

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 26 (1961)

Artikel: Beiträge zur Gliederung der Risszeitlichen Bildungen in der Nordschweiz
Autor: Bugmann, Erich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-172470>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BEITRÄGE ZUR GLIEDERUNG DER RISSZEITLICHEN BILDUNGEN IN DER NORDSCHWEIZ

von *Erich Bugmann*

Die Gliederung der 3. Eiszeit PENCKS (1909) in zwei durch eine echte Interglazialzeit, mindestens aber durch eine Interstadialzeit, getrennte Eiszeiten erschien in der Nordschweiz nach den Arbeiten von MÜHLBERG (1896, 1905, 1908), BLOESCH (1911), WEBER (1928) und SUTER (1939, 1944, 1946) durchaus gesichert. Im Laufe der letzten Jahre zeichneten sich jedoch aus Resultaten neuerer Beobachtungen an den diesen beiden (als Riß I und Riß II bezeichneten) Eiszeiten zugeordneten Hoch- und Mittelterrassenschottern und aus Verknüpfungen mit gleichaltrigen und jüngeren Moränen Unsicherheiten ab, die in der Nomenklatur zu Widersprüchen führten. In seinen jüngsten Veröffentlichungen versucht nun HANTKE (1959, 1960) diese Unsicherheiten und Widersprüche zu klären.

Die vorliegende Arbeit möchte einen weiteren Beitrag zur Klärung des rißzeitlichen Geschehens in der Nordschweiz geben, der aus neuen Beobachtungen im untersten Aaretal erwächst.

1. Mittelterrasse – Schotter der größten Vergletscherung – Mittelterrassenschotter

G. STEINMANN wies 1893 im Badischen Oberlande eine nach Materialgehalt, Höhenlage und Kontaktverhältnissen mit verschieden-altrigen Lössen eigenständige Terrasse zwischen Niederterrasse und Hochterrasse der oberrheinischen Tiefebene und der angrenzenden Schwarzwaldtäler nach. Er bezeichnete sie als *Mittelterrasse* und charakterisierte ihren Materialgehalt (S. 787): «Moränen und Schotter des Schwarzwaldes, in Erosionsfurchen von Hochterrasse und Älterem Löss zur Ablagerung gelangt.»

MÜHLBERG (1896) forderte als erster für das Gebiet der Nordschweiz nach sorgfältigem Studium der Hochterrassen und der Moränen der «größten Vergletscherung» eine Zweiteilung der Riß-Eiszeit. Die der «größten Vergletscherung» zugehörigen «*Schotter*

der größten Vergletscherung» liegen aber – im Gegensatz zum Befund von STEINMANN – «als Ganzes oder in den dazu gehörenden Teilen höher als Niederterrasse und als Hochterrasse und teils tiefer, teils höher ... als Deckenschotter» (1896, S. 54).

Aus den Untersuchungen MÜHLBERGS im unteren Aaretal resultierte folgende Erkenntnis (1905, S. 498):

- «1. Grundmoräne der großen Vergletscherung findet sich in den tiefsten Talsohlen, die also erst nach der Hochterrassenzeit erodiert worden sind.
2. Moränen und erratische Blöcke der größten Vergletscherung liegen auf der Hochterrasse.
3. Die unter diesen Moränen liegenden Hochterrassen sind:
 - a) oft zu Nagelfluh verkittet,
 - b) gewöhnlich unregelmäßig erodiert,
 - c) lokal sehr tief hinab verwittert.

Nach der Ablagerung der Hochterrasse muß also eine sehr lange Periode der Verkittung, Erosion und Verwitterung stattgefunden haben; erst nachher kann die größte Vergletscherung in der zweit-letzten Eiszeit gefolgt sein.»

BLOESCH (1911, S. 30–32) beschreibt im Schöffigen bei Laufenburg über anstehendem Gneis frischen Hochterrassenschotter mit einer 1,4 m dicken Verwitterungsschicht, auf die im Hangenden Moräne der größten Vergletscherung und Niederterrassenschotter folgen. Die vorliegende Verwitterungsschicht dokumentiert eine «subaerische Erosions- und Verwitterungsperiode» in den Hochterrassenschottern; erst nach deren Ablauf konnte die überlagernde Moräne der größten Vergletscherung akkumuliert werden.

A. WEBER stellte 1928 im oberen Tößtal einen Schotter fest, der sich stratigraphisch und morphologisch von den tieferen Niederterrassenschottern und den höher aufliegenden Hochterrassenschottern abhebt: Er bezeichnete ihn in Anlehnung an STEINMANN als *Mittelterrassenschotter*, ordnete ihn mit den Aatalschottern des Glattales der Töß-Eiszeit (Riß II) zu und postulierte damit ebenfalls fünf Eiszeiten.

Durch die Arbeiten von H. SUTER (1939, 1944, Lit. 5) wurde die bis heute gebräuchliche *Zürcher Terminologie* mit einer auf die Ver-

hältnisse in Töß- und Glattal gestützten Arbeitsmethodik (Lit. 5) wegleitend für die schweizerische Glazialgeologie. Den fünf Eiszeiten sind fünf Schotter zugeordnet:

Günz	–	Älterer Deckenschotter
Mindel	–	Jüngerer Deckenschotter
Riß I	–	Hochterrassenschotter
Riß II	–	Mittelterrassenschotter
Würm	–	Niederterrassenschotter

Die bei WEBER (1928, S. 76) durchgeführte Ausscheidung der Mittelterrasse als Schotter, welche die Unterlage der Würm-Moränen bilden, sich über die Talsohle emporheben und sowohl unter die Endmoränenzone als auch unter die talauswärts anschließenden Niederterrassenschotter einsinken, wird in den Arbeiten von JÄCKLI und HUBER 1956 noch ziemlich konsequent angewendet.

