum 10 Prozent Schotter bestehen aus Kristallingeröllen, die übrigen aus Gesteinen der Kalk- und Flyschalpen.

Ähnliche Profile zeigen auch die zahlreichen übrigen Schottergruben, nur mit meist noch mächtigeren rotbraunen Verwitterungstaschen. Von Bedeutung ist die Grube bei der Bahnstation Moos am Ursprung des Schotterstreifens unmittelbar am Rande der Kremsmünsterer Moränen. Unter einer 2 bis 2½ m tief, in geologischen Orgeln noch tiefer greifend, weitgehend zu rotbraunem Lehm zersetzten Verwitterungsschicht liegen 4 bis 5 m teilweise stark verfestigte, mittelkörnige Schotter mit Kreuz- und Horizontalschichtung, darunter, noch 4 m aufgeschlossen, lose, aber ebenfalls kreuzgeschichtete und gut sortierte Schotter. Über den fluviatilen Charakter dieser Schotter kann selbst hier — im Bereich des Moränengeländes — kein Zweifel bestehen. Der Kristallinanteil ist eher bescheidener als am Nordende.

Verglichen mit dem Pettenbach-Schotterfeld, zeigen also die Schotter am Aiterbach eine intensivere Oberflächenverwitterung, bei der unter der mehr oder weniger geschlossenen Frostschuttdecke eine intensiv rot- bis gelbbraune Verwitterung — wohl die einer Interglazialzeit — überwiegt. Dazu kommt die starke Zerschneidung. In der Schotterzusammensetzung, im Verfestigungsgrad und in der Gesamtanlage zeigen allerdings die beiden Schotterstreifen große Ähnlichkeit. Unterschiede zeigen sich nun vor allem aber noch in der Mächtigkeit der Schotter und in der Rinnentiefe.

Vom Ursprung bei Moos angefangen, haben wir bis über Rührendorf hinaus eine Mächtigkeit, die unter 20 m liegt. Erst nördlich von Rührendorf erfolgt eine Zunahme und bei Ober-Austall werden bereits 30 m erreicht, die die Schotter dann bis zu ihrem Nordende annähernd beibehalten. Wir haben es also im Gegensatz zu den Pettenbach-Schottern mit einer weit geringeren Mächtigkeit zu tun, und außerdem zeigt sich eine umgekehrte Zunahme der Mächtigkeit gegen den Unterlauf hin, wohin von Ober-Austall an auch gleichzeitig eine Gefällsabnahme zu verzeichnen ist. Zweifellos handelt es sich hier um einen schwächeren Abfluß, als er durch die Vorläufer der Alm gegeben war, und die Zunahme nach unten hin muß der stauenden Wirkung der viel mächtigeren Traunaufschotterung zugeschrieben werden.

Die Rinne, in die diese Schotter eingelagert sind, ist bis nördlich von Rührendorf nicht in den Schlieruntergrund eingesenkt. Sie ist hier also nur eine Erosionsfurche innerhalb der älteren pleistozänen Ablagerungen der Umgebung. An der Autobahnbrücke bei Ober-Austall ist jedoch schon ein 5 bis 12 m tiefer Einschnitt im Schlier feststellbar. Diese seichte Rinne im Schlier bleibt dann nach Norden hin bis zum Talausgang erhalten. Da die Erosion des Aiterbaches bereits überall die Schliersohle erreicht und teilweise zerschnitten hat, kann sich an der Basis der Aiterbach-Schotter

kein geschlossener Grundwasserstrom entfalten. Dafür aber treten ergiebige und zum Teil noch ungenutzte Quellen entlang des ganzen Tales aus.

Am Nordende des Tales schaltet sich zwischen die beschriebenen Schotter und die heutige Talsohle noch eine breite, ebene, nach Süden hin rasch auskeilende Terrasse ein. Quellaustritte deuten noch den Schlierausbiß zwischen dieser Terrasse und den Aiterbach-Schottern an. Ein Brunnen, der auf der Terrasse liegt und dessen Grundwasserspiegel in zirka 320 m angetroffen wurde, läßt auf eine Schottermächtigkeit von mehr als 12 m schließen. Es handelt sich hier um Schotter, die durch den Aiterbach umgelagert und an der Ausmündung aufgestaut wurden; sie gehen bereits $1\frac{1}{2}$ bis 2 km talaufwärts in die heutige Talsohle über. Zeitlich können wir diese Schotter am ehesten mit der würmeiszeitlichen Aufschotterung parallelisieren. Die Aiterbach-Schotter liegen hier noch immer 370 m hoch, d. i. so hoch wie die Pettenbach-Schotter bei Fischlham, wobei aber die Aiterbachmündung $6\frac{1}{2}$ km weiter talabwärts liegt.

