

Zur Problematik der mittelpleistozänen Ablagerungen des nordöstlichen Rhein- und des Illergletschers

Eine Auseinandersetzung mit Ingo Schaefers „Das Alpenvorland im Zenit des Eiszeitalters“*)

von Karl Albert Habbe, Erlangen

1. Vorbemerkungen

Ingo Schaefers großem Alterswerk „Das Alpenvorland im Zenit des Eiszeitalters“ kann man mit einer normalen Kurzrezension nicht gerecht werden, deswegen wird es hier ausführlicher besprochen¹. Es gibt dafür mehrere Gründe.

Da ist einmal der Umfang: das Werk umfaßt über 1000 Druckseiten, gegliedert in den eigentlichen Text (318 S.) und den Registerteil (Schriften-, Autoren-, Orts-, Sach-, Abbildungs-, Tabellen-, Abkürzungs-Verzeichnis, insgesamt 75 S.) im ersten Band und die 2207 (!) Anmerkungen (665 S.) im zweiten Band, dazu kommen 41 Abbildungen (Karten und Profile) auf 11 (nicht durchgezählten) Beilagen zum ersten Band. Den Inhalt in einem Kurzreferat auch nur annähernd ausschöpfen zu wollen ist schlicht unmöglich.

Da ist zweitens die Person des Autors. Die deutsche – insbesondere die süddeutsche – Quartärforschung verdankt Schaefer viel. Er hat in über 50 Jahren Forschungstätigkeit mit zahlreichen Beiträgen viele Details des Alpenvorland-Quartärs aufzuhellen und auch manches Grundsätzliche zu klären vermocht: erinnert sei nur an die Ausgliederung (und Benennung) der Biber-Eiszeit als ältesten Gliedes der süddeutschen Quartär-Stratigraphie. Wenn er mit dem vorliegenden Werk – dem Ergebnis 15-jähriger Bemühungen – zwei (das sei vorweggenommen) neue Eiszeiten nachweisen zu können glaubt, so kann man das nicht einfach auf sich beruhen lassen. Außerdem war Schaefer immer auch ein eifriger Diskutant eigener und fremder Arbeitsergebnisse und dabei ein streitbarer Verfechter dessen, wovon er selbst überzeugt war (manche – vor allem jüngere – Kollegen haben nicht wenig unter seinen stets sehr dezidierten Stellungnahmen zu leiden gehabt). Es wäre dem Autor des „Zenit“-Werkes nicht angemessen, wenn man dessen Ergebnisse lediglich referierte und nicht auch diskutierte.

* Schaefer, Ingo: Das Alpenvorland im Zenit des Eiszeitalters – Forschungen in seinem Kerngebiet zwischen Riß und Lech. – 2 Bände. Textband: 405 S., 41 Abb. und 15 Tab. Ergänzungsband (Anmerkungen): 672 S. Franz Steiner Verlag, Stuttgart 1995.

¹ Der Rezensent hat das Werk bereits zweimal – für die Geographische Rundschau (48/1996:195) und für die ERDKUNDE (50/1996:149 f.) – kurz besprochen. Er weiß also, wie sich die Beschränkung auf eine – oder gar nur eine halbe – Schreibmaschinenseite auswirkt: man wird dadurch zu einem Urteil gezwungen, ohne es stichhaltig begründen zu können. Der Rezensent ist der Schriftleitung von QUARTÄR daher zu Dank verpflichtet, daß er hier einmal ohne vorgegebene Seitenbeschränkung argumentieren kann.

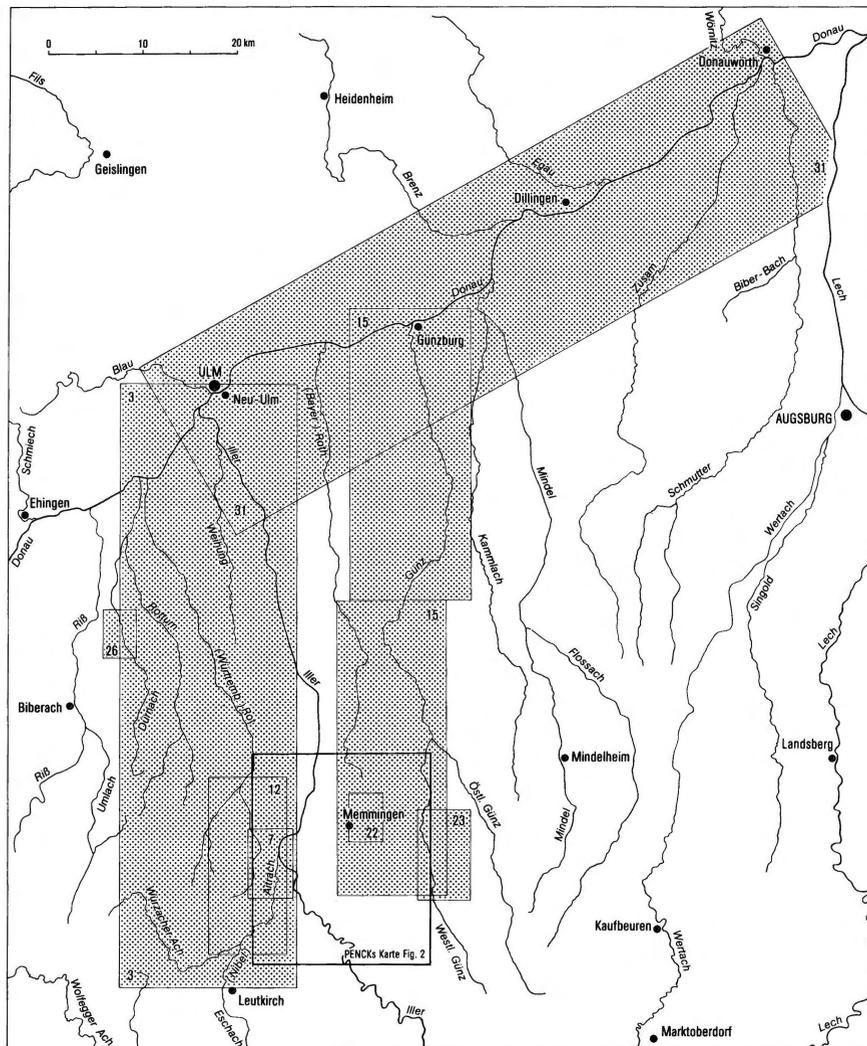


Abb. 1. Die Lage der Karten des „Zenit“-Werks im Arbeitsgebiet Schaefers. Angegeben ist jeweils der Äußere Kartenrahmen und die Abbildungsnummer. Zur Orientierung ist zusätzlich der Rahmen von Pencks Karte der „Schotterfelder der Gegend von Memmingen“ eingetragen (vgl. dazu Abb. 4).

Schaefers Werk ist schließlich – und vor allem – wegen des Gegenstands der Darstellung von Interesse. Denn unter dem „Zenit des Eiszeitalters“ des Titels ist das von Schaefer sog. „Mitteldiluvium“ zu verstehen, d.h. die Zeit größter Eisausbreitung vor dem Riß/Würm-Interglazial, ein Zeitraum also, dessen Chronostratigraphie in jüngerer Zeit – und nicht nur in Süddeutschland – wieder sehr kontrovers diskutiert wird. Untersuchungsgebiet ist – abweichend vom Untertitel, aber in Einklang mit Abb. 1 (die auch auf den Buchdeckeln erscheint) – „Das Land zwischen Riß und Mindel“, genauer: die Täler von Rot und Rottum auf der Iller-Riß-Platte, der Talzug Hawanger Feld-Günzthal zwischen Memmingen und Günzburg und das Einzugsgebiet der Mindel auf der Iller-Lech-Platte und schließlich – als Verbindungs-glied – das Donautal zwischen Iller- und Wörnitz-Mündung (vgl. dazu Abb. 1 dieser Rezension). Unter diesen Teilgebieten der Arbeit ist vor allem das erstgenannte von Interesse, weil die Iller-Riß-Platte dasjenige Gebiet im Alpenvorland ist, wo sich das Quartär vom Würm bis ins Donau am weitesten

gehend und offenbar ohne Lücken auch morphostratigraphisch untergliedern und zugleich – wegen der Nähe zu Pencks Typregion für die Viergliederung der Eiszeiten in der Gegend von Memmingen – auch recht zuverlässig in dessen tetraglaziales System einpassen läßt. Es ist daher für die Stratigraphie des gesamten Alpenvorlands von eminenter Bedeutung und deswegen – besonders nach dem Zweiten Weltkrieg – Gegenstand immer wieder neuer Untersuchungen gewesen. An den drei Auflagen der ursprünglich von F. Weidenbach entworfenen (Geologischen) Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebiets (1950, ²1973, ³1988) läßt sich die Entwicklung des Kenntnisstandes ablesen. Gleichwohl sind die sich hier stellenden Probleme bis heute nicht vollständig gelöst. Schaefers Befunde aus diesem Gebiet und deren Deutung dürfen also ein besonderes Interesse beanspruchen.

2. Gliederung und regionale Schwerpunkte des „Zenit“-Werks

Schaefers Text gliedert sich – nach den einleitenden Bemerkungen (20 S.) – in die Kapitel „Das Schottervorland zwischen Iller und Riß“ (56 S.), „Das Moränenland zwischen Iller und Riß“ (73 S.), „Das Schottervorland zwischen Iller und Mindel“ (52 S.), „Das Moränenland zwischen Iller und Mindel“ (22 S.), „Verbindung des Iller-Lech- mit dem Iller-Rißgebiet“ (31 S.), „Auswertungen“ (61 S.), „Schlußwort“ (3 S.). Das Schwergewicht liegt also regional auf dem Iller-Riß-Gebiet (129 S.), das mehr Seiten beansprucht als Iller-Mindel-Gebiet (74 S.) und Donautal (31 S.) zusammen. Noch deutlicher wird das bei den Anmerkungen, die ja den Text an Seitenzahl um mehr als das Doppelte übertreffen. Die Anmerkungen zur Einführung beanspruchen 25 S., zum Iller-Riß-Schottervorland 170 S., zum Iller-Riß-Moränenland 181 S. (zum Iller-Riß-Gebiet insgesamt also 351 S., d.h. mehr als die Hälfte des Anmerkungstextes), zum Iller-Mindel-Schottervorland 114 S., zum Iller-Mindel-Moränenland 58 S. (zum Iller-Mindel-Gebiet insgesamt also 172 S.), zum Donautal 42 S., zu den Auswertungen 75 S. Diese ungleichmäßige Gewichtung ist nicht nur durch die Bedeutung des Iller-Riß-Gebiets für Schaefers Argumentation bedingt. Es macht sich daran auch bemerkbar, daß das „Zenit“-Werk ursprünglich als Monographie über das württembergische („Gutzeller“) Rot-Tal angelegt war (Schaefer 1982). Es erwies sich dann aber als notwendig, zunächst das Rottumtal, dann auch den Westflügel der Iller-Lech-Platte in die Untersuchungen und – vor allem – in die Deutung der Befunde einzubeziehen. Ausgewogener erscheint daher die regionale Verteilung der der Arbeit beigegebenen Karten und Profile. Hier ist neben den Karten des Gesamtgebiets (2) und den Abbildungen zu den Auswertungen (10) das Iller-Riß-Gebiet mit 14, das Iller-Mindel-Gebiet mit 11 (darunter 6 Profile aus dem Mindel-Einzugsgebiet, das kartenmäßig nicht erfaßt ist), das Donautal mit 4 Karten und Profilen vertreten.

3. Ergebnisse

3.1 Generelles

Das wichtigste Ergebnis seiner Untersuchungen – die Ausgliederung zweier neuer „mitteldiluvialer“ Eiszeiten – hat Schaefer im Iller-Riß-Gebiet gewonnen. Mit Hilfe der von ihm (Schaefer 1973) erstmals am Grönenbacher Feld – Pencks Typlokalität für die Mindel-Eiszeit (im Vorfeld des Illergletschers südlich Memmingen, vgl. dazu Abb. 4) – demonstrierten hochauflösenden Schotterstratigraphie gliedert er die Schotter des Rot- und Rottum-Tales in 10 Schotterkörper auf und weist sie zwei der Riß-Eiszeit vorangehenden Eiszeiten zu: die Schotter IX und X der Paar-Eiszeit, die Schotter I-VIII der Nibel-Eiszeit (S. 263 ff., vgl. dazu Schaefers Abb. 3, Abb. 7 dieser Rezension). Die Paar-Eiszeit hatte Schaefer schon vor 30 Jahren (Schaefer 1968, 1975) aufgrund von Untersuchungen im Gebiet des Isar-Loisach-Gletschers gefordert, die Nibel-Eiszeit wird nun neu eingeführt (der Name ist von dem – auf der Topographischen Karte 1:25.000 so benannten – Unterlauf der Eschach nördlich Leutkirch abgeleitet). Die Herauslösung

der Nibel-Eiszeit aus der ursprünglich als „ziemlich geschlossen“ (paarzeitlich: S. 264, vgl. dazu Schaefer 1982 sowie Schaefer's Abb. 32, Abb. 11 dieser Rezension) betrachteten Schotterserie erwies sich als notwendig wegen der interglazialen fossilen Böden im Gebiet von Rottum (südlich Ochsenhausen), die stratigraphisch über Schaefer's Schotter VIII liegen. Dieser – der im Gebiet weit verbreitete „Haslacher Schotter“ – wird von Schaefer entsprechend als Typablagerung der Nibel-Eiszeit bezeichnet. Typablagerung der Paar-Eiszeit sind aber Schaefer zufolge nicht die flächenmäßig beschränkten Schotter IX und X des Iller-Riß-Gebiets, sondern die des Hawanger Feldes und des Günztals im Iller-Mindel-Gebiet, die dort große Flächen einnehmen (Schaefer's Abb. 15, Abb. 13 dieser Rezension). Andererseits scheidet

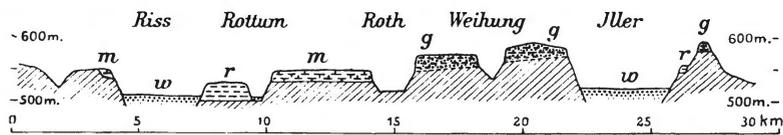


Abb. 3. Profil durch die Iller-Rißplatte südlich Laupheim-Illertissen. Aus Penck & Brückner (1901-09: 398, Fig. 63, auf 1:300.000 verkleinert). g = älterer, m = jüngerer Deckenschotter, r = Hochterrassen-, w = Niederterrassenschotter.

Schaefer Ablagerungen der Nibel-Eiszeit dort – wie auch sonst im Iller-Mindel-Gebiet – wegen des Fehlens eines Interglazialnachweises nicht aus. Schaefer dazu (S. 265 f.): „Solange es schwierig ist, diese interglaziale Trennung (über die entsprechenden Glazialen Serien) auf andere Täler zu übertragen, sollte man vorerst die Ablagerungen des älteren Mitteldiluviums (mit den Hohen Altmoränen und Oberen HT-Schottern) noch beieinander lassen.“

Diese Schlüsselaussage, auf die noch zurückzukommen sein wird, bezeichnet die paar- und nibelzeitlichen Schotterkörper als „Obere Hochterrassen-Schotter“. Tatsächlich handelt es sich dabei nur ausnahmsweise – so beim Hawanger Feld, der Typablagerung für Schaefer's Paar-Eiszeit – um schon von

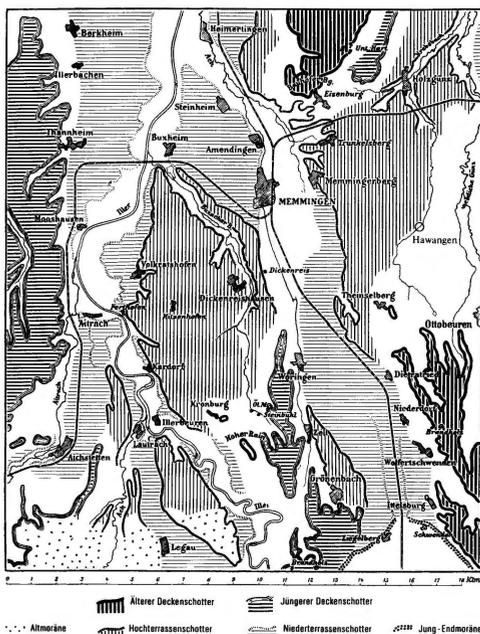


Abb. 4. Die Schotterfelder der Gegend von Memmingen. Aus Penck & Brückner (1901-09: 29, Fig. 2, auf 1:300.000 verkleinert und ergänzt). Flächensignaturen nach Jerz et al. 1975.

Penck (vgl. dazu Abb. 4 und 13) als Hochterrassenschotter und damit als rißzeitlich bezeichnete Ablagerungen, ganz überwiegend jedoch um Schotterkörper, die Penck (vgl. dazu Abb. 3, 4 und 7) – und nach ihm die meisten späteren Autoren – als Jüngere Deckenschotter und damit als mindelzeitlich angesprochen hatten. Den Begriff „Hohe Altmoränen“ hatte Penck (Penck & Brückner 1901-09: 129 (Karte) und 136) wie das entsprechende „Niedere Altmoränen“ im Gebiet von Inn- und Salzachgletscher als Synonyma für mindel- und rißzeitliche Bildungen verwendet. Im übrigen Alpenvorland – auch auf der Riß-Iller-Lech-Platte – hat er ihn jedoch nicht benutzt, spricht hier vielmehr eindeutig von Mindel- und Riß-(Alt-)Moränen. Schaefer führt das Begriffspaar nun wieder ein, behält auch die Gleichsetzung „Niedere Altmoränen = Riß“ bei, entkoppelt jedoch die Pencksche Korrelation „Hohe Altmoränen = Mindel“. Obwohl die Hohen Altmoränen nun ins ältere Mitteldiluvium gestellt werden (Mindel ist für Schaefer „Altdiluvium“), ist nicht zu übersehen, daß es sich der Sache nach durchweg um die gleichen Bildungen handelt, die Penck ins Mindel gestellt hatte. Nur für die Endmoränen von Brandholz-Manneberg am Kopf des Grönenbacher Feldes – Pencks Typlokalität für Mindel – behält auch Schaefer die Pencksche Deutung bei. Schaefers „Älteres Mitteldiluvium“ (Paar + Nibel) ist also nur zum kleinsten Teil aus dem Verband bisher als rißzeitlich, ganz überwiegend jedoch aus den bisher als mindelzeitlich geltenden Bildungen herausgelöst worden. Dahinter steht Schaefers Grundvorstellung, daß die Phasen größter pleistozäner Eisausbreitung im Alpenvorland ein so auffälliges Phänomen seien, daß sie zu einer stratigraphischen Einheit – eben seinem Mitteldiluvium – zusammengefaßt werden müßten.

Das klingt zunächst nicht unplausibel. Schaefer kann seine Ansicht zudem stützen durch die Tatsache, daß die Jüngeren Deckenschotter Pencks im Rot/Rottum-Gebiet und längs des unteren Riß-Tals – wie auch sonst häufig – nicht als wasserscheidenbekrönende „Decken“, sondern – wie die Hochterrassen konventioneller Definition – als Terrassen am Talhang erscheinen. Außerdem ist die Riß-Eiszeit – wie pollenanalytische Untersuchungen zunächst im Schweizer Mittelland (Welten 1982, 1988), dann auch im deutschen Alpenvorland (Grüger 1983) gezeigt haben – keine einfache Warm/Kalt/Warm-Klimaschwankung gewesen, sondern ein Eiszeiten-Komplex, der durch eine Warmzeit interglazialen Charakters zweigeteilt war. Entsprechende Ergebnisse liegen auch für die Saale-Eiszeit Nordwesteuropas vor (Zagwijn 1974, 1975, 1985, 1989, Menke 1968, 1980, Erd 1973, Urban et al. 1988). Dort wird inzwischen sogar eine weitere Intra-Saale-Eiszeit (Zagwijn 1973, Urban et al. 1991, Urban 1995), mithin eine Dreiteilung des Saale-Komplexes diskutiert. Der Saale-Komplex und vermutlich auch der Riß-Komplex entsprechen danach mindestens den stages 6-8 der Sauerstoffisotopenkurve, möglicherweise sogar den stages 6-10 (vgl. dazu Habbe 1994, 1995, Doppler & Jerz 1995). Es wäre immerhin denkbar (Schaefer selbst diskutiert diese Möglichkeit nicht, er bemerkt lediglich im „Schlußwort“ – S. 329 -: „... es stehen ... genügend Jahre für weitere Eiszeiten zur Verfügung.“), daß sich diese Klimaschwankungen auch in den Schotterablagerungen des Alpenvorlandes abbilden.

Andererseits haben in dem gleichen Gebiet, in dem Schaefer das Nebeneinander seiner paar- und nibelzeitlichen Ablagerungen festgestellt hatte – im Rot- und Rottum-Tal also -, Schreiner & Ebel (1981) ihre Haslach-Eiszeit identifiziert, die sie zwischen Mindel und Günz einordnen. Typablagerung der Haslach-Eiszeit ist der Haslacher Schotter, der danach zwei Eiszeiten älter sein müßte als von Schaefer gefordert. Schaefer lehnt diese Vorstellung denn auch – wie schon vor 10 Jahren (Schaefer 1986) – ausdrücklich ab.

3.2 Details

3.2.1 Iller-Riß-Gebiet

3.2.1.1 Die Situation

Die Diskrepanz in den Aussagen über die Eiszeitenfolge im Iller-Riß-Gebiet seitens ausgewiesener Fachleute muß für Außenstehende verwirrend erscheinen. Sie hat ihren Grund in der ungewöhnlich großen Zahl und den besonderen Lagerungsverhältnissen der hier morphologisch unterscheidbaren Schotterkörper. Wo das Problem liegt, läßt sich am besten anhand dreier älterer Darstellungen zeigen: Pencks Querprofil durch das Gebiet (Penck & Brückner 1901-09: 398, Fig. 63, Abb. 3 dieser Rezension), der Übersichtsdarstellung des Gebiets, die Schädel (1952) unter Berücksichtigung von Vorarbeiten von Weidenbach, Graul und Schreiner entworfen hatte (Abb. 2 dieser Rezension), und des Kärtchens von Graul (1962, Abb. 5 dieser Rezension).