2. Neuere Beobachtungen und Deutungen

Im untersten Glattal zeigte A. LEMANN (1957, S. 131, 144 ff.) eindrücklich, daß die Talschotter an der Rheinhalde durchgehend *einheitlich akkumuliert sind und nicht in Niederterrassen- und liegende Mittelterrassenschotter gegliedert werden können*. Die im gleichen Material angelegten Terrassenformen werden als würmzeitliche Erosionsterrassen nachgewiesen, welche treppenförmig zur Akkumulationsfläche der Niederterrasse aufsteigen. Mit diesem Ergebnis steht die auf der Anschauung von WEBER beruhende Zürcher Arbeitsmethodik im Widerspruch: das Untertauchen der Mittelterrassenschotter unter Würm-Endmoränen und extramoränische Niederterrassenschotter.

Eine Klärung dieses Widerspruches strebt R. HANTKE (1959) in einer umfassenden Sichtung von Beobachtungen an, die diesen Problemkreis berühren, und stellt fest (S. 207), «daß die Schotter unter und außerhalb der Stirn- und Endmoränen von Rüdlingen-Lottstetten, Bülach/Stadel, Sünikon-Steinmaur, Killwangen/Würenlos und Risi-Waldegg (N Birmensdorf) als Niederterrassenschotter bezeichnet werden, während derselbe Schotterkomplex innerhalb der äußersten Stirn- und Endmoränen, wo er morphologisch deutlich in Erscheinung tritt, von den Zürcher Geologen in neuerer Zeit meist als Mittelterrassen-

schotter angesprochen wird. Dabei wird stets darauf hingewiesen, daß die Mittelterrasse außerhalb der äußersten Würm-Endmoränen unter die Niederterrasse eintauche, daß diese im extramoränischen Gebiet von den Niederterrassenschottern der würmeiszeitlichen Maximalstadien lediglich ‚überzuckert‘ wäre.»

Die Deutung jungquartärer Seeablagerungen (S. 14/15), der Tufflager von Flurlingen (S. 19/20) und der Schieferkohlevorkommen im Raume Glattal-Walenseesenke führt zu folgender Gliederung der «Mittelterrassenschotter-Serie» im intramoränischen Gebiet (S. 21): «zuunterst rißeiszeitliche Rückzugsschotter mit allen Merkmalen einer glazifluviatilen Bildung. Darüber folgen limnische Sedimente, in den vollständigen Profilen Ablagerungen des interglazialen Wärmeoptimums – Tongyttien, Seekreiden und Deltaschüttungen mit Pollen wärmeliebender Laubholzarten –, dann Schotter und lehmige Sande mit Schieferkohlehorizonten, die bereits wieder etwas kühleres Klima anzeigen und daher ans Ende des Interglazials zu stellen sind, und darüber schließlich noch die dem vorrückenden Hochwürmgletscher vorausgehende Flut der Vorstoßschotter.» Darüber folgt, z. B. in Goßau, Grundmoräne der Hochwürmeiszeit.

Das Fehlen des Interglazialprofils außerhalb der nördlichsten Schieferkohlevorkommen wird erklärt durch die Topographie der talauswärts flacheren Gebiete, wo nach Sedimentationsunterbrüchen Schotter auf gleichartige Schotter größeren Alters akkumuliert wurden.

Der intramoränen Mittelterrassenschotterserie entspricht – wiederum nach Zürcher Terminologie – der extramoränische Niederterrassenschotter, während die intramoränen Schotter tieferer Lage als Schotter der Rückzugsstadien erklärt und ebenfalls als Niederterrassenschotter bezeichnet werden.

So überzeugend die vom intramoränischen Standpunkt aus dargelegten Verhältnisse sein mögen, schaffen sie alles andere als letzte begriffliche und sachliche Klarheit. Einmal müssen sich bei der Verwendung des Begriffes Mittelterrasse, mit dem herkömmlicherweise Schotterkörper eines bestimmten Alters bezeichnet wurden, für eine Folge verschiedenaltiger Bildungen innerhalb und außerhalb der Moränenzone neue Mißverständnisse einstellen. Weiter sind die Lagerungsverhältnisse der extramoränischen Mittel- unter den Niederterrassenschottern wohl erklärt, aber noch nicht positiv schlüssig nachgewiesen.

Fast gleichzeitig mit der besprochenen Arbeit von HANTKE (1959) erfolgte die Drucklegung von zwei Abhandlungen, die sich mit Problemen des jüngeren Quartärs in der Würm-Endmoränenzone und im anschließenden extramoränen Raum befassen (MOSER 1957, BUGMANN 1958). Beide Autoren stellen in moränennahen und moränenfernen NT-Aufschlüssen eine ununterbrochene Geröllschüttung fest (MOSER, S. 36/37, 40/41, BUGMANN, S. 27, 30–32). Gleiche Übereinstimmung ergibt sich in der Auffassung der gesamten *Niederterrasse als würmzeitliche Vorrückungsschotter, die unter den Endmoränen durchziehen* (MOSER, S. 37, 81/82, BUGMANN, S. 27/28, 80). Weiter beschreiben sie (MOSER, S. 23, BUGMANN, S. 13, 58–60, 77) *Schotter der größten Eiszeit*, die nach Habitus und Höhenlage jenen bei MÜHLBERG (1908, S. 19) entsprechen und der *Riß-II-Eiszeit zugeordnet werden*. Während es sich zumeist um gletscherne Randschüttungen hoch über dem heutigen Talboden handelt, treten sie im Surbtal (BUGMANN, S. 58–60, 77) als von Riß-II-Moränen überfahrene Vorrückungsschotter auf, deren Oberkante tiefer streicht als jene der Hochterrasse im benachbarten Aaretale.

