

## Die Talgrundterrassen am Main und an der unteren Oberweser - ein Vergleich

GERHARD SCHELLMANN & WOLFGANG SCHIRMER

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Allgemeiner Talaufbau</li> <li>3. Die würmzeitlichen und holozänen Terrassen im einzelnen             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Die würmzeitlichen Terrassen</li> <li>3.2. Die holozänen Terrassen</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Vergleich von Main und unterer Oberweser</li> <li>5. Vergleich der beiden Flüsse mit den Alpenvorlandsflüssen Donau und Isar</li> <li>6. Schlußfolgerung</li> <li>7. Literatur</li> </ol> |
|--|---|

### 1. Einleitung

Nachdem Anfang der achtziger Jahre die Untersuchungen im Main-Regnitz-Gebiet soweit fortgeschritten waren, daß eine wesentlich reichhaltigere Terrassengliederung seit dem Hochwürm nachgewiesen werden konnte (SCHIRMER 1983), als sie bisher von den mitteleuropäischen Flüssen bekannt war, entstand die Frage, inwieweit dieses differenziertere Bild vom morphologisch-geologischen Aufbau der jungquartären Talböden auch an anderen Flüssen Mitteleuropas existierte. Daraus entstand das Projekt SCHIRMERS, vom methodischen Ansatz her ähnliche Neuaufnahmen in verschiedenen Tälern des deutschen Alpenvorlandes, Mittelgebirgsraumes und des norddeutschen Tieflandes durchzuführen. Während diese Arbeiten im oberen Mittelwesertal noch nicht abgeschlossen sind, sind die Neubearbeitungen folgender Täler veröffentlicht (Abb. 1): Main (SCHIRMER 1978, 1980, 1983, 1988a, 1990a, 1991), Oberrhein (SCHIRMER & STRIEDTER 1985; STRIEDTER 1988), Mittel- und Niederrhein (SCHIRMER 1990b), untere Oberweser (SCHELLMANN 1993 und in diesem Band), Donau und untere Isar (SCHELLMANN 1988, 1990), mittlere Isar (FELDMANN 1990; FELDMANN et al. 1991). Im Jahre 1990 war das Projekt soweit gediehen, daß ersichtlich wurde, daß den Flüssen des Alpenvorlandes, des Mittelgebirges und des Tieflandes weitgehend eine gemeinsame Steuerung ihres Grundaufbaues eigen ist. Das führte zu einer einheitlichen Benennung der Terrassen dieser Gebiete durch SCHIRMER (1991: 153) und zu vergleichen-

den Betrachtungen (SCHELLMANN 1993, SCHIRMER 1993a, 1993b, 1994). Letztere ließen erkennen, daß innerhalb der bearbeiteten Flußgebiete des Rheins, der Donau, der Isar und der Weser Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede im Talgrundaufbau existieren, wobei die Weser die weitaus größten Gemeinsamkeiten zum Main aufweist. Die gemeinsamen Züge von Weser und Main, aber auch die trennenden, sollen hier kurz diskutiert werden. Die ausführliche Schilderung beider Talgründe sind für den Main bei SCHIRMER (1978, 1980, 1983, 1988a, 1990a, 1991), für die untere Oberweser bei SCHELLMANN (1993 und dieser Band) dargestellt.

