

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	77/78	S. 67-79	6 Abb.		Freiburg 1989
-----------------------------------	-------	----------	--------	--	---------------

# Erosionsmessungen im Norsinger Ahabach südlich von Freiburg und ihre geomorphologische und hydrologische Interpretation

von

Gaby Zollinger, Basel und Bernd Bucher, Düsseldorf

## Zusammenfassung

Durch eine Staffelmessung an 5 Profilen im Norsinger Ahabach wurden die Veränderungen der Bachbettsohle auf einer Laufstrecke von 373 m und einem Meßzeitraum von 20 Monaten ermittelt. Die Abtragungs- und Akkumulationsbeträge zeigen eine große Variabilität sowohl in ihrem Ausmaß als auch in ihrer zeitlichen Dynamik. Die durchschnittliche Einschneidung des Gewässers im Meßzeitraum beträgt 4,5 cm. Nur ein Hochwasserereignis mit einer mittleren Wiederholungszeitspanne von 35 Jahren war von geomorphologischer Bedeutung. Dieses Hochwasser wurde durch einen viertägigen ergiebigen Niederschlag im Mai 1983 ausgelöst. Die hohe Vorfeuchte des Bodens trug wesentlich zu einer Verstärkung des Hochwassers bei.

Die Entstehung der Schluchten des Norsinger Ahabaches und Wolfsberggrabens kann in zwei Abschnitte gegliedert werden. Der Beginn der lokalen Tiefenerosion am Rande der Täler kann aufgrund eines Turmhügels am Wolfsberggraben in präalemannischer Zeit angesetzt werden, die Weiterentwicklung mit Terrassenentstehung und einer Tieferschaltungsrate von 2-4 m muß im Zusammenhang mit der Tullaschen Rheinkorrektion vor 150 Jahren gesehen werden.

## Inhalt

1. Einleitung	68
2. Untersuchungsgebiet	68
3. Meßmethode .	71
4. Ergebnisse . .	73
5. Hydrologische Auswertung .	74
6. Interpretation	76
Danksagung . . .	79
Angeführte Schriften .	79

Anschrift der Verfasser:

DR. GABY ZOLLINGER, Geographisches Institut der Universität Basel, Klingelbergstr. 16, CH-4056 Basel, Dipl.-Geogr. BERND BUCHER, Landesamt für Wasser und Abfall NRW, Auf dem Draap 25, D-4000 Düsseldorf.

## 1. Einleitung

Im Raum Ehrenkirchen, südlich von Freiburg, befinden sich die Täler des Ehrenstetter, Norsinger und Ambringer Grundes (Abb. 1). Die sie entwässernden Bäche verlaufen in herzynischer Richtung, folgen altangelegten Störungszonen und münden in der Oberrheinebene in die Möhlin, die südlich von Breisach in den Rhein fließt. Der Ehrenstetter Ahabach, Norsinger Ahabach und Wolfsberggraben entspringen bei 750 m im kristallinen Schwarzwald in mehreren Quellmulden und fließen im Oberlauf in tiefeingeschnittenen, periglazial überprägten Kerbtälern. Unterhalb eines Gefällsknickes bei 320–350 m öffnen sich die Täler zu breiten Mulden. Mit diesem Gefällsknick ist der Übergang von einer Schuttdeckenlandschaft in eine Lößlehmlandschaft verbunden (Abb. 2, Schicht 6, 8 und 3). Im Muldenbereich folgen die drei Gewässer nicht mehr der Taltiefenlinie, sondern fließen am Hang, wobei der Wolfsberggraben und der Norsinger Ahabach an den Nordosthang abgedrängt wurden und jeweils 6–8 m tiefe Schluchten gebildet haben. In diesen Schluchten fließt die Hauptwassermenge, während der Talgrund nur von einem Rinnsal oder Entwässerungsgraben eingenommen wird (ZOLLINGER 1982: 72, Abb. 7). Die starke Einschneidung der Gewässer läßt sich nur auf 1,5 km Laufstrecke verfolgen, bis die Bäche im Unterlauf, westlich der Grabenrandverwerfung, in schmalen, 1–3 m tiefen Kerben verlaufen.

Dieser geomorphologische Formenwandel rief eine ganze Reihe von Fragen auf. Durch welche Faktoren wurden die Gewässer abgedrängt, sobald sie in die mächtigen Lößlehmdecken einmündeten? Wie alt sind diese Schluchten? Welche hydrogeomorphologischen Prozesse lassen sich in den Schluchten nachweisen und formen sie weiter? Warum sind die Schluchten nur auf einer Laufstrecke von 1,5 km ausgebildet?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde innerhalb der Schlucht des Norsinger Ahabaches eine Staffelmessung durchgeführt.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Schlucht des Norsinger Ahabaches hat sich am Nordosthang des Tales ausgebildet. Die Gewässersohle hat streckenweise das Grundgebirge erreicht. Über dem Anstehenden lagert diskordant ein schichtungsloser, 3–5 m mächtiger Schotterkörper aus „Älteren Schottern“ (Abb. 2, Schicht 2), der der Rißkaltzeit zuzuordnen ist. Diese Hochterrasse ist überdeckt von mächtigen Lößlehm (3, 8), so daß die Terrassennatur der Ablagerung im Georelief nicht mehr nachvollziehbar ist. In diese rißzeitliche Hochterrasse hat sich im Holozän eine Rinne eingetieft, die mit Älteren Schottern (7) verfüllt wurde. Eine petrographische Analyse ergab, daß diese Älteren Schotter (7) Umlagerungsprodukte des basalen, rißzeitlichen Schotterkörpers (2) darstellen. Der Sedimentationszeitraum