Die Basis der Riß-II-Schotter des Surbtales wurde durch Grundwasserbohrungen in folgenden Tiefen unter dem spätwürmzeitlichen Talboden festgestellt: Ehrendingen 10,00 m auf Molasse, Endingen 6,10 m auf Wangenerkalk, Tegerfelden 11,08 m auf Effingermergeln.

Außerhalb der Würm-Endmoränen finden sich demnach Riß-II-Schotter (zeitlich den Mittelterrassenschottern der klassischen Zürcher Terminologie entsprechend) in allen Höhenlagen vom Niveau der Deckenschotter bis unter die jungen Talböden. Im Surbtal liegen würmzeitliche Rinnenschotter in den Riß-II-Schottern eingeschachtelt.

In seiner neuesten Arbeit gibt HANTKE (1960) eine überraschende Interpretation der vordem von WEBER (1928) beschriebenen Töbalschotter, deren Datierung bisher für die «Zürcher Terminologie» entscheidende Grundlage war:

Die «*Hohen Terrassen*» WEBERS (Riß I) werden erklärt als *frühwürmeiszeitliche Schotter*, die Schotter der «*Mittleren Terrasse*» (Riß II) als *Vorstößschotter der Hochwürm-Eiszeit (Killwangen-Stadium)*; die «*Niederterrassenschotter und Schotter der Rückzugsstadien*» ordnet HANTKE dem *späteren würmeiszeitlichen Zürich-Stadium* zu.

Im Töbital fehlen nach seiner Auffassung rißzeitliche Bildungen fast vollständig, er vermutet lediglich Hochterrassenschotter unter den durch WEBER ausgeschiedenen «Jüngeren Deckenschottern».

Den basalen Hochterrassenschotter BLOESCHS im Schöffigen bei Laufenburg weist HANTKE einem *Frühriß* zu, die über dem Verwitterungsprofil liegende Moräne bezeichnet er als ein *Hochriß*, wobei er diese Begriffe als «nicht genau identisch zu den in der schweizerischen Literatur verwendeten Riß I und Riß II» erklärt.

In den «deutlich ausgebildeten, meist aber ziemlich verwaschenen Wallmoränen» außerhalb der Würm-Endmoränen im Siggenthal und im Wehntal bei Niederweningen vermutet HANTKE *rißeiszeitliche Rückzugsstadien*, d. h. einen «länger andauernden spätrißeiszeitlichen Eisstand».

Diese – immerhin stellenweise stark hypothetischen – Interpretationen scheinen der Zürcher Terminologie und der ganzen nordschweizerischen Eiszeitgliederung das Fundament zu entziehen. Einerseits nehmen sie jedoch ihren Ausgang in einem während des Pleistozäns zeitweise von den Gletschern abgeschnittenen Talabschnitt, anderseits fehlt vorläufig noch eine sichere Dokumentation der neudatierten Schotter, die durch Untersuchung der Deckschichten und morphometrische Schotteranalysen beigebracht werden müßte.

Die Möglichkeit einer minimalen Verbreitung von Bildungen aus der Riß-Eiszeit im Töbital sei vorläufig offen gelassen. Doch müssen wir uns hier wie für das übrige Gebiet der Nordschweiz die Frage stellen, mit welcher GRAUL (1960, S. 97) seine Besprechung neuer Schweizer Arbeiten zur Glazialmorphologie des Mittellandes schließt: «Wo liegen die Riß-II-Vorstoßschotter, die z. B. bei Biberach/Riß 40 bis 50 m mächtig sind?»

Die folgenden Untersuchungsergebnisse können diese Frage für ein Teilgebiet der Nordschweiz beantworten.

3. Die Gliederung der Terrassen im Rhein-Aare-Winkel südlich von Koblenz

(Landeskarte 1:25000, Blatt Zurzach, und Abb. 1)

Mit morphologischen Methoden sind in diesem Gebiet zwei deutlich verschiedene Terrassenkomplexe unterscheidbar (BUGMANN 1956, S. 13/14):