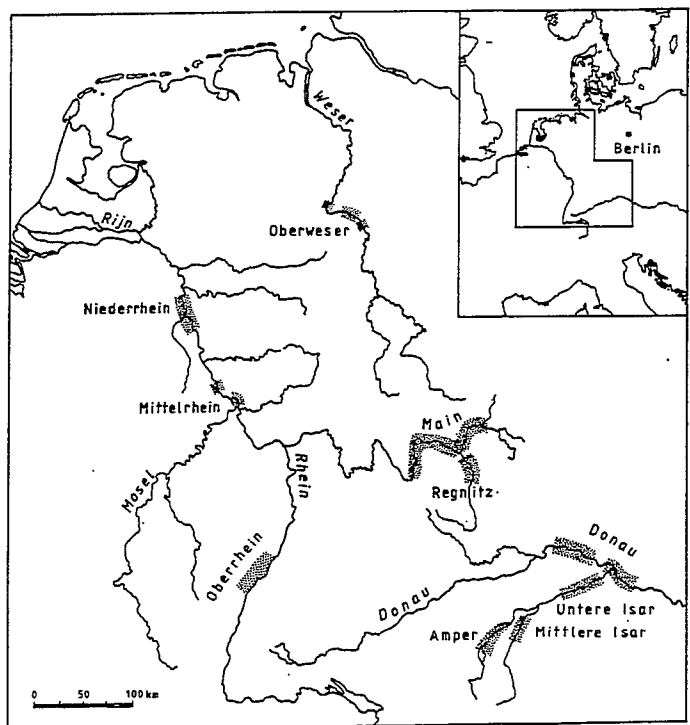


Abb. 1: Topographische Übersicht

Das Einzugsgebiet des Mains und der Weser liegt im Mittelgebirge, deren Hochlagen in den Kaltzeiten nicht vergletschert waren. Beide haben Zugriff zum Grundgebirge und durchfließen vor allem triassisches Deckgebirge. Dabei kommt der Weser wesentlich mehr Buntsandsteinanteil zu als dem Main. Das drückt sich in der Rotfärbung ihrer Flußsedimente aus. Die hydrologischen Daten von Weser und Main sind einander sehr ähnlich (HARR et al. 1979). Beide Flüsse unterliegen dem für die deutschen Mittelgebirgsflüsse typischen pluvio-nivalen Abflußregime, das sowohl vom Niederschlag, als auch von der Schneeschmelze geprägt ist.

## 2. Allgemeiner Talaufbau

Beide Flüsse besitzen im generellen Aufbau ihres Talgrundes viele Gemeinsamkeiten. Die tiefste Erosionsbasis im Tal wurde lange vor dem Jungpleistozän erreicht. Am Main - und zwar entlang des gesamten Mainverlaufs (SCHIRMER 1988b: 5) - geschah das im späten Unterpleistozän (KOCI in BOENIGK 1978: 109), an der Weser spätestens mit dem Elster-Maximalstand (SCHELLMANN in diesem Band). Danach erfolgte eine Aufschüttung, am Main die sogenannte "Talaufschüttung" (sensu KÖRBER 1962), an der Weser die Aufschüttung des Mittelterrassen-Komplexes. In sie tiefen sich die Flüsse des jüngeren Mittelpleistozäns und des Jungpleistozäns wieder ein, zuletzt vor dem Würm-Hochglazial. Die würmzeitliche Erosionsphase erreichte aber nicht immer das Sohlgestein im Talgrund. Dort sind hier und da Reste älterer Flußablagerungen in ihrem Liegenden erhalten. Die Anzahl der mit Beginn des Hochwürms folgenden Akkumulationen sind an Main und Weser gleich. Ins Hoch- und Spätwürm fallen dabei drei Terrassen und ins Holozän sieben. Ob der eingeschachtelte Bau der neun nach dem Würmmaximum gebildeten Terrassen am Main, beginnend mit der Schönbrunner Terrasse, gleichartig auch an der Weser verwirklicht ist, ist unbekannt. Dort ist bisher lediglich die Tiefe der Terrassenbasis der NT 3 und der H 3-Terrasse bekannt. Sie besitzen nach Aufschlußbeobachtungen eine vergleichbare Tiefe im heutigen Talmittelwasserniveau.

Die Flächenverhältnisse der einzelnen Terrassen sind an beiden Flüssen natürlich in Abhängigkeit von der Breite des Talgrundes unterschiedlich. Während in den Talengen naturgemäß die würmzeitlichen Niederterrassen stark ausgeräumt sind, sind sie in den Talweitungen im allgemeinen mit breiten Flächen erhalten. Dabei nehmen sie teilweise dort mehr

als die Hälfte der Talbreite ein, teils treten sie aber auch gegen die holozänen Terrassen stark zurück.

