

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 12 (1971)
Heft: 2

Artikel: Birs und Rhein bei St. Jakob (Basel) im Spätpleistozän und Holozän
Autor: Barsch, Dietrich / Hauber, Lukas / Schmid, Elisabeth
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089198>

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: 18.04.2026

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

Birs und Rhein bei St. Jakob (Basel) im Spätpleistozän und Holozän

DIETRICH BARSCH, LUKAS HAUBER UND ELISABETH SCHMID

ZUSAMMENFASSUNG

Etwas nördlich von St. Jakob mündet die Birs in den Rhein. Ihr Einzugsgebiet liegt im Faltenjura S Basel. Während die kaltzeitlichen Akkumulationen des Rheines glazi-fluvialer Natur sind, müssen diejenigen der Birs als periglaziale Schotter angesprochen werden. Durch grosse Aufschlüsse in den vergangenen Jahren ist es möglich geworden, das Wechselspiel zwischen Rhein und Birs im Gebiet der heutigen unteren Birs etwas genauer zu erfassen.

Der präquartäre Untergrund der Birs ist nur an wenigen Stellen direkt zugänglich; meist ist er durch jungquartäre Schotter verhüllt. Er besteht aus tertiären (oligozänen) Gesteinen in synklinaler Lagerung (Mulde von St. Jakob, Muldenachse: N-S). Nur im östlichen Teil des behandelten Gebietes treten im Bereich der Rheingrabenflexur (E-Grenze des Rheingrabens) mesozoische Gesteine des benachbarten Tafeljuras auf. Tektonisch ist die Flexur wie in den N und S anschließenden Bereichen durch Querbrüche gegliedert. Anzeichen für jungquartäre Bewegungen sind vorhanden, jedoch nicht immer ganz eindeutig. Eine vermutlich jungquartäre Verwerfung wird in Abb. 6 dargestellt.

Der präquartäre Untergrund ist durch einige Rinnen zerschnitten. Die kleineren Rinnen lassen keine Beziehungen zu den heutigen Tälern in den rückwärtigen, höheren Gebieten erkennen. Sie sind von Rheinschottern erfüllt. Die tiefste Rinne findet sich bei St. Jakob, stammt von der Birs und ist von deren Schottern erfüllt.

Die Schotter von Birs und Rhein zeigen im Bereich der Birs eine typische Verteilung: Wenn man von den seltenen, stark verwitterten, wahrscheinlich älteren und nicht näher bestimmbar Schottern absieht, findet sich an einigen Stellen direkt auf dem Anstehenden ein erster würmzeitlicher, periglazialer Schotter aus dem Birsgebiet. Darüber folgt die Hauptmasse der glazi-fluvialen Rheinschotter, in die nur unterhalb der Birmündung gelegentlich einzelne Linsen von Birskies oder Birs-Rhein-Mischkies eingelagert sind. Erst als Übergusschichtung treten auf den höheren Niederterrassenfeldern wieder grössere Birskiesschichten beidseits der Birs auf. Die Birsschotter in der Talaue der Birs sind jung, sie überdecken z. T. römische bis mittelalterliche Brückenfundamente.

Im Bereich der Birs sind die vom Rhein geschaffenen Niederterrassenfelder durch die Birs überformt worden. Auf einigen von ihnen (A 2 und A 3) finden sich mehrere Meter mächtige Lehme, die als Überflutungssedimente aufzufassen sind. Nach Ausweis der Schneckenfauna sind sie in den höheren Teilen eindeutig holozän. Das bedeutet, dass die niedrigeren Terrassen des Rheines (unter Einschluss der unteren B-Felder?) ebenfalls holozän sein müssen. Im Holozän haben danach nicht unbedeutende fluviale Vorgänge (Erosion bis in das Anstehende und nachfolgende Akkumulation von mehreren Metern Schotter) stattgefunden. Die Landschaft des unteren Birsgebietes ist in ihrer heutigen Form erst in relativ junger Zeit gestaltet worden.

1 Einleitung

Im Raume St. Jakob (Basel) und Schänzli (Gemeinde Muttenz) ist in den letzten Jahren durch eine rege Bautätigkeit, besonders im Zusammenhang mit dem Strassenbau, eine Fülle geologischer und geomorphologischer Informationen zusammengekommen. Diese können — nach einer gewissen Sichtung — einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der quartären Geschichte dieses Raumes am Übergang vom Hochrhein zum Oberrhein (Rheingraben) liefern.

Den äusseren Anlass, die Quartärgeschichte dieses kleinen Gebietes aufzurollen, gaben Aufschlüsse von z. T. mehrere Meter mächtigen Auelehmen auf den Niederterrassenfeldern beidseits der Birs. In diesen Lehmen fanden sich die Gastropoden wieder, die von *Greppin* (1879) zunächst als interglazial, von *Gutzwiller* (1908, S. 214) als «interstadial und postglazial» beschrieben worden sind. Es war möglich, im Gebiet der Hagnau, in Anschnitten, welche durch den Bau der Nationalstrasse N 2/3 entstanden sind, eine Gastropodenfauna aufzusammeln, die von *E. Schmid* untersucht wurde. Im folgenden soll das Gebiet von St. Jakob in seiner Gesamtheit dargestellt werden.

2 Die präquartäre Unterlage

Die Geologie der präquartären Unterlage ist auf Abb. 2 dargestellt. Es handelt sich dabei um eine Kompilation von Ergebnissen aus zahlreichen Bohrungen sowie aus Aufschlüssen (Baugruben), die die präquartären Gesteine blossgelegt haben. Nur an ganz wenigen Stellen ist der Felsuntergrund der Beobachtung direkt zugänglich. Weitere Aufschlüsse können also im Detail Abweichungen von dieser Darstellung ergeben.

21 Stratigraphie

Von W nach E folgen sich (Abb. 5) die tertiären (oligozänen) Gesteine des Oberrheingrabens in synklinaler Lagerung (Mulde von St. Jakob). Während im Stadtgebiet von Basel der *Septarienton* («Blauer Letten») den Untergrund der Schotter bildet, schliessen ostwärts in ungestörter Folge die *Cyrenenmergel* und die *Molasse alsacienne* an, die sich im einzelnen nicht immer unterscheiden lassen, da die Cyrenenmergel nach oben immer mehr sandige Zwischenlagen vom Typ der Molasse alsacienne enthalten. Als jüngste Bildung sind bei St. Jakob die *Tüllinger Schichten* erhalten, die zugleich den Abschluss der Molassesedimentation im Oberrheingraben darstellen. Sie bestehen aus einer Folge von bunten Mergeln mit Zwischenlagen von Süsswasserkalkbänken.

Von St. Jakob zum Schänzli sind im Ostschenkel der Mulde dieselben Gesteine in umgekehrter Folge ebenfalls bis zum Septarienton vorhanden (bei der Tramhaltestelle Schänzli in stark sandiger Fazies, im Bereich der neuen Birsfelderstrasse in toniger Ausbildung).

Im Gebiet Hagnau-Schänzli überqueren wir die Rheintalflexur. Es folgen die dem Tafeljura zugehörigen Gesteine von Jura und Trias. Als jüngstes mesozoisches Gestein wurden bei der Einmündung des Käppeliweges in die Birsstrasse (Gemeinde Muttenz) helle *Malmkalke* (wahrscheinlich Rauracien) erbohrt. Als Unterlage der tertiären Grabensedimente waren bisher Rauracienkalke entlang der Flexur beim Schloss Rötteln (N Lörrach) und wieder von Münchenstein südwärts bekannt; dazwischen transgrediert das Oligocaen auf Dogger (Hauptrogenstein)¹. Eine im Juli 1971 abgeteufte Sondierbohrung hat nun aber ergeben, dass auch nördlich von Münchenstein noch Malm vorhanden ist.

¹ Vgl. Geol. Atlas der Schweiz, 1:25 000, Blatt Basel, sowie *Herzog* 1956.

Oxfordtone und *Callovien* sind in diesem Raum bis anhin nicht bekannt geworden.

Hauptrogenstein konnte im Schänzli an verschiedenen Stellen oberflächlich aufgeschlossen beobachtet werden. Er weist durchwegs steiles Einfallen (rund 70°) und starke Verkarstung auf. Als der Steinbruch im Schänzli noch betrieben wurde, konnte *Gutzwiller* (1908) in Karrenschloten stark verwitterte Schotter beobachten, die er als Sundgauschotterrelikte deutete, da sie nicht mehr den frischen, unverwitterten Zustand aufwiesen, der den Niederterrassenschotter auszeichnet. Heute lassen sich diese Beobachtungen nicht mehr anstellen.

Der *Untere Dogger* war beim Bau der neuen Birsfelderstrasse nördlich des Freidorfes (Gemeinde Muttenz) zeitweilig aufgeschlossen². Es konnte ein nahezu senkrecht einfallender Unterer Dogger von Murchisonae-Schichten bis Blagdeni-Schichten mit einer Mächtigkeit von rund 60-70 m beobachtet werden.

Opalinuston wurde an mehreren Stellen in der Hagnau, N Freidorf und an der Birs N der Holzbrücke Neue-Welt in Sondierbohrungen angetroffen. Er weist noch immer steiles Einfallen auf. Ein künstlicher Aufschluss an der Birsfelderstrasse N Freidorf ergab total nahezu 100 m senkrecht stehenden Opalinuston.

Lias konnte bisher im Bereich Hagnau - Schänzli - Neue Welt an der Flexur nicht festgestellt werden. Im oben erwähnten Aufschluss der Birsfelderstrasse fehlt er aus tektonischen Gründen: An den steil einfallenden Opalinuston schliessen direkt die Bunten Mergel des Keupers an. *Lias* ist an der Flexur erst wieder im Gebiet des Birsfelder Hafens am Rhein bekannt.

Östlich der Flexur weist der *Keuper* in Muttenz eine weite Verbreitung auf. Er scheint sich aus der flexurnahen, steilen Lagerung allmählich flach zu legen.

Weiter ostwärts folgt in der Hard und südwärts bis etwa zum Technikum Muttenz der *Muschelkalk* mit *Trigonodusdolomit* und *Hauptmuschelkalk* in flacher Lagerung. Dolomit und Kalk wurden früher in der Sohle einer Kiesgrube im Hofacker (Muttenz) als Bausteine abgebaut. Heute ist diese Grube verfüllt.

22 Tektonik

Der Felsuntergrund weist eine Tektonik auf, die mit dem Einsinken des Oberrheingrabens in Verbindung steht (Abb. 2). In unserem Gebiet besteht die Rheintalflexur aus einer Bruchlinie. Nirgendwo kann auf das Mesozoikum transgredierender Meeressand (Oligocaen) festgestellt werden, wie das nordwärts im Raume Rötteln-Lörrach oder südwärts bei Dornach der Fall ist. Diese Bruchtektonik fällt altersmässig ins Oligocaen; sie muss vor Ablagerung des Septarientones eingesetzt haben (Diskordanz des Meeressandes zur Unterlage) und ist erst nach Ablagerung der Tüllinger Schichten abgeschlossen worden, da auch diese Schichten der Flexur entlang eingemuldet sind (Abb. 5 a). Die Bruchlinie der Rheintalflexur lässt sich nicht als gerade, durchgehende Verwerfung über grössere Distanzen hinweg verfolgen. Sie ist an Querbrüchen, die infolge der Schotterüberdeckung im einzelnen schwer zu lokalisieren sind, blockweise versetzt. Auf Abb. 2 sind diese Querbrüche eingetragen, wie sie sich heute vermuten lassen. Es handelt

² Siehe auch *Hauber, Laubscher und Wittmann* 1971.

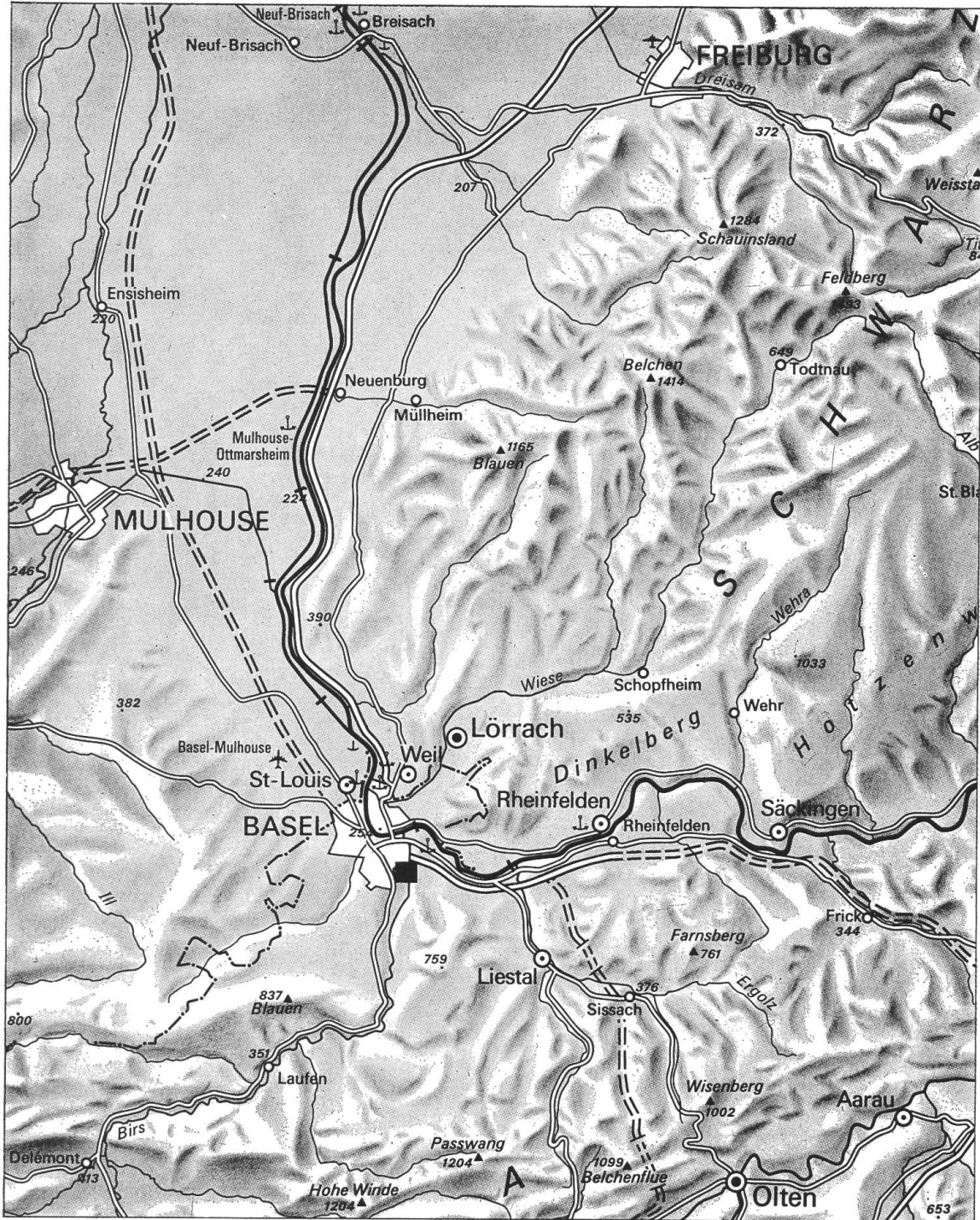
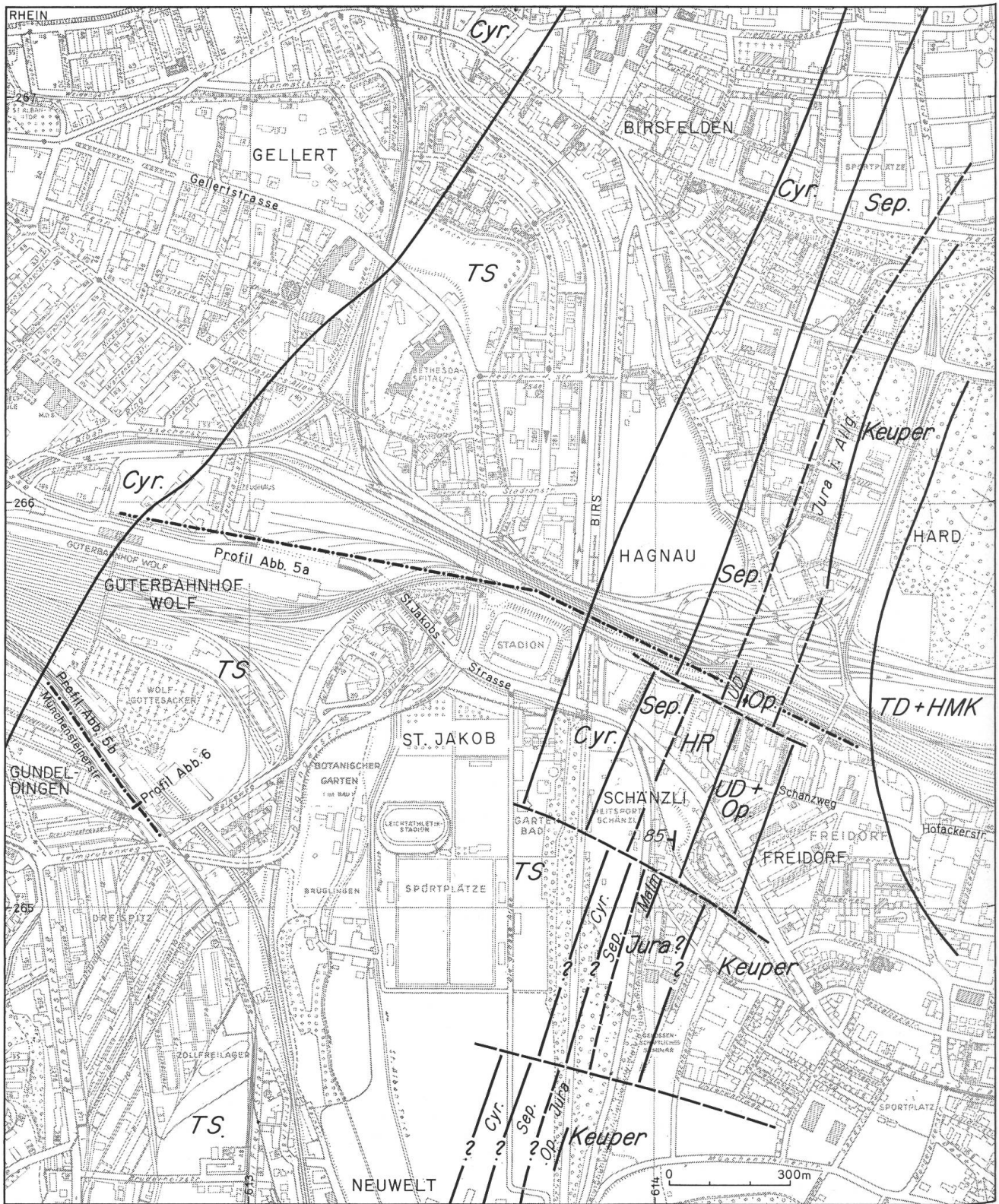


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes St. Jakob (schwarzes Rechteck)
 (Ausschnitt aus Strukturatlas, Blatt 11.02)



↗ Streichen und Fallen der Schichten ↘ saigeres Einfallen - - - Verwerfungen

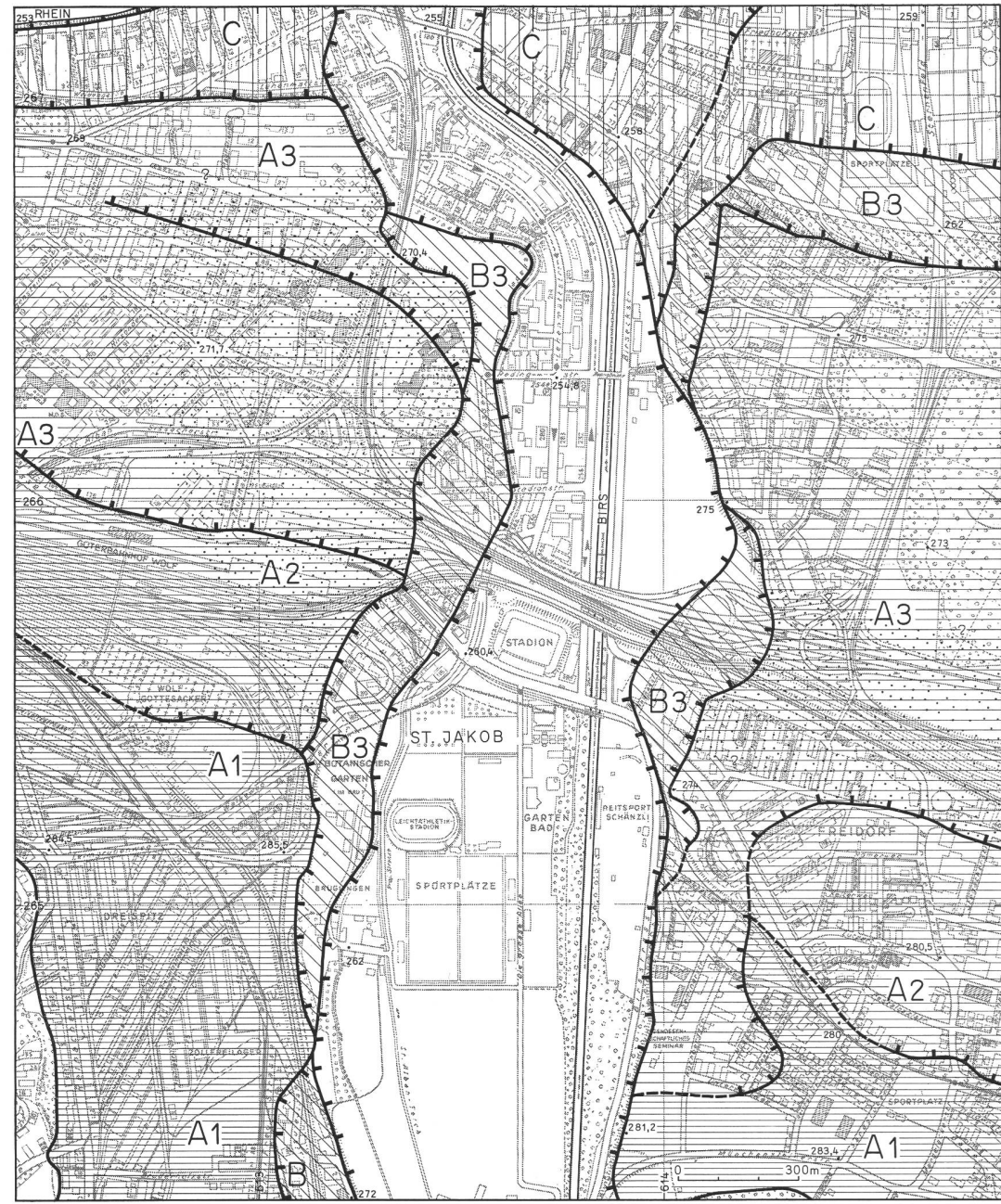
Abb. 2 Die Geologie der Felsunterlage unter den Schottern im Gebiet St. Jakob-Schänzli östlich von Basel. Kompilation aus Einzelaufschlüssen, Baugruben und Sondierbohrungen.




Tertiär		Jura	Trias	
TS	Tüllinger Schichten	HR	Hauptrogenstein	Keuper Keuper
Cyr.	Molasse alsacienne und Cyrenenmergel	UD	Unterer Dogger	TD+HMK Muschelkalk
Sep.	Septarienton (= Meletta-Sch., Blauer Letten)	Op.	Opalinuston	



Abb. 3 Das Relief der Felsoberfläche unter den Schottern im Gebiet St. Jakob-Schänzli östlich von Basel. Kurven in Metern ü. M.

senkrechte Ziffern: Höhe der heutigen Geländeoberfläche
 kursive Ziffern: Höhen der Felsoberfläche



-  würmzeitliche und holozäne Terrassenfelder (n. Wittmann, 1961)
-  Aue der Birs
-  Auelehme der Birs




-  Terrassenkante
-  Hangfuss des Bruderholzes und der Rütihard
-  • 284,5 Terrainhöhe in m.ü.M.

Abb. 4 Verbreitung der Niederterrassenfelder im Raum St. Jakob in Anlehnung an Wittmann (1961).

sich dabei um eine ähnliche Tektonik der Flexur, wie sie von *Herzog* (1956) aus der Gegend von Neue Welt - Münchenstein und von *Wittmann* (1957) von Lör-rach beschrieben wird.

Anzeichen jüngerer Tektonik, besonders von quartären Bewegungen, bestehen nur ganz spärlich. Ihre Beobachtung und Deutung stösst auf erhebliche Schwierigkeiten, da es sich bei den Schottern um ein Lockergestein handelt, in welchem sich Bewegungsfugen kaum abzeichnen. Zwei mögliche Anzeichen jüngerer Tektonik sollen hier kurz diskutiert werden:

1. Es fällt auf, dass der Steilrand im Relief der Felsoberfläche beim Schänzli mit der Flexur zusammenfällt. Während entlang der Birsfelderstrasse Unterer Dogger, Opalinuston und Keuper, etwa auf Kote 264 m ü. M. anstehend, erschlossen wurden³, ist unmittelbar daneben der Septarienton erst auf Koten 246-248 erbohrt worden. Wahrscheinlich handelt es sich hier um einen echten Erosionsrand der Birs und nicht um junge tektonische Verstellungen, da weiter im Süden, bei den Reitsportanlagen im Schänzli, dieses tiefe Erosionsniveau auch über Hauptrogenstein greift, der ja noch zum Tafeljurablock gehört.

2. Anlässlich des Baues einer tiefliegenden Kanalisation in der Münchensteinerstrasse in Basel im Jahre 1962/63 war die Auflagerung der Niederterrassenschotter auf Tüllinger Schichten streckenweise der direkten Beobachtung zugänglich. Es konnte beobachtet werden, wie gerade vor dem Tramdepot Dreispitz an einer Stelle die roten Mergel der Tüllinger Schichten überhängend an Rheinschotter stossen (Abb. 5 b). Zwei Indizien weisen darauf hin, dass es sich dabei wahrscheinlich nicht um eine Kolkrinne des Rheines handelt, sondern dass echte Tektonik vorliegt: Entlang dem Kontakt Mergel-Schotter waren die Rheingerölle verschleppt, d. h. während normalerweise die Längsachse von Flussgeröllen mehr oder minder horizontal im Kieskörper eingeregelt ist, war sie hier bei zahlreichen Geröllen steilgestellt, was auf nachträgliche Bewegung hindeutet. Ferner liessen sich in den Mergeln unmittelbar daneben zahlreiche Klüfte mit glatten Harnischen beobachten. Die Klüftungs- und Verwerfungsrichtung streicht ungefähr N-S. Diese Beobachtung steht zunächst noch isoliert da; doch ist sie ein möglicher Hinweis darauf, dass in Flexurnähe in jungpleistozäner bis holozäner Zeit, jedenfalls nach Ablagerung der Niederterrassenschotter, noch Bewegungen stattgefunden haben.

23 Relief

Aus Abb. 3 geht das Relief der mesozoischen und tertiären Unterlage des Schotters hervor. Bis etwa zur Höhe Stadion St. Jakob-Hagnau lässt sich von Süden her eine in den Felsuntergrund eingetiefte Rinne erkennen, die allein von der Birs geschaffen worden ist. Diese Rinne ist heute auch ausschliesslich mit Birs-schotter angefüllt. Nördlich davon lassen sich weitere S-N gerichtete Rinnen erkennen, die aber längst nicht so deutlich ausgeprägt sind und die sich teilweise seitlich ablösen. Hier scheint sich die Birs nur noch lokal und zeitweilig eine eigene Rinne geschaffen zu haben, während bei St. Jakob und im Schänzli steile

³ Siehe Abb. 5 a sowie *Hauber, Laubscher und Wittmann* 1971.

Rinnenränder mit Flankenhöhen von maximal 15 m gebildet wurden. Möglicherweise ist allerdings für die undeutlichen Reliefverhältnisse des Untergrundes an einigen Stellen auch die Erosion des Rheines verantwortlich zu machen.

Im Rheintal selbst kann ein allmählicher Abfall der Unterlage von S nach N ermittelt werden, ohne dass besonders auffällige Steilstufen oder Absätze vorhanden sind. Allerdings finden sich kleine, lokale, meist S-N gerichtete Nebenrinnen, wie etwa im Bereich Dreispitz-Güterbahnhof Wolf oder E Freidorf. Eine Deutung dieser Nebenrinnen stösst zunächst auf Schwierigkeiten, da sie meist mit denselben Schottern angefüllt sind wie die umgebenden Areale, und da im Hinterland (Bruderholz, Rütihard) keine Tälchen vorhanden sind, die das zur Ausräumung notwendige Wasser hätten liefern können. Ebenso scheint keine Beziehung zwischen der Rinnenbildung und der Lithologie des Untergrundes zu bestehen.

3 Die Schotter

Im zu behandelnden Gebiet treten herkunftsmässig zwei verschiedene Schotter auf: Rhein- und Birsschotter. Sie unterscheiden sich in ihrer Verbreitung und in ihren Lagerungsverhältnissen.

31 Rheinschotter

Es sind graue, gewöhnlich mehr oder minder sandreiche, oft sehr grobe Schotter, deren Gerölle zumeist aus Gesteinen alpinen Ursprungs bestehen. Schwarzwald-Gerölle und Gerölle jurassischer Herkunft aus dem Hochrheintal sind nur untergeordnet vertreten. Für die Rheinschotter ist das fast vollständige Fehlen der Ton-Schluff-Fractionen typisch. Im wesentlichen handelt es sich beim Rheinschotter um eine eindeutig glazi-fluviale Akkumulation, zu der die Nebenflüsse des Hochrheines mit ihrem überwiegend periglazialen Einzugsgebiet nur wenig beigetragen haben.

32 Birsschotter

Die Birsschotter sind an ihrer gelblichen und bräunlichen Farbe zu erkennen. Ihre Gerölle bestehen zur Hauptsache aus Malm- und Doggerkalken des Juras. Die Sandfraktion tritt im Vergleich zu den Rheinschottern deutlich zurück, hingegen enthalten sie linsenweise hohe Schluff-Ton-Anteile, die ihnen oft einen lehmigen und bindigen Habitus geben. Die Korngrößen der Gerölle sind deutlich kleiner als bei den Rheinschottern. Es sind typische periglaziale Schotter, wie sie z. B. von *Graul* (1962b) auch aus anderen Teilen des Hochrheingebietes beschrieben wurden.

33 Verbreitung

Im Birstaleinschnitt sind von S bis etwa zur Höhe Rütihard-Ruchfeld ausschliesslich Birsschotter vertreten. Eine Ausnahme bilden nur die älteren Schotter (Hochterrasse, Deckenschotter), die wir hier nicht berücksichtigen. Nördlich schliesst

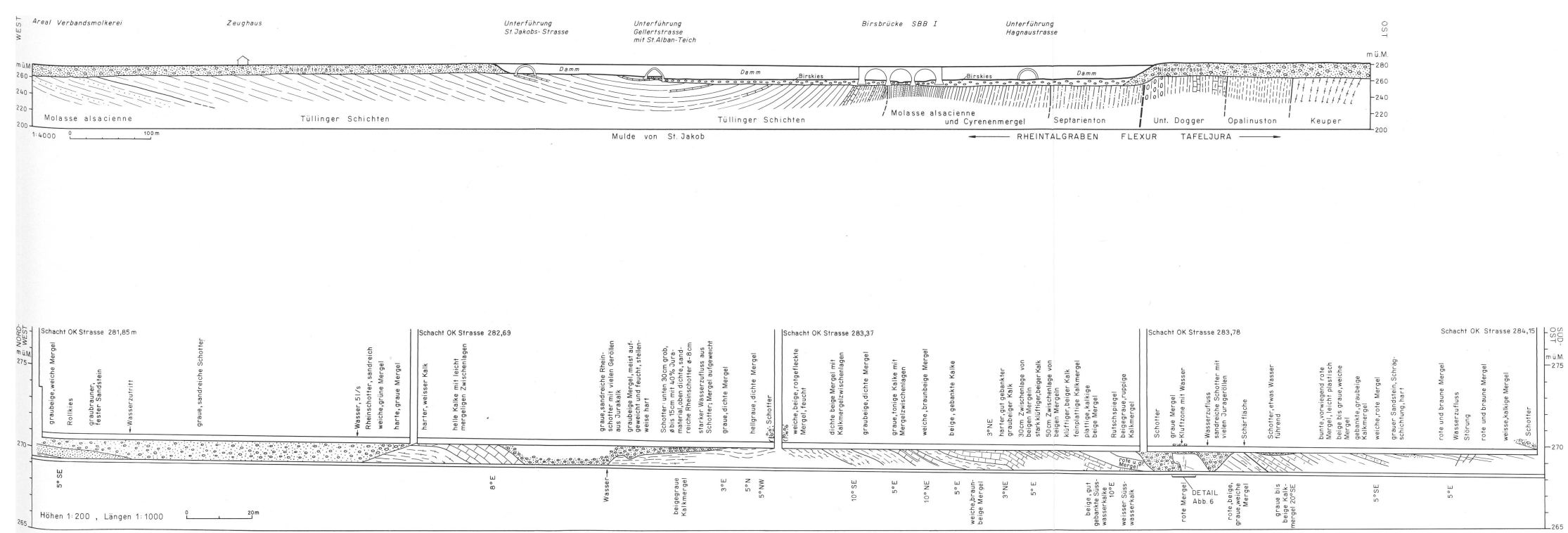


Abb. 5a und 5b Geologisches Profil durch die Rheintalflexur und die Mulde von St. Jakob östlich von Basel

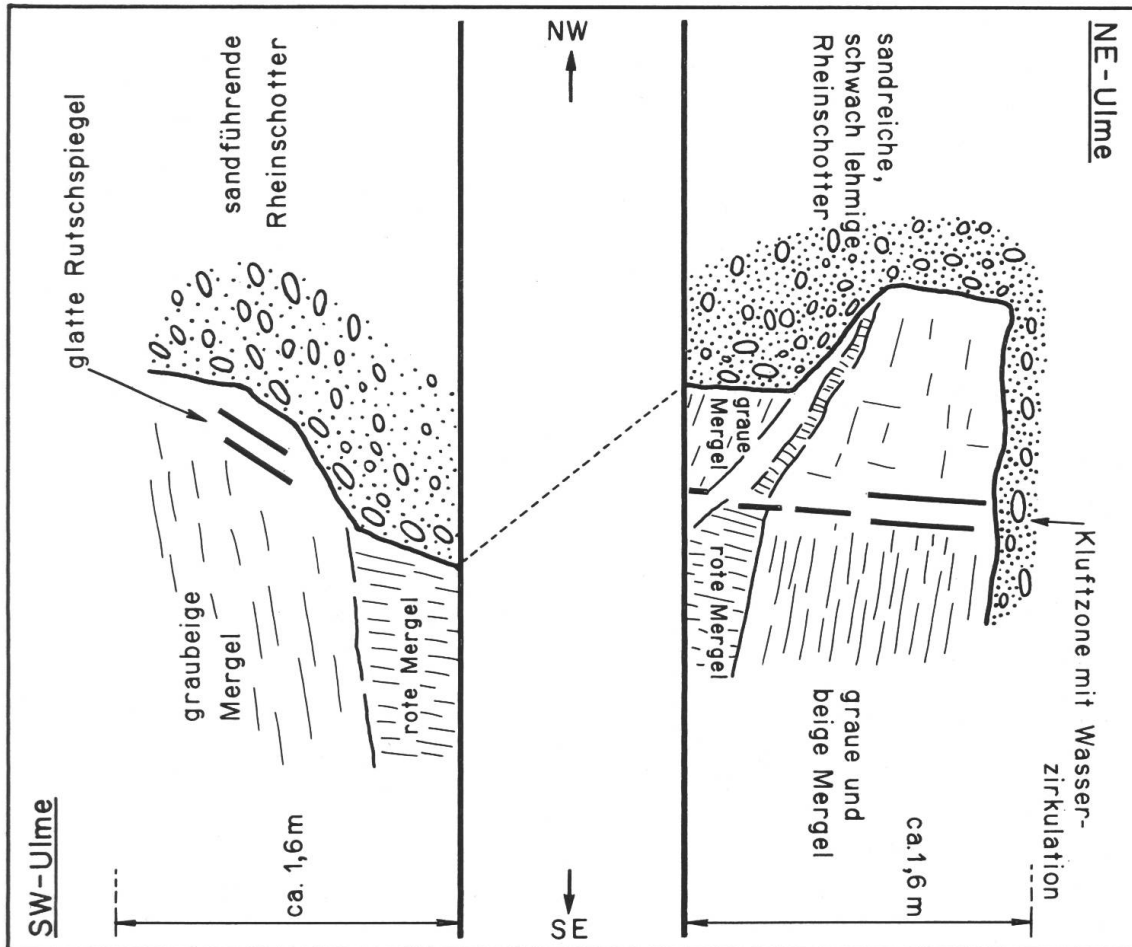


Abb. 6 Jungquartäre Versetzung von Niederterrassenschottern und Tüllinger Schichten im Kanalisationsstollen der Münchensteinerstrasse, Basel, beim Tramdepot Dreispitz.

sich die Niederterrasse des Rheintales an, die zunächst vom Rhein bis zum Niveau der A-Felder (Wittmann 1961) aufgeschottert worden ist (Mutzeng und Gundel-dingen-Gellert). Die gleichzeitig antransportierten Schotter der Birs sind ent-weder linsenweise in die Rheinschotter eingelagert oder mit diesen vermisch-t worden. So lassen sich links des Birstales, im Bereich Bahnhof Wolf-Gellert, auf verschiedenen Niveaus in den Rheinschottern immer wieder Birs- oder Misch-schotter beobachten, während auf der rechten Talseite ausschliesslich Rhein-schotter vorhanden sind, mit Ausnahme von einzelnen Stellen im Gebiet Hagnau-Birsfelden, wo Birsschotter lokal zwischen Felsunterlage und Rheinschotter an-getroffen werden. Diese Situation ist nach *Graul* (1962b) typisch für Schmelz-wasserrinnen unterhalb der riss-zeitlich ausgeräumten Becken. Diese Rinnen wur-den wärmzeitlich zuerst von der lokalen periglazialen Schotterfazies erreicht, da die glazi-fluvialen Schotter der Alpen zunächst in den prä-wärmzeitlichen Becken zurückgehalten wurden.

Der tiefe Einschnitt des Birstales in die Felsoberfläche zwischen St. Jakob und Schänzli dürfte erst nach Beendigung der wärmzeitlichen Schotterakkumulation im Hochrheintal geschaffen worden sein⁴, denn er ist ausschliesslich mit jungen Birsschottern angefüllt. Diese Schotter im Bereich der Talaue gehören nicht mehr der Niederterrasse an. Ihre Ablagerung fällt in die geschichtliche Zeit; denn beim Bau der Strassenunterführung in St. Jakob wurden die Reste von spätrömischen bis mittelalterlichen Brücken über die Birs ausgegraben, die direkt in die Tüllinger Schichten fundiert und von rund 4 m Birsschottern und Auffüllmaterial eingedeckt waren⁵.

Im weiteren sind Birsschotter auf den A-Feldern des Rheintales beidseits des Birs-einschnittes verbreitet. Mit diesen Schottern verknüpft sind auch die weiter unten beschriebenen Auelehme. Die Ablagerung dieser Schotter fällt in die Zeit nach der Entstehung der obersten Niederterrassenfelder des Rheintales und vor die Eintiefung des heutigen Birseinschnittes in die Niederterrasse.

34 Zeitliche Einordnung

Aus der Darstellung der Verbreitung der Birsschotter ergibt sich die nachstehende zeitliche Folge:

1. Bevor die glazi-fluvialen Rheinschotter Basel erreichen, werden direkt auf der Felssohle im wärmzeitlichen Rheintal periglaziale Birsschotter abgelagert. Sie sind heute nur noch an einigen Stellen als Basis des wärmzeitlichen Schotterkomplexes erhalten.
2. Während der Akkumulation der glazi-fluvialen Rheinschotter im Raum Basel werden die angelieferten Birsschotter direkt vom Rhein aufgearbeitet. Sie kommen nur in Linsen unterhalb der Birmündung geschlossen zur Ablagerung.
3. Nach der Bildung der obersten Niederterrassen des Rheines fliesst die Birs noch eine Weile über diese Niederterrassenfelder hinweg. Zu dieser Zeit erfolgt dort die Akkumulation einer obersten Birsschotterlage.
4. Nach der Ablagerung dieser Schotter (3) und der darauf liegenden Auelehme (siehe unten) kommt es zur grossen Eintiefung der Birs in die Rheinschotter und in den Felsuntergrund. Damit einher geht die Bildung der jungen Schotter, die heute diese Rinnen erfüllen und die zeitlich bis in die historische Zeit reichen.

35 Erhaltungszustand

Sowohl Rhein- wie Birsschotter weisen im Bereich der Niederterrasse und der Talaue durchwegs einen frischen Erhaltungszustand auf. Die Gerölle sind nicht angewittert und können ohne weiteres lithologisch bestimmt werden. Eine Ausnahme bilden lediglich die oben erwähnten, von *Gutzwiller* (1908) beobachteten, stark verwitterten Schotter in den Schloten des Hauptrogensteins beim Schänzli. Sie sollen eine Verwitterung aufgewiesen haben, wie sie sonst nur aus den Sund-

⁴ Allerdings kann die tiefste Rinne unter den Schottern im Birseck nicht überall holozän sein, denn sie ist zumindest teilweise der tiefsten Rinne im Hochrheintal zu parallelisieren, die als älter (Riss II oder Riss I) angesehen wird.

⁵ Siehe *Moosbrugger* 1969.

gau-Schottern⁶ bekannt ist. Leider sind sie heute der Beobachtung nicht mehr zugänglich.

Neuerdings konnte in der Hagnau beim Bau der Bogenbrücke der Zufahrt von Birsfelden-Hard zur N 2/3 ebenfalls unter den frischen Rheinschottern der Niederterrasse ein Relikt solch stark verwitterter, grusartig zerfallender brauner Schotter beobachtet werden. Ihre Oberkante liegt etwa bei Kote 265 m ü. M. Ihre Basis konnte nicht erschlossen werden. Die Mächtigkeit beträgt mehr als 2 m. Es handelt sich dabei um grobe Schotter, in welchen sich lediglich einige Quarzite noch eindeutig bestimmen lassen. Andere Gerölle enthielten stark zerfallene Feldspäte. Dieser Schotter gleicht somit stark jenem vom Schänzli. Er ist eindeutig nicht mit den frühwürmzeitlichen periglazialen Lokalschottern zu vergleichen, die wir aus dem unteren Birsgebiet beschrieben haben und auf die *Graul* (1962b) an anderen Stellen im Hochrheintal nachdrücklich hingewiesen hat.

In den Niederterrassenschottern sind stark verwitterte Schotter sonst nicht bekannt. Der Schluss liegt deshalb nahe, dass es sich um Überreste eines älteren, längere Zeit der Verwitterung ausgesetzten Schotters handelt. Die von *Gutzwiller* (1908) vorgeschlagene Zuweisung zu den Sundgau-Schottern scheint aber fragwürdig; denn die nächsten Vorkommen von Sundgau-Schotter liegen im SW von Hagenthal-le Haut (SW von Basel) auf über 460 m ü. M. Es ist deshalb kaum denkbar, dass dieselben Schotter flussaufwärts östlich von Basel auf dem Niveau 260-265 m ü. M. vorkommen können. Es scheint sich vielmehr um die Schotterfüllung einer tiefsten Durchtalung zu handeln, die später nur teilweise wieder ausgeräumt worden ist. Diese tiefste Durchtalung im Hochrheingebiet dürfte in der Zeit vor der grössten Vergletscherung (Riss II), eventuell sogar vor der Ablagerung der Hochterrassen-Schotter (Riss I) erfolgt sein, worauf die Verhältnisse bei Möhlin hindeuten, wo die Endmoränenwälle des riss-II-zeitlichen Rheingletschers über mit Schotter erfüllten Rinnen lagern⁷. Weitere Untersuchungen zu diesem Problemkreis stehen jedoch noch aus.

4 Die Terrassen

Die Oberfläche der im vorangegangenen Abschnitt geschilderten Schotter ist in zahlreiche Terrassen gegliedert. Bedingt durch die schwemmkegelartige Schüttung der würmzeitlichen Schotter am Übergang vom engen Hochrheintal zum breiten Rheingraben (*Troll* 1926) — ist gerade bei Basel die Aufspaltung der Niederterrasse in einzelne Felder besonders intensiv. Aus neuerer Zeit liegen zwei Bearbeitungen der Rheinterrassen vor: Zum einen sind die Felder regional durch *Wittmann* (1961, vgl. auch 1963) bearbeitet worden, zum anderen hat sie *Graul* (1962a und 1962b) im Rahmen seiner Studien zum Jungquartär des Alpenvorlandes untersucht. Die beiden Bearbeitungen unterscheiden sich vor allem in der chronologischen Einordnung und in der genetischen Ansprache der kartierten Terrassen. Nach *Wittmann* war die Schüttung der obersten Niederterrasse vor

⁶ Bei *Gutzwiller* 1908 noch als oberelsässische Deckenschotter bezeichnet.

⁷ Siehe auch *Hauber* 1966.

dem würmzeitlichen Gletscherhochstand abgeschlossen, nach Graul hat sie bis zum Gletscherhochstand des Reussgletschers angedauert. Für Wittmann sind die einzelnen Felder im wesentlichen Erosionsniveaus, für Graul im Sinne der «glazialen Serie» mit dem Gletscherhochstand zu verknüpfende Vorstosschotter. Wittmann, der sich vor allem auf Vorarbeiten von Théobald (1948) im Oberelsass stützt, unterscheidet im Raum der Birmündung drei grosse Terrassenfelder, nämlich: A 1, A 2 und A 3 sowie einige kleine Reste des B 3-Feldes (vgl. Tabelle 1). Dazu treten noch einige unbestimmte B-Felder und die sicher holozänen C-Felder entlang des Rheines.

Tabelle 1: Die Terrassenfelder an der unteren Birs bei St. Jakob

	Bezeichnung		Höhenlage (m)
	nach Wittmann (1961)	nach Graul (1962 b)	
A 1		R-Talboden	280—285
A 2		R-Talboden	276—280
A 3		A-Talboden	273—276
B 3		Rh-Talboden*	ca. 270

* Alle B-Felder (B 1 bis B 3) sind nach Graul (1962 b) dem Rh-Talboden zu parallelisieren.

Die Verbreitung der einzelnen Rheinterrassen im Bereich der unteren Birs ist in Anlehnung an Wittmann auf Abb. 4 wiedergegeben. Betrachtet man jedoch die Angaben (Tab. 1) über die Höhenlage der einzelnen Felder, insbesondere der A-Felder, so erkennt man, dass sie nur eine äusserst geringe höhenmässige Differenzierung aufweisen. Auch im Gelände sind die einzelnen Felder entlang der unteren Birs selten durch markante Stufen voneinander getrennt. Das ist sicher nicht eine Folge der Reliefveränderung durch eine relativ dichte Überbauung; denn nur bei einigen Grossbauten, wie dem Güterbahnhof Wolf, ist mit einer stärkeren Umgestaltung des Reliefs zu rechnen. Es ist vielmehr anzunehmen, dass in diesem Gebiet schon vor der intensiven rand-städtischen Überbauung nur geringe, abnormal geringe Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Feldern existiert haben (vgl. auch Wittmann 1961, S. 19).

Nach unserer Ansicht ist das bedingt durch die Birs, die hier auch nach der Bildung der einzelnen A-Felder durch den Rhein quer über alle diese Niveaus geflossen ist und dabei schwemmkegelförmig noch weiter akkumuliert hat (vgl. 34). Auf diese Weise sind die eventuell vorhandenen ursprünglichen Höhenunterschiede zwischen den Terrassen des Rheines durch den Nebenfluss zerstört oder zumindest wesentlich überformt worden.

Das gilt vor allem für die Höhenunterschiede zwischen den Feldern A 2 und A 3. Über beide Felder sind gleichmässig während längerer Zeit Auelehme der Birs quer zu den existierenden Rheinterrassen geschüttet worden. Bezeichnenderweise fehlen sie sowohl auf den tieferen B-Feldern wie auf dem höheren A 1-Feld. Daraus folgt, dass zur Zeit der Auelehmschüttung die Birs bereits etwas in die Niederterrasse eingetieft war, so dass das oberste Niveau südlich von St. Jakob nicht

mehr überflutet werden konnte. Wie weit sich die Birs zu dieser Zeit bereits eingetieft hatte, lässt sich gegenwärtig nicht mit Sicherheit bestimmen. Wir werden auf diese Fragen bei der Behandlung der Auelehme noch zurückkommen. Auf alle Fälle ist zu erkennen, dass im Bereich der unteren Birs die generelle Differenzierung der einzelnen Niederterrassenfelder im ursprünglichen Sinne nicht aufrecht erhalten werden kann. Die oberen Niederterrassen des Rheines haben — vermutlich vor der endgültigen, spätpleistozänen (oder ? holozänen) Eintiefung des Flusses — eine weitgehende Überformung durch die Birs erfahren.

5 Die Auelehme

51 Verbreitung

Beim Bau der Autobahn (Nationalstrasse N 2/3) war im Gebiet SW der Hard überraschenderweise zu erkennen, dass die Oberfläche der Hardterrasse (A 3) hier nicht aus Schottern gebildet wird. Stattdessen waren mehrere Meter mächtige, überwiegend gelb-bräunliche, feinkörnige Sedimente aufgeschlossen, die eine gewisse Stratigraphie erkennen liessen. Sie fanden sich im allgemeinen über gering mächtigen Lagen von Birskies, der selbst wieder von Rheinschotter unterlagert wurde. Gelegentlich waren sie auch selbst wieder von gering mächtigen Birsschottern überlagert. Wir können hier die Korrektur von *Gutzwiller* (1908) an der Beschreibung des Profils von der St. Jakobsstrasse (vgl. Profil 2) durch *Greppin* (1879) bestätigen. Greppin war der Ansicht, dass die Flora und Fauna führenden Lehme durch etwa 6,6 m Birskies überlagert sind. Auf Grund von Nachgrabungen kommt Gutzwiller zum — wie die grossen Aufschlüsse in den letzten Jahren gezeigt haben — richtigen Schluss, dass die Überdeckung durch Birskies relativ gering ist.

Weitere Begehungen der Aufschlüsse zeigten, dass diese Lehme eine weite Verbreitung besitzen und dass sie auch jenseits der Birs, auf den linksufrigen Terrassen, vorkommen. Generell finden sie sich rechtsufrig im wesentlichen auf der A 3-Terrasse. Sie konnten im Freidorf bis zum Schanzweg nach S verfolgt werden. Im N reichen sie bis zur SW-Spitze des Hardwaldes. Ihre genaue Begrenzung ist im N aus Mangel an Aufschlüssen nicht genau bestimmbar.

Auf der linken Birsseite bedecken die Lehme eine weit grössere Fläche. Sie finden sich hier sowohl auf dem A 2- wie auch auf dem A 3-Feld. Wir haben sie besonders im Bereich der St. Jakobsstrasse beobachtet. Nach N sind sie über das Zeughausareal bis zur Gellertstrasse zu verfolgen. Im S müssen sie den östlichen Teil vom Güterbahnhof Wolf überdeckt haben, da der feinkörnige Aushub von diesem Areal beim Bau des Bahnhofs zur Aufschüttung von Eisenbahndämmen im Birstal verwendet wurde.

Die gelblich-braunen Lehme besitzen demnach eine grosse Verbreitung auf beiden Seiten der Birs. Sie sind fächerförmig über grössere Teile der A 2- und der A 3-Felder geschüttet worden. Ihre Verbreitung und ihre Mächtigkeit lassen vermuten, dass sie einer besonderen Periode in der jüngeren Talgeschichte der Birs entstammen.

Tabelle 2: Analysendaten der Auelehmpuben von der unteren Birs aus Profil 1 Hagnau (Koord. 614,260/265,640) und Profil 2 Zeughaus (Koord. 613,250/265,860)

Probe Nr.	Korngrößen									
	Gesamtkurve				Feinmaterialkurve					
	Kies (über 2 mm) 0/0	Sand (2—0,063 mm) 0/0	Schluff (63—2 μ) 0/0	Ton (unter 2 μ) 0/0	2000—1000 μ 0/0	1000—500 μ 0/0	500—250 μ 0/0	250—125 μ 0/0	125—63 μ 0/0	63—32 μ 0/0
<i>Lokalität Hagnau</i>										
A 9.10	3,1	41,1	40,9	14,8	0,6	2,2	13,0	15,5	11,0	9,3
A 9. 9	0,1	28,0	53,1	18,6	0,4	1,0	5,9	13,9	6,7	14,0
A 9. 8	0,2	47,3	41,2	11,0	0,3	1,5	13,4	23,7	8,4	10,8
A 9. 7	0,1	10,5	61,1	28,2	0,1	0,5	1,8	3,6	4,3	5,4
A 9. 6	0,0	3,5	71,3	25,1	0,0	0,3	0,4	0,4	2,1	3,8
A 9. 5	0,0	3,9	85,8	10,2	0,1	0,4	0,4	0,5	2,3	5,8
A 9. 4	0,0	2,8	64,2	32,8	0,3	0,5	0,6	0,3	0,9	2,1
A 9. 3	0,0	4,9	71,2	23,8	0,2	0,8	0,8	0,2	2,6	11,2
A 9. 2	0,0	2,9	62,9	34,1	0,0	0,2	0,4	0,5	1,6	0,9
A 9. 1	0,0	9,9	55,9	34,1	0,1	0,6	3,2	3,8	2,1	2,5
<i>Lokalität Zeughaus</i>										
N 16	1,1	28,5	50,6	19,7	1,3	1,6	4,5	9,3	12,0	15,9
N 15	2,1	31,1	53,3	13,4	2,0	2,8	4,6	8,7	13,3	10,3
N 14	2,2	25,7	57,6	14,4	2,4	2,8	3,2	6,8	10,8	11,1
N 13	2,2	24,9	57,5	15,3	2,4	2,8	3,2	5,9	10,9	13,5
N 12	1,8	18,8	66,6	12,7	1,6	2,1	2,0	5,4	7,8	13,3
N 11	1,8	21,8	59,2	17,1	1,8	2,3	2,0	6,2	9,7	9,3
N 10	1,4	21,1	59,1	18,3	1,5	1,8	2,0	6,4	9,5	6,9
N 9	1,0	24,1	57,5	17,3	1,3	1,7	2,6	8,2	10,4	3,4
N 8	3,2	31,1	50,2	15,4	3,2	2,0	4,1	11,6	11,0	7,9
N 7	1,2	38,1	47,6	13,0	1,4	1,5	6,3	16,2	12,9	12,0
N 6	0,7	41,7	44,7	12,8	1,8	1,6	9,5	19,6	9,3	13,6
N 5	0,3	66,5	26,4	6,7	0,3	0,1	20,1	32,0	14,0	6,1
N 4	0,2	10,8	64,9	24,0	0,2	0,5	1,2	2,7	6,2	8,9
N 3	0,7	86,1	10,3	2,8	2,1	20,2	51,1	12,2	0,5	1,6
N 2	0,2	39,4	53,4	6,9	0,0	0,1	0,2	8,7	30,4	18,1
N 1	0,0	74,6	19,9	5,4	0,0	0,1	2,9	60,8	10,8	2,4

Q_3 : 75 % des Materials sind kleiner als $x\mu$
 Md : 50 % des Materials sind kleiner als $y\mu$
 Q_1 : 25 % des Materials sind kleiner als $z\mu$

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$$

					Korngrößenkennwerte				Kalkgehalt
					Q ₃	Md	Q ₁	S ₀	
32—16 μ	16—8 μ	8—4 μ	4—2 μ	unter 2 μ					
%	%	%	%	%	μ	μ	μ		%
10,0	9,1	11,5	2,1	15,2	180	52	4,6	6,25	51,7
12,8	8,7	8,1	9,3	18,6	80	15	2,1	6,2	50,6
13,6	5,8	8,8	2,2	11,1	180	48	6,2	5,38	57,3
21,4	21,1	8,6	4,5	28,2	34	7,2	< 2	—	47,1
23,4	14,0	15,1	14,9	25,1	12,5	3,4	< 2	—	43,8
20,5	34,1	15,0	10,2	10,2	12,5	4,6	< 2	—	54,7
19,1	10,9	19,7	12,2	32,8	9	3,3	< 2	—	49,3
24,2	12,9	10,6	12,1	23,8	24	6,3	< 2	—	54,0
13,6	15,4	22,5	10,2	34,1	9,5	3	< 2	—	50,8
10,5	11,6	25,5	5,7	34,1	14	4	< 2	—	43,9
35—20 μ	20—10 μ	10—5 μ	5—2 μ						
11,5	7,6	5,8	10,1	20,0	75	27	3	5	48,7
11,1	9,1	6,8	16,9	13,7	90	23	3,9	4,81	52,6
10,0	14,7	7,2	15,5	14,8	68	17	3,7	4,28	61,0
8,6	14,6	8,5	13,4	15,6	63	18	3,8	4,07	59,4
15,0	15,2	8,0	16,1	12,9	54	16	4	3,67	55,7
15,5	13,2	10,5	11,5	17,5	52	15	3,8	3,70	53,8
20,1	12,3	9,0	11,3	18,6	48	17	3,1	3,93	58,6
20,9	11,1	10,0	12,4	17,4	63	16	3,3	4,37	60,1
12,8	10,8	9,1	10,9	15,9	110	24	4	5,24	53,8
12,5	5,8	7,9	9,7	13,2	125	37	5	5	53,7
7,3	9,0	8,1	6,7	12,9	160	42	8,5	4,33	53,4
5,8	4,4	4,9	5,0	6,7	230	135	31	8,61	50,2
23,3	3,7	13,2	15,6	24,0	31	8,5	2,1	3,84	52,2
2,1	2,8	1,8	1,4	2,7	—	—	—	—	12,0
19,9	4,5	4,5	6,2	6,9	97	46	21	2,15	39,0
5,6	3,6	2,7	5,4	5,4	170	135	56	1,79	47,6

52 Beschreibung und sedimentologische Analyse

Auf den ersten Blick bieten die Auelehme der Birs einen recht gleichförmigen Anblick. Sie sind hell- bis rostbraun, manchmal auch — bedingt durch den wechselnden Tongehalt — von gräulicher Farbtonung. Im allgemeinen zeigen sie eine über längere Strecken zu verfolgende Schichtung, wobei allerdings die Schichtgrenzen meist recht unregelmässig verlaufen. Als Beispiel für die zu beobachtende Stratigraphie mögen die Profile 1 und 2 von Lokalitäten rechts und links der Birs dienen.

Auffallendstes Charakteristikum der Lehme bilden die Schnecken, die häufig in ausgeprägten Schneckenhorizonten auftreten. Bei genauerer Betrachtung erkennt man ausserdem, dass die Lehme Röhrenkonkretionen enthalten. Das ist ein Hinweis auf den hohen Kalkgehalt, der meist mehr als 40% beträgt (vgl. die Analysendaten in Tab. 2).

Schon die makroskopische Untersuchung der Lehme lässt vermuten, dass sie im wesentlichen aus Schluff bestehen. Das wird durch die Korngrössenanalyse bestätigt. Es handelt sich um Schluff mit beträchtlichen Beimengungen von Ton und/oder Sand, so dass man sie als tonige bis stark tonige, bzw. als sandige Schluffe bezeichnen muss⁸. Die genauen Angaben über die Korngrössen sind der Tabelle 2, bzw. den Abb. 7 bis 9, zu entnehmen.

Diese Werte, vor allem die verschiedenen Kennwerte, zeigen, dass die Sedimente im Durchschnitt sehr feinkörnig sind, auch wenn sie gelegentlich grössere Mengen Sand enthalten. So liegen die Medianwerte maximal bei 50 μ (Profil 1, Hagnau) bzw. bei 70 μ (Profil 2, Zeughaus). Das Mittel der Medianwerte liegt etwa bei 5 μ (Hagnau, 7 von 10 Werten), bzw. bei 8—15 μ (Zeughaus, 9 von 16 Werten). Die Q_1 -Werte sind bei 7 von 10 Proben aus der Hagnau (Profil 1) kleiner als 2 μ . Im Bereich des Zeughauses, wo die Lehme allgemein etwas gröber sind, ist der Q_1 -Wert immerhin noch bei 10 von 16 Proben kleiner als 5 μ und nur bei 4 Proben grösser, meist nur geringfügig grösser als 10 μ . Daraus ergibt sich, dass es sich um äusserst feinkörnige Sedimente handelt, deren Sortierung (vgl. Tab. 2) mässig bis schlecht ist. Zum überwiegenden Teil sind die S_0 -Werte grösser als 3.

53 Genese, Alter und Paläogeographie

Genetisch handelt es sich bei den Lehmen nicht um verschwemmte Decklehme⁹, sondern um fluviale Ablagerungen. Dafür sprechen nicht nur die Verzahnung mit Schottern, die stellenweise Einlagerung von Geröllen und die unregelmässigen Kontaktflächen zwischen den einzelnen Straten des Sedimentes. Allerdings muss die Bewegungsgeschwindigkeit des Wassers geringer als 8 cm/sec (ca. 0,3 km/h) gewesen sein, da nach Köster (1960, S. 147) Material mit einem mittleren Durchmesser von 100 μ bei dieser Geschwindigkeit gerade noch transportiert wird. Da die Medianwerte unserer Proben alle deutlich kleiner sind, dürfen die vorliegen-

⁸ toniger Schluff: 15—30% Ton, über 50% Schluff

stark toniger Schluff: über 30% Ton, über 50% Schluff.

⁹ Decklehme sind auf den Niederterrassenfeldern um Basel weit verbreitet. Sie werden aber selbst auf den höchsten Terrassen (A 1) in der Nähe höheren Geländes selten mächtiger als 1 m.

den Sedimente mit vollem Recht als Stillwasserbildungen anzusehen sein. Dasselbe bestätigt auch die schlechte Sortierung, da bei Überflutungs- und Stillwassersedimenten die S_0 -Werte¹⁰ deutlich über 2 liegen. Auffallenderweise enthalten die Schneckenpopulationen (siehe unten) jedoch keinerlei Wasserschnecken. Alle bestimmbareren Relikte gehören zu Landschnecken. Wahrscheinlich handelt es sich deshalb bei den Lehmen um Überflutungslehme, die äussersten Hochwasserspitzen entstammen. Diese suspensionsreichen Wasser haben sich bei besonders starken Hochwassern über die betreffenden Niederterrassenfelder rechts und links der Birs ergossen und dabei die schlecht sortierten Lehme zur Ablagerung gebracht. Dadurch wurden die auf diesen Flächen lebenden Landschnecken durch Überflutungssedimente eingedeckt und konserviert. So wird auch verständlich, dass immer wieder «Schneckenhorizonte» auftreten, in denen die Schnecken besonders häufig sind. Es ist anzunehmen, dass die Sedimentation nicht sehr schnell, aber ruckhaft vor sich ging und dass die Überflutungen auch nicht in allzu dichter Folge aufgetreten sind.

Gebietsmässig stammen die Sedimente aus dem Jura, dem Einzugsgebiet der Birs. Als Materialquellen kommen Löss, Verwitterungslehm oder Feinmaterial aus Gehängeschutt in Frage. Nach unserer Ansicht scheidet Löss wegen des hohen Tongehaltes in den Sedimenten und wegen seiner geringen Verbreitung im Jura aus. Einzig im Gebiet der unteren Birs (Bruderholz) steht er in nennenswerter Mächtigkeit, allerdings in flussferner Lage an. Eine ebenso geringe Rolle am Aufbau der Sedimente von St. Jakob dürfte der Verwitterungslehm spielen, der im Gegensatz zu unseren Proben stets völlig entkalkt ist. Als wahrscheinlichste Quelle unserer Sedimente ergibt sich das Feinmaterial aus dem Gehängeschutt, der häufig ein Maximum in der Korngrössenverteilung im Schluffbereich zeigt¹¹.

In Tabelle 3 sind einige Kennzahlen für das Feinmaterial aus Gehängeschutt angeführt. Die Werte sind zwar deutlich höher als für die Sedimente an der unteren Birs, doch dürften Auswaschung und Transportgeschwindigkeit für die Änderung bzw. Verfeinerung der Korngrössen verantwortlich sein. Diese Veränderung lässt sich sehr schön an den Extremwerten für Q_3 beim Feinmaterial von Gehängeschutt (FG) und bei den Sedimenten (S) veranschaulichen:

Maximum: 520μ (FG) : 180μ (S) = 2,9 : 1

Minimum: 36μ (FG) : 9μ (S) = 4 : 1

Die Verfeinerung der Korngrössen liegt in diesem Beispiel zwischen 3:1 und 4:1. Die feinen Sedimente der Birs aus der Hagnau und vom Zeughausareal dürften also mit grösster Wahrscheinlichkeit aus dem Feinmaterial des Gehängeschuttes stammen. Es sind Überflutungssedimente, die in ihrem ganzen Habitus den aus anderen Gebieten Mitteleuropas bekannten Auelehmen entsprechen¹².

Regional drängt sich zunächst ein Vergleich mit dem von *E. Schmid* (1964) beschriebenen Auelehm aus der Birmatten-Basisgrotte auf (zwischen Grellingen und Zwingen, bei der Abzweigung der Strasse nach Nenzlingen). Es handelt sich

¹⁰ Köster 1960, S. 142 oder 1964, S. 288.

¹¹ Barsch 1969, S. 118/119.

¹² Vgl. Mensching 1951 a und b, Hövermann 1953, Lüttig 1960, Zandstra 1954.

um eine nur wenige Dezimeter mächtige Lehmschicht auf der obersten Niederterrasse. Der Kalkgehalt dieses Lehms liegt bei 50%. Der Anteil an Feinsand ist im allgemeinen grösser als bei den Sedimenten von St. Jakob. Von E. Schmid wird das Alter dieses Auelehms als Präboreal angegeben.

Als jünger gelten die Auelehme in Nord- und Westdeutschland. Sie sind dort in verschiedenen Perioden zur Ablagerung gekommen: Eine ältere Gruppe von Auelehmen wurde im Atlantikum und im älteren Subboreal (Pollenzone VI und VII) akkumuliert (Lüttig 1960). Die jüngeren Auelehme entstammen dem ersten nachchristlichen Jahrtausend (Nietsch 1955, Lüttig 1960) und vor allem der mittelalterlichen Rodungsphase, also dem zweiten nachchristlichen Jahrtausend (Mensching 1951a und b, Lüttig 1960).

Wie sind nun die Auelehme der unteren Birs einzuordnen? Sie liegen auf Terrassen, welche nach *Graul* zeitlich mit den zwar würmzeitlichen, aber nicht unbedingt gleichzeitigen Gletscherhochständen im Mittelland zu parallelisieren sind. Nach *Wittmann* sollen die Terrassen sogar noch älter sein. Heute fliesst die Birs bei St. Jakob 20 m unter diesen Niederterrassenfeldern (auf ca. 255 m) in einem korrigierten Bett. Sie hat zudem ein 500-700 m breites Tal geschaffen, das zur Zeit der Akkumulation der Lehme noch nicht in dieser Breite und Tiefe existiert haben kann. Wahrscheinlich ist der Fluss zur Zeit der Akkumulation der Auelehme nur wenige Meter in die entsprechenden Felder eingetieft gewesen. Er dürfte damals kaum das B3-Niveau erreicht haben, das immerhin rund 10m unter den höheren Teilen des A2-Feldes liegt. Ausserdem kann das Tal der damaligen Birs nicht sehr breit gewesen sein; denn sonst ist die Überschwemmung der höheren Felder undenkbar. Somit nehmen die Sedimente der unteren Birs eine Schlüsselstellung für die Morphochronologie in diesem Gebiet ein: Gehören die Lehme noch ins Pleistozän, dann dürften auch alle B-Felder noch ins Pleistozän gehören. Sind sie dagegen alt- oder mittelholozän, dann müssen die tieferen Terrassen, mindestens von B3 an, entsprechend jünger sein. Daran kann auch die Tatsache nichts ändern, dass der Rhein zur Zeit der Bildung dieser Niveaus eventuell etwas weiter nördlich geflossen ist (vgl. *Hauber* 1971).

