

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

Band: 37 (1996)

Heft: 3

Artikel: Die Wirksamkeit von Uferstreifen zur Verminderung diffuser Stoffeinträge : Beobachtungen und Experimente im Baselbiet

Autor: Rehm, Fabienne / Schaub, Daniel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088557>

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: 15.01.2026

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

Die Wirksamkeit von Uferstreifen zur Verminderung diffuser Stoffeinträge

Beobachtungen und Experimente im Baselbiet

Fabienne Rehm und Daniel Schaub

Zusammenfassung

Für vier kleine Einzugsgebiete im Tafeljura (oberes Ergolztal) wurde die Wirksamkeit von Uferstreifen zur Verminderung diffuser Stoffeinträge in Fliessgewässer untersucht. Dabei kamen verschiedene Arbeitsmethoden, wie Kartierung oder Feldexperimente, zum Einsatz. Es zeigte sich, dass das von einer hohen potentiellen Filterwirksamkeit ausgegangen werden kann, welche allerdings durch die Feldexperimente relativiert werden muss. Dies mindert jedoch nicht die Bedeutung von Uferstreifen für den Naturschutz. Die angewandte Kartieranleitung erwies sich als plausibel und praktikabel, wenn auch möglicherweise als ergänzungsbedürftig. Die Wirkung der Flurstruktur auf die Stoffverlagerungen innerhalb der Einzugsgebiete sollte künftig noch detaillierter untersucht werden.

1 Einleitung

Trotz grossen Anstrengungen konnten die Qualitätsziele im schweizerischen Gewässerschutz nicht überall erreicht werden. Insbesondere Stoffeinträge aus sogenannten "diffusen Quellen" (beispielsweise landwirtschaftlich genutzte Flächen) sind ein noch ungelöstes Problem (Braun *et al.* 1991). Ein Prozess, der zu dieser Art von Gewässerbelastung beiträgt, ist die Bodenerosion auf Ackerflächen. Über-

Adresse der Autoren: Dipl. Geogr. Fabienne Rehm und Dr. Daniel Schaub, Abt. Physiogeographie und Landschaftsökologie, Dep. Geographie Universität Basel, Spalenring 145, CH-4055 Basel

mässige Bodenerosion schädigt nicht nur den Boden und vermindert mittel- und langfristig dessen Fruchtbarkeit, sie verunreinigt zudem durch unerwünschten Stofftransport benachbarte Ökosysteme und Gewässer.

Von dem durch Bodenerosion umgelagerten Material gelangen zwischen ca. 20 % (*Prasuhn* 1991, 160) und 40 % (*Braun et al.* 1991, 20) in den Vorfluter. Einerseits geht damit wertvoller Ackerboden verloren, andererseits trägt das abgespülte Material zur Gewässerbelastung bei.

Im Rahmen der Neuorientierung der schweizerischen Landwirtschaft (“Agrarpolitik 2002”) werden entsprechende Schutzmassnahmen, wie Uferstreifen, in Betracht gezogen. Diese wurden bisher weitgehend unter den Gesichtspunkten der Landschaftspflege und des Naturschutzes, speziell des Artenschutzes, untersucht. Gleichzeitig erhofft man sich durch diese Uferstreifen, die zwischen der Nutzfläche und dem Gewässer angelegt werden, eine gewisse Filterwirkung, d.h. eine Stoffretention. Material, das durch Oberflächenabfluss bei einem Erosionsereignis abgetragen wird, soll nicht in das Gewässer einfließen, sondern beim Passieren der Uferstreifen zurückgehalten werden.

Da die Filterwirkung von Uferstreifen zur Verminderung diffuser Stoffeinträge zum Teil kontrovers beurteilt wird (vgl. die Literaturübersicht in *Steinmann* 1991), hatte diese Arbeit das Ziel, die Wirksamkeit dieser Massnahme am Beispiel einer nordwestschweizerischen Agrarlandschaft abzuschätzen. Ausgegangen wurde von den in der Schweiz vorgeschlagenen Uferstreifen mit 3 m Mindestbreite. Dieser Vorschlag beruht auf Verordnungen zu Art. 31b des Landwirtschaftsgesetzes und zur Eidgenössischen Stoffverordnung. Dabei wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Uferstreifen weisen eine deutliche Filterwirkung auf, d.h. ein hoher Prozentsatz des Oberflächenabflusses mit den darin enthaltenen Stoffen wird in Uferstreifen zurückgehalten.
- Je nach Präparierung der Uferstreifen (Grashöhe) ist eine unterschiedliche Wirksamkeit ersichtlich.

	<i>Länenbach</i>	<i>Hemmikerbach</i>	<i>Dübach</i>	<i>Riedmattbach</i>
Einzugsgebietsfläche (ha)	270	470	458	45
Höhe über Meer (NN) (m)	446-685	433-545	464-560	574-720
Länge des Hauptflusses (Pegel-Quelle) (m)	2'050	3'450	1'575	670
Länge des untersuchten Abschnittes (m)	3'615	4'050	1'535	1'800
Anteil Waldfläche (%)	40	20	75	7

Tab. 1 Wichtige hydrologische Kennwerte der untersuchten Gebiete.

2 Lage und naturräumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt ungefähr 30 km südöstlich von Basel im oberen Baselbieter Tafeljura (Abb.1). Es handelt sich um eine klassische Schichtstufenlandschaft mit nach Süden einfallenden Schichten, die durch zahlreiche Talsysteme gegliedert ist. Als Bodentypen dominieren tonig-lehmige Braunerden mit wechselndem Skelettanteil und wechselnder Stauwasserbeeinflussung. Die landwirtschaftliche Nutzfläche teilt sich zu gleichen Teilen in Fruchtfolgeflächen und Dauergrünland auf, das Bodennutzungssystem ist entsprechend als Futterbau-Getreidebau-Wirtschaft einzustufen. Die mittlere Schlaggrösse liegt bei 0,5 ha, bei meist recht hohen Hangneigungen (7° - 11°). Die vier ausgewählten Vorfluter, nämlich der Hemmikerbach (Gemeinde Hemmiken), der Länenbach und der Dübach (Gemeinde Rothenfluh) sowie der Riedmattbach (Gemeinde Anwil) liegen im Oberlauf der Ergolz, welche zum Rhein entwässert (Tab. 1). In den Einzugsgebieten dieser vier Vorfluter wurden bzw. werden im Rahmen der Bodenerosions-Forschungsprogramme des Geographischen Instituts der Universität Basel langjährige geoökologische Untersuchungen durchgeführt (z.B. *Leser* 1986). Dadurch sind wichtige Grundlagendaten verfügbar. Für weitere Details sei auf die Arbeiten von *Seiler* (1980), *Prasuhn* (1991) und *Vavruch* (1988) hingewiesen.

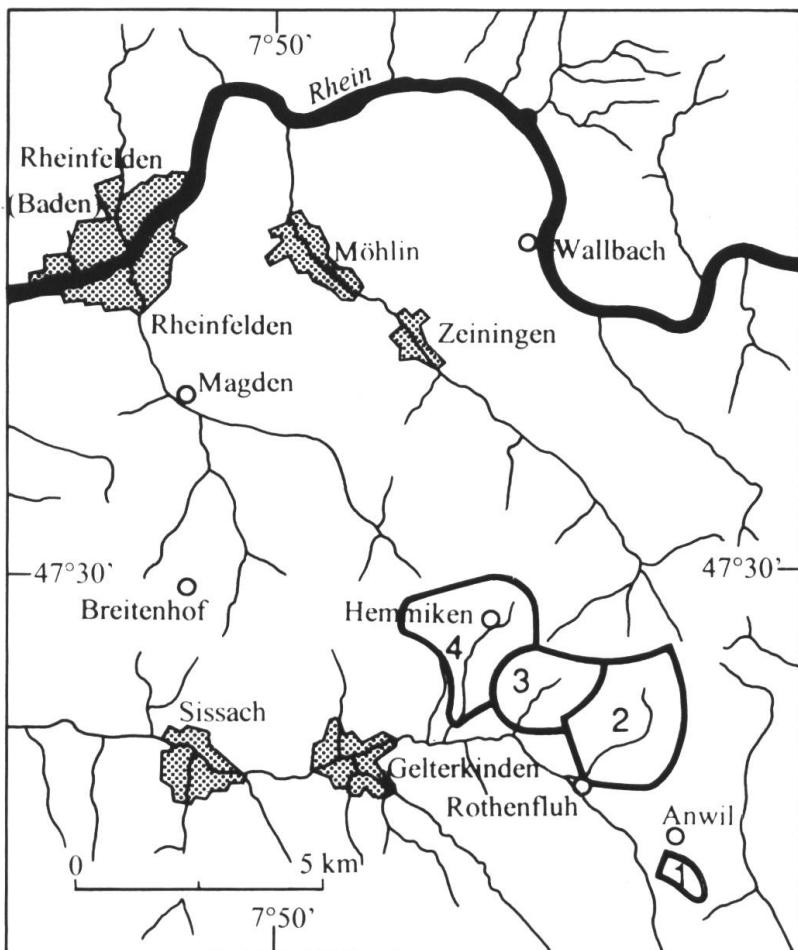


Abb. 1 Lage der vier ausgewählten Vorfluter. Es handelt sich dabei um langjährige Testgebiete zur Bodenerosionsuntersuchung, die einheitliche naturräumliche Verhältnisse aufweisen, aber unterschiedlich intensiv landwirtschaftlich genutzt werden.

3 Methodik

Grundlage der Arbeit bildete die Kartierung der potentiellen Filterfunktion von Uferstreifen nach dem Verfahren von *Bach et al.* (1994a). Anhand einer detaillierten Aufnahme der wichtigsten Merkmale der Uferstreifen, wie flächenhafter Eintritt von Oberflächenabfluss, Breite und Vegetation im Uferstreifen, in Verbindung mit den angrenzenden Nutzungen, sollen dabei quantitative Aussagen über die mögliche Filterwirksamkeit von Uferstreifen abgeleitet werden. Im Mittelpunkt steht die Erfassung und Beurteilung des Abflussvorganges auf der Geländeoberfläche innerhalb bzw. im Nahbereich des Uferstreifens.

Die Kartierungsanleitung wurde als Ganzes übernommen und an den vier Bachläufen (Hemmikerbach, Länenbach, Dübach und Riedmattbach) angewendet. Ziel war es, einerseits quantitative Aussagen über die mögliche Filterwirksamkeit von Uferstreifen zu formulieren, andererseits ging es um eine Überprüfung dieser neu entwickelten Methode. Fragen wie Anwendbarkeit, Umsetzbarkeit, Aussagekräftigkeit, Benutzerfreundlichkeit etc. standen bei dieser kritischen Betrachtung im Mittelpunkt. In Tab. 2 sind die einzelnen Kartierelemente zusammengestellt.

Parallel zu den Kartierungen wurden die laufenden Abtragsmessungen fortgesetzt und auf eigens dafür eingerichteten Testparzellen Feldexperimente zur Messung der Abflussretention durchgeführt. Bei diesen, in Anlehnung an *Fabis* (1993) konzipierten Versuchen, wurde künstlicher Oberflächenabfluss direkt auf die Grasstreifen geleitet. Neben der reinen Abflussretention des Streifens (durch Infiltration in den Uferstreifen) wird auch eingeschränkt die mögliche zusätzliche Stoffretention bzgl. gelöster Stoffe gemessen. Für technische Details und ausführliche Ergebnisse sei auf die Arbeit von *Rehm* (1995) verwiesen.

<i>Lineare Elemente</i>	<ul style="list-style-type: none">• Flächenhafter Eintritt von Oberflächenabfluss<ul style="list-style-type: none">a) sicher möglichb) potentiell möglichc) ausgeschlossen• Breite des Uferstreifens• Vegetationstyp<ul style="list-style-type: none">Anteil der krautigen Pflanzen und holzigen Pflanzen• Angrenzende Nutzung
<i>Punktuelle Elemente</i>	<ul style="list-style-type: none">• Punktuer Eintritt<ul style="list-style-type: none">Voraussetzung: Konzentration des Oberflächenabflusses zu einem gerinneartigen Abfluss im Vorfeld des Uferstreifensa) sicher vorhandenb) wahrscheinlich vorhanden• Viehzutritt

Tab. 2 Grundkonzept der Kartierung der potentiellen Filterfunktion von Uferstreifen nach *Bach et al.* (1994a).

4 Ergebnisse

Mit Hilfe der Kartierung wird quantifiziert, wie häufig eine filterwirksame Ausprägung des Uferstreifens bzw. des Übergangsbereichs von der angrenzenden Nutzfläche zum Uferstreifen in einem bestimmten Landschaftsraum anzutreffen ist (Abb. 2 und 3). Insgesamt zeigten die untersuchten Einzugsgebiete ein sehr ähnliches Verhalten. Dies lässt darauf schliessen, dass die Ergebnisse auch für weitere Teile des Tafeljuras repräsentativ sind.

Am Beispiel eines Ausschnittes aus dem Länenbachtal (Abb. 4) ist erkennbar, dass im Tafeljura allgemein von einer sehr hohen potentiellen Filterwirkung ausgegangen werden kann. Dies bedeutet, dass es aufgrund dieser Kartierung angebracht erscheint, an sehr vielen Gewässerabschnitten Uferstreifen auszuscheiden und anzulegen. Für die Uferstreifen mit angrenzender landwirtschaftlicher Nutzung (Acker oder Grünland) beträgt das Verhältnis der Uferstreifen mit "sicher vorhandener" zu "ausgeschlossener" Filtermöglichkeit 55:1, für die Uferstreifen mit angrenzender Ackernutzung verschiebt sich das Verhältnis auf 30:1. Unabhängig von der Nutzung kann an weiten Teilen der Gewässerstrecken mit einer Filterwirkung des Uferstreifens gerechnet werden. Die maximal mögliche Filterung ist demnach hoch.

Auch unter der Voraussetzung, dass die Mindestbreite der Uferstreifen 3 m betragen muss, um eine ausreichende Retentionsleistung zu gewährleisten, fällt das Resultat sehr günstig aus: 60 % der Uferstreifen mit angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzung erfüllen das Kriterium der Mindestbreite. Uferstreifen mit angrenzenden Ackerflächen weisen sogar in 76 % der Fälle eine Breite von 3 m und



Abb. 2 Gesamtübersicht des unteren Bachlaufes des Länenbaches, Abschnitt ohne eigentlichen Uferstreifen, 15.03.1994, Blickrichtung S.



Abb. 3 Beispiel eines ausgeschiedenen Uferstreifens am Länenbach, 30.4.1994, Blickrichtung E.

Abb. 4 Kartierung der potentiellen Filterfunktion von Uferstreifen für den oberen Abschnitt des Länenbaches.

Legende zu Abb. 4 (rechte Seite):

Flächenhafter Eintritt von Oberflächenabfluss	
a) sicher möglich	[Symbol: dotted box]
b) potentiell möglich	[Symbol: cross-hatched box]
c) ausgeschlossen	[Symbol: solid box]

Breite des Uferstreifens

0	< 0.5 m
1	0.5 - 1.5 m
2	1.5 - 3 m
3	3 - 5 m
4	> 5 m

Punktueller Eintritt

a) sicher vorhanden	[Symbol: dot]
b) wahrscheinlich vorhanden:	[Symbol: vertical line with dot]

