

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 9 (1968)
Heft: 2

Artikel: Die pleistozänen Terrassen der Birs zwischen Basel und Delsberg
Autor: Barsch, Dietrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089463>

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>

Die pleistozänen Terrassen der Birs zwischen Basel und Delsberg

DIETRICH BARSCH

1 Allgemeines

Zur Frage der pleistozänen Entwicklung des Birstales sind bisher keine Untersuchungen erschienen, wenn man von Hinweisen auf Einzelbeobachtungen von Schottervorkommen in den geologischen Detailarbeiten¹ absieht. Um für unsere Datierungen im Delsberger Becken (D. Barsch 1967) einen sicheren Anhaltspunkt zu finden, war es nötig, den Anschluss an das datierte Quartär im Raume Basel vorzunehmen. Wir haben deshalb die Flussterrassen der Birs von Basel aus durch das untere Birstal bis nach Delsberg verfolgt.

Um Missverständnissen vorzubeugen, wird etwas abweichend von E. Kremer (1954, p. 3) definiert:

1. Eine Terrasse ist eine mehr oder weniger deutliche Verflachung an einem Hang. Sie kann aus anstehendem Fels (sei es als Strukturform oder als fluviale Erosionsform) oder aus angelagerten Schottern bestehen.

2. Sprechen wir von einer Flussterrasse (oder in diesem Sinne von einer Terrasse), so wird diese Verflachung von uns in Beziehung zur Talgeschichte gesetzt; sie repräsentiert eine Phase der Talentwicklung und gilt — *cum grano salis* — als Höhenmarke eines alten Talbodens.

Da es im Rahmen meiner geomorphologischen Untersuchungen im Berner Jura nicht möglich war, auch das gesamte Birstal in grossem Masstab vollständig zu kartieren, musste ich nach einem methodisch anderen, zeitsparenden Weg suchen, der allerdings die Sicherheit meiner Aussage nicht gefährden durfte. Ich glaube ihn darin gefunden zu haben, dass ich zunächst die sicher datierten Terrassen um Basel, d. h. genauer im Birseck, in meine Karte einzeichnete, ihre Höhen bestimmte und alles im Gelände kontrollierte. Dazu habe ich aus den geologischen Detailarbeiten sowie aus den geologischen Karten alle Einzelbeobachtungen von Schotter- und Geröllvorkommen entnommen und diese wie auch alle auf der topographischen Karte ersichtlichen Verflachungen im Gelände überprüft. Vor allem mussten die geologischen Angaben in ihrer morphologischen Aussage verifiziert werden. Kartiert wurden in erster Linie die Hauptniederterrasse, die Hochterrasse und die

¹ Insbesondere sind hier zu nennen: P. Bitterli (1945, p. 36 ff.), Ed. Greppin (1908, p. 13 ff.), A. Gutzwiller (1894 und 1912, p. 57 ff.), A. Gutzwiller und Ed. Greppin (1916, p. 19 ff.), W. T. Keller (1922, p. 25 ff.), R. Koch (1923, p. 26 ff.), H. Liniger (1925, p. 53 ff.). Zu weiteren Vergleichen dienen Hinweise bei: A. Buxtorf und R. Koch (1920), M. Moor (1963), E. Rutte (1950), O. Wittmann (1952, 1961).

Terrasse des jüngeren Deckenschotter. Die Terrasse des älteren Deckenschotter ist nur in Relikten (Geispel, Asp) erhalten und lässt sich meist nicht formenmässig, sondern nur durch ihre Höhenlage von der des jüngeren Deckenschotter unterscheiden. Sie wird hauptsächlich in Anlehnung an A. Gutzwiller (1894, 1912) abgetrennt. Leider liegen jedoch für die Umgebung von Basel keine neueren Untersuchungen der beiden Schotter vor, obwohl ihre Trennung in letzter Zeit gelegentlich bezweifelt worden ist. Allerdings erscheint es mir persönlich als erwiesen, dass die Terrasse des älteren Deckenschotter einem älteren Zyklus in der Entwicklung des Birstales angehört als die des jüngeren Deckenschotter (vgl. Abb. 2) und dass beide deutlich zu trennen sind.

Die drei erstgenannten Terrassen sind morphologisch sicher definiert:

1 *Die Hauptniederterrasse (HNT)*² ist ausgezeichnet durch ausgeprägte Flächen und scharfe, gelegentlich von periglazialen Dellen überformte Terrassenkanten, deren Höhe über dem Fluss von Basel stromauf beträchtlich abnimmt. Ihre Begrenzung gegen das höhere Gelände ist wenig scharf, da die solifluidal verlagerten Hangschuttmassen für einen sanften, durch das Vordringen einzelner Schuttlappen lappenförmigen Übergang sorgen. Allerdings findet sich dieses Phänomen stellenweise auch dort, wo niedrigere Felder der Niederterrasse (NT) an höheres Gehänge grenzen. Feinkörnige, sandig-schluffige Deckschichten — entstanden durch fluviale Abschwemmung — kommen vor, sind aber auf der HNT nicht allzu häufig.

2 *Die Hochterrasse (HT)* ist dagegen heute meist nur noch als schmale Terrassenleiste am Gehänge über der NT vorhanden, da der würmzeitliche Talboden fast die Breite des risszeitlichen erreicht hat. Sie ist periglazial stark überformt: Periglaziale Trockentälchen treten auf; der ehemalige Schotterkörper ist häufig nur noch gering mächtig, die Terrassenkanten gegen den Fluss sind korrasiv stark erniedrigt; zudem sind diese Terrassen vor allem im unteren Birstal mit mächtigen Lössablagerungen (z. B. am E-Rand des Bruderholzes und im Laufenbecken) bedeckt; in den engeren Talstrecken (z. B. bei Zwingen) sind sie vom Gehänge her durch bedeutende Solifluktionmassen verschüttet worden. Ihre Höhe ist deshalb nicht immer sicher festzulegen, zumal auch gute Aufschlüsse fehlen. Immerhin scheint sie in mehrere Stufen gegliedert zu sein. Wir werden auf dieses Problem noch zurückkommen; allerdings konnten wir — das sei schon jetzt betont — nicht feststellen, ob es sich dabei um zwei selbständige Terrassen (etwa Riss I und Riss II = «Terrasse der grössten Vergletscherung») handelt, oder nur um Reste verschiedener Erosionsniveaux unter einer obersten Rissterrasse. Der Schlüssel zu dieser Frage dürfte im Hochrheintal unterhalb Möhlin und im Ergolzthal unterhalb Liestal liegen, wo durch P. Suter (1926) die «Terrasse der grössten Vergletscherung» in bedeutender Verbreitung kar-

² Damit wird die oberste Stufe der NT bezeichnet. Bei Basel handelt es sich dabei um das A1-Niveau von O. Wittmann bzw. das R-Niveau von H. Graul.

tiert wurde. Eine neuere Untersuchung und eine Verknüpfung aller dieser Vorkommen wäre sehr erwünscht. Verfestigung der Schotter durch kalkiges Bindemittel tritt häufiger auf als in den Niederterrassenschottern. Wie bei der HNT nimmt auch hier die Höhe der Terrasse über dem heutigen Fluss nach S zu ab.

3 *Die Terrasse des jüngeren Deckenschotter (TJD)*, die im Birseck und stellenweise im Laufenbecken grössere, flächenhafte Verbreitung besitzt, liegt im Birstal deutlich über dem jung- und mittelpleistozänen Taleinschnitt der Birs, die zur Mindelkaltzeit in einem erheblich breiteren Tal als heute geflossen sein muss. Allerdings liegt auch diese Terrasse schon deutlich unter den grossen Verflachungen an den oberen Gehängen des Birstales. Die Eintiefung ist zu dieser Zeit im Vergleich zu den Hochflächen bei Pleigne (800—850 m) und der Höhenlage der einzelnen Ketten schon beträchtlich gewesen.

Auch diese Terrasse ist periglazial stark überformt worden; ihre flächenhaften Reste sind durch solifluidal-denudative und solifluidal-akkumulative wie durch äolisch-akkumulative Vorgänge in ein flachwelliges Gelände aufgelöst worden. In einigen Fällen ist der ehemalige Schotterkörper schon völlig zerstört worden. Wir finden hier nur noch eine Geröllstreu, die häufig in eine Art Lösslehm eingebettet ist. Stellenweise dürfte den älteren Geröllen auch jung- und mittelpleistozäner Frostsutt beigemischt worden sein. In zahlreichen Fällen sind nur noch vermutliche Felssockel der ehemaligen Terrassen vorhanden.