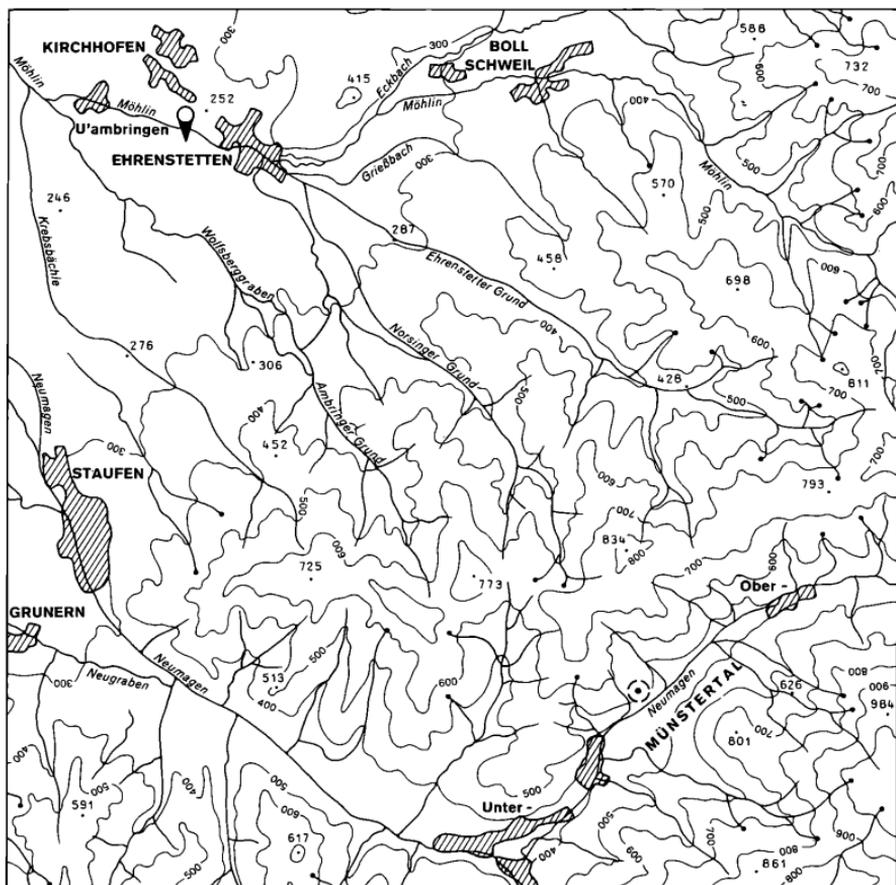
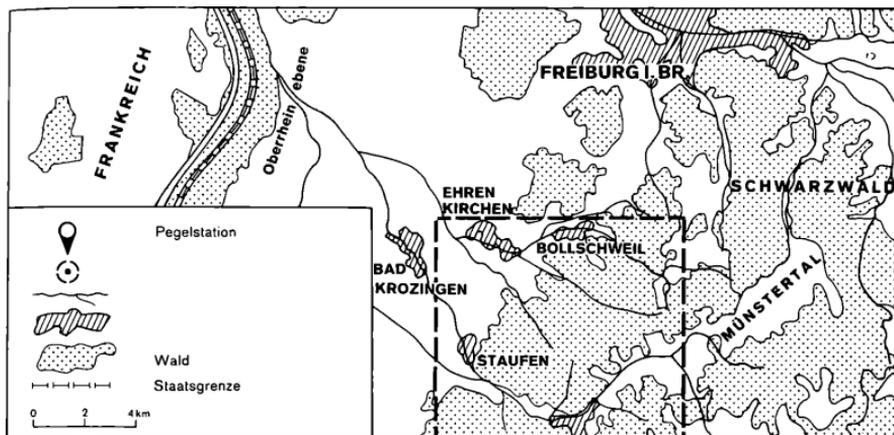


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

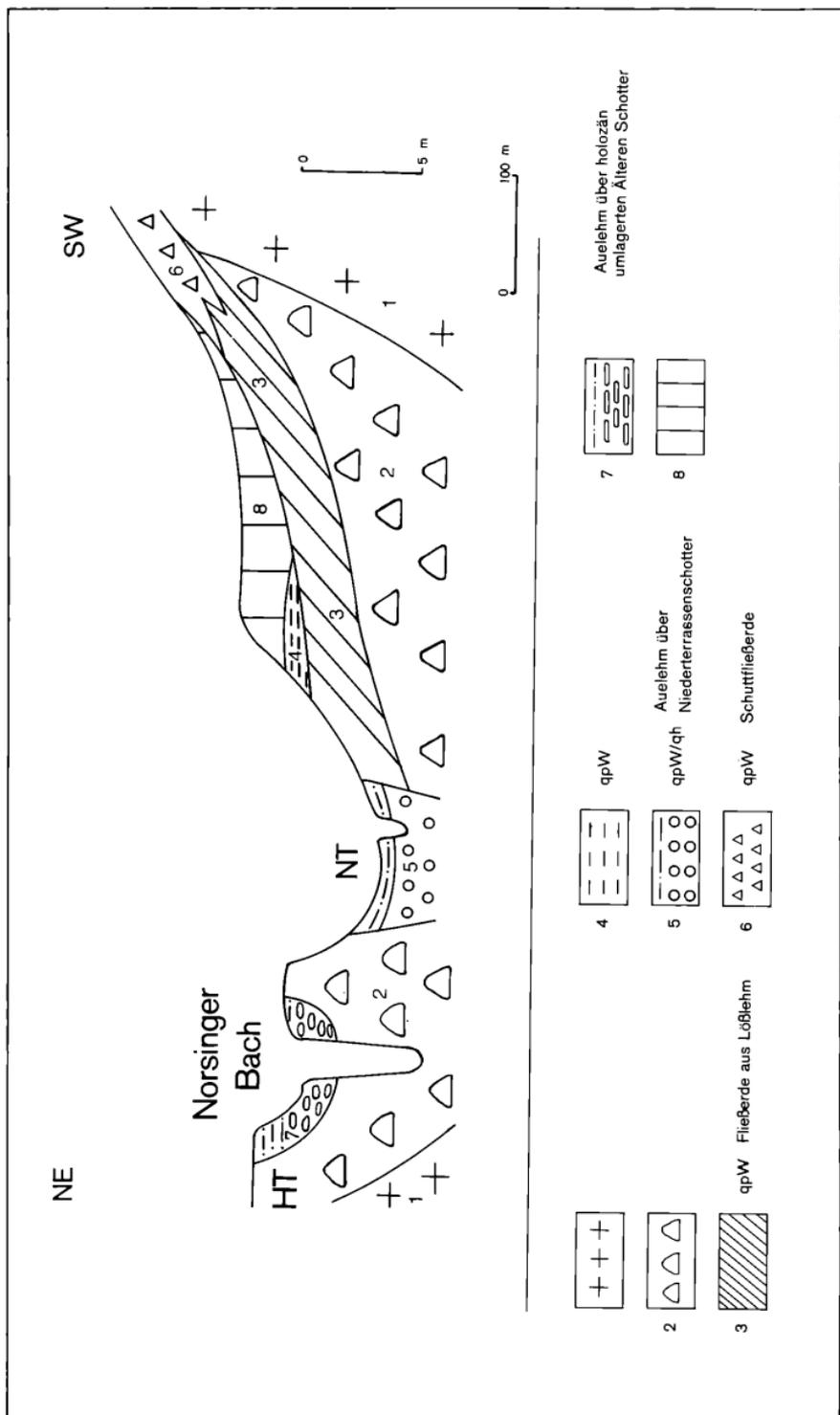


Abb. 2: Geologische Übersicht (schematisch).

konnte durch ein Pollenspektrum und eine  $^{14}\text{C}$ -Datierung festgelegt werden und erstreckte sich vom Subboreal bis zum Älteren Subatlantikum (ZOLLINGER 1987: 62f). Nach der vollständigen Verfüllung der Rinne durch Auelehme erfolgte dann im jüngsten Holozän eine erneute Einschneidung, die zu der rezenten Schlucht geführt hat. Somit hat ein mehrfacher Wechsel von Tiefenerosion und Akkumulation im Holozän auf dem rißzeitlichen Schotterkörper stattgefunden, dessen Ursachen bislang weitgehend unbekannt sind.

Die Älteren Schotter (2) sind an den Fußflächen der Westabdachung des Schwarzwaldes schuttfächerartig abgelagert worden. Abtragungsvorgänge während der Würmkaltzeit und des Holozäns haben die ehemals zusammenhängende Decke von Schwemmkegeln zerschnitten, so daß nur auf den Interfluvien Erosionsreste der Älteren Schotter erhalten geblieben sind (ZOLLINGER 1986: 133). Sie haben keinen Bezug mehr zu ihrem Ursprungsgebiet, das von periglazialen Solifluktionsschuttdecken (6) eingenommen wird. Aus ihrer petrographischen Zusammensetzung kann jedoch ihre Herkunft rekonstruiert werden. Sie stammen aus dem unmittelbaren Hinterland ihrer Ablagerung.

### 3. Meßmethode

Auf einer Laufstrecke von 373 m wurden fünf Stellen ausgesucht, an denen folgende Meßeinrichtung installiert wurde (Abb. 3): Eisenrohre wurden jeweils rechts und links des Bachbettes außerhalb der Fließrinne auf der angrenzenden Aueterasse 1 m tief einzementiert. An diese Pfeiler wurde eine Halterung für eine 6 m lange Aluminium-Richtlatte so justiert, daß diese waagrecht über das Bachbett verlief. Die Richtlatte hatte 100 eingefräste und nummerierte Meßstellen in einem Abstand von 5 cm, so daß bei jeder Messung genau dieselbe Stelle im Bachbett erfaßt wurde. Auf diese Richtlatte wurde ein Stechpegel geschoben, auf

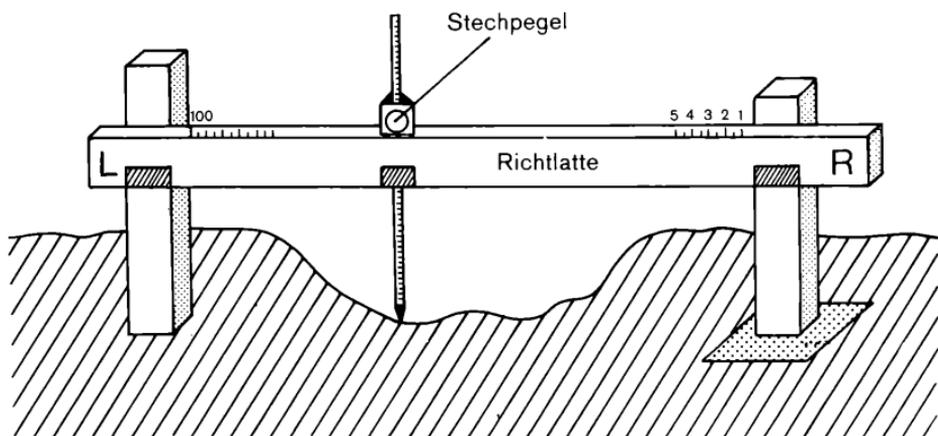


Abb. 3: Versuchsaufbau.

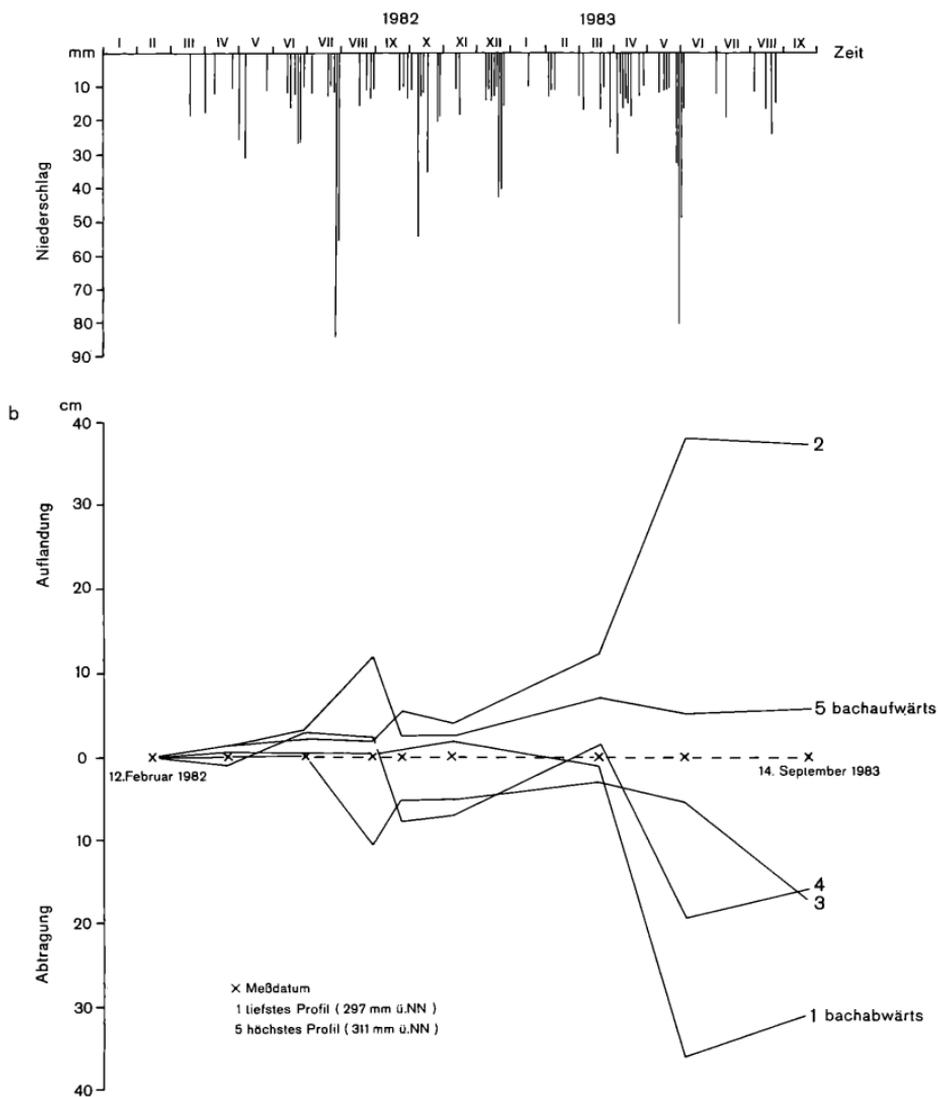


Abb. 4: a) Täglicher Niederschlag über 10 mm an der Station Münstertal.  
 b) Veränderungen der 5 Querprofile während der zwanzigmonatigen Meßperiode.

dem eine eigens für diese Latte hergestellte Haltevorrichtung angebracht war. An dieser Halterung war eine Markierung angebracht. Während des Meßvorganges wurde der Stechpegel entlang der Richtlatte verschoben, bis die Markierungen auf der Latte und dem Stechpegel übereinstimmten. Mit zwei Schrauben an der Halterung wurde der Stechpegel an der Latte justiert und die Messung begann. Mit der Spitze wurde der Stechpegel solange tiefergeschraubt, bis er Kontakt mit dem Geschiebe des Bachbettes erhielt. Der Abstand Oberkante Richtlatte bis Sohle wurde in ein Formblatt eingetragen. Richtlatte und Stechpegel wurden von Profil zu Profil transportiert. In einem Zeitraum von 20 Monaten, von Februar 1982 bis September 1983, wurden auf diese Weise die Veränderungen der Bachbettsohle an fünf Stellen gemessen.

#### 4. Ergebnisse

In Abbildung 4 ist die Änderung jedes Profils im Verlaufe der Meßperiode aufgetragen. Die X-Achse repräsentiert jedes Profil beim Ausgangszustand am 12. Februar 1982. An den neun Meßtagen sind die Veränderungen als Differenz zwischen Ausgangszustand und neuem Meßdatum aufgetragen.

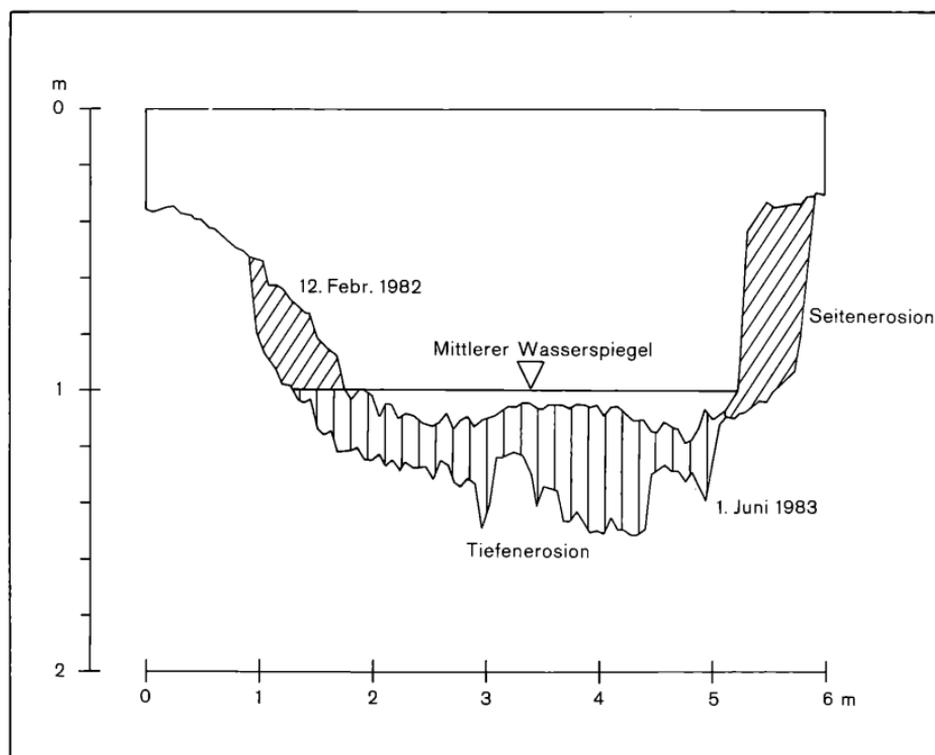


Abb. 5: Abtragung und Aufschotterung am ersten Querprofil.

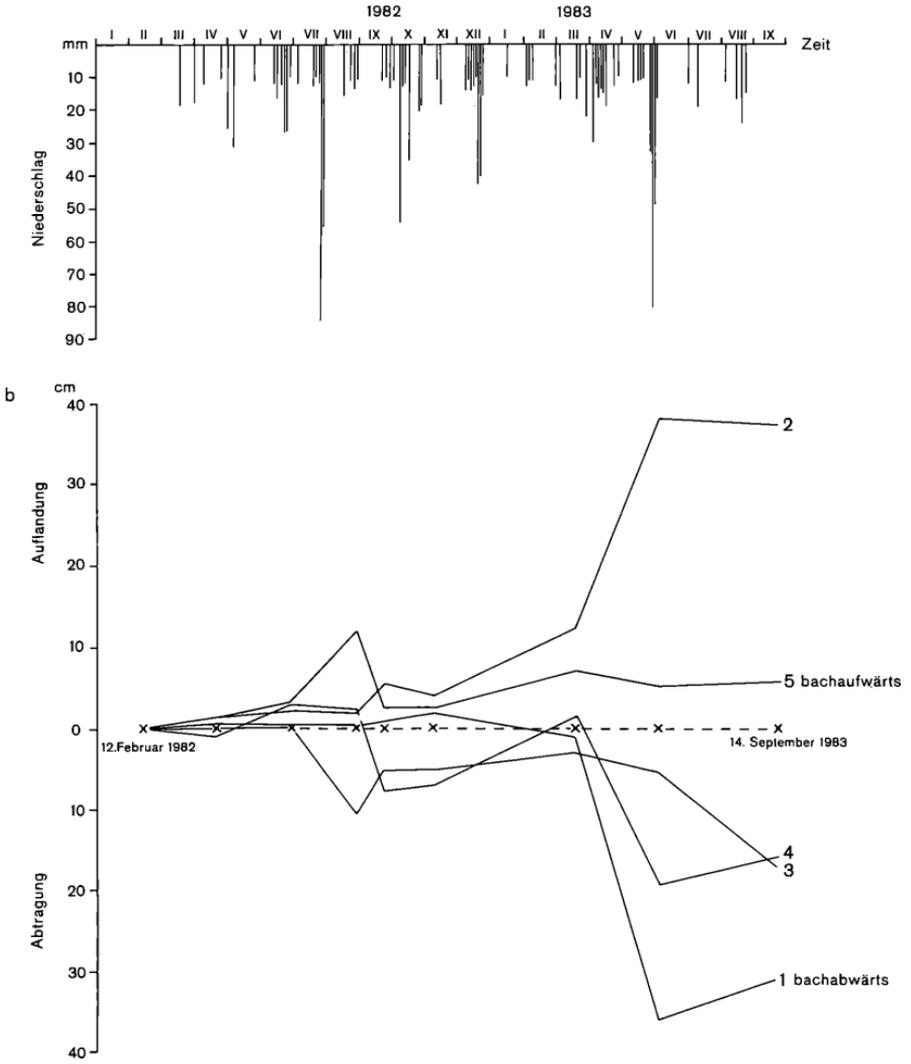


Abb. 4: a) Täglicher Niederschlag über 10 mm an der Station Münstertal.  
b) Veränderungen der 5 Querprofile während der zwanzigmonatigen Meßperiode.

dem eine eigens für diese Latte hergestellte Haltevorrichtung angebracht war. An dieser Halterung war eine Markierung angebracht. Während des Meßvorganges wurde der Stechpegel entlang der Richtlatte verschoben, bis die Markierungen auf der Latte und dem Stechpegel übereinstimmten. Mit zwei Schrauben an der Halterung wurde der Stechpegel an der Latte justiert und die Messung begann. Mit der Spitze wurde der Stechpegel solange tiefergeschraubt, bis er Kontakt mit dem Geschiebe des Bachbettes erhielt. Der Abstand Oberkante Richtlatte bis Sohle wurde in ein Formblatt eingetragen. Richtlatte und Stechpegel wurden von Profil zu Profil transportiert. In einem Zeitraum von 20 Monaten, von Februar 1982 bis September 1983, wurden auf diese Weise die Veränderungen der Bachbettsohle an fünf Stellen gemessen.

#### 4. Ergebnisse

In Abbildung 4 ist die Änderung jedes Profils im Verlaufe der Meßperiode aufgetragen. Die X-Achse repräsentiert jedes Profil beim Ausgangszustand am 12. Februar 1982. An den neun Meßtagen sind die Veränderungen als Differenz zwischen Ausgangszustand und neuem Meßdatum aufgetragen.

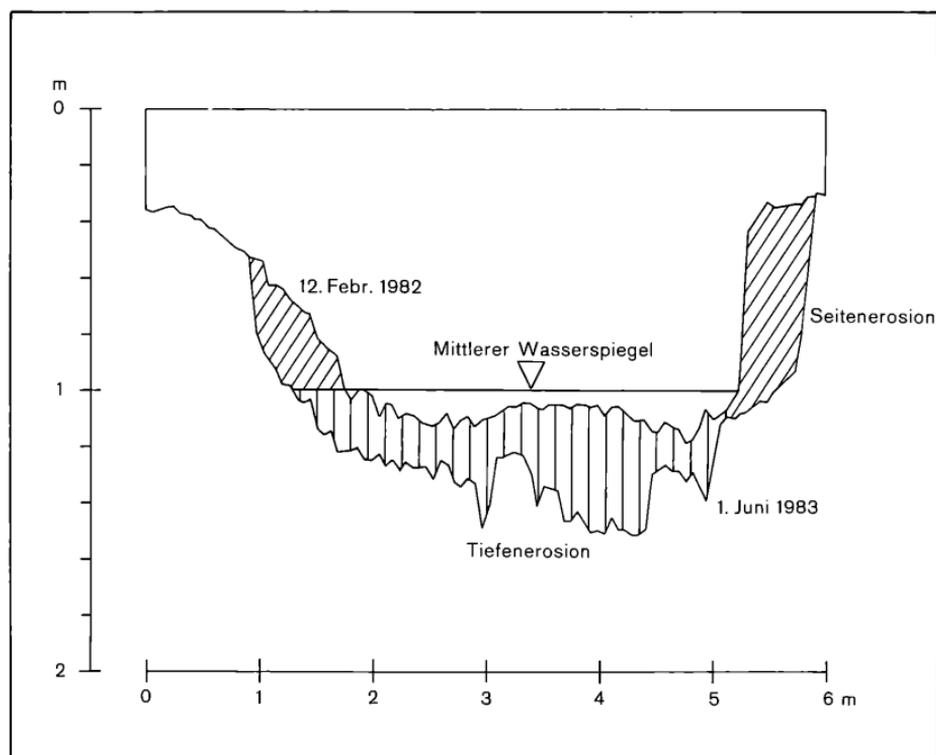


Abb. 5: Abtragung und Aufschotterung am ersten Querprofil.

Die Veränderungen des Bachbettes sind im ersten Meßabschnitt bis zum 14. März 1983 sehr klein, mit Ausnahme des Niederschlagsereignisses vom Juli 1982. Die Hochwasserwelle im Mai 1983 führte zu einer erheblichen Tieferschaltung der Gewässersohle an den Profilen 1, 3 und 4. Abbildung 5 spiegelt diese Veränderungen für das erste Querprofil wider. Neben einer beträchtlichen Tiefenerosion von 30 cm auf der gesamten Breite fand zusätzlich eine starke Seitenerosion statt. Für die Profilfläche bedeutete dieses Ereignis eine Abtragung von  $1,35 \text{ m}^2$  gegenüber dem Zustand vom 14. März 1983 und eine Abtragung von  $1,47 \text{ m}^2$  von Meßbeginn an.

Genau entgegengesetzt verhält sich Profil 2, an dem während des gesamten Zeitraumes Sedimentfracht abgelagert worden ist. Dies wurde durch einen großen Baumstamm verursacht, der unmittelbar oberhalb der Meßstelle im Bachbett lag und erst durch die Hochwasserwelle im Mai 1983 an der Meßstelle vorbei transportiert wurde. Die geringsten Veränderungen weist Profil 5 auf.

