



Starkregen und Sturzfluten

Jahresthema der Gewässer-Nachbarschaften 2024



wasser



Gewässer
Nachbarschaften
Bayern



Starkregen und Sturzfluten

Jahresthema der Gewässer-Nachbarschaften 2024



Impressum

Starkregen und Sturzfluten
Jahresthema der Gewässer-Nachbarschaften 2024

Herausgeber:

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

Konzept/Text:

LfU: Dr. Thomas Henschel, Werner Rehklaue, Ludwig Lipp, Andreas Gorbauch, Maximilian Wolff, Martin Simon, Bianca Ross
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Timo Krohn, Eva Schnippering
Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung, Bereich Zentrale Aufgaben: Thomas Corbeck

Praxisbeispiele:

Markt Diedorf: Anna Roeder
Wasserwirtschaftsamt Landshut: Philipp Habert

Redaktion:

LfU: Ludwig Lipp, Werner Rehklaue, Dr. Thomas Henschel

Bildnachweis:

Text:

Ralph Eck, Diedorf: Abb. 15, 16; Elke Graßmann, LfU: Abb. 12; Josef Halser, WWA Deggendorf: Abb. 8; Heinrich (W.U.K.): 4 re; Markt Diedorf: Abb. 19-22, 25, 26; Markt Diedorf, Ingenieurbüro aqua soli, Siegsdorf: Abb. 17, 18, 23; Markt Diedorf, Planungsbüro Eger & Partner, Augsburg: Abb. 24; Polizeipräsidium Niederbayern: Abb. 7; Sophia Pospiech, LfU: Abb. 2, 6 li, 6 re; Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker: Abb. 9; Caroline Stumpf, LfU: Abb. 11 li, 11 re; Maria Wöfl, LfU: Abb. 10; WWA Ansbach: Abb. 5 li, 5 re; WWA Landshut: Abb. 30-32, 34-36, 38.

Vortrag:

ALE Oberbayern: F. 12 u mi; Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung: F. 14; Jörg Böhling: F. 3 u li; Christin Bremer: F. 11 li; Bundesstadt Bonn: 25 mi; Wolfgang Färber, Landschaftsarchitekt und Stadtplaner BDLA: F. 1 u re, 26; Elke Graßmann, LfU: F. 22; GUVZ Rosenheim: F. 31 o mi; Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtplanung und Bauordnung: F. 25 re; Lorenz Heigl, LfL: F. 12 u re; Heinrich (W.U.K.): F. 3 o re, 13 u li; Kaiser, M., Broich, K., Nguyen, H., 2020. Starkregengefährdungskarten. Technische Universität München: 1 u mi, 36; Jürgen Koller: F. 11 re; LPV Neumarkt i. d. OPf: 32 mi; Markt Diedorf: F. 45 re, 46 re, 47; Markt Diedorf, Ingenieurbüro aqua soli, Siegsdorf: F. 43, 44, 45 li; Markt Diedorf, Planungsbüro Eger & Partner, Augsburg: F. 46 li; MUST Städtebau: F. 21; Sophia Pospiech, LfU: F. 5; Armin Rieg, WWA Kempten: F. 3 u re, 32 o; Gerhard Schwab: F. 32 u; Stadt Aachen: F. 25 li; Caroline Stumpf, LfU: F. 18; Klaus-Peter Wilbois: F. 12 o re; WWA Ansbach: F. 13 u re; WWA Deggendorf: F. 3 o li; WWA Kempten: F. 42; WWA Landshut: F. 1 li, 49, 50 mi, re.

Alle weiteren Bilder und Karten: Bayerisches Landesamt für Umwelt oder ohne Namensnennung.

Stand:

Oktober 2024

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir 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
1.1	Hochwasser - Sturzfluten	5
2	Starkregen – Ursachen und Prozesse	8
2.1	Starkregen – Was ist das?	8
2.2	Wie entsteht aus Starkregen Hochwasser?	10
2.3	Was ist eine Sturzflut?	12
2.4	Wie gehen wir mit den Gefahren um?	13
2.5	Wo gibt es Informationen zu Starkregen und Hochwasser?	13
3	Auswirkungen in der freien Landschaft und im Landschaftswasserhaushalt	15
3.1	Beschreibung der Auswirkungen	15
3.2	Maßnahmenübersicht	17
3.2.1	Bewirtschaftungsmaßnahmen	17
3.2.2	Maßnahmen zur Landschafts- und Abflussgestaltung	18
3.3	Aufgaben/Leistungen des Staates	19
3.4	Handlungsmöglichkeiten der Kommunen	20
4	Auswirkungen in Siedlungsbereichen	21
4.1	Beschreibung der Auswirkungen	21
4.2	Maßnahmenübersicht	22
4.3	Aufgaben/Leistungen des Staates	24
4.4	Umsetzungsmöglichkeiten in den Kommunen	25
5	Auswirkungen in und an Gewässern	27
5.1	Beschreibung der Auswirkungen	27
5.2	Maßnahmenübersicht	27
5.3	Aufgaben/Leistungen des Staates	28
5.4	Umsetzungsmöglichkeiten in den Kommunen	28
6	Der Weg zum Schutz vor Starkregen und Sturzfluten	30
6.1	Bausteine zum Sturzflut-Risikomanagement	30
6.1.1	Kartenangebote	30
6.1.2	Förderprogramme der Wasserwirtschaft	31
6.1.3	Der HOCHWASSER-CHECK	32