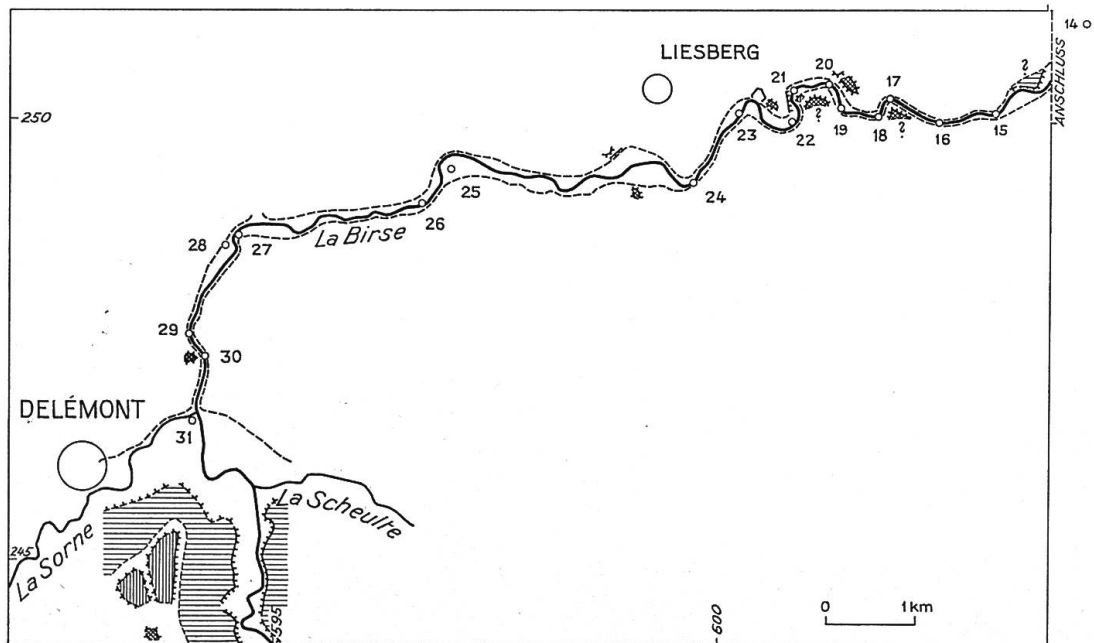
Über diesen drei mit grosser Sicherheit verfolgbaren Terrassen gibt es noch zahlreiche Reste von offensichtlich noch älteren Talböden. Wir haben nur beim altpleistozänen Niveau des älteren Deckenschotter eine Rekonstruktion auf Grund weniger Punkte gewagt. Es sei ausdrücklich auf deren hypothetischen Charakter hingewiesen, obwohl wir von ihrer Richtigkeit zumindest hinsichtlich der Grössenordnung überzeugt sind. Die weitere Untersuchung und Darstellung der ältestpleistozänen³ und der jungtertiären Niveaux soll nicht versucht werden. Sie würde noch einen sehr grossen Aufwand an grossmasstäbigen Kartierungen erfordern. Wir sind überzeugt, dass eine Spezialarbeit auch hier noch zahlreiche interessante Ergebnisse zeitigte.

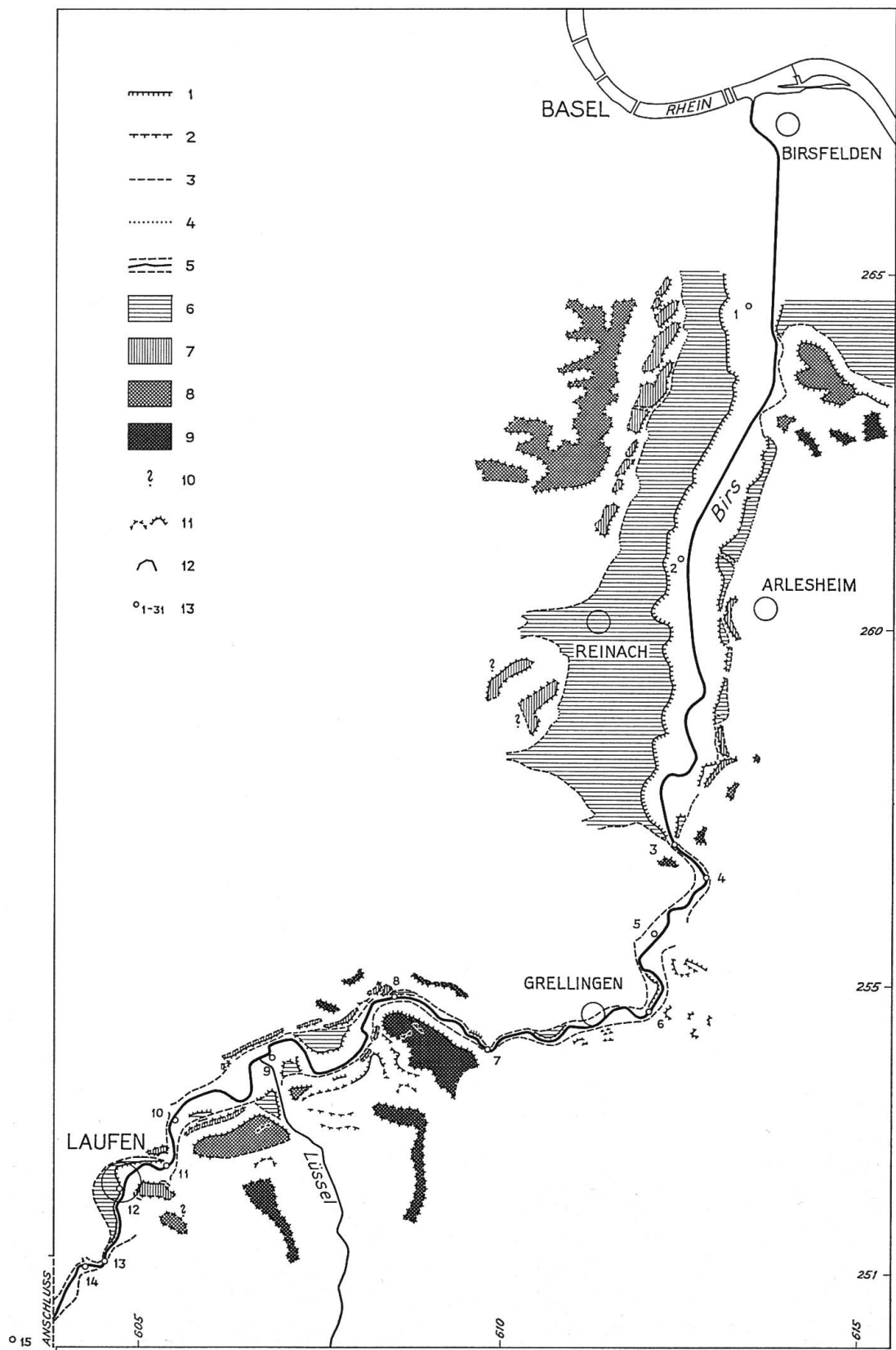
Problematisch erscheint auf den ersten Blick die Gliederung der Schotter allein nach ihrer Höhenlage. Ich folge darin A. Gutzwiller, der als einer der ersten die Gliederung der pleistozänen Schotter bei Basel nach ihrer Höhenlage durchführte. Dieses Prinzip wurde auch in allen geologischen Untersuchungen im Birstal übernommen, und es gibt bisher keine Hinweise dafür, dass diese Methode im Birsgebiet nicht anzuwenden ist. Unsere Erhebungen nach diesem Prinzip und die Erweiterung durch morphologische Indizien haben zu einem befriedigenden Resultat geführt und damit unsere Methode

³ Wir verwenden den Begriff «Ältestpleistozän» in dem auf der Deuqua-Tagung in Lüneburg 1964 allgemein anerkannten Sinne von prae-Günz und post-Pliozän (vgl. D. Barsch 1965).

Abb. 1 Die Verbreitung der quartären Terrassen im Birstal.

- 1 deutlich ausgeprägte Terrassen- oder Geländekante
- 2 stark überformte Terrassen- oder Geländekante
- 3 konkaver Hangknick, innerer Terrassenrand
- 4 innerer Terrassenrand durch Auflagerung (Schwemmkegel usw.) überformt, nur bei der HNT ausgeschieden
- 5 Begrenzung der holozänen und spätwürmzeitlichen Talbodenflächen der Birs
- 6 Hauptniederterrasse (HNT)
- 7 Hochterrasse (HT)
- 8 Terrasse des jüngeren Deckenschotter (TJD)
- 9 Terrasse des älteren Deckenschotter (TAD)
- 10 fragliche Datierung und Entstehung von Terrassen oder Verflachungen
- 11 undatierte Terrassen
- 12 Steinbruch
- 13 Numerierung der Knickpunkte des Tallängsprofils





auch gerechtfertigt. Bisher sind im Birstal z. B. auch keine Hinweise auf besondere talgeschichtliche Verhältnisse etwa in der Art, wie sie H. Körber (1962) für das Durchbruchstal des Mains durch den Odenwald beschrieben hat, bekannt geworden.

Da auch im südlichen Rheingraben mit tektonischen Bewegungen während des ganzen Pleistozäns zu rechnen ist (so z. B. O. Wittmann 1939 und 1961; N. Theobald 1948), sind tektonische Bewegungen auch in seiner südlichen Fortsetzung nicht ohne weiteres auszuschliessen. Wir hätten deshalb gern unsere Ergebnisse auch durch stratigraphische Beweise⁴ gesichert. Die z. Zt. äusserst schlechten Aufschlussverhältnisse im Birstal erlauben aber diese Untersuchungen nur mit Hilfe kostspieliger Schürfungen. Da sich jedoch bei unseren Untersuchungen und Korrelationen keine Komplikationen ergeben haben, glauben wir auf diese Methoden im vorliegenden Fall verzichten zu dürfen.