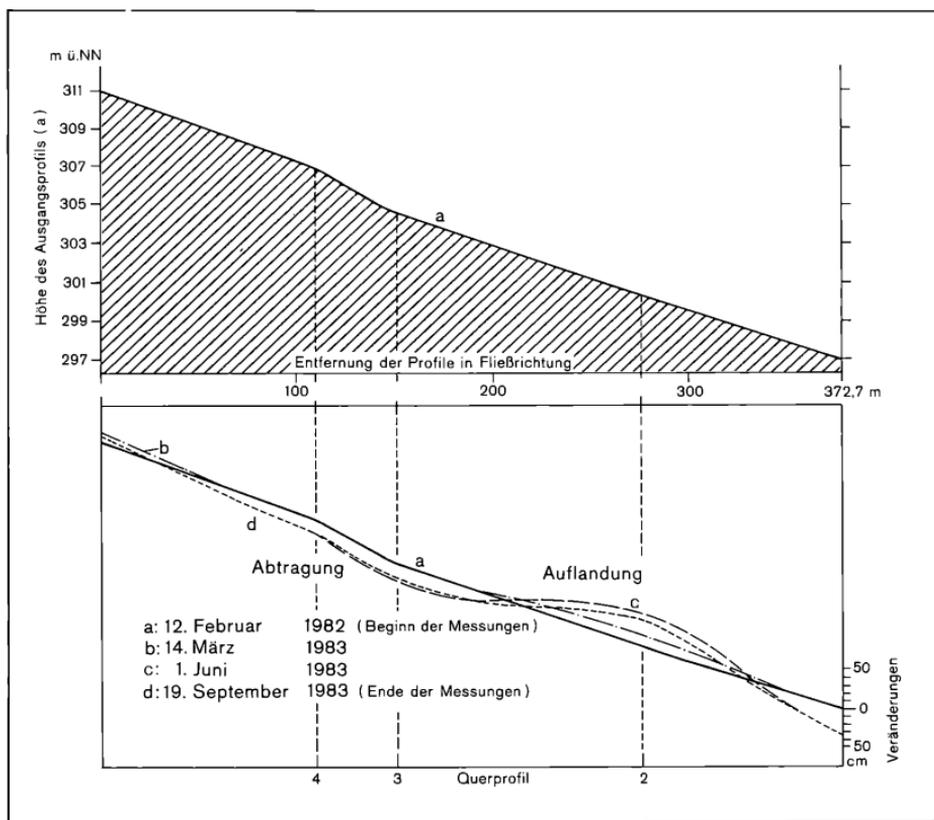
Der Gesamtabtrag während der Meßperiode betrug für die untersuchte Bachstrecke  $65 \text{ m}^3$ . Er wurde nach der Methode von KOLMOGOROV (CLAUDE & CHARTIER 1975: 8) ermittelt. Über die gesamte Laufstrecke bedeutet dies eine durchschnittliche Tieferschaltung von 4,5 cm (Abb. 6). Diese Größenordnung wird durch Beobachtungen von GUENTHER (1938: 76) gestützt, der eine Einschneidungsrate von 2–3 cm pro Jahr ermittelt.

Durch den Sondereinfluß von Station 2 wird sowohl der Gesamtabtrag als auch die durchschnittliche Tieferschaltung stark verkleinert. Läßt man diese Station bei den Berechnungen außer acht, so werden innerhalb der Bachstrecke  $308,5 \text{ m}^3$  abgetragen bei einer Tieferschaltungsrate von 14,9 cm.

## 5. Hydrologische Auswertung

Der Norsinger Ahabach ist ein perennierendes Gewässer mit einem mittleren Abfluß von ca. 44 l/s in einem vorwiegend bewaldeten Einzugsgebiet, das sich an der Westabdachung des Schwarzwaldes befindet. Die Größe des Einzugsgebietes beträgt an der Meßstrecke  $3,6 \text{ km}^2$ . Da am Gewässer selbst keine Abflußmeßstation existiert, wurde für die hydrologische Auswertung die 27jährige Meßreihe (1957–1983) des Pegels Kirchhofen–Oberambringen herangezogen (Abb. 1). Die geringen naturräumlichen Unterschiede zwischen dem gesamten Möhlin-Einzugsgebiet und dem Einzugsgebiet des Norsinger Ahabaches hinsichtlich Höhenlage, Vegetation, Boden und Gestein ermöglichen die Übertragung der Abflußdaten.

Während der zwanzigmonatigen Meßperiode traten im Juli 1982 und im Mai 1983 zwei bemerkenswerte Hochwasserereignisse auf, die im folgenden näher analysiert werden.



Zeichnung: D. Lickert

Abb. 6: Veränderungen des Längsprofils.

Der vier Tage andauernde Niederschlag vom 23. bis 26. Mai 1983 mit einer Niederschlagshöhe von insgesamt 176,2 mm an der Station Münstertal (Abb. 1) wurde durch ein Tiefdruckgebiet verursacht, das von der Adria zur Nordsee wanderte und in der Höhe feuchtwarme Luft aus dem Mittelmeergebiet heranzuführte. Gleichzeitig hielt der Zustrom von gealterter maritimer Polarluft aus nördlichen Richtungen in der bodennahen Luftschicht an (DEUTSCHER WETTERDIENST 1983: 1). Der weitverbreitete und ergiebige Niederschlag führte in weiten Teilen Deutschlands zu extremen Hochwassersituation (z. B. Rhein, Mosel). Im benachbarten Kaiserstuhl, wo an der Niederschlagsstation des hydrologischen Versuchsgebietes im gleichen Zeitraum eine Niederschlagshöhe von 142 mm gemessen wurde (BUCHER & DEMUTH 1985), kam es zu Hangrutschungen in großem Ausmaß.

Bei der Entstehung dieses Hochwassers kommt der hohen Vorfeuchte des Bodens eine besondere Bedeutung zu. Das gesamte hydrologische Winterhalbjahr 1983 (November 1982 bis April 1983) war um 37 % feuchter als das Mittel der Standardperiode 1931 bis 1960. Der April 1983 erwies sich mit einer Niederschlagshöhe von 167 mm (= 194 % des Mittels) als besonders naß. Der Bodenspeicher war damit bereits weitgehend gefüllt, als der Dauerniederschlag Ende Mai einsetzte. Ein außerordentlich hoher Abflußwert von 60 % im Einzugsgebiet der Möhlin war die Folge.

Mit der log-Pearson-III-Verteilungsfunktion (KURATORIUM FÜR KULTURBAUWESEN . . . 1976) errechnet sich für dieses Hochwasser eine mittlere Wiederholungszeitspanne von 35 Jahren. Mit dem Regionalisierungsverfahren von LUTZ (1984), das die Berechnung einer Einheitsganglinie aus gebietsabhängigen Kenngrößen ermöglicht, konnte über die Modellierung des Niederschlag-Abfluß-Prozesses ein Spitzenabfluß im Norsinger Ahabach von 2,8 m<sup>3</sup>/s abgeschätzt werden.