So können wir aus der Höhenlage, dem Verwitterungsgrad und der Rinnentiefe am Aiterbach auf eine ältere Aufschotterung als am Pettenbach schließen, aus der Mächtigkeit der Schotter, vor allem der Zunahme der Mächtigkeit gegen den Unterlauf hin auf ein bescheideneres Gerinne, als es die Alm in den Kaltzeiten war. Zum Almtal hin läßt sich von diesem Schotterstreifen keine Verbindung herstellen. Eine genauere Altersfestlegung ist wohl derzeit durch die Unklarheiten in der Eiszeitchronologie nicht angezeigt; dazu sind aber auch noch Untersuchungen über das Verhältnis dieser Schotterflur zu den Kremsmünsterer Moränen notwendig.

IV. Zusammenfassung.

Im Raume zwischen der Laudach und dem oberen Sipbach konnten durch Abtragungsvorgänge stark verflachte, bisher unbekannte, mindestens vorrißeiszeitliche Altmoränen festgestellt werden, die sich nordwärts bis zum Katzenbach bei Eberstallzell und bis über Sattledt hinaus erstrecken. Bei Sattledt erscheint eine Verbindung mit den „Älteren Deckenschottern“ nicht unwahrscheinlich. Die Tone und Lehme von Sattledt und die „Weiße Nagelfluh“ von Kremsmünster konnten als entsprechende Zungenbeckenausfüllungen erklärt werden.

Der Riedel von Eden nördlich Eberstallzell gehört mit seinem höheren Schliersockel einer Aufschüttungsperiode an, die vor der „Älteren Deckenschotterzeit“ liegt.

Drei Schotterfluren zerschneiden in annähernd NS-Richtung diese altpleistozänen Ablagerungen. Im Westen die in eine unter das heutige Niveau herabreichende Rinne eingelagerte würmeiszeitliche Schotterflur der Alm (Alm-Schotterflur), dann die in eine annähernd gleich tiefe Rinne eingelagerte rißeiszeitliche Schotterflur der Alm, die aber über Pettenbach—

Stockham—Steinerkirchen fern vom heutigen Almtal nach Norden zieht (Pettenbach-Flur) und die in eine seichtere Rinne eingelagerte, vermutlich eine Kaltzeit ältere Schotterflur längs des Aiterbaches (Aiterbach-Schotterflur). Sie hat mit der Alm nichts zu tun.

Wirtschaftlich bedeutsam erscheint als geschlossene Grundwassersammelrinne die Pettenbach-Schlierrinne, stellenweise auch infolge ergiebiger Quellaustritte die seichtere Aiterbach-Rinne.

Literaturverzeichnis:

- 1 Abel O.: Aufnahmeberichte über die Blätter: Wels — Kremsmünster und Kirchdorf. — Verh. d. Geol. Reichsanstalt: 1905 S. 353—360; 1907 S. 19 f.; 1908 S. 20 ff.; 1909 S. 18 f.; 1910 S. 19.
- 2 Angerer L.: Die Kremsmünsterer weiße Nagelfluh und der ältere Deckenschotter. Jb. d. kk. Geol. Reichsanst. 1909, Bd. 59, 1. H. S. 23—28.
- 3 Angerer L.: Geologie und Prähistorie von Kremsmünster. — Programm des Gymn. Kremsmünster 1910.
- 4 Götzinger G.: Führer für die Quartär-Exkursionen in Österr. I. T., die Traun-Ennsplatte S. 75—82.
- 5 Penck A. u. Richter E.: Glazialexkursion in die Ostalpen (XII), — Führer zum 9. Int. Geologenkongreß, Wien 1903, S. 26—33.
- 6 Penck A. u. Brückner E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — 1909, S. 220—223; 237 f.
- 7 Prey S.: Berichte über geologische Aufnahmen in der Flyschzone auf Blatt Kirchdorf a. d. Kr. — Verh. d. Geol. B. A. 1947, S. 46; 1950 S. 106; 1951 S. 44; 1953 S. 60.
- 8 Rohrhofer J.: Die eiszeitlichen Ablagerungen im Alpenvorland zwischen Traun und Enns. — Mitt. f. Erdkde., Linz 1938, Nr. 5 u. 6, S. 50—68 und Nr. 9 u. 10, S. 97—122.
- 9 Rohrhofer J.: Naturkundliche Wanderungen in Oberösterreich. — Wels 1948. S. 36—40.

Karten:

- 10 Abel O.: Geol. Spezialkarte 1:75.000, Bl. Wels-Kremsmünster und Bl. Kirchdorf, 1913.
- 11 Forster: Geolog. Übersichtskärtchen der Traun-Ennsplatte 1:250.000. Führer f. d. Exkursionen zum 9. Int. Geologenkongreß, Wien 1903.
- 12 Rohrhofer J.: Kartenentwurf der Traun-Ennsplatte. — Mitt. f. Erdkde. Linz 1938.
- 13 Troll C.: Die Formen der Solifluktion und die periglaziale Bodenabtragung. — Erdkunde, Bd. I, H. 4—6, Bonn 1947.