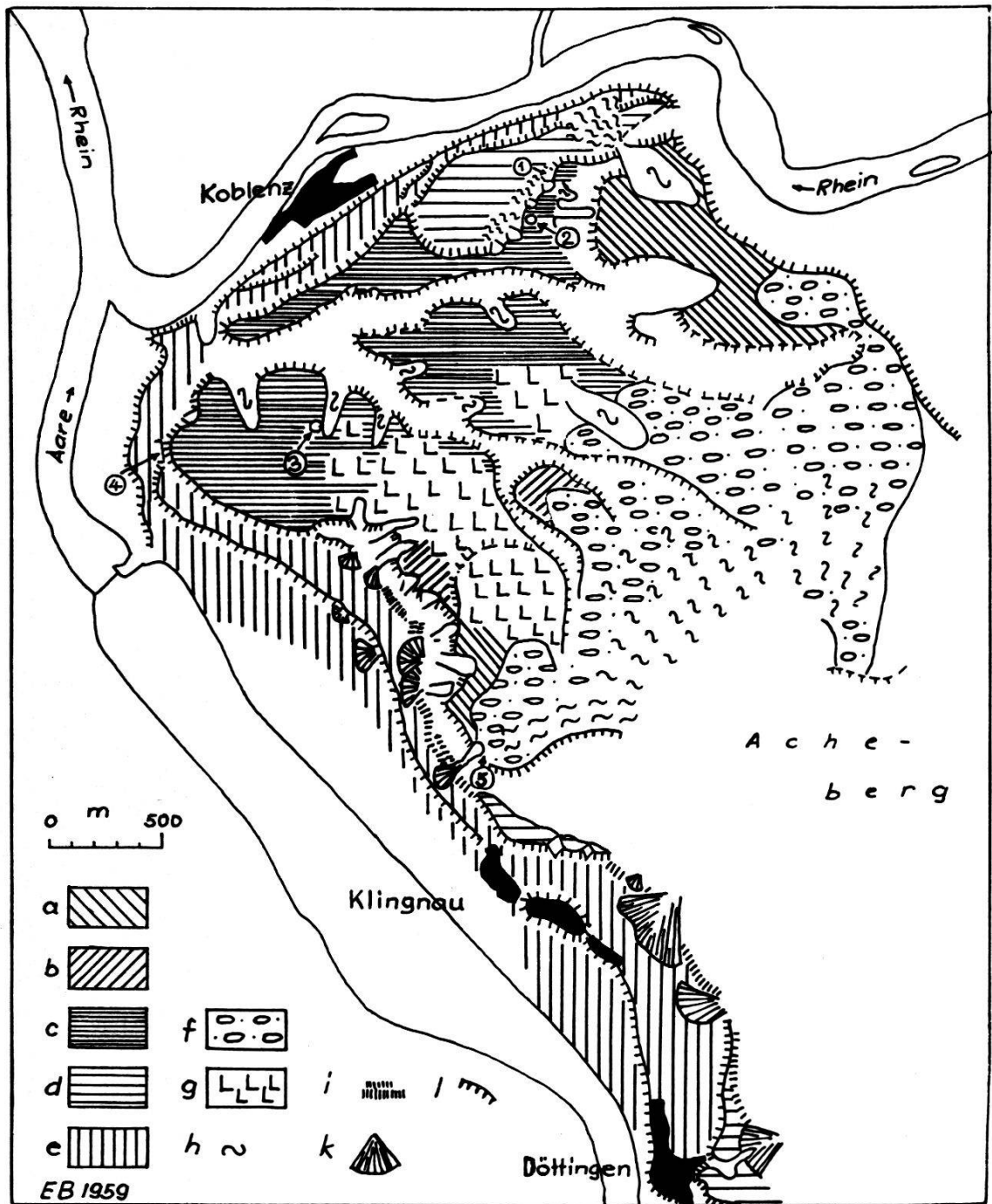


Abb. 1. Terrassen im Rhein-Aare-Winkel bei Koblenz. a = Akkumulationsfläche der Hochterrasse (Riß I), b = Erosionsfläche der Hochterrasse (Riß I), c = Riß-II-Schotterfläche (Mittelterrasse), d = Akkumulationsfläche der Niederterrasse (Würm), e = Erosionsfläche der Niederterrasse (Würm), f = Riß-II-Moränendecke, g = Löss, h = Solifluktuationsformen, i = Hangfußakkumulation, k = Schwemmkegel, l = Terrassenkante. 1 bis 5 = im Text besprochene wichtige Aufschlüsse

- a) Terrassen über dem Rheinniveau (314 m) bis hinauf zur Siedlung Rütenen (343 m) mit ebenen Terrassenflächen und scharfen Terrassenkanten.
- b) Die Terrassen Frittel, Längg, Hard, Geißwies (350 bis 360 m), weiter Laubberg, Apelöö, Hönger (380 bis 413 m) mit bewegten Terrassenflächen, überfahren von der Riß-II-Vergletscherung, bedeckt mit Riß-II-Moränen, Löß und Solifluktionsschutt. Die Kanten dieser Terrassen sind meist unscharf, gerundet und von Hangdellen und Solifluktionsnischen durchbrochen. Sie bilden ein sanft nach Norden absteigend gestuftes Plateau, auf dem sich zwei würmzeitliche Dellen entwickelt haben, die im Steingraben zusammentreffen und dort durch eine junge Kerbe zerschnitten sind.

Der untere Komplex a) ist jünger als Riß II und gliedert sich auf in eine Akkumulationsfläche mit tiefer gelegenen Erosionsflächen der Niederterrasse. Der höhere Komplex b) muß älter sein als Würm und wegen der Bedeckung mit Riß-II-Moränen gleich alt oder älter als Riß II.

Die zwei besten Aufschlüsse des höheren Komplexes präsentierten sich bei den Feldaufnahmen im Sommer 1955 wie folgt:

Hönger N Klingnau, Aufschluß 5 in Abb. 1, Profil Abb. 2:

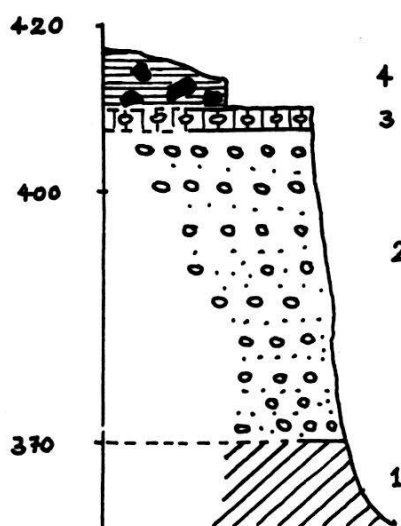


Abb. 2. Profil des HT-Aufschlusses Hönger

Basis blaugrauer Opalinuston (1), Quellhorizont; darüber eine Wechsellagerung (2) von Feinsand, Feinkies und Kies mit eingestreuten Partien größerer Gerölle (Typus Hochterrasse). Dieser Schotter schließt oben ab mit einem 50 bis 100 cm mächtigen Verwitterungshorizont (3). Über den verwitterten Schottern der HT folgt mit scharfer Grenze abgesetzt ein verwitterter Lehm (4) mit eingeschlossenem Skelett von eckigen Murchisonae-Kalken, Fauststücken und einem Block von 150 cm Durchmesser löcheriger Nagelfluh, ferner mit meist gut zugerundeten alpinen Handstücken und einem blaugrauen Alpenkalk $120 \times 50 \times 40$ cm (umgelagerte und verwitterte Rißmoräne mit Solifluktionseinschlüssen vom Hang des nahen Acheberg).