Das Hochwasser vom 23. bis 25. Juli 1982 erreichte trotz einer Niederschlagshöhe von insgesamt 152,6 mm bei weitem nicht das Ausmaß des Ereignisses vom Mai 1983. Durch die vorangegangenen, überdurchschnittlich warmen, relativ trockenen Sommerwochen war das Rückhaltevermögen des Bodens wesentlich höher. Der Spitzenabfluß blieb deshalb mit ungefähr 1,4 m<sup>3</sup>/s deutlich geringer. Dies entspricht einer Jährlichkeit von 8 Jahren.

## 6. Interpretation

Obwohl eine zwanzigmonatige Meßdauer zu kurz ist, um eine eindeutige längerfristige Bachentwicklung vorauszusagen, soll dennoch der Versuch unternommen werden, die Daten auf ihre geomorphologische und morphodynamische Bedeutung hin zu analysieren. Dies geschieht insbesondere unter dem Hintergrund, daß den Autoren keine Daten zur fluvialen Erosion in kleinen Fließgewässern Mitteleuropas bekannt sind.

Die Abtragungs- und Akkumulationsbeträge zeigen eine große Variabilität sowohl in ihrem Ausmaß als auch in ihrer zeitlichen Dynamik (Abb. 4). In einigen Fällen (Profil 4) läßt der wellige Charakter der Abtragungs- und Akkumulationsentwicklung den Schluß zu, daß es sich um den Transport von Kiesbänken handelt. Solche Kiesbänke sind unregelmäßig im Bachbett verteilt vorhanden. Hinter ihnen befindet sich ein kleiner See, dessen Sohle mit Sand ausgekleidet ist. Die Entfernung der Stationen war jedoch zu groß und die Meßdauer zu kurz, um die Bewegung von Kiesbänken durch das System eindeutig verfolgen zu können. Daher konzentrieren sich die Aussagen i.w. auf eine zusammenfassende Betrachtung des Meßzeitraumes und des Sedimentkörpers.

Die zwanzigmonatige Meßreihe kann in zwei Phasen mit unterschiedlicher morphodynamischer Aktivität getrennt werden. Die erste Phase umfaßt den Zeitraum bis zu dem Hochwasserereignis im Mai 1983. Sie ist charakterisiert

durch ein geomorphologisches Gleichgewicht mit einer leichten Tendenz zur Aufschotterung (Abb. 4). Lediglich das Niederschlagsereignis Ende Juli 1982 führte zu einer Hochwasserwelle, die große Sedimentmengen transportierte und an den 5 Meßstationen unregelmäßig verteilt Abtragung und Aufschotterung hervorrief. Insgesamt gleichen sich jedoch in dieser ersten Phase die Abtrags- und Akkumulationsbeträge weitgehend aus (Abb. 4).

Das Niederschlagsereignis Ende Mai 1983 hatte eine abrupte Veränderung zur Folge. Die viertägige Regenperiode verursachte eine Hochwasserwelle, die eine starke Tiefen- und Seitenerosion hervorrief (Abb. 5). Nur an der Meßstation 2 kam es zu einer Aufschotterung von 40 cm. Die Ursache hierfür lag in einem quer zur Fließrichtung liegenden Baumstamm, vor dem sich große Mengen von Sand akkumulierte. Während der Hochwasserwelle wurde der Baumstamm über die Meßstation hinweg verlagert und blieb wenige Meter unterhalb liegen. Der Sandstau vor dem Baumstamm verursachte die lokale Sedimentation an der zweiten Station und verringerte in erheblichem Maße den Gesamtabtrag und die Tieferschaltungsrate während des Meßzeitraumes.

Die letzte Messung im September 1983 führte an allen 5 Profilen nur zu relativ geringen Veränderungen, die vom gleichen Typ und in der gleichen Größenordnung waren wie in der ersten Meßperiode. **Als Fazit läßt sich daher festhalten, daß während der zwanzigmonatigen Meßdauer lediglich ein einziges Hochwasserereignis von hydrogeomorphologischer Bedeutung war.**

Eine Ausnahme im Verhalten bildet die fünfte Meßstation, die während des Meßzeitraumes nur sehr geringe Veränderungen aufwies (Abb. 4). Diese Tatsache läßt sich dadurch erklären, daß das Profil am stromaufwärtigen Ende der untersuchten Bachstrecke liegt und nur wenige Meter unterhalb des Schluchtenbeginns. In dieser geomorphologischen Position findet i.w. ein Durchtransport von Material statt ohne Abtragung und mit geringer Akkumulationstendenz. Die eigentliche Tiefschaltung und stärksten Bachsohlenveränderungen finden sich erst in einer gewissen Entfernung vom Gebirgsrand. Dieser Befund deckt sich auch mit Beobachtungen aus anderen Tälern am Schwarzwaldrand. Das Altbachtal im Norden von Freiburg weist in der gleichen Reliefposition wie der Norsinger Ahabach und des Wolfsberggrabens eine 6–8 m tiefe und 2 km lange Schlucht auf (DFG-ZWISCHENBERICHT 1986: 10). Innerhalb der Schlucht sind wie im Norsinger Ahabach verschiedene Terrassenniveaus ausgebildet. Von den mit Lößlehm und Kolluvien überzogenen Hängen fließen kleine Rinnsale in die Schlucht des Altbaches. Diese Rinnsale münden auf die Terrassen und schneiden sich genau an der Terrassenkante in tiefen Kerben ein. Diese rückschreitende Erosion läßt sich oberhalb der Terrasse noch jeweils ein Stück in die Hänge verfolgen. Als Ursache hierfür muß eine mehrphasige Tiefschaltung des Vorfluters angesehen werden. Oberst Tulla hat in der Nördlichen Rheinebene 1817 mit der sog. Tullaschen Rheinkorrektion begonnen, die von Nachfolgern nach seinem Tode 1828 weitergeführt wurde. Diese Rheinkorrektion hatte nicht nur eine Begradigung des Flußlaufes zur Folge, sondern führte auch zu einer Lauf-

verkürzung. Dadurch kam es zu einer Erhöhung des Gefälles, mit der eine verstärkte Tiefenerosion und damit Absenkung des Gerinnebettes einherging. WEIN (1977: 17) stellte als Folge der Rheinkorrektion im Abschnitt Rheinweiler-Neuenburg eine Tieferlegung der Flußbettssole um über 7 m fest. Dieser hydrogeomorphologische Eingriff in das Gewässer beeinflusste auch die Nebenflüsse, die in der Folgezeit ebenfalls Korrekturmaßnahmen unterzogen werden mußten (z. B. Dreisam, Neumagen). In kleinen Gewässern, wie dem Altbach oder dem Norsinger Ahabach führte die Tieferschaltung des Vorfluters am Schwarzwaldfuß zu rückschreitender Erosion und damit zur Bildung von Schluchten. Diese konnte sich erst in den Mittelläufen der Bäche auswirken, weil die Unterläufe zum Schutze vor Hochwässern in den Siedlungen in Kanälen gefaßt worden sind.

