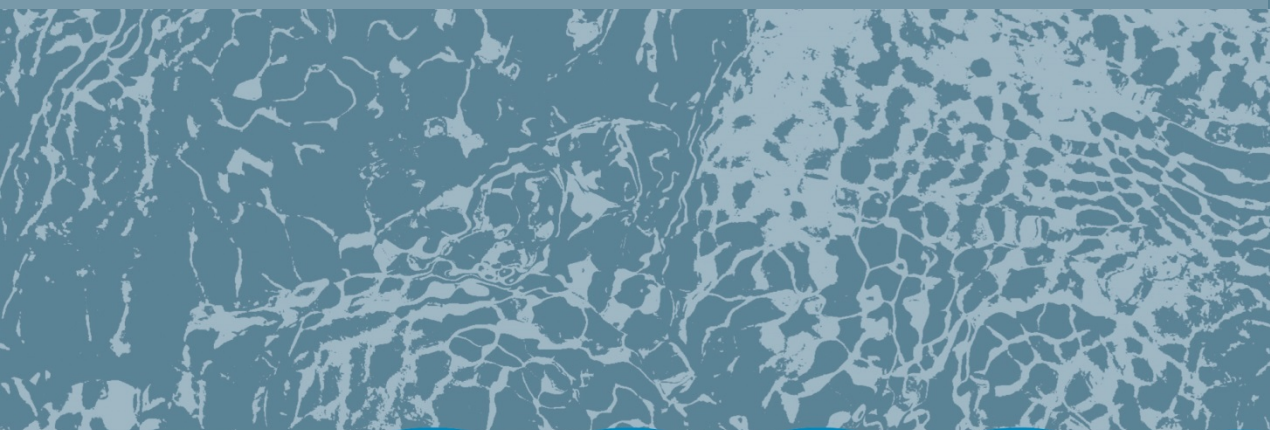




Arbeitshilfe

Zu viel Feinmaterial in den Gewässern:

Was kann die Gemeinde tun?



wasser



Gewässer
Nachbarschaften
Bayern



Arbeitshilfe

Zu viel Feinmaterial in den Gewässern:

Was kann die Gemeinde tun?



Impressum

Arbeitshilfe: Zu viel Feinmaterial in den Fließgewässern – Was kann die Gemeinde tun?

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
Fax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

LfU, Referat 63, Thomas Grebmayer, Referat 64, Dr. Thomas Henschel, Wolfgang Kraier, Eva Simone Schnippering, Referat 66, Ulrich Kaul; Referat 91, Hubert Weidner; Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Referat 56, Dr. Andreas Kolbinger; Robert Brandhuber, LfL; Norbert Bäuml, Bereich für Zentrale Aufgaben, Ländliche Entwicklung in Bayern; Anita Högenauer, AELF Krumbach/LfL; Eugen Bachhuber, Gemeinde Maisach; Susanne Kling, Donautal-Aktiv. e. V.

Redaktion:

LfU, Referat 64, Eva Schnippering

Bildnachweis:

Text

Ländliche Entwicklung in Bayern: Abb. 3, 4; 6-14; LPV Donautal Aktiv Susanne Kling: Abb.15-17; Robert Brandhuber (LfL): Abb. 5; Schälchli (1991): Abb. 1 (verändert durch LfU)

Alle weiteren Bilder und Karten: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Vortrag

Eva Schnippering: F. 30; Schälchli (1991): F. 4 (verändert durch LfU); Tetzlaff, B. (2006): Die Phosphatbelastung großer Flusseinzugsgebiete aus diffusen und punktuellen Quellen.- Forschungszentrum Jülich, Reihe Umwelt/Environment, Bd. 65, Jülich, 287 S.: F. 3; Ländliche Entwicklung in Bayern: F. 13,17,19,25,26; Donautal Aktiv Susanne Kling: F. 27,28; WWA Donauwörth: F. 22r,23r; Eugen Bachhuber: F.22li; LRA GAP: F. 20li; Geobasisdaten: ©Bayerische Vermessungsverwaltung): F. 21; Brandhuber LfL: F. 2,14,18; Raimund Schoberer (Regierung der Oberpfalz): F. 1li,5li,16r; WWA München: F. 8r; Markt Zusmarshausen: F. 8li; W. Bauer, Agroluftbild, Obertraubling: F. 14;

Alle weiteren Bilder und Karten: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Stand:

Mai 2017

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Was bewirken Einträge von Feinmaterial im Gewässer?	6
2.1	Kolmation – Was ist das?[2]	6
2.1.1	Definition	6
2.1.2	Beschreibung der natürlichen Kolmation	7
2.1.3	Beschreibung der unnatürlichen Kolmation	7
2.2	Auswirkungen der (unnatürlichen) Kolmation	8
2.3	Kolmation - Ein Problem für alle Bäche?	9
2.3.1	Für innere Kolmation unempfindliche Gewässertypen	9
2.3.2	Gebiete mit Kolmationsgefährdung	10
2.4	Kolmation erkennen	11
3	Ursachen der Kolmation [2]	12
3.1	Landschaft und Landwirtschaft	12
3.2	Gewässerausbau	14
4	Welche Maßnahmen gibt es und wer hilft mir dabei?	15
4.1	Maßnahmen auf der Fläche	15
4.1.1	Bewirtschaftungsmaßnahmen	15
4.1.2	Landschaftsgestaltende Maßnahmen	17
4.2	Maßnahmen in der Aue und am Gewässer	20
4.3	Maßnahmen im Gewässer	22
5	Projekte	23
5.1	Die Initiative boden:ständig	23
5.1.1	Was ist boden:ständig?	23
5.1.2	Aktuelles boden:ständig Projekt: Verminderung der Stoffeinträge in den Sulzfelder Badeseesee	25
5.2	Umsetzungsbeispiele	27
5.2.1	Absetzbecken und Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz am Nebelbach	27
5.2.2	Entwicklung eines Niedrigwassergerinne – Pilotmaßnahme am Klosterbach	27

6	Entscheidungshilfe für Kommunen (Fließdiagramm)	28
7	Zusammenfassung und Ausblick	30
8	Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur	30

1 Einleitung

► Folien 1-3

Gewässer- mehr als nur Wasser!

Viele Jahre konzentrierte man sich auf das Ziel „saubere Gewässer“. Durch den Bau und die Nachrüstungen von Kläranlagen haben wir in Bayern dieses Ziel weitgehend erreicht. Allerdings genügt eine gute chemische Wasserqualität alleine nicht, sondern unsere Fließgewässer müssen auch wieder einen guten ökologischen Zustand erreichen. Insbesondere durch die Wasserrahmenrichtlinie, aber auch durch die EG-Naturschutzrichtlinie Natura 2000, ist diese Thematik verstärkt in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt und für die Gewässer-Nachbarschaften in Arbeitshilfen aufbereitet worden.

Die Schwerpunkte der vorgesehenen Maßnahmen in der Wasserrahmenrichtlinie liegen bislang vor allem im Bereich von Verbesserungen der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit. Der Schutz vor Bodenerosion und dessen Folgen für die Gewässer wird aber zunehmend als ebenfalls wichtiges Thema erkannt. Die Extremereignisse mit Sturzfluten in vielen Regionen Bayerns im Frühsommer 2016 haben dazu sicherlich beigetragen, auch wenn Bodenerosion bei diesen Extremereignissen noch verbreitet als „höhere Gewalt“ empfunden wird. Aber auch die Wirkungen der häufigen kleinen Ereignisse mit „schleichendem“ Bodenabtrag müssen betrachtet werden.

Bodenerosion ist kein Phänomen, das flächendeckend eine Gefährdung für die Gewässer in Bayern darstellt. Dort aber, wo Erosion auftritt und die Gewässer empfindlich sind, kann sie zu einer Beeinträchtigung der ökologischen Gewässerqualität führen und das Erreichen der Ziele gefährden. Denn ein mehr oder weniger großer Anteil des erodierten Bodens gelangt mit dem Oberflächenabfluss als Bodenpartikel in die Fließgewässer und kann dort zur Verschlammung führen und die Flusssohle nachteilig verändern.

Begriffsdefinitionen – thematische Abgrenzung

Die Arbeitshilfe beschäftigt sich mit den Einträgen von Feinmaterial (zum Beispiel aus landwirtschaftlichen Flächen), ins Gewässer und den Folgen für das Gewässer. Nährstoff- oder Schadstoffeinträge mit dem Feinmaterial oder durch chemische Prozesse hervorgerufene Veränderungen von Flusssohlen werden nicht behandelt, da es den Umfang der Arbeitshilfe überschreiten würde.

Zur Arbeitshilfe

Die Gewässer-Nachbarschaften dienen dazu, die Gemeinden bei der Unterhaltung ihrer Gewässer zu unterstützen. Diese Arbeitshilfe will für die Akteure vor Ort und die Kommunen den Blick auf die Problematik „Feinmaterialeinträge in die Gewässer und die damit verbundene Verschlammung der Gewässer“ lenken und das Verständnis dafür wecken. Die Arbeitshilfe soll den Gemeinden aufzeigen, warum die Feinmaterialeinträge negativ für die Gewässerökologie sind, woher die Einträge kommen und welche Möglichkeiten es gibt, diese zu verringern. Dabei wird differenziert: was können Dritte machen und was kann die Gemeinde als Unterhaltungspflichtiger tun. Zudem wird aufgezeigt, bei welchen (Fach-)Stellen die Gemeinden Unterstützung erhalten

Naturnahe Unterhaltungsmaßnahmen in den Bächen und Auen sind geeignet, hohe Feinmaterialeinträge in die Gewässer zu verringern und eine ökologisch funktionierende Flusssohle wiederherzustellen [10]. Die Gemeinden können diese Probleme aber nicht alleine lösen. Eine wichtige Rolle spielen auch die Maßnahmen auf der Fläche und in der Landschaft. Hier ist an erster Stelle die Landwirtschaft zu nennen, da der Eintrag von Bodenpartikeln in die Gewässer im Wesentlichen durch den erosiven Abtrag von Oberboden auf landwirtschaftlichen Flächen verursacht wird [6]. Wirksame Vorsorgemaßnahmen müssen in der Fläche beginnen und dem Weg des abfließenden Wassers folgend fortgesetzt

werden. Der Wasserweg überschreitet oft die Grenzen der Zuständigkeiten in den Verwaltungen. Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Naturschutz stehen als Partner der Gemeinden bereit, um die Kommunen bei dieser Aufgabe zu unterstützen. Die enge Zusammenarbeit aller betroffenen und zuständigen Akteure an den Bächen ist beim Thema Feinmaterialeintrag besonders notwendig, um nachhaltig wirksame Abhilfen zu entwickeln [4][5]. Die Koordinierungsstelle der Gewässer-Nachbarschaften hat diesen partnerschaftlichen Ansatz auch selbst intensiv verfolgt und beherzigt: Fachleute und Praktiker aus der Landwirtschafts- und aus der Umweltverwaltung haben an dieser Arbeitshilfe gemeinsam intensiv zusammengearbeitet.

Erodierter Oberboden kann bei Starkregenereignissen auch zum Beispiel in Siedlungen eingetragen werden oder die Kanalsysteme verstopfen, so dass diese nicht mehr funktionsfähig sind. Auch aus diesem Grund können weitere Verbesserungsmaßnahmen erforderlich sein, die aber nicht Teil dieser Arbeitshilfe sind.

2 Was bewirken Einträge von Feinmaterial im Gewässer?

2.1 Kolmation – Was ist das?[2]

2.1.1 Definition

► Folie 4

► **Koreferat Kolmation, Geschiebemanagement, LfU Referat 63**

Kolmation ist grundsätzlich ein neutraler Begriff, der im Allgemeinen den Prozess des Eintrags und der Ablagerung von Feinmaterial im Kies-Lückensystem der Flusssohle umschreibt. Dieser physikalische Vorgang kann in der Folge zu einem Verschließen der Porenzwischenräume und zu einer Verfestigung oder Abdichtung der Flusssohle führen. Durch chemische Prozesse (z.B. Verockerung, Versinterung) kann es zu einer weiteren Verfestigung, Verkrustung oder Verbackung der Gewässersohle kommen. Kolmation kann aber auch durch biologische Vorgänge gefördert werden. So dichtet ein übermäßiger Algenaufwuchs oder ein sogenannter Biofilm - wie er bevorzugt in nährstoffbelasteten Gewässern auftritt - die Flusssohle ab und kann so die Austauschprozesse zwischen Fluss- und Grundwasser einschränken.