6.2	Förderangebote in und an Gewässern	33
6.3	Wirksamkeitsabschätzungen	34
7	Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur	35
8	Beispiele	37
8.1	Vom Konzept in die Praxis – Umsetzungsbeispiele und Erfahrungen im Rahmen des integralen Sturzflut-Risikomanagementkonzepts für den Markt Diedorf (Schwaben)	37
8.2	Hochwasserschutz Stadt Landshut, Ortsteil Schweinbach	42

Redaktionelle Vorbemerkung:

Die bislang als „Arbeitshilfen“ bezeichneten Materialien und Mustervorträge für die Gewässer-Nachbarschaften Bayern werden ab 2023 als „Jahresthema“ bezeichnet.

Die hier erarbeiteten Materialien sind damit wie folgt zu zitieren: Bayer. Landesamt für Umwelt (2024): Starkregen und Sturzfluten. Jahresthema der Gewässer-Nachbarschaften Bayern.

Konzeption, inhaltliche Ausgestaltung und Zielgruppe bleiben dabei unverändert.

1 Einleitung

1.1 Hochwasser - Sturzfluten

► Folien 2-3

Es gibt Überschwemmungen in vielfältigen Erscheinungsformen. Nicht alle gehen von einem Gewässer aus: Dazu gehören z. B. Sturzfluten infolge von **Starkregen**. Diese entstehen, wenn weit überdurchschnittliche Regenmengen und Gewitterzellen in kurzen Zeitfenstern ortsfest abregnen.

Besondere Kennzeichen:

- Starkregen sind meist nicht genau vorhersagbar. Das gilt für den Ort, den Zeitraum und die Ergiebigkeit (Jährlichkeit).
- Sie treten kleinräumig auf und sind von kurzer Dauer.
- Sie können völlig unabhängig von den Fließgewässern in der freien Flur oder auch in Siedlungsbereichen auftreten und innerhalb kürzester Zeit gravierende Schäden verursachen.

Sturzfluten entstehen, wenn sich der Oberflächenabfluss nach einem Starkregen rasch talwärts bewegt. Bereits vor dem Erreichen eines Gewässers, kann dieses sogenannte „**wild abfließende Wasser**“ erhebliche Schäden anrichten. Trifft der Oberflächenabfluss auf ein Fließgewässer, können durch Einschwemmungen und Bodenerosion auch am Gewässer selbst Beeinträchtigungen entstehen.

Totholz oder andere vom Wasser mittransportierte Gegenstände können zu den gefürchteten Verklauungen an Engstellen, z. B. Brücken und Durchlässen führen und die Wasserstände im Gewässer durch Rückstau rasch ansteigen lassen - ein Verstärkereffekt, der Sturzfluten so besonders gefährlich und zerstörerisch macht, ganze Straßenzüge verwüstet und Ortsteile überschwemmt. In Bayern hat im Jahr 2016 auf diese Weise der Simbach in Niederbayern massive Schäden verursacht und Menschenleben gekostet. Noch dramatischer waren die Zerstörungen im rheinland-pfälzischen Ahrtal im Jahr 2021.

Zahlreiche Ereignisse in der jüngeren Vergangenheit, mit besonders schwerwiegenden Überflutungen im Frühsommer 2016 in Bayern und im Juli 2021 zeigen, dass schwere Überflutungen infolge von Starkregen kein Einzelfall sind.

Sie werden außerdem durch den Klimawandel verstärkt, durch den Wetterextreme deutlich zunehmen werden. Das Thema Starkregen ist deshalb teilweise auch in der GN-Arbeitshilfe „Klimawandel und kleine Gewässer“ enthalten.

► **Weitere Informationen:** [Arbeitshilfe: Klimawandel und kleine Gewässer](#)

Die Thematik „Starkregen und Sturzfluten“ wird nun in dieser Veröffentlichung vertieft, facettenreich und fachübergreifend behandelt. Auch das Sturzflut-Risikomanagement wird thematisiert.