Die Tullasche Rheinkorrektion kann jedoch nicht als Ursache für die gesamte Entwicklung der Schluchten herangezogen werden. Sie erklärt z. B. nicht die Abdrängung der Gewässer an den Hang, sondern erfaßt nur die Weiterentwicklung der Schluchten während der letzten 150 Jahre. Im Norsinger Grund wurde die Verlagerung des Gewässers an den Nordosthang durch kolluviale Schuttmassen aus einem Seitental verursacht (ZOLLINGER 1982: 73, Abb. 8). Abgedrängt an den Rand des Tales flossen hier Wassermassen aus dem Oberlauf des Norsinger Ahabaches und den Talflanken zusammen. Die Folge war eine lokal erhöhte Tiefenerosion mit einer Randzertalung. Über den zeitlichen Rahmen dieses Vorganges liefern siedlungshistorische Funde am Wolfsberggraben, etwa 500 m südlich des Norsinger Ahabaches, gute Hinweise. Am Rande des Grabens befindet sich ein etwa 2,5 m hoher und 3–4 m breiter Erdblock (KRAFT 1928: 360). Er stellt den Rest einer Wehranlage in Form eines Turmhügels dar, der im Zuge der zweiten alemannischen Siedlungnahme im 7.–8. Jh. n. Chr. erbaut worden sein dürfte. Die dazugehörige Siedlung Wolfsberg ist wüstgefallen. Die Wehranlage wurde in geschützter Lage am Rande des Gewässers errichtet, so daß die schluchtartige Einschneidung des Baches bereits im Gange war. Aus dieser siedlungsgeographischen Situation heraus muß daher die Abdrängung der Gewässer und die damit verbundene Tiefenerosion in präalemannischer Zeit angesetzt werden.

Als Fazit läßt sich somit festhalten, daß die ersten 3–4 m der Einschneidung in präalemannischer Zeit begonnen hat und daß die Weiterentwicklung der Schluchten mit Terrassenbildung und einer weiteren Tieferschaltung von 3–4 m in den letzten 150 Jahren im Zusammenhang mit der Tullaschen Rheinkorrektion gesehen werden muß. Diese Beobachtungen können durch die hydrologischen Auswertungen in der Größenordnung und im zeitlichen Rahmen der Ereignisse bestätigt werden.

## Danksagung

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit gab Prof. Dr. A. P. Schick, the Hebrew University, Institute of Earth Sciences of Jerusalem, der die Meßeinrichtung im Norsinger Ahabach begutachtete und in zahlreichen Diskussionen wertvolle sachliche Hinweise gab. Die Autoren möchten ihm an dieser Stelle ihren besonderen Dank für seine großzügige Unterstützung aussprechen.

Eingang des Manuskripts am 24. April 1987

## Angeführte Schriften

- BUCHER, B. & DEMUTH, S. (1985): Vergleichende Wasserbilanz eines flurbereinigten und eines nicht flurbereinigten Einzugsgebietes im Ostkaiserstuhl für den Zeitraum 1977–1980. – Deutsche Gewässerkd. Mitt. **29/1**, 1–4, Koblenz.
- CLAUDE, J. & CHARTIER, R. (1975): Mesure de l'envasement dans les retenues de six barrages en Tunisie. – Cahiers ORSTOM, série hydrologie **14**, 3–35, Paris.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.) (1983): Monatlicher Witterungsbericht. – **1983/5**, 1–26, Offenbach.
- DFG-ZWISCHENBERICHT/MA 557/8–1 (1986): Jungquartäre Fluß- und Hangdynamik im mittleren und südlichen Schwarzwald. – Unveröff. Manuskript, 16 S., Freiburg i. Br.
- GUENTHER, E. W. (1938): Der geologische Bau der Vorbergzone im Breisgau zwischen Staufen und dem Schönberg. – Ber. Naturf. Ges. **36**, 59–81, Freiburg i. Br.
- KRAFT, G. (1928): Vorgeschichtliche Siedlungen im Breisgau. – Bad. Fundberichte **11**, 352–372, Freiburg i. Br.
- KURATORIUM FÜR WASSER UND KULTURBAUWESEN & DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT, Hrsg. (1976): Empfehlung zur Berechnung der Hochwasserwahrscheinlichkeit. – Regeln zur Wasserwirtschaft **101**, 8 S., Hamburg und Berlin.
- LUTZ, W. (1984): Berechnung von Hochwasserabflüssen unter Anwendung von Gebietskenngrößen. – Mitt. des Instituts für Hydrologie und Wasserwirtschaft der Universität Karlsruhe **24**, 235 S., Karlsruhe.
- WEIN, N. (1977): Die Austrocknung der südlichen Oberrhein-Niederung. Änderungen im Landschaftshaushalt aufgrund anthropogener Eingriffe. – Geogr. Rdsch. **29**, 16–23, Braunschweig.
- ZOLLINGER, G. (1982): Geomorphologische Studien am Norsinger Grund bei Ehrenkirchen/Breisgau. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **71/72**, 65–77, Freiburg i. Br.
- ZOLLINGER, G. (1986): Die Entwicklungsphasen des Quartärs am Engebächle (Aufschluß Pfefferlessandgrube) in Au südlich von Freiburg im Breisgau. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **76**, 125–134, Freiburg i. Br.
- ZOLLINGER, G. (1987): Die Älteren Schotter am Schwarzwaldwestrand, ihre Verbreitung, Genese und stratigraphische Stellung. – Eiszeitalter und Gegenwart **37**, 57–66, Hannover.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1987-1988

Band/Volume: [77-78](#)

Autor(en)/Author(s): Zollinger Gaby, Bucher Bernd

Artikel/Article: [Erosionsmessungen im Norsinger Ahabach südlich von Freiburg und ihre geomorphologische und hydrologische Interpretation 67-79](#)