Wenn Schwebstoffe (meist Schluff und Ton) in das Innere der Flusssohle eindringen und sich dort in den Porenzwischenräumen ablagern, bildet sich eine sog. innere Kolmation aus. Die Sohle wird verfestigt, die Durchlässigkeit nimmt entscheidend ab. An der Oberfläche ist dies optisch mit bloßem Auge zwar nicht zu erkennen, der essentielle Teillebensraum Kiessohle funktioniert aber nicht mehr. Ist die innere Kolmation abgeschlossen, ist also das Kies-Lückensystem im Inneren der Sohle verfüllt, lagert sich im Anschluss Feinmaterial (Feinsand, Schluff, Ton, organisches Material) auf der Gewässersohle ab. Diese sogenannte äußere Kolmation ist an einer schlammbedeckten Fluss- oder Bachsohle leicht zu erkennen. Ist also ein Flussbett verschlammte, so ist davon auszugehen, dass auch die Gewässersohle im Inneren mit Feinteilen verfüllt, verfestigt und abgedichtet ist.

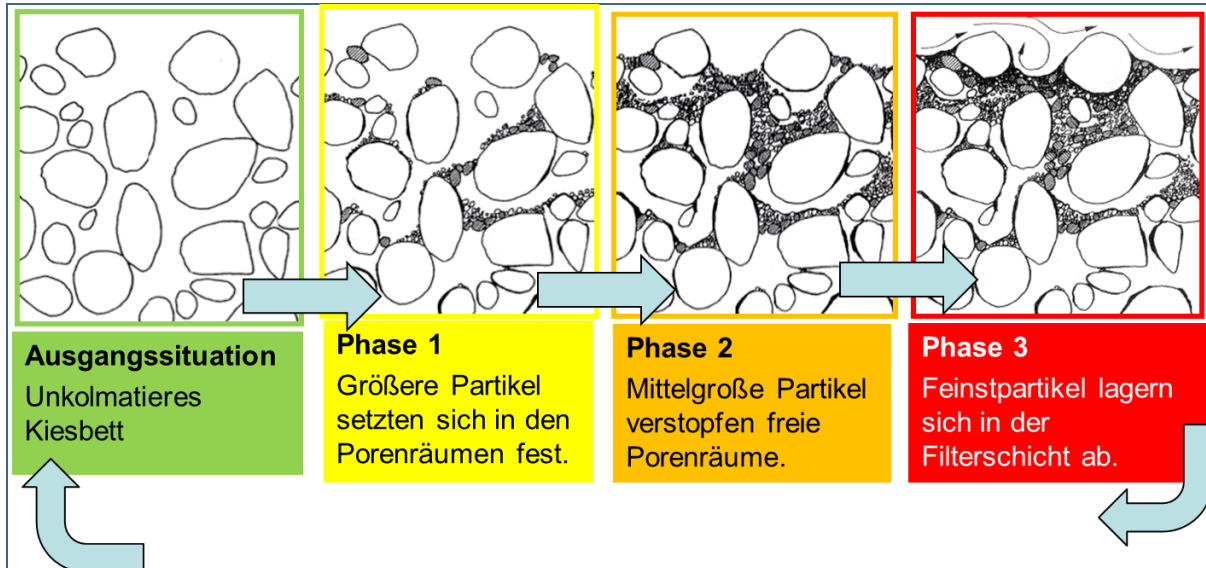


Abb. 1: Natürlicher Ablauf von Kolmation und Dekolmation poröser Fließgewässersohlen (Schälchli 1993)

2.1.2 Beschreibung der natürlichen Kolmation

► Folie 5

Der Eintrag von Feinmaterial in ein Gewässer und dessen Ablagerung im Kieslückensystem der Flusssohle kann grundsätzlich ein natürlicher Vorgang sein. Art und Menge der Feinsedimentfracht können stark variieren und hängen wesentlich von den geologischen Verhältnissen ab. In natürlichen, unbeeinflussten Fließgewässern ist auf Grund der hohen morphologischen und hydraulischen Dynamik – keine direkten oder indirekten anthropogen bedingten Feinmaterialeinträge von außen vorausgesetzt - allenfalls von einem geringen Grad der Kolmation auszugehen. Umlagerungsprozesse während Hochwasserereignissen reinigen die kolmatierte Sohle natürlicherweise immer wieder. Auch ein Grundwasserzustrom in den Fluss kann eine natürlich kolmatierte Sohle wieder freispülen. Man spricht hier von Dekolmation. Kennzeichen einer natürlichen Kolmation ist eine mäßige Ausprägung sowie ein dynamisches Gleichgewicht von Kolmations- und Dekolmationsprozessen.

2.1.3 Beschreibung der unnatürlichen Kolmation

► Folien 5 und 6

Eine Unterscheidung zwischen natürlicher und unnatürlicher Kolmation ist auf den ersten Blick nicht immer klar zu erkennen. Es handelt sich um unnatürliche Kolmation, wenn durch den Einfluss des Menschen ein erhöhter Feinmaterialeintrag erfolgt oder wenn das Feinmaterial auf unnatürlichem Wege eingetragen wird. Menschliche Einflüsse, die zu unnatürlicher Kolmation führen können, sind punktförmige Einträge – zum Beispiel aus Kläranlagen oder Regenwassereinleitungen – oder diffuse Einträge – vor allem Abschwemmungen aus landwirtschaftlichen Ackerflächen – oder aber auch Eingriffe in das Flusssystem (zum Beispiel Wehranlagen mit Staubereichen und / oder Wasserausleitungen). In der Folge der Eingriffe werden meist auch Dekolmationsprozesse – also die Umlagerung und die damit verbundene Reinigung der Kiessohle – gestört, so dass ein Freispülen der kolmatierten Sohle in der Regel nicht mehr erfolgen kann.

2.2 Auswirkungen der (unnatürlichen) Kolmation

Auf die Gewässerökologie

► Folie 7

► **Koreferat über Fischarten und deren Lebensraumanforderungen, mögliche Ansprechpartner: Fischereifachberatung an den Regierungen, Landesfischereiverband, LfU Referat 54)**

► **Koreferat über Muschelschutz (Frau Stöckl TUM)**

► **Koreferat über Makrozoobenthos (Biologe WWA)**

Bei einer kolmatierten Bach- oder Flusssohle ist das Kieslückensystem mit Feinteilen verfüllt und steht damit als essentieller Lebensraum nicht mehr zur Verfügung:

Insbesondere das Makrozoobenthos (makroskopisch große tierische Organismen) lebt im Porenraum zwischen den Kieskörnern. Für das gesamte Fließgewässerökosystem erfüllen diese Organismen wichtige Funktionen, insbesondere in der Nahrungskette der Gewässer von der Zerkleinerung von Detritus (etwa Blätter) bis zur Nahrungsquelle für Fische.

Auch als Lebensraum von Muscheln, beispielsweise der Flussperlmuschel oder der Bachmuschel, ist ein gut durchströmtes und mit Sauerstoff versorgtes Kieslückensystem unabdingbar.

Für die Reproduktion kieslaichender Fische (z.B. Salmoniden) ist der verfügbare Lückenraum mit einer Durchströmung zur Sauerstoffzufuhr von entscheidender Bedeutung. Kolmatierte Kiessohlen verlieren auf Grund von Sauerstoffmangel ihre biologische Funktionalität als Laichplätze und Lebensräume für Fische. Zudem finden Fische, die sich von Organismen des Makrozoobenthos ernähren, in Gewässern mit kolmatierten Sohlen nur ein verringertes Nahrungsangebot vor.

Der ökologische Zustand der Gewässer nach EG-Wasserrahmenrichtlinie wird anhand der Gewässerbiologie bewertet. Die gesetzlich verpflichtenden Anforderungen gelten in den für die WRRL berichtspflichtigen Gewässern mit einem Einzugsgebiet größer 10 km², somit auch in vielen Gewässern 3. Ordnung (Seen > 50 ha). Somit können Störungen im Kieslückensystem dazu führen, dass die Umweltziele nicht erreicht werden.

Auf die Gewässernutzungen und -unterhaltung

► Folie 8

Ein hoher Eintrag von Feinsedimenten ist nicht nur für die Gewässerökologie problematisch, sondern auch für Gewässernutzungen und die Gewässerunterhaltung.

Gewässer werden zunehmend für die Bürger wieder erlebbar gemacht. Verschlammte Gewässer und der damit verbundene Algenaufwuchs stehen diesem Ziel entgegen. Die Thematik erfährt insbesondere bei Seen eine hohe Aufmerksamkeit.

Seen sind gegenüber Feinsedimenteinträgen besonders empfindlich. Bäche können eine gewisse Menge an Feinsediment noch weitertransportieren. Insbesondere durch höhere Wasserabflüsse wird dieser Effekt verstärkt. Die den Seen zufließenden Bäche, tragen Feinmaterial in die Seen ein. Feinmaterial, das in den Bächen mittransportiert werden kann, wird aufgrund der sehr langsamen Fließgeschwindigkeiten in Seen dort abgelagert und nicht weitertransportiert. Die Seen verlanden langsam und schränken damit die Freizeitnutzung ein. (Ein Beispiel zur Verschlammung von Seen und möglicher Abhilfemaßnahmen: vgl. Kapitel 5.1.2.)

Stark verschlammte Gewässer wirken sich negativ auf die Gewässerunterhaltung aus. Oft sind die Feinmaterialeinträge so hoch, dass der Wasserabfluss behindert ist und/oder Drainagen nicht mehr richtig auslaufen können. In der Regel werden dann Sohlräumungen durchgeführt. Sohlräumungen sind nicht nur gewässerökologisch schädlich, sondern für den Unterhaltungspflichtigen auch ein wesentlicher Kostenfaktor.

Mit dem Feinmaterialeintrag ist auch der Eintrag von Nährstoffen verbunden, die einen stärkeren Aufwuchs von Wasserpflanzen begünstigen und damit den Abfluss behindern. Eine Sohlkrautung muss dann durchgeführt werden um weiterhin den Abfluss zu gewährleisten.

Generell werden durch diese Gewässerunterhaltungsmaßnahmen nicht nur unnötige Kosten verursacht, sie entsprechen auch nicht den Zielen einer ökologischen Unterhaltung. Das wichtigste Ziel muss sein, die Gewässer wieder in einem naturnahen Zustand zurückzuführen und damit den Aufwand an Unterhaltungsmaßnahmen zu verringern.

2.3 Kolmation - Ein Problem für alle Bäche?

► Folien 9 und 10

2.3.1 Für innere Kolmation unempfindliche Gewässertypen

Voraussetzung für eine (innere) Kolmation ist ein Sohlsubstrat, das naturgegeben einen entsprechenden Porenraum aufweist, in das feinmaterialreiches Wasser eindringen kann. Eine Fluss- oder Bachsohle muss deshalb im Wesentlichen kiesig ausgeprägt sein, damit eine Kolmation überhaupt eintreten kann. Umgekehrt kann man sagen, dass Fließgewässer, die entsprechend der vorherrschenden geologischen Verhältnisse von Natur aus ein feinkörniges Substrat aufweisen (Sand und / oder Schluff / Ton), nicht kolmatieren können. In diesen Gewässern sind natürlicherweise auch keine Lebensgemeinschaften ansässig, die beispielsweise Porenräume als überlebenswichtige Habitate benötigen.

In Bayern sind das im Wesentlichen die sogenannten Keupergewässer Frankens. Sie weisen einen natürlich hohen Anteil an Feinsedimenten und daran angepasste Artengemeinschaften auf. Bedingt durch den anstehenden Boden verfügen sie über eine tonig-schluffige Gewässersohle. Eine Beeinträchtigung der Gewässerökologie durch innere Kolmationserscheinungen ist in diesen Gewässern als eher gering einzustufen. Die äußere Kolmation hingegen kann auch hier auftreten. Eine Verschlammlung der natürlichen Sohle beeinträchtigt den Lebensraum auf der Gewässersohle.