## 3. Die würmzeitlichen und holozänen Terrassen im einzelnen

### 3.1. Die würmzeitlichen Terrassen

Die Reundorfer Terrasse des Mains und die NT 1 der Oberweser nahmen einst eine größere Breite als alle anderen nachfolgenden Terrassen im Talboden ein, wie sich aus den überlieferten Terrassenresten an beiden Seiten der Talränder entnehmen läßt. Beide wurden überwiegend vertikal aufgeschottert (V-Schottertyp). Ihr Alter läßt sich am Main anhand zweier <sup>14</sup>C-Datierungen an Torf- und Knochenmaterial zwischen 20.000 und 25.000 a BP festlegen.

Die Schönbrunner Terrasse des Mains beginnt im basalen Bereich mit deutlichem V-Schotterbau und geht nach oben in L-Schotter (großbogiger Lateral-Schottertyp) über. Das ließ sich am Main am locus typicus "Schönbrunn" im Aufschluß erkennen. Der Umbruch vom Breitbettfluß zum Mäanderfluß fand also am Main während der Aufschüttung der Schönbrunner Terrasse statt. An der unteren Oberweser zeigt die Oberfläche der NT 2 deutliche Mäanderformung. Dort wurden zumindestens größere Areale der NT 2 durch einen Mäanderfluß abgelagert. Dies gilt auch für die Mittelweser, wie aus den Arbeiten von LIPPS & CASPERS (1990) ersichtlich wird. Auffallend ist der kräftige Auelehm dieser Terrasse, der außerhalb der Aurinnen häufig 2 m Mächtigkeit erreicht. Er führt an der unteren Oberweser lokal Driftblöcke, und vereinzelt treten Steinsohlen auf.

Der Auelehm schließt mit einem schwarzen Pseudotschernosem, dem "Trieber Boden" des Obermains, ab. Der Boden ist sowohl auf der Schönbrunner Terrasse des Mains als auch auf der NT 2 der unteren Oberweser nachträglich kryoturbar verwürgt. Er ist daher in jedem Falle spätglazial, jüngstens und schwerpunktmäßig allerödzeitlich. Damit endete die Flußbettzeit der Schönbrunner Terrasse am Main und der NT 2 an der unteren Oberweser noch vor dem Alleröd.

Die Ebinger Terrasse des Mains und die NT 3 der Oberweser sind nur wenig von der Schönbrunner Terrasse bzw. der NT 2 abgesetzt. Am Main bilden beide annähernd eine Reihenterrasse, an der Oberweser liegt die Oberfläche der NT 3 bis zu einem Meter tiefer. Ihr Schotterkörper weist an beiden Flüssen einen reinen L-Schottertyp auf. An der Basis

primärer Aurinnensedimente auf der NT3 der Oberweser ist frühes Alleröd erhalten (SCHELLMANN & U. SCHIRMER in diesem Band). An der Schotterbasis der Ebinger Terrasse am Main sind Gelisolumplatten des umgelagerten Allerödbodens erschlossen. Zudem beinhalten die überlagernden Nahtrinnen- und Aurinnensedimente noch Jüngere Dryas. Die Ebinger Terrasse und die NT 3 waren also bereits im frühen Alleröd in Ausbildung begriffen, wie auch der Entwicklung der Schönbrunner Terrasse bzw. der NT 2 zu entnehmen ist. Andererseits reichte deren Entwicklung noch bis in die Jüngere Dryas hinein.

### 3.2. Die holozänen Terrassen

Der Übergang von der jüngsten Würmterrasse zur ältesten holozänen Terrasse fand am Obermain im Zeitraum zwischen der Jüngeren Dryas und dem frühen Präboreal, an der unteren Oberweser zwischen der Jüngeren Dryas und dem frühen Boreal statt. Seit dieser Zeit kam es an beiden Flüssen zur Ausbildung von mindestens sieben holozänen Terrassen. Während sich am Obermain das Niveau der holozänen Terrassen an das der Ebinger Terrasse anschließt, ist es an der unteren Oberweser von dem der Niederterrassen einschließlich der NT 3 in der Regel deutlich abgesetzt. Dabei heben sich vom Hamelner Raum weserabwärts die Niederterrassen zunehmend stärker über die holozäne Aue heraus. Das Untersuchungsgebiet am Obermain liegt nämlich im Vergleich zu dem der unteren Oberweser dem Quellgebiet wesentlich näher.