Hardrain E Bahnhof Koblenz, Aufschluß 4 in Abb. 1:

320 bis 345 m. Stark verkittete Schotter mit schlecht gerundeten Geröllen von Eigröße bis 80 cm Durchmesser, im unteren Teil des Aufschlusses 40 cm dickes verhärtetes glimmerreiches Sandsteinband.

Trotz der abweichenden Stratigraphie der beiden Aufschlüsse lagen damals noch zu wenig Indizien vor (besonders wegen der nicht aufgeschlossenen Deckschicht im Hardrain), welche die beiden Schotter verschiedenen Eiszeiten hätten zuweisen lassen. So wurden sie damals (BUGMANN 1956), wie schon durch BADER (1925) und SUTER (1939), in die Riß-I-Eiszeit gestellt und als Hochterrasse bezeichnet.

Nach dem weiteren intensiven Abbau seit 1955 ließen sich im August 1961 im *Hönger-Aufschluß* (siehe Profil Abb. 2) die folgenden interessanten Details feststellen:

Auf Kote 380 m eine Lage Feinsand von 1 bis 2 m Mächtigkeit mit eingeschlossenen dünnen Geröllbändern und Lehmschnitzen, überlagert von 30 cm fettem Lehm, der gegen oben einen scharfen Hiatus bildet. Darüber folgen 6 m Lokalschutt (vorwiegend kantige Braunjurakalke und frostgesprengte alpine Schotter), in die ein Feinsandband eingeschaltet ist.

In der Deckschicht (Zonen 3 und 4 des Profils, Abb. 2) sind bis 2 m tiefe deformierte Taschen von verwittertem Schotter überlagert durch 30 cm frischen, stark kiesigen Moränenlehm, auf den im Hangenden etwa 1 m verwitterter und umgelagerter Moränenlehm mit solifluidalen Einschlüssen folgt.

Damit ergeben sich wesentliche neue Gesichtspunkte für die Hochterrassenschotterakkumulation des Hönger-Aufschlusses:

1. Der Hiatus auf Kote 380 m markiert einen Unterbruch der fluvioglazialen Aufschotterung, der überlagernde Lokalschutt ein kaltzeitliches Fließerdere regime, welches darauf hinweist, daß die liegenden und hangenden Hochterrassenschotter *während einer Eiszeit* (Riß I) akkumuliert worden sind.

2. Aus den Lagerungsverhältnissen in der Deckschicht läßt sich schließen, daß die Hochterrassenschotter *zunächst verwitterten* (Interstadial oder Interglazial Riß I / Riß II). Diese Verwitterungszone wurde im Riß II *mit Moräne überdeckt*, die im Interglazial Riß II / Würm *verwitterte*. Während der Würmkaltzeit wurde die ganze Deckschicht *durch solifluidale Vorgänge erfaßt und deformiert*.

Im Sommer 1957 war bei Punkt 352 im Engelacher auf dem Koblenzer Hard die Baugrube für eine Schaltstation der ATEL geöffnet, in der sich folgende Lagerungsverhältnisse zeigten:

- 1) 100 cm frischer fein- bis mittelkiesiger Schotter, z. T. aufgearbeitet, z. T. deutlich abgesetzt gegen die überliegende Moräne (Riß-II-Schotter).
- 2) Etwa 120 cm grobblockige Schüttung schlecht zugerundeter Gerölle (bis 40 cm Durchmesser) in Sandlinsen; ein Findling aus dunklem alpinem Kalk 50 cm in den liegenden Schotter eingearbeitet (Riß-II-Moräne).
- 3) Etwa 180 cm umgelagerte, verwitterte und frostgesprengte Schotter in feinem, fast lößartigem Frostschuttlehm (würmzeitliche Deckschicht).
- 4) 30 bis 50 cm Humus.