Pencks Querprofil zeigt, daß die von ihm ausgeschiedenen und insgesamt ins Günz gestellten Älteren Deckenschotter in verschiedenen Niveaus liegen. Schädel hatte sie entsprechend einem Günz I und einem Mindel I zugeordnet (die Benennung und Bezifferung hing damit zusammen, daß sich schon damals wesentlich mehr Schotterkörper unterscheiden ließen als zu Pencks Zeiten, man andererseits noch an dem Penckschen tetraglazialen System festhalten wollte). Diese Vorstellung ist seit den frühen 60er Jahren mehrfach revidiert worden (Graul 1962, Schädel & Werner 1963, „Übersichtskarte“ ²1973, ³1988): Der höherliegende Schotter (bei Schädel „Kirchberger Feld“, bei Graul „Erolzheimer Schotter“) wurde nun (und wird bis heute) – als Teilglied des auf der gesamten Riß-Iller-Lech-Platte weitverbreiteten, von Graul sog. „Unteren Deckschotters“ – ins Donau gestellt, der tieferliegende („Holzstücke-Feld“) ins Günz. Ebenfalls ins Günz rückte der dem Holzstücke-Feld niveaumäßig entsprechende (vgl. dazu Schädel's Längsprofil, Abb. 2 dieser Rezension) „Zeiler Schotter“ im Süden des Gebiets, den auch schon Penck als günzzeitlich angesehen hatte. Von diesen Älteren Deckenschottern, die allesamt nach Norden bzw. Nordnordost zur Donau hin geschüttet worden waren, sind zu unterscheiden die jüngeren Schotterstränge, die im Süden östlich neben dem Zeiler Schotter ansetzen, diesen aber dann durchbrechen und nach Nordnordwesten ins Riß-Tal ziehen: der Haslacher (bei Schädel „Mindel II“) und der Tannheimer Schotter (Schädel: „Alt-Riß“). Sie unterscheiden sich an ihrem proximalen Ende im Süden, wo sie auch morphologisch am besten voneinander zu trennen sind, sowohl untereinander wie gegenüber dem Zeiler Schotter auch durch ihr Schotterspektrum, insbesondere den Kristallingehalt: während der Zeiler Schotter ausgesprochen kristallinarm ist, hat der Haslacher Schotter um 3, der Tannheimer Schotter knapp 10% Kristallin. Bei Graul erscheinen beide Schotter ebenfalls, jedoch mit vertauschter Zeitstellung: der Tannheimer Schotter wird ins Günz, der Haslacher Schotter ins Mindel gestellt und als Äquivalent des schon seit Penck als mindelzeitlich geltenden Laupheimer Schotters des Riß-Tales angesehen. Den Grund für diese unterschiedliche Deutung macht Schädel's Längsprofil deutlich: der Haslacher Schotter liegt im Süden deutlich höher als der Tannheimer, die Oberflächen beider Schotter konvergieren aber nach Nordnordwesten, und das Unterkantenniveau des Tannheimer Schotters liegt schließlich eindeutig höher als das des Haslacher Schotters. Dies war für Graul – der den Südabschnitt der Iller-Riß-Platte in seine Darstellung nicht einbezog (sie endet – wie auch die Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebiets – an der „Zonen“-Grenze 79./80.. der Topographischen Karten auf der Breite von Tannheim) – der Grund dafür, den Tannheimer Schotter für älter zu halten als den Haslacher Schotter. Dieser Streit um die Altersstellung von Haslacher und Tannheimer Schotter bestimmt die Diskussion um die Deutung der Lagerungsverhältnisse im Iller-Riß-Gebiet bis heute.

Neue Nahrung erhielt er durch die Arbeit von Schreiner & Ebel (1981), die nun – umgekehrt wie Graul – nur den Südabschnitt der Iller-Riß-Platte in ihre Darstellung einbezogen (Abb. 2 und 9 dieser

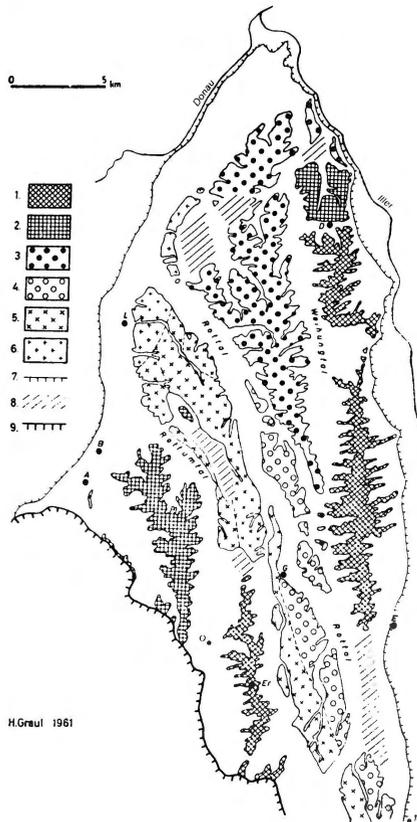


Abb. 5. Die präißzeitlichen Schotterterrassen und -platten in der Riß-Ilter-Platte. Aus Graul (1962: 263, Fig. 7, auf 1:400.000 verkleinert und ergänzt).

1 = Erlenmooser und Erolzheimer Schotter (= donauzeitlich); 2 = Heggbacher und Dorndorfer Schotter (= donauzeitlich); 3 = Holzstöcke (= Günz); 4 = Thannheimer Schotter (= Günz); 5 = Haslacher Schotter (= Mindel); 6 = Laupheimer Schotter (= Mindel); 7 = Rand der Riß-Ilter-Platte; 8 = hohes Tertiär (alte Wasserscheiden); 9 = äußerer Rand der Altmoränen.

A = Äpfingen; B = Baltringen; D = Dorndorf; E = Erolzheim; Er = Erlenmoos; G = Gutenzell; L = Laupheim; O = Ochsenhausen; T = Tannheim.

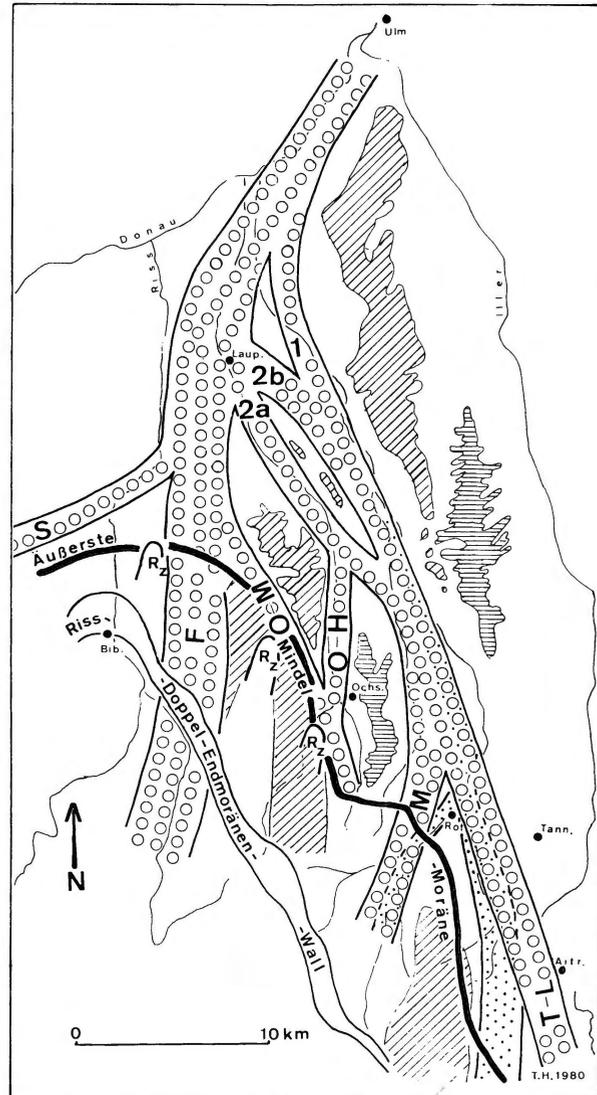


Abb. 6. Die mindelzeitliche Entwässerung im NE Rheingletschergebiet. Aus Haag (1982: 227, Abb. 1. Originalmaßstab 1:400.000).

Horizontale Striche = ältestpleistozäne Schotter, schräge Striche = Günzschotter, feine Punkte = Haslacher Schotter, große Kreise = Mindelschotter (T-L = Tannheim-Laupheimer Schotter, M = Mühlberger Schotter, O-H = Ochsenhausen-Hürbeler Schotter, O-M = Ochsenhausen-Maselheimer Schotter, F = Fischbachschotter, S = Schemmerberger Schotter), R_2 = älterer Rißschotter und -moräne.

Rezension). Für sie ist die dort eindeutige Staffelung Zeiler/Haslacher/Tannheimer Schotter ausschlaggebend, dazu kamen aber als wichtiges zusätzliches Argument Interglazial-Spuren, die zunächst in Tagesaufschlüssen beobachtet worden waren (so auch schon durch Eichler & Sinn 1975), sich dann aber auch in Bohrungen wiederfanden (Abb. 12 dieser Rezension). Von besonderem Interesse waren die Bohrungen bei Unterpfauzenwald, die unter der hangenden (Mindel-)Moräne den Haslacher und darunter den Zeiler Schotter, und zwischen Moräne und Haslacher Schotter feinkörnige interglaziale Ablagerungen, unter dem Haslacher und auf dem Zeiler Schotter einen mächtigen Verwitterungsboden angefahren hatten. Da Schreiner & Ebel die hangende Moräne als mindelzeitlich, den Zeiler Schotter – aufgrund der 20 Jahre zurückliegenden Revision der älter-pleistozänen Ablagerungen (und mit Penck) als günzzeitlich ansprachen, mußte der Haslacher Schotter in eine zwischen Günz und Mindel einzustufende eigene Eiszeit – eben die Haslach-Eiszeit – gehören. Der Tannheimer Schotter wurde entsprechend den Niveau-Verhältnissen am Rande der Aitrach-Iller-Rinne ins Mindel gestellt, die Niveaukonvergenz im Rot-Tal nördlich Rot a.d. Rot durch Ausräumung, Umlagerung und Überschüttung des Haslacher durch den Tannheimer Schotter (und dessen Zubringer aus den Quelltäälern der Rot) erklärt. Entsprechend erscheint der Haslacher Schotter nördlich Rot a.d. Rot bei Haag (1982, Abb. 6 dieser Rezension) überhaupt nicht mehr an der Oberfläche, das gesamte Rot-Tal wird durch den nun sog. „Tannheim-Laupheimer Schotter“ eingenommen. Dem entspricht, was schon Schädel (1952: 8) bemerkte: „Im weiteren Verlauf des Rottals wird die Verfolgung und Trennung beider Schotterkörper sehr schwierig, denn der petrographische Unterschied zwischen ihnen verschwindet langsam.“ und „... die Schmelzwasser ... (haben) in der engen Rotrinne von den altdiluvialen kristallinarmen Schottern des Haslacher und vielleicht auch des Zeiler Feldes durch Seitenerosion große Mengen aufgenommen und damit das Schottermaterial nochmals vermischt.“ Die Überschüttung eines älteren durch einen jüngeren Schotter widerspricht zwar der im Alpenvorland herrschenden Regel (Eintiefung des jüngeren in den älteren Schotter), ist aber auch keine absolute Ausnahme (klassische Ausnahme von der Regel sind die Verhältnisse im Münchener Raum: Penck & Brückner 1901-09: 58 ff.), und sie erklärt, weshalb die Haslach-Eiszeit anderswo im Alpenvorland bisher nicht sicher identifiziert werden konnte: ihre Ablagerungen wären danach in der Regel unter denen der Mindel-Eiszeit begraben oder aber ausgeräumt worden. Gleichwohl blieben Zweifel. Sie knüpfen alle an die Grundfrage an: Sind die vorhandenen Bruchstücke ehemaliger Ablagerungsprozesse wirklich richtig miteinander verknüpft und ist entsprechend ihre zeitliche Abfolge richtig gedeutet worden?

3.2.1.2 Schaefers methodischer Ansatz und seine Ergebnisse

Schaefer behebt einen offensichtlichen Mangel der meisten älteren Arbeiten – die räumliche Beschränkung auf Teilabschnitte des Gebiets –, indem er die nach seiner Ansicht zusammengehörigen pleistozänen Bildungen vom glazialen Zungenbecken bis zum Vorfluter – der pleistozänen Donau – durchverfolgt, also die entsprechenden „Glazialen Serien“ rekonstruiert. Jede Glaziale Serie sei gegenüber der vorhergehenden – von der Oberen Erosionsbasis am Austritt aus den Zungenbecken bis zur Unteren Erosionsbasis im Niveau des Vorfluters – tiefergelegt worden, mithin nicht ohne zwischen beide Serien zwischengeschaltete Erosionsphase denkbar, entspreche also einem stärkeren Gletscherrückzug mit nachfolgendem kräftigem Wiedervorstoß. Freilich: anders als Penck, der „Glaziale Serie = Eiszeit“ setzte und darauf sein tetraglaziales System basierte, hält Schaefer – wie schon vor 40 Jahren (Schaefer 1951) – auch mehrere Glaziale Serien während einer einzigen Eiszeit für möglich (S. 303: „Jetzt lassen sich auch mehrere Glaziale Serien, die mit ihren Schottern bis zum Donautal reichen, einer Eiszeit zuordnen.“ Ferner: „(Glaziale Serien) ... zeigen selbständige Gletschervorstöße an, die durch Interstadiale voneinander getrennt werden.“ Und: „Schon ein einzelnes Hauptstück einer Glazialen Serie, wie der fluvioglaziale

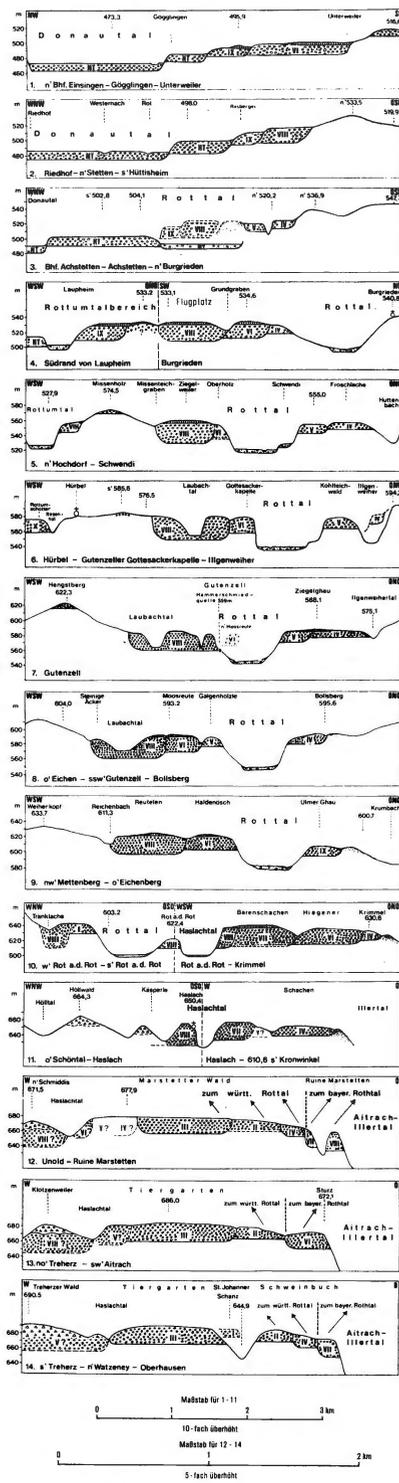
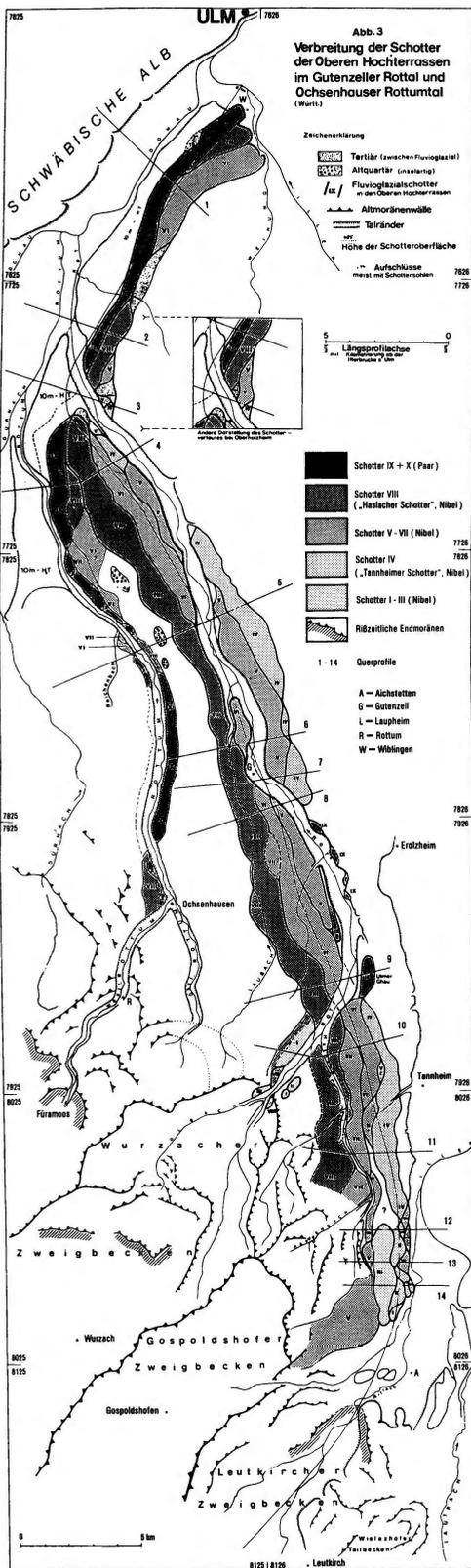


Abb. 6 Querprofile durch das württ. (Gutenzeller) Rottal

Abb. 8. Aus Schaefer (1995: Abb. 6, auf 1:100.000 bzw. 1:50.000 verkleinert).

Abb. 7. Aus Schaefer (1995: Abb. 3, auf 1:300.000 verkleinert, durch Herausnahme topographischer Einzelheiten vereinfacht und durch Flächensignaturen ergänzt).

Schotter, besitzt eigene Beweiskraft: Dafür ist nicht immer und zwingend der Nachweis einer Verknüpfung mit Moräne erforderlich.“).

Schaefer identifiziert die von ihm unterschiedenen Schotterkörper nach ihrer Höhenlage aufgrund einer Serie von Querprofilen (vgl. dazu seine Abb. 6, Abb. 8 dieser Rezension), ordnet sie dann mit Hilfe eines Längsprofils und zeichnet auf dieser Grundlage eine Karte (seine Abb. 3, Abb. 7 dieser Rezension), in die er auch die entsprechenden Altmoränen aufnimmt und die zugehörigen (Zweig)Zungenbecken wenigstens durch Beschriftung kennzeichnet.

Die Karte zeigt – wie seinerzeit (Schaefer 1973) schon die Karte des Grönenbacher Feldes – ausgesprochen schmale Schotterstränge, die jeweils von bestimmten Zweigbecken ihren Ausgang nehmen und sich teils – die älteren – nur ein Stück weit rottalabwärts verfolgen lassen, teils ins Reiß- und schließlich ins Donautal durchziehen. Tannheimer Schotter (als Schotter IV) und Haslacher Schotter (als Schotter VIII) tauchen hier wieder – wenn auch mit gegenüber den älteren Autoren verengtem Querschnitt (und nunmehr als nibelzeitliche Bildungen) – wieder auf, der Tannheimer Schotter erscheint gegenüber dem Haslacher Schotter – wie bei Graul (1962) – als der ältere. Die paarzeitlichen Schotter IX und X erweisen sich als ausgesprochene Rottumtal-Schotter, die entsprechenden (kleinen) Vorkommen im Rottal werden als Periglazialschotter angesprochen. Auffallend ist ferner, daß die Schotter I-III nur längs der Quelltäler der Rot vorkommen, weiter abwärts aber fehlen. Schaefer dazu (S. 265): „Ob zur Nibeleszeit die übrigen Schotter der Oberen HT (I-VIII) gehören oder ob die älteren (I-III im oberen Haslachtal), die eine gewisse Sonderstellung einnehmen, abzutrennen sind und eine eigene mitteldiluviale Gruppe bilden, sollte solange noch offenbleiben, bis Ähnliches auch anderswo gefunden wird.“ Schaefers Schotter I-III gehen vom Leutkircher und Wurzacher Becken aus, Schotter IV vom Leutkircher Becken, Schotter V-VII von dem – von Schaefer neu eingeführten, zwischen Leutkircher und Wurzacher Becken gelegenen – Gospldshofer Becken, Schotter VIII vom Leutkircher, Gospldshofer, Wurzacher und Füramooser Becken, die paarzeitlichen Schotter IX-X allein vom Füramooser Becken.

3.2.1.3 Diskussion

Schaefers Schottergliederung steht und fällt mit der von ihm unterstellten Regel, daß alle glazifluvialen Schotterkörper ein kastenförmiges Querprofil, mithin eine ebene Sohle aufweisen. Er hat diese Vorstellung früh fixiert (Schaefer 1950), stets festgehalten und verteidigt sie auch im „Zenit“-Werk nochmals vehement (S. 269 ff.). Sie erlaubt es ihm, von den Ausstrichen der Schotterbasis am Talhang ausgehend, die Schottersohlen auch dort zu rekonstruieren, wo sie nicht aufgeschlossen sind. Wo zwei – oder mehrere – von verschiedenen Punkten her rekonstruierte Schottersohlen nicht im gleichen Niveau liegen, nimmt Schaefer eine Erosionsdiskordanz an, die – als ehemaliger Talhang – steil zum tiefergelegenen Schotterkörper hin einfällt. Entsprechend seien die von ihm ausgeschiedenen tiefergelegenen Schotter stets jünger als die höhergelegenen und – als Glieder einer Glazialen Serie – immer auch Zeugnis einer zwischengeschalteten Rückzugsphase des Gletschers, d. h. einer interstadialen (oder interglazialen) Warmphase.

Das ist durchaus logisch gefolgert. Ob es auch dem wirklichen Geschehen entspricht, ist hingegen fraglich. Welche Einwendungen dagegen möglich sind, hat der Rezensent vor 10 Jahren (Habbe 1986b) bereits einmal skizziert. Es ist zu fragen (vgl. dazu Schaefers Abb. 6, Abb. 8 dieser Rezension):

– weshalb die unterschiedenen Schotterstränge trotz unterschiedlich tiefer Sohle bei der Wiederauffüllung so oft gerade wieder das Oberflächenniveau der vorhergegangenen Schüttungen erreichten, sie aber nie überschüttet haben sollen, vor allem aber

– ob die angenommenen steilen Erosionsdiskordanzen zwischen den unterschiedenen Schotterkörpern tatsächlich existieren. Läßt man nämlich Schaefers Grundannahme aus dem Spiel und nur die im Gelände

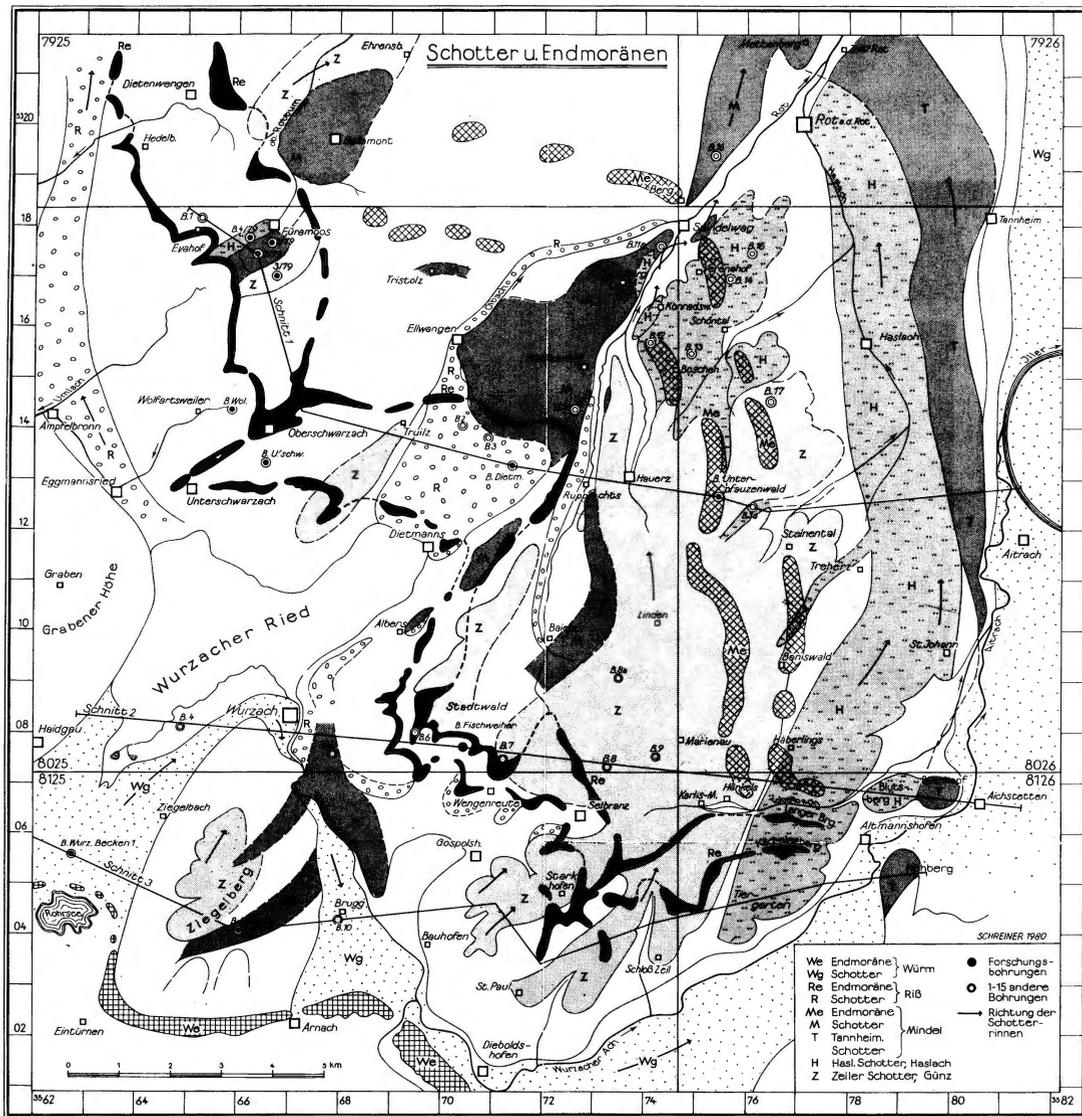


Abb. 9. Aus Schreiner & Ebel (1981: Tafel 1, auf 1:150.000 verkleinert).

tatsächlich beobachtbaren Schotteruntergrenzen gelten, ergibt sich für die von Schaefer entworfenen Querprofile ein flach muldenförmiger Verlauf der Schotteruntergrenzen. So sind sie denn auch etwa von Haag (1982) gezeichnet worden.

Schaefer lehnt eine solche Möglichkeit ab, weil sie letztlich „zum Mono- oder Biglazialismus“ zurückführen würde (Anm. 1936). Er unterstellt seit jeher (vgl. dazu Schaefer 1950: 56 ff.), daß der Ablagerung eines glazifluvialen Schotters stets eine glazifluviale Seitenerosionsphase ohne Akkumulation vorausgehe, die die ebene Sohlfläche des Profils schaffe. Zwar hat er früher immerhin konzediert (Schaefer 1950: 58, Abb. 15), daß Seitenerosion bei gleichzeitiger Schotterakkumulation notwendigerweise zu (flach)muldenförmigen Querschnitten führt, hielt das aber auch damals schon für ein theoretisches Konstrukt. Im „Zenit“-Werk diskutiert er diese Möglichkeit nicht mehr, besteht vielmehr darauf, „daß es eine eiszeitliche Anschüttung mit schmalen Rinnentiefsten und beidseitig aufsteigenden Rändern nicht

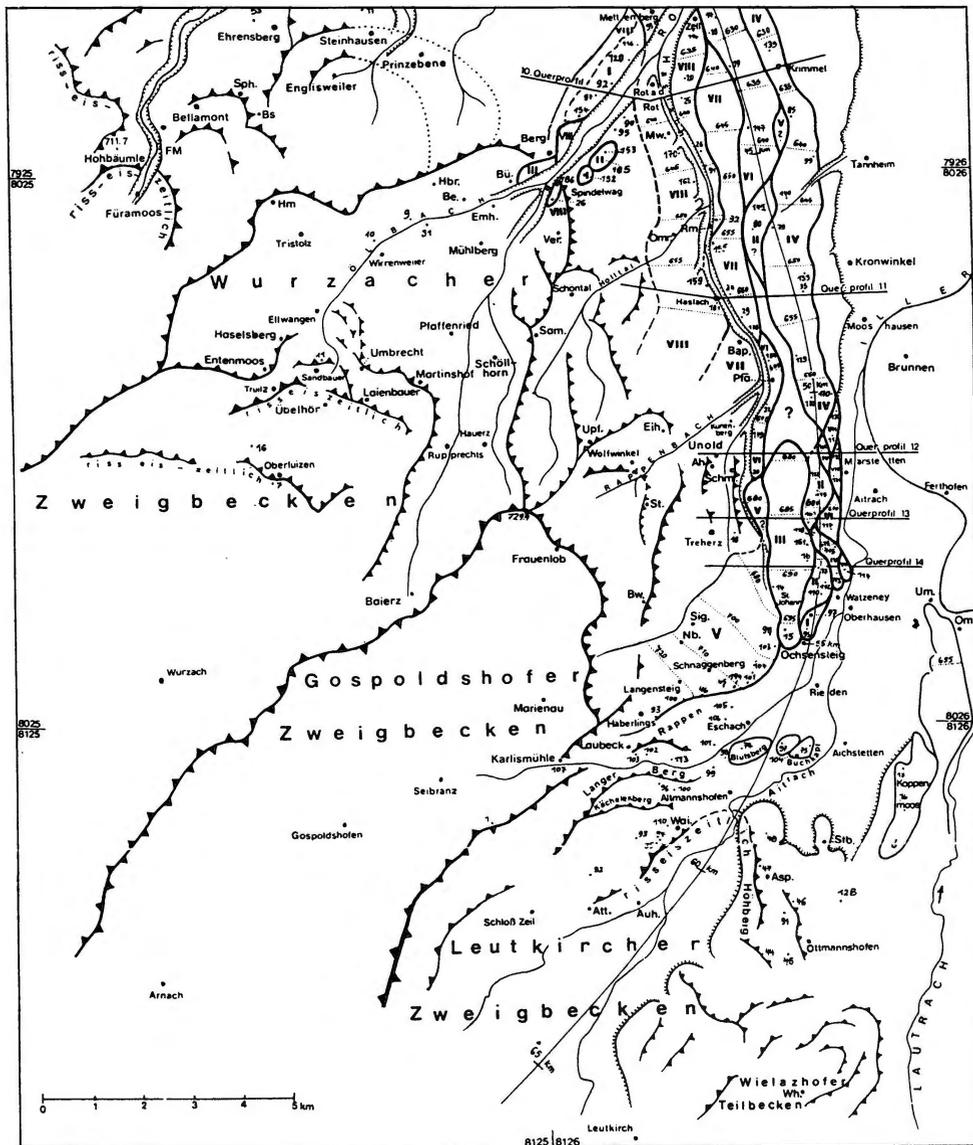


Abb. 10. Aus Schaefer (1995: Abb. 3, Ausschnitt, auf 1:150.000 vergrößert).

gibt“ (S. 272), und daß „noch kein Nachweis für ein muldenförmiges Aufschüttungsquerprofil erbracht worden ist“ (S. 273).

Das kann man aber heute so nicht mehr sagen. Die mit der Suche nach Grundwasservorräten verbundenen zahlreichen Bohrungen in den Tälern des Alpenvorlands ergeben durchweg ein anderes Bild. Als Beispiel sei auf die Hydrogeologische Karte des dem Iller-Riß-Gebiet unmittelbar benachbarten Erolzheimer Feldes im Illertal (Kupsch et al. 1982) verwiesen (Abb. 19 und 20 dieser Rezension). Das Erolzheimer Feld ist – wie Schaefer selbst (1940: 53 ff., 1950: 61, Graul & Schaefer 1953: 49 ff., vgl. dazu u. S. 69) gezeigt hat – eine Bildung des Würm-Hochglazials und ist durch Überlauf von Rheingletscher-Schmelzwässern in ein periglazial vorgeformtes („autochthones“) Tal relativ rasch und in einem Zuge entstanden. Die Hydrogeologische Karte und die zugehörigen Profile zeigen nun mit aller

wünschenswerten Deutlichkeit, daß die periglaziale Talrinne (samt Zubringern) unter der glazifluvialen Talfüllung auf der ganzen, 35 km langen Talstrecke noch gut faßbar ist – im Süden sogar noch mit einer – prä-hochwürmzeitlichen – periglazialen Füllung. Die Hangversteilung im Niveau (oder dicht unter) der Schotteroberfläche beweist, daß Aufschüttung und Seitenerosion eng gekoppelte Vorgänge gewesen sein müssen. Das Ausmaß der Seitenerosion ist durch die Ausräumung der Wasserscheide gegen das benachbarte (ebenfalls würmzeitliche) Fellheimer Feld angedeutet. Die Schotterbasis weist – je nach den örtlichen Gegebenheiten – ein getrepptes oder ein mehr oder weniger muldenförmiges Querprofil auf. Die Muldenform kann freilich abseits der alten Talrinne sehr flach sein. Berücksichtigt man die gegenüber Schaefers Profilen stärkere Überhöhung, wird verständlich, weshalb Schaefer so vehement auf ebenen Schottersohlen als Regelfall bestand. Die 9 Querprofile durch das Erolzheimer Feld zeigen jedoch, daß die von Schaefer behauptete Regel eher die Ausnahme beschreibt und das Wesentliche – die durch die Reste der alten Talrinne markierte Ausgangsform – nicht erfaßt. Die 9 Querprofile können nur so gedeutet werden, daß der Überlauf der Rheingletscher-Schmelzwässer im Hochwürm sofort sowohl zu Schotterakkumulation wie zu Seitenerosion geführt hat, beide Vorgänge also nicht nacheinander abgelaufen sind, und daß das Querprofil über eine zeitliche Gliederung der Verschüttung keine Aussagen erlaubt. Die Profile zeigen im übrigen auch, daß ein einziger Schmelzwasserüberlauf in einem nicht zu breiten Tal – wie der Aitrach-Iller-Rinne im Süden – auch weit vor den zugehörigen Endmoränen (hier 15 km) durchaus Schottermächtigkeiten von 40 m und darüber erzeugen, und daß die Schottermächtigkeit selbst nach 50 km noch knapp 20 m erreichen kann. So ist auch einem weiteren Schaeferschen Argument („Gegen ein Mulden- oder Treppental spricht schon die Schottermächtigkeit“ – S. 273) für die Notwendigkeit einer weitgehenden Schotteruntergliederung der Boden entzogen.

Damit sind zwei Grundgedanken der Schaeferschen „geomorphologisch-stratigraphischen Methode“ hinfällig geworden. Das heißt nicht, daß die Schaefersche Vorgehensweise überhaupt keine sinnvollen Ergebnisse zeitigen kann. Auf die Untergliederung eines – nicht auch anderweitig gliederbaren – Schotterkörpers allein aufgrund seiner geometrischen Merkmale kann aber offenbar eine Deutung seiner Genese (mit stratigraphischen Konsequenzen) nicht mehr ohne weiteres gegründet werden.

Man muß jedenfalls damit rechnen, daß die Talverfüllung von Rot- und Rottumtal tatsächlich so abgelaufen sein könnte, wie Haag (1982) das dargelegt hat. Wie der Vorgang der Talverschüttung bei gleichzeitiger Seitenerosion zu denken ist, hat der Rezensent selbst (Habbe 1991, 1993) einmal gezeigt. Damit könnten auch die Rottumer fossilen (interglazialen) Böden, auf die Schaefer die Trennung paar- und nibelzeitlicher Ablagerungen basiert (nördlich Rottum beim Hof Riedwanger und nordöstlich Ehrensberg) wieder dahin rücken, wohin sie Schädel & Werner (1963: 21 f.) und später Haag (1982: 251) und Schreiner & Haag (1982: 139 ff.) gestellt hatten: ins Mindel/Riß-Interglazial. Die liegende Schotterserie wäre entsprechend ins Mindel zu stellen (und also nicht ins Nibel).

Voraussetzung dafür wäre allerdings, daß die hangende (Schotter)Moräne in beiden Aufschlüssen – wie Schreiner & Haag annehmen – tatsächlich ins Riß gehört. Die Aufschlüsse liegen nämlich 4-5 km außerhalb des für die Riß-Außengrenze sonst charakteristischen Endmoränen-Doppelwalls. Sie liegen andererseits bis zu 30 m tiefer als die auf den Höhen beiderseits des Rottum-Tales gelegenen äußeren Altmoränen, die (mit der „Übersichtskarte“ ³1988) ins Mindel gestellt werden. Die Hangendmoräne wird daher von Schreiner & Haag einem dem Doppelwall-Riß vorausgehenden Älteren (sog. „Zungen-“) Riß zugewiesen. Schaefer (Anm. 1020 und 1889) hat sich des längeren über die Unmöglichkeit einer solchen Vorstellung ausgelassen. Sachlich liegen die Aussagen von Schreiner & Haag und Schaefer gerade hier aber nicht sehr weit auseinander: beide halten die Hangendmoräne für älter als das Doppelwall-Riß (= Riß 1 bei Schaefer). Der Unterschied ist nur der, daß Schreiner & Haag zwischen „Zungen-Riß“ und „Doppelwall-Riß“ allenfalls ein Interstadial vermuten (vgl. dazu auch Schreiner 1989), Schaefer zwischen Riß und Paar aber ein Interglazial ansetzt. Als Beleg dafür kann er freilich nur einen fossilen Boden zwischen Hohen und Niederen Altmoränen im Gebiet westlich des Riß-Tales (bei Dieterskirch und

Hundersingen südlich Ehingen: S. 258) anführen. Nach dem gegenwärtigen Forschungsstand ist also zwar die stratigraphische Sonderstellung der Rottumer Hangendmoräne nicht zu bezweifeln, ihr paarzeitliches Alter – und damit die Existenz einer Paar-Eiszeit überhaupt – jedoch nicht bewiesen.

Zweifel erscheinen angebracht auch bezüglich Schaefers Einstufung des Liegenden des Rottumer fossilen Bodens (Stauchmoräne, nach unten in Schotter übergehend). Es muß eine Eiszeit älter sein als die Hangendmoräne. Nach Schreiner & Haag wäre das Mindel, nach Schaefer Nibel. Weshalb sollte es aber in das – ja wegen der Verhältnisse bei Rottum neu eingeführte – Nibel gestellt werden? Denn selbst wenn man die Hangendmoräne mit Schaefer für paarzeitlich hält, folgt daraus nicht zwingend, daß die Liegendschichten in eine neu konzipierte Eiszeit gehören und nicht einfach ins Mindel.

Um zu begründen, daß das Liegende des Rottumer fossilen Bodens keinesfalls ins Mindel gestellt werden könne, holt Schaefer weit aus. In einem eigenen Abschnitt („Notwendigkeit der Paar-Eiszeit im Iller-Riß-Gebiet“, S. 258 ff.) legt er dar, daß Penck sich bei der Gliederung der Ablagerungen des Iller-Riß-Gebiets – weil er es nur dilatorisch behandelte und sich dabei auf Angaben seines Assistenten A.E. Forster stützen mußte – geirrt habe. Er hätte sein Querprofil (Abb. 3 dieser Rezension) „besser ein Stück weiter südlich gezogen“ (S. 259), weil dann „der lange Schotterstrang des Heggbacher Waldes, der auf der 'Karte des Rheingletschers' als günzeitlich verzeichnet ist“ (ebd.) mit erfaßt worden wäre (der Heggbacher Schotter ist auf der Schädel-Karte (Abb. 2 dieser Rezension) nicht eigens ausgeschieden, ihm entspricht dort das Nordende des „Ziegelbacher Feldes“, vgl. dazu Grauls Kärtchen von 1962, Abb. 5 dieser Rezension). Der Heggbacher Schotter liege „aber 25 m unter dem günzeitlichen Schotter von Erlenmoos-Eichen-Hengstberg“ (ebd.), müsse also jünger sein. Weidenbach (1937, entsprechend auch Schädel 1952, dort „Mindel I“) habe ihn daher mit Recht ins Mindel gestellt. Die späteren Revisionen (Graul 1962, Schädel & Werner 1963, Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebiets ²1973, ³1988) seien unzutreffend. Alles, was bei Schädel (1952) als Mindel I bezeichnet wird, sei tatsächlich im wesentlichen Mindel. Die tiefergelegenen Schotter des Rot-Tals („Haslacher Feld“, „Tannheimer Feld“) seien entsprechend jünger, aber älter als das noch tiefer liegende – an Pencks Typlokalität im Riß-Tal klar definierbare – Riß, also seien sie einer (oder eben zwei) zwischenzuschaltenden Eiszeit(en) zuzuweisen. Begründung: Die Schädel'schen Mindel I-Schotter (die seit den frühen 60er Jahren wieder ins Günz gestellt worden waren) lägen eindeutig tiefer als Pencks (günzeitliche) Ältere Deckenschotter im Bereich der Typregion südlich Memmingen, jedoch etwa im Niveau des Grönenbacher Feldes – also der Typlokalität für Mindel. Schaefer belegt das durch ein (leicht schematisiertes) Querprofil (seine Abb. 32, Abb. 11 dieser Rezension).

Dieses Querprofil zeigt außerdem, daß Schaefers paarzeitliche (korrekterweise müßte es heißen: paar- und nibelzeitliche) Schotterserie an der Aitrachhalde tiefer liegt als die mindelzeitliche des Grönenbacher Feldes am Rande des Memminger Tales, aber höher als die rißzeitlichen Schotter des Hitzenhofer Feldes (Pencks Typlokalität für Riß in der Memminger Gegend!), mithin zeitlich zwischen beide einzuordnen sein müßte: ein scheinbar perfekter Beweis für die Existenz der beiden neuen Schaefer'schen Eiszeiten.

Dazu ist zu bemerken: die an den drei Ausgaben der „Übersichtskarte“ ablesbaren Revisionen der zeitlichen Zuordnung der morphologisch unterscheidbaren Schotterkörper des Iller-Riß-Gebiets waren nicht ohne Grund erfolgt. Sie entsprachen dem Fortgang der Feldforschung, und sie entsprechen zudem dem derzeitigen Stand der Kenntnis der Chronostratigraphie des Alpenvorland-Quartärs (Habbe 1995, Doppler & Jerz 1995). Das Schaefer'sche Querprofil (seine Abb. 32) kann nur richtig gedeutet werden, wenn man dessen weiteren – sachlichen wie räumlichen – Zusammenhang berücksichtigt.

Das Schaefer'sche Profil vergleicht das Vorfeld des Illergletschers mit dem rechten Randbereich des Rheingletschervorlandes, vermeidet aber den Vergleich mit dem Vorfeld des (östlichen) Rheingletschers in dessen zentraler Achse. Wäre das Profil bis ins Riß-Tal verlängert worden, würde man sehen, daß zumindest die mittel- und jungpleistozänen Schotterkörper dort deutlich tiefer liegen als im östlichen Randbereich des Gletschers oder vor dem Illergletscher. Am eindrucksvollsten ist das naturgemäß bei der

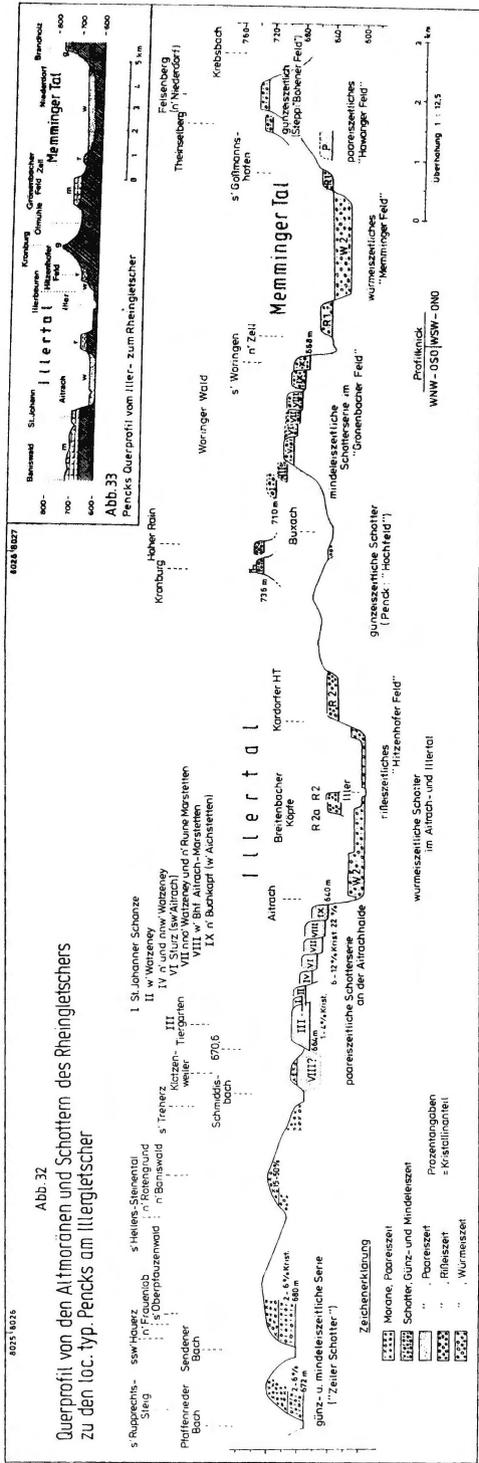


Abb. 11. Aus Schaefer (1995: Abb. 32, auf 1:125.000 verkleinert).

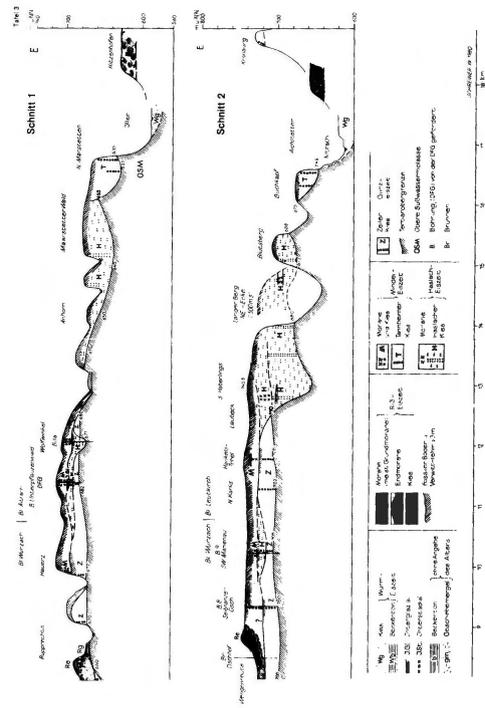


Abb. 12. Aus Schreiner & Ebel (1981: Tafel 3, Ausschnitt, auf 1:125.000 verkleinert).

wärmzeitlichen Niederterrasse erkennbar: die Ausgangspunkte der Niederterrasse am Nordrand der Jungendmoränen liegen im Memminger Tal bei Grönenbach bei 710, in der Aitrach-Iller-Rinne bei Leutkirch bei 680, im Riß-Tal bei Winterstettenstadt aber bei nur 570 m. Hier machen sich die unterschiedlichen „Oberen Erosionsbasen“ bemerkbar, die durch den Außenrand der Vorlandgletscher bestimmt werden, dessen Lage wiederum grosso modo mit dem Rand des Gletscherzungenbeckens zusammenfällt. Wie hoch dieser liegt, hängt von Ausmaß und Dauer der glazialen Beckenübertiefung und von der Lage zum Beckentiefsten ab. Die tiefe Lage der Rißtal-Niederterrassen ist eine Folge ihrer Lage am Kopf des Schussen-Beckens, das unter den Zweigbecken des Rheingletschergebiets das weitaus größte ist, weil es den altpleistozänen Lauf des Alpenrheins zur Donau nachzeichnet (vgl. dazu Villinger 1986, 1989), dem auch die Rheingletscher bis in die Mindel-Eiszeit (im Sinne der „Übersichtskarte“³1988) folgten und entsprechend erodierten. Dadurch wurde auch deren Hauptschmelzwasserabfluß schon im älteren Pleistozän kräftig eingetieft, was u.a. zur Folge hatte, daß der Abfluß aus dem Leutkircher Becken, der bis ins Günz nach Norden zur Donau gegangen war, in die Nordnordwest-Richtung gegen das Riß-Tal ausgelenkt wurde. Nur durch diesen – durch die Tieferlegung der Oberen Erosionsbasis im Riß-Tal bedingten – Wechsel des Vorfluters ist überhaupt zu verstehen, daß Haslacher und Tannheimer Schotter nicht den gleichen Lauf nahmen wie die älteren, sondern diese schräg und scheinbar widersinnig (weil donauaufwärts zielend) durchschneiden.

Schaefer berücksichtigt den Einfluß der Oberen Erosionsbasen auf die Schotterlängsprofile nicht, obwohl das Phänomen (und der Begriff) von B. Eberl (1930: 101 f.) in die Diskussion eingeführt wurde, mit dem er – so die Widmung des „Zenit“-Werks – neben A. Penck „(m)ein Leben lang Zwiesprache halten mußte“. Schaefer betont vielmehr den überragenden Einfluß der Unteren Erosionsbasis (Anm. 1873, 1885), und die liegt für ihn in jedem Falle im Donautal. Er sieht nicht, daß für Rot- und Rottum-Tal das Riß-Tal mit seinen relativ flachen Schotterlängsprofilen die untere Erosionsbasis bildet, zieht infolgedessen seine Längsprofile zu flach ins Rot- und Rottum-Tal und muß entsprechend alles, was danach höher liegt, älteren Akkumulationsvorgängen zuweisen. Und er sieht ebenso nicht, daß die Tieferlegung beider Erosionsbasen – der unteren wie der oberen – für den Haslacher wie den Tannheimer Schotter konstitutiv war, hier also besondere Verhältnisse vorliegen, und deswegen auch ihre Höhenlage in seinem Querprofil nicht ohne weiteres mit den Gegebenheiten im Illergletscher-Vorfeld vergleichbar ist.

Anders ist das bei den älteren Schottern, die nach Norden geschüttet wurden. Hier fällt auf, daß der nach Penck und nach den Revisionen seit den frühen 60er Jahren von Schreiner & Ebel (vgl. dazu Abb. 12 dieser Rezension) als günzzeitlich angesprochene Zeiler Schotter in der Tat über 30 m tiefer liegt als die von Penck ins Günz gestellten Älteren Deckenschotter beiderseits des Memminger Tales. Schreiner & Ebel hatten den Höhenunterschied des Zeiler Schotters gegenüber dem westlichsten Vorkommen der Älteren Deckenschotter im Memminger Gebiet – dem Schotterrest auf der Kronburg – geringer eingeschätzt, weil sie diesen in ihrem Schnitt 2 gut 15 m zu tief eingetragen hatten. Schaefer hat das ausführlich richtiggestellt (Anm. 40, 907, 1837, 1978): Penck und in seiner Nachfolge Schreiner & Ebel hätten sich mit der Gleichstellung „Zeiler Schotter = Kronburg-Schotter = Günz“ geirrt. Auch Fessler & Goos (1988) haben den auffallenden Höhenunterschied zwischen Zeiler und Kronburg-Schotter festgestellt, halten aber gleichwohl – wie Schreiner & Ebel – am günzzeitlichen Alter des Zeiler Schotters fest und begründen das mit „der allgemein höheren Lage des Illergletschersystems während aller Eiszeiten“ (1988: 18). Diese Annahme war unumgänglich, weil davon die Einstufung der Haslach-Eiszeit abhängt, die Schreiner & Ebel an dem günzzeitlichen Alter des Zeiler Schotters festgemacht hatten. Sie ist jedoch nicht sehr überzeugend, weil der Rheingletscher-Abfluß zur Zeit des Zeiler Schotters noch nach Norden zur Donau ging und dort oberhalb des Illergletscherabflusses mündete – also höher – und deswegen im Oberlauf wohl kaum tiefer gelegen haben kann als dieser, zumal auch die Obere Erosionsbasis damals absolut und relativ höher lag als heute.

Tatsächlich dürfte hier die gleiche Situation vorliegen, die schon zur Aufgliederung der Penckschen Älteren Deckenschotter im Profil Laupheim-Illertissen (Abb. 3 dieser Rezension) geführt hat. Prüft man nämlich die Lage des Kronburg-Schotter im Schädelschen Längsprofil (Abb. 2 dieser Rezension, wo er vom Rezensenten zusätzlich eingetragen wurde), dann sieht man, daß er ähnlich hoch über dem Zeiler Schotter liegt wie die Eichen-Erlenmooser und die Kirchberger (Erolzheimer) Schotter über dem Holzstöcke-Schotter. Das heißt aber, daß er – wie Eichen-Erlenmooser und Kirchberger Schotter – ein Teiglied des Unteren Deckschotter sein dürfte und entsprechend nicht ins Günz, sondern ins Donau zu stellen wäre – so wie das zuerst Löscher (1976) vorgeschlagen hat. Konsequenterweise wären dann zwar auch – wie bei Löscher (1976, vgl. dazu auch Jerz & Doppler 1990) – sämtliche Älteren Deckenschotter in der Gegend von Memmingen ins Donau zu stellen, Günz würde entsprechend hier fehlen. Das ist jedoch auch aus anderen Gründen nicht unwahrscheinlich (vgl. dazu Rögner, Löscher & Zöller 1988): der Abfluß des Illergletschers dürfte während Günz noch aus dem Kemptener Becken über das Wildpoldsrieder (Obergünzburger) Becken ins Mindeltal gegangen sein (Habbe 1994, 1995). Die Ungleichung „Zeiler Schotter = Kronburg-Schotter = Günz“ wäre also dahingehend aufzulösen, daß der Zeiler Schotter zwar – wie Schaefer richtig gesehen hat – jünger ist als der Kronburg-Schotter, aber trotzdem ins Günz zu stellen ist, die Schreiner/Ebelsche Schlußfolgerung damit trotz falscher Voraussetzungen richtig.

Damit können aber auch die Überlegungen von Schreiner & Ebel und Haag (1982) zur Zeitstellung der Schotter im Rot- und Rottum-Tal weiterhin akzeptiert werden. Das gilt insbesondere auch für den Haslacher Schotter. Eine Sonderstellung der höchstgelegenen Schotter I-III seiner paar/nibel-zeitlichen Schotterserie hatte ja auch Schaefer festgestellt (s.o.S. 61), aber – wegen seiner Tendenz, die Längsprofile flacher zu zeichnen als sie offenbar verlaufen – aus den falschen Gründen. Er läßt seinen Haslacher Schotter (VIII) – die Typablagerung der Nibel-Eiszeit – südwestlich Haslach enden, meint aber andererseits, er könne „nur aus dem Raum des oberen Rappenbachtobels (mit Laubeck, Stuck, Häberlings, Langensteig) ausgegangen sein“ (S. 127, vgl. dazu Abb. 10 dieser Rezension). Da kommt er auch nach Eichler & Sinn (1975) und nach Schreiner & Ebel her (vgl. dazu Abb. 9 dieser Rezension). Einer Verbindung dieses Herkunftsgebiets mit dem Schotter VIII bei Haslach steht aber in Schaefers Karte die Barriere der von ihm zwischen Häberlings/Langensteig und Haslach eingetragenen (älteren) Schotter V, VI und VII entgegen. Wenn Schaefers Zuordnungen richtig wären, könnte der Abfluß aus dem Leutkircher Becken über Häberlings/Langensteig zur Zeit des Schotter VIII nur nach Nordnordost gegangen sein, nicht aber nach Nordnordwest ins (württembergische) Rot-Tal. Der dort kartierte Schotter VIII müßte vielmehr aus dem Gspoldshofer Becken hervorgegangen sein. Schaefer nimmt denn auch an, aus dem Leutkircher Becken sei zuletzt der Schotter IV ins Rot-Tal gegangen. „Die folgenden ... Schotter nehmen einen neuen Lauf: nach NO ins Weißenhorner Rothtal zur Donau. Es gab keinen anderen Weg.“ (S. 56, vgl. dazu seine Abb. 6, Abb. 8 dieser Rezension). Im Weißenhorner (bayerischen) Roth-Tal (das Schaefer nicht kartiert hat, vgl. dazu Abb. 1 dieser Rezension) fehlen jedoch alle Anzeichen für Ablagerungen, die älter als Riß und jünger als Günz sind. Die Schaefersche Konstruktion ist also zumindest fragwürdig. Damit erhalten aber die Überlegungen von Schreiner & Ebel zum Zusammenhang der Schotterreste in den Quelltäälern der Rot und von Haag im weiteren Verlauf des Rot-Tals eine zusätzliche Stütze: die Schotterfüllungen wären danach durch hochglaziale Verschüttung periglazial vorgeformter Täler zustande gekommen, deren ursprüngliches Längsgefälle die Schottersohlen noch nachzeichnen: zunächst gegen den ehemaligen Quellbereich verhältnismäßig steil ansteigend, dann im Wasserscheidenbereich wieder ausflachend. Die Zusammenhänge zwischen den tatsächlich faßbaren Schotterkörpern wären entsprechend anders zu konstruieren als Schaefer annimmt. Die Existenz der Haslach-Eiszeit – die ja als selbständige Eiszeit durch die Interglazialspuren im Hangenden wie im Liegenden eindeutig belegt ist – erscheint danach auch hinsichtlich ihrer Zeitstellung weiterhin gesichert.

3.2.2 Iller-Mindel-Gebiet

3.2.2.1 Die Situation

Das Iller-Mindel-Gebiet ist insgesamt Illergletscher-Vorland, der Westflügel zudem – seit dem ausgehenden Mittelpleistozän – auch Teil des Rheingletscher-Vorlandes. Hier prägen – viel stärker als im Iller-Riß-Gebiet, wo die Talformen vorherrschen – glaziale und – vor allem – glazifluviale Aufschüttungen das Landschaftsbild. Von den Endmoränen im Süden bis zum Vorfluter – der Donau – im Norden und vom Talgrund bis zur Abdeckung der die Täler trennenden Molasseriadel erscheinen die glazifluvialen Aufschüttungen als – oft über viele Kilometer sich hinziehende und vielfach auch mehrere Kilometer breite – Schotterterrassen. Nach der Herkunft der Schotter ergibt sich eine deutliche Zweiteilung des Gebiets: im Günz- und Mindel-Einzugsgebiet im Osten hat man es ausschließlich mit Ablagerungen des Illergletschers zu tun, im Westen – in den Tälern der Iller und der (bayerischen) Roth – mit Ablagerungen sowohl des Iller- wie (am Kristallinegehalt deutlich erkennbar) des Rheingletschers. Anhand der „Schotterfelder in der Gegend von Memmingen“ im Süden des Gebiets hat A. Penck (Penck & Brückner 1901-09: 29, Fig. 2, Abb. 4 dieser Rezension) seine Viergliederung des alpinen Quartärs entwickelt, das für die Quartärgliederung auf der ganzen Welt ein halbes Jahrhundert lang maßgeblich war.

Penck sah die Älteren Deckenschotter seines „Hochfeldes“ als bis zur Donau reichende Schotterdecken an, ließ aber bereits die Jüngeren Deckenschotter des „Grönenbacher Feldes“ (zumindest teilweise) über das Günztal, dann die Hochterrassenschotter des „Hitzenhofer Feldes“ aus dem Rheingletscher-Gebiet und – über die Zeller Hochterrasse – vom Illergletscher her über Günz- und Roth-Tal, und die Niederterrassenschotter des „Memminger Feldes“ vom Illergletscher und – über die Aitrach-Iller-Rinne – vom Rheingletscher her über Roth- und Iller-Tal (und in einem eigenen schmalen Strang auch über das Günztal) als räumlich getrennte morphologische Einheiten zur Donau ziehen. Er beobachtete auch bereits, daß der Hochterrassenzug Hitzenhofer Feld-Rohtal „rheinische Gesteine“ führt, jener aus dem Memminger Tal ins Günztal dagegen nicht. Den auffälligen Talwechsel der Schotterstränge im Mittellauf erklärte er mit Bifurkationen („Talgabelungen“). Im Mindel-Einzugsgebiet (vgl. dazu Penck & Brückner 1901-09: 177, Fig. 37) fiel ihm auf, daß das Mindeltal nur Jüngere Deckenschotter und (von der Wertach-Zunge des Gletschers her) Niederterrassenschotter führe, die entsprechenden Hochterrassenschotter aber aus dem obersten Östlichen Günztal bei Obergünzburg über Markt Rettenbach und das Auerbachtal ins Kammlachtal und – diesem folgend – bis an dessen Mündung ins Mindeltal (nordwestlich Burgau) ziehen. Bezüglich der Altmoränen bemerkte er, daß ihr Außenrand auf den Höhen beiderseits der Günz-Quelltäler ungewöhnlich weit vor dem Kranz der Jugendmoränen liege (und vermutete deswegen eine junge tektonische Hebung der Gegend von Obergünzburg).

Pencks Befunde bezüglich der morphologischen Gliederung des Gebiets und der stratigraphischen Zuordnung ihrer Einzelelemente sind in den Grundzügen bis heute gültig geblieben (vgl. dazu die Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebiets in Jerz et al. 1975). Ergänzt wurden sie zunächst durch Eberl (1930), der – ausgehend von den Verhältnissen im obersten Östlichen Günztal um Obergünzburg – die Pencksche Eiszeitenfolge aufgliederte und durch die Donau-Eiszeit(en) erweiterte. Eine wichtige weitere Ergänzung lieferte Schaefer (1940) mit der Erkenntnis, daß im Bereich von Pencks Typregion für die Viergliederung der Eiszeiten um Memmingen nicht nur bei der Hochterrasse, sondern auch bei der Niederterrasse zwei Schüttungen – vom Rhein- und vom Illergletscher her – unterschieden werden müssen, und zwischen den Rhein- und den Illergletscher-Ablagerungen deutliche, durch Terrassenstufen markierte Niveauunterschiede bestehen. Von Schaefer stammen auch die Bezeichnungen „Erolzheimer Feld“ für das tiefere, von Rheingletscher-Schmelzwässern geprägte, und „Fellheimer Feld“ für das höhere, nur Illergletscher-Material führende Feld der Niederterrasse. Nach dem Kriege hat er (in:

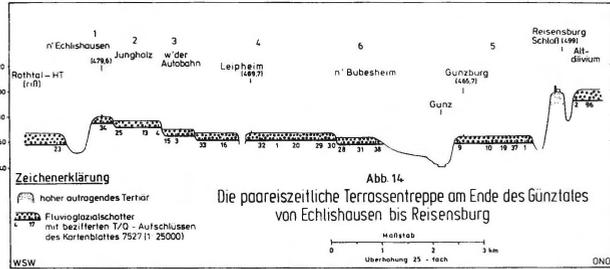
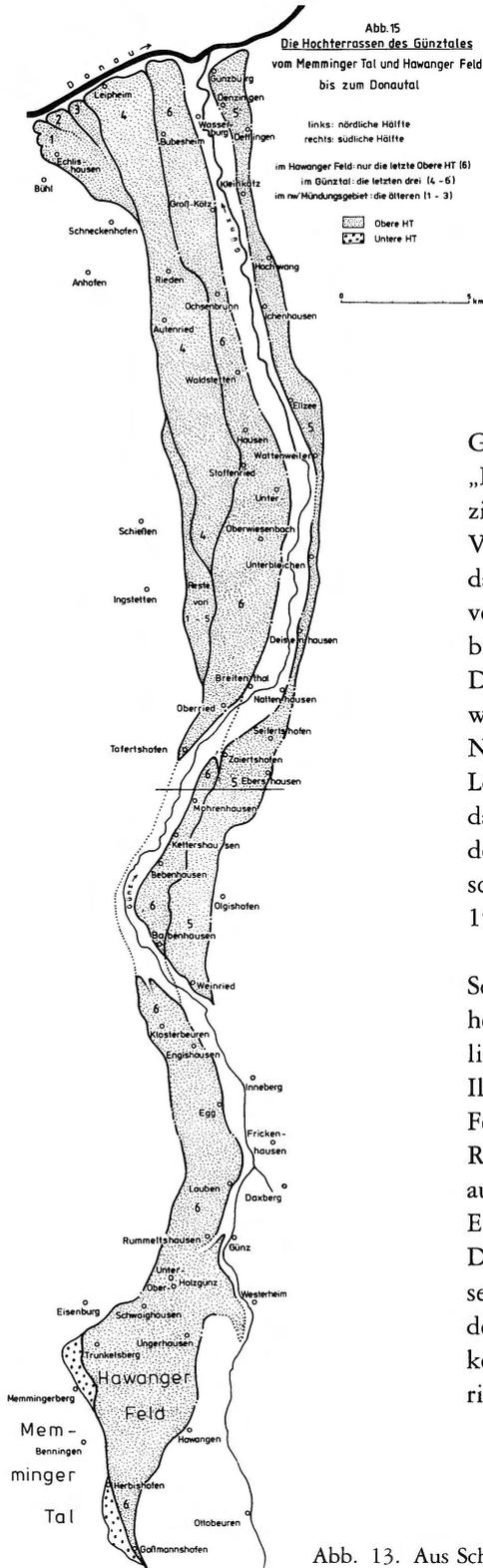


Abb. 14. Aus Schaefer (1995: Abb. 14, auf 1:150.000 verkleinert).

Graul, Schaefer & Weidenbach 1951) auch die Bezeichnung „Hawanger Feld“ für die obere – vom Illergletscher her ziehende – Hochterrasse der Memminger Gegend geprägt. Das Verhältnis der beiden Schotterstränge der Niederterrasse haben dann Graul & Schaefer (1953), das der beiden Hochterrassen vor allem Sinn (1972) diskutiert, der auch das Gesamtgebiet bis zur Flossach und Mindel neu untersuchte. Zu den jüngeren Deckenschottern des Grönenbacher Feldes äußerte sich dann wieder Schaefer (1973), ebenso zu deren Fortsetzung nach Norden (Schaefer 1979). Dazu traten die Ergebnisse von Löscher (1976) für den Nordteil der Iller-Lech-Platte und – daraus resultierend – seine Überlegungen zur Altersstellung der unterschiedenen Schotterkörper im Gesamtgebiet, und schließlich Detailuntersuchungen von Rögner (1986a, 1986b, 1989) und Rögner, Löscher & Zöller (1988).

Für die Genese der Niederterrassen ergab sich seit Graul & Schaefer (1953) Übereinstimmung dahingehend, daß das Fellheimer Feld (und seine Fortsetzung im Roth-Tal) die ursprüngliche – und bis ins Hochwürm einzige – Abflußrinne des Illergletschers markiert, und daß das Erolzheimer Feld (mit der Fortsetzung ins heutige Illertal) durch einen Überlauf von Rheingletscher-Schmelzwässern in ein zur Donau strebendes autochthones (d.h. nicht durch Schmelzwasserabflüsse älterer Eiszeiten geschaffenes) periglazial vorgeprägtes Tal entstand. Durch Seitenerosion legte der Rheingletscher-Abfluß die Wasserscheide gegen das benachbarte Fellheimer Feld tiefer, so daß der Illergletscher-Abfluß zum Erolzheimer Feld überlaufen konnte und seitdem das Memminger Ach-Tal als neue Abflußrinne („Ausgleichsrinne“) nutzte. Da es auch talauf an der

Abb. 13. Aus Schaefer (1995: Abb. 15, auf 1:300.000 verkleinert und neu zusammengesetzt: im Original sind Nord- und Südhalbe der Karte nebeneinander dargestellt).

linken Flanke des Illergletschers (über die Legauer Rinnen und dann über das heutige Iller-Durchbruchstal) Überläufe in die Aitrach-Iller-Rinne gab, blieb der Abfluß des Illergletschers bei dessen Rückzug im späten Hochwürm nicht in der Memminger-Ach-Rinne, sondern wurde – wegen des stärkeren Gefälles – auf die zuletzt entstandene Talrinne, das Iller-Durchbruchs- („Canyon“-)Tal, fixiert (Habbe 1986a, Ellwanger 1988, 1989, vgl. auch Abb. 19 und 20 dieser Rezension).

Für die beiden Hochterrassenschotter nahmen Graul & Schaefer (1953: 27, Abb. 2) eine ähnliche Genese an. Sie sahen also – wie später Sinn (1972) – das Hawanger Feld und seine Fortsetzung ins Günztal als die ursprüngliche (rißzeitliche) Schüttung vom Illergletscher her an, das Hitzenhofer Feld als Ergebnis eines hochrißzeitlichen Schmelzwasserüberlaufs vom Rheingletscher her in ein autochthones Tal des Molassevorlands, der – wie der würmzeitliche Abfluß über das Erolzheimer Feld – die Wasserscheide gegen das höhergelegene Hawanger Feld durch Seitenerosion niedergelegt und damit die Auslenkung des Illergletscherabflusses vom Günz- in das Roth-Tal bewirkt habe. Reste der Ausgleichsrinne – also das Pendant des im Hochwürm entstandenen Memminger Ach-Tals – sah Sinn (1972: 110 ff.) in dem – gegenüber dem benachbarten Hawanger Feld 6-7 m tieferliegenden – Terrassenrest von Memmingerberg, den Beleg für das Fehlen einer Warmzeit zwischen der Ablagerung von Hawanger Feld und Memmingerberg-Terrasse in der Aufeinanderfolge von kristallinreichen und kristallinarmen Schottern ohne jegliche Verwitterungsspuren in der Kiesgrube bei der Steinheimer Ziegelei (gegenüber Steinheim am äußersten Südzipfel der Roth-Tal-Hochterrasse). Jerz (in Jerz & Wagner 1978) hat diesen Befund bestätigt. Demgegenüber hatte Schaefer schon früh (in Graul & Schaefer 1953: 107) zwischen der Ablagerung der Günztal-Hochterrasse und jener der Roth-Tal-Hochterrasse ein Interglazial angenommen, daß die Günztal-Hochterrasse einer eigenen – der Paar-Eiszeit – angehöre, erstmals 14 Jahre später (Schaefer 1967: 220) angedeutet.

3.2.2.2 Schaefers Befunde auf dem Westflügel des Iller-Mindel-Gebiets (Hawanger Feld und Günztal)

Schaefer begründet nicht ausdrücklich, weshalb er an die Erörterung der Verhältnisse im Iller-Riß-Gebiet die des Iller-Mindel-Gebiets anschließt. Sie war jedoch kaum zu umgehen, weil er für das Iller-Riß-Gebiet die Typregion Pencks für die Viergliederung der Eiszeiten – die Gegend von Memmingen – als Vergleichsbasis herangezogen hatte. Er mußte daher versuchen, die Existenz und die stratigraphische Sonderstellung seines „Älteren Mitteldiluviums“ auch in deren unmittelbarem Umfeld – und d.h. eben: im Iller-Mindel-Gebiet – nachzuweisen. Die entsprechenden Schotter mußten im Niveau zwischen Pencks Typlokalität für Mindel – dem Grönenbacher Feld und seinen Ausläufern im Günztal – und der Typlokalität für Riß – dem Hitzenhofer Feld und dessen Fortsetzung im (bayerischen) Roth-Tal – zu finden sein. Zwischen beiden liegt aber nur ein Schotterkörper: das Hawanger Feld und dessen Fortsetzung im Günztal.

Schaefer geht bei seiner Analyse von der unzweifelhaft höheren Lage der Günztal-Hochterrasse gegenüber der Roth-Tal-Hochterrasse (S. 166: 8–9 m) an deren Ausstrich über dem Donautal, und des Hawanger Feldes über dem Hitzenhofer Feld (S. 166: 15 m) aus. Die scheinbar einheitliche Günztal-Hochterrasse lasse sich am Rande des Donautals (S. 168 ff., dazu seine Abb. 14, Abb. 14 auch dieser Rezension) in eine Schotterterrasse mit insgesamt sechs Schotterkörpern aufgliedern. Von den Gliedern dieser Schotterterrasse weisen die Schotter 4–6 nur geringe Niveauunterschiede auf, nur die Schotter 1–3 liegen deutlich höher. Andererseits sind nach Süden durchverfolgbar nur die Schotter 4–6. Südlich Babenhausen und auf dem Hawanger Feld ist nur noch der Schotter 6 identifizierbar, hier freilich in einer Breite (bis zu 5 km), für die es im Iller-Riß-Gebiet kein Äquivalent gibt (Schaefers Abb. 15, Abb. 13 dieser Rezension).

Die Abgrenzung des Hawanger Feldes und der Günztal-Hochterrasse gegen die Jüngeren Deckenschotter des Grönenbacher Feldes und seiner Ausläufer im Günztal („Schwaighauser Schotter“) konnte Schaefer im Süden im Einklang mit bisherigen Vorstellungen (zusammenfassend: Jerz et al. 1975) vornehmen. Er läßt jedoch die Ausläufer des Schwaighauser Schotters bis südwestlich Klosterbeuren reichen, wo Jerz et al. bereits die (rißzeitliche) Hochterrasse kartiert haben. Dessen äußerstes Vorkommen sieht er (S. 165) – fast 40km weiter nördlich – in einem „altdiluvialen“ Schotter in Bühl (südwestlich Leipheim), den Löscher (1976: 65 f. und Karte 4) zu seinen „Zwischenterrassen-Schottern“ („Kissendorfer Schotter“) gestellt hatte.

Die Abgrenzung des Hawanger Feldes gegen die rißzeitlichen Hochterrassen war schwieriger. Denn Schaefer mußte es nicht nur gegen das Hitzenhofer Feld absetzen – was unproblematisch war –, sondern auch nachweisen, daß die Zeller Hochterrasse im Vorfeld des Illergletschers (vgl. dazu nochmals Pencks Fig. 2, Abb. 4 dieser Rezension) nicht – wie Penck und nach ihm (fast) alle späteren Bearbeiter des Gebiets (zuletzt Habbe 1986b) angenommen hatten – auf das Hawanger Feld ausläuft, und erklären, weshalb es gleichwohl im Donautal zwei rißzeitliche Hochterrassen gibt. Er belegt seine Vorstellungen mit einem Längsprofil (seine Abb. 13, Abb. 15 dieser Rezension). Im Text holt er weiter aus (S. 196 ff.).

Schaefer löst zunächst das Hitzenhofer Feld in gewohnter Manier in einzelne Schotterstränge auf und verfolgt sie bis zu den zugehörigen Endmoränen. Riß-1-Endmoränen des östlichen Rheingletschers sind danach (S. 201, vgl. dazu seine Abb. 3, Abb. 10 dieser Rezension, sowie Jerz et al. 1975) die äußersten Altmoränen, die vor dem von Schaefer sog. Wielazhofer Teilbecken bei Haid-Gotteswald, Dilpersried-Loch, Ringleswald-Rotis liegen. Sie sind in das Schaefersche Längsprofil nicht eingetragen, als zugehöriger Schotter taucht aber im Profil die von Schaefer sog. Neubruch-Hochterrasse südlich Memmingen auf, deren Sohlfläche höher liegt als die des Hitzenhofer Feldes *sensu stricto*. Riß-2-Endmoränen seien die Altmoränen am Altmannshofer Höhberg und die von Hasenberg-Beyschlechts am inneren Rand des Wielazhofer Teilbeckens. Entsprechende Riß-2-Endmoränen des Illergletschers in der unmittelbaren Nachbarschaft seien die von Witzenberg-Engelharz beiderseits von Legau, deren Abflüsse über Legauer und Steinbacher Hochterrasse auf das Hitzenhofer Feld einspielen. Während also hier Riß-1-Endmoränen und entsprechende Hochterrassen des Illergletschers fehlen, tritt im Memminger Tal umgekehrt nur eine Riß-1-Hochterrasse auf, die Schaefer von der Zeller Hochterrasse über eine von ihm sog. Neubauer-Hochterrasse auf der Ostseite des Memminger Tals, die Neubruch-Hochterrasse und die Memmingerberg-Hochterrasse ins Roth-Tal ziehen läßt, wo dann freilich zwischen Riß-1- und Riß-2-Schottern nicht mehr unterschieden wird.

3.2.2.3 Diskussion

Auslösendes Moment für Schaefers Vorstellung, daß die Hochterrassen des Illergletschervorfeldes durch ein Interglazial getrennt seien, war von jeher (Schaefer 1953, s.o.S. 71) die Tatsache, daß Günztal- und Roth-Tal-Hochterrasse am Rande des Donautals durch einen Höhengsprung von 8–9 m (S. 166) getrennt seien, während andererseits der Höhenunterschied zwischen einwandfrei rißzeitlicher Hochterrasse und würmzeitlicher Niederterrasse im Roth-Tal nur 6m betrage (S. 204). Was Schaefer im „Zenit“-Werk nicht erwähnt, aber schon in seiner Dissertation (Schaefer 1940: 30) gezeigt hat, ist, daß auch der Höhenunterschied zwischen Roth-Tal-Niederterrasse und Illertal-Niederterrasse „ganze 10m“ beträgt. Auch nach Schaefer können hier also Ablagerungen ein und derselben Eiszeit nach einem Talwechsel des Schmelzwasserabflusses einen Höhenunterschied aufweisen, der größer ist als der von Ablagerungen zweier verschiedener Eiszeiten. Die Niveauunterschiede zwischen den Terrassenausbissen am Rande des Donautals zeigen also zwar ohne Zweifel eine zeitliche Abfolge an, aber nicht in jedem Fall – wie sonst

überall im Alpenvorland – auch ein längerdauerndes Zeitintervall, ihr Ausmaß ist hier jedenfalls kein sicheres Anzeichen für die Dauer eines solchen Zeitintervalls. Die Ausgangsbasis der Schaeferschen Überlegungen zur Zeitstellung des Hochterrassenzuges Hawanger Feld – Günztal-Hochterrasse ist also nicht unproblematisch.

Nicht unproblematisch ist auch Schaefers Schotterterrasse an der Mündung des Günztals (siehe Abb. 14 und 15, Abb. 14 und 13 dieser Rezension). Die höherliegenden Schotter 1–3 erscheinen nämlich in älteren Arbeiten (Jerz et al. 1975, Löscher 1976) nicht als Glieder der Hochterrassen, sondern werden zeitlich vorangehenden pleistozänen Ablagerungen zugerechnet. Ihre auch nach Schaefer (Anm. 1090–1094) starke Verwitterung und die bis 5 m mächtigen lehmigen Deckschichten erlauben durchaus Zweifel, ob die Schotter 1–3 den benachbarten Schottern 4–6 zeitgleich sind. Schaefer stellt sie zu seinen paarzeitlichen Schottern, weil sie sich der Schüttungsrichtung nach (SO–NW) von dem höhergelegenen, nach Schaefer mindelzeitlichen Bühler Schotter (Schüttung S–N) unterscheiden. Die Schotter 1–3 sind aber nach Schaefer nur am Westrand des Günztals unmittelbar vor dessen Ausmündung ins Donautal (im „Erosionsabschnitt“ nordöstlich Schneckenhofen: S. 173) identifizierbar, weiter talauf ließen sie sich nur schwer voneinander trennen. Im „Erosionswinkel“ ... „im Mittleren und noch mehr im Oberen Forst“ (d.h. im Stoffenrieder und Unterroggenburger Forst) vermutet Schaefer jedoch „Reststücke älterer Schotterterrassen“ (S. 173, in seiner Abb. 15, Abb. 13 dieser Rezension, als „Reste von 1–5 (?), soll wohl „3“ heißen“) eingetragen). Diese Angaben werden zu überprüfen sein. Der Unterschied dieser „Reste von 1–5“ gegenüber den gleich daneben liegenden, kilometerbreiten Schottern 4–6 nach Ausbildung und Überdeckungsgrad ist jedenfalls sehr auffallend. Es erscheint daher nicht ausgeschlossen, daß es sich dabei um ältere (vor-„paar“-zeitliche) Ablagerungen handelt, wenn nicht gar nur um Gleitschollen aus den darüberliegenden älterpleistozänen Ablagerungen (Jerz et al. 1975 verzeichnen in dem fraglichen Gebiet nur Molasse). Weiter im Süden fehlen Äquivalente der Schotter 1–3 sensu Schaefer ohnehin gänzlich. Man wird zudem prüfen müssen, ob die jüngeren Schotter 4–6 tatsächlich so abzugrenzen sind, wie Schaefer – durchweg aufgrund von Oberflächenbeobachtungen – das vorschlägt, und – wichtiger noch – ob sie zeitlich zusammengehören oder stärker zu trennen sind. Denn das Deckschichtenprofil der Ziegeleigrube Autenried auf dem Schaeferschen Schotter 4 (Jerz & Doppler 1990, Bibus 1995) weist eine wesentlich differenziertere Gliederung auf als die Deckschichten auf der gegenüberliegenden Seite des Günztals (Ichenhausen) oder auf dem Hawanger Feld (Benningen), so daß damit gerechnet werden muß, daß Schotter 4 (zumindest teilweise) eine Eiszeit älter ist als die Schotter 5 und 6. Dann wären unbezweifelbare Hochterrassenschotter nur die Schotter 5 und 6, und die könnten – auch nach Schaefers Befunden am Donausteilufer bei Leipheim und Günzburg – durchaus als einheitliche Bildung angesprochen werden.

Die Zweifel an Schaefers Gliederung und zeitlicher Zuordnung der Schotter im Talzug Hawanger Feld-Günztal verstärken sich, wenn man sie mit seinen Ergebnissen aus dem Iller-Riß-Gebiet vergleicht. Schon der Unterschied des (einzigen) Querprofils der Günztal-Hochterrasse gegenüber der Profilsérie aus dem Rot/Rottum- und Riß-Tal (man beachte die ganz verschiedene Profil-Überhöhung!) und der breiten Schotterstränge des Talzugs Hawanger Feld-Günztal gegenüber den ausgesprochen schmalen des Rot/Rottum/Riß-Tales legt die Frage nahe, ob hier überhaupt zeitlich und sachlich Entsprechendes verglichen wird. Schaefer selbst verstärkt diese Zweifel dadurch, daß er die Rot/Rottum/Rißtal-Schotter mit römischen Ziffern (I–X) durchzählt, die des Günztals aber mit arabischen Ziffern (1–6). Dazu kommt, daß die Zahlen weder insgesamt noch innerhalb der beiden Gruppen („Paar“ und „Nibel“) übereinstimmen. Während Schaefer im Iller-Riß-Gebiet zwei paarzeitliche, aber acht nibelzeitliche Schotter identifiziert zu haben glaubte, sind es im Talzug Hawanger Feld-Günztal zwar sechs paarzeitliche, von nibelzeitlichen Schottern ist aber nicht mehr die Rede. Sollten die offensichtlich älteren Schotter 1–3 (und 4 zumindest teilweise) vielleicht ins „Nibel“ zu stellen sein? Dann hätte man hier tatsächlich nur zwei paarzeitliche Schotter, aber immer noch vier nibelzeitliche Schotter zu wenig. Dazu

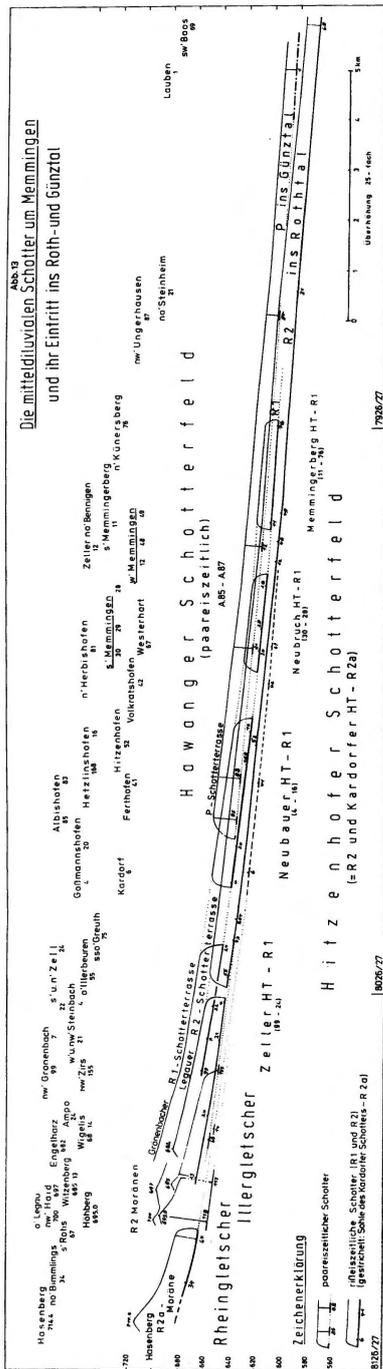


Abb. 15. Aus Schaefer (1995, Abb. 13, auf 1:150.000 verkleinert).

kommt, daß im Talzug Hawanger Feld-Günztal nur der Schotter 6 (also der jüngste) voll durchverfolgbar ist. Der Schotter 5 tritt erst 22km nördlich des proximalen Endes des Schotterkörpers auf, Schotter 4 sogar erst nach 38km. Deswegen ist fraglich, ob Schotter 4 und 5 überhaupt als Glieder einer Glazialen Serie sensu Schaefer betrachtet werden können und nicht nur Anzeichen von Veränderungen im Vorfluterbereich sind. Unmöglich ist jedenfalls eine – wegen der Zahl der unterschiedenen Schotterkörper immerhin denkbare – Durchverfolgung der nach Schaefer aus der Aitrach-Iller-Rinne zum (bayerischen) Roth-Tal gegangenen sechs (!) Schotter V–X des Iller-Riß-Gebiets (vgl. dazu o.S. 68 sowie Schaefers Abb. 6, Abb. 8 dieser Rezension) bis ins Günztal, weil sie Rheingletscher-Kristallin führen, das im Günztal – wie seit Penck bekannt – fehlt. Andererseits fehlen aber auch im (bayerischen) Roth-Tal jegliche Spuren dieser vom Rheingletscher hergeleiteten (übrigens nur zu einem Drittel paar-, zu zwei Dritteln nibelzeitlichen) Schotter. Schaefer hatte schon Mühe, im Roth-Tal mehr als einen rißzeitlichen Schotter nachzuweisen, und begründet das sehr schlicht: „Es muß nicht von jedem Gletschervorstoß in jedem Tal etwas erhalten sein“ (S. 205). Das ist zwar unbestreitbar, aber in dem 3–4, an seiner Mündung sogar 5 km breiten Roth-Tal sollten von (mindestens) sechs älteren Schottern eigentlich zumindest Reste noch erkennbar sein. Die Schaefersche Beweiskette hat hier also Lücken.

Betrachtet man nun auch das Schaefersche Längsprofil Abb. 13 (Abb. 15 dieser Rezension) noch einmal genauer, so will nicht recht einleuchten, weshalb die Grönenbacher R-1-Schotterterrasse („Zeller Hochterrasse“) nicht mit der P-Schotterterrasse des Hawanger Feldes verbunden werden sollte. Zwar sind die von Schaefer eingetragenen Verbindungen von der Zeller Hochterrasse über Neubauer-, Neubuch- und Memmingerberg-Hochterrasse ins Roth-Tal nicht unmöglich, aber sie sind sicher nicht die einzig möglichen. Fragwürdig ist zudem die Zuordnung der drei letztgenannten Terrassen zu R 1. Nach der Lage im Schaeferschen Profil offensichtlich möglich (und wahrscheinlich) – und zwar nicht nur nach den Oberflächen-, sondern auch nach den Sohlflächenwerten – erscheint dagegen eine Verbindung der Zeller R-1-Hochterrasse mit der P-Schotterterrasse des Hawanger Feldes. Danach könnte entweder die Zeller Hochterrasse paarzeitlichen Alters sein. Rißzeitliche Ablagerungen des Illergletschers würden dann im Memminger Tal fehlen und nur im Legauer Tal und – in dessen Verlängerung – auf dem Hitzenhofer Feld vorhanden sein. Das ist jedoch auszuschließen, weil dann die Memmingerberg-Terrasse nicht erklärbar wäre und zudem die

Iller postrißzeitlich nicht über das Legauer, sondern über das Memminger Tal geflossen ist, was ohne eine rißzeitliche Schmelzwasserabflußrinne als Wegbereiter nicht denkbar ist. Es bleibt daher nur die andere Möglichkeit, wonach das Hawanger Feld und die anschließende Günztal-Hochterrasse wie die Zeller Hochterrasse rißzeitlichen Alters wären – so wie das Penck und nach ihm (fast) alle späteren Bearbeiter angenommen hatten – und jedenfalls nicht als Typlokalität für „Paar“ gelten könnten. Die Memmingerberg-Terrasse wäre dann mit Sinn (1972) als Rest der Ausgleichsrinne zwischen dem Talzug Zeller Hochterrasse-Hawanger Feld und der Rothtal-Hochterrasse zu betrachten. Die Neubuch-Hochterrasse, die auch Schaefer als vom Rheingletscher her geschüttet ansieht (s.o.S. 72), ist vermutlich nichts anderes als eine randliche (und deswegen höherliegende) Schüttung des Hitzenhofer Feldes (so auch Sinn 1972: 109). Bei der Neubauer-Hochterrasse hatte Schaefer selbst Zweifel (wegen des Verwitterungsgrades der Schotter: Anm. 1400), ob sie „nicht doch noch zum Hawanger Feld gehört“.