Die älteste holozäne Terrasse des Mains, die Lichtenfelder Terrasse, und die H 1-Terrasse der unteren Oberweser sind nur in kleineren Terrassenresten erhalten. An der unteren Oberweser ist sie pedostratigraphisch bisher nicht von der H 2-Terrasse unterscheidbar. Am Obermain wird sie durch einen Pseudotschernosem abgeschlossen, der nachfolgend durch eine Parabraunerde überprägt wurde. Während das genaue Alter dieser ersten holozänen Terrasse an der unteren Oberweser unbekannt ist, existieren am Main aus dem Schotterkörper und dem Auelehm präboreale Alter.

Die nächstjüngere Terrassenbildung, die Ebensfelder Terrasse des Mains bzw. die H 2-Terrasse der unteren Oberweser, ist an beiden Flüssen weitflächiger verbreitet. Die maximale Bodenentwicklung reicht auf beiden Terrassen bis zu deutlich rötlich gefärbter Auenparabraunerde. Die aus dem Terrassenkörper der H 2-Terrasse an der unteren Ober-

weser ausgebaggerten Eichen besitzen  $^{14}\text{C}$ -Absterbealter zwischen ca. 8.200 bis 5.300 a BP mit einer Konzentration der Alter um 7.000 und 5.500 a BP. Dabei kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß einzelne Eichen aus älteren Sockelschottern im Liegenden des H 2-Terrassenkörpers stammen. Am Main belegen Eichenrannen eine Aufschotterung der Ebensfelder Terrasse zwischen 7.000 und 5.400 a BP. Auch hier zeigt sich ein kleiner Schwerpunkt um 7.000 und ein weiterer um 6.200 bis 5.700 a BP, sofern man alle Rannenfunde betrachtet.

Ins Subboreal fällt die Entstehung der Oberbrunner Terrasse am Main und der H 3-Terrasse an der unteren Oberweser. An beiden Flüssen besitzt diese Terrasse eine vergleichbare maximale Bodenentwicklung in Form einer kräftigen Auenbraunerde, die bei ausreichend feinkörnigen Substraten schwach lessiviert ist. Die Ausbildung dieser Terrasse begann an der unteren Oberweser nach  $^{14}\text{C}$ -Altern jüngstens um 4.700 a BP und endete vor 2.400 a BP. Am Main umfaßt das Bildungsalter einen Zeitraum von 4.500 bis 3.200 a BP. Hier zeigt das Rannenmaterial verschiedene Höhepunkte.

Im nachfolgenden Zeitraum des Subatlantikums kam es an beiden Flüssen zur Ausbildung von vier weiteren Terrassen:

Main	untere Oberweser
Zettlitzer Terrasse	H 4-Terrasse
Unterbrunner Terrasse	H 5-Terrasse
Staffelbacher Terrasse	H 6-Terrasse
Vierether Terrasse	H 7-Terrasse

Sie nehmen in den Talweitungen in der Regel die Hälfte oder mehr am Anteil der holozänen Terrassenflächen ein.

Pedostratigraphisch sind die beiden älteren subatlantischen Terrassen deutlich von der subborealen durch ihre schwächere und geringmächtigere Verbraunung unterscheidbar. Dagegen besitzt die nächstjüngere Terrasse generell eine noch schwächere Verbraunung und geringere Entkalkungstiefe. Untereinander unterscheiden sich beide Terrassen bodenkundlich nur geringfügig, so daß eine sichere pedostratigraphische Zuordnung oft nicht möglich ist. Am Main datiert die Zettlitzer Terrasse in den

Zeitraum von 200 v.Chr. bis 250 n.Chr. An der unteren Oberweser liegen folgende  $^{14}\text{C}$ -Alter dreier Hölzer aus der H 4-Terrasse vor: 2.230, 2.040, 1.150 a BP. Unklar ist, ob alle Holzalter aus dem H 4-Terrassenkörper oder jüngeren Auensedimenten stammen. Die Unterbrunner Terrasse des Mains datiert nach Eichenrannen von 550 bis 850 n.Chr. Die Bildung der H 5-Terrasse an der unteren Oberweser endete vor ca. 680 a BP (ca. 1280 n.Chr.). An beiden Flüssen treten in dieser Terrasse erste spärliche Ziegelfunde auf.