Tabelle 3: Korngrössenkennzahlen des Feinmaterials (unter 2 mm) von Gehängeschuttproben aus dem Berner Jura (nach *Barsch* 1969, Tab. 11)

Probe	Anteil Material < 2 mm an der Gesamtprobe (%)	Feinmaterial < 2 mm								
		Sand (%)	Schluff (%)	Ton (%)	Q ₃ (μ)	Md (μ)	Q ₁ (μ)	S ₀	S _k	CaCO ₃ (%)
1.2	30,1	45,5	43,2	9,5	520	45	16	7,5	4,1	4,8*
2.2	39,0	45,8	38,2	15,1	370	40	7	7,3	1,6	39,0*
12	21,9	24,1	55,5	17,7	60	17,5	3,7	4,0	0,7	34,8
13	26,1	21,4	56,8	20,8	36	9,5	2,5	3,8	1,0	57,5
14.1	41,3	41,8	42,1	15,0	270	29	6,2	6,6	2,0	34,5
14.2	14,4	30,2	40,7	28,9	120	17	<2	—	—	38,7

* Kalkgehalt des Materials unter 63 μ, sonst des Materials unter 500 μ.

Profil 1: Auelehme der Birs in der Hagnau (614,260/265,640; Höhe ca. 274 m).
 Profil aufgenommen durch D. Barsch, L. Hauber und E. Schmid am 1. April 1966.

Schicht- nummer	Tiefe (m)	Schicht- mächtigkeit (cm)	Beschreibung	Probe		Schneckenprobe	
				Nr.	Entnahme- tiefe (m)	Nr.	Entnahme- tiefe (m)
8	—	ca. 5—20	gelbliche Birsschotter geringer Mächtigkeit, deren Untergrenze als «Nullinie» gewählt wurde				
7	0,00—0,10	10	sandiger Lehm	A 9.10	0,00—0,10		
6	0,10—0,64	54	schluffig-sandiger, hellbrauner Lehm mit rostbraunen Flecken	A 9. 9 A 9. 8	0,22—0,29 0,44—0,49	4	0,15—0,30
5	0,64—1,00	36	stärker tonhaltiges, braunes Material mit viel Schnecken	A 9. 7 A 9. 6	0,65—0,72 0,85—0,93	3	0,76—0,90
4	1,00—1,27	27	toniges, grau-bräunlich geflecktes Material mit Schnecken; der Horizont bildet eine deutliche Übergangszone von Schicht 5 zu 3	A 9. 5	1,13—1,20		
3	1,27—1,68	41	grauer, stark schluffiger Ton mit auffallenden Rostflecken	A 9. 4 A 9. 3	1,32—1,39 1,50—1,55	2	1,30—1,40
2	1,68—2,09	41	ähnlicher, aber «festerer» Ton mit einem ausgeprägten Schneckenhorizont in den unteren 10 cm	A 9. 2 A 9. 1	1,68—1,80 1,93—2,00	1	1,90—2,05
1	2,09— ?	?	Birskies				

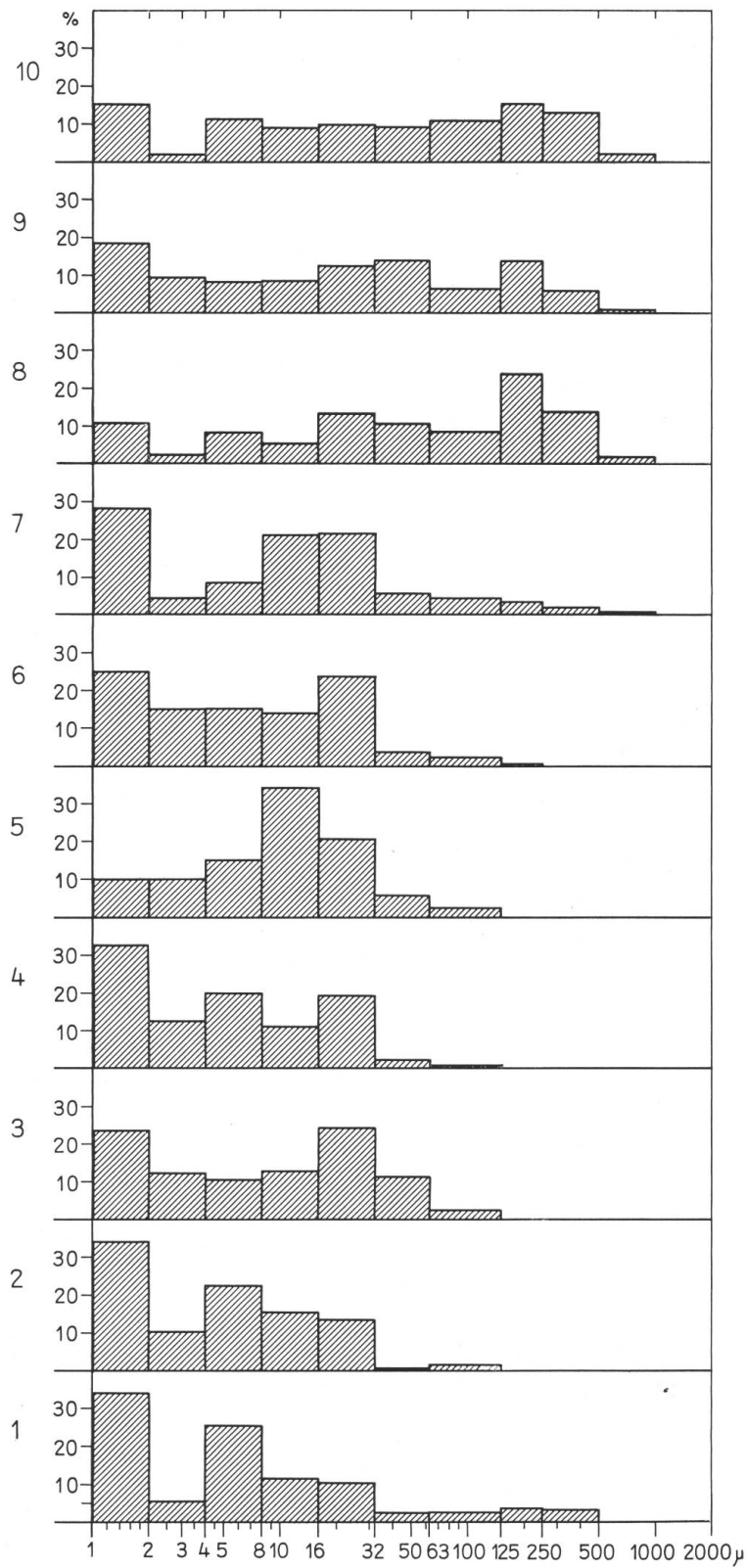


Abb. 7 Stufendiagramm der Korngrössenzusammensetzung der Auelehme von der Hagnau (Profil 1).

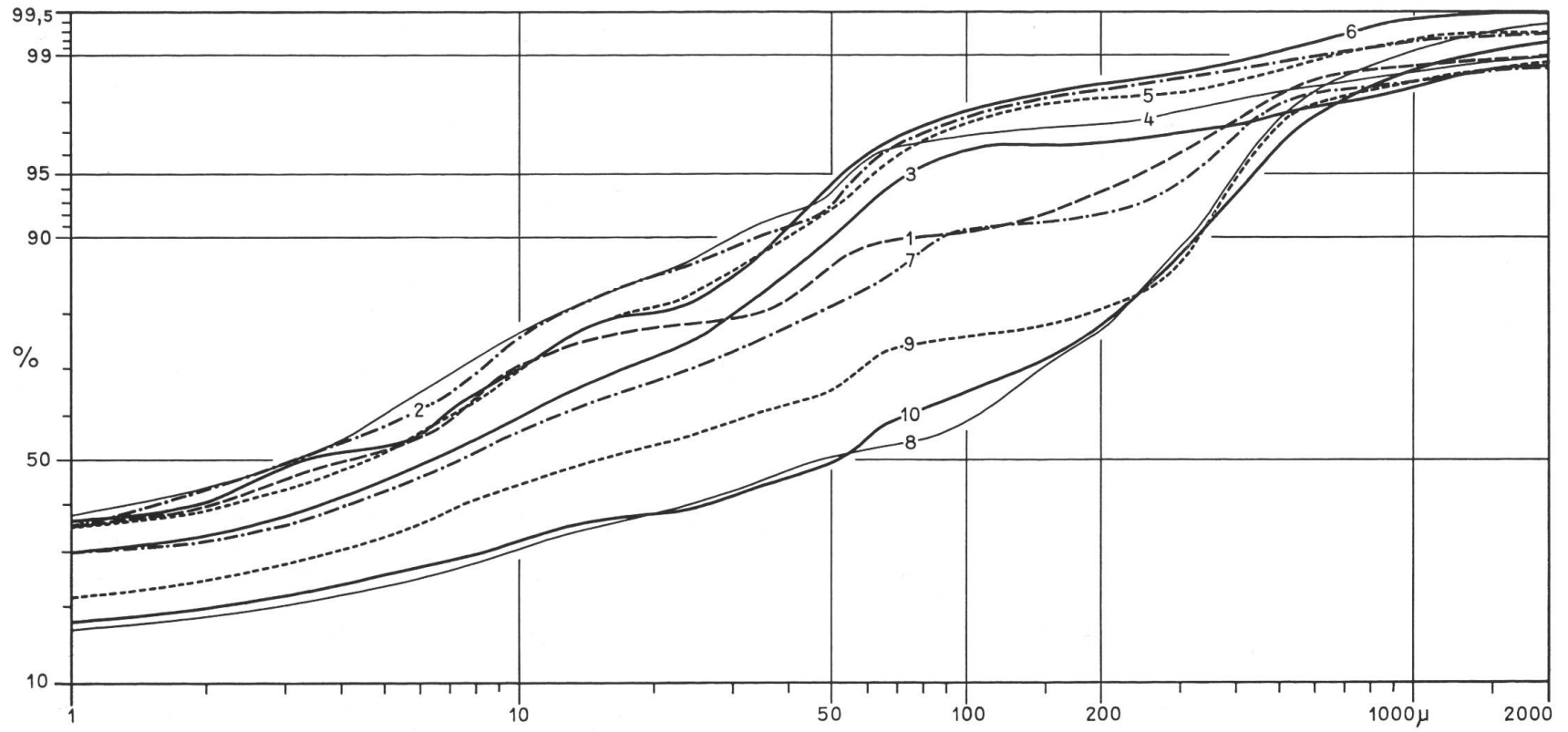


Abb. 8 Summenkurve der Korngrössenzusammensetzung der Auelehm von der Hagnau (Profil 1) auf Wahrscheinlichkeitspapier.

Profil 2: Auelehme der Birs an der St. Jakobsstrasse beim Zeughaus Basel (613,250/265,860 Höhe ca. 276 m)
 Profil aufgenommen durch D. Barsch und L. Hauber am 7. September 1968

Schicht-Nr.	Tiefe* (m)	wahre Tiefe (m)	Schichtmächtigkeit (cm)	Beschreibung	Proben Nr.	Entnahmetiefe (m)
21	0,00— 0,10	0,00—0,09	9	Asphaltbelag der Freiladerampe		
20	0,10— 0,80	0,09—0,69	60	frische Auffüllung von grauen, sandreichen Rheinschottern		
19	0,80— 1,50	0,69—1,30	61	alte Auffüllung von lehmig-humosen Rheinschottern mit Bausteinen und Wurzeln		
18	1,50— 1,70	1,30—1,47	17	stark humoser Lehm (vermutlich A-Horizont)		
17	1,70— 1,90	1,47—1,65	18	stark humusfleckiger Lehm (1. Übergangszone)		
16	1,90— 2,05	1,65—1,78	13	Lehm, leicht humusfleckig mit geringer, sekundärer Aufkalkung (2. Übergangszone)	N 16 N 15	165—169 173—178
15	2,05— 2,35	1,78—2,04	26	stark toniger Lehm mit sekundärer Aufkalkung	N 14 N 13 N 12	182—186 191—195 199—204
14	2,35— 2,75	2,04—2,38	34	tonreicher, graugelb gefleckter, fester Lehm (Übergangszone)	N 11 N 10 N 9 N 8	208—212 217—221 225—229 234—238
13	2,75— 3,00	2,38—2,60	22	sehr tonreicher, graugelber, fester Lehm (Übergang rein feldmässig beurteilt)	N 7 N 6	242—247 251—255
12	3,00— 3,15	2,60—2,73	13	Sandlinse, grober Sand, gelbbraun, mit Linsen von feinen Birsgeröllen		
11	3,15— 4,55	2,73—3,94	121	sandreiche, feine Birsgerölle mit wenigen alpinen Geröllen, ϕ meist 1—2 cm, einzeln bis 8 cm, mit Sandlinsen; lokal Mangan-Ausscheidungen		

10	4,55— 4,70	3,94—4,07	13	geschichteter, grauer, z. T. rostiger Sand, siltiger Mittel- bis Feinsand, mit kohligen Schmitzchen (Pflanzenreste)	N 5	403—407
9	4,70— 5,30	4,07—4,59	52	grauer rostfleckiger, siltiger Ton mit Gastropoden, sehr fest, mit kleinen Sandlinsen und kohligen Pflanzenresten an der Basis	N 4	433—437
8	5,30— 6,00	4,59—5,20	61	mittelgrobe, sandreiche, helle Birsschotter mit etwas alpinen Geröllern, E-W-geschüttet, ϕ bis 5 cm		
7	6,00— 6,70	5,20—5,80	60	Birs-Rhein-Mischschotter, sandreich, Birskerolle meist fein und teilweise rostig, ϕ bis 10 cm		
6	6,70— 6,90	5,80—5,98	18	mangan- und rostreicher, feiner Rollkies aus Birskerollen, ϕ unter 1 cm, Basis grob und mit alpinen Geröllern		
5	6,90— 7,45	5,98—6,45	47	grauer Rheinsand, fein bis grob, mit einzelnen kleinen Geröllern kreuzgeschichtet	N 3	628—632
4	7,45— 7,95	6,45—6,88	43	grauer, rostfleckiger Schluff mit Sandlinsen	N 2	680—684
3	7,95— 8,00	6,88—6,93	5	sandiger, rostfleckiger Schluff		
2	8,00— 8,70	6,93—7,53	60	grauer Fein- bis Grobsand, kreuzgeschichtet, oben rostig gebändert	N 1	727—736
1	8,70—10,00	7,53—8,66	113	grobe, graue, sandreiche Rheinschotter ϕ bis 15 cm, in den obersten 20 cm noch zahlreiche feine Birskerolle		

* Die obigen Masse beziehen sich auf die effektiven Messungen an der 60° steilen Böschung.

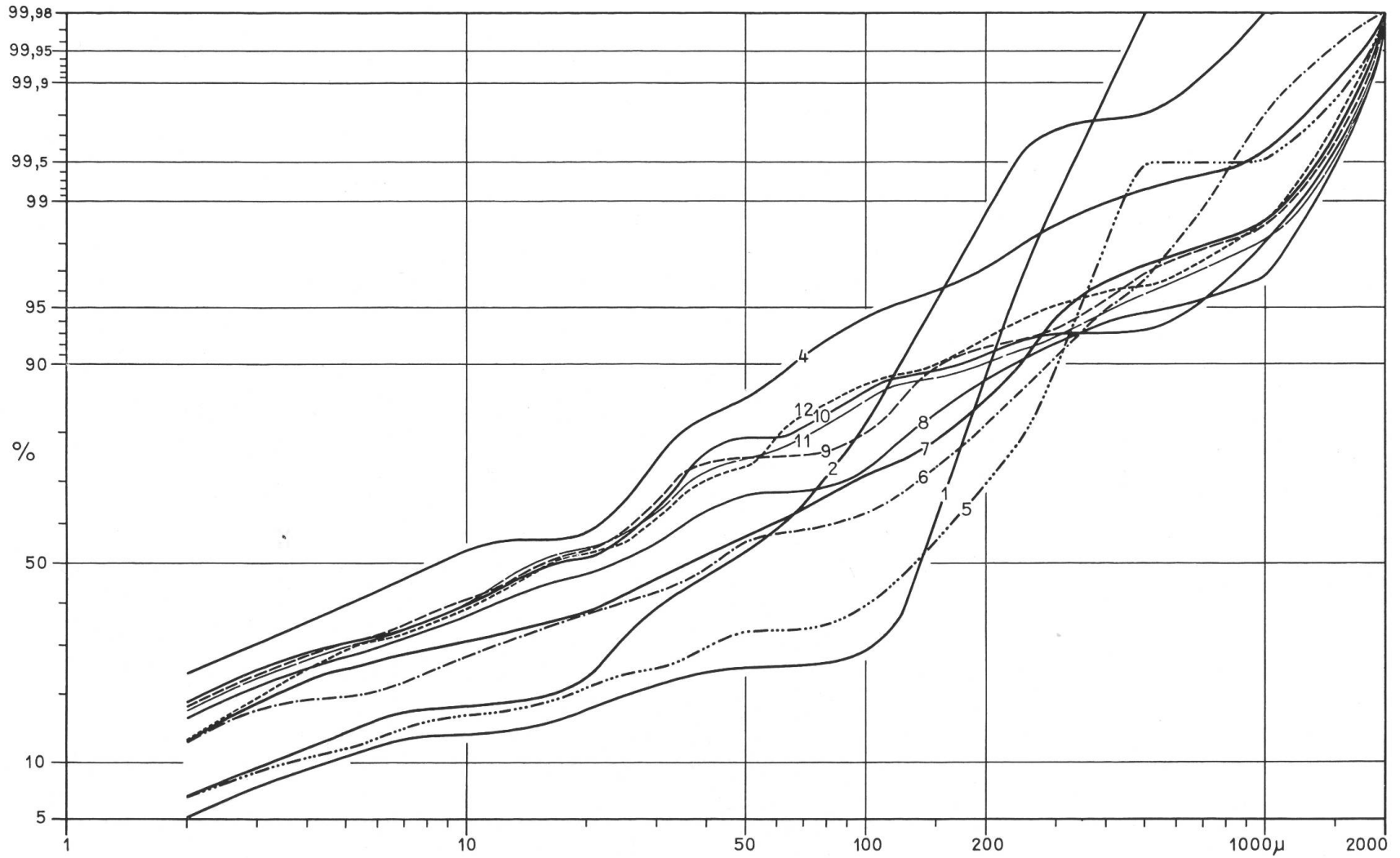


Abb. 9 Summenkurve der Korngrössenzusammensetzung der Auelehme vom Zeughaus (Profil 2) auf Wahrscheinlichkeitspapier.

6 Die Schnecken in den Sedimenten

Aus den vier an Molluskenschalen reichen Zonen wurden «*Schneckenproben*» entnommen (etwa 2 dm³) und zwar aus folgenden Tiefen (siehe auch Profil 1):

- Schneckenprobe 4: 10— 30 cm unter Nullniveau: Schicht 6, oben
Schneckenprobe 3: 76— 90 cm unter Nullniveau: Schicht 5, Mitte
Schneckenprobe 2: 130—140 cm unter Nullniveau: Schicht 3, oben
Schneckenprobe 1: 190—205 cm unter Nullniveau: Schicht 2, unten

Die *Behandlung der Proben* im Laboratorium erfolgte auf die übliche Weise (*Schmid* 1958, S. 40). Die aus den Schlämmrückständen ausgelesenen Molluskenschalen ergaben die auf der Tabelle 4 zusammengestellte Faunenliste. Die nicht oder nur nach Gattungen bestimmbaren Fragmente und Anfangswindungen sind in die Tabelle mit eingetragen. Die Bestimmung erfolgt nach *Ehrmann* (1933) und *Lozek* (1964), die ökologische Auswertung vor allem nach *Lais* (1937 a) und *Lozek* (1964). Zur chronologischen Bewertung wurden die Arbeiten von *Lais* (1937 b) und *Schmid* (1953 und 1964) beigezogen.

Es fällt auf, dass unter den insgesamt 636 Schneckenindividuen keine einzige Wasserschnecke vorkommt. Auch Muschelschalen fehlen völlig. Die Sedimente können demnach nicht in einem stehenden oder fließenden Gewässer abgelagert worden sein. Die wenigen grösseren Schalen sind zerbrochen, wie dies in umgelagertem Material häufig ist. Auch der sehr unterschiedliche Erhaltungszustand der Oberfläche der gleichen Arten innerhalb der einzelnen Proben deutet darauf hin, dass Umlagerung beteiligt gewesen ist.

Was die *Lebensansprüche* der einzelnen Arten betrifft, so verlangen die meisten Tiere ± mittelfeuchtes Lokalklima bei wärmeren Temperaturen; einige leben vor allem in offener Landschaft, andere im Wald. Auch «Löss-Schnecken» treten auf, die bei uns jedoch ebenso im Holozän verbreitet sind.

Sicher sind die wenigen Exemplare von *Trichia hispida* in Probe 3 und 4 holozäne Tiere, da ihre Gehäuse ganz flach sind, während die glazialen (Löss-)Schalen sich durch ihre Kuppelform auszeichnen.

Für die einzelnen Schichten ergibt sich aus der Schneckenfauna folgendes Bild:

Probe 1 (Schicht 2): Zehn verschiedene Arten sind durch 77 Individuen vertreten. Die Vallonien fallen durch ihre Häufigkeit auf. Die zahlreichen Anfangswindungen und Fragmente konnten nicht in den beiden Arten *V. costata* und *V. pulchella* aufgeteilt werden. Diese Tiere der offenen Landschaft, unter denen die Art *V. costata* auch in lichte Wälder eindringen kann, zeigen mit *Vertigo pygmaea*, *Succinea oblonga* und *Zonitoides nitidus* an, dass Auematten bei warmem Klima in der Bildungszeit des Sediments bestanden haben müssen. Zudem muss es Auewald gegeben haben, worauf vor allem *Vitrea crystallina* und *Arianta arbustorum* hinweisen. Sieben Arten können auch im Löss vorkommen.

Probe 2 (Schicht 3): Diese relativ schneckenarme Zone enthält bei sechs bestimmbaren Arten 44 Individuen. Hier tritt zum ersten Male *Carychium tridentatum* auf. Dieses winzige, Feuchtigkeit und Wärme beanspruchende Tierchen findet nahe von Flussufern so gute Lebensbedingungen, dass es dort meist zahlreich vor-

kommt. So machen seine Gehäuse auch fast die Hälfte der an sich wenigen Schnecken dieser Zone aus. Die andere häufige Art ist die Grasschnecke *Vallonia costata*. Alle Tiere zeigen auch in dieser Zone Auematten bei warmem Klima an.

Probe 3 (Schicht 5): Die gegenüber den übrigen Proben grosse Schneckenanzahl ergibt nur neun Arten, jedoch 396 bestimmte Individuen. Über die Hälfte davon gehört wieder der kleinen Strandschnecke *Car. trid.* an. Stark tritt auch die Grasschnecke hervor (*Vall. cost.*). Neu ist hier die grosse Zahl von *Vitrea crystallina*, dieser kleinen, glänzenden flachen Schnecke, die in den anderen Proben nur einzeln auftritt. Sie bevorzugt mittelfeuchte Böden in Wäldern und Wiesen. Wiederum geben die Schnecken das Bild von Auematten mit Auewald bei warmem Klima als Standort an.

Probe 4 (Schicht 6): Diese Probe enthält die grösste Artenzahl: Es sind zwölf bestimmbare Arten, die 94 Individuen umfassen. Unter den neuen Arten müssen *Pyramidula rupestris* und *Caecilioides acicula* hervorgehoben werden; beide sind xerotherm, die erste vor allem an Felsen, die zweite in Steppenboden lebend. Da *Caec. acic.* jedoch unterirdisch lebt und zum Überwintern in die Tiefe eindringt, können diese Tiere auch aus der rezenten Oberfläche stammen. Die übrigen Arten zeigen feuchte bis mittelfeuchte Umgebung an, teils in Wiesen, teils im Wald.

Zusammenfassung: Die Schneckenfauna ergibt in allen vier, durch die Proben erfassten Horizonten der Sedimentfolge ein relativ einheitliches Bild: Bei warmem Klima waren flussnahe Wiesen und Auewälder die Umwelt dieser Tiere. Es ist keine langsame Sedimentation erfolgt, bei der die abgestorbenen Tiere eingebettet wurden; denn sonst müssten viel mehr Arten und Individuen vorliegen. Eine grössere Anzahl von Arten, die in diesem Biotop hätte leben können, fehlt jedoch. Die Sedimente enthalten demnach keine Biozönose, sondern eine selektierte Thanaozönose.

Diese Auswahl der sehr kleinen Tiere aus Auewiesen und Auewald lässt darauf schliessen, dass Ausläufer heftiger Überschwemmungen teils die im Bewuchs und Boden haftenden Tiere mit Schlamm überdeckt, teils Molluskenschalen aus dem Aufnahmebereich des Feinschlammes — wozu auch Hanglöße gehören konnten — hergetragen haben. Die kleinen leeren Gehäuse, die leicht schwimmen, konnten auch bei geringer Tragkraft des Wassers ohne Beschädigung weit transportiert werden. Wassermollusken, die an den Wasserpflanzen haften oder im Flussbett liegen, wurden von dem stärkeren Wasserstrom in den Flussarmen ergriffen und fehlen deshalb diesem vom kaum noch fliessenden Wasser abgelagerten Feinsediment.

Der Unterschied in der Häufigkeit der eingelagerten Schneckenhäuschen kann auf unterschiedlicher Sedimentationsgeschwindigkeit beruhen.

Für die *Datierung* ergibt sich klar, dass eine kaltzeitliche Bildung nicht vorliegen kann. Der Vergleich mit der naheliegenden Brüggl-Höhle (*Schmid* 1953) zeigt, dass im Birstal die Schnecken, die Wärme und Feuchtigkeit beanspruchen, erst im Holozän, und zwar vor und während des durch die Kalksinterbildung gekennzeichneten Atlantikums auftreten. Die meisten dieser Schnecken kommen auch in den mesolithischen Sedimenten von Birsmatten vor (*Schmid* 1964, S. 74—75).

Tabelle 4: Die Schneckenarten in den drei Proben und ihre Lebensansprüche

	P r o b e n				Zeichen *	ökologische Ansprüche Umwelttyp und Vorkommen
	1	2	3	4		
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	—	21	204	20	H!	feucht/warm
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	6	—	5	6	M (+)	± mittelfeucht — lokal im Löss
<i>Pyramidula rupestris</i> (Draparnaud, 1801)	—	—	—	4	Sf	Felsensteppe / xerotherm
<i>Vertigo pusilla</i> (O. F. Müller, 1774)	—	—	11	—	W	Wald
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	2	—	—	—	O	offenes Land: Wiese bis Steppe
<i>Orcula dolium</i> (Draparnaud, 1801)	—	—	—	2	Wf!	Wald u. mittel- feuchte Felsen
<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	22	17	94	37	O (w) (+)	offen, lokal Wald lokal im Löss
<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	5	—	—	—	O	offenes Land: Wiese bis Steppe
<i>Vallonia spec.</i> (Fragmente)	16	—	—	—	—	—
<i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	1	—	4	2	H +	feucht; im Löss
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	—	—	—	3	W (M) (+)!	Wald, mittelfeucht, lokal im Löss
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)	4	2	63	6	W (M) (+)	Wald, mittelfeucht, lokal im Löss
<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	1	2	4	7	P	Sumpf, nasse Wiesen, Auwälder, Ufer
Limaciden-Plättchen	3	2	2	—	M (+)	± mittelfeucht, lokal im Löss
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)	1	1	—	2	M (+)	± mittelfeucht, lokal im Löss
<i>Caecilioides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)	—	—	—	3	S!	Steppe, warm
<i>Clausilienspitzen</i> indet.	—	—	3	9	—	—
<i>Trichia hispida</i> (Linné, 1758)	—	—	8	2	M +	± mittelfeucht; im Löss
<i>Arianta arbustorum</i> Anfangswindungen hoher Schnecken (Spitzen)	2	1	3	—	W (M) (+)	Wald, mittelfeucht; lokal im Löss
Anfangswindungen flacher Schnecken (Kreisel)	9	—	5	2	—	—
	5	—	2	—	—	—
Anzahl der bestimmten Arten	9	6	9	12		
Anzahl der bestimmten Individuen	44	44	396	94		
Anzahl aller Individuen (inkl. Fragmente)	77	46	408	105		

* Zeichen nach *Lozek* (1964, S. 49/50)

Die einzige Schnecke, die in unserem Gebiet erst seit der Latènezeit mit Sicherheit nachgewiesen ist, ist die schon oben erwähnte *Caecilioides acicula* (Lais 1937 b und Schmid 1964, S. 78). Da sie bei der geringen Tiefe der Probe 4 von der Oberfläche stammen kann, entfällt leider ihre chronologische Bedeutung.

7 Zusammenfassende Betrachtung

Die Sedimentation der jungquartären Schotter und Lehme an der unteren Birs zeigt einige Besonderheiten, die bisher nicht bekannt bzw. bisher nicht beachtet worden sind. So müssen die Auelehme auf beiden Seiten der Birs als eindeutig holozäne Ablagerungen angesehen werden, wie es bereits von *Gutzwiller* (1908) getan wurde. Ihre Sedimentation erfolgte nach Ausweis der Schneckenfauna in den unteren Partien (Schicht 2, Profil 1) wohl in einer überwiegend offenen Umgebung. Diese Schicht könnte dem Auelehm (Schicht F) der Birmatten-Basisgrotte (Schmid 1964) entsprechen, der dort auf der obersten Niederterrasse liegt (vgl. auch *Barsch* 1968). Auch in der Hagnau finden sich in diesem Horizont Wurzelröhrchen, die eine gewisse Vegetation anzeigen. In den oberen Bereichen, vor allem in den Schichten 3 und 2 von Profil 1 (Schneckenproben 2 und 1) herrschen warmfeuchte Umweltbedingungen. Mit einiger Sicherheit — auch wenn noch keine Pollenanalysen oder C 14-Daten vorliegen — kann vermutet werden, dass diese Bereiche bereits in die postglaziale Wärmezeit gehören. Auf keinen Fall handelt es sich wie im Beispiel von *Graul* (1962 b) aus Rheinfelden um interstadiale Schneckenfaunen.

Die Akkumulation dieser Lehme dürfte also die Zeit vom ausgehenden Würm bis ins mittlere Holozän umfassen haben. Daraus folgt, dass die Zerschneidung der Niederterrassenfelder durch die Birs damals noch nicht sehr intensiv gewesen sein kann; denn es muss bei Hochwasser immer noch die Überflutung der A 2- (zirka 276 m) und A 3- (zirka 273 m) Terrassenfelder möglich gewesen sein. Auf keinen Fall kann also die Birs zu dieser Zeit unterhalb des etwa 3 bis 6 m tieferen B 3-Feldes geflossen sein. Wahrscheinlich hat sie auch dieses Feld nur knapp erreicht; denn es ist nicht anzunehmen, dass ein 6 m tiefes Tal (gegenüber dem A 2-Feld) nicht auch eine gewisse Breite besessen hat. Ein solches Tal kann jedoch nur durch ein äusserst extremes Hochwasser ausgefüllt werden¹³. Wir müssen also annehmen, dass alle Terrassen, die tiefer als das B 3-Feld liegen, sowie eventuell das B 3-Feld selbst¹⁴ als postglaziale, holozäne Terrassen zu deuten sind, es sei denn, wir bemühen eine spätglaziale Akkumulation, die nach der Bildung der B-Felder begonnen hat, für die aber bisher keinerlei Anzeichen gefunden worden sind.

Daraus folgt, dass die Bildung des Birseinschnittes zumindest unterhalb von B 3 bis auf das Anstehende (sowie die nachfolgende Akkumulation) eindeutig ins

¹³ Das extremste Hochwasser im Bereich der unteren Birs wurde am 14. Juni 1946 am Pegel Münchenstein registriert. Es lieferte Spitzenabflusswerte von 260—290 m³/s und ein Tagesmittel von 183 m³/s. Das normale Julimittel beträgt 14,9 m³/s (1917—1963).

¹⁴ Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass *Graul* (1962 b, S. 187) Kryoturbation von B 3-Niveau bei Badisch-Rheinfelden erwähnt. *Wittmann* (1963, S. 11) beschreibt das B 3-Niveau W Badisch-Rheinfelden als Erosionsfläche mit Rinnen, Altwasserarmen und Auelehm.

Holozän gehören. Dieser Einschnitt von Kote 270 m (B3) bis auf den Felsuntergrund dürfte bei St. Jakob fast 20 m betragen haben, da die Birs hier im Postglazial ca. 4 m Schotter neu akkumuliert hat. Für diese Erosionsperiode hat also nach unseren Untersuchungen bei weitem weniger Zeit zur Verfügung gestanden als bisher angenommen worden ist.

LITERATUR

- Barsch, D.* (1968): Die pleistozänen Terrassen der Birs zwischen Basel und Delsberg. *Regio Basiliensis* 9, S. 363—383
- Barsch, D.* (1969): Studien zur Geomorphogenese des zentralen Berner Juras. *Basler Beiträge zur Geographie* 9, 221 S.
- Ehrmann, P.* (1933): Mollusken (Weichtiere). Die Tierwelt Mitteleuropas. Hrsg. von P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer. Bd. 2, 1. Lief., 264 S.
- Forcart, L.* (1947): Schnecken und Muscheln. Verlag Hallwag Bern. 64 S.
- Graul, H.* (1962 a): Geomorphologische Studien zum Jungquartär des nördlichen Alpenvorlandes. *Heidelberger Geogr. Arbeiten* 9, 104 S.
- Graul, H.* (1962 b): Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel. *Eiszeitalter und Gegenwart* 13, S. 181—196
- Greppin, J. B.* (1879): *Observations géologiques historiques et critiques.*
- Gutzwiller, A.* (1908): Das Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs bei Basel. *Verh. Natf. Ges. Basel*, 19, 3, S. 208—223
- Hauber, L.* (1966): Neue erratische Blöcke und Moränenaufschlüsse in Lausen. *Jurablätter*, 28, 10/11
- Hauber, L.* (1971): Das Alter der Rhein- und Wieseschotter beim Eglisee in Basel. *Regio Basiliensis* 12, S. 316—319
- Hauber, L., Laubscher, H. und Wittmann, O.* (1971): Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in das Gebiet der Rheintalflexur und des Tafeljuras bei Basel vom 19. und 20. Oktober 1970. *Eclogae geol. Helv.* 64, 1, S. 203—214
- Herzog, P.* (1956): Die Tektonik des Tafeljuras und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. *Eclogae geol. Helv.* 49, 2, S. 317—362
- Hövermann, J.* (1953): Studien über die Genesis der Formen im Talgrund süd hannoverscher Flüsse. *Nachr. Akademie Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. Biolog.-chem. Abt.*, S. 1—14
- Köster, E.* (1960): *Mechanische Gesteins- und Bodenanalyse.* München, 171 S.
- Köster, E.* (1964): *Granulometrische und morphometrische Messmethoden.* Stuttgart, 336 S.
- Lais, R.* (1937 a): Nachneolithische Ablagerungen «auf dem Berg» bei Munzingen am Tuniberg (Breisgau). *Beitr. z. naturkd. Forschung in Südwestdeutschland II*, Heft 2, S. 174—216
- Lais, R.* (1937 b): *Molluskenkunde und Vorgeschichte.* Ber. Röm. Germ. Komm. 26, S. 5—23
- Lozek, V.* (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpravy Ustředního ústavu Geologického* 31, 374 S.
- Lüttig, G.* (1960): Zur Gliederung des Auelehms im Flussgebiet der Weser. *Eiszeitalter und Gegenwart* 11, S. 39—50
- Mensching, H.* (1951a): Akkumulation und Erosion niedersächsischer Flüsse seit der Risseiszeit. *Erdkunde* 5, S. 60—70
- Mensching, H.* (1951b): Die Entstehung der Auelehmdecken in Nordwest-Deutschland. *Proc. 3. Int. Congr. Sedimentology*, S. 193—210
- Moosbrugger, R.* (1970): Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, Jahresbericht 1969. *Basler Z. Geschichte und Altertumskunde* 70, S. 231—285
- Nietsch, H.* (1955): Hochwasser, Auenlehm und vorgeschichtliche Siedlung. *Erdkunde* 9, S. 20—39
- Schmid, E.* (1953): Die Sedimente in der Brügglihöhle. In: H.-G. Bandi, C. Lüdin, W. Mamber, S. Schaub, E. Schmid und W. Welten: Die Brügglihöhle an der Kohlholzhalde bei Nenzlingen (Kanton Bern), eine neue Fundstelle des Spätmagdalenien im unteren Birstal. *Jb. Bern. Hist. Mus.* 32 und 33, S. 70—76
- Schmid, E.* (1958): Höhlenforschung und Sedimentanalyse. Ein Beitrag zur Datierung des Alpenen

Paläolithikums. Schr. d. Inst. f. Ur- und Frühgesch. d. Schweiz, 13, 186 S., 13 Diagramme und 5 Tafeln

Schmid, E. (1964 a): Die Sedimente. In: H. G. Bandi (Herausgeber): Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia 1, S. 66—71

Schmid, E. (1964 b): Die Schnecken in den Sedimenten. In: H. G. Bandi (Herausgeber): Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia 1, S. 72—83

Theobald, N. (1948): Carte de la base des formations alluviales dans le sud du fossé rhénan. Mém. Serv. Carte Géol. Alsace-Lorraine 9, 77 S.

Wittmann, O. (1957): Geologie der Lörracher Flexurschollen. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 2, S. 219—289

Wittmann, O. (1961): Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel und ihre kartographische Darstellung. Basler Beiträge zur Geographie 3, 46 S.

Wittmann, O. (1963): Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel. Diskussionsbemerkungen. Regio Basiliensis 4, S. 7—14

Zandstra, K. J. (1954): Die jungquartäre morphologische Entwicklung des Saartales. Erdkunde 8, S. 276—285

Geol. Atlas der Schweiz, 1: 25 000, Bl. 59, 1047 Basel, mit Erläuterungen (1971)

BIRSE ET RHIN PRÈS DE ST-JACQUES (BALE) AU PLÉISTOCÈNE TARDIF ET A L'HOLOCÈNE (Résumé)

La Birse débouche dans le Rhin un peu au Nord de St-Jacques. Son aire de drainage se situe dans le Jura plissé au Sud de Bâle. Alors que les accumulations de période froide du Rhin sont de nature fluvio-glaciaire, celles de la Birse doivent être considérées comme des cailloutis d'origine périglaciaire. Dans le secteur de la Birse inférieure, au cours des dernières années, de grandes coupes ont permis de suivre avec plus de précision l'activité alternée entre le Rhin et la Birse.

Le soubassement préquaternaire de la Birse n'est directement accessible qu'en peu d'endroits. La plupart du temps il est caché par des graviers du quaternaire récent. Il est formé de terrains tertiaires (oligocène), en position synclinale (synclinal de St-Jacques, orienté N-S). Des roches mésozoïques du Jura tabulaire n'apparaissent que dans la partie Est du secteur étudié, dans la zone de la flexure rhénane (limite Est du fossé rhénan). La flexure est structurée tectoniquement par des failles transversales comme le sont les secteurs voisins au Nord et au Sud. Des indices de mouvements quaternaires récents existent, mais pas toujours de façon nette. La figure 6 représente une faille datant probablement du quaternaire récent.

Le soubassement préquaternaire est découpé par quelques entailles. Aux plus petits de celles-ci, ne correspond actuellement aucune vallée dans la région plus élevée de l'arrière-pays. Elles sont comblées par des graviers rhénans. L'entaille la plus profonde se trouve près de St-Jacques et provient de la Birse. Elle est comblée par des graviers de la Birse.

Dans le domaine de la Birse, les graviers de la Birse et du Rhin montrent une répartition typique. Si l'on ne tient pas compte des graviers anciens, rares, fortement décomposés et non déterminables avec précision, on trouve à certains endroits, directement sur la roche en place, une première nappe d'âge wurmien, de graviers périglaciaires de la Birse. Par dessus, suit la masse principale des graviers rhénans fluvio-glaciaires, dans laquelle, sont intercalés, de temps en temps, en aval de l'embouchure de la Birse uniquement, des lentilles isolées de graviers de la Birse ou d'un mélange de graviers de la Birse et du Rhin. C'est seulement sur les niveaux supérieurs de la Basse Terrasse qu'apparaissent de nouveau, de chaque côté de la Birse, des dépôts montrant une stratification de déversement, formés de couches importantes de graviers de la Birse. Dans sa plaine alluviale, les graviers de la Birse sont jeunes, ils recouvrent partiellement des fondations de ponts allant de l'époque romaine au moyen-âge.

Dans le secteur de la Birse, le domaine de la Basse Terrasse du Rhin a été refaçonné par la Birse. Sur quelques niveaux (A 2 et A 3) se trouvent des limons de plusieurs mètres d'épaisseur qui sont à considérer comme des formations d'inondation. D'après la faune de mollusques, ils sont indiscutablement d'âge holocène dans leur partie supérieure. Cela signifie que les terrasses les plus

basses du Rhin (en y incluant le système B?) doivent, elles aussi, être d'âge holocène. Par conséquent, pendant cette dernière période se sont produites des actions fluviales non négligeables (érosion avec creusement jusqu'à la roche en place, suivie d'un alluvionnement de plusieurs mètres de graviers). Le paysage du secteur de la Birse inférieure n'a été façonné dans sa forme actuelle qu'à une époque relativement récente.

(Trad. R. Dirrig)