Danach ergäbe sich ein insgesamt rißzeitliches Alter aller unterschiedenen Schotterkörper. Dem entsprechen die Ergebnisse der Untersuchungen von Bibus (1995), wonach die Bodenbildungen in den Deckschichten des Hawanger wie des Hitzenhofer Feldes auf gleiches Alter der liegenden Schotter hindeuten. Die Entstehungsgeschichte wäre die seit Sinn (1972) geläufige:

– Zunächst nur eine Schüttung vom Illergletscher her über die Zeller Hochterrasse zum Hawanger Feld und ins Günztal.

– Dann Einbruch des Rheingletscherabflusses in ein westlich benachbartes autochthones Tal. Bildung des Hitzenhofer Feldes. Wasserscheide gegen den Talzug Zeller Hochterrasse-Hawanger Feld in der Verlängerung des (mindelzeitlichen) Grönenbacher Feldes über das heutige Memminger Ach-Tal hinweg zum Schwaighauser Schotter (vgl. dazu wiederum Pencks Fig. 2, Abb. 4 dieser Rezension). Schaefers Neubuch-Hochterrasse markiert den rechten Rand dieser Schüttung.

– Schließlich Niederlegung der Wasserscheide gegen das Hawanger Feld (ganz entsprechend der Entwicklung während der Würm-Eiszeit), Überlauf der Schmelzwässer des Illergletschers zum Hitzenhofer Feld. Trockenfallen des Hawanger Feldes. Bildung einer Ausgleichsrinne, deren Reste in der Memmingerberg-Terrasse noch erhalten sind.

Damit wäre der Talzug Hawanger Feld-Günztal-Hochterrasse als ganzes – also so, wie Schaefer ihn präsentiert – als Typlokalität für „Paar“ zu streichen. Aber selbst wenn Hawanger und Hitzenhofer Feld und deren Fortsetzung in der Günztal- bzw. Rothtal-Hochterrasse nun (wieder) ins Riß zu stellen sind, bleiben immer noch Fragen, nämlich

1. Wenn Hawanger und Hitzenhofer Feld und deren Fortsetzungen beide in die Zeit des Riß-Hochstandes gehören, also kein Zeitintervall einschließen (so wie das auch für Fellheimer und Erolzheimer Feld in der Würm-Eiszeit angenommen werden muß), wie ist dann das Vorkommen von zwei rißzeitlichen Hochterrassen im Donautal zu erklären?

2. Wie ordnet man das Deckschichtenprofil von Autenried auf dem Schaeferischen Schotter 4 in diese Zusammenhänge ein? Die Schotterbasis ist hier offensichtlich älter als die der Günztal-Hochterrasse *sensu stricto*. Wenn diese nicht „Paar“ ist, sondern Riß, ist dann vielleicht der Schotter 4 (und die Schotter 1–3 entsprechend) paarzeitlichen Alters? Oder gehören diese Schotter (insgesamt oder teilweise) zu den Ausläufern des Grönenbacher Feldes und damit zu den Jüngeren Deckenschottern der Mindeleiszeit? Bevor diese Fragen erörtert werden können, sind zunächst Schaefers Befunde vom Ostflügel des Iller-Mindel-Gebiets und aus dem Donautal zu prüfen.

3.2.2.4 Schaefers Befunde auf dem Ostflügel des Iller-Mindel-Gebiets (Mindel-Einzugsgebiet und Günz-Quelltäler)

In dem – dem Günztal ostwärts benachbarten – Mindeltal geht Schaefer wieder von einem Querprofil an dessen Mündung ins Donautal aus (siehe Abb. 16, Abb. 16 auch dieser Rezension). Hier unterscheidet

er über der würmzeitlichen Niederterrasse zwei riß- und drei paarzeitliche Terrassen, von denen allerdings nur die R-2-Terrasse und die Paar-(II-)Terrasse im Bereich von Offingen deutlich ausgeprägt und auch flächenmäßig ausgedehnter sind. Schaefer's R-2-Terrasse erscheint bei Jerz et al. (1975) und bei Löscher (1976) als rißzeitliche Hochterrasse, Schaefer's Paar-(II-)Terrasse als mindelzeitlicher Jüngerer Deckenschotter.

Schaefer verfolgt seine paarzeitlichen Ablagerungen talauf (S. 177 ff.) bis ins Mindel-Quellgebiet und – über das Auerbachtal – zur obersten Östlichen Günz und gliedert sie in fünf verschiedene Schotterstränge auf. Er belegt seine Vorstellungen mit drei (aneinanderanschließenden) Längsprofilen (seine Abb. 17–19), fügt jedoch leider keine Karte bei, so daß das resultierende Grundrißbild mit Hilfe der Geologischen Übersichtskarte in Jerz et al. (1975) erschlossen werden muß. Sie zeigt, daß Schaefer's paarzeitliche Schotter hier wieder weitgehend den (mindelzeitlichen) Jüngeren Deckenschottern früherer Autoren entsprechen, im obersten Auerbachtal aber auch noch die – nach Sinn (1972) und Jerz et al. günzzeitlichen – Oberburger und Windenberger Schotter mitumfassen. Durch die stärkere Aufgliederung erscheinen die im Mindetal unterschiedenen paarzeitlichen Schotterkörper – anders als an der Typlokalität im Günztal, aber ähnlich wie im Rot/Rottum-Tal – wieder als ausgesprochen schmale Schotterstränge. Anders als im Günztal – wo sie an der Mündung am deutlichsten unterscheidbar waren, aber wiederum ähnlich wie im Rot/Rottum-Tal – sind sie im Mindetal im Oberlaufbereich am besten zu differenzieren, konvergieren also talab. (Schaefer dazu: „Erstaunlich ist, worauf nicht genug hingewiesen werden kann, die Konvergenz der Oberen Hochterrassen: Am Talende 12 1/2 m, im oberen Mindetal 50–60 m (Oberfläche wie Sohle). Dieser große Höhenabstand war es, der neben den Geologischen Orgeln durchwegs zum Altdiluvium geführt hat. Entscheidend sind aber die Verhältnisse an der Unteren Erosionsbasis.“ – S. 196).

Von den nach Schaefer rißzeitlichen Schottern findet sich R 1 nur an der Mindetal-Mündung in einem kleinen Vorkommen gegenüber von Offingen. Den Offinger R-2-Schotter verfolgt Schaefer – wie die früheren Autoren – das Kammlachtal aufwärts und über das Auerbachtal bis ins Moränengebiet um Obergünzburg. Er zeigt zudem – abweichend von Penck, aber in Übereinstimmung mit Sinn (1972) und Löscher (1976) –, daß auch im Mindetal Reste von rißzeitlichen Hochterrassen erhalten geblieben sind, die überwiegend von der Wertach-Zunge des Gletschers her geschüttet wurden und sich mit den rißzeitlichen Endmoränen bei Baisweil und Wörishofen in Beziehung setzen lassen. Neben diesen Schottern, die Schaefer alle seinem R 2 zuordnet, werden einige jüngere Hochterrassen (R 3) unterschieden: so im Östlichen Günztal bei Engetried und Gottenau, im Mindetal bei Jettingen, Hasberg und Pfaffenhausen.

Im Gebiet der Günz-Quelltäler, das durch verbreitet auftretende hochliegende Schotter, eine darüberliegende, überraschend weit nach Norden reichende Bedeckung mit Altmoränen (die schon Penck auffiel, s. o. S. 69) und im übrigen eine kräftige Zerschneidung durch jüngere, zu einem guten Teil nicht glazifluviale, sondern periglaziale Gerinne gekennzeichnet ist (weswegen die Korrelierung und zeitliche Gliederung der noch faßbaren Schotterreste allen Bearbeitern seit Eberl erhebliche Schwierigkeiten bereitet hat), versucht Schaefer einerseits, seine paarzeitlichen Schotter aus dem Mindetal herüber bis ins Moränengebiet durchzuverfolgen. Das gelingt ihm jedoch einwandfrei nur für seinen Schotter 4, den „Saulengrainer Schotter“, den er – wie alle Vorgänger – mit der Endmoräne auf der Holzheuer Höhe (nördlich Obergünzburg auf der Wasserscheide zwischen Östlichem Günz- und oberstem Mindetal) verbindet. Andererseits zeigt er, daß die „alten Schotter“ des Gebiets um Ottobeuren (seine Abb. 23 und Anm. 1635) für eine Verbindung mit der Typlokalität für „Paar“ – dem Hawanger Feld – zu hoch liegen, also älter als paarzeitlich sein müssen. Mit Hilfe einer morphologischen Gliederung der Altmoränendecke – die er großenteils den paarzeitlichen Hohen Altmoränen zurechnet – rekonstruiert er eine Gletscherzunge über dem Westlichen Günztal, die unter die alten Schotter hinabgereicht habe und mit dem Hawanger Feld in Beziehung gesetzt werden könne. Das gelingt freilich nicht ohne

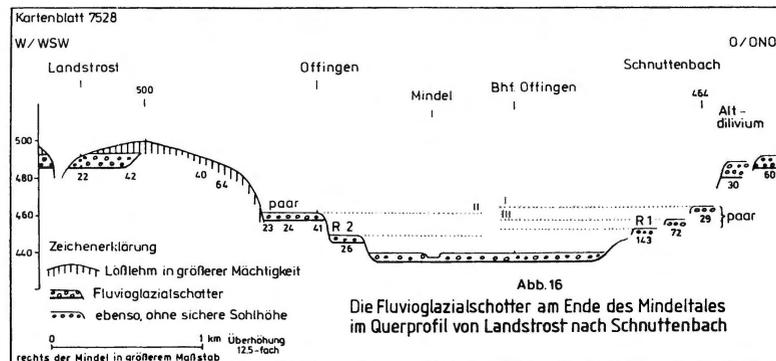


Abb. 16. Aus Schaefer (1995: Abb. 16. Originalmaßstab 1:50.000).

Schwierigkeiten. Von den Gefällswerten des Hawanger Feldes zurückrechnerisch erreicht Schaefer am tiefsten Punkt dieser hypothetischen Gletscherzunge 730 m. „Das wären allerdings rd. 20 m unter dem Bibelsberger Eisrandniveau.“ (S. 228). Und es sind – das sei hier eingefügt – fast 40 m unter der Schotter/Moränen-Grenze an der Holzheuer Höhe (Neuenried). Es sei dabei aber zu berücksichtigen, „daß das Hawanger Feld die letzte paarzeitliche Schüttung darstellt, die Bibelsberger aber eine der ersten und obersten ... Also: die Hohen Altmoränen und ihre Schotter liegen auch im Bereich der beiden Günztäler für riß zu hoch, für mindel zu tief; es verbleibt nur die Paareiszeit.“ (S. 228).

Die rißzeitlichen Niederen Altmoränen grenzt Schaefer vor allem gegen die Jungmoränen der letzten Eiszeit ab (S. 230 f.), vermeidet jedoch eine genaue Festlegung der Grenze Hohe/Niedere Altmoränen. Niedere Altmoräne sei jedenfalls der Rücken zwischen Günz- und Salabachtal südlich Obergünzburg („Schöllhornrücken“, R 1), der Riß-2-Vorstoß habe etwas weiter nach außen (!) gereicht bis etwa zur Linie Johanniskeller-Mittelberg, ohne dort deutlichere Spuren zu hinterlassen. Die Außengrenze der rißzeitlichen Niederen Altmoränen läge danach wesentlich interner als alle früheren Bearbeiter des Gebiets seit Eberl angenommen hatten. „Der verhältnismäßig große Abstand der Hohen zu den Niederen Altmoränen ist, gemessen an den äußeren Ständen, erheblich größer als von letzteren, den rißzeitlichen zu den würmeiszeitlichen Endmoränen.“ (S. 230). Das entspreche jedoch den Verhältnissen im östlichen Rheingletschergebiet, jedenfalls an dessen östlicher Peripherie im Leutkircher und Wurzacher Becken.

3.2.2.5 Diskussion

Schaefer interpretiert also im Mindel-Einzugsgebiet – anders als im Günztal, aber ähnlich wie im Rot/Rottum-Tal – als paarzeitlich Schotterablagerungen, für die bisher mindelzeitliches (oder noch höheres) Alter angenommen worden war. Ausgangspunkt seiner Überlegungen ist wieder die Situation an der Unteren Erosionsbasis, in diesem Fall der Vergleich der Schotter an der Mündung von Günz- und Mindeltal ins Donautal. Schaefer belegt seine Vorstellungen mit einem stark (50-fach) überhöhten Querprofil, das beide Talmündungen einbezieht (seine Abb. 29, Abb. 17 dieser Rezension). Es zeigt, daß Schaefers paarzeitliche Schotter in beiden Tälern auf gleicher Höhe liegen, so daß deren gleiches Alter eindeutig bewiesen erscheint.

Bei genauerem Hinsehen erkennt man jedoch, daß Schaefers Untergrenze des „tiefsten paar“ nicht parallel zur Talsohle der Donau verläuft, sondern flacher. Würde man sie parallel zur Donautalsole ziehen, läge das „Paar“ der Mindeltal-Mündung deutlich höher als jenes an der Günztal-Mündung, und das „Paar“ der Günztal-Mündung geriete in das Niveau des Schaeferschen Riß 1 an der Mindeltal-

Mündung,– so, wie das nach dem oben (S. 75) Gesagten erwartet werden muß. Auch Schaefer hat die Divergenz der Verbindungslinien gesehen, bleibt aber gleichwohl bei seiner Deutung mit der Begründung, daß die Mindeltal-Mündung ursprünglich weiter nördlich gelegen habe, die Donau also damals einen längeren Weg zwischen Günz- und Mindeltalmündung zurückzulegen hatte als heute (Anm. 1176). Das kann so gewesen sein. Das an der Mindelmündung 6 km breite Donauried und das Donau-Steilufer zwischen Roth- und Mindelmündung belegen, daß hier noch im Würm-Spätglazial und im Holozän kräftige Erosionsvorgänge – in die Tiefe wie nach der Seite – wirksam waren, und das wird in und nach den früheren Eiszeiten nicht anders gewesen sein. Schaefers Erklärung ist aber sicher nicht die einzig mögliche.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die (nach Schaefer paarzeitliche) Günztal-Hochterrasse problemlos mit der Dillinger Riß-1-Hochterrasse auf der anderen Seite des Donautals verbunden werden kann, auf die auch der R-1-Hochterrassenrest an der Mindeltal-Mündung ausgerichtet ist (vgl. dazu Schaefers Abb. 31, Abb. 18 dieser Rezension). Das hatte schon Löscher (1976: 100 f.) so gesehen. Gleichwohl hielt Löscher – wie Schaefer – die Günztal-Hochterrasse und den oberen Offinger Schotter für gleich alt, weil ihm der Riß-1-Schotter an der Mindeltal-Mündung entgangen war und er daher den unteren Offinger Schotter als den einzigen rißzeitlichen Schotter des Mindeltals ansah. Weil dieser viel tiefer liegt als die Günztal-Hochterrasse, könne diese nicht rißzeitlich sein. Entsprechend sprach er den oberen Offinger Schotter und die Günztal-Hochterrasse als mindelzeitlich an. Das ist aber so nicht mehr zu halten. Man kann die obere Offinger Terrasse – wie Löscher und alle früheren Bearbeiter seit Penck – durchaus als mindelzeitlich ansehen, ohne deswegen auch die Günztal-Hochterrasse *sensu stricto* ins Mindel stellen zu müssen.

Die Günztal-Hochterrasse ist aber (s. o. S. 73) offenbar mehrgliedrig. Wie dort in Autenried gibt es auf der oberen Offinger Terrasse eine Ziegeleigrube, in der eine Deckschichtenserie aufgeschlossen ist, die große Ähnlichkeit mit der von Autenried aufweist. Das ist zuletzt wieder von Bibus (1995) bestätigt worden. Danach ist sicher, daß der obere Offinger Schotter mit dem Schotter korreliert werden kann, der im Günztal unter der Grube Autenried liegt.

Daß dieser mindelzeitlichen Alters ist, ergibt sich aber nicht nur durch die Korrelation mit dem oberen Offinger Schotter, sondern auch durch seine Lage im Günztal-Längsprofil. Schaefer hatte dort das Äquivalent des auch von ihm als mindelzeitlich eingestuften Schwaighauser Schotters in dem von ihm sog. Bühler Schotter an der Günztal-Mündung gesehen (vgl. dazu o. S. 72). Zwischen beiden Vorkommen liegen aber rund 40 km Distanz, die Korrelation ist also unsicher. Zudem wird der Bühler Schotter von Löscher mit guten Gründen als Glied seiner „Unteren Zwischenterrassenschotter“ – also als wesentlich älter als der Schwaighauser Schotter – angesehen. Allfällige Äquivalente des Schwaighauser Schotters müßten demnach tiefer liegen, die Grenze Mindel/Riß flacher im Profil verlaufen. Damit kommt man aber schon weit oberhalb Autenried in das Niveau der Hochterrasse und damit auf ein mindelzeitliches Alter des Autenrieder Schotters. Die Untersuchungen von Miara (1995) und Miara & Rögner (1996) haben diesen Sachverhalt erst jüngst wieder bestätigt.

Mindelzeitlicher und rißzeitlicher Schotter sind danach an der Günztal-Mündung der Höhenlage nach nicht mehr zu unterscheiden. Miara & Rögner erklären diese Konvergenz der Schotterstränge zweier verschiedener Eiszeiten mit einer nördlicheren Lage des Vorfluters während der Riß-Eiszeit. Diese Deutung ist – wie Schaefers Argumentation bezüglich der paarzeitlichen Mindeltal-Mündung – nicht direkt beweisbar. Sie erhält aber eine Stütze durch die Verhältnisse an der Mindeltal-Mündung: auch dort liegt der R-1-Schotter in einem Niveau, das sich von dem des „paar“-*(recte: mindel-)*zeitlichen Schotters nur wenig unterscheidet (und noch weniger unterscheiden würde, wenn über dem R-1-Schotter wie im Günztal die Deckschichten erhalten wären).

Das heißt aber, daß unter Verhältnissen, wie sie an Günz- und Mindeltal-Mündung vorliegen, Schotter (und Schotterterrassen) verschiedener Eiszeiten stärker konvergieren können als solche der gleichen

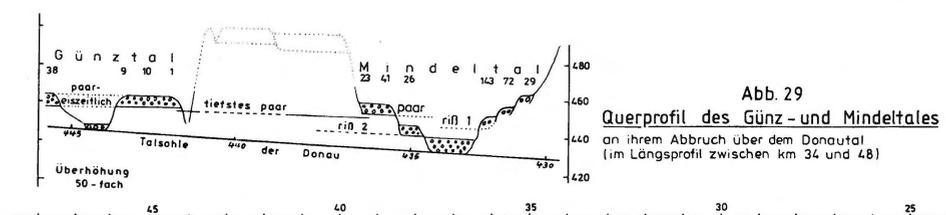


Abb. 17. Aus Schaefer (1995: Abb. 29. Originalmaßstab 1:200.000).

Eiszeit. Damit wird einer weiteren wesentlichen Voraussetzung der Schaefer'schen Argumentation – daß die zeitliche Abfolge der glazifluvialen Ablagerungen am klarsten an der Unteren Erosionsbasis zu erkennen sei – die Grundlage entzogen.

Aber auch wenn man diese Überlegungen außer Acht läßt, bliebe als Einwand gegen eine Parallelisierung von Mindeltal- und Günztal-Schottern und ihre Einstufung als paarzeitlich, daß Schaefer im Mindeltal fünf Schotter unterscheidet gegenüber sechs an der Typlokalität im Günztal (und zwei bzw. zehn im Rot/Rottum-Tal). Danach würde im Mindeltal entweder ein paarzeitlicher Schotter fehlen oder – wenn man die beiden unteren Günztal-Schotter ins Riß zurücknimmt und dort nur vier paarzeitliche Schotter gelten läßt – ein paarzeitlicher Schotter zuviel vorhanden sein. Um diese Unstimmigkeiten zu klären, bleibt kein anderer Weg, als von der Typlokalität Pencks für die Eiszeitenfolge im Alpenvorland in der Gegend von Memmingen direkt (und also nicht auf dem Umweg über das Donautal) die Situation im Bereich der Günz-Quelltäler und über diese auch im Mindeltal in den Griff zu bekommen.

Auch für Schaefer hätte es nahegelegen, die von ihm auf dem umgekehrten Weg abgeleitete Deutung der Situation im Gebiet der Günz-Quelltäler durch eine Durchverfolgung der Zeitgrenzen aus der unmittelbar benachbarten Typregion zu verifizieren. Er hat das auch durchaus gesehen („Am Schellenberger Rücken ist man in großer Nähe zum Grönenbacher Feld, dem loc. typ. Pencks für die Mindelzeit ... und man kommt nicht umhin, mit ihm zu vergleichen.“ – S. 227), weicht aber dann auf die Rekonstruktion einer – im Gelände nicht nachweisbaren – („paar“-zeitlichen) Schotterverbindung vom Hawanger Feld zur Bibelsberger Endmoräne aus und bekam prompt Probleme, die auch danach noch zu konstatierenden Niveauunterschiede zu erklären (s. o. S. 76 f.). Wegen der Fixierung auf seine – an die Schotter gebundenen – „geomorphologisch-stratigraphischen“ Methode vermeidet er es, die Grenzen der riß- und mindelzeitlichen Ablagerungen aus der Penckschen Typregion auch im Moränenbereich nach Osten durchzuverfolgen, beschränkt sich vielmehr auf eine Rekonstruktion der Würm-Außengrenze und allgemeine Überlegungen zum Verhältnis Hohe/Niedere Altmoränen (S. 230, vgl. dazu o. S. 77).