Zur Veranschaulichung unserer Korrelierung haben wir neben der Verbreitungskarte der Terrassen im Birstal (Abb. 1) unserer Arbeit ein Längsprofil (Abb. 2) von Basel bis ins Delsberger Becken, das dem Verlauf der NT folgt, beigegeben. Die Profilknickpunkte sind in der Tabelle 1 mit Koordinaten zusammengefasst, die Profiltrasse ist im übrigen aus der Karte (Abb. 1) zu ersehen. Das Längsprofil ist, da es dem wärmzeitlichen Talboden folgt, ein Tallängs- und nicht ein Flusslängsprofil. Es ist deshalb zu kurz für den heutigen Flusslauf und etwas zu lang für die prae-risszeitlichen Flussböden. Doch ist der dadurch bedingte Fehler für die Neigung der älteren Terrassen nicht gross, zudem auf kleinere Abschnitte des Profils beschränkt und im Verhältnis zur Unsicherheit bei der Bestimmung der Höhenlage der ehemaligen Talböden der Birs im Altpleistozän unbedeutend⁵.

⁴ Gedacht ist an paläontologische und sedimentologische (z. B. Schwermineral- und Leichtmineralanalyse, morphoskopische und petrographische Geröllanalyse u. a.) Untersuchungen der Schotterkörper und der Deckschichten auf den Terrassen. Wir haben besonders zur petrographischen Schotteranalyse feststellen müssen, dass sich das Verhältnis von Quarzit- zu Malmkalkgeröllen von den alt- zu den jungpleistozänen Ablagerungen im allgemeinen verkleinert; doch sind die Schwankungen von Ort zu Ort derart gross, dass dieser Regel praktisch nur geringe Bedeutung zukommt. Zur Zeit versuchen wir im Raum Basel, ob mit Hilfe einer neueren Methode (Erdalkalibestimmung) Verwitterungsunterschiede in den pleistozänen Schottern feststellbar sind.

⁵ Im Gebiet der stark gewinkelten Profiltrasse zwischen Hinter Wiler und Liesbergmüli beträgt die maximale Verlängerung auf 3,2 km im Niveau der TJD etwa 20%. Die maximale Neigung auf der Profiltrasse (Länge 3,95 km) ist mit 4‰ (aufgerundet) angegeben. Auf die Strecke im Niveau der TJD umgerechnet, beträgt die Neigung 4,95‰, d. h. auf der Profiltrasse müsste als Höhenunterschied der Gefällslinie statt 15,8 rund 19,6 m (im Höhenmasstab 1:2500 statt 3,95 genau 4,9 mm) abgetragen werden. Da jedoch nur in sehr, sehr wenigen Fällen und nur auf Bruchteilen der gesamten Strecke diese maximal ungünstigen Verhältnisse auftreten, glauben wir, diesen Fehler in Kauf nehmen zu dürfen. Ein rechnerisches Ausmerzen dieses Fehlers hätte zur Folge, dass dem Profil keine direkten Höhenwerte entnommen werden können; eine Projektion der älteren Terrassen auf eine neue Profiltrasse würde den direkten Vergleich der Gefällslinie verunmöglichen.

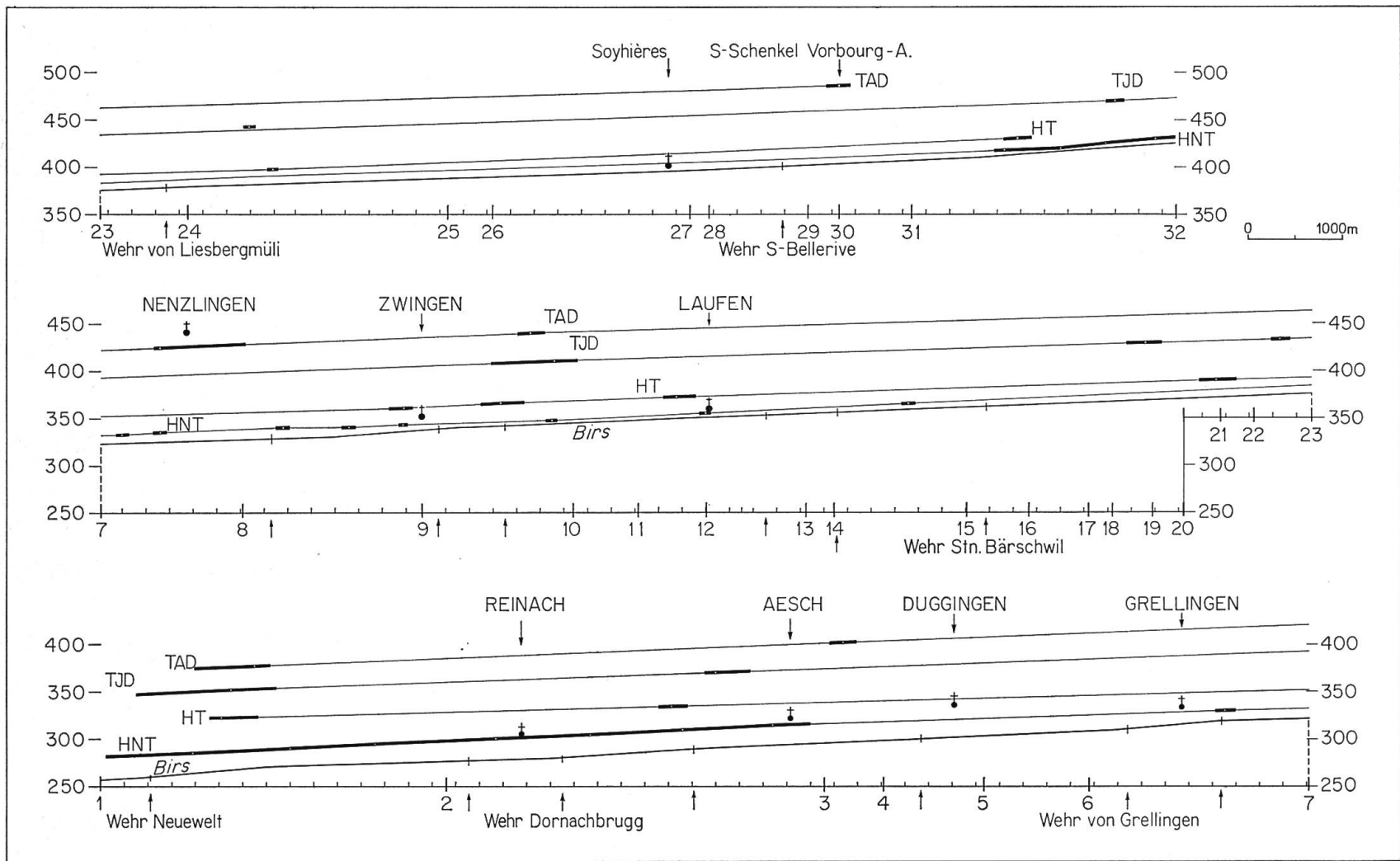


Abb. 2 Die Lage der quartären Talböden der Birs, bezogen auf das Tallängsprofil.

Tabelle 1:

Koordinaten der Knickpunkte des Tallängsprofils der Birs von Basel bis Delsberg.

Nummer des Knickpunktes	Koordinaten	Nummer des Knickpunktes	Koordinaten
1	613 450 / 264 550	18	601 800 / 250 010
2	612 520 / 261 010	19	601 385 / 250 090
3	612 440 / 256 990	20	601 240 / 250 380
4	612 880 / 256 540	21	600 840 / 250 310
5	612 160 / 255 750	22	600 840 / 249 970
6	612 090 / 254 640	23	600 230 / 250 060
7	609 810 / 254 110	24	599 720 / 249 260
8	608 520 / 254 870	25	596 980 / 249 380
9	606 800 / 254 000	26	596 650 / 249 020
10	605 460 / 253 130	27	594 600 / 248 650
11	605 320 / 252 490	28	594 440 / 248 520
12	604 660 / 252 170	29	594 020 / 247 580
13	604 450 / 251 145	30	594 220 / 247 300
14	604 190 / 251 085	31	594 080 / 246 540
15	603 150 / 250 045	32	594 860 / 243 860
16	602 500 / 249 950	33	595 100 / 242 400
17	601 940 / 250 210		

Auf unser Tallängsprofil wurden die für die einzelnen Terrassen typischen Höhenpunkte herabgelotet. Von jedem Terrassenrest wird jeweils nur ein Punkt ausgewählt. Ausnahmen bilden nur die ehemaligen Talbodenreste, die das Tal auf längere Strecken ununterbrochen begleiten, wie etwa die HNT zwischen Basel und Aesch. Bei der NT wurden jeweils die Höhenpunkte der Terrassenkanten berücksichtigt, die, wie H. Graul (1962) betont, die besten Werte ergeben. Bei den älteren Terrassen ist das nicht möglich, da die Überformung gerade an diesen Stellen besonders stark ist. Für die prae-risszeitlichen Terrassen ergeben sich in einigen Fällen verschiedene Möglichkeiten der Projektion der Höhenpunkte auf das Tallängsprofil. Es gilt deshalb die Konvention, dass das Lot vom Punkt auf die Profiltrasse ungefähr senkrecht zum Talverlauf im betreffenden Niveau sein soll.