Die letzte deutlich ausgeprägte Auenterrasse entlang beider Flüsse ist die Staffelbacher Terrasse des Mains bzw. die H 6-Terrasse der unteren Oberweser. An beiden Flüssen folgt diese Terrasse bereits weitgehend dem letzten, nicht regulierten Flußlauf. Am Main liegt auf ihr eine Bodencatena von schwacher, aber tiefreichender Auenbraunerde bis zu verbrauchter Auenpararendzina. An der unteren Oberweser reicht dagegen die maximale Bodenentwicklung nur bis zu ca. 0,4 m tief entkalkter Auenpararendzina. Das Alter der Staffelbacher Terrasse des Mains ist nach einer Keramikchronologie in das 15. bis 17. Jh. datiert. An der unteren Oberweser reichen Flurnamen auf der H 6-Terrasse mindestens bis in die Mitte des 18. Jh. zurück.

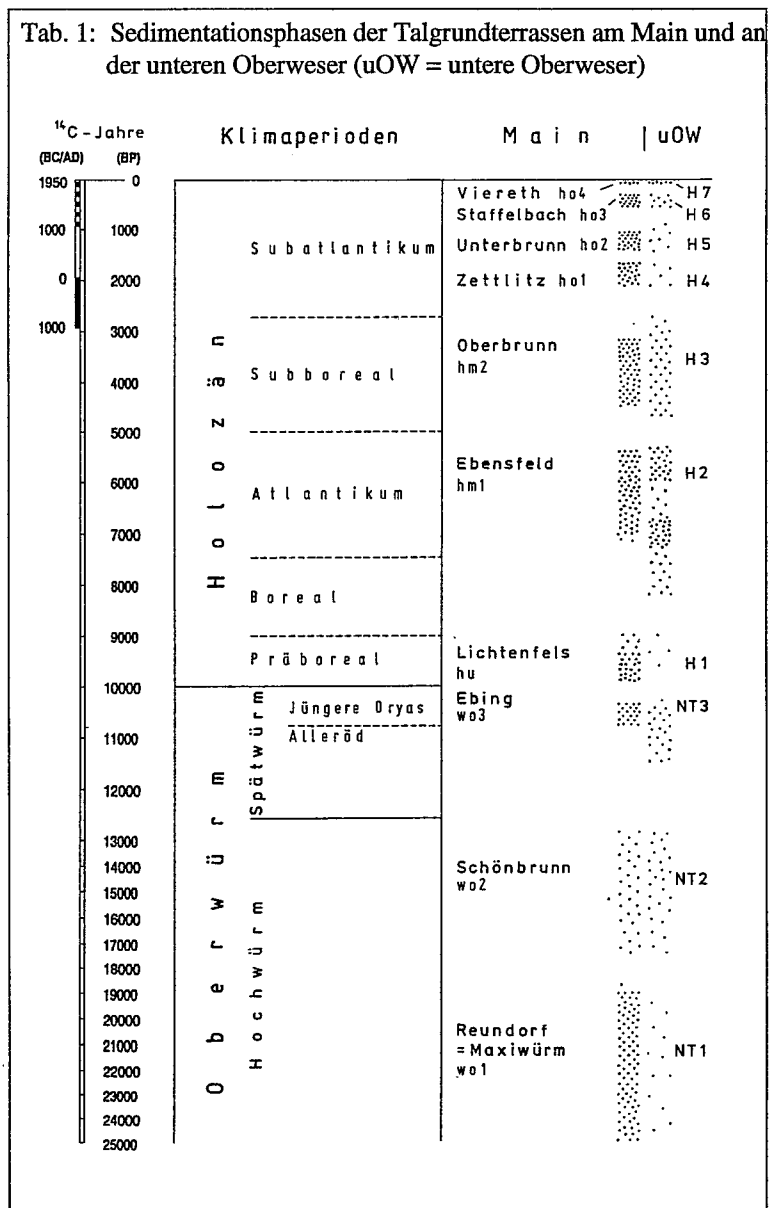
Das rezente Hochflutbett ist an beiden Flüssen als schmaler Saum deutlich von der älteren Aue abgesetzt. Es besitzt eine eigene "Fluvia-tile Serie" und kann daher als Terrasse bezeichnet werden. Es sind dies die Vierther Terrasse des Mains und die H 7-Terrasse der unteren Oberweser. Bei diesen Terrassen handelt es sich um das Initialstadium einer Auenterrassenbildung, auf denen lediglich schwach entwickelte Auenpararendzinen vorliegen. Am Main sind sie generell stärker entkalkt, an der unteren Oberweser sind sie kalkhaltig. Charakteristisch ist an beiden Flüssen der Humusreichtum ihrer Auensedimente. Ihre Ausbildung begann an beiden Flüssen im ausgehenden 18. Jh. und endete mit der Flußkorrektur seit Mitte des 19. Jh.