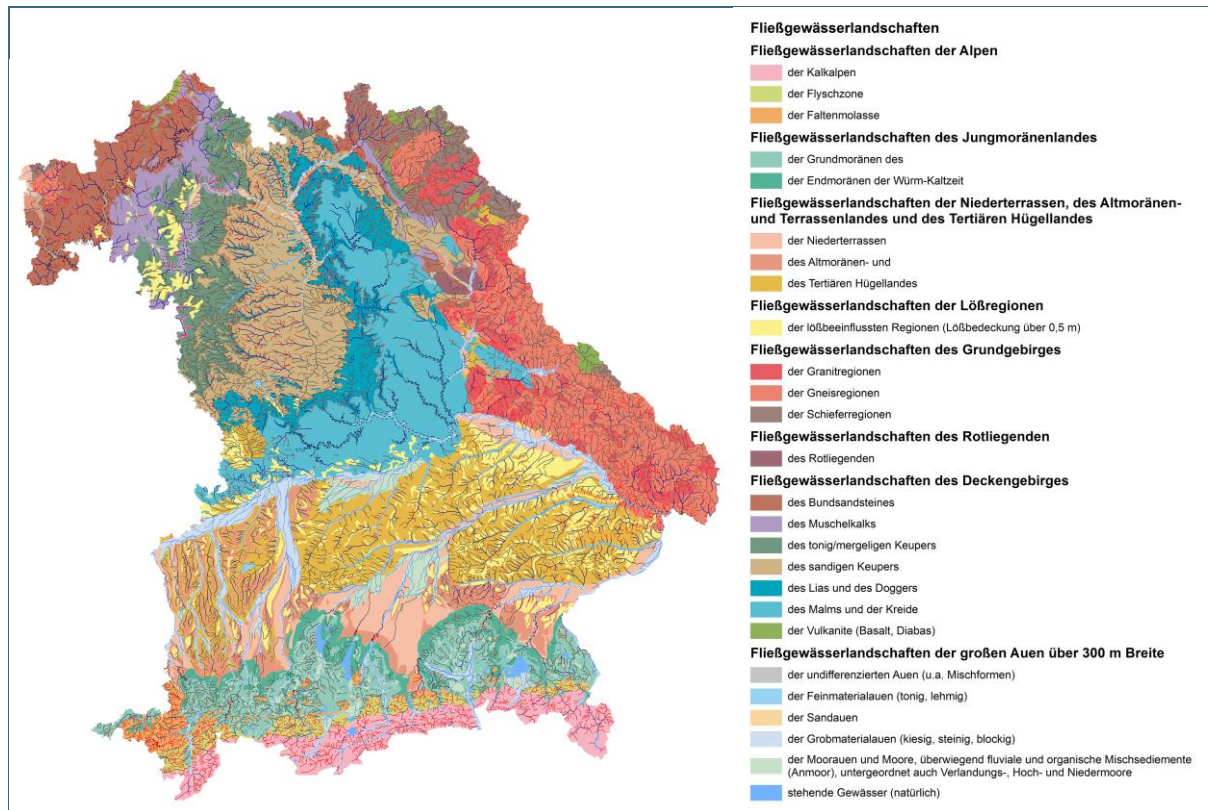


Abb. 2: Fließgewässerlandschaften in Bayern. Die oliven und hellbraunen Fließgewässerlandschaften sind die Keupergewässer.

2.3.2 Gebiete mit Kolmationsgefährdung

Die Fließgewässer können nach ihrem vorherrschenden Sedimenttyp eingeteilt werden, der naturgemäß von der geologischen Situation im Einzugsgebiet abhängt. Anhand dieser Gewässertypisierung, kann eingeschätzt werden, ob in einem Gewässer natürlicherweise mit einem hohen Feinsedimentanteil an Sohlmaterial gerechnet werden muss, oder ob das Vorkommen von feinem Sohlmaterial auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen sein könnte und somit als negativ einzustufen ist.

Mit Ausnahme von den in 2.3.1. genannten Keupergewässern, welche durch ihren Feinmaterialreichtum charakterisiert sind, ist auch in den Gewässern der Mittelgebirge eher grobes bis mittleres Sohlmaterial anzutreffen. Dies bedeutet, dass auch diese Gewässer und ihre Lebewesen empfindlich gegenüber Kolmation sind.

Die Fließgewässer der Regionen südlich der Donau weisen im Wesentlichen ein grobes, kiesiges Gewässerbett auf, was bei einer Kolmatierung der Sohle bzw. einem erhöhten Feinsedimentanteil zu einer starken Beeinträchtigung der an grobes Sohlmaterial angepassten Biozöosen führt. Sie stellen somit Schwerpunktgebiete der Kolmationsgefährdung dar.

2.4 Kolmation erkennen

► Folien 11 und 12

In einer im Auftrag des LfU erstellten Studie [6] wurden kolmatisierte Gewässerstrecken durch eine Expertenbefragung sowie anhand eines neu entwickelten Bewertungsschemas, das sich auf mittelbare Hinweise stützt (z.B. bestimmte Indices von Fisch-Monitoring-Ergebnissen), abgeschätzt.

Von 2014 bis 2017 wurde an allen in Bayern nach WRRL berichtspflichtigen Fließgewässern die Gewässerstruktur kartiert. Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch die Kolmation vor Ort bewertet. Die äußere Kolmation mit der Verschlammung als extremste Ausprägung ist per Augenschein wahrzunehmen – sofern Einsehbarkeit gegeben ist. Äußere Kolmation tritt in der Regel nur bei vollständiger innerer Kolmation auf. Für die Bewertung der inneren Kolmation wurde eine Erfassungsmethode [2] entwickelt, die es erlaubt mit einfachen Mitteln eine Ersteinschätzung vorzunehmen. In Abhängigkeit von der Einsehbarkeit und Begehbarkeit eignen sich diese vier Untersuchungsmethoden: „Stiefelprobe, Stocherprobe, Handprobe, Nagelprobe“.

Anhand folgender Kriterien kann auf die (innere) Kolmation geschlossen werden:

Methode	Einsehbarkeit	Befund	Bewertung
Stiefelprobe/ Stocherprobe	gut	Feinsediment sichtbar	Keine innere Kolmation möglich
	gut	Grobsediment locker, Eindringwiderstand gering, beim Aufwühlen kaum abdriftende Feinsedimente	Keine innere Kolmation
	gut	Grobsediment etwas verfestigt, Eindringwiderstand deutlich spürbar, beim Aufwühlen deutlich sichtbare Abdriftfahne	Mäßige innere Kolmation
	gut	Grobsediment stark verfestigt, kaum Eindringen des Stiefels oder Stabs möglich, beim Aufwühlen lang anhaltende, starke Abdriftfahne	Ausgeprägte innere Kolmation
	schlecht	Feinsediment spürbar, Stiefel oder Stab versinken leicht,	Keine innere Kolmation möglich
	schlecht	Grobsediment spürbar, locker, Eindringwiderstand gering	Keine innere Kolmation
	schlecht	Grobsediment spürbar, etwas verfestigt, Eindringwiderstand deutlich spürbar	Mäßige innere Kolmation
	schlecht	Grobsediment stark verfestigt, kaum Eindringen des Stiefels oder Stabs möglich	Ausgeprägte innere Kolmation
Handprobe	gut	Steine leicht aus der Sohle entnehmbar, kaum Feinsediment in den Lücken sichtbar	Keine innere Kolmation
	gut	Steine nur mit spürbarem Widerstand entnehmbar, deutliche Mengen an Feinsediment in den Lücken sichtbar	Mäßige innere Kolmation
	gut	Steine nur schwer entnehmbar, Anhaftungen von Feinsediment, Lückensystem gefüllt	Ausgeprägte innere Kolmation

Method	Einsehbarkeit	Befund	Bewertung
Nagelprobe	gut	Nagel lässt sich leicht eindrücken, beim Gerade-Ziehen nur geringer Widerstand	Keine innere Kolmation
	gut	Nagel lässt sich nur mit Kraftaufwand jedoch bis 15 cm eindrücken, beim Gerade-Ziehen deutlicher Kraftaufwand nötig	Mäßige innere Kolmation
	gut	Nagel lässt sich nicht ohne Hilfsmittel bis 15 cm eindrücken, beim Gerade-Ziehen hoher Kraftaufwand nötig, Abdriffnahme zu beobachten	Ausgeprägte innere Kolmation

3 Ursachen der Kolmation [2]

3.1 Landschaft und Landwirtschaft

► Folie 13

Landschaft

In den agrarisch genutzten Landschaften wurde der Wasserhaushalt vor allem im Verlauf des vergangenen Jahrhunderts stark verändert. Maßgeblich war eine möglichst hohe landwirtschaftliche Produktivität. Bäche wurden verrohrt oder begradigt, Feuchflächen dräniert, Abfluss bremsende und Wasser speichernde Strukturen entfernt. Im Gegenzug entstanden mit modernen Landmaschinen gut bewirtschaftbare landwirtschaftliche Nutzflächen. Die verlorenen Rückhalte- und Speicherkapazitäten der Landschaft führen mit der Zunahme von Wetterextremen jedoch mehr und mehr zu kritischen Situationen, sei es durch Hochwasserschäden oder durch Wassermangel bei länger anhaltenden Trockenphasen.

Aber nicht nur der Wasserhaushalt der Landschaft wurde verändert. Wasser ist auch das Lösungs- und Transportmittel in der Landschaft, es steuert in ihr Prozesse bzw. die Stoffströme. Ein beschleunigtes Abflussregime erhöht letztendlich den Stoffumsatz, führt schneller zu Stoffverlusten und mindert das Selbstregulationsvermögen des Landschaftshaushaltes. Sichtbar und messbar wird dies an hohen Sediment- und Nährstoffgehalten in den Fließgewässern. Die Stoffeinträge in die Bäche erfolgen dabei nicht nur durch Erosion und oberirdischen Abfluss, sondern auch über Grundwasser oder Zwischenabfluss (oberflächennaher unterirdischer Abfluss), wenn diese mit überschüssigen Nährstoffen (insbesondere mit Stickstoff) belastet sind.

Die Wirkung von Pufferstreifen entlang der Bäche wird ausgehebelt, wenn das nährstoffhaltige Wasser aus der landwirtschaftlichen Flur über Gräben und die Wege- bzw. Straßenentwässerung an einer Stelle konzentriert in den Bach gelangt. Die Länge dieses zweiten, „vergessenen“ Fließgewässernetzes ist oftmals nicht geringer als das der eigentlichen Bäche. Und es wird genau dann aktiv, wenn bei Starkniederschlägen auf der Fläche besonders viel Boden „in Bewegung“ kommt.



Abb. 3: Unsere Landschaften sind auf maximalen Wasser- und Stofftransport ausgebaut.

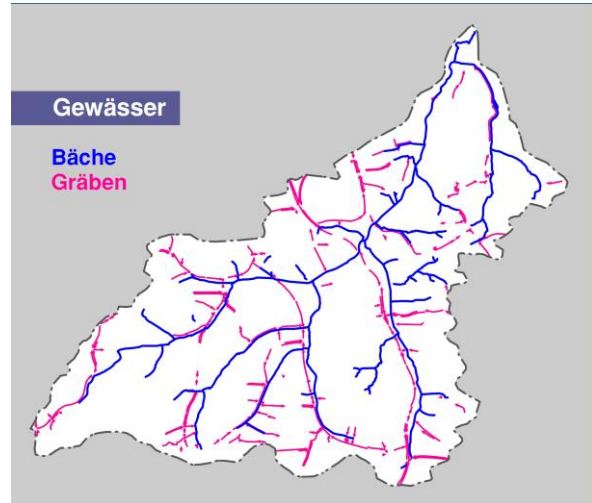


Abb. 4: Das „vergessene“ Gewässernetz aus Gräben und Mulden „erschließt“ die Landschaft feinteilig.

Exkurs Siedlungsgebiete

Aus der Landschaft und damit aus der Fläche kommt auch das Wasser aus Siedlungsgebieten. Es stammt von bebauten oder befestigten Flächen in Siedlungsgebieten und gelangt gesammelt über die Entwässerungssysteme in die Gewässer. Um übermäßige Feststoffeinträge aus den Misch- und Regenwassernetzen zu vermeiden, müssen neben den Kanälen die zugehörigen Behandlungsanlagen (Fang- und Durchlaufbecken, Regenklärbecken usw.) entsprechend betrieben und gewartet werden. Hierfür gibt es die jeweils gültigen Vorschriften und Regelwerke. Die Einleitungsstellen der Entlastungsanlagen sind turnusmäßig in Augenschein zu nehmen, um Schäden im Bereich der Gewässer und Einträge von Feinmaterial oder von Schwimmstoffen wie z. B. Hygieneartikel erkennen zu können. Zudem ist darauf zu achten, dass nicht über Gräben, Straßenabläufe oder auf sonstigen Wegen Feinsedimente von Ackerflächen in das Entwässerungssystem gelangen und somit dessen Funktionsfähigkeit eingeschränkt wird. Da der ordnungsgemäße Betrieb der Entwässerungsanlagen nicht Bestandteil der Gewässer-Nachbarschaften ist, wird an dieser Stelle zwar der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, beim nächsten Kapitel „Maßnahmen“ wird diese Thematik aber ausgeklammert. Zudem ist der Feinmaterialeintrag aus ordnungsgemäß geführten Anlagen eher vernachlässigbar.

Landwirtschaft

► Folie 14 und 15

Oftmals stammt das Feinsediment, das sich in den Gewässersohlen angesammelt hat, aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Einzugsgebiet (siehe Kapitel 2.1.3). Dieses Feinsediment war einmal Boden von Ackerflächen. Regengüsse schwemmen Bodenmaterial hangabwärts, man spricht dann von Bodenerosion. Je nach Regenmenge und Regenintensität schleppt der Oberflächenabfluss die Bodenteilchen eine kurze oder längere Strecke mit sich. Der größte Teil bleibt am Hangfuß oder in der Aue liegen. Beim Aufgraben kann man dort mitunter bis mehrere Meter mächtige Ablagerungen von Feinboden sehen, der sich im Verlauf von Jahrhunderten angesammelt hat. Der andere, meist kleinere Teil der abgeschwemmten Bodenteilchen findet schon während des Regens den Weg in ein Oberflächengewässer (siehe 3.1 „Landschaft“).

Unter welchen Bedingungen sind Böden empfindlich gegenüber Bodenerosion? Immer dann, wenn Böden frisch bearbeitet und damit gelockert sind und wenn keine schützende Pflanzendecke, Mulchauflage o. ä. vorhanden ist. Grünland ist deshalb bestmöglich geschützt. Fallen große Regentropfen aber direkt auf blanken Boden, zerschlagen sie die Bodenkrümel und, die Bodenoberfläche

verschlämmt – d.h., vorher noch offene Poren und Risse setzen sich zu. Bei Andauer des Regens kann der Niederschlag nicht mehr in den Boden einsickern und fließt daher auf der Bodenoberfläche ab, obwohl im darunterliegenden Boden noch Raum wäre für die Aufnahme von Wasser. Die Wasserinfiltration ist auch dann eingeschränkt, wenn im Boden gravierende Verdichtungen vorliegen und wenn der Humusgehalt und der Regenwurmbesatz niedrig sind. Auch eine zu geringe Kalkversorgung kann das Bodengefüge schwächen. Im Umkehrschluss heißt das: Mit guter Bewirtschaftung kann die Widerstandskraft der Böden gegen Erosion stark gemacht werden (siehe Kap. 4.1.1).

In jüngster Zeit sind häufiger Starkregen extrem hoher Intensität aufgetreten. Unter diesen Bedingungen kommt es in Hanglagen mit Ackerbewirtschaftung trotz guter Vorsorge zu Oberflächenabfluss, der sich in Hangmulden bündelt, hohe erosive Kraft entwickelt und dort Boden mitreißen kann. Auch Grünland und Wald liefern bei starkem Regen Oberflächenabfluss, der die Tiefenlinien im Gelände mit Wasserzustrom speist. Zukünftig ist vermehrtes Augenmerk darauf zu legen, dass diese Hangmulden oder Tiefenlinien möglichst dauerhaft begrünt sind. Das verringert die Abflussgeschwindigkeit und verhindert ein Erodieren. Idealerweise kann sich der gebündelte Oberflächenabfluss vor dem Eintritt in einen Graben oder ein Gewässer in einer Rückhalte mulde sammeln. Ausreichend breite Grünstreifen entlang von Gewässern schützen vor Eintrag von flächig abgeschwemmtem Boden (siehe Kapitel 4.2). Sie verhindern aber auch den direkten Eintrag von Düngern und Pflanzenschutzmitteln und sie erweitern den Lebensraum für Tiere und Pflanzen am Gewässer.

Die Erosionsgefährdung der Landschaften in Bayern ist sehr unterschiedlich, je nach klimatischen Bedingungen, der Bodenzusammensetzung, der Hangneigung und der Hanglänge und der vorherrschenden Kulturen mit ihrer Bewirtschaftung. Einen Überblick dazu bietet der „[Erosionsatlas Bayern](#)“ auf der Homepage der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

► **Koreferat: Erosionsgefährdungskataster**

3.2 Gewässerausbau

► **Folie 16**

Bei einem natürlichen Gewässer sind Materialabträge und -ablagerungen Teil der Gewässerdynamik und halten sich im Gleichgewicht. Feinmaterialabträge erfolgen zum Beispiel durch Uferanbrüche. Durch die natürliche Gewässerdynamik wird das Feinmaterial weitertransportiert und an anderen Stellen wieder abgelagert. Bei Hochwasser kann das Gewässer frühzeitig ausufern und lagert einen Teil der Feinsedimente in der Aue ab. Damit diese Prozesse ungestört ablaufen können ist die freie Beweglichkeit von Sohle und Ufer sowie die Geschiebedurchgängigkeit des Gewässers wichtig.

Naturfernen Gewässer fehlt dieses natürliche Gleichgewicht. Sie wurden begradigt, die Ufer- und Sohle wurden befestigt, die Durchgängigkeit wurde durch den Bau von z. B. Abstürzen unterbrochen, durch Wassereinleitungen und Ableitungen verändern den Abfluss, eventuell tritt es zu Schwall und Sunk auf. Sie sind oftmals eingetieft und ufern dadurch bei Hochwasser erst spät aus. Bei Wasserkraftnutzungen in Ausleitungskraftwerken sind die Restwasserstrecken häufig stärker kolmationsgefährdet als Abschnitte, in denen der Gesamtabfluss ungeteilt abfließen kann. In der Regel ist bei naturnahen Gewässern keine funktionsfähige Aue mehr vorhanden, sondern es grenzen ohne Puffer landwirtschaftliche Nutzungen oder Siedlungen an das Gewässer an. Diese Rahmenkonstellationen führen dazu, dass die natürliche Gewässerdynamik und das Geschiebemanagement gestört sind. Natürliche Umlagerungsprozesse und der Austrag von Feinsedimenten bei Hochwasser in die Aue wie oben beschrieben sind nicht mehr möglich. Die Gefahr einer unnatürlichen Sohlkolmation ist wesentlich erhöht.

Grundsätzlich sind unnatürliche Feinmaterialeinträge, zum Beispiel aus landwirtschaftlichen Flächen, für alle Gewässer belastend – egal ob ausgebaut oder naturnah. Allerdings begünstigt der Ausbau an Gewässern eine Sohlkolmation, da hier weniger Umlagerungsprozesse stattfinden können. Insofern sind ausgebauten Gewässer empfindlicher als natürliche Gewässer.

4 Welche Maßnahmen gibt es und wer hilft mir dabei?

4.1 Maßnahmen auf der Fläche

► Folie 17

4.1.1 Bewirtschaftungsmaßnahmen

► Folie 18

Es gilt der Leitsatz: Wer im Rahmen guter fachlicher Praxis wirtschaftet, muss Bodenabträge möglichst vermeiden. Denn der Verlust wertvollen Bodens kommt langfristig teurer als effektiver Erosionsschutz. Die Erhaltung einer guten Bodenstruktur und eines hohen Infiltrationsvermögens sind damit Teil des „Pflichtenheftes“ im Ackerbau und im Eigeninteresse der Landwirte. Für die Beratung der Landwirte zum Gewässerschutz sind die Wasserberater an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zuständig. Zusätzliche Aufwendungen können in bestimmtem Rahmen durch das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) ausgeglichen werden. Die Maßnahmen zum Boden- und Wasserschutz nehmen dort eine prominente Stellung ein.

Um den Bodeneintrag von der landwirtschaftlichen Fläche in die Gewässer zu verringern, können nachfolgende Bewirtschaftungsmaßnahmen einen deutlichen Beitrag leisten.

Grünlanderhalt, Umwandlung von Acker in Grünland, Stilllegungen

Grünland schützt optimal vor Bodenabschwemmungen, auch bei sehr starken Niederschlägen. Daher ist Grünland unbedingt zu erhalten. Besonders entlang von Gewässern und auf stark erosionsgefährdeten Flächen ist die Umwandlung von Acker in Grünland eine sehr wirksame Maßnahme. Stilllegungen mit gezielter Begrünung und agrarökologische Blühflächen dienen ebenfalls dem Erosionsschutz. Wichtig ist dabei eine gute Bodenbedeckung in der Gewittersaison.

Erweiterte Fruchtfolgen (z.B. mit Klee gras)

Eine vielgliedrige Fruchtfolge mit wenigen Reihenkulturen, wie etwa Klee gras statt Mais, bedeckt und schützt den Boden in der Zeit der Gewitterregen. Auch die Bodenstruktur profitiert davon. Deshalb ist der Bodenabtrag auf Betrieben des ökologischen Landbaus im Schnitt deutlich niedriger.

Zwischenfruchtanbau

Der Zeitraum zwischen der Getreideernte im Hochsommer bis zur Saat von Kulturen wie Mais oder Rüben im folgenden Frühjahr ist lang. Diese Lücke muss durch die nach der Getreideernte folgende Einsaat einer Zwischenfrucht geschlossen werden. Gemische mit stark-durchwurzelnden und schnellwachsenden Arten haben sich bewährt. Der Zwischenfruchtanbau verhindert die Bodenerosion im Winter. Zudem verbessert der Zwischenfruchtanbau die Bodenstruktur und fördert die Regenwürmer. Niederschlagswasser kann dann besser einsickern und der Boden verschlämmt nicht so leicht.

Mulchsaat bei Reihenkulturen mit Saatbettbereitung (vor allem Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln)

Im Frühjahr wird auf den i.d.R. abgefrorenen Zwischenfruchtbestand Gülle ausgebracht. Sie wird in den Boden eingearbeitet. Zur Saat erfolgt dann eine flache, nicht zu intensive Saatbettbereitung. Wichtig ist, dass nach dieser Mulchsaat ausreichend Zwischenfruchtreste auf der Bodenoberfläche verbleiben. Eine Bodenbedeckung von ca. 30 % ist anzustreben, weniger als 10 % dürfen es nicht sein. Auch Untersaaten in Mais dienen der Erosionsvermeidung.

„Direktsaat“ bei Reihenkulturen (Mulchsaat ohne Saatbettbereitung)

Den besten Erosionsschutz beim Anbau von Reihenkulturen erreicht man, wenn der Boden bei der Gülleausbringung und Saat nicht gelockert wird und die Zwischenfruchtreste stehen bleiben. Gülle muss dann eingeschlitzt werden, die Saat in die Zwischenfruchtreste erfolgt mit einer eigens dafür geeigneten Sämaschine. Solche Flächen hielten den extremen Starkregen im Jahr 2016 sehr gut stand.

Dauerhaft pfluglose Bewirtschaftung

Bei langfristigem Pflugverzicht (konservierende Bodenbearbeitung) liegen ständig Pflanzenreste auf dem Boden oder ragen aus ihm heraus. Das schützt den Boden vor dem zerstörenden Aufprall der Regentropfen. Das Bodenleben hat eine ständige Nahrungsquelle. Regenwürmer formen Wasser abführende Röhren, die hohe mikrobielle Aktivität stabilisiert die Bodenaggregate und verhindert Verschlammung. Diese Bewirtschaftungsform erfordert eine angepasste Fruchtfolge.

Bewirtschaftung quer zum Hang

Die Bewirtschaftung quer zum Hang kann die Erosion spürbar verringern, vor allem in Verbindung mit Mulchsaat und bei kurzen Hanglängen. Als alleinige Maßnahme reicht sie aber meist nicht aus.

Hanglängen verkürzen

Lange Hänge sollten nicht einheitlich mit erosionsanfälligen Reihenkulturen bestellt werden. Ein Fruchtwechsel quer zum Hang verkürzt die erosive Hanglänge und vermindert so die Erosion und die Ausschwemmungen von Boden aus den Ackerflächen.

Begrünte Abflussrinnen, Erosionsschutzstreifen

Auf den Ackerflächen im Hügelland fließt Oberflächenwasser bei Starkregen häufig in Hangmulden (Tiefenlinien, Talwege) mit hoher Schleppkraft gebündelt ab. Viel Schlamm kann dann aus dem Acker in Gräben oder Gewässer gelangen. Solche kritischen Abflussrinnen innerhalb von Feldern sollten in der Gewittersaison keinesfalls unbedeckt sein. Eine dauerhafte Begrünung ist anzustreben. Auch ausreichend breite grüne Querstrukturen innerhalb von Hängen können den Abfluss bremsen.

Unterstützende Ackerbauliche Maßnahmen

Grundlegende ackerbauliche Maßnahmen stärken die Bodenstruktur und verbessern das Infiltrationsvermögen: nachhaltige Humuswirtschaft, ausreichende Kalkdüngung und insbesondere das bodenschonende Befahren der Felder zum Vermeiden von Bodenverdichtungen.