Dieses Dokument beschreibt kurz die Prozesse, wie und warum es zu Sturzfluten kommen kann. Die Auswirkungen und Maßnahmen sowie Fördermöglichkeiten werden in drei Kapiteln behandelt:

- Auswirkungen in der freien Landschaft und im Landschaftswasserhaushalt (auf der Fläche (1) = Bewirtschaftung, in der Landschaft (2) = Gestaltung)
- Auswirkungen in Siedlungsbereichen (3)
- Auswirkungen in und an Gewässern (4)

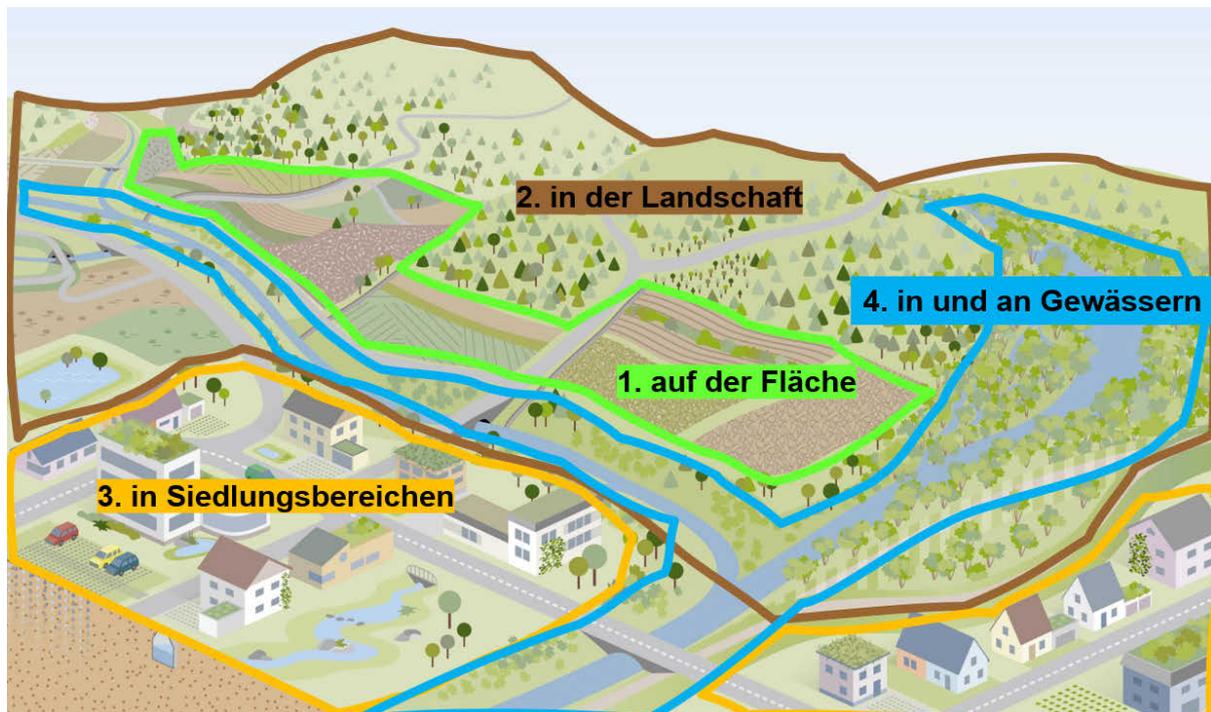


Abb. 1: Beispiellandschaft mit Darstellung der Haupthandlungsfelder.

Die drei Kapitel sind mit vier kurzen Blöcken einheitlich aufgebaut:

- zunächst werden die **Auswirkungen** im Überblick dargestellt,
- dann die jeweiligen **Maßnahmen** beschrieben,
- die **Aufgaben und Leistungen des Staates** erläutert und
- die **Umsetzungsmöglichkeiten in den Kommunen** behandelt.

Im Kapitel 6 wird der Fokus auf das „Kerngeschäft“ der Gewässer-Nachbarschaften gelegt:

„Wie kann die Kommune im und am Gewässer handeln? Eine Wirkungsmatrix dient als Übersicht. Die dort zusammengestellten Maßnahmen sind in ihrer Wirksamkeit bewertet (Experteneinschätzung der Arbeitsgruppe) und den Aktionsfeldern/Akteuren in der obigen Farbkennung zugeordnet.

Das abschließende Kapitel stellt mit zwei Praxisbeispielen vor, wie die Maßnahmen im Sinne eines Sturzflut-Risikomanagements geplant und umgesetzt werden können und berichtet auch über Erfahrungen bei Starkregenereignissen.

Anmerkungen der Redaktion

Die Gewässer-Nachbarschaften greifen dieses Thema erstmals vertieft mit einem Jahresthema auf. Es soll die Arbeit im HOCHWASSER-CHECK unterstützen. Der HOCHWASSER-CHECK ist eine neue, breit angelegte Initiative der Bayerischen Staatsregierung für die Kommunen. Sie wird vor Ort von der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung umgesetzt, die Gewässer-Nachbarschaften sind hierbei Partner.

► **Folien 37-40** zeigen, wie der HOCHWASSER-CHECK mit den Aufgaben der Gewässer-Nachbarschaften verknüpft ist.

Das Sturzflut-Risikomanagement geht räumlich und fachlich über die Aufgaben der Gewässerunterhaltung hinaus. Interdisziplinär zusammengesetzt und nicht nur auf den unmittelbaren Gewässerbereich beschränkt ist deshalb auch die Autorengruppe, die diese Arbeitshilfe erstellt hat.

Für das Thema Flusshochwasser wurde gemeinsam mit den Baden-Württemberger Gewässer-Nachbarschaften 2013 die Arbeitshilfe „Gewässerunterhaltung – der richtige Umgang mit dem Hochwasser“ erstