





### **Auftraggeber**

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
Amt der NÖ Landesregierung  
Amt der OÖ Landesregierung  
Amt der Stmk Landesregierung  
Forschungsprojekt Nr. 100321  
Aufträge vom 13.11.2007 (Phase I)  
BMLFUW-UW.3.2.2/0020-VII 1/2007  
und 11.08.2009 (Phase II)  
BMLFUW-UW.3.2.2/0003-VII 1/2009

### **Berichtsdatum**

17.12.2009 // GZ-wpa: 407.014

### **Version**

2.0

### **Inhalt**

Bericht  
Anlage

### **Ausführung**

pdf

wpa Beratende Ingenieure



## **GERAST - Handbuch**

Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Maßnahmengestaltung im ÖPUL 2007.....</b>	<b>2</b>
2.1	Allgemeine Maßnahmenbestandteile .....	2
2.2	Umsetzung der Maßnahme in Niederösterreich.....	2
2.3	Umsetzung der Maßnahme in Oberösterreich .....	3
2.4	Umsetzung der Maßnahme in der Steiermark.....	4
<b>3</b>	<b>Methoden zur Untersuchung von Gewässerrandstreifen und Anwendungsbeispiele .....</b>	<b>4</b>
3.1	Überblick.....	4
3.2	Messungen im Streifen und dem darüber liegenden Hang .....	5
3.2.1	Blick in die Vergangenheit.....	5
3.2.2	Ein Tracer für zukünftige Experimente .....	7
3.3	Kartierung.....	8
3.4	Modellierung.....	9
<b>4</b>	<b>Teilnahme .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Alternativen und Potenziale .....</b>	<b>11</b>
5.1	Handlungsmöglichkeiten im Überblick.....	11
5.2	Erhöhung der Prämie.....	11
5.3	Bewirtschaftungsalternativen .....	12

## 1 Einleitung

Gewässerrandstreifen sind eine wirksame Maßnahme, um den flächenhaften Eintrag von abgeschwemmtem Boden, Sedimenten und Nährstoffen in Oberflächengewässer zu reduzieren. Sie können damit einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Gewässerqualität leisten. In ÖPUL 2007, dem Österreichischen Programm für eine umweltgerechte, extensive und den natürlichen Lebensraum schützende Landwirtschaft, werden daher Gewässerrandstreifen gefördert.

Im 2 jährigen Forschungsprojekt „GERAST“, das vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie den Ämtern der Landesregierungen von Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark gefördert wurde, haben

- wpa Beratende Ingenieure GmbH
- das Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
- die Universität für Bodenkultur, Institut für Bodenforschung

in Kooperation die Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern untersucht. Es wurde nicht nur die prinzipielle Wirkungsweise erforscht sondern auch Messmethoden zum Nachweis der Wirkung entwickelt, Modelle zur Berechnung der eintragsmindernden Wirkung validiert und für diesen Einsatzzweck adaptiert sowie das Teilnahmeverhalten untersucht. Ein wesentliches Ziel des Projekts bestand darin, Verbesserungspotenzial für die derzeitige ÖPUL Maßnahme aufzuzeigen.

Im vorliegenden Handbuch werden die wichtigsten Ergebnisse präsentiert.

## 2 Maßnahmengestaltung im ÖPUL 2007

### 2.1 Allgemeine Maßnahmenbestandteile

Gewässerrandstreifen werden im Rahmen von ÖPUL 2007 unter dem Titel „Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller und gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen“ erstmalig gefördert. Teilnahmeberechtigt sind Grundstücke entlang ausgewählter Fließgewässer in den Bundesländern Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark. Folgende Voraussetzungen gelten allgemein für eine Teilnahme:

- Verzicht auf Klärschlamm und kompostierten Klärschlamm
- keine Geländeänderungen
- keine neue Drainagierung
- keine Spritzmittelanwendung
- keine Düngung

Kern der Maßnahme ist eine mehrjährige durchgehende Begrünung. Die Ausgestaltung ist je nach Bundesland unterschiedlich, wobei jeweils mehrere Varianten zur Verfügung stehen.

## 2.2 Umsetzung der Maßnahme in Niederösterreich

In Niederösterreich wird die Maßnahme auf Ackerflächen entlang folgender Gewässer angeboten:

- Rußbach oberhalb Kreuttal
- Weidenbach oberhalb Raggendorf
- Sulzbach oberhalb B49

Im Projektgebiet liegen Grundstücke, die zur Gänze bzw. teilweise in einer Entfernung bis zu 50 m von diesen Gewässern liegen. Insgesamt sind 8.695 Grundstücke potenziell teilnahmeberechtigt.

## 2.3 Umsetzung der Maßnahme in Oberösterreich

In Oberösterreich werden 5 Varianten der Maßnahme Gewässerrandstreifen angeboten (Ackerstilllegungen mit unterschiedlicher Häckselhäufigkeit bzw. Feldfalternutzung ohne Düngung). Die Prämien liegen je nach Variante zwischen 337 und 556 € pro ha und Jahr. Ackerstilllegungen können max. 25 % der Ackerflächen eines Betriebes umfassen.

So wie in Niederösterreich werden jene Grundstücke gefördert, die ganz oder teilweise innerhalb eines Streifens von 50 m entlang des Gewässers liegen (siehe Abb. 2-1). Das Projektgebiet ist in Oberösterreich am größten und beinhaltet insgesamt 122.452 teilnahmeberechtigte Grundstücke.