#### 4. Vergleich von Main und unterer Oberweser

In beiden Tälern bestehen Unterschiede sowohl zwischen den einzelnen Terrassenhöhen über rezentem Flußspiegel als auch in den Höhenabständen untereinander. Da diese sich auch entlang der Flußläufe selbst verändern, sind sie Ausdruck der Lage des Untersuchungsgebietes innerhalb des Tallängsprofils.

Ebenso bestehen graduelle Unterschiede bei der pedogenen Überprägung einzelner Terrassen. Das Fehlen eines Pseudotschernosems auf der ältesten Holozänterrasse im unteren Oberwesergebiet kann durchaus an der mangelnden Erhaltung dieser Terrasse liegen. So ist ein begrabener altholozäner Pseudotschernosem auf der NT 3 im Raum Hameln bekannt (SCHELLMANN in diesem Band). Die stärkere

Tab. 1: Sedimentationsphasen der Talgrundterrassen am Main und an der unteren Oberweser (uOW = untere Oberweser)



Verbraunung von externen Teilen der Staffelbacher Terrasse am Main - im Gegensatz zur unteren Oberweser - ist auf unterschiedliche Kalkgehalte zurückzuführen. Dabei wechseln Kalkgehalte und Verbraunungstiefe selbst am Main in Abhängigkeit von kalkzuführenden Seitenbächen aus dem Jura der Frankenalb.

Die beschriebenen Altersunterschiede der jeweiligen Terrassen sind schwierig interpretierbar, da die Datengrundlage sehr unterschiedlich ist. Selbst bei dem Vorhandensein von einigen Dutzend Hölzern aus der Flußbettfazies kann man weder auf eine exakte Synchronität noch auf eine gravierende Abweichung des Alters zweier Schotterkörper schließen. Insofern sind die Länge der in Tab. 1 angegebenen Punktfelder Ausdruck der derzeitigen Fund- und Befundlage zum Terrassenalter.

### 5. Vergleich der beiden Flüsse mit den Alpenvorlandsflüssen Donau und Isar

Im Vergleich zu den Alpenvorlandsflüssen Donau und Isar zeigen sich gravierendere Unterschiede als im Vergleich beider Mittelgebirgsflüsse. Eine wesentliche Abweichung präsentiert der Baustil der Flußterrassen. Während in größeren Abschnitten des Alpenvorlands die Tendenz zur Tiefenerosion seit Beginn des Spätglazials bis ins frühe Subatlantikum besteht, herrscht in dieser Zeit im Mittelgebirgsraum eher die Tendenz zur Aufhöhung oder auch zu gleichbleibender Flußbettsohle. Besonders die ausgeprägte Tieferlegung des Flußbettes an der Wende Spätglazial/Holozän, wie sie von großen Talabschnitten an der Donau beschrieben wird (SCHELLMANN 1988; BECKER et al. in diesem Band), fehlt den beiden Mittelgebirgsflüssen Main und untere Oberweser. Hinzu kommt, daß in den Kaltphasen des ausgehenden Würms im Alpenvorland eine stärkere Tendenz zum verwilderten Breitbettfluß bestand. An den beschriebenen Mittelgebirgsflüssen zeigt sich dagegen bereits während der Ausbildung der Schönbrunner Terrasse bzw. der NT 2 der Wechsel vom Breitbett zum Mäanderfluß. Aus den oben genannten Unterschieden ergibt sich eine weitere Differenz zwischen Mittelgebirge und Alpenvorland, die mächtigere kaltzeitliche Auelehmbedeckung der Würmterrassen an den beiden Mittelgebirgsflüssen.

### 6. Schlußfolgerung

Die Unterschiede an Main und Weser sind im we-

sentlichen Ausdruck lokaler Einflüsse, wohingegen die zu den Alpenvorlandsflüssen Isar und Donau eher regional bedingt sind. Letztere werden vom alpinen Abflußregime gesteuert, dessen Abflußmenge in der ausgehenden Würmkaltzeit zusätzlich durch die Anbindung an die zurückschmelzenden Vorlandgletscher erhöht war. Diese sowohl im Würm als auch im Holozän jahreszeitlich kurzfristig stark erhöhten Abflußmengen bedingen sowohl eine erhöhte Flußfracht, als auch eine größere Erosionskraft bei nachlassender Geröllführung. Das ist die Ursache für die Tendenz zur Verwilderung und Verbreiterung des Flußbettes in den Kaltphasen und ebenso die Ursache für die Tendenz zur Tiefenerosion in den frachtarmeren Phasen. Erst die großflächigen Rodungen führten seit dem frühen Subatlantikum durch vermehrte Schuttbelastung zur Tendenz der Flußbettsohlen-Aufhöhung, eine Tendenz, die bisher am Main am deutlichsten nachgewiesen werden konnte.

Betrachtet man diese auffälligen Gegensätze zwischen dem Aufbau des Talgrundes an den Alpenvorlandsflüssen (Donau, Isar) und den beiden Mittelgebirgsflüssen (Main, untere Oberweser), so treten die lokalen Eigenheiten von Main und unterer Oberweser gegen die großen Ähnlichkeiten stark in den Hintergrund.

### 7. Literatur

- BECKER, B., KROMER, B. & SCHELLMANN, G. (in diesem Band): Die spät- und frühpostglaziale Entwicklung der Auenwälder im Donautal und am Unterlauf der Isar. - *Düsseldorfer Geogr. Schr.*, **34**; Düsseldorf.
- BOENIGK, W. (1978), mit einem Beitrag von A. KOCI: Zur petrographischen Gliederung der Mosbacher Sande im Dyckerhoff-Steinbruch, Wiesbaden/Hessen.- *Mainzer naturwiss. Archiv*, **16**: 91 - 126; Mainz.
- FELDMANN, L. (1990): Jungquartäre Gletscher- und Flußgeschichte im Bereich der Münchener Schotterebene.- *Inaug.-Diss. Düsseldorf*: 355 S., 2 Beil.; Düsseldorf.
- FELDMANN, L., GEISSERT, F., SCHIRMER, U. & SCHIRMER, W. (1991): Die jüngste Niederterrasse der Isar nördlich München.- *N. Jb. Geol. Paläontol. Mh.*, **1991** (3): 127 - 144; Stuttgart.
- HARR, U., KELLER, K., LIEBSCHER, H.-J., RICHTER, W. & SCHIRMER, H. (1979): *Hydrologischer At-*

- las der Bundesrepublik Deutschland. - Boppard.
- KÖRBER, H. (1962): Die Entwicklung des Maintals.- Würzburger geogr. Arb., **10**: 170 S., 3 Kart., 1 Prof.; Würzburg.
- LIPPS, S. & CASPERS, G. (1990): Spätglazial und Holozän auf der Stolzenauer Terrasse im Mittelwesertal.- Eiszeitalter u. Gegenwart, **40**: 111 - 119; Hannover.
- SHELLMANN, G. (1988): Jungquartäre Talgeschichte an der unteren Isar und der Donau unterhalb von Regensburg.- Inaug.-Diss. Univ. Düsseldorf: 332 S., 16 Beil.; Düsseldorf.
- SHELLMANN, G. (1990): Fluviale Geomorphodynamik im jüngeren Quartär des unteren Isar- und angrenzenden Donautales.- Düsseldorf Geogr. Schr., **29**: VII+131 S., Düsseldorf.
- SHELLMANN, G. (1993): La structure géomorphologique et géologique des fonds de vallées dans les domaines subalpin et hercynien d'Allemagne.- Revue Géographique de l'Est, **4**: 235 - 259; Nancy [Text in deutscher Sprache].
- SHELLMANN, G. (in diesem Band): Die Talentwicklung der unteren Oberweser im jüngeren Quartär. - Düsseldorf Geogr. Schr., **34**; Düsseldorf.
- SHELLMANN, G. & SCHIRMER, U. (in diesem Band): Zur Altersstellung der Niederterrassen im Raum Hameln (unteres Oberwesertal). - Düsseldorf Geogr. Schr., **34**; Düsseldorf.
- SCHIRMER, W. (1978): Aufbau und Genese der Talaue.- In: Das Mainprojekt. Hydrogeologische Studien zum Grundwasserhaushalt und zur Stoffbilanz im Maininzugsgebiet.- Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, **7**: 145 - 154, Abb. 94 - 97; München.
- SCHIRMER, W. (1980): mit Beiträgen von BECKER, B., ERTL, U., HABBE, K. A., HAUSER, G., KAMPMANN, Th. und SCHNITZLER, J.: Exkursionsführer zum Symposium Franken: Holozäne Talentwicklung - Methoden und Ergebnisse.- 210 S.; Düsseldorf (Abt. Geologie der Universität).
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm.- Geol. Jb., **A 71**: 11 - 43; Hannover.
- SCHIRMER, W. (1988a), mit Beiträgen von SCHIRMER, U., SCHÖNFISCH, G. & WILLMES, H.: Junge Flußgeschichte des Mains um Bamberg.- DEUQUA, 24. Tagg., Exkursion H: 39 S.; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- SCHIRMER, W. (1988b): Ziegeleigrube Marktheidenfeld.- In: KURZ, R., SCHIRMER, W., STUKENBROCK, B. & SKOWRONEK, A.: Führer zur Exkursion D: Mittelmaintal.- DEUQUA, 24. Tagg., Exkursion D: 5 - 9; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- SCHIRMER, W. (1990a): Flußablagerungen und Schwermetalle am Obermain. - Fränk. Heimat am Obermain, **27**: 42 S.; Lichtenfels.
- SCHIRMER, W. (1990b): Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas. - deuqua-Führer, **1**: 295 S.; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- SCHIRMER, W. (1991): Bodensequenz der Auenterrassen des Maintals. - Bayreuther bodenkdl. Ber., **17**: 153 - 186; Bayreuth.
- SCHIRMER, W. (1993a): Breaks within the Late Quaternary river development of Middle Europe. - Aardkundige Medelingen, **6**; Leuven.
- SCHIRMER, W. (1993b): Der menschliche Eingriff in den Talhaushalt. - Kölner Jb. Vor- und Frühgeschichte, **26**: 577 - 584; Berlin.
- SCHIRMER, W. (1994): Valley bottoms in the late Quaternary. - Z. Geomorph., Suppl.-Bd. (im Druck).
- SCHIRMER, W. & STRIEDTER, K. (1985): Alter und Bau der Rheinebene nördlich von Staßburg.- In: Heuberger, H. (Hrsg.): Exkursionsführer II: Unterelsaß (Rheinebene N Straßburg), Lothringische Vogesen: 3 - 14; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- STRIEDTER, K. (1988): Holozäne Talgeschichte im Unterelsaß.- Inaug.-Diss. Univ. Düsseldorf: 235 S., 4 Krt.; Düsseldorf.

#### **Anschriften:**

Dr. Gerhard SCHELLMANN, Universität/GH Essen, FB 9-Physiogeographie, Universitätsstr. 2, Postfach 103764, D-45117 Essen

Prof. Dr. Wolfgang SCHIRMER, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Abt. Geologie, Universitätsstr. 1, D-40225 Düsseldorf