Nun ist die Durchverfolgung der Außengrenze von Riß- und Mindel-Ablagerungen aus der Typregion nach Osten tatsächlich nicht einfach, weil im Memminger Tal rißzeitliche Endmoränen nicht vorhanden sind, die steilen Hänge des Böhener Feldes (Pencks „Hochfeld“) eine Durchverfolgung schon der Würm-Außengrenze erschweren und auf der Höhe des Böhener Feldes deutliche Endmoränen fehlen. Gleichwohl haben sich die Bearbeiter des Gebiets seit Penck dieser Aufgabe nicht entzogen, die Ergebnisse blieben freilich auffallend unterschiedlich. Tatsächlich läßt sich hier nur morphologisch argumentieren, indem man von der Höhenlage der unzweifelhaft vorhandenen würm- und mindelzeitlichen Endmoränen im Memminger Tal ausgeht, ein gleichmäßiges Längsgefälle des Gletschers während der Hochstände voraussetzt, prüft, welche Gletscherrandlagen des Obergünzburger Raums danach Äquivalente der Randlagen an der Typlokalität sein könnten und schließlich die Verbindung rekonstruiert.

Auszugehen ist dabei

1. von den Endmoränen der letzten Eiszeit, die sich an beiden Lokalitäten einwandfrei feststellen lassen. Sie erreichen an der Typlokalität 737 m Höhe, bei Immenthal südlich Obergünzburg 790 m. Der Höhenunterschied von über 50 m erklärt sich aus der unterschiedlichen morphologischen Situation: bei Obergünzburg stauen sich die würmzeitlichen Ablagerungen am Innenrand eines alten, nach Norden zunehmend enger werdenden Gletscherzungenbeckens, während das jüngere Dietmannsrieder Becken und das nordwärts anschließende Memminger Tal dem würmzeitlichen Gletscher freiere Möglichkeiten des Vorstoßes boten. Ähnliche Gegebenheiten waren auch schon während der Riß- und vermutlich auch der Mindel-Eiszeit gegeben.

2. den Endmoränen der Mindel-Eiszeit an der Typlokalität. Sie erreichen bei Brandholz-Manneberg-Vorm Wald recht gleichmäßig 782 bzw. 781 m Höhe. Sucht man im Bereich von Obergünzburg – unter Berücksichtigung des Höhenunterschieds gegenüber den Jungmoränen hier wie dort – nach Äquivalenten, kommt man rein rechnerisch auf eine Höhe von etwa 840 m.

Nun gibt es um Obergünzburg zwei deutliche Endmoränen: den auffallenden inneren Wallzug Freien-Greggen-Wolfahrtsberg-westlich Ebersbach mit maximal 869 m Höhe bei Leutsbrunn ostwärts Wolfahrtsberg (Schaefer's „Falkenmoräne“) und den 4,5 km weiter außen gelegenen isolierten Wallmoränenrest auf der Holzheuer Höhe (804 m), von dem der Saulengrainer Schotter (Schaefer's Schotter 4) ausgeht. Der zur Falkenmoräne gehörige Schotter ist dagegen nicht so leicht auszumachen. Sinn (1972: 122) befand, daß sich „weiter im Vorland keine selbständige Fluvioglazialakkumulation mit dieser Moräne verknüpfen“ lasse. Schaefer sieht (S. 196 und 221) das glazifluviale Äquivalent der Falkenmoräne in seinem Schotter 5 (dem Unterburg-Erliser Schotter Sinns sowie einem Schotterstrang aus dem Mindel-Quelltal nach Reitmahd-Reitelsberg auf der Ostseite des Saulengrainer Schotter's). Nach den Höhenverhältnissen und der morphologischen Ausbildung allein würde man dazu neigen, die Falkenmoräne Schaefer's mit den Mindelmoränen an der Penckschen Typlokalität zu parallelisieren und die Verbindung relativ weit im Süden über die Höhen zwischen Obergünzburger und Dietmannsrieder Becken ziehen. So ist es zuletzt bei Stepp (1981) angedeutet. Die Riß-Moränen wären dann noch interner zu suchen. Dazu neigt auch Schaefer (S. 228 f.). Hier fehlen jedoch deutliche Endmoränenwälle. Deswegen haben alle früheren Bearbeiter (zuletzt Habbe 1986b) die Falkenmoräne ins Riß, die Holzheuer Höhe ins Mindel gestellt.

Aber auch wenn man das tut, bleiben im Bereich der Günz-Quelltäler einwandfreie Moränenvorkommen außerhalb der Mindel-Außengrenze. Sie sind von allen Bearbeitern seit Penck – zuletzt wieder von Schaefer (S. 223 ff.) – beschrieben worden und müssen entsprechend älter sein. Man hat sie teils als Äußere Moränenrandlage zum Mindel gestellt (so Eberl und Stepp), teils in ein weit vorgeschobenes Mindel und die Riß-Außengrenze entsprechend weit vorgezogen (so Sinn und Jerz et al.). Diese zweite Möglichkeit scheidet aber wohl wegen der Lage hoch über der Typlokalität aus. Es bleibt also ein zweigeteiltes Mindel oder – weil das Mindel an der Typlokalität nicht zweigeteilt ist – die Zuweisung der „Äußeren Mindel-Moränen“ zu einer älteren Eiszeit, wofür sich das Haslach *sensu* Schreiner & Ebel anböte (so Habbe 1986b).

Dies bleibt freilich weiter zu prüfen. Was aber durch den (Höhen-)Vergleich mit der Typlokalität deutlich geworden sein sollte, ist, daß man sich im Gebiet der Hohen Altmoränen beiderseits der Günz-Quelltäler schon bei der „Falkenmoräne“ in einem Niveau befindet, das dem der Mindel-Moräne an der Typlokalität entspricht, und die weiter außen liegenden Moränen entsprechend mindestens mindelzeitlichen Alters oder noch älter sein müssen. Es ist jedenfalls nicht angängig, diese Hohen Altmoränen einem - jüngeren! – „Paar“ zuzuweisen, so wie Schaefer das tut: dafür liegen sie einfach zu hoch. Auch wenn man – mit Schaefer – den Außenrand des rißzeitlichen Illergletschers tiefer ansetzt als bisher geschehen, bleibt für „paar“-zeitliche Moränen kein Platz.

Nicht nur von den „schotterstratigraphischen“ Verhältnissen an der Mindeltal-Mündung her, sondern

auch von der Position der Endmoränen an der Penckschen Typlokalität her gesehen ist also eine zwischen Mindel und Riß einzufügende Paar-Eiszeit *sensu* Schaefer im Gebiet der Günztal-Quelltäler nicht nur nicht zu beweisen, sondern ausgesprochen unwahrscheinlich. Andererseits liefern – das sollte nicht übersehen werden – Schaefers Detailbeobachtungen gerade in diesem hinsichtlich seiner stratigraphischen Zusammenhänge umstrittenen Gebiet eine große Zahl von Anhaltspunkten, die bei zukünftigen Untersuchungen nicht außer Acht gelassen werden sollten. Diese hätten vor allem zu klären, wie die offensichtliche Zweigliederung der Hohen Altmoränen („Falkenmoräne“/Holzheuer Höhe) und ihrer Abflußwege (Saulengrainer/Untenburg-Erliser Schotter) zu interpretieren und zeitlich einzuordnen ist.

Das Verhältnis „Paar“ zu Mindel erscheint so auch auf dem Ostflügel des Iller-Mindel-Gebiets geklärt. Offen ist nun nur noch die oben (S. 75) gestellte Frage: welchen stratigraphischen Stellenwert hat das Vorkommen offensichtlich zweier rißzeitlicher Schüttungen im Günz- und Roth-Tal, wie läßt es sich mit den Verhältnissen im Donautal und wie mit jenen an der Typlokalität bei Biberach im Riß-Tal in Einklang bringen, und was sagt Schaefer dazu?

3.2.3 Schaefers Befunde zu den rißzeitlichen Schüttungen an deren Wurzeln und im Donautal

Seine Paar-Eiszeit gegen die Riß-Eiszeit abzugrenzen war für Schaefer einfacher als die Lösung des Paar/Mindel-Problems, weil die rißzeitlichen Ablagerungen naturgemäß häufiger, besser erhalten und infolgedessen auch besser zu identifizieren sind als die der Mindel-Eiszeit. Das gilt vor allem auch für den Vorfluterbereich: im Donautal zwischen Ulm und Donauwörth finden sich zwar durchlaufend Hochterrassenvorkommen, aber – wenn man von den Mündungen der südlichen Nebentäler absieht – (bisher) keine einwandfreien Spuren der Mindel-Eiszeit.

Schaefer belegt seine Vorstellungen über die Verhältnisse im Donautal mit einer Karte (seine Abb. 31, Abb. 18 dieser Rezension), verzichtet aber auf Profildarstellungen. Wie schon Graul (1962) – aber mit anderer Abgrenzung (dazu seine Anm. 1437 und 1451) – unterscheidet Schaefer hier zwei rißzeitliche Hochterrassen. Der älteren R-1-Hochterrasse rechnet er – außer dem kleinen Rest an der Mindeltal-Mündung – auf dem linken Donauufer die Dillinger Hochterrasse zwischen Lauingen und Schretzheim, (möglicherweise) den Hackenberg nordwestlich Steinheim und die Schwenningen-Tapfheim-Erlingshofer Hochterrasse, rechts der Donau eine schmale Terrassenleiste bei Pfaffenhofen an der Zusam-Mündung und die Mertinger Hochterrasse zwischen Lauterbach und Mertingen zu. Alles andere – von südlich Lauingen bis westlich Schwenningen (alles links der Donau) – gehöre zu R 2.

Im Text werden die rißzeitlichen Schotter einerseits in einem Unterabschnitt „Rißzeitliche Schotter“ im Kapitel über das Iller-Mindel-Schottervorland (S. 196–213), andererseits im Kapitel „Verbindung des Iller-Lech- mit dem Iller-Riß-Gebiet“ (S. 236–254) behandelt. Schaefer verfolgt sie also bis an ihre Wurzeln, wo möglich bis zur Verzahnung mit entsprechenden Moränen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang seine Deutung der Verhältnisse im Riß-Tal bei Biberach (S. 237 ff.). Schaefer interpretiert sie – soweit seine R-1- und R-2-Schotter betroffen sind – im gleichen Sinne wie zuletzt Schreiner (1989). Seine R-1-Terrasse beiderseits der Dürnach-Mündung („Baltringer Terrasse“) entspricht der Oberen Hochterrasse, seine R-2-Terrasse („Barabeiner Terrasse“) der Unteren Hochterrasse („13 m-Terrasse“) Schreiners. Die R-1-Terrasse entspreche den Endmoränenwällen nordwestlich Biberach (so auch Schreiner: „Doppelwall-Riß“), die R-2-Terrasse führe in den Altmoränenraum zurück, eine entsprechende Endmoräne wird nicht benannt („Dafür kommt nur ein weiter zurückliegender, jüngerer Gletscherstand in Betracht.“ – S. 238). Auch Schreiner (1989: 194) spricht in diesem Zusammenhang nur von „wahrscheinlich damit verbundenen Endmoränen S Rißegg“. Die Belege Schreiners für das Ältere

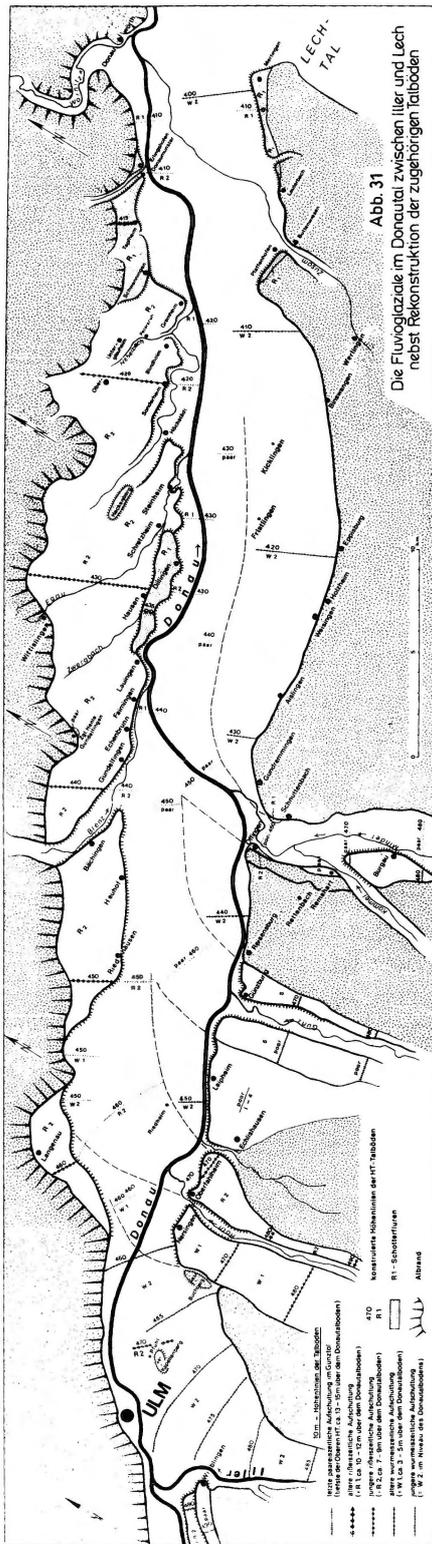


Abb. 18. Aus Schaefer (1995: Abb. 31, auf 1:360.000 verkleinert). Umriss der „paarzeitlichen“
oberen Offinger Terrasse (die im Original fehlt) nach Jerz et al. ergänzt.

(„Zungen-“)Riß im Riß-Tal werden dagegen – wie das „Zungen-Riß“ überhaupt (vgl. dazu o. S. 64) – von Schaefer abgelehnt (Anm. 1707).

Außer der auch im Riß-Tal nur in Resten vorhandenen R-1-Terrasse und der weithin durchverfolgbaren R-2-Terrasse unterscheidet Schaefer noch kleinere Vorkommen tieferliegender Terrassen, die er einem R 3 und R 4 zuweist. R-3-Terrassen liegen nach Schaefer einerseits im Östlichen Günztal und im Mindeltal (s. o. S. 76), andererseits im Donautal oberhalb der Iller-Mündung, also abseits der Hauptschüttungen und immer mehr oder weniger talauf. R-4-Terrassen werden nur im Donautal oberhalb der Iller-Mündung benannt.

3.2.4 Diskussion

Die wohl wichtigste der Schaefer'schen Aussagen zu den rißzeitlichen Ablagerungen ist die Betonung des merkwürdigen Gegensatzes von Schottern und zugehörigen Endmoränen: R-1-Terrassen nur in Resten, dafür mächtige Wallmoränen, R-2-Terrassen weithin durchverfolgbar, aber – wenn überhaupt – nur undeutliche Endmoränen (Schaefer dazu – Anm. 1020 – in einer spöttischen Randbemerkung zu der in Baden-Württemberg üblich gewordenen Bezeichnung „Doppelwall-Riß“ für das Mittlere Riß: „Sollte sich für das jüngere riß die Vorstellung Schädel & Werners (1963, S. 23) bestätigen, daß es nirgends Verbindung mit Moränen hat, könnte es „Ohnewallriß“ heißen“). Tatsächlich sind die zu den R-2-Terrassen gehörigen Endmoränen nämlich nicht nur im Riß-Tal, sondern auch an anderen Stellen eher unauffällig (Altmannshofen, Legau und – wenn Schaefer's Korrelation richtig ist – Obergünzburg, schließlich Baisweil-Wörishofen). Der Gegensatz von mächtigen R-1-Endmoränen und nur kleinen R-1-Terrassenresten einerseits, schwächtigen R-2-Moränen und ausgedehnten R-2-Terrassen andererseits kann nicht nur eine Folge der zeitlichen Aufeinanderfolge und entsprechend unterschiedlichen Erhaltungszustandes sein, zu vermuten sind zusätzlich andere klimatische Verhältnisse, die während Riß 2 einen höheren Schmelzwasseranfall verursachten. Die auffallend geringe Mächtigkeit der zugehörigen glazialen Ablagerungen deutet zudem auf eine – im Vergleich zu R 1 – kürzere Dauer des R-2-Vorstoßes. Die Frage, ob es sich

bei R 2 lediglich um einen Glazialen Komplex *sensu* Penck handelt oder um eine Glaziale Serie im Penckschen Sinne, R 2 mithin eine eigene Eiszeit repräsentiert, wird von Schaefer zurückhaltend beurteilt, wenn auch mit einer Tendenz zu letzterem („Singoldeiszeit“ – Anm. 2133 –, wegen der stärkeren Verwitterung auf der Baltringer gegenüber der Barabeiner Terrasse im Riß-Tal).

Gerade diese Frage ist jedoch erst jüngst wieder in die Diskussion geraten. Aufgrund von Deckschichtenanalysen meint Miara (1995), die Obere Hochterrasse im Rißtal habe eine Warmzeit interglazialen Charakters mehr erlebt als die Untere. Das gleiche gelte für Hawanger Feld/Günztal einerseits, Hitzenhofer Feld/Roth-Tal andererseits. Er betrachtet die zwischengeschaltete Warmzeit als Innerriß-Warmzeit und nennt die durch die unterschiedenen Schotterkörper repräsentierten Kaltzeiten entsprechend „Jungriß“ und „Hauptriß“. Diese Bezeichnungen gehen auf Graul (1962) zurück, der damit aber gerade ausdrücken wollte, daß zwischen beiden keine Warmzeit zwischengeschaltet war. Zu ähnlichen Ergebnissen wie Miara kommen – ebenfalls aufgrund von Deckschichtenanalysen – auch Bibus & Kösel (1996). Sie stellen die Obere Hochterrasse des Rißtals – wie die Moränen des Mittleren Riß („Doppelwall-Riß“) in eine ältere – die drittletzte – Kaltzeit als die Untere Hochterrasse des Jungriß, die sie als einer durch eine Warmzeit mit Interglazialcharakter abgetrennten – der vorletzten – Kaltzeit zugehörig betrachten. Andererseits haben Bibus & Kösel für die Schotterverwitterungsböden auf Unterer wie Oberer Hochterrasse gleiche Verwitterungstiefen festgestellt. Und Bibus (1995) stellt Hitzenhofer und Hawanger Feld beide in die gleiche – die drittletzte – Kaltzeit.

Hier besteht also noch Klärungsbedarf. Das gleiche gilt für das von Schaefer abgelehnte Ältere („Zungen-“)Riß Schreiners im Riß-Tal. Dessen Existenz wird von Bibus & Kösel bestätigt, die Altersstellung konnte jedoch hier nicht eindeutig geklärt werden. Nach den Gegebenheiten in der Kiesgrube Bittelschieß am Rande des Andelsbachtals (nördlich Pfullendorf) haben sie aber keinen Zweifel, daß auch Älteres Riß und Mittleres Riß durch eine Warmzeit interglazialen Charakters getrennt waren.

Das bedeutet aber auch, daß Schaefer bei seiner Suche nach einem „Älteren Mitteldiluvium“, das seinem R 1 (= Mittleres Riß = Doppelwall-Riß *sensu* Schreiner) vorausging, jedoch jünger sein sollte als Mindel *sensu* Penck, hier durchaus hätte fündig werden können. Nur war das mit Hilfe der von ihm entwickelten und (fast) ausschließlich genutzten „geomorphologisch-stratigraphischen“ Methode nicht möglich.

4. Fazit

Schaefers Ziel war der Nachweis eines „Älteren Mitteldiluviums“ zwischen Riß und Mindel klassischer (Penckscher) Definition mit Hilfe seiner „geomorphologisch-stratigraphischen“ Methode, d. h. der Durchverfolgung von Schotterkörpern (insbesondere der Schottersohlen) von der Unteren Erosionsbasis am Rande des Donautals bis in den Moränenbereich und damit der Rekonstruktion von Glazialen Serien.

Im Ergebnis kommt er im Mindel-Einzugsgebiet zu fünf, im Talzug Günztal-Hawanger Feld zu sechs „paar“-zeitlichen Schottern, im Rot/Rottum-Tal links der Iller aber zu zehn Schottern, wovon zwei der „Paar“-Eiszeit, acht der „Nibel“-Eiszeit zugeschlagen werden. Sie alle sollen Glaziale Serien und damit Kaltzeiten repräsentieren, die durch Warmzeiten voneinander getrennt waren. Da aber Rheingletscher, westlicher (Memminger Tal-) und östlicher (Mindeltal-) Illergletscher nicht verschiedenen kaltzeitlichen Klimaten unterlegen haben können, sieht er sich zu der Äußerung gezwungen (S. 265 f., vollständiges Zitat o. S. 55 dieser Rezension), man solle „vorerst die Ablagerungen des älteren Mitteldiluviums (mit den Hohen Altmoränen und Oberen HT-Schottern) noch beieinander lassen.“. Damit stellt er aber seine beiden neuen Eiszeiten – „Paar“ und „Nibel“ – als solche selbst in Frage. Und für den Leser ergibt sich die weitere Frage: gibt es das „Ältere Mitteldiluvium“ *sensu* Schaefer überhaupt?