Alternative Dauerkulturen

Künftig können eventuell auch verstärkt Dauerkulturen wie Kurzumtriebsplantagen (KUP) oder der Anbau der Becherpflanze (Silphie) als Alternative, den Boden dauerhaft bedeckende Kulturen, zum Erosionsschutz beitragen.

Schonende Waldbearbeitung

Kahlschläge sollten vermieden werden, so dass es nicht zu Hangerosionen kommt. Auch die Wahl der richtigen Einsatzmaschinen (Verhinderung der Bodenverdichtung) und auf den richtigen Einsatzzeitpunkt richtiger Einsatzzeitpunkt) ist zu achten. (Ansprechpartner: Bereich Forst an den ÄELF).

Förderung

Ein Teil der oben aufgeführten Maßnahmen ist für Landwirte als Agrarumweltmaßnahme (KULAP) förderfähig. Manche Maßnahmen können als ökologische Vorrangflächen im Greening angerechnet werden. Zuständig ist jeweils das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF).

Exkurs: Didaktische Anschauungshilfe: der Regensimulator

Mithilfe des Regensimulators können Niederschläge unterschiedlicher Intensität und Dauer auf unterschiedlichen, ausgestochenen Bodenprofilen simuliert werden. Hierbei können Oberflächenabflüsse, Versickerung und evtl. Bodenabtrag auf unterschiedlichen landwirtschaftlichen Kulturen, Bodenbedeckungsgraden, Hangneigungen, Bewirtschaftungsformen und Bodenarten sehr anschaulich gezeigt werden.



Abb. 5: Regensimulator

Das Gerät der LfL ist auf einem Auto-Anhänger verbaut und bisher einzigartig in Bayern. Eine Vorführung (durch den Wasserberater) ist daher möglichst frühzeitig bei den Ansprechpartnern anzufragen. Zudem erfordert auch die Vorbereitung des Einsatzes einige Tage Vorlauf (Transport und geeignete Bodenprofile ausstechen).

- ▶ **Ansprachpartner ist das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF), insbesondere die Wasserberater an den jeweiligen Fachzentren für Agrarökologie**
- ▶ **Koreferat: Wasserberatung (Umsetzung WRRL in der Landwirtschaft), Agrarumweltmaßnahmen (z.B. KULAP), Greening, Vorführung/Einsatz Regensimulator**

4.1.2 Landschaftsgestaltende Maßnahmen

▶ Folie 19

Ziel der landschaftsgestaltenden Maßnahmen ist es, die Funktions- bzw. Nutzungsfähigkeit von Kulturlandschaften auf Dauer zu sichern, indem die ungebremsten Stoffausträge aus der Landschaft in die Bäche durch Rückhaltsysteme für Wasser und andere Stoffe (Bodenteilchen, Nährstoffe - insbe-

sondere Phosphor und Stickstoff - sowie für sonstige organische Fracht) in entscheidendem Maße verringert werden. Wie im vorherigen Kapitel beschrieben steht natürlich an erster Stelle, die Stoffausträge möglichst am Entstehungsort zu verhindern. Ein dauerhaft wirksames Grundgerüst aus abflussbremsenden und stoffrückhaltenden Strukturen sichert ergänzend zu den anbautechnischen Methoden eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion und vermindert Stoffeinträge in die Fließgewässer. Dazu gehören vor allem die Begrünung der Wasserwege und die Möglichkeiten zum Wasser-rückhalt.

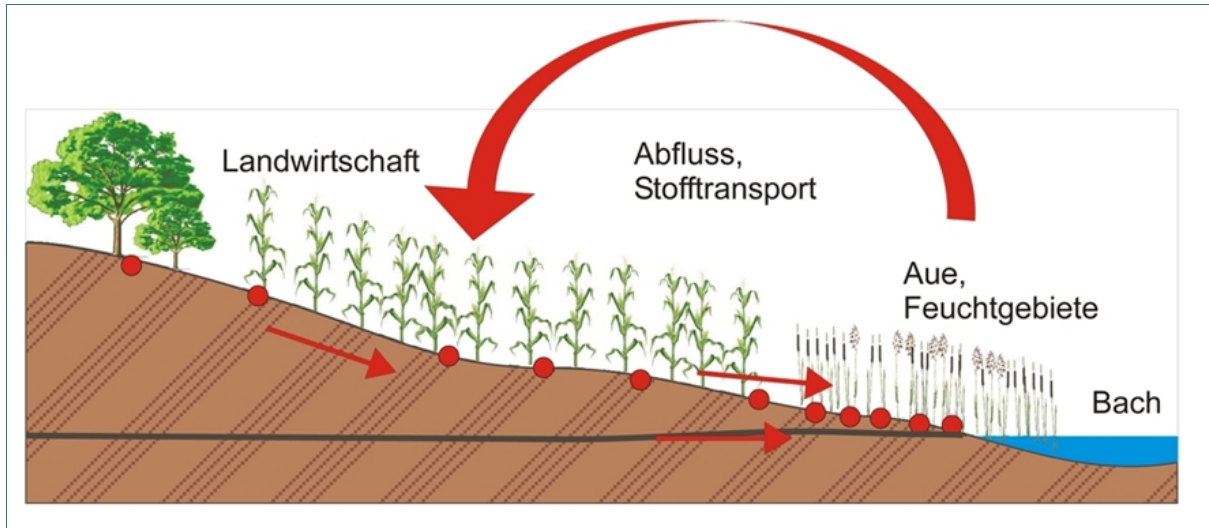


Abb. 6: Ziel der landschaftsgestaltenden Maßnahmen: Den Wasserfluss bremsen, Boden und Nährstoffe zurückhalten und wieder nutzbar machen

Nachstehend eine Auswahl von landschaftsgestaltenden Maßnahmen:

Anlage von begrünten Abflussmulden in natürlichen Geländesenken durch Nutzungsänderung

Durch die Ansaat eines Wiesenstreifens oder einer Kurzumtriebsplantage (KUP) in einer Geländemulde wird der Abfluss durch eine erhöhte Rauigkeit verzögert. Das begünstigt die Sedimentation von Erosionsmaterial, die Versickerungsrate und damit die Grundwasseranreicherung. Die Mulden sollen zudem die Bildung von Abflussrinnen bzw. Rinnenerosion verhindern. Die Breite der Mulden ist abhängig vom Einzugsgebiet und der zu erwartenden Abflussmengen.

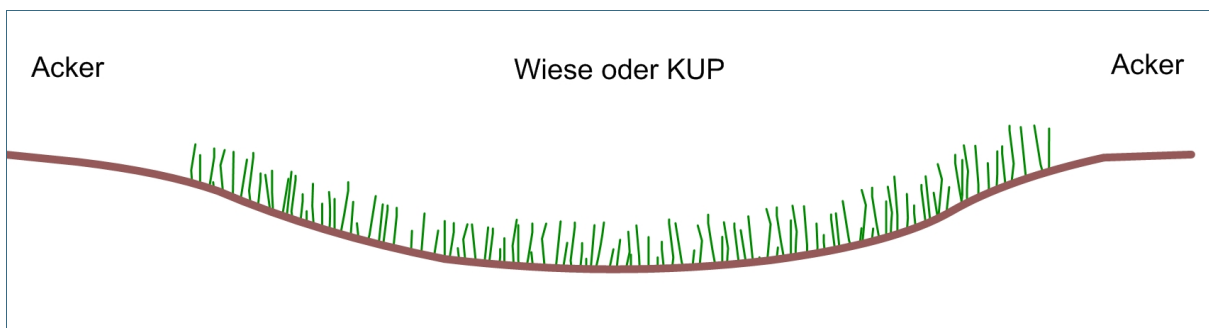


Abb. 7: Prinzipische Skizze zur Anlage von begrünten Abflussmulden

Feuchtfelder zum Rückhalt von Erosionsmaterial

Es werden mindestens zwei hintereinander geschaltete Becken zur Bremsung und Vergleichmäßigung des Wasserabflusses angelegt. Die Becken werden als Feuchtfelder mit Röhricht und Hochstauden gestaltet, welche die Oberflächenrauigkeit erhöhen, die Sedimentation verbessern und das Sediment durchwurzeln. Zwischen den Becken werden ebene, breite und grasbewachsene Überlauf-

schwollen ausgebildet. Sie sind ideal geeignet für periodisch zufließendes Oberflächenwasser, das stark mit Erosionsmaterial aus Ackerflächen belastet ist (über Rohrleitungen, Geländemulden, Gräben u. a.).

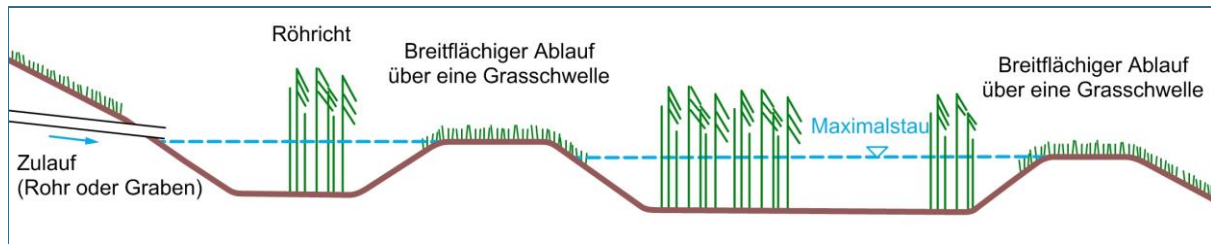


Abb. 8: Prinzipskizze zur Anlage von Feuchtflächen

Flächen mit Hangverrieselung zum Rückhalt von Erosionsmaterial

Es wird höhenlinienparallel ein breiter Einlaufgraben angelegt, in den bei größeren Niederschlagsereignissen Wasser eingeleitet und gleichmäßig über eine Verrieselungsfläche verteilt wird. Dieser Verteilergraben dient einerseits als Stauraum (Rückhaltmulde) bei größeren Niederschlagsereignissen und andererseits als Einlaufkulisse für die Hangverrieselungsfläche, die als Wiese genutzt werden kann (auch Hochstauden- oder Gehölzaufwuchs möglich). Durch die Verrieselungsfläche können Bodenteilchen wirksam zurückgehalten werden.

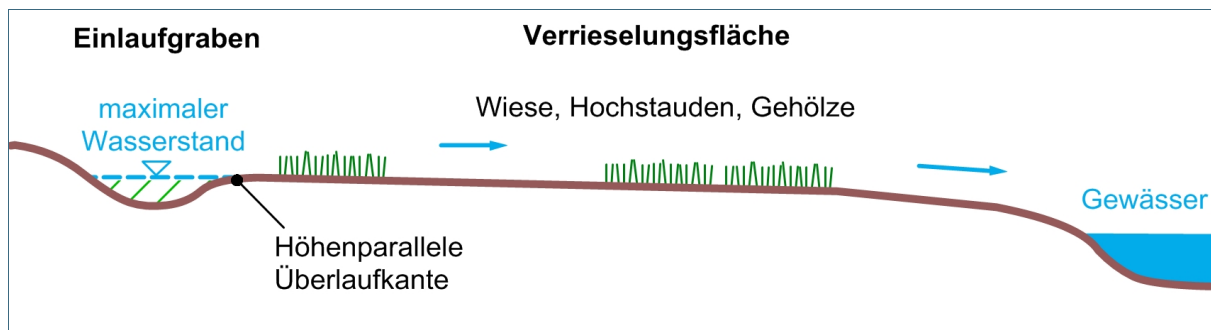


Abb. 9: Prinzipskizze zur Anlage von Flächen mit Hangverrieselung

Besondere Berücksichtigung von Erosionsschutz und Abflusssdämpfung bei der Flureinteilung

Im Rahmen der Bodenordnung kann der Wasser-/Stoffrückhalt in der Landschaft durch folgende Maßnahmen gefördert werden:

- Schaffung von geeigneten agrarstrukturellen Rahmenbedingungen für die Durchführung von linearen und flächigen Erosionsschutzmaßnahmen auf den Wirtschaftsflächen in Kombination mit produktionstechnischen Maßnahmen
- besondere Berücksichtigung des Abflussgeschehens bzw. der Topografie bei der Flureinteilung
- gezielte Bereitstellung von Flächen für Landschaftselemente, die als Pufferstrukturen dienen sowie abflussbremsende, wasserspeichernde und -reinigende Wirkung haben
- Sicherung und Stabilisierung vorhandener naturnaher Gewässer und Feuchtgebiete
- Ausweisung von ausreichend breiten Uferstreifen, um genügend Raum für eine eigendynamische Gewässerentwicklung zu schaffen und Einträge zu verhindern/vermindern
- Entwicklung neuer bzw. Reaktivierung vorhandener Feuchtflächen durch eine Zusammenlegung von Flächen bis zu einer ausreichenden Größe, die die Durchführung von Maßnahmen ermöglicht, ohne angrenzende Landnutzer zu beeinträchtigen
- Konzeption eines entsprechenden ländlichen Wegenetzes

Abflussregulierende Maßnahmen im Rahmen des ländlichen Wegebbaus

Straßen- bzw. Wegseitengräben spielen eine wichtige Rolle bei der Ableitung von Niederschlagswasser (Transport von Erosionsmaterial einschließlich mitgeführter Nähr- und Schadstoffe). Grundsätzlich gilt, dass nur so wenige Wegseitengräben wie unbedingt nötig entstehen sollten. Ist ein Graben erforderlich, so sollte bereits bei der Trassierung darauf geachtet werden, dass der Weg möglichst nicht an der tiefsten Stelle im Tal verläuft, da in diesem Fall keine Rückhaltung des Niederschlagswassers und somit des abgeschwemmten Erdmaterials vor Ort erfolgen kann.

Eine Beschleunigung des Wasserabflusses bzw. die Ansammlung von größeren Wassermengen mit hohen Abflussgeschwindigkeiten können vermieden werden durch die Ableitung des abfließenden Grabenwassers in ausreichenden Abständen - gegebenenfalls über Rohrleitungen unter dem Weg hindurch - in Sicker- bzw. Rückhaltegräben oder verkrautete Abflussmulden bis zum nächsten Fließgewässer.

Zur gedrosselten Ableitung von Niederschlagswasser können Rückhaltegräben durch die Anlage von Wegedämmen hergestellt werden (auch durch nachträgliche Aufhöhung vorhandener Wegetrassen). Der Einstau geschieht nur bei Starkregen während eines relativ kurzen Zeitraums. Der Rückhaltegraben kann als Wiese genutzt werden. Über einen Schacht mit Drosselöffnung fließt das Wasser allmählich ab. Dieser Schacht dient auch als Notüberlauf und wird mit einem Einlaufkorb abgedeckt.

► **Ansprechpartner ist das zuständige Amt für Ländliche Entwicklung (ALE)**

► **Koreferat: Instrumente (Flurneuordnung, freiwilliger Landtausch, Dorferneuerung, etc.) und Fördermöglichkeiten der Ämter für Ländliche Entwicklung**

4.2 Maßnahmen in der Aue und am Gewässer

► **Folie 20**

Aue

An den Gewässern dritter Ordnung gibt es in vielen Fällen keine funktionierenden Auen mehr. Natürlicherweise erfüllt die Aue wichtige Aufgaben in Bezug auf den Feinsedimenteintrag: sie hat eine Pufferwirkung zu angrenzenden Nutzungen. Beim Hochwasser wird sie überflutet und das Gewässer lagert Feinmaterial ab. Es muss also verstärkt das Augenmerk darauf gerichtet werden, den Gewässerauen wieder ihre natürliche Beschaffenheit und Funktion zurückzugeben. Voraussetzung ist eine angepasste Auennutzung. Das bedeutet zunächst, dass in regelmäßig überschwemmten Bereichen keine Ackernutzung stattfindet, damit die Aue nicht selbst zur Quelle von Feinsedimenteintrag wird. Die Pufferwirkung für angrenzende Nutzflächen kann die Aue umso besser erfüllen, je mehr extensive Nutzungsformen (Sukzessionsflächen, Grünland, Wald, wenn geeignet auch KUP) in der Aue etabliert werden. Das kann durch den Ankauf von Flächen am Gewässer durch die unterhaltungspflichtige Gemeinde unterstützt werden.

Uferstreifen

Ein großflächiger Erwerb von Grundstücken wird allenfalls in Einzelfällen umsetzbar sein. Wenn nur kleinere Flächen zu erwerben sind, so ist zumindest ein Uferstreifen am Gewässer sinnvoll. Dieser grenzt direkt an die Ufer- bzw. Böschungsoberkante an, ist in der Regel ungenutzt und weist einen standorttypischen naturnahen Bewuchs auf. Er steht dem Gewässer auch für die naturnahe Eigenentwicklung zur Verfügung. Wenn es die Funktion erfordert, kann auch eine extensive Nutzung oder Pflege stattfinden. Eine intensive Nutzung (z. B. Ackerbau, Bebauung oder Infrastruktur) steht der Uferstreifenfunktion entgegen. Die Mindestbreite für funktionsfähige Uferstreifen ist in erster Linie von der (natürlichen) Breite des Fließgewässers abhängig. Vertiefte Informationen sind in der Arbeitshilfe

„Wege zu wirksamen Uferstreifen“ vom Jahr 2014 nachzulesen, in der das Thema umfassend behandelt wurde.

Gewässerrandstreifen (Pufferstreifen) am Gewässer

Im Unterschied zu den Uferstreifen am Gewässer, handelt es sich bei den Gewässerrandstreifen in der Regel um weiterhin genutzte Flächen am Gewässer. Sie stehen dem Gewässer nicht zur eigendynamischen Entwicklung zur Verfügung und zeichnen sich nicht durch einen standorttypischen Bewuchs aus.

Gewässerrandstreifen auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche können sehr unterschiedlich aussehen:

- Brache
- (extensive) Dauergrünlandnutzung
- Blühfläche (mehr- oder einjährig) für Vögel, Insekten, Kleintiere und Niederwild (nur in Rücksprache mit dem Unterhaltungspflichtigen wegen Betretungsverbot)
- Kurzumtriebsplantage (KUP)

Eine finanzielle Förderung für die Anlage eines Gewässerrandstreifens ist für den Flächenbewirtschafter über die Beantragung entsprechender Agrarumweltmaßnahmen beim AELF möglich. Auch als ökologische Vorrangfläche im Greening kann die Anlage eines Randstreifens für den Landwirt attraktiver sein. Hierzu ist eine fachliche, kostenfreie Beratung für den Einzelfall beim zuständigen AELF (Wasserberater) besonders zu empfehlen.

- ▶ **Ansprechpartner: Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Wasserberater)**
- ▶ **Koreferat: Agrarumweltmaßnahmen (KuLaP, VNP), Greening**

Wirkung von Uferstreifen und Pufferstreifen

Uferstreifen und Pufferstreifen bilden als lineare begrünte Strukturen einen Puffer zwischen einer landwirtschaftlich genutzten Fläche und einem Fließgewässer (bzw. See).

Der Streifen bremst das von landwirtschaftlichen Flächen abfließende Wasser ab, so dass sich evtl. mit abgeschwemmte Bodenteilchen auf dem Randstreifen ablagern können. Der Eintrag von Feinsedimenten in das Fließgewässer wird dadurch – im Falle günstiger Randbedingungen – wirksam vermindert. Die Effektivität des Streifens nimmt zu, je so breiter der Streifen angelegt ist.

Allerdings kann auch ein breit angelegter Streifen am Gewässer bei stärkeren Niederschlägen nicht immer wirksam jeglichen Feinmaterialeintrag ins Gewässer verhindern. Schutzmaßnahmen auf der landwirtschaftlichen Fläche – insbesondere in Hanglagen – sind unerlässlich.

Exkurs: unrechtmäßige Benutzung von öffentlichen Ufergrundstücken

▶ **Folie 21**

Immer wieder werden öffentliche Ufergrundstücke (unrechtmäßig) bewirtschaftet und so ihrer eigentlich zgedachten Funktion beraubt. Im Beispiel erfolgt die aktuelle Nutzung bis zur Gewässeroberkante. Durch den Abgleich mit den Grundstücksgrenzen hat sich herausgestellt, dass am Gewässer ein Streifen von etwa fünf Metern Breite im Eigentum der Gemeinde steht. Mit diesem Streifen kann die Gemeinde einen kleinen Puffer zu der landwirtschaftlichen Nutzung schaffen. Das Gewässer hat zumindest in einer begrenzten Breite die Möglichkeit sich eigendynamisch zu verändern. Der Unterhaltungsaufwand für die Gemeinde sinkt wesentlich. Uferanbrüche und aufkommendes Gehölz können zugelassen werden.

4.3 Maßnahmen im Gewässer

► Folien 22 und 23

Parallel zu den nachfolgend aufgeführten Maßnahmen im Gewässer müssen immer die Ursachen der Feinmaterialeinträge gefunden und deutlich vermindert werden. Wie in Kapitel 3.3 angeführt, können naturnahe Gewässer mit einem intakten Geschiebehauhalt (unvermeidbare) geringe Mengen an Feinmaterialeintrag besser verkraften als ausgebaute Gewässer.

Rückbau von Abstürzen

Das wichtigste Element für den ungestörten Weitertransport von Feinsedimenten sind durchgängige Gewässer. Vor Abstürzen verschlammen die Gewässer und danach tiefen sie sich ein. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung können kleine Abstürze mit einem geringen Aufwand zurückgebaut werden. Bei größeren Abstürzen ist in der Regel eine genehmigungspflichtige Ausbaumaßnahme erforderlich. (Hinweis: Bitte immer mit der Wasserrechtsbehörde und sonstigen Beteiligten abstimmen.)

Teichwirtschaft^[1]

Teiche an Gewässern können bei der Abfischung auch ein erhöhtes Risiko zur Freisetzung von Feinmaterialien darstellen. Beim Ablassen des Teiches kann es insbesondere in der Endphase der Absenkung zum Austrag von Schlamm kommen. Die [Empfehlungen für Bau und Betrieb von Fischteichen](#) werden derzeit überarbeitet. Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass es durch das Ablassen des Teiches nicht zur Verschlammlung des Gewässers kommt. Bei Bedarf ist das zuständige Landratsamt zu informieren.

Unterstützung der natürlichen Mobilisierung der Sedimente durch Aktivierung der natürlichen Gewässerdynamik

Einem ausgebauten Gewässer fehlt oftmals die natürliche Gewässerdynamik, was eine Verschlammlung begünstigt. Renaturierungen, Strömungs- und Störelemente unterstützen die natürliche Mobilisierung der Gewässersohle.[5]

Bau eines Sedimentationsbeckens

Ökologisch wertvolle Gewässerstrecken können grundsätzlich auch durch ein oberhalb gebautes Sedimentationsbecken vor Verschlammlung zusätzlich geschützt werden. Diese Maßnahme verändert jedoch das natürliche Gewässerregime nachteilig und verursacht regelmäßige Unterhaltungskosten durch die Räumung des Beckens. Sie kommt deshalb nur in Betracht, wenn landschaftsgestaltende Maßnahmen nach 4.1.2 nicht ausreichend wirksam sind. Sie können diese auch nicht ersetzen, da Sedimentationsbecken keinen vollständigen Sedimentrückhalt sicherstellen können.

Kieseinbringung

Um in einem verschlammten Gewässer kurzfristig wieder Lebensräume für Fische wiederherzustellen, damit sie z. B. geeignete Laichplätze finden, kann das Einbringen von Kies ins Gewässer erfolgen. Über eine gewisse Zeitdauer kann dies die Gewässerökologie verbessern. Langfristig werden aber die eingebrachten Kiesbänke wieder verschlammen, wenn die Ursachen der Verschlammlung nicht beseitigt werden.

Gewässerentschlammung

Sind die Einträge so weit gegangen, dass das Gewässer komplett verschlammt ist und der ordnungsgemäße Wasserabfluss nicht mehr gewährleistet ist, so sind Entschlammungsmaßnahmen durchzuführen. Da diese einen großen Eingriff in die Gewässerökologie bedeuten, sind sie so schonend wie möglich durchzuführen: z. B. nur punktuell und kurze Räumtrassen sowie möglichst lange Zeitintervalle. Eine Sohlräumung ist immer nur eine kurzfristige Abhilfemaßnahme. Langfristig müssen die Ursachen für die Gewässerverschlammung gefunden werden und behoben werden.

Sofern die Durchführung einer Sohlräumung nicht vermieden werden kann, finden sich in der Arbeitshilfe „Unterhaltung von Gräben“ weitere Informationen wie diese Unterhaltungsmaßnahme möglichst schonend durchgeführt werden kann. Die Arbeitshilfe beschäftigt sich zwar ausschließlich mit Gräben, die darin enthaltenen Hinweise können aber sinngemäß auf kleine Bäche übertragen werden.

Erstellung eines GEK

An allen Gewässern sollte grundsätzlich ein Gewässerentwicklungskonzept aufgestellt werden, das aufzeigt, wie ein Gewässer wieder naturnah entwickelt werden kann. Diese Fachkonzepte dienen der Lenkung von Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, um die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer mit ihren Auen langfristig mit einem Minimum an steuernden Eingriffen zu erhalten, wiederherzustellen und zu fördern, sowie der Erhaltung und Verbesserung des Bildes und Erholungswertes der Gewässerlandschaften. Dazu werden Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise vorgeschlagen und die dafür benötigten Flächen aufgezeigt.^[3]

Exkurs: Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2016)

► Folie 24

Gemäß den Förderrichtlinien der Wasserwirtschaft, den sogenannten RZWas 2016, können Ausbauvorhaben zur naturnahen Gestaltung von Gewässern und zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts mit bis zu 75% gefördert werden. Unterhaltungsmaßnahmen können je nach Fallkonstellation mit 25% bis 45% gefördert werden. In bestimmten Fällen ist auch der Grunderwerb von Uferstreifen förderfähig. Die Aufstellung eines Gewässerentwicklungskonzeptes wird mit bis zu 75% gefördert.

► **Ansprechpartner ist das zuständige Wasserwirtschaftsamt**

► **Koreferat zur RZWas 2016 durch Wasserwirtschaftsamt**

5 Projekte

5.1 Die Initiative boden:ständig

5.1.1 Was ist boden:ständig?

► Folie 25



In seiner Regierungserklärung vom 1. Juli 2014 hat Staatsminister Brunner angekündigt, mittels der Initiative boden:ständig in ganz Bayern Projekte zum Boden- und Gewässerschutz voranzubringen zu wollen. Bis Ende 2016 sind durch Ämter für Ländliche Entwicklung mittlerweile rund 40 Projekte aufgebaut worden, in denen sich engagierte Landwirte und Gemeinden für ihre Böden und Bäche einsetzen. Die Initiative boden:ständig gibt Gemeinden und Landwirten die notwendigen Hilfestellungen, damit diese ihre Probleme beim Stoff- und Wasserhaushalt in Eigenverantwortung Schritt für Schritt angehen können.

Abb. 10: Die Projektgebiete boden:ständig – Stand: Oktober 2016

In den Projekten der Initiative boden:ständig wird in drei Bereichen gleichzeitig gehandelt – in der Bewirtschaftung auf den Flächen, an den „Hot-Spots“ des Wasser- und Stofftransports in der Landschaft und an den Bächen selbst. Drei Säulen auf denen die boden:ständig-Projekte stehen – je nach Gebiet und Voraussetzungen natürlich unterschiedlich stark ausgeprägt. Nur die Umsetzungsarbeit in allen drei Bereichen verspricht mittelfristig tatsächlich positive Veränderungen.

Aktiv werden in allen drei Bereichen heißt: Landwirte und Gemeinden handeln gemeinsam: die Landwirte auf den Wirtschaftsflächen, die Gemeinden an den Bächen und beide zusammen in der Landschaft. Dazu braucht es nicht nur solide Fachplanungen, sondern auch die Akteure vor Ort, die Planungen umsetzen.

Mit engagierten Menschen vor Ort arbeiten – und darüber sprechen



Abb. 11: Engagierte Menschen finden sich in jeder Region.

Genau hier setzt die Initiative boden:ständig an: sie möchte erreichen, dass immer mehr Menschen in einer Region beim Boden- und Gewässerschutz selbst aktiv werden und ihn zur ihrer ureigenen Aufgabe machen. Denn: hinter jeder spürbaren Entwicklung stehen immer engagierte, kreative Menschen, die sich bewusst sind, dass es nur an ihnen liegt, ob etwas vorangeht. Ein sorgsamer Umgang mit den eigenen Lebensgrundlagen Boden und Wasser funktioniert langfristig nur mit Menschen, die das, was sie tun, gerne tun.

Landwirte, Bürger und Bürgermeister, die sich für den Schutz von Böden und Gewässern einsetzen und bereits aktiv sind, gibt es in jeder Region. Ein Grundprinzip von boden:ständig ist, mit diesen Engagierten zu beginnen und nach und nach immer mehr „ins Boot zu holen“. Die Erfahrung aus den boden:ständig-Projekten hat gezeigt: noch viel mehr Menschen lassen sich gewinnen, wenn sie von außen kleine Anstöße und passende Unterstützung bekommen. Das Ziel in den Projekten der Initiative boden:ständig ist es, diese Potenziale vor Ort zu aktivieren und in einer Region aus den einzelnen Akteuren eine Bewegung zu machen.

Weg von der Planung zum Miteinander auf dem Feld



Abb. 12: Umsetzungs-teams vor Ort unterstützen engagierte Menschen.

Nicht die Planung, sondern das „Miteinander-Gestalten“ steht im Mittelpunkt. boden:ständig-Projekte entstehen deshalb immer dort, wo fachlicher Bedarf gesehen wird und engagierte Menschen vor Ort – unter den Landwirten und bei den Gemeinden – selbst aktiv werden wollen.

„boden:ständig“ heißt: Menschen, die gestalten wollen, bekommen die notwendige Unterstützung. Das ist Aufgabe der Ämter für Ländliche Entwicklung und der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Sie fördern gezielt Menschen, die sich engagieren und mutig Neues ausprobieren. Entwicklung ent-

steht auch dadurch, dass Menschen, die gestalten wollen, die notwendigen Spielräume bekommen. Zentrales Werkzeug dieser Form der Projektgestaltung sind vor Ort die sogenannten Umsetzungsteams – private Dienstleister –, die von den Ämtern für Ländliche Entwicklung projektbezogen zusammengestellt und beauftragt werden.

Mit boden:ständig alleine werden sich sicherlich nicht grundsätzlich die spezifischen Probleme im Boden- und Gewässerschutz lösen lassen. Jedoch werden Schritt für Schritt in immer mehr Projekten bodenständige Landwirte und Gemeinden, die sich für ihre Heimat und deren Ressourcen verantwortlich fühlen, mit staatlicher Unterstützung selbst Lösungen erarbeiten und diese auch umsetzen.

► **An jeden Amt für Ländliche Entwicklung gibt es einen boden:ständig-Koordinator. Dieser ist Ansprechpartner, wenn die Gemeinde selbst ein boden:ständig Projekt ins Leben rufen möchte.**

5.1.2 Aktuelles boden:ständig Projekt: Verminderung der Stoffeinträge in den Sulzfelder Badesee

► Folie 26

Der Badesee in Sulzfeld ist ein beliebter Ausflugsort im Landkreis Rhön-Grabfeld. In der Vergangenheit traten jedoch vor allem in den Sommermonaten vermehrt Probleme mit der Wasserqualität auf. Aufgrund der weitreichenden Eintragspfade und erosionsbedingten Abtragungen wird Bodenmaterial in den See geschwemmt. Wasseruntersuchungen haben darüber hinaus ergeben, dass der See und die Zuläufe hohe Phosphatwerte aufweisen. Es droht eine Eutrophierung und Verlandung des Badesees, welche durch geeignete Maßnahmen verhindert werden sollen.



Abb. 13: Bäche tragen den erodierten Boden in den See

Das Einzugsgebiet des Sees beträgt ca. 5 km². Er wird im Wesentlichen aus zwei, nur wenigen Kilometer langen Zuläufen gespeist. Obwohl – oder gerade weil – das Projektgebiet relativ klein ist, lässt sich an diesem Beispiel die boden:ständig – Vorgehensweise sehr gut aufzeigen.

Anlass für das Projekt war der Wunsch der Gemeinde Sulzfeld, das Problem der Stoffeinträge „an der Wurzel“ zu packen. Hierzu suchte Bürgermeister Heusinger eine geeignete staatliche Unterstützung. Damit waren beide Voraussetzungen für den Start eines boden:

ständig-Projekts vorhanden: es besteht ein fachlicher Bedarf und es sind Menschen vor Ort, die selbst die bisherige Situation ändern wollen, aber dazu eben entsprechende Hilfe benötigen. Das zuständige Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken hat hierzu einen Dienstleister gesucht, der vor Ort einen guten Zugang zu Landwirten hat. Die Firma Agrokraft, ein gemeinsames Tochterunternehmen von Bauernverband und Maschinenring Rhön-Grabfeld, wurde schließlich mit der Betreuung des boden:ständig-Projekts beauftragt.



Abb. 14: Die zufließenden Bäche wurden weitgehend mit Streifen und Flächen abgepuffert.

Nachdem im Gelände alle Fließwege- und Stoffeintragspfade erfasst waren, wurde für die Beratungsarbeit zusammen mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ein Informationsblatt für die Landwirte entwickelt, welches die Deckungsbeiträge verschiedener Feldfrüchte mit den gewässerbezogenen Maßnahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) gegenüberstellt. Die Erfahrung mit KULAP in Rhön-Grabfeld hat gezeigt: KULAP ist ein sehr beliebtes Programm, wenn die Landwirte detailliert über Inhalt, Auflagen

und Auswirkungen auf ihre Deckungsbeiträge Bescheid wissen. Nach ausführlichen Informationen und individueller Beratung haben sich im Projektgebiet Sulzfelder Badesees über 90 Prozent aller Landwirte verpflichtet, die entsprechende KULAP Maßnahme umzusetzen. Es wurden Pufferstreifen mit einer Länge von insgesamt über 3,5 km angelegt. Beide Haupteintragswege konnten durch die individuelle Beratungsarbeit beidseitig mit Pufferstreifen versehen werden. Wichtig war es für die Ackerbaubetriebe, dass dabei durch das Umsetzungsteam auch die dauerhafte Pflege der Pufferstreifen und –flächen geregelt wurde. Die Mahd, wofür die reinen Ackerbaubetriebe nicht mehr entsprechend mechanisiert sind, wird auf allen Flächen von einem einzigen Landwirt übernommen.

An einer zentralen Stelle, an der verschiedene Eintragspfade zusammenkommen („hot spot“), wurde zudem zusammen mit Gemeinde und Landwirten ein ingenieurökologisches Puffersystem geplant. Es speichert bei Starkregen die Niederschläge. Dadurch können Bodenteilchen, die trotz der Pufferstreifen noch in die Gewässer gelangen, sedimentieren. Zudem werden in der Feuchtfläche und der nachgelagerten Verrieselungsfläche auch gelöste Nährstoffe wie Stickstoffverbindungen oder Phosphat und organische Verbindungen abgebaut. Die für diese Maßnahmen erforderlichen Flächen wurden von der Gemeinde aufgebracht und über einen Freiwilligen Landtausch des Amtes für Ländliche Entwicklung Unterfranken an die richtige Stelle gelegt. Die Baumaßnahmen wurden im Oktober 2016 abgeschlossen.

Die schnelle Maßnahmenumsetzung (von der Idee zur Maßnahme) war auch in diesem Projekt ein wesentlicher Erfolgsfaktor – sowohl hinsichtlich der Pufferstreifen als auch in Bezug auf die landchaftsgestaltenden Maßnahmen. Damit zeigt sich, dass gerade kleine Projektgebiete einen wichtigen Grundsatz der „boden:ständig - Philosophie“ verwirklichen können: Überschaubare Ziele in überschaubarer Zeit umsetzen.

► **Koreferat: Vorstellung der Initiative boden:ständig und/oder eines boden:ständig Projektes aus der Region. Die Projekte und deren Ansprechpartner sind unter www.boden-staendig.eu einsehbar. Alternativ kann das Amt für Ländliche Entwicklung der boden:ständig-Koordinator oder die zentrale Koordinierungsstelle in Bayern (sh. Impressum des Internetauftritts von boden:ständig) angefragt werden.**

5.2 Umsetzungsbeispiele

5.2.1 Absetzbecken und Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz am Nebelbach

► Folie 27

Der Nebelbach im Landkreis Dillingen a.d. Donau beherbergt heute noch einen der größten Bestände der gefährdeten Bachmuschel (*Unio crassus*) in ganz Bayern. Vor allem Feinsediment- und Nährstoffeinträge beeinträchtigen den Lebensraum der Rote Liste 1 (vom Aussterben bedrohten) Tierart. Gleichzeitig besteht von der Gemeinde Lutzingen der Wunsch im Bereich der Nebelbachaue den Retentionsraum zu Schutz vor kleineren Hochwässern zu erhöhen.

Im Jahr 2015 wurde daher gemeinsam mit dem Landschaftspflegeverband bei Donautal-Aktiv e.V. eine Maßnahme auf einem Grundstück der Gemeinde ausgearbeitet. Durch die Anlage eines ab Mittelwasser angeschlossenen Absetzbeckens werden nun auf einer Fläche von ca. 400 m² Sedimente im Gewässer reduziert und gleichzeitig der Retentionsraum vergrößert. Denn gerade bei Starkregenereignissen wird viel Sediment aus dem Einzugsgebiet in den Nebelbach gespült. Das Absetzbecken sorgt nun dafür, dass diese Sedimente gezielt zurückgehalten werden. Wichtig bei der Planung des Beckens waren die gute Erreichbarkeit zur Pflege sowie die flache Gestaltung der Böschungen damit auch mit herkömmlichen landwirtschaftlichen Maschinen zukünftig das Becken z.B. ausgemäht werden kann.

Zur Umsetzung war eine wasserrechtliche Genehmigung (Gewässerausbau) notwendig. Die Baukosten betragen incl. Vermessungsarbeiten ca. 6.000 €. Die Ausführungsarbeiten (Baggerarbeiten) waren bereits nach zwei Tagen abgeschlossen. Die Maßnahme wurde über die RZWas mit 65 % gefördert.



Abb. 15: Fertiggestelltes Absetzbecken am Nebelbach, Gemeinde Lutzingen

5.2.2 Entwicklung eines Niedrigwassergerinne – Pilotmaßnahme am Klosterbach

► Folie 28

Die Reduzierung des Abflusses durch die Verbreiterung der Gewässersohle in Verbindung mit immer häufiger auftretenden Wetterextremen von trocken bis Starkregen mit Hochwasser stellt in vielen Regionen in Bayern ein immer häufiger werdendes Problem, v.a. an den kleineren Gewässern dar. Geringe Abflüsse haben nicht mehr die Kraft Sedimente mitzunehmen und besonders kleine Gewässer neigen daher immer öfter zur Verschlammung und Kolmatierung. Bei Hochwasserereignissen kommt es dann hingegen teilweise zur Unterspülung von Uferbereichen wodurch sich die Gewässersohle verbreitert wird. In der Gewässerökologie eines natürlichen Gewässers ein normaler und gewünschter Vorgang: Abtrag und Eintrag von Sedimenten - somit ein langfristige Veränderung und Anpassung des Bachbettes.

Unsere Gewässer besitzen heute jedoch dazu meist nicht mehr den Raum für eine natürliche Entwicklung. Die Bachgrundstücke sind eng abgemarkt und der Auslauf von Drainagen und die Höhe von Durchlässen markieren den möglichen Wasserstand. Somit sind geeignete Initialmaßnahmen im vorhandenen Gewässerbett notwendig, um eine natürliche Entwicklung nachzuahmen und v.a. um diese Entwicklung im vorhandenen Raum zu steuern.

Dies wurde an einer Pilotstrecke am Klosterbach in der Gemeinde Mödingen im Landkreis Dillingen gemeinsam mit der Gemeinde Mödingen-Bergheim versucht. Auf einer ca. 150 m langen Strecke hat sich das Bachbett die letzten Jahre erheblich verbreitert. Das Ufer wurde daher einseitig abgeflacht und die unterspülte Kante abgezogen. Punktuell wurden dann Störelemente wie Faschinen (Weidenbündel mit einer Länge von ca. 2,5 m), einzelnen Störsteine, Baumstämme und Wurzelstöcke eingebaut und damit die Bildung eines Niedrigwassergerinnes angeregt.

Die kleinräumige Maßnahme konnte im Rahmen des gemeindlichen Gewässerunterhaltes umgesetzt werden. Die Baukosten betragen ca. 1.500 €. Die Maßnahme wurde über die LNPR Richtlinie mit 70 % gefördert. Grundsätzlich sind Maßnahmen an Gewässern über Zuwendungen der Wasserwirtschaft zu fördern. Liegt ein hohes naturschutzfachliches Interesse (Vorkommen z.B. Roter Liste Arten, Natura 2000) vor kann in Ausnahmefällen eine Maßnahme, wie im vorliegenden Fall über eine Natur- schutzförderung übernommen werden.



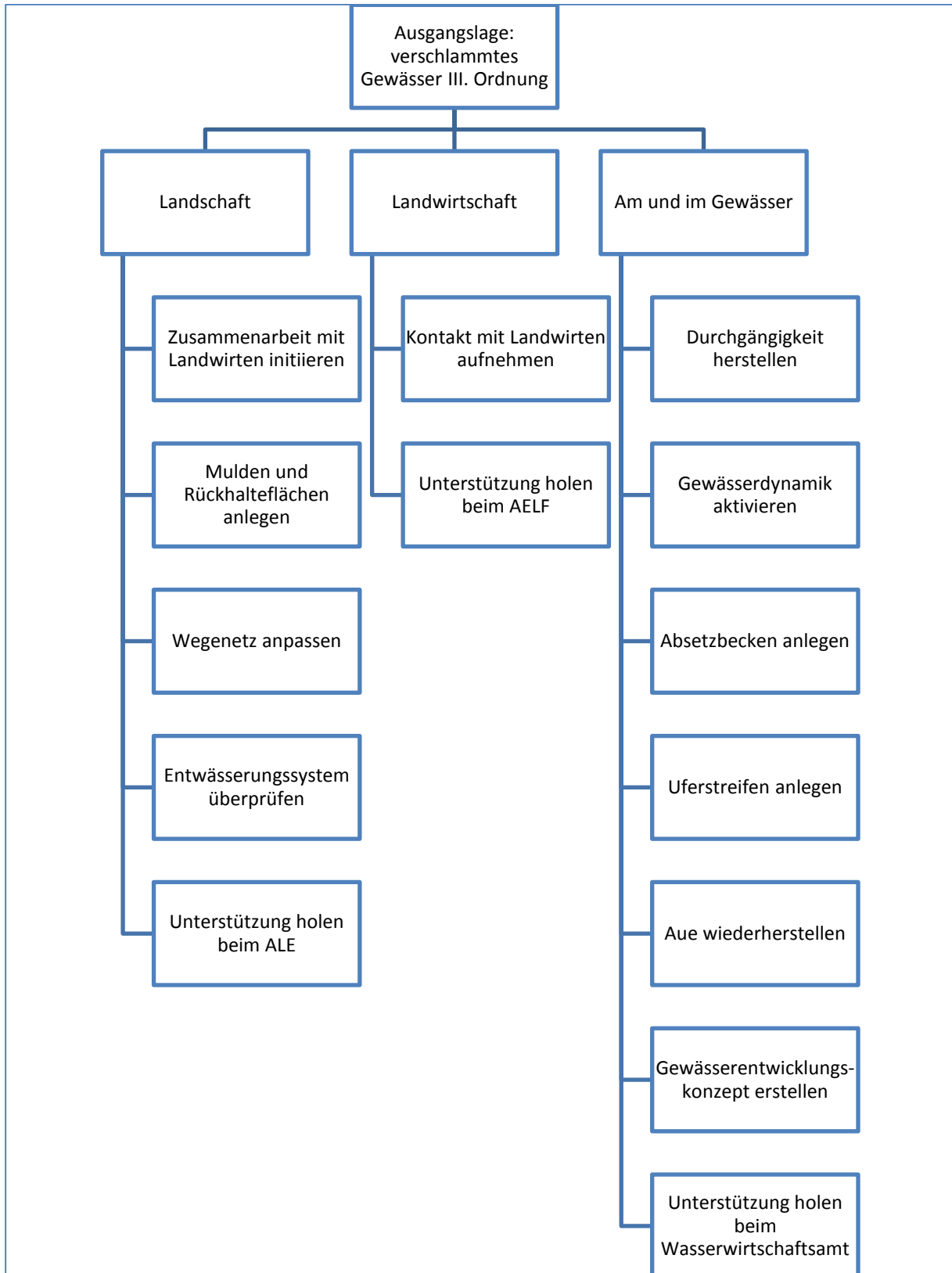
Abb. 16: Punktueller Einbau von Störelementen



Abb. 17: Abflachung von Uferbereichen und punktueller Einbau von Störelementen

6 Entscheidungshilfe für Kommunen (Fließdiagramm)

Das nachstehende Fließdiagramm zeigt in kompakter Form auf, was die Gemeinde bei einem verschlammten Gewässer tun kann: Hilfestellung, ob das Gewässer kolmatiert bzw. verschlammmt ist, erhält sie beim Wasserwirtschaftsamt.



7 Zusammenfassung und Ausblick

► Folien 29 und 30

Eine Lösung für die Feinmaterialeinträge und die damit verbundene Verschlammung der Gewässer zu finden, ist nicht einfach. Die Eintrittspfade sind vielfältig und stehen nicht immer in räumlicher Nachbarschaft zu den Gewässern, sondern müssen auch im Einzugsgebiet gesucht werden. Nachdem die verschiedenen Pfade gefunden worden sind, müssen alle Akteure gemeinsam handeln, denn die Lösung ist nur interdisziplinär möglich: Gemeinde, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Naturschutz, Fischerei, usw. Eine zentrale Rolle um das Problem anzugehen kann dabei die Gemeinde übernehmen.

Zusammenfassend lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Die Verhinderung von Feinmaterialeinträgen in die Gewässer ist nicht nur aus ökologischer Sicht anzustreben, sondern auch, weil dadurch eine naturnahe und möglichst extensive Gewässerunterhaltung ermöglicht wird.
- Die Beseitigung von Sedimenten in Gewässern führt regelmäßig zu hohen Ausgaben bei den Gemeinden als Unterhaltungsverpflichteten.
- Der Eintrag von Feinmaterial ist ein vielgestaltiges Problem. Ein Teil der Ursachen kann von der Gemeinde als Unterhaltungsverpflichtete in eigener Zuständigkeit beseitigt werden. Aufgrund ihrer zentralen Stellung, kann sie aber auch gut auf Dritte Einfluss nehmen.
- Die Erholungsfunktion unserer Landschaft tritt in letzter Zeit immer stärker in den Vordergrund. Unsere kleinen Gewässer spielen hier eine wichtige Rolle für die Naherholung. Feinmaterialeinträge laufen diesem Anspruch zuwider. Eine Gemeinde, die etwas gegen den Stoffeintrag in ihr Gewässer tut, verbessert damit auch den Erholungswert ihrer Bäche.
- Erster und wichtigster Schritt: Es muss bei den verantwortlichen Akteuren die Aufmerksamkeit und das Problembewusstsein geweckt werden. Die Problematik der Feinmaterialeinträge ins Gewässer, lässt sich nur interdisziplinär lösen.
- Die Bedeutung der Problematik wird durch den Klimawandel und die damit verbundenen häufigeren Starkregen eher steigen.

8 Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Empfehlungen für Bau und Betrieb von Fischteichen, Juni 2001
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Auftraggeber), ÖKON Gesellschaft für Landschaftsökologie Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH (Auftragnehmer), GeoTeam Gesellschaft für angewandte Geoökologie und Umweltschutz mbH (Auftragnehmer), Anleitung zur Erhebung der Kolmation im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung (GSK), Endbericht 30 S., Stand Mai 2014, <http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserstruktur/doc/kolmationsstudie.pdf> (abgerufen am 14.02.2017)
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Gewässerentwicklungskonzepte (GEK), Merkblatt Nr. 5.1/3, Stand: 15. November 2013
http://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil5_gewaesserentwicklung_wasserbau/doc/nr_513.pdf (abgerufen am 14.02.2017)
- [4] Strohmeier, Dr. P. (2013): Integriertes Sedimentmanagement in Einzugsgebieten von Fließgewässern am Beispiel der Wiesent und ihrer Seitengewässer als Karstgewässer und FFH Gebiete

sowie der südlichen Regnitz mit ihre Zuflüssen als Silikatgewässer und Perlmuschellebensraum“ (2009 - 2011)

- [5] Strohmeier, Dr., P., Bruckner, Dr., G.: Sedimentmanagement in Gewässereinzugsgebieten - Beispiel Ökosystem Wiesent, Hrsg. Bezirk Oberfranken Fachberatung für Fischerei, ISBN 978-3-941065-11-6, Bayreuth 2013
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Auftraggeber), Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Wasserbau und Wassermengenwirtschaft, Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht (Auftragnehmer), Rahmenkonzept Sedimentmanagement, unveröffentlichter Schlussbericht, März 2014
- [7] DWA-Merkblatt M 910: Berücksichtigung der Bodenerosion durch Wasser bei der Maßnahmenplanung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. 119 S., ISBN 978-3-942964-66-1, Hennef 2012.
- [8] Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Bodenerosion- Wie stark ist die Bodenerosion auf meinen Feldern. LfL-Information 9 S., 3. Aufl. 2010
- [9] Thurmann, C. & Zumbroich, T.: Resilienzvermögen von Interstitialräumen verschiedener Gewässertypen bezüglich Kolmation. Abschlussbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, Förderkennzeichen 363 01 387, 100 S.
- [10] Riedel, B. et al: Modellprojekt Rottauensee-Projektbericht. Landschaftsbüro Pirkl-Riedel-Theurer im Auftrag der Bayer. Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und für Umwelt und Gesundheit. 112. S., unveröffentlichter Bericht, 2013