Vegetationstyp im Uferstreifen

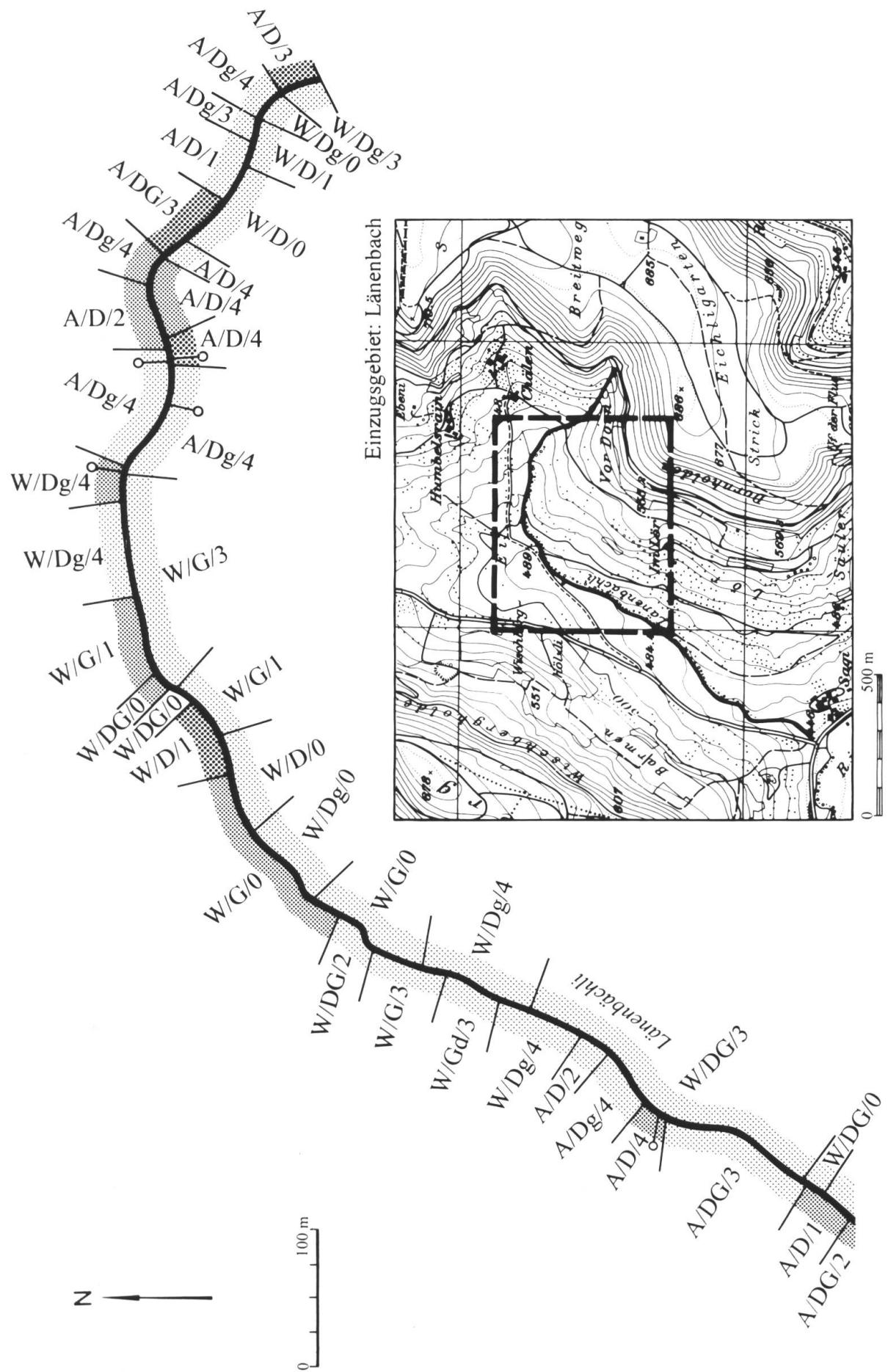
krautige Pflanzen	holzige Pflanzen
D > 80%	< 20%
Dg 80 - 60%	40 - 20%
DG 60 - 40%	60 - 40%
Gd 40 - 20%	80 - 60%
G < 20%	> 80%

Angrenzende Nutzung

W	Wiese/Weide	F	Forst	A	Acker
S	Sonstiges (Kleingarten, Kommunalfächen, Kläranlagen, Straßen etc.)				

Viehzutritt

Symbol	
V	Viehtritt



mehr auf. Von diesen Uferstreifen wiederum sind nur diejenigen mit sicherem oder potentiell flächenhaftem Eintritt als filterwirksam zu bezeichnen, was den Anteil auf 72 % reduziert.

Abweichend von den hier vorgestellten Ergebnissen für den Tafeljura schätzen *Bach et al. 1994b*) mittels der gleichen Kartieranleitung die Filterfunktion von Uferstreifen im Einzugsgebiet der Lumda (hessischer Mittelgebirgsraum) als bedeutend geringer ein. Da die Reliefverhältnisse in beiden Mittelgebirgslandschaften durchaus Ähnlichkeiten aufweisen, überrascht diese deutliche unterschiedliche Beurteilung zunächst. Daher scheint vor allem die Flurstruktur (Grösse und Verteilung der Ackerschläge, Wegenetz, vorhandene Hecken, Grasstreifen etc.) eine wichtige Rolle zu spielen. Dies bestätigt Vermutungen früherer Arbeiten (*Prasuhn 1991, 321*) über die Bedeutung solcher linearer Landschaftselemente für den Gebietsaustausch an Sediment und Nährstoffen in den untersuchten Einzugsgebieten im Tafeljura. Eine Quantifizierung dieser Effekte erscheint daher als wichtige zukünftige Forschungsaufgabe. Es ist andererseits auch denkbar, dass die verwendete Kartieranleitung die Verhältnisse im Tafeljura zuwenig differenziert beschreibt. Für eine abschliessende Beurteilung sind daher noch weitere Kartierungen notwendig, aus deren Erfahrungen dann auch entsprechende Ergänzung resultieren sollten.

5 Schlussfolgerungen

Wie erwähnt erscheint gemäss Kartierung ein Anlegen von Uferstreifen als wirksame Massnahme der Stoffretention. Uferstreifen sollten vorzugsweise an den Oberläufen der untersuchten Fliessgewässern angelegt werden, da über diese wegen der relativ langen Fliessstrecken prozentual der grösste Nährstoff- und Schadstoffeintrag erfolgen kann. Bei einem Vergleich mit den Ergebnissen der Feldexperimente von *Rehm (1995)* tauchen allerdings gewisse Widersprüche am Konzept der kartierten potentiellen Filterwirkung auf. Die Retentionsleistung bei den Bewässerungsversuchen lag unter den Erwartungen und bewegte sich zwischen 0 und maximal 54 %. Zudem zeigten Schadensaufnahmen nach Hochwasserereignissen, dass bedeutenden Mengen an Erosionsmaterial aus vorfluterfernen Gebietsteilen unter Ausschliessung der Uferstreifenwirkung direkt über das Drainagenetz in den Vorfluter gelangen konnten. Daher darf die Filterwirksamkeit von Uferstreifen als Ganzes nicht überbewertet werden.

Das Anlegen von Uferstreifen stellt, unabhängig von der Mindestbreite, immer nur eine Symptombekämpfung dar. Uferstreifen als Massnahme zur Verbesserung der Gewässerbelastung erreicht in keinem Falle die Effektivität, die durch eine Ursachenbekämpfung in Form von erosionshemmender Bodenbearbeitung auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche erreicht würde. Somit kann die Aussage von *Schäuder (1991, 1025)* bestätigt werden, der den effektivsten Schutz der Gewässer in der Bekämpfung der Bodenerosion am Entstehungsort sieht. Die grosse Bedeutung von Uferstreifen für den Naturschutz bzw. die Förderung der Artenvielfalt wird durch ihre eher geringe Retentionswirkung jedoch nicht tangiert.

Literatur

- Bach M., Fabis J. u. H.-G. Frede 1994a. Kartierung der potentiellen Filterfunktion von Uferstreifen. 1. Teil: Methodik der Kartierung. *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung*, 35 (3), 148-154.
- Bach M., Fabis J. u. H.-G. Frede 1994b. Kartierung der potentiellen Filterfunktion von Uferstreifen. 2. Teil: Kartierung eines Flusseinzugsgebietes im Mittelgebirgsraum. *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung*, 35 (3), 155-164.
- Braun M., Frey M., Hurni P. u. U. Sieber 1991. *Abschätzung der Phosphor- und Stickstoffverluste aus diffusen Quellen in die Gewässer im Rheineinzugsgebiet der Schweiz unterhalb der Seen (Stand 1986)*. Bern, 67 S.
- Fabis J., Bach M. u. H.-G. Frede 1993. *Einfluss der Uferstreifen auf den Stoffeintrag in Gewässer und die Wirkung von Nutzungsänderungen auf die Gewässergüte*; Gutachten im Auftrag des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. Giessen, 110 S.
- Leser H. 1986. Bodenerosion – Erforschung eines geoökologischen Prozesses. *Hallesches Jahrb. f. Geowissenschaften* 11, 1-17.
- Prasuhn V. 1991. *Bodenerosionsformen und -prozesse auf tonreichen Böden des Basler Tafeljura (Raum Anwil, BL) und ihre Auswirkungen auf den Landschaftshaushalt*. Physiogeographica 16, Basler Beitr. z. Physiogeogr., Basel, 373 S.
- Rehm F. 1995. *Die Wirksamkeit von Uferstreifen zur Verminderung diffuser Stoffeinträge in Fließgewässer tonreicher Gebiete im Baselbieter Tafeljura*. Diplomarbeit, Basel, 119 S.
- Schäuder H. 1991. Quantifizierung der Filterwirkung eines bestehenden Grasstreifens. *Mitt. Dtsch. Bodenkd. Ges.* 66, 1023-1025.
- Seiler W. 1980. Der Einfluss von landwirtschaftlicher Nutzung, Wirtschaftsweise und von verschiedenen Niederschlagsarten auf das Erosionsereignis bzw. das Formungsverhalten im Oberlauf der Ergolz (BL). *Regio Basiliensis* 21, 186-197.
- Vavruch S. 1988. *Bodenerosion und ihre Wechselbeziehungen zu Wasser, Relief, Boden und Landwirtschaft in zwei Einzugsgebieten des Basler Tafeljura (Hemmiken, Rothenfluh)*. Physiogeographica 16, Basler Beitr. z. Physiogeogr., Basel, 349 S.