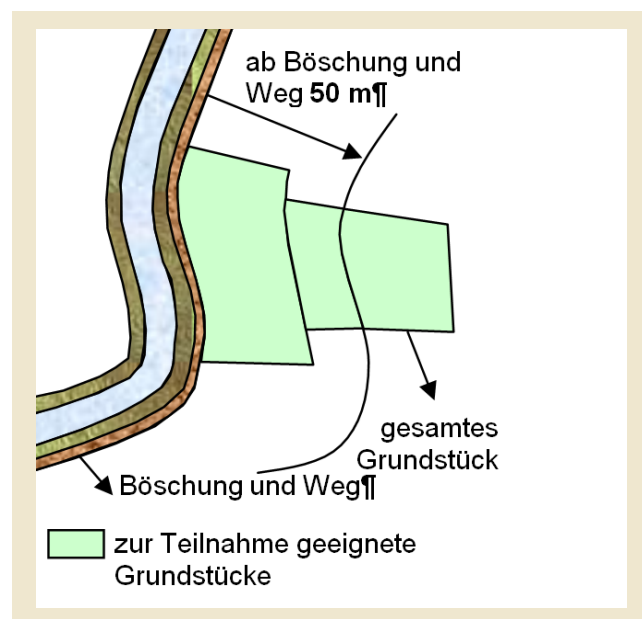


Abb. 2-1: Grundstücke, die im Projektgebiet in Ober- und Niederösterreich an der Maßnahme Gewässerrandstreifen teilnahmeberechtigt sind

## 2.4 Umsetzung der Maßnahme in der Steiermark

In der Steiermark werden 4 verschiedene Varianten der Maßnahme Gewässerrandstreifen angeboten (Grünland mit Mahd sowie Ackerstilllegungen mit unterschiedlicher Häckselhäufigkeit). 3 dieser Varianten können als Nützlings- oder Blühstreifen herangezogen werden, die im Rahmen der ÖPUL-Maßnahme UBAG (Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen) verpflichtend sind.

Insgesamt werden Prämien von 286 bis 484 €/ha/Jahr ausbezahlt. Für Betriebe mit der Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ werden zusätzlich 40 €/ha/a auf Grünlandflächen (Uferschutz 1) ausbezahlt.

In der Steiermark sind jene Feldteile teilnahmeberechtigt, die im Projektgebiet liegen (siehe Abb. 2-2). Insgesamt handelt es sich um 11.808 Grundstücke, die potenziell teilnahmeberechtigt sind.

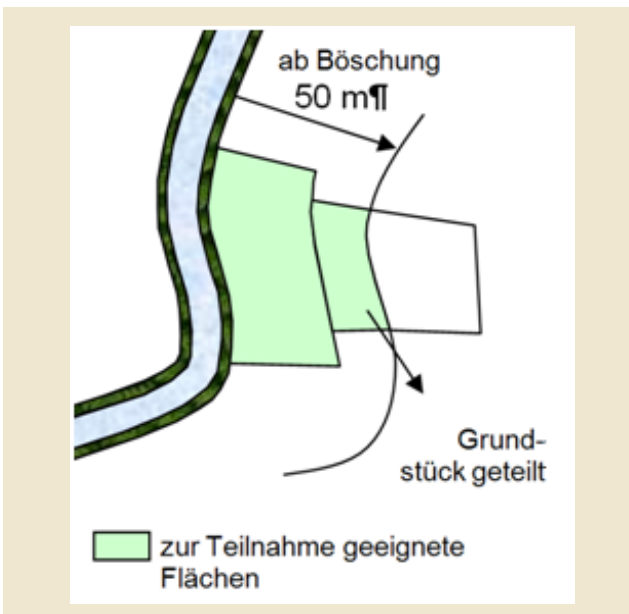


Abb. 2-2: Grundstücke, die im Projektgebiet in der Steiermark an der Maßnahme Gewässerrandstreifen teilnahmeberechtigt sind

## 3 Methoden zur Untersuchung von Gewässerrandstreifen und Anwendungsbeispiele

### 3.1 Überblick

Je nach Fragestellung und Betrachtungsmaßstab sind sehr unterschiedliche methodische Herangehensweisen für die Untersuchung von Gewässerrandstreifen zielführend (siehe Tab. 3-1). Im Folgenden werden Verfahren beschrieben, die im Rahmen des Forschungsprojekts angewendet wurden, wobei es sich teilweise um bekannte Verfahren, aber auch Adaptierungen oder Neuentwicklungen handelt.

Tab. 3-1: Maßstab und Methodenwahl je nach Fragestellung

Maßstab	Methode	Fragestellung
Hang, Gewässerrandstreifen	Bodenuntersuchung entlang v. Transekten	Detailuntersuchung Experiment
Teileinzugsgebiet	Kartierung	Allokation zusätzlicher Schutzstreifen
Größeres Einzugsgebiete	Modellrechnung	Bewertung im Großmaßstab

Für die Evaluierung der Wirkung von begrüntem Streifen auf den Sedimentrückhalt wurden Indikatoren getestet oder entwickelt, die auf der Analyse von Bodenproben beruhen. Dazu gibt es einerseits Verfahren, mit denen Geschehnisse in der Vergangenheit bewertet werden können (Kap. 3.2.1), andererseits solche, die mit der Ausbringung von Tracer im Rahmen eines Experiments beginnen, und zu einem späteren Zeitpunkt diese Substanz detektiert wird und damit Rückschlüsse auf Bodenverlagerung und -retention gezogen werden können (Kap 3.2.2).