Im vorstehenden ist gezeigt worden, daß die von Schaefer unterschiedenen Einheiten seines Älteren Mitteldiluviums aus dem Zusammenhang teils bisher als mindelzeitlich (oder noch älter) – so im Iller-Riß- und im Mindeleinzugsgebiet –, teils bisher als rißzeitlich – so in der Typregion für „Paar“ im Talzug Hawanger Feld-Günztal – betrachteten Sedimentfolgen herausgelöst wurden. Es wird außerdem gezeigt, daß Schaefers neue Korrelationen der beobachtbaren Sedimentkörper nicht nur grundsätzlich, sondern auch in vielen Details nicht haltbar sind, daß man es im Gegenteil – von Einzelheiten abgesehen – bei den bisherigen Zuschreibungen belassen kann. Das „Ältere Mitteldiluvium“ *sensu* Schaefer – ob nun als Einheit betrachtet oder in „Paar“ und „Nibel“ getrennt – gibt es also nicht. Andererseits gibt es inzwischen sichere Belege dafür, daß auch im Alpenvorland zwischen Riß und Mindel Penckscher Definition mehr als eine Warmzeit interglazialen Charakters – und d.h. mindestens eine weitere Kaltzeit – lagen. Aber deren wenige Hinterlassenschaften sind nur selten an der Oberfläche zu fassen. Sie sind nicht identisch mit dem, was Schaefer als „Älteres Mitteldiluvium“ bezeichnet.

Die weitergehende Frage, wie ein so erfahrener Kenner des Quartärs im Alpenvorland wie Schaefer zu einer so gravierenden Fehleinschätzung des Beobachtungsmaterials kommen konnte, ist dahingehend zu beantworten, daß sein methodischer Ansatz aus mehreren Gründen falsch war:

1. haben die glazifluvialen Schüttungen des Alpenvorlands nachweislich nicht das kastenförmige Querprofil, das Schaefer unterstellt (vgl. dazu o. S. 63 f. und Abb. 19/20), die von Schaefer aufgrund dieser Voraussetzung angenommene Aufgliederung der Schotterkörper existiert daher tatsächlich nicht.

2. sind die Verhältnisse an der Unteren Erosionsbasis im Donautal keineswegs so einfach und klar wie Schaefer das unterstellt (vgl. dazu o. S. 77 f. und Abb. 17). Deswegen kommt er auch aus diesem Grund zu Fehleinschätzungen.

Ein weiterer Grund für Schaefers Irrtümer ist, daß er allein auf seine „geomorphologisch-stratigraphische“ Methode vertraut und methodisch anders gewonnene abweichende Ergebnisse entweder gar nicht berücksichtigt oder für irrelevant hält.

Man könnte daher – *summa summarum* – Schaefers „Zenit“-Werk als grandiosen Fehlschlag betrachten. Das wäre jedoch ein voreiliges Urteil, weil es nur das Ergebnis und dessen methodische Grundlagen berücksichtigt. Für ein endgültiges Urteil müssen auch Schaefers Beobachtungsgrundlagen herangezogen werden, die er in den Anmerkungen im zweiten – umfangreicheren – Band seines Werks niedergelegt hat. Darin stecken unzählige Details, die unabhängig von Schaefers Interpretationen gültig und wichtig bleiben und bei zukünftigen Untersuchungen berücksichtigt werden müssen. Das gilt nicht nur für Untersuchungen in Schaefers Arbeitsgebiet, dem „Land zwischen Riß und Mindel“, sondern für quartärstratigraphische Untersuchungen im Alpenvorland überhaupt, weil das Schaefersche Arbeitsgebiet die Typregion Pencks für die Gliederung des alpinen Quartärs einschließt, an der alle Versuche einer Weiterentwicklung dieser Gliederung zu messen sind.

Der Rezensent meint daher, daß Schaefers „Zenit“-Werk zwar nicht von seinen Ergebnissen her, wohl aber wegen der zugrundeliegenden, ausführlich dokumentierten Beobachtungen ein bedeutendes Buch ist, und daß die Beschäftigung damit niemandem erspart werden kann, der sich mit dem Quartär des Alpenvorlands ernsthaft auseinandersetzen will.

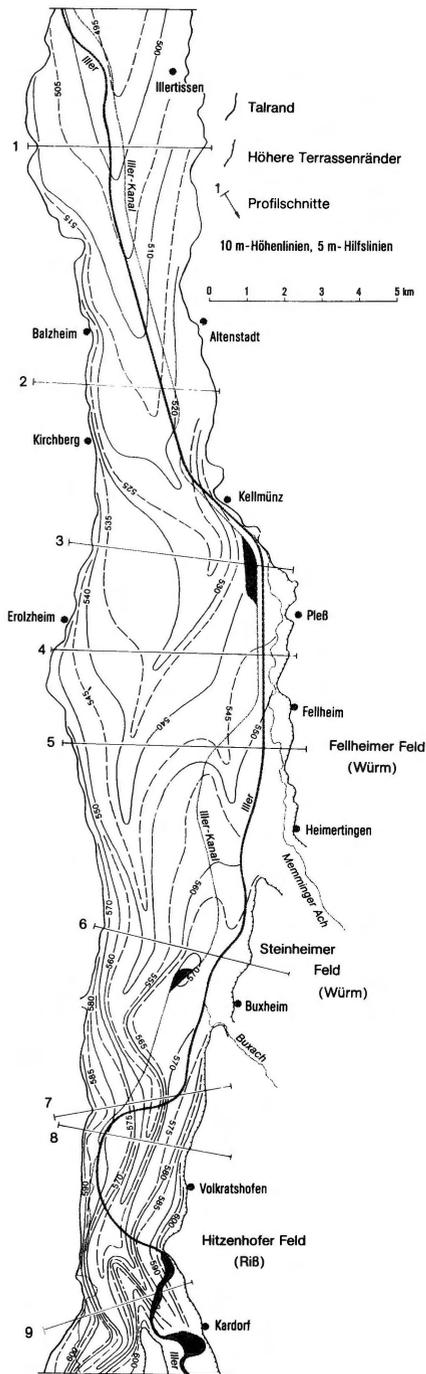


Abb. 19. Die Schotterbasis des Erolzheimer Feldes und der Aitrach-Ilerrinne (nach Kupsch et al. 1982, auf 1:200.000 verkleinert und vereinfacht).

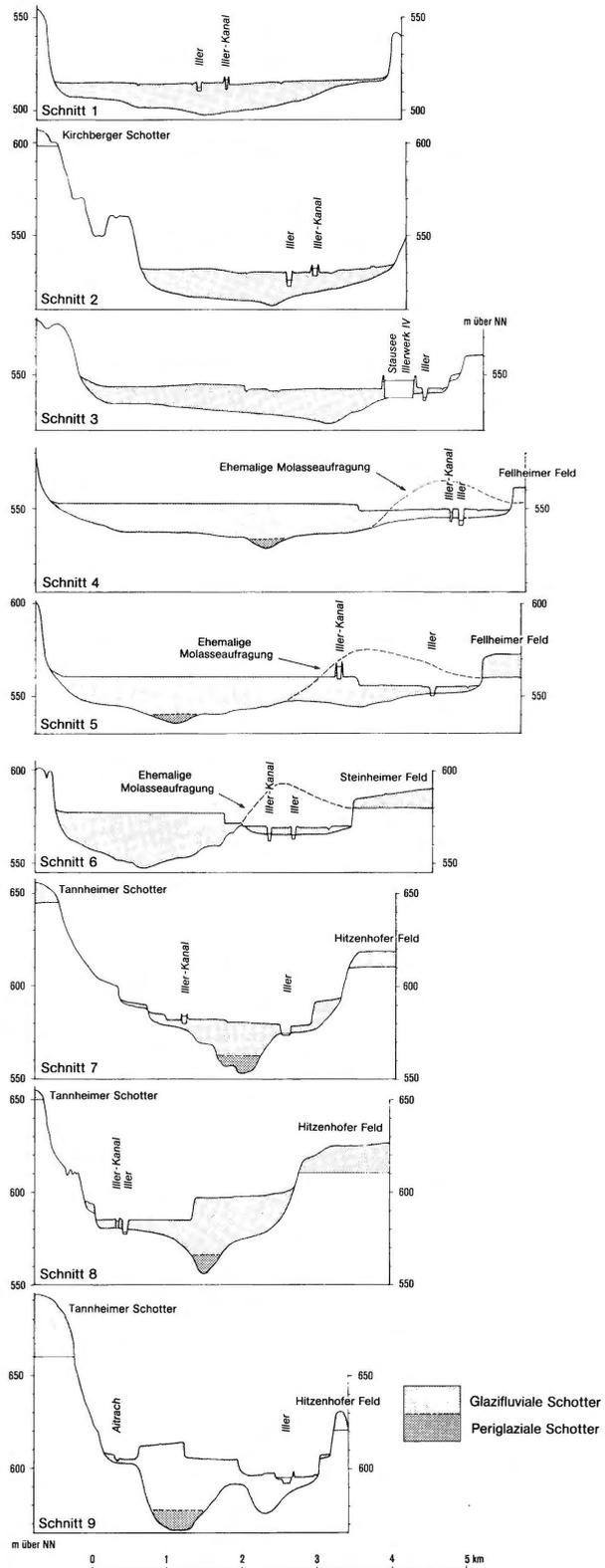


Abb. 20. Profilersie durch Erolzheimer Feld und Aitrach-Ilerrinne (nach Kupsch et al. 1982, auf 1:100.000 verkleinert und vereinfacht). Höhenmaßstab 25-fach überhöht.

5. Literatur

(* : nicht in SCHAEFERS Schriftenverzeichnis enthalten)

- * BIBUS, E., 1995: Äolische Deckschichten, Paläoböden und Mindestalter der Terrassen in der Iller-Lech-Platte. *Geologica Bavarica* 99, 135–164.
- * BIBUS, E. & M. KÖSEL, 1996: Paläopedologische Klimazeugen zur Untergliederung des Rißeiszeiten-Komplexes im Rheingletschergebiet. *Eiszeitler u. Gegenwart* 46: 65–90.
- * DOPPLER, G. & H. JERZ, 1995: Untersuchungen im Alt- und Ältestpleistozän des bayerischen Alpenvorlands – Geologische Grundlagen und stratigraphische Ergebnisse. *Geologica Bavarica* 99, 7–53.
- EBERL, B., 1930: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande – Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech- und Illergletschers. Augsburg.
- EICHLER, H. & P. SINN, 1975: Zur Definition des Begriffs „Mindel“ im schwäbischen Alpenvorland. *Neues Jahrb. Geol. Paläontolog. Mh.* 1975/12, 705–718.
- * ELLWANGER, D., 1988: Würmeiszeitliche Rinnen und Schotter bei Leutkirch/Memmingen. *Jahresh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg* 30, 207–229.
- * –, 1989: Paläogeographische Kartenskizzen zur Flußgeschichte des Aitrach-Iller-Gebiets (Schwaben). *Jahresber. Mitteil. Oberrhein. Geol. Verein* 71, 445–466.
- * ERD, K., 1973: Vegetationsentwicklung und Biostratigraphie der Dömnitz-Warmzeit (Fuhne/Saale 1) im Profil von Pritzwalk/Prignitz. *Abhandl. Zentral. Geol. Institut* 18, 9–48.
- FESSELER, W. & W. GOOS, 1988: Geologische Karte 1:25.000 von Baden-Württemberg – Erläuterungen zu Blatt 8026 Aitrach. Stuttgart.
- GRAUL, H., 1962: Eine Revision der pleistozänen Stratigraphie des schwäbischen Alpenvorlands. *Petermanns Geograph. Mitteil.* 106, 253–271.
- GRAUL, H., I. SCHAEFER & F. WEIDENBACH, 1951: Quartärgeologische Exkursion durch die Riß-Lech-Platte (mit einem Beitrag von J. SCHRÖDER & R. DEHM: Die Molluskenfauna aus der Lehm-Zwischenlage des Deckenschotters von Fischbach, Kreis Augsburg). *Geologica Bavarica* 6, 91–120.
- GRAUL, H. & I. SCHAEFER, 1953: Zur Gliederung der Würmeiszeit im Illergebiet (mit einem bodenkundlichen Beitrag von K. BRUNNACKER). *Geologica Bavarica* 18, 5–130.
- * GRÜGER, E., 1983: Untersuchungen zur Gliederung und Vegetationsgeschichte des Mittelpleistozäns in Oberbayern. *Geologica Bavarica* 84, 21–40.
- HAAG, Th., 1982: Das Mindelglazial des nordöstlichen Rheingletschergebietes zwischen Riß und Iller. *Jahresber. Mitteil. Oberrhein. Geol. Verein* 64, 225–266.
- HABBE, K.A., 1986a: Zur geomorphologischen Kartierung von Blatt Grönenbach (I) – Probleme, Beobachtungen, Schlußfolgerungen. *Erlanger Geograph. Arbeiten* 47 (= *Mitteil. Fränk. Geograph. Gesellsch.* 31/32, 1984/85, 365–479).
- , 1986b: Bemerkungen zum Altpleistozän des Illergletscher-Gebietes. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 36, 121–134.
- * –, 1991: Permafrost in hochletztaltzeitlichen glazifluvialen Sedimenten – und was daraus folgt. *Quartär* 41/42, 7–18.
- * –, 1993: Permafrost in glaciofluvial Sediments of the Late Peniglacial of the Last Glaciation – and some Conclusions to draw. *Zeitschr. Geomorphol., Suppl.-Bd.* 92, 97–111.
- * –, 1994: Das deutsche Alpenvorland. In: LIEDTKE, H. & J. MARCINEK (Hg.): *Physische Geographie Deutschlands*: 439–475. Gotha.
- * –, 1995: Zur Diskussion über die Chronostratigraphie des Pleistozäns im Alpenvorland und zu einigen daraus resultierenden Schlußfolgerungen für die Geomorphologie. *Regensburger Geograph. Schriften* 25, 49–63.
- JERZ, H., W. STEPHAN, R. STREIT & H. WEINIG, 1975: Zur Geologie des Iller-Mindel-Gebietes. *Geologica Bavarica* 74: 99–130 (= Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes 1:100.000.- München).
- JERZ, H. & R. WAGNER, 1978: Geologische Karte von Bayern 1:25.000 – Erläuterungen zum Blatt Nr. 7927 Amendingen. München.
- * JERZ, H. & G. DOPPLER, 1990: Paläoböden in Bayerisch Schwaben.- Programm und Exkursionsführer – 9. Tagung des Arbeitskreises „Paläoböden“ der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft vom 24.5. bis 26.5.1990 in Günzburg. München.
- * KUPSCH, F. unter Mitarbeit von W. KÄSS, G. STRAYLE & J. WERNER, 1982: Oberschwaben – Erolzheimer Feld/Illertal. Erläuterungen.- Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000, Folge 8. Freiburg i.B.
- LÖSCHER, M., 1976: Die präwürmeiszeitlichen Schotterablagerungen in der nördlichen Iller-Lech-Platte. *Heidelberger Geograph. Arbeiten* 45.

- * MENKE, B., 1968: Beiträge zur Biostratigraphie des Mittelpleistozäns in Norddeutschland (Pollenanalytische Untersuchungen aus Westholstein). *Meyniana* 18, 35-42.
- * –, 1980: Wacken – Elster-Glazial, marines Holstein-Interglazial und Wacken-Warmzeit. In: STREMMER, H.E. & B. MENKE (Bearb.): Quartär-Exkursionen in Schleswig-Holstein: 26–35. Kiel.
- * MIARA, St., 1995: Gliederung der rißeiszeitlichen Schotter und ihrer Deckschichten beiderseits der unteren Iller nördlich der Würmendoränen. *Münchener Geograph. Abhandl.* B 22.
- * MIARA, St. & K. RÖGNER, 1996: Die glazifluvialen Sedimente im unteren Günztal (Bayerisch Schwaben/Deutschland) nach morpho- und pedostratigraphischen Befunden sowie TL-Daten. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 46, 32–47.
- PENCK, A. & E. BRÜCKNER, 1901-09: Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bde. Leipzig.
- RÖGNER, K., 1986a: Die quartären Ablagerungen beiderseits des östlichen Günztales zwischen den Markorten Rettenbach und Ronsberg (Bayerisch-Schwaben). *Jahresber. Mitteil. Oberrhein. Geolog. Verein* 68, 177–188.
- , 1986b: Genese und Stratigraphie der ältesten Schotter der südlichen Iller-Lechplatte (Bayerisch-Schwaben). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 36, 111-119.
- * –, 1989: Die glazialen und glazifluvialen Sedimente von Wagegger, Kronholz- und Schleifhalde zwischen Börwang und Immenthal nordöstlich Kempten, Bayern. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 74, 53–75.
- * RÖGNER, K., M. LÖSCHER & L. ZÖLLER, 1988: Stratigraphie, Paläogeographie und erste Thermolumineszenzdatierungen in der westlichen Iller-Lech-Platte (Nördliches Alpenvorland, Deutschland). *Zeitschr. Geomorphol., Suppl.-Bd.* 70: 51–73.
- SCHÄDEL, K., 1952: Die Stratigraphie des Altdiluviums im Rheingletschergebiet. *Jahresber. Mitteil. Oberrhein. Geolog. Verein* 34, 1–20.
- SCHÄDEL, K. & J. WERNER, 1963: Neue Gesichtspunkte zur Stratigraphie des mittleren und älteren Pleistozäns im Rheingletschergebiet. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 14, 5–26.
- SCHAEFER, I., 1940: Die Würmeiszeit im Alpenvorland zwischen Riß und Günz. *Abhandl. Naturkunde- u. Tiergartenverein Augsburg* 2.
- , 1950: Die diluviale Erosion und Akkumulation – Erkenntnisse aus Untersuchungen über die Talbildung im Alpenvorland. *Forsch. z. dt. Landeskunde* 49.
- , 1951: Über methodische Fragen der Eiszeitforschung im Alpenvorland. *Zeitschr. dt. Geolog. Gesellsch.* 102, 287–310.
- , 1967: Die Räumung des Kirchner/Schmiech/Blau-Talzug durch die Donau – Ein weiterer Beitrag zur Flußgeschichte und Diluvialgliederung des Alpenvorlandes. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 52: 191–230.
- * – 1968: The Succession of Fluvioglacial Deposits in the Northern Alpine Foreland. In: G.M. RICHMOND (ed.): *Glaciation of the Alps. University of Colorado Studies – Series in Earth Sciences* 7, 9–14.
- , 1973: Das Grönenbacher Feld – Ein Beispiel für Wandel und Fortschritt der Eiszeitforschung seit Albrecht Penck. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 23/24: 168–200.
- , 1975: Die Altmoränen des diluvialen Isar-Loisachgletschers und ihr Verständnis aus der Kenntnis der Paareiszeit. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 60, 115–153.
- , 1979: Das Eisenburger Schotterfeld – Ein weiteres Beispiel für die geomorphologisch-stratigraphische Analyse des Altdiluviums der Iller-Lechplatte. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 64, 5–40.
- , 1982: Über eine Arbeit zum Quartär des Gutenzeller Rottales (Württ.). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 32: 213-216.
- , 1986: Die „Haslacheiszeit“ – eine kritische Stellungnahme. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 71, 41–46.
- * SCHREINER, A., 1989: Zur Stratigraphie der Rißeiszeit im östlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). *Jahresh. Geolog. Landesamt Baden-Württemberg* 31, 183–196.
- SCHREINER, A. & R. EBEL, 1981: Quartärgeologische Untersuchungen in der Umgebung von Interglazialvorkommen im östlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). *Geolog. Jahrb. A* 59, 3–64.
- SCHREINER, A. & Th. HAAG, 1982: Zur Gliederung der Rißeiszeit im östlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 32: 137-161.
- SINN, P., 1972: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Präwürm im mittleren und südlichen Illergletscher-Vorland. *Heidelberger Geograph. Arbeiten* 37.
- STEPP, R., 1981: Das Böhener Feld – Ein Beitrag zum Altquartär im Südwesten der Iller-Lechplatte. *Mitteil. Geograph. Gesellsch. München* 66: 43–68.
- * URBAN, B., 1995: Palynological evidence of younger Middle Pleistocene Interglacials (Holsteinian, Reinsdorf and Schöningen) in the Schöningen open cast lignite mine (eastern Lower Saxony, Germany). *Mededel. Rijks Geolog. Dienst* 52: 175–185.
- * URBAN, B., H. THIEME & H. ELSNER, 1988: Biostratigraphische, quartärgeologische und urgeschichtliche Befunde aus dem Tagebau „Schöningen“, Ldkr. Helmstedt. *Zeitschr. dt. Geolog. Gesellsch.* 139: 123–154.

- * URBAN, B., R. LENHARD, D. MANIA & B. ALBRECHT, 1991: Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen, Ldkr. Helmstedt. Zeitschr. dt. Geolog. Gesellsch. 142, 351–372.
 - * VILLINGER, E., 1986: Untersuchungen zur Flußgeschichte von Aare-Donau/Alpenrhein und zur Entwicklung des Malm-Karsts in Südwestdeutschland. Jahresh. Geolog. Landesamt Baden-Württemberg 28, 295–362.
 - * –, 1989: Zur Fluß- und Landschaftsgeschichte im Gebiet von Aare-Donau und Alpenrhein. Jahresh. Gesellsch. Naturkunde Württemberg 144, 5–27.
 - WEIDENBACH, F., 1937: Bildungsweise und Stratigraphie der diluvialen Ablagerungen Oberschwabens. Neues Jahrb. Mineral., Beil.-Bd. 78 B, 66–108.
 - * WELTEN, M., 1982: Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngeren Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. Beitr. z. Geolog. Karte der Schweiz 156.
 - * –, 1988: Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). Beitr. z. Geolog. Karte der Schweiz 162.
 - * ZAGWIJN, W. H., 1973: Pollenanalytic studies of the Holsteinian and Saalian beds in the northern Netherlands. Mededel. Rijks Geolog. Dienst 24, 139–156.
 - * –, 1974: The Palaeogeographic evolution of The Netherlands during the Quaternary. Geologie en Mijnbouw 53, 369–385.
 - * –, 1975: Indeling van het Kwartair op grond van veranderingen in vegetatie en klimaat. In: ZAGWIJN, W.H. & C.J. VAN STAALDUINEN (Hg.): Toelichting bij geologische overzichtskaarten: 109-114. Haarlem.
 - * –, 1985: An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. Geologie en Mijnbouw 64, 17–24.
 - * –, 1989: The Netherlands during the Tertiary and the Quaternary: A case history of Coastal Lowland evolution. Geologie en Mijnbouw 68, 107–120.
- (Geologische) Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebietes 1:100.000. Hrsg. v.d. Geologischen Abteilung des Württ. Statistischen Landesamts bzw. (die neueren Auflagen) vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg. Stuttgart 1950, ²1973, ³1988.
- Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes 1:100.000. Hrsg. vom Bayerischen Geologischen Landesamt. München 1975 (erstmalig publiziert in JERZ et al. 1975).