Jeder Punkt der Karte ist durch den Fusspunkt des Lotes von ihm auf die Profiltrasse und durch die Angabe seiner Höhe eindeutig im Profil dargestellt. Im übrigen sind die zur Konstruktion der Gefällslinien benutzten Terrassenpunkte in vier Tabellen (Tab. 2 bis 5) zusammengefasst und ermöglichen so dem Leser eine einfache Überprüfung der Ergebnisse. Zusätzlich ist in das Profil der heutige Fluss eingetragen. Seine Gefällslinie wurde aus den Schnittpunkten aller 10 m-Höhenlinien mit dem Fluss gewonnen. Nicht berücksichtigt sind die einzelnen Gefällsstufen der Birs. Um diesen Mangel auszugleichen, sind die Stauwehre, die die Schnellenstrecken und die kleinen Wasserfallstufen krönen und den Fluss stellenweise in eine Seentreppe verwandeln, kenntlich gemacht. Die wahre Länge des Flusses ist — wie schon betont — etwas grösser als die Länge der Profiltrasse.

Bevor im folgenden auf die Einzelbeschreibung eingegangen wird, halten wir es für nötig, die Sicherheit der nach unserer Methode gemachten Aussagen kurz zu beleuchten. Über die darstellungsmässig möglichen Fehler bei der Projektion der Terrassenpunkte auf die Profiltrasse ist eben schon berichtet worden. Andere Fehlerquellen ergeben sich aus folgenden Überlegungen:

1. Prinzipiell ist zunächst mit falschen Korrelationen der Terrassenreste zu rechnen. Wir halten jedoch diese Möglichkeit für äusserst unwahrscheinlich, da wir — wegen der relativ geringen Anzahl von Terrassenresten — keine Untergliederung der einzelnen Terrassengruppen (z. B. der HT) vorgenommen haben. Unsere Terrassen sind deshalb höhenmässig gut voneinander getrennt, so dass es höchst unwahrscheinlich ist, dass wir beispielsweise Reste der HT und Reste der TJD miteinander verknüpft haben. Allerdings sind wir durch diese Vereinfachung auch nicht in der Lage, tektonische Verstellungen zu erkennen, die kleiner sind als der normale Abstand unserer Terrassen.

2. Ein weiteres Problem unserer Gliederung besteht — wie im vorigen Punkt schon angeschnitten — darin, dass sich abgesehen von der HNT in jeder unserer Terrassen eine Terrassengruppe verbergen kann, wobei noch nicht gesagt ist, dass es sich in jedem Fall dabei um durchlaufende, selbständige Terrassen handelt. Durch das mechanische Verbinden jeweils benachbarter Höhenpunkte würden deshalb Unstetigkeiten im Längsprofil der einzelnen Terrassen vorgetäuscht, die gar nicht existieren. Wir haben uns deshalb entschlossen im Sinne übergreifender Mittel immer mehrere benachbarte Terrassenhöhenpunkte durch dieselbe Gerade zu verbinden. Da ausserdem rechts- und linksufrige Talbodenreste nicht immer dieselben Höhen aufweisen, haben wir versucht, nach Möglichkeit über längere Strecken immer nur die Werte derselben Seite zur Konstruktion heranzuziehen.

3. Ungenauigkeiten in der Erfassung der Höhen der älteren Talbodenreste sind ferner durch folgende Punkte bedingt:

- 1) starke Denudation an den talseitigen Terrassenkanten
- 2) Erhöhung am bergseitigen Rand durch Zufuhr von Solifluktionsschutt
- 3) Erhöhung der Terrassenfläche durch Lössablagerung
- 4) Erniedrigung der Terrasse durch flächenhafte Denudation des Schotterkörpers

Eine Abschätzung der ursprünglichen Höhe ist in all diesen Fällen nur selten möglich; auch aus diesem Grunde empfiehlt sich die Anwendung des dem Prinzip der übergreifenden Mittel korrespondierenden zeichnerischen Verfahrens.

Die Crux der Rekonstruktion der Terrassen zwischen Basel und Delsberg liegt in der etwa 6 km langen Talstrecke von Riedes-Dessus bis zur Vorbourgklus, in der keine Terrassenreste zu finden sind. Die Birs fliesst hier nach ihrem Durchbruch durch den Malmsüdschenkel und den Doggerkern der Vorbourg-Antiklinale isoklinal in der nördlichen Oxfordkombe und wechselt dann östlich der Hasenburg hinüber in die südliche Oxfordkombe

der Movelier-Antiklinale, also der nördlich anschliessenden Kette, deren Malmnordschenkel sie bei Liesbergmüli quert. In diesem Teil des Birstales, das nur aus Quer- und Isoklinaltalstrecken besteht, konnten sich keine Terrassen erhalten. Sie fielen alle erosiven Unterschneidungen und vor allem in den Kaltzeiten einer starken denudativen Hangabtragung in dem auch heute noch durch zahlreiche Rutschungen gekennzeichneten Oxfordton zum Opfer. Wir sind deshalb gezwungen, auf dieser Strecke den Verlauf der Terrassen rein hypothetisch einzuzeichnen, unter der sicher nicht falschen Voraussetzung, dass sich auch in diesem Gebiet das Verhalten der Birs und damit ihrer alten Terrassen nicht sprunghaft im Vergleich zum weiter unterhalb gelegenen Talabschnitt ändert.

2 Die rekonstruierten Terrassen im einzelnen

21 *Die Hauptniederterrasse (HNT)* zieht sich als breites Feld vom Bahnhof SBB in Basel in das Birseck hinein und lässt sich ohne Schwierigkeiten über Neumünchenstein, Reinach bis Aesch verfolgen. Sie steigt hier von rund 285 m im Dreispitzareal (S des Friedhofes Wolf) bis auf 315 m in Aesch. Sie ist sowohl beim Eintritt ins eigentliche Rheintal wie auch beim Eintritt ins Birseck bei Aesch schwemmkegelartig überhöht. Durch das Rechtsdrängen des Flusses gegen den Tafeljura und die östliche Begrenzung des Rheingrabens ist die HNT auf der rechten Birsseite nur in Resten erhalten. In der Klus von Grellingen ist sie dagegen fast völlig ausgeräumt worden. Nur im stark überhöhten Schwemmkegel des Dugginger Dorfbaches ist uns ein für unsere Rekonstruktion zweifelhafter Rest erhalten geblieben. Die hier von A. Gutzwiller⁶ (A. Gutzwiller und Ed. Greppin, Geolog. Spezialkarte 77, 1915) ausgeschiedenen Reste der HNT westlich der Birs («Büttenen» und bei der Mündung des Schlossgrabens) liegen eindeutig zu niedrig und dürfen nicht als HNT angesehen werden. Erst W Grellingen bei «In der Wacht» finden wir wieder ein NT-Feld, das sich mit rund 330 m gut in unser Längsprofil einfügt und als HNT angesehen werden muss, die nur dadurch vor der Ausräumung bewahrt blieb, dass hier die Birs eine kleine epigenetische Schnellenstrecke geschaffen hat. Bis hier reicht auch die starke rückschreitende Erosion der Birs⁷, die durch das kräftige Einschneiden des Rheins in die Niederterrassenschotter (bei Basel ca. 35 m) ausgelöst wurde.

Auf der relativ schmalen Talsohle vom Chessiloch bei Zwingen sind keine Reste der HNT mehr vorhanden; doch lässt sich die mutmassliche Höhe der wärmzeitlichen Akkumulation durch folgende Tatsache erschliessen: Über der Strasse befindet sich hier in zirka 330-333 m Meereshöhe eine Hohlkehle,

⁶ A. Gutzwiller verwendet ausdrücklich morphologische Termini wie «obere sowie untere Stufe der NT» und nicht den geologischen Begriff «Niederterrassenschotter». Seine «obere Stufe der NT» entspricht unserer HNT.

⁷ Die relative Höhe der HNT über der Birs nimmt beim Wehr oberhalb Grellingen sprunghaft von zirka 15 auf 10 m ab.

wie sie auch heute überall da zu beobachten ist, wo ein Fluss Felswände im Malm unterschneidet. Bei den Arbeiten zur Verbreiterung der Strasse war am 7. März 1965 deutlich zu sehen, dass sich diese Hohlkehle⁸ in einheitlichem Niveau unabhängig vom Einfallen der Schichten (Rauracien) gebildet hat. Etwa bei Pkt. 609,360/255,530 waren damals im Niveau der Kehle Kalkgerölle (leider nur sehr schlecht) aufgeschlossen. Es liess sich nicht entscheiden, ob es sich dabei um einen regelrechten Schotter handelte oder nicht. Das erstere ist nach dem Profil durch den Chessibach von A. Buxtorf und W. Hotz (veröffentlicht in P. Bitterli 1945, p. 41) das Wahrscheinlichere. Auf alle Fälle zeigt die Hohlkehle in dieser Prallhangsituation ein offensichtlich älteres Flussniveau an. Die Frische der Form lässt vermuten, dass es sich um die Höhe der würmzeitlichen Schotterakkumulation handelt; diese Vermutung wird ergänzt durch unser Längsprofil der HNT, das sich ohne Schwierigkeiten durch diesen Höhenpunkt führen lässt⁹. Nach der Konstruktion des Längsprofils der HNT wurden wir auf den Untersuchungsbericht über die Ausgrabungen in der Birmatten-Basisgrotte (H. G. Bandi 1963, vgl. E. Müller 1963, H. Müller-Beck 1963, E. Schmid 1963) aufmerksam. Die beiden letztgenannten Autoren nehmen für die Grotte und ihre Umgebung die Oberkante der Schotterfüllung mit 337,5 m (Minimalwert) an. Die Übereinstimmung mit unserem für diese Stelle aus dem Profil entnommenen Wert bildet einen schönen Beweis für die Genauigkeit unserer Konstruktion.

Als nächster stromauf gelegener, gesicherter Rest der HNT haben das «Strängenfeld», die Terrasse W «In den Widen» und die Terrassen bei «Eichhölzli» zu gelten, letztere in Schwemmkegelsituation der Lüssel etwas überhöht gegenüber der HNT des Haupttales. Ebenso muss die Terrasse bei Laufen als ein Teil der HNT angesehen werden. Dann kommt, abgesehen von dem fraglichen HNT-Rest von Aegerten in der Klus der Birs durch die Buebergkette, die grosse, schon erwähnte Lücke der HNT bis zum Delsberger Becken, wo die HNT S Delsberg in 415 m Höhe wieder auftritt. Nur W Nieder Riederwald finden sich zwei Terrassenreste. Sie sind durch Gruben

⁸ Durch die Strassenbauarbeiten wurde sie im Verlaufe des Sommers 1965 teilweise zerstört.

⁹ Durch Sondierbohrungen anlässlich des Baues der Eisenbahnbrücke im Chessiloch (Geolog. Aufnahme von A. Buxtorf und W. Hotz im Juni 1920, vgl. P. Bitterli 1945, p. 41) wurde festgestellt, dass hier die tiefste Rinne noch etwa 15 m unter das Niveau der heutigen Birs, die etwa auf Kote 323 m fliesst, hinunterreicht. Die maximale Mächtigkeit der Schotter, die u. E. gesamthaft als würmzeitlich angesehen werden müssen, hat deshalb, wenn wir ihre Oberkante nach unserer Konstruktion mit 333 m ansetzen, etwa 25 m zu betragen. Das von P. Bitterli (1945) veröffentlichte Querprofil durch die Felssohle der Birs beim Chessiloch zeigt darüber hinaus, dass die Birs hier kein kastenförmiges Tal geschaffen hat, sondern dass von der tiefsten Stelle der Rinne die Talsohle sanft ansteigt. Nur dort, wo die Schichtstirnen der leicht geneigten Rauracienschichten auftreten, finden sich Versteilungen der Talsohle im Querprofil. Diese Verhältnisse sind im Sinne von C. Troll (1926, 1954, vgl. E. Kremer 1954, p. 86) als Folge gleichzeitiger Seitenerosion und Akkumulation zu deuten. Für diesen Abschnitt der Birs trifft also die Theorie von I. Schaefer (1950), dass die Seiten- und Tiefenerosion vor der Akkumulation der kaltzeitlichen Schotter abgeschlossen waren, nicht zu.

aufgeschlossen, in denen nichts anderes als normaler Gehängeschutt beobachtet werden kann. Da zudem ihre Oberfläche höher liegt als die zu erwartende HNT, dürfte es sich eher um im Jura weit verbreitete periglaziale Formen handeln, die ich als Gehängeschutterrassen bezeichnet habe (D. Barsch 1967). Erstaunlich ist im vorliegenden Fall nur das Auftreten dieser Form im bisher als spätglazial bis holozän angesehenen Erosionsbereich der Birs.

Tabelle 2: Höhenpunkte der HNT (bestimmt an der Terrassenkante)¹⁰

S Pkt.	E (km)	Höhe (m)	Bemerkungen
1	1,98	285	} HNT Neumünchenstein, Reinach, Aesch
1	2,00	290	
1	2,90	295	
2	0,53	300	
2	1,53	305	
2	2,50	310	
2	3,45	315	
4	0,68	330	Duggingen, Schwemmkegelsituation
5	0,70	320	Büttenen
6	1,45	330	W «In den Widen»
7	0,23	332	} Nach den Flusshöhlen unter der HT
7	0,63	335	
8	0,25	337,5	Birsmatten-Basisgrotte
8	1,25	340	Strängenfeld
8	1,45	340	W «In den Widen»
9	0,40	350	Eichhölzli, Schwemmkegelsituation
9	1,38	348	S Ob. Chleeboden, Höhe geschätzt, interpoliert
12	0,00	355	Laufen
14	0,80	365	Aegerten
31	0,98	415	} HNT S Delsberg
31	1,58	420	
31	2,05	425	
31	2,58	430	

22 Die Hochterrasse (HT) ist im Birseck auf der Bruderholzseite (W der Birs) gut erhalten. Ihr Gefälle ist etwas grösser als das der NT. Allerdings scheint uns besonders die HT bei Schlatthof mit 320-350 m (Ed. Greppin 1906, P. Bitterli 1945) zu hoch zu liegen. Man hat aber bei der Beurteilung dieser Verhältnisse zu berücksichtigen, dass hier im Lee gegen westliche Winde eine mächtige Lössdecke abgelagert wurde und dass schon syngenetisch die HT bei Schlatthof abseits des Birslaufes durch schwemmkegel-

¹⁰ Die Tabelle ist wie folgt zu lesen: Die 1. Spalte bezeichnet den Knickpunkt im Längsprofil, südlich von dem sich die betreffende Terrasse befindet. Spalte 2 gibt die Lage der Terrasse auf dem Profil durch die Entfernung (in km) von dem in Spalte 1 genannten Punkt an. In Spalte 3 ist die Höhe der betreffenden Terrasse wiedergegeben.

artige Schüttungen von W eine stärkere Erhöhung erfahren hat¹¹. Inwieweit hier jedoch eine stark erniedrigte und vielleicht risszeitlich fluvial überformte Terrasse des jüngeren Deckenschotter vorliegt, lässt sich z. Zt. nicht entscheiden. Im Gegensatz dazu liegt die HT bei Arlesheim und Dornach niedriger und passt sich besser in unser Höhenprofil ein. Wir benutzen deshalb diese Werte zur Konstruktion und geben die teilweise offensichtlich durch die Lössdecke zu hohen Werte von der Bruderholzseite nur als Punkte an. Die Möglichkeit, dass es sich um verschiedene Stufen der HT handelt, ist nicht von der Hand zu weisen, jedoch laufen diese Stufen in jedem Fall höher aus als die von A. Gutzwiller (1916) ausgeschiedene Mittelterrasse vom Hechtliacker, die man vielleicht am besten der «Terrasse der grössten Vergletscherung» parallelisieren könnte.

In der Klus von Grellingen werden nur von P. Bitterli HT-Schotter angegeben. Sie liegen W des Flusses und sind auch heute noch gut zu beobachten. Allerdings ist die periglaziale Überformung so stark gewesen, dass die morphologische Auswertung unmöglich ist¹². Besonders deutlich ist dagegen die HT beim Chessiloch (609,530/254,280) entwickelt: Über einer leicht welligen Erosionsfläche im Anstehenden folgt zunächst eine basale Groblage (z. T. Malmkalkblöcke von zirka 50-60 cm Länge) und darauf ein in rötlich-braunes Feinmaterial eingebetteter Schotter, der von rötlich-gelbem bis braunem Feinmaterial bedeckt ist (Aufschlussverhältnisse vom 7. März 1965, bedingt durch Verbreiterung der Strasse). Die ganze Ablagerung ist maximal 2,5-3 m mächtig. Obwohl die in diesem Schotter ausgebildete Terrasse schon weitgehend durch würmzeitliche Solifluktionmassen überformt worden ist und deshalb morphologisch schlecht zu fassen ist, legt die dünne Schotterdecke über dem Anstehenden eine Deutung als Riss-Erosions-Terrasse nahe. In unserem Längsprofil liegt deshalb ihr Höhenpunkt etwas unter dem Längsaufriß der HT. Ebenso schön ist die HT bei Bodenried W Nenzlingen¹³ und besonders bei Zwingen entwickelt. An der letztgenannten Lokalität bildet der zu Nagelfluh verkittete HT-Schotter eine Hangleiste, die die schon stark überformte, sanft ansteigende ehemalige Terrassenfläche anzeigt.

¹¹ Mit tektonischen Bewegungen ist im Rheingraben bis ins jüngste Quartär zu rechnen, doch erscheint uns eine tektonische Erklärung für diese isolierte Beobachtung als völlig hypothetisch, solange nicht handgreiflichere Beweise vorliegen. Die Konstruktionen von N. Théobald (1948), der das nördliche Einfallen der alt- und mittelpleistozänen Terrassen im Sundgau mit tektonischen Verstellungen in Zusammenhang bringt, sind dagegen unbestritten.

¹² Es sei festgehalten, dass Schotterreste und Geröllrelikte, die eindeutig den HT-Schottern zuzuordnen sind, sehr häufig, vor allem durch die Strassenverbreiterungen der letzten Jahre, an den Gehängen des Birstales gefunden wurden. Morphologisch sind in allen diesen Fällen keine Terrassen mehr zu erkennen; die Überformung ist schon zu weit fortgeschritten. Wir haben deshalb auch diese Vorkommen nicht zur Konstruktion unserer Profile verwendet.

¹³ P. Bitterli (1945, p. 36) vermutet hier einen alten Birslauf, der W und N des Rauracienspornes bei Pkt. 333 verlaufen sein soll.

Auch weiter talaufwärts, im Bereich des Blattes Passwang der Landeskarte 1:25 000, finden wir HT-Schotter mit demselben Verbreitungsschema wie bisher. Erwähnenswert sind die durch Hangverflachungen gekennzeichneten Reste bei «Usseri Goben» NE Laufen und die mehr terrassenartig ausgebildeten, z. T. dünn mit Lehm bedeckten Flächen E und SE Laufen¹⁴. Wenn wir auch in all diesen Fällen nicht annehmen dürfen, dass wir hier die Oberkante der risszeitlichen Akkumulation vor uns haben, so bilden doch alle diese Vorkommen wertvolle Hinweise für die Konstruktion des Längsaufzisses der HT. Ein fragliches Relikt der HT findet sich bei Oberrüti. Schotter oder auch nur Gerölle wurden von mir nicht gefunden. Alles ist bedeckt mit Gehängeschutt, doch würde sich die Verflachung gut in das Längsprofil einpassen. Die nächsten Reste des risszeitlichen Talbodens bilden die Verflachungen NE Rossemaison im Delsberger Becken, deren Geröllbedeckung schon von H. Liniger (1925) als Relikt der HT-Schotter angesehen wurde.

Tabelle 3: Höhenpunkte der HT

S Pkt.	E (km)	H (m)	Bemerkungen
1	—0,18	300	Hechtliacker
1	1,28	323	N ob. Wannan
1	1,95	330	bei Neumünchenstein W Galgenbuche
1	2,90	333	bei Oeri
1	3,43	335	N Bontel
2	0,75	330	Arlesheim
2	2,38	335	Dornach
2	1,83	345	Schlatthof
5	0,65	330-335	bei Büttenen
7	0,30	345-350	W Chessiloch
8	0,08	350	bei Steighollen und Breitenried
8	1,70	360	N Zwingen
9	0,83	365-370	E ob. Chleeboden
11	0,40	370-372	W Hofmatt
20	0,35	390	W Cholplatz
31	1,50	435	La Beuchille

An dieser Deutung von H. Liniger ist nichts auszusetzen¹⁵, wenn wir von den einleitend definierten Einteilungskriterien ausgehen, die besagen, dass die HT deutlich über der NT liegt und dass ihre Terrassenflächen durch kaltzeitliche Vorgänge bereits stark überformt sind und morphologisch von der NT-Fläche deutlich unterschieden sind. Beweise für die von A. Buxtorf und seinen Schülern angenommene Hypothese, dass die HT-Schotter unter die

¹⁴ Es handelt sich hierbei um den «zweiten Schotter» von R. Koch (1923, p. 45/46). Er parallelisiert ihn unter Berufung auf Ed. Greppin mit dem HT-Schotter. Diese Deutung wurde dann in das Blatt 3 (Laufen 1936) des Geologischen Atlas der Schweiz übernommen.

¹⁵ Wir sehen allerdings nicht alle von ihm als HT-Schotter bezeichneten Geröll- und Schottervorkommen als solche an.

HNT reichen, habe ich nirgends finden können. Sehr häufig liegt allerdings die untere Grenze der HT-Schotter dicht über der HNT, doch ist mir keine Beobachtung gelungen, die eindeutigen Aufschluss über diese stratigraphischen Verhältnisse gibt.

23 *Die Terrasse des jüngeren Deckenschotters (TJD)* ist bei Basel in den lössbedeckten, flachwelligen Plateaux des Bruderholzes und der Rütihard gut erhalten. Die Schotter wurden von A. Gutzwiller mehrfach beschrieben; der petrographische Unterschied zum älteren Deckenschotter ist gering, die Verwitterung nicht übermässig gross, obwohl feldspatreiche Gesteine häufig kaolinitisiert sind. Die Schottervorkommen von Asp und am Dornachberg gehören mit in dieses Niveau. A. Gutzwiller (1916), der diese Schottervorkommen m. W. entdeckt hat, gibt günz-mindel-interglaziales Alter an (p. 20/21), auf seiner Karte sind sie jedoch richtig als jüngerer Deckenschotter eingezeichnet. Verflachungen, z. T. ohne Gerölle oder Schotter, finden sich in passender Höhe S Dornach. Gesicherter sind erst die Reste im Laufenbecken, das praktisch ganz aus zerschnittenen, von SE nach NW fallenden Terrassenflächen besteht. Zur TJD zählen wir in erster Linie die Flächen von Bläihollen-Erlen, ferner die Terrassenreste etwas N des Hägenbergs sowie den schon stark überformten und erniedrigten, aus wenig widerstandsfähigem Material bestehenden «Räbacker». Die Geröllstreu zeigt neben nur kantengerundeten sehr gut gerundete¹⁶ Kalkfragmente sowie Quarzite und Buntsandsteine. Wie Korngrössenanalysen zeigen, handelt es sich beim Lehm vermutlich um verlehnten Löss und um Flugsand, vermischt mit autochthonem und fluvialem Material¹⁷. R. Koch hat für diese Flächen (Geolog. Atlas der Schweiz, Bl. 3: Laufen) «Verwitterungslehm vermutlich quartären Alters mit Geröllen aus Tertiär und Quartär» angegeben. Ihre Höhenlage (60-70 m über dem heutigen Fluss), ihr morphologischer Habitus als leichtwellige, mit Lösslehm bedeckte Flächen direkt über dem riss- und würmzeitlichen Einschnitt des Birstales sowie ihre durch Gerölle belegte fluviale Entstehung ermutigen uns, sie als Äquivalent der Rütihard und des Bruderholzes, d. h. als Terrassen des jüngeren Deckenschotters anzusehen. Wir finden also auch hier wieder die bekannte Tatsache, dass post-Mindel und prae-Riss die Haupt-eintiefung der heutigen Täler erfolgt ist. Sehr schön wird diese Tatsache durch das Tal des Schellbächli (1,2 km E Brislach) bezeugt, das «Im feisteren Boden» genau auf dieses Niveau ausläuft und das nur durch eine kurze und steile fluviale Kerbe im Mündungsbereich mit dem heutigen Birstal verbunden ist. Die durch das kleine Einzugsgebiet bedingte geringe Wasserführung erlaubte es dem Bach nicht, mit der Eintiefung der Birs Schritt zu halten; der karstholde Untergrund (Sequan) ermöglichte zudem die unterirdische Entwässerung.

¹⁶ Ihrer Herkunft nach vielleicht aufgearbeitete tertiäre Kalkschotter.

¹⁷ Schon R. Koch (1923, p. 46) hat auf die Schwierigkeiten hingewiesen, echten Löss im Laufenbecken zu erkennen.

Unsicher ist die Abgrenzung gegen die höheren Terrassen, da der Übergang durch die periglaziale Überformung undeutlich geworden ist. Es ist deshalb auch nicht zu entscheiden, wohin die Terrasse bei «Hinter Augstel» (SE Zwingen) in 422-428 m Höhe gehört. Sie liegt höher als die TJD von Erlen, ist aber etwas abgesetzt von der Fläche bei «Zer Lachen» (zirka 438 m) und im ganzen wiederum geringfügig niedriger als die Brislachallmet. Jede Entscheidung in dieser Frage bleibt hypothetisch.

Besser gesicherte Reste (Schotter und Geröllstreu) finden wir im Birstal erst bei «Cholplatz» und auf einem dem Bolberg vorgelagerten Sporn. Auf dem Gegenhang, auf der rechten Seite der Birs, erkennt man Verflachungen ohne Gerölle bei «Hinter Wiler» sowie östlich davon in etwas geringerer Höhenlage. Die Schotter bei «Cholplatz» waren bei meinem Besuch nicht mehr gut zu sehen; sie fallen dem sich immer stärker ausdehnenden Steinbruch zum Opfer. Wir greifen deshalb auf die Beschreibung, die W. T. Keller (1923, p. 26/27) von ihnen gegeben hat, zurück (Zustand Ende März 1920):

«Auf dem anerodierten Malm liegt eine gut verkittete Nagelfluh 20-30 cm mächtig, die je zur Hälfte Quarzit- und Malm-Gerölle enthält, daneben einzelne Doggergeschiebe. Die jurassischen Rollsteine sind meist ordentlich gerundet, wenn auch lange nicht so schön wie die Quarzite. Mitten in der Nagelfluh liegen hie und da grosse eckige Blöcke von Malmkalk, häufig sind Bohnerzkügelchen und eckige Brauneisenstückchen. Darüber folgt eine 20-40 cm mächtige Lage von hellgrauem, feinem Sand, der stellenweise gelb und lehmig wird. Die Behandlung mit Salzsäure erweist ihn als Kalksand mit Quarz und Brauneisenkörnchen. Er wird überlagert von zirka 40 cm Nagelfluh, die weniger gut verkittet ist. Die Gerölle sind zirka 70% Malm gut gerundet bis eckige Blöcke, zirka 10% Dogger gerundet und zirka 20% Quarzite; ferner Brauneisen wie oben. Die Lagerung der Geschiebe lässt stellenweise sicher auf Strömung in W-E-Richtung schliessen. Darüber liegt ungerundeter oder schwach kantengerundeter Malmschutt, mit verschwemmtem Bolus durchsetzt, in flacher Übergusschichtung, die ihn als Bachschutt eines ehemals von N herabfliessenden Zuflusses ausweist.»

Es handelt sich an dieser Stelle um eine eindeutige Terrasse in zirka 430 m Höhe mit einem Reliktschotter, der am talseitigen Ende des Spornes späterer Denudation bereits zum Opfer gefallen ist. Entsprechendes gilt für die ebenfalls von W. T. Keller eingehend beschriebenen Verhältnisse von dem etwas weiter östlich gelegenen Sporn unter dem Bolberg.

Offensichtlich sind hier zwei Terrassen zu unterscheiden, was auch W. T. Keller aufgefallen ist. Die untere, ausgedehntere liegt in zirka 420-430 m Höhe¹⁸. Sie ist mit einem gelblichen Lehm verhüllt, der reichlich Gerölle (vor allem gut gerundete Quarzite, aber auch gerollte und kaum gerollte Malmfragmente) enthält. Nach einer kleinen Stufe tritt am Weg, der von W

¹⁸ W. T. Keller (1923, p. 27) gibt als Höhe 410 m an, doch ist dieser Wert dem schon stark abgeflachten, talseitigen Ende des Spornes entnommen worden und deshalb irreführend.

her (von Pkt. 377 der Kantonsstrasse) heraufführt, in einer kleinen Grube auf zirka 430-440 m ein etwas solifluidierter Schotter auf. Fragmente aus Gehängeschutt, Malmgerölle und Quarzite sind mit rötlichem, teilweise stark sandigem Lehm vermischt. Dieses Geröllvorkommen entspricht dem Schotter bei Cholplatz; die beiden Sporne dürften deshalb einem ehemaligen und zwar — wie die Höhenlage und das Längsprofil vermuten lassen — dem mindelzeitlichen Talboden der Birs angehören.

Eine Trennung in die Terrasse des älteren und des jüngeren Deckenschotters an dieser Stelle ist schon des geringen Höhenunterschiedes wegen nicht möglich; dazu kommt, dass in einer solchen Spornsituation Terrassengliederungen stets mit Vorsicht durchgeführt werden müssen.

Eine letzte TJD vor Delsberg findet sich bei Nieder Riederwald in 443 m Höhe. Bei der Geröllstreu überwiegen Quarzite; Buntsandsteine sind häufig. Auch dieses Vorkommen, das einem Terrassenrest aufliegt, sehen wir mit W. T. Keller als mindelzeitlich an.

Erst im Delsberger Becken finden sich wieder Terrassenreste, die der TJD zugeordnet werden können. Sie liegen südlich von Delsberg bei «La Met» in rund 470 m Höhe. Von H. Liniger (1925) sind die dort auftretenden Gerölle zusammen mit denjenigen von Rossemaison-La Beuchille als Hochterrassenschotter kartiert worden. Auf Grund unserer Untersuchungen (D. Barsch 1967) erscheint das nicht richtig, da die Terrasse bei «La Met» durch solifluidale Erscheinungen sehr viel stärker überformt worden ist als die von «Rossemaison-La Beuchille», da sie deutlich (35-40 m) über dieser liegt und da sie von ihr durch einen relativ steilen, solifluidal geformten Hang, der von einer zahlreiche Gerölle enthaltenden Wanderschuttdecke überkleidet ist, getrennt wird. Da zudem die Verlängerung unseres Profils der TJD bis ins Delsberger Becken genau auf die Terrasse bei «La Met» trifft, dürfen wir wohl mit Recht annehmen, dass hier ein weiteres Relikt des mindelzeitlichen Talbodens vorliegt. Diese Auffassung ist auf unserer Karte und unserem Profil zur Darstellung gelangt.

Tabelle 4: Höhenpunkte der TJD

S Pkt.	E (km)	H (m)	Bemerkungen
1	0,38	347	Rütihard
1	1,38	352	Asp
2	2,85	365	} Dornachberg
2	3,25	373	
9	1,53	410	Laufenbecken
17	0,0	425	Hinter Wiler (Felsterrasse)
18	0,38	430	Sporn unterhalb Bolberg
20	0,18	420-425	Felsterrasse E Cholplatz
22	0,28	433	Sporn W Cholplatz, Steinbruch Liesberg
24	0,65	443	W Nieder Riederwald
31	2,15	470	W «La Met»

24 Die Terrasse des älteren Deckenschotter (TAD) wird in Anlehnung an die Gliederung von A. Gutzwiller ausgeschieden. Als Typenlokalität kann man den Geispel (rund 25 m über der Rütihard, TJD) ansehen; schon hier zeigt sich jedoch, dass es sich nicht um eine einzelne, sondern um mehrere Terrassen handelt. Die Hauptgruppe tritt bei 375/380 m auf, kleinere Terrassenreste finden sich jedoch auch noch bei 360 m und bei knapp 400 m¹⁹. Es erscheint uns jedoch als möglich, dass die Schotter um 400 m bereits ins Ältestpleistozän gehören²⁰.

Bei Aesch, am Eingang in die Klus von Grellingen, erkennt man am Länzberg und gegenüber am Eischberg in 390-405 m Höhe Verflachungen, die deutlich über den mindelzeitlichen Schotterresten am Dornachberg liegen. Sie dürften dem Geispelschotter zu parallelisieren sein. Interessant ist, dass A. Gutzwiller (Spezialkarte 77) bis zur Höhe von etwa 420 m (alter Horizont, entspricht also zirka 417 m²¹) am Länzberg und noch etwas höher am Eischberg «Relikte der Juranagelfluh» angibt²², die er (Erläuterungen p. 21/22) wie folgt beschreibt:

«Die Gerölle sind in gelblich-braunem, tonig sandigem Lehm (Verwitterungslehm) eingebettet. Sie sind faustgross, erreichen aber auch Kopfgrösse und noch mehr (bis 0,4 m grössten Durchmesser). Stets sind sie wohlgerundet und bestehen wesentlich aus Buntsandstein und Quarziten. Letztere entstammen dem Hauptkonglomerat des mittleren Buntsandsteins, welches Konglomerat auch als Geröll vorkommt. Selten finden sich andere Gerölle der Juranagelfluh, wie solche von Muschelkalk, Dogger und Malm.»

Die Beschreibung ist typisch für einen Reliktschotter, der nur noch aus in Feinmaterial eingebetteten, gegen Verwitterung relativ resistenten Geröllen besteht. Ich bin deshalb der Ansicht, dass wir diese Geröllstreu am Länzberg und am Eischberg als Relikte des älteren Deckenschotter aufzu-

¹⁹ Die entsprechenden Schottervorkommen sind alle auf der geologischen Karte von P. Herzog (1956) in Anlehnung an A. Gutzwiller als älterer Deckenschotter eingetragen.

²⁰ E. Rutte (1950) scheidet am Dinkelberg und am Isteiner Klotz ein sog. «400 m-Niveau» aus, das dem älteren Deckenschotter entsprechen soll. Dieses Niveau zeigt keinerlei Gefälle und dürfte nach den Verhältnissen am Geispel eindeutig um 20 m zu hoch liegen. Zudem liegen auch die Schotter bei Huttwil (E Istein), die u. a. von O. Wittmann mit Vorbehalt als älterer Deckenschotter angesehen werden, mit etwa 360 m beträchtlich unter diesem Niveau.

Nur des Interesses halber sei angeführt, dass von A. Gutzwiller (1912) die Terrasse des Sundgauschotter bei Basel in zirka 440-450 m Höhe, von E. Rutte (1950) auf dem Dinkelberg in 420-440 m Höhe angenommen wird.

²¹ Bei dieser Höhenangabe ist ausserdem zu beachten, dass die Genauigkeit der Höhenlinien auf dem Siegfried-Atlas noch nicht mit derjenigen der heutigen Landeskarte zu vergleichen ist.

²² Nach A. Buxtorf und R. Koch (1920) werden diese Gerölle den Wanderblöcken des Laufenbeckens gleichgesetzt, also als jünger als die Juranagelfluh angesehen. M. Moor (1963) spricht von «sandigen Lehmen mit Geröllen vermutlich pontischen Alters». Er findet hier eine azidophile Vegetation, wie auf der Rütihard, die in scharfem Kontrast zur basiphilen Vegetation der direkt benachbarten Kalktafeln steht.

fassen haben²³. Der Geröllbestand selbst sagt nichts über das Alter aus, da er erstens stark verarmt ist und zweitens in den älteren pleistozänen Schottern mehr tertiäre Gerölle aufgearbeitet worden sind als in den jüngeren. Es spricht also nichts dagegen, in diesen Verflachungen den Eintritt der altpleistozänen Birs ins Birseck zu sehen. Das damalige Tal hat an dieser Stelle eine Breite von etwa 550 m gegenüber zirka 75 m im heutigen Talboden (bei Schloss Angenstein) besessen.

Dagegen dürfte die Terrasse von Rödle, die von H. Annaheim und D. Barsch (1963) als «eventuell altpleistozäne Erosionsfläche im Anstehenden» angesehen wurde, doch etwas älter als die Terrasse des älteren Deckenschotter sein. Vermutlich gehört sie bereits ins Ältestpleistozän.

Weitere Reste in der Höhe, in der der Talboden der günzeitlichen (altpleistozänen) Birs vermutet wird, sind der Sporn N Grellingen, die Brislachallmet und die südlichen, randlichen Teile des Ussefeldes von Nenzlingen. Allen diesen Flächen, mit Ausnahme des Spornes von Grellingen, ist die Überdeckung mit Lehm, in den zahlreiche Gerölle eingelagert sind, gemeinsam. Von den geologischen Bearbeitern wurden sie meist als Verwitterungslehme pliozänen bis quartären Alters, z. T. aber auch als «Alte Verwitterungslehme (Plioän?) mit vorwiegend Quarzit-Geröllen (Wanderblöcke)» gedeutet, so z. B. von R. Koch (Geol. Atlas 3) bei «Im feisteren Boden» auf zirka 410 m eingetragen. Unseres Erachtens dürfte es sich in beiden Fällen um ursprünglich günzeitliche Ablagerungen handeln.