Auf der nächsten Größenebene stellt sich das Problem, wo Gewässerrandstreifen in einem Einzugsgebiet platziert werden sollen. Hier wurde der Frage nachgegangen

gen, ob Geländekartierungen zielführend sind, um Bereiche zu identifizieren, wo (außer am Gewässerrand) zusätzliche Gewässerrandstreifen angelegt werden sollten (Kap. 3.3).

Eine großmaßstäbliche Bewertung der Wirkung in ganzen Flusseinzugsgebieten wurde anhand von Modellrechnungen vorgenommen. Hier wurde im Vorfeld eine Validierung der Modellergebnisse durchgeführt und anschließend relevante Modellparameter identifiziert, die eine Umlegung auf große Gebiete erlauben (Kap. 3.4).

## **3.2 Messungen im Streifen und dem darüber liegenden Hang**

### **3.2.1 Blick in die Vergangenheit**

Indikatoren, mit denen sich die Rückhaltewirkung der Grünstreifen zeigen lässt, müssen die Akkumulation des Bodenmaterials anzeigen. Dies gelingt anhand bestimmter Inhaltsstoffe, die mit dem Boden von hangaufwärts gelegenen Bereichen abgetragen werden und sich im Grünstreifen ansammeln. Voraussetzung ist weiters, dass Auswaschung nur eine geringe Rolle spielen sollte.

Von einer Reihe untersuchter Substanzen haben sich die folgenden als geeignet herausgestellt:

- Phosphor (P), Kupfer (Cu) und Zink (Zn)
- Organischer Kohlenstoff ( $C_{org}$ ) und Gesamtstickstoff ( $N_t$ )
- $^{137}Cs$

Phosphor, Kupfer und Zink eignen sich in jenen Fällen gut als Indikatoren, in denen der Oberhang (mit einer gewissen Mindestintensität) landwirtschaftlich genutzt wird. P wird üblicherweise als Dünger ausgebracht. Cu und Zn sind Indikatoren für eine Wirtschaftsdüngeranwendung und Kupferverbindungen wurden (bzw. werden auch teilweise noch) als Pflanzenschutzmittel angewendet.

Organischer Kohlenstoff und Gesamtstickstoff sind ebenfalls als Indikatoren geeignet und nicht in gleicher Weise an die Bewirtschaftungsintensität geknüpft wie P, Cu und Zn. Bei allen 5 Elementen ist der Gesamtgehalt zu bestimmen.

Als sensibler Indikator hat sich weiters  $^{137}Cs$  gezeigt, das aus dem radioaktivem fallout von Atombomben und dem Reaktorunglück in Tschernobyl stammt. Nachteil sind hier allerdings die höheren Untersu-

chungskosten. Zu Bestimmen ist in diesem Fall die Aktivitätskonzentration.

In jedem Fall gelten folgende Voraussetzungen um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten:

- Die Messungen müssen an Einzelproben erfolgen
- Die Proben müssen aus definierten, aufeinanderfolgenden Tiefenstufen genommen werden
- Die Ergebnisse sind anhand der scheinbaren Lagerungsdichte des Bodens von Konzentrationen auf Massen umzurechnen (die Lagerungsdichte des Bodens muss daher bestimmt werden) und die Massen aus den einzelnen Tiefenstufen aufzusummieren.

Aus so gewonnenen Daten von Probenahmestellen entlang eines Transekts können Retentionsbereiche von Gewässerrandstreifen identifiziert werden. Abb. 3-1 bis Abb. 3-4 zeigen Beispiele für Anwendungen aus dem Forschungsprojekt GERAST. Es wurden Grünstreifen hangabwärts von Ackerstandorten untersucht, die schon vor mehr als 10 Jahren angelegt worden waren. Die Indikatorelemente zeigen an, dass der Großteil des vom Acker abgeschwemmten Bodens bereits in den ersten Metern der untersuchten Grünstreifen zurückgehalten wurde, mit einem Maximum, das meist bei 10 m lag.

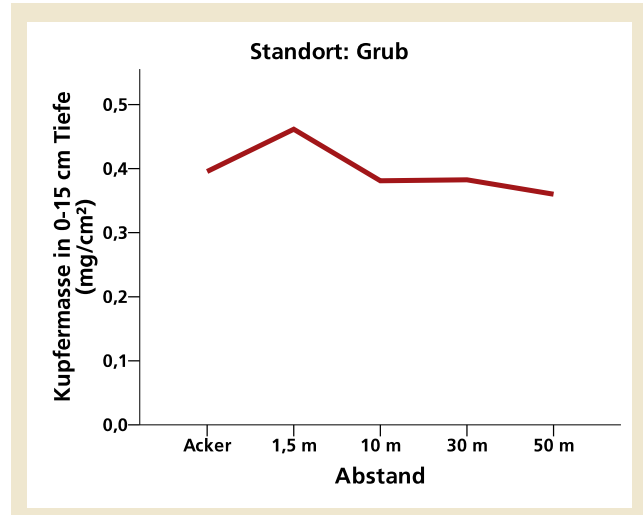


Abb. 3-1: Kupfermasse bis 15 cm Bodentiefe in einem Grünstreifen hangabwärts eines Ackers in Grub (NÖ)

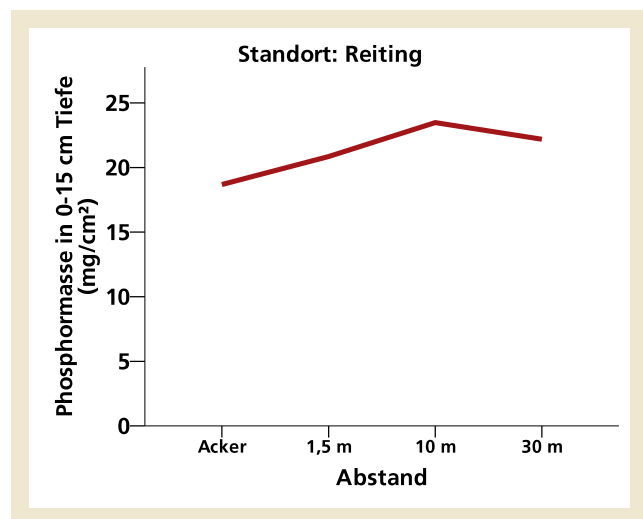


Abb. 3-2: Phosphormasse bis 15 cm Bodentiefe in einem Grünstreifen hangabwärts eines Ackers in Reiting (Stmk.)



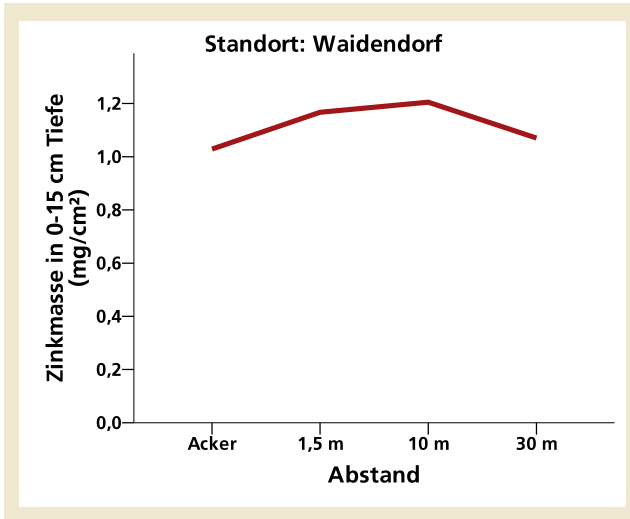


Abb. 3-3: Zinkmasse bis 15 cm Bodentiefe in einem Grünstreifen hangabwärts eines Ackers in Waidendorf (Nö)

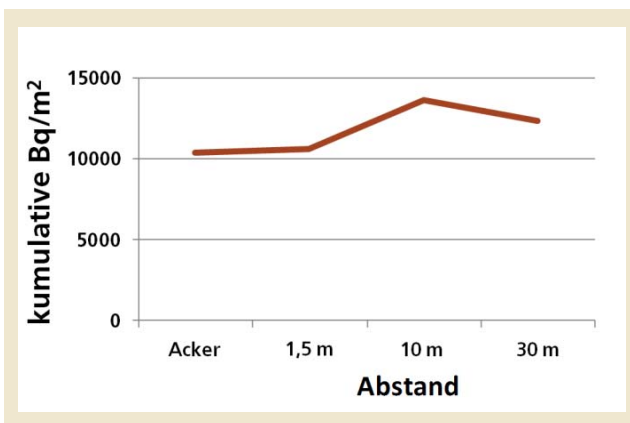


Abb. 3-4: Kumulative Bq/m<sup>2</sup> (0-35 cm) in einem Grünstreifen hangabwärts eines Ackers in Grub (Nö)

### 3.2.2 Ein Tracer für zukünftige Experimente

Die in Kap. 3.2.2 genannten Indikatorelemente lassen zwar Rückschlüsse auf die Effektivität von Filterstreifen zu, eine genauere Untersuchung der Dynamik von Abschwemmung und Rückhalt ist jedoch nicht möglich, da weder ein Zeitpunkt angegeben werden kann, zu dem die genannten Elemente eingetragen wurden, noch ein Bezug zu bestimmten Niederschlagsereignissen hergestellt werden kann. Solche Fragestellungen erfordern den Einsatz von Tracern.

Neben den bereits in Kap. 3.2.2 genannten Anforderungen an eine Indikatorsubstanz, müssen Tracer weitere Bedingungen erfüllen:

- Die Tracersubstanz soll im Boden natürlicherweise möglichst nicht vorkommen
- Sie sollte nicht zu rasch abgebaut werden
- Ihre Ausbringung sollte andererseits für den Boden unbedenklich sein

Nicht zuletzt sind die Fragen der Detektierbarkeit und der Nachweisstärke für die Eignung einer Substanz als Tracer entscheidend.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde mit organophilisierten Tonen als Tracersubstanzen experimentiert, wobei sich das technische Produkt Tixogel VZ der Firma Süd Chemie AG als gut geeignet herausgestellt hat. Dabei handelt es sich um Bentonit, in dessen Zwischenschichten N-Alkylammonium als Kation eingelagert ist.

Als Anwendungsmenge sind 5 kg Tixogel VZ/ha in 20 cm Bodentiefe eingemischt für eine anschließende Detektion der verlagerten Bodenmenge ausreichend. Einen gewissen Aufwand stellt das gleichmäßige Einmischen der Substanz in den Boden dar, wobei u.U. ein Vormischen mit einem Teil des Bodens (z.B. in Betonmischern) vorteilhaft ist.

Folgendes Extraktionsverfahren für das Alkylammonium aus dem Boden wurde erprobt

- 1g Boden wird mit 10 ml (9 ml Methanol, 1 ml 0.1 M BaCl<sub>2</sub>) extrahiert
- 2 min. Ultraschall-Behandlung (Vibrationsamplitude 54 µm)
- 2 h schütteln
- 15 min zentrifugieren (3452 G)
- Filtration <0.45 µm

Nach erfolgter Extraktion der N-Alkylammoniumionen aus dem Bodengemisch erfolgt eine flüssigkeitschromatographische (HPLC) Trennung der N-Alkylammoniumkomponenten. Die Detektion erfolgt mit einem massensensitiven Detektor der Firma Agilent 6210 TOF (Time of Flight Massenspektrometer).

### 3.3 Kartierung

Selbst bei der Verwendung des genauesten derzeit verfügbaren Höhenmodells (Auflösung 1m) zur Identifikation von Abflusswegen (Berechnung mit dem D-Infinity Algorithmus), die durch Grünstreifen zu schützen wären, bleibt ein Teil der tatsächlichen Abflusswege unentdeckt. Grund sind lineare Strukturen im Einzugsgebiet wie Entwässerungsgräben entlang von Feldwegen, etc., die nur im Rahmen von Kartierungen identifiziert werden können. Abb. 3-5 zeigt dazu ein Beispiel aus dem Gebiet Russbach – Kleinebersdorf.

Tab. 3-2 enthält ein beispielhaftes Ergebnis, in dem versucht wurde, anhand einer Kartierung in 5 Teileinzugsgebieten des Rußbachs, Sulzbachs und Weidenbachs Bereiche zu identifizieren, in denen Oberflächenabfluss durch lineare Strukturen ungeschützt in Bäche geleitet wird, die Teil der Gebietskulisse der ÖPUL Maßnahme „Gewässerrandstreifen“ sind. Es ist ersichtlich, dass in einzelnen Fällen bis zu 38% der (Teil-) Einzugsgebietsfläche ungeschützt über lineare

Strukturen in den Bach, sozusagen in „Umgehung“ von Schutzflächen, entwässern.



Abb. 3-5: Entwässerungsgraben und Durchlass im Bereich Russbach – Kleinebersdorf (Nö)

Tab. 3-2: Beispiel eines Kartierungsergebnisses. Nach Kartierung ausgewiesene ungeschützte Bereiche

Einzugsgebiet	Größe	Ungeschützt
Rußbach-Lachsfeld	338 ha	0,0 %
Rußbach-Kleinebersdorf	228 ha	37,8 %
Weidenbach-Klein-Harras	422 ha	9,0 %
Sulzbach-Götzendorf	287 ha	0,0 %
Sulzbach-Ebenthal	89 ha	29,3 %

### 3.4 Modellierung

Die Untersuchung, welche Auswirkung Gewässerrandstreifen in großen Gebieten haben (oder hätten), ist nur mit Modellrechnungen möglich. Als Ausgangspunkt wurde das Modell VSMOD herangezogen, das für die Beschreibung der Wirkung von Vegetationsfilterstreifen verwendet wurde. Die Validität des Modells wurde anhand eines Erosionsereignisses im März 2002 auf Basis einer Luftbilddauswertung überprüft, wobei sich zeigte, dass VSMOD den Sedimentrückhalt im Grünstreifen hangabwärts eines Ackers ausreichend genau beschreiben konnte. Abb. 3-6 zeigt das verwendete Luftbild.



Abb. 3-6: Austrag von Boden aus einem Acker in Grub in einen hangabwärts gelegenen Grünstreifen

Für eine großflächige Anwendung von VSMOD war es erforderlich, anhand der wesentlichen Einflussfaktoren eine Effektivitätsmatrix mit VSMOD zu erzeugen (siehe Anlage 1). Mit Hilfe dieser Effektivitätsmatrix kann die Wirkung der Gewässerrandstreifen für große Gebiete beschrieben werden, wobei folgende Eingangsgrößen erforderlich sind:

- Erosionsklasse (für den Sedimenteintrag in den Gewässerrandstreifen)
- Die Bodenart
- Die Hangneigung

Die Eingangsgrößen können aus flächenhaft für Österreich vorliegenden Informationsquellen abgeleitet

werden. Für die Bodenerosion liegen die Werte z.B. im Hydrologischen Atlas Österreichs vor<sup>1</sup>, die Bodenart kann z.B. der digitalen Bodenkarte Österreichs oder der Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 entnommen werden. Die Hangneigung kann aus dem DHM, das in einer Auflösung von 10 m x 10 m für Österreich verfügbar ist, abgeleitet werden<sup>2</sup>.

Die Werte in der Effektivitätsmatrix (Anlage 1) geben die Sediment Delivery Ratio (SDR) an, also um welchen Faktor der Sedimentabfluss durch den Gewässerrandstreifen reduziert wird (0 – völliger Rückhalt des Sediments im Streifen, 1 – kein Rückhalt).

Die Berechnungsmethode wurde für alle in der ÖPUL Maßnahme enthaltenen Einzugsgebiete angewendet, wobei zwei Betrachtungsweisen gewählt wurden, die Extremfälle darstellen:

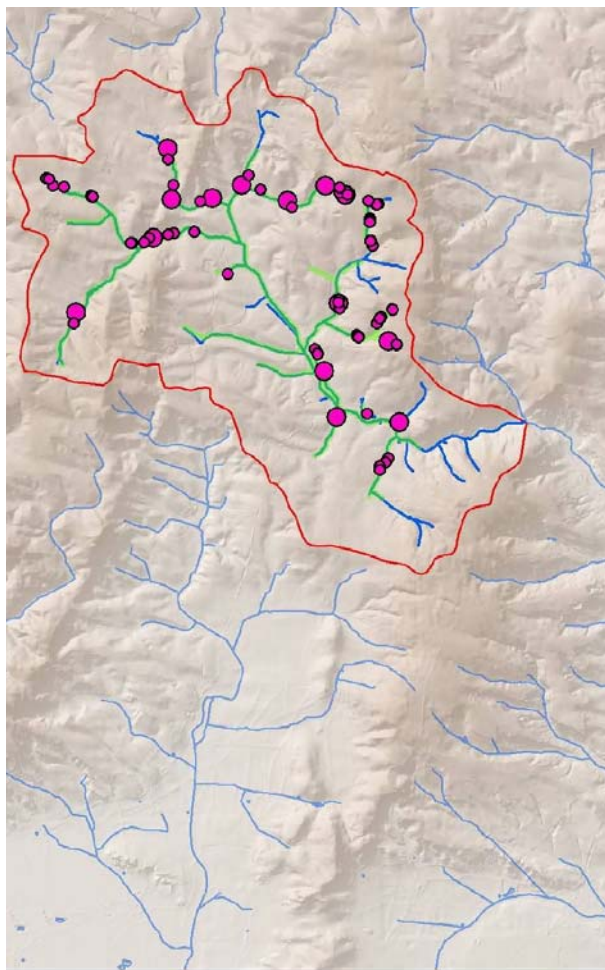
- entweder, dass der Bodenabtrag flächenhaft erfolgt, bevor das Material beim Gewässerrandstreifen ankommt
- oder dass konvergente Fließbedingungen vorherrschen, also ein gesamtes Teileinzugsgebiet an einer Stelle durch den Gewässerrandstreifen entwässert.

Die Ergebnisse zeigten, dass die durchschnittliche Retentionsleistung unter beiden Annahmen bei 97% liegt. In Einzelfällen kann aber, insbesondere bei der Annahme konvergenter Fließbedingungen, die Retentionsleistung auch geringer sein. Abb. 3-7 zeigt eine Auswertung für das Einzugsgebiet des Russbachs, bei

<sup>1</sup> Strauss P. (2007): Flächenhafter Bodenabtrag durch Wasser. In BMLFUW (ed.) Hydrologischer Atlas Österreichs. 3. Lieferung. Kartentafel 8.4. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. ISBN 3-85437-350-7.

<sup>2</sup> BEV (2007): Digitales Höhenmodell Model, Auflösung von 10 m x 10 m für Österreich

der Stellen mit geringerer Retentionsleistung unter der Annahme konvergenter Fließbedingungen hervorgehoben wurden.



**Legende**

- |                      |                                           |
|----------------------|-------------------------------------------|
| <b>Retention [%]</b> | 50 m - Zone zu Ruß-, Weiden- und Sulzbach |
| • $\geq 90$          |                                           |
| ● 70 bis < 90        |                                           |
| ● < 70               |                                           |

Abb. 3-7: Stellen mit geringerer Retentionsleistung der Gewässerrandstreifen im Einzugsgebiet des Russbachs unter der Annahme konvergenter Fließbedingungen

#### 4 Teilnahme

Die Teilnahme an der Maßnahme Gewässerrandstreifen im ÖPUL 2007 war in den ersten beiden Teilnahmeh Jahren sehr gering (vgl. Tab. 4-1). Die tatsächliche Wirksamkeit der Maßnahme auf die Gewässerqualität war daher in diesem Zeitraum klein.

Tab. 4-1: An der Maßnahme Gewässerrandstreifen potenziell teilnahmeberechtigte und teilnehmende Grundstücke

BL	Pot. TN GST.	TN GST. 2007 Anzahl (%)	TN GST. 2008 Anzahl (%)
NÖ	8.695	49 (0,56%)	173 (1,99%)
OÖ	122.452	62 (0,05%)	122 (0,12%)
STM	11.808	5 (0,04%)	5 (0,04%)
<b>Ges.</b>	<b>142.955</b>	<b>116 (0,08%)</b>	<b>300 (0,21%)</b>

Pot. TN GST.: Potenziell teilnahmeberechtigte Grundstücke  
TN GST.: Anzahl teilnehmender Grundstücke

Um Gründen für eine Teilnahme oder Nichtteilnahme nachzugehen, wurde im Jahr 2008 eine Umfrage unter den damals Teilnehmenden gemacht. Ein Hauptgrund für die Teilnahme lag darin, dass die betreffende Fläche unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ansonsten nicht sinnvoll nutzbar war, gefolgt von Natur- und Umweltschutzmotiven.

Gründe für die Nichtteilnahme (mit weiteren eigenen Grundstücken oder vermutete Gründe für die Nichtteilnahme anderer) waren ebenso in erster Linie wirtschaftlicher Natur. Die Prämie wurde als zu gering erachtet und in Niederösterreich haben Böden entlang von Gewässern den Vorteil eines Grundwasseranschlusses, der eine Wasserversorgung der landwirtschaftlichen Kulturen in niederschlagsarmen Perioden gewährleistet. Generell wird auch angegeben, dass die Flächen anderwärtig (in der landwirtschaftlichen Produktion) benötigt werden.

## 5 Alternativen und Potenziale

### 5.1 Handlungsmöglichkeiten im Überblick

Mit Abstand das größte Verbesserungspotenzial liegt in einer Steigerung der Teilnahmequote. Wenn dies im Rahmen von Umweltprogrammen geschehen soll, wäre eine wesentliche Voraussetzung eine Anpassung im Bereich der Maßnahmengestaltung, wie sie zum Beispiel bei der Konzipierung eines Nachfolgeprogramms zum derzeitigen ÖPUL erfolgen könnte.

An zweiter Stelle besteht ein Potenzial zur Verbesserung durch die Identifikation weiterer schützenswerter Bereiche, aus denen der Sediment- und Nährstoffeintrag nicht direkt sondern über lineare Strukturen wie Gräben, etc. erfolgt, mit denen Gewässerschutzstreifen entlang der Ufer umgangen werden.

Ein Einsparungspotenzial ergibt sich aus der Möglichkeit die Streifenbreite auf 30 m zu reduzieren. Im Rahmen einer ökonomischen Optimierung könnte dieses Einsparungspotenzial eventuell für Verbesserungen der Maßnahme in den oben skizzierten Richtungen verwendet werden.

### 5.2 Erhöhung der Prämie

Obwohl die im derzeitigen ÖPUL gewährten Prämien auf den ersten Blick hoch erscheinen (vgl. Kap. 2) ist zu berücksichtigen, dass für teilnehmende Flächen keine einheitliche Betriebsprämie bezogen werden kann und, außer bei einzelnen Varianten mit möglicher Grünlandnutzung, auch mit diesen Flächen kein Einkommen durch Ernten erwirtschaftet werden kann. Durch den Entfall der Betriebsprämie reduziert sich die Abgeltung für die Maßnahme um 300 €/ha, so dass der Differenzbetrag sogar leicht negativ sein kann oder bestenfalls eine Höhe hat, die der Teilnahme an einer Breitenmaßnahme im ÖPUL 2007 entspricht (zum Beispiel Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen, Begrünung von Ackerflächen im Herbst und Winter).

Im Prinzip spiegelt sich dies auch in der Wahrnehmung der Maßnahme wieder, wie sie im Rahmen der Befragung erhoben wurde (siehe Kap. 4).

Eine Handlungsalternative läge somit in einer Erhöhung der Prämie, wobei dies eventuell damit kompensiert werden könnte, dass ein Einsparungspotenzial durch eine Reduktion der Streifenbreite gegeben ist. Folgendes wäre jedoch zu beachten:

- Die Erhöhung der Prämie wäre bei der derzeitigen Form der Berechnung eventuell schwierig darzustellen
- Eine rechnerisch kostenneutrale Prämiensteigerung (siehe Kap. 5.1) in größerem Ausmaß wäre nur möglich, wenn der geförderte Bereich tatsächlich nur 30 m beträgt. So würde für die Prämiensteigerung in der Steiermark (Gewässerrandstreifenbreite statt 50 m 30 m) kostenneutral 300 €/ha betragen, in Nieder- oder Oberösterreich (Grundstücke innerhalb von 30 m statt innerhalb von 50 m) jedoch nur 70 bis 80 €/ha.



### 5.3 Bewirtschaftungsalternativen

Ziel für eine Umgestaltung der Maßnahme müsste es sein, die Rahmenbedingungen so zu ändern, dass eine Teilnahme finanziell attraktiv ist, ohne Einbußen bei der Wirksamkeit hinnehmen zu müssen. Folgende Punkte wären dafür zu berücksichtigen:

- Eine ganzjährige dichte Bodenbedeckung muss gewährleistet sein.
- Eine Nutzung sollte möglich sein, damit auch die Möglichkeit, Nährstoffe aus dem zurückgehaltenen Bodenmaterial zu entziehen.
- Die Einbindung in das Fördersystem sollte aus Sicht des Landwirten bzw. der Landwirtin sinnvoll und vorteilhaft sein.

Eine Kultur, mit der diese Anforderungen erfüllt werden können, stellt Chinaschilf (*Miscanthus sinensis*, ‚Giganteus‘) dar. Chinaschilf ist eine ausdauernde Kulturpflanze, die nach einer 2-jährigen Etablierungsphase eine dichte Bodenbedeckung bildet, von der eine zumindest gleich gute Schutzwirkung wie von den derzeit vorgesehenen Stilllegungsvarianten oder von Grünland zu erwarten ist (vgl. Abb. 5-1).



Abb. 5-1: Chinaschilfbestand bei der Ernte. Auch im abgeernteten Bereich ist eine gute Bodendeckung gegeben (LK Österreich, 2006).

Chinaschilf wird vor allem als Energiepflanze angebaut, kann aber auch als Industrierohstoff genutzt werden. Im 2. Jahr kann mit einem Ertrag von

5 bis 7 t TM/ha, ab dem 2. Jahr mit Erträgen von 15 bis 22 t TM/ha gerechnet werden. Interessant an *Miscanthus* ist die Möglichkeit einer extensiven Produktionsweise, bei der auf den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, insbesondere in der Hauptertragsphase, verzichtet wird. Dadurch ließe sich der Anbau im Bereich von Gewässerrandstreifen relativ gut mit Auflagen wie Dünge- und Pflanzenschutzmittelverzicht verbinden. Die Nährstoffversorgung würde dann vor allem aus dem angeschwemmten Bodenmaterial erfolgen.

Fördertechnisch würde sich anbieten, einerseits den Verzicht auf bzw. die Beschränkung von ertragssteigernden Produktionsmitteln zu berücksichtigen und weiters *Miscanthus*, ähnlich wie z.B. Wechselwiesen, als begrünte Ackerfläche anzurechnen. Im ÖPUL 2007 würde z.B. eine Kombination aus den Breitenmaßnahmen „Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen“ und „Begrünung von Ackerflächen im Herbst und Winter“ eine Prämienhöhe von 215 €/ha ergeben. Zusätzlich wäre eine Energiepflanzenprämie möglich. Zusammen mit der Möglichkeit auf diesen Flächen ein Einkommen zu erwirtschaften, wäre bereits unter den derzeitigen (2009) geltenden Fördermöglichkeiten *Miscanthus* die wirtschaftlichere Alternative zur Maßnahme „Gewässerrandstreifen“.