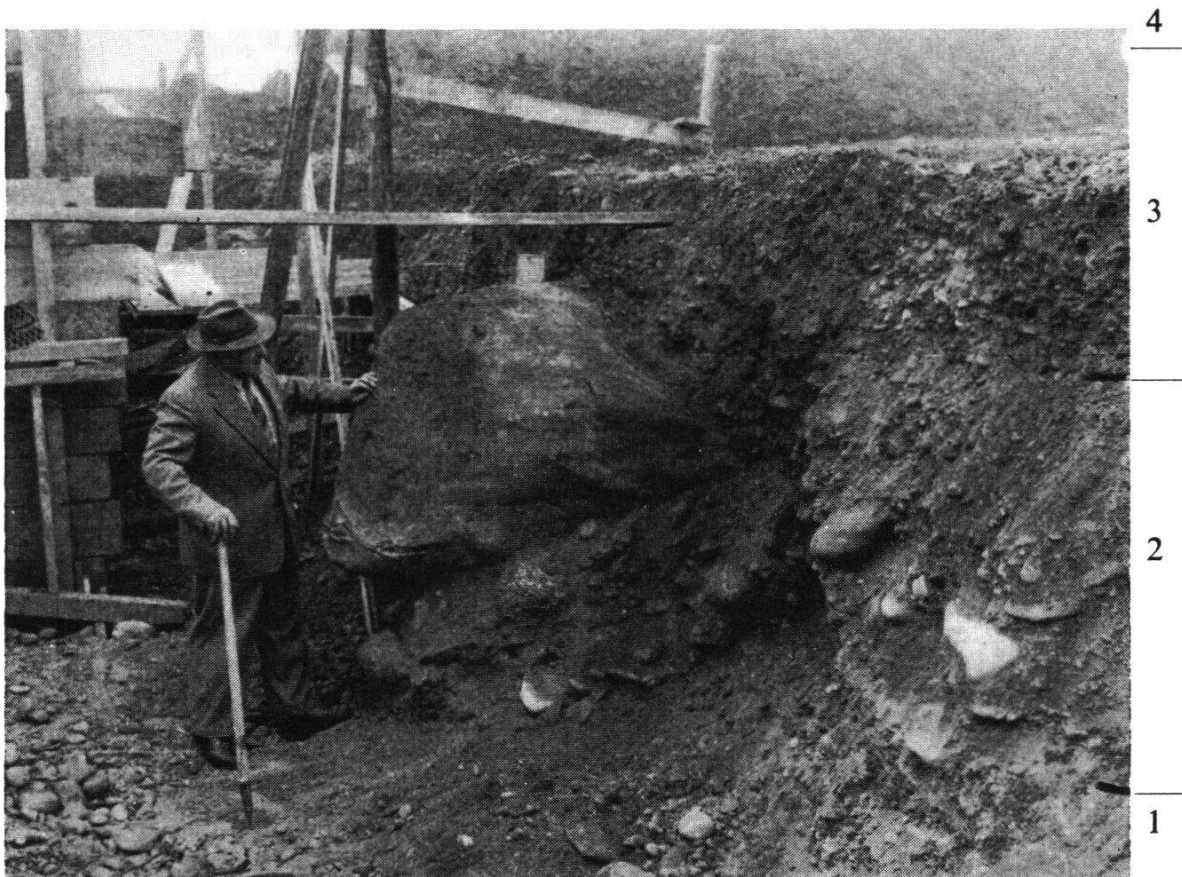


Abb. 3. Baugrube ATEL, Punkt 352 im Engelacher, Koblenzer Hard (Aufschluß 3 in Abb. 1). Liegende fein- bis mittelkiesige Schotter, in sie eingearbeitet der Moränenkomplex um den großen Erratiker. Rechts Übergang vom Schotter zur Moräne mit Feinsandband. Hangend würmzeitlicher Verwitterungslehm mit umgelagerten Geröllen, im Bild mit dem Humusprofil z.T. ausgehoben. In der Bildmitte reicht dieser Verwitterungslehm taschenförmig bis unter die Mitte rechts des Findlings hinunter

Nach neuen Ausbrüchen in der Gemeindekiesgrube beim Scheibenstand Koblenz (Aufschluß 1 in Abb. 1) beobachtete A. LEEMANN

(1957, Abb. 22, S. 159) eine zwischengeschaltete Moräne in den Schottern, die bisher allgemein als Hochterrasse, von R. HUBER (1956) als Niederterrasse aufgefaßt worden waren. LEEMANN widerlegte auf Grund der eingeschalteten Moräne die Zugehörigkeit zur Würmeiszeit.

Bis zum Sommer 1959 wurde diese Kiesgrube weiter abgebaut, vor allem in die Tiefe, und zeigte am 16. Juli 1959 folgendes Profil (vgl. Abb. 4, sowie Abb. 22 in LEEMANN, 1957):

- 1) 200 cm sehr schlecht gerundete Schotter mittlerer Größe, darin fallen zwei kopfgroße blockige Sernifite auf. Nach oben gehen diese Schotter über in
- 2) 500 cm schlecht zugerundete fein- bis mittelkiesige Schotter. Darüber folgen, mit einem ausgeprägten Feinsandband beginnend,
- 3) etwa 200 cm blockige Schüttung (bis 1 m Gerölldurchmesser) in lehmiger Grundmasse, mehrere schön gekritzte Geschiebe (Grund- und Obermoräne).
- 4) Etwa 300 cm fein- bis mittelkiesige gut zugerundete Schotter.
- 5) 30 bis 50 cm Feinsand, darüber 150 cm verwitterter Lehm und etwa 50 cm Humusprofil.

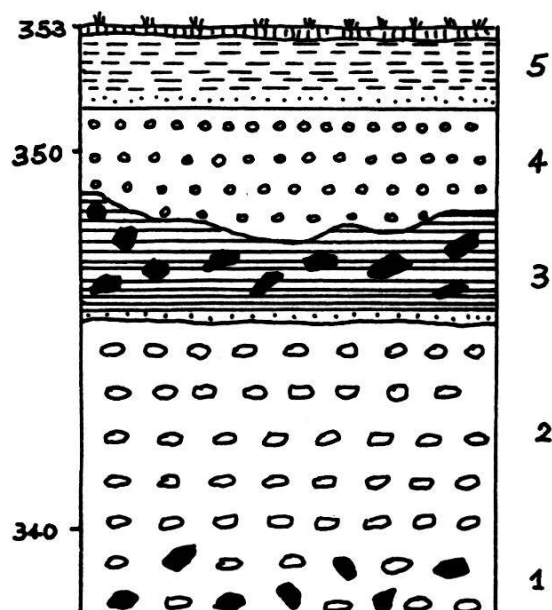


Abb. 4. Gemeindekiesgrube beim Scheibenstand Koblenz

Der basale Vorstoßschotter, die Moräne und die überlagernde Übergußakkumulation (Rückschmelzschotter) gehören in die gleiche Eiszeit, weil sie sich ohne eingeschaltete Verwitterungsprofile folgen. Sie sind somit wie die Moräne Bildungen des Riß II.

Im Sommer 1959 wurden in einer Baugrube am Terrassenrand N Längg (Aufschluß 2 in Abb. 1) 2 m verwitterte und umgelagerte

Schotter in verwittertem Lehm ausgehoben, die den durchaus gleichen Charakter aufwiesen wie die Deckschicht der Baugrube ATEL im Engelacher.

Fassen wir zusammen:

1. Die im Hönger aufgeschlossenen Schotter sind während einer Kaltzeit akkumuliert worden und um ein Interglazial, mindestens jedoch ein Interstadial, älter als die überlagernde Moräne; die Terrassen *Laubberg, Apelöö und Hönger (340 bis 413 m)* gehören deshalb als Hochterrassen ins Riß I.
2. Die Terrassen *Frittel, Längg, Geißwies und Hard* sind eine Einheit nach den Höhenlagen ihrer Oberflächen (350 bis 360 m), ihrer Deckschicht (umgelagerte und verwitterte Moränenlehme und Löße) und nach der Morphologie. In verschiedenen Horizonten der Schotter dieser Terrassen finden sich Moräneneinschaltungen und gletschernahe Schüttungen, die durch keinerlei interglaziale oder interstadiale Bildungen getrennt sind. Folglich gehören sie gesamthaft ins Riß II. Man könnte sie als Mittelterrassenschotter bezeichnen, die entsprechenden Terrassenformen als *echte Mittelterrassen*, weil ihre Flächen zwischen Hoch- und Niederterrasse liegen. Diese Schotter müssen im wesentlichen als *Vorstoßschotter des Riß II* akkumuliert worden sein. Im Hardrain beim Bahnhof Koblenz sind sie bis auf 320 m hinunter, 23 m tiefer als das Würmakkumulationsniveau, aufgeschlossen. Die *Mächtigkeit* der Riß-II-Vorstoßschotter beträgt somit von ihrer Terrassenoberkante aus gemessen *mindestens 30 m*, vermutlich reicht ihre Auflagerungsfläche noch mehrere Meter tiefer hinunter.

4. Weitere Verbreitung echter Mittelterrassen im untersten Aaretal

Riß-II-Vorstoßschotter, die als echte Mittelterrassenschotter bezeichnet werden könnten, sind die weiter oben erwähnten Surbtalschotter bei Lengnau und Endingen mit Oberflächen von 440 bis 400 m.

Nach der Morphologischen Karte des NE-Aargaus, Blatt Zurzach (BUGMANN 1956), sind die Hochterrassenflächen des Ruckfelds S Döttingen und des Stricks NW Leuggern begleitet von tieferen Teilfeldern, so im Geißenloo S Döttingen mit Flächen in 380 bis 360 m, bei Leuggern in 370 bis 350 m Höhe. Obwohl beide

Terrassenfolgen sich höhenmäßig gut zwischen die Mittelterrassen des Surbtals und des Koblenzer Hards einfügen würden, wäre eine unbesehene Zuweisung fehlerhaft. Die Geißenloo-Terrasse repräsentiert nämlich eine Hochterrassen-Erosionsfläche, weil auf ihr Moränensand und Löß über oberflächlich verwitterten HT-Schottern liegen (BUGMANN 1956, S. 44). So muß die Zugehörigkeit der tieferen Strick-Terrassen vorläufig noch offen bleiben.

Es sei nochmals unmißverständlich darauf hingewiesen, daß Riß-II-Schotter in höherer Lage die weitverbreiteten Riß-II-Moränenreste im untersten Aaretal begleiten. In den anlässlich von Straßenbauten im Guntenbachtal zwischen Etzwil und Mandach neu angebrochenen Kiesgruben kann der Charakter dieser Bildungen (Deltaschüttungen, Sandlinsen, schlecht zugerundete Gerölle und Blöcke, Grundmoränenlehme) sehr schön beobachtet werden. Sie bestätigen das bereits früher charakterisierte Bild (MÜHLBERG, BLOESCH, MOSER, BUGMANN) gletschernaher Vorstoß-, Rand-, Stau- und Übergußschüttungen. Diese den echten Mittelterrassenschottern altersgleichen Akkumulationen dürfen jedoch wegen ihren unterschiedlichen Höhenlagen nicht als Systemflächen ausgeschieden werden.

5. Zusammenfassende Schlußbetrachtungen

Die Beurteilung der rißzeitlichen Bildungen im untersten Aaretal ergibt die folgenden methodischen und faktischen Gesichtspunkte:

1. Das Gebiet außerhalb der Würm-Endmoränen wurde nur von der Riß-II-Vergletscherung überfahren. So können mit morphologischen Methoden die Niederterrassenflächen klar von älteren glazial überarbeiteten Schotterflächen geschieden werden.
2. Die Trennung von Hochterrassenschottern (Riß I) und echten Mittelterrassenschottern (Riß II) ist mit stratigraphischen Methoden möglich, wie am Beispiel der Terrassen im Rhein-Aare-Winkel gezeigt wurde. Zwischen Riß I und Riß II liegt, in Übereinstimmung mit den Ansichten von MÜHLBERG und BLOESCH, eine Interglazial-, zumindestens jedoch eine Interstadialzeit.
3. Die Hochterrassenschotter wurden während der Riß-I-Kaltzeit akkumuliert. Ihr Aufschotterungscharakter ist wegen des Fehlens von aufgeschlossenen direkten Kontakten mit zeitgleichen Mo-

ränen im Untersuchungsgebiet nicht bestimmt. Vermutlich sind sie wesentlich Vorstoßschotter des Riß I.

4. Die echten Mittelterrassenschotter sind Vorstoßschotter der Riß-II-Eiszeit (größte Vergletscherung) mit einer Mächtigkeit von mindestens 30 m. Ihr Zusammenhang mit den synchronen Moränen ist belegt.
5. Schotter der größten Eiszeit oder Riß-II-Schotter im weitesten Sinne, die zeitlich den echten Mittelterrassenschottern entsprechen, finden sich in verschiedenen Höhenlagen. Sie dürfen nur bei allem Vorbehalt mit systemmäßig ausgeprägten pleistozänen Schotterfeldern in Beziehung gesetzt werden.

Den Riß-II-Schottern kommt eine bereits schon von MÜHLBERG erkannte besondere Stellung zu. Ihre zeitliche Einordnung läßt sich nur in Ausnahmefällen von der Höhenlage ihrer Oberfläche ableiten. Der Systembegriff «Mittelterrasse» darf für sie nur dann verwendet werden, wenn er wirklich angebracht ist und keinen Anlaß zu Mißverständnissen geben kann.

Die innerhalb der Würm-Endmoränen durch die «Zürcher Geologen» ausgeschiedenen «Mittelterrassenschotter» scheinen wesentlich würmzeitliche Bildungen zu sein und den von MOSER im Seetal und im Reußtal beobachteten, unter den Würmmoränen durchziehenden Niederterrassenschottern zu entsprechen.

Mit aller Vorsicht sollten die durch HANTKE (1960) für die bisher üblichen Begriffe Riß I und Riß II verwendeten Bezeichnungen *Frühriß* und *Hochriß* aufgenommen werden, weil sie in den neueren deutschen Arbeiten (BÜDEL u. a.) durchwegs für die klimatisch spezifisch geprägten ersten beiden Abschnitte ein und derselben Eiszeit angewendet werden. Aus der vorliegenden Untersuchung erwuchs kein Motiv für ein Aufgeben der beiden eingebürgerten Begriffe.

Literatur

1. BADER F. 1925. *Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljuras zwischen Aare und Rhein*, Diss. Zürich.
2. BLOESCH E. 1911. Die große Eiszeit in der Nordschweiz, *Beitr. Geol. Karte Schweiz NF 31*.
3. BÜDEL J. 1953. Die «periglazial»-morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas auf der ganzen Erde, *Erdkde.* 4.

4. BUGMANN E. 1956. *Eiszeitformen im nordöstlichen Aargau*, Diss. Zürich, *Mitt. Aarg. Naturf. Ges.* 25 (1958).
5. *Geologische Exkursionen in der Umgebung von Zürich*, Geologische Gesellschaft Zürich (Leemann) 1946.
6. GRAUL H. 1960. Neue Schweizer Arbeiten zur Glazialmorphologie des Mittellandes, *Eiszeitalter u. Gegenwart* 11.
7. HANTKE R. 1959. Zur Altersfrage der Mittelterrassenschotter, *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 104.
8. HANTKE R. 1960. Zur Gliederung des Jungpleistozäns im Grenzbereich von Linth- und Rheinsystem, *Geogr. helv.* 15/4.
9. HUBER R. 1956. Ablagerungen aus der Würmeiszeit zwischen Bodensee und Aare, *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 101.
10. JÄCKLI H. 1956. Talgeschichtliche Probleme im aargauischen Reußtal, *Geogr. helv.* 11/1.
11. LEEMANN A. 1957. *Revision der Würmterrassen im Rheintal zwischen Dießhofen und Koblenz*, Diss. Zürich; *Geogr. helv.* 13/2 (1958).
12. MOSER S. 1957. *Studien zur Geomorphologie des zentralen Aargaus*, Diss. Basel; *Mitt. Geogr.-Ethnol. Ges. Basel* X (1955–1957).
13. MÜHLBERG F. 1896. Der Boden von Aarau, *Festschrift zur Einweihung des Kantonsschulgebäudes, Aarau*.
14. MÜHLBERG F. 1905. Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Aare-, Reuß- und Limmattaales, *Ecologiae geol. Helv.* VIII (1903–1906).
15. MÜHLBERG F. 1908. *Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Aarau*, Bern/Aarau.
16. PENCK A. und BRÜCKNER E. 1909. *Die Alpen im Eiszeitalter*, Leipzig (Tauchnitz).
17. STEINMANN G. 1893. Über die Gliederung des Pleistocän im badischen Oberlande, *Mitt. Bad. Geol. L. A.* 2.
18. SUTER H. 1939. *Geologie von Zürich*, Zürich (Leemann).
19. SUTER H. 1944. Glazialgeologische Studien im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein, *Ecologiae geol. Helv.* 37/1.
20. WEBER A. 1928. *Die Glazialgeologie des Tößtales und ihre Beziehung zur Diluvialgeschichte der Nordostschweiz*, Diss. Zürich; *Mitt. Naturw. Ges. Winterthur* 17/18 (1930).

Karten

Landeskarte der Schweiz 1:25 000, Blätter 1050 (Zurzach) und 1070 (Baden).
Geologische Karte des Kantons Zürich und der Nachbargebiete (in Lit. 18).
Morphologische Karte des NE-Aargaus (in Lit. 4).