Mit Sicherheit gilt dies jedoch für die Schotter und Gerölle bei Fichtenhof, die auch von R. Koch (1923) als gün- oder mindelzeitlich angesehen werden. Es handelt sich dabei um einen überwiegenden Kalkschotter, der von der Lüssel stammen dürfte. Erst am S-Schenkel der Vorbourgkette finden sich wieder Verflachungen, die dieser Terrasse entsprechen könnten.

LITERATUR

- Annaheim, H. und Barsch, D.* (1963): Geographischer Exkursionsführer der Schweiz. Exkursionsraum Gempfenplateau und benachbarte Talregionen. Gg. Helv. 18, p. 241—267
Barsch, D. (1965): Probleme der Quartärforschung in Europa. Gg. Helv. 20, p. 90—95
Barsch, D. (1967): Studien zur Geomorphogenese des zentralen Berner Juras. Manuskript 185 p., erscheint als Heft 9 der Basler Beiträge zur Geographie

²³ Es sei mir gestattet, kurz auf das Problem der «Wanderblöcke», der «Relikte der Juranagelfluh», der «alten Verwitterungslehme (Plioän?) mit Quarzitgeröllen (Wanderblöcke)» einzugehen. Alle diese Vorkommen, soweit sie im Birstal tiefer reichen als das von mir konstruierte Längsprofil der Terrasse des älteren Deckenschotter, dürften pleistozänes Alter haben, da über den höchsten, altpleistozänen Terrassen noch die Relikte der ältestpleistozänen Eintiefungsvorgänge zu suchen sind. Es sei denn, meine Rekonstruktion sei falsch oder die pliozänen (?) Sedimente seien bezogen auf die heutigen topographischen Verhältnisse in niedrigerer Höhe abgelagert worden als die altpleistozänen Schotter. Für beide Ansichten fehlen Beweise. Die Konsequenz, dass als Plioän gedeutete Lehme an den Hängen des Birstales nicht unter die altpleistozänen Schotter reichen dürfen, ist bisher m. W. nur von W. T. Keller (1922) gezogen worden.

- Bitterli, P.* (1945): Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. Beitr. Geol. K. d. Sch. NF. 81
- Buxtorf, A. und Koch, R.* (1920): Zur Frage der Pliocaenbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. Verh. Natf. Ges. Basel 31, p. 114—132
- Buxtorf, A. und Christ, P.* (1936): Erläuterungen zum Blatt Laufen-Mümliswil des Geolog. Atlas der Schweiz 1:25 000. Bern
- Graul, H.* (1962): Geomorphologische Studien zum Jungquartär des nördlichen Alpenvorlandes. Teil 1: Das Schweizer Mittelland. Heidelberger Gg. Arbeiten 9
- Greppin, Ed.* (1908): Erläuterungen zur geologischen Karte des Blauenberges bei Basel. Geolog. Karte d. Schweiz. Zürich
- Gutzwiller, A.* (1894): Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. Natf. Ges. Basel 10, 3; p. 511—690
- Gutzwiller, A.* (1910): Die Wanderblöcke auf Kastelhöhe. Verh. Natf. Ges. Basel 21, p. 197—208
- Gutzwiller, A.* (1912): Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. Natf. Ges. Basel 23, p. 57—75
- Gutzwiller, A. und Greppin, Ed.* (1916): Erläuterungen zur geologischen Karte von Basel (Teil 1: Gempenplateau und unteres Birstal). Geologische Karte der Schweiz. Zürich
- Herzog, P.* (1956): Die Tektonik des Tafeljura und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. Eclog. Geol. Helv. 42, 2, p. 317—362
- Jenny, F.* (1897): Das Birsthal. Sonderdruck aus Bericht der Realschule. Basel
- Keller, W. T.* (1922): Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene. Eclog. Geol. Helv. 17, p. 1—78
- Koch, R.* (1923): Geologische Beschreibung des Beckens von Laufen im Berner Jura. Beitr. Geol. K. d. Sch. NF 78
- Körber, H.* (1962): Die Entwicklung des Maintals. Würzburger Gg. Arb. 10
- Kremer, E.* (1954): Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel. Beitr. zur rhein. Landeskunde H. 6. Bonn
- Liniger, H.* (1925): Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier. Beitr. Geol. K. d. Sch. NF 55,4
- Liniger, H. und Keller, W. T.* (1930): Erläuterungen zum Blatt 1 (Movelier-Soyhières-Delémont-Courrendlin) des Geologischen Atlas der Schweiz. Bern
- Merian, P.* (1821 und 1831): Beiträge zur Geognosie. 2 Bde. Basel
- Merian, P.* (1844): Die Diluvialbildungen der Gegend von Basel. Bericht über die Verh. d. Natf. Ges. in Basel. Bd. 6
- Moor, M.* (1963): Pflanzengesellschaften als geologische Zeiger im Jura. Regio Basil. 4, p. 15—38
- Rutte, E.* (1950): Über Jungtertiär und Altdiluvium im südlichen Oberrheingebiet. Ber. Natf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 40, p. 23—112
- Schaefer, I.* (1950): Die diluviale Erosion und Akkumulation. Forsch. z. dt. Landeskunde 49
- Suter, P.* (1926): Beiträge zur Landschaftskunde des Ergolzgebietes. Mitt. Gg.-Ethnol. Ges. Basel 1, p. 1—209
- Théobald, N.* (1948): Carte de la base des formations alluviales dans le Sud du Fossé Rhéna. Mémoires du Service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, no 9
- Troll, K.* (1926): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. z. Dt. Landes- u. Volkskunde 24, 4
- Troll, C.* (1954): Über Alter und Bildung von Talmäandern. Erdkunde 8, p. 286—302
- Wittmann, O.* (1939): Die Phasengliederung der diluvialen Rheintalrandtektonik und die Stratigraphie des gebirgsrandnahen oberrheinischen Diluviums. Bad. geol. Abh. 10, p. 38—94
- Wittmann, O.* (1952): Erläuterungen zu Blatt Lörrach und Blatt Weil (Deutscher Anteil) der geologischen Spezialkarte von Baden. Freiburg i. Br.
- Wittmann, O.* (1961): Die Niederterrassenfelder bei Basel und ihre kartographische Darstellung. Basler Beiträge zur Geographie, H. 3

KARTEN

Topographische Karten:

Landeskarte der Schweiz 1:25 000, Blätter: 1067 Arlesheim, 1086 Delémont, 1087 Passwang

Geologische Karten:

Bitterli, P. (1945): Geologische Originalkartierung 1:10 000 des Blauenberges. Original im Besitz der Geologischen Kommission der SNG

Greppin, Ed. (1906): Geologische Karte des Blauenberges südlich Basel. 1:25 000. Beitr. Geol. K. d. Schw. Spezialkarte Nr. 49

Gutzwiller, A. und *Greppin, Ed.* (1915): Geologische Karte von Basel (1. Teil: Gempfenplateau und unteres Birstal). 1:25 000. Beitr. Geol. K. d. Schw. Spezialkarte Nr. 77

Herzog, P. (1956): Geologische Karte des Tafeljuras südöstlich von Basel, in: *P. Herzog* (1956)

Keller, W. T. und *Liniger, H.* (1930): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Bl. 1 (Movelier-Soyhières-Delémont-Courrendlin)

Koch, R.; Lehner, E.; Waibel, A. und *Mühlberg, M.* (1963): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Bl. 3 (Laufen-Erschwil-Bretzwil-Mümliswil)

LES TERRASSES PLÉISTOCÈNES DE LA BIRSE ENTRE BÂLE ET DELÉMONT (Résumé)

Lors de nos recherches géomorphologiques dans le Jura bernois central, une série de terrasses ont été découvertes dans le bassin de Delémont. Celles-ci n'ont pu être datées que d'une façon relative, les terrasses pléistocènes de la Birse, entre Bâle et Delémont n'ayant jamais fait l'objet d'une étude précise. Utilisant toutes les indications parues dans des travaux plus anciens, concernant les dépôts de graviers, nous avons donc cartographié les terrasses de la Birse en les reliant avec les dépôts quaternaires de la région de Bâle, datés de façon sûre. Ainsi, nous avons reconstitué avec une grande certitude: le niveau supérieur de la Basse Terrasse (Hauptniederterrasse HNT), la Haute Terrasse (Hochterrasse HT) et la terrasse du Deckenschotter récent (Terrasse des jüngeren Deckenschotter TJD). En plus, il a été possible de suivre également, en peu de points, la terrasse du Deckenschotter ancien (Terrasse des älteren Deckenschotter TAD) depuis Bâle jusqu'à Delémont.

L'absence de coupes dans la vallée de la Birse rend impossible, pour le moment, une étude et une datation précises des différentes nappes alluviales ou de leur couverture. Pour cette raison, les terrasses ont été définies morphologiquement, d'après leurs associations de formes. La Haute Terrasse, par exemple, n'a pas pu être subdivisée en différents niveaux bien que certains indices sembleraient le permettre. Pour le reste, toutes les terrasses montrent une disposition identique. Des indices de déformation tectonique des terrasses n'ont pas pu être observés.

Grâce à la présente analyse de l'évolution de la Birse au pléistocène, il devient possible de dater de façon absolue les processus d'enfoncement des vallées dans le Jura bernois central.
(Trad. *R. Dirrig*)