Mögliche Einschränkungen sind:

- Obwohl Fragen zum Anbau und zur Kulturführung von *Miscanthus* unter österreichischen Bedingungen gut untersucht sind, wird diese Pflanze derzeit noch wenig angebaut, ist also in der landwirtschaftlichen Praxis nur sehr beschränkt vertreten. Die meisten Landwirtinnen und Landwirte müssten also erst Erfahrungen im Umgang mit dieser Kultur sammeln.
- Staunasse Böden, wie sie ev. in Randbereichen von Gewässern auftreten können, sind weniger für *Miscanthus* geeignet. Problematisch sind um-

gekehrt auch Wassermangel in Trockengebieten bzw. sehr sandige Böden.

- Für eine sinnvolle Nutzung müssen Abnehmer (Biomasseheizkraftwerke oder auch Haushalte mit entsprechenden Feuerungsanlagen) in genügender räumlicher Nähe vorhanden sein. Prinzipiell ist Miscanthushackgut in Biomassefeuerungsanlagen für Weichholzhackgut einsetzbar, auf Grund des geringen Raumgewichts sind jedoch größere Lagerflächen erforderlich.
- Im Fall von Hochwasser kann es im Uferbereich zu einer Verminderung des Abflusses kommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Miscanthus üblicherweise im April bis Mai geschnitten wird. Im Anschluss ist die abflussmindernde Wirkung im Hochwasserfall zunächst gering, nimmt dann jedoch mit dem Pflanzenwachstum zu. Bei anhaltenden oder stärkeren Hochwässern dürfte es nach einer gewissen Zeit jedoch zu einer Lagerung der Schilfstängel kommen, so dass dann die abflusshemmende Wirkung wieder abnimmt.

**Anlage 1: Effektivitätsmatrix eines 50 m breiten Vegetationsfilterstreifens**



Effektivitätsmatrix eines 50 m breiten Vegetationsfilterstreifens je nach Erosionsklasse, Bodenart (L Lehm; l lehmig; U Schluff; u schluffig; t tonig) und Hangneigung; Ein Wert der SDR (Sediment Delivery Ratio) von 0 bedeutet: vollständiger Rückhalt des Sediments im Vegetationsfilterstreifens; 1: kein Rückhalt

Anlage 1 / Seite 1 von 2

Erosion Klasse	Bodenart	Hangneigung (%)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	L	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	sL	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	IS	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	U	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	uL	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
2	tL	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25
	sL	0,00	0,09	0,09	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	IS	0,00	0,02	0,02	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
	U	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	uL	0,19	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
3	tL	0,48	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
	sL	0,01	0,16	0,16	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
	IS	0,00	0,02	0,02	0,30	0,35	0,38	0,39	0,39	0,39
	U	0,36	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
	uL	0,24	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
4	tL	0,56	0,62	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
	sL	0,00	0,10	0,10	0,46	0,55	0,56	0,57	0,57	0,57
	IS	0,00	0,04	0,04	0,38	0,53	0,59	0,59	0,59	0,59
	U	0,56	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,59
	uL	0,56	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,59
5	tL	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76
	sL	0,01	0,20	0,20	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	IS	0,00	0,03	0,03	0,48	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	U	0,51	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,72	0,72
	uL	0,28	0,59	0,68	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
6	tL	0,78	0,78	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
	sL	0,03	0,29	0,29	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
	IS	0,00	0,01	0,01	0,18	0,39	0,63	0,72	0,72	0,72
	U	0,19	0,68	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	uL	0,23	0,68	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
7	tL	0,69	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
	sL	0,01	0,09	0,09	0,65	0,77	0,77	0,77	0,78	0,78
	IS	0,00	0,01	0,01	0,21	0,44	0,69	0,80	0,81	0,81

Effektivitätsmatrix eines 50 m breiten Vegetationsfilterstreifens je nach Erosionsklasse, Bodenart (L Lehm; l lehmig; U Schluff; u schluffig; t tonig) und Hangneigung; Ein Wert der SDR (Sediment Delivery Ratio) von 0 bedeutet: vollständiger Rückhalt des Sediments im Vegetationsfilterstreifens; 1: kein Rückhalt

Anlage 1 / Seite 2 von 2

Erosion Klasse	Bodenart	Hangneigung (%)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	U	0,46	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
	uL	0,42	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
	tL	0,52	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87
	sL	0,00	0,04	0,04	0,42	0,71	0,82	0,82	0,82	0,83
	lS	0,00	0,02	0,02	0,27	0,50	0,67	0,79	0,83	0,84
	U	0,33	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	uL	0,28	0,82	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
9	tL	0,79	0,88	0,88	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	sL	0,74	0,74	0,74	0,77	0,82	0,86	0,89	0,91	0,93
	lS	0,72	0,73	0,73	0,73	0,74	0,77	0,80	0,84	0,88
	U	0,65	0,79	0,89	0,92	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95
	uL	0,60	0,70	0,82	0,89	0,92	0,94	0,94	0,94	0,94

Erläuterung der Erosionsklassen. Die Erosionswerte sind nicht als Abtrag pro Flächeneinheit zu verstehen, sondern als Sedimenteintrag in den Gewässer-randstreifen pro m Eintragsbreite an den Endpunkten hydrologischer Einzugs-gebiete

Erosionsklassen	Erosion
-	kg.m <sup>-1</sup>
1	< 500
2	500-1.000
3	1.001-2.000
4	2.001-3.000
5	3.001-4.000
6	4.001-5.000
7	5.001-7.500
8	7.501-10.000
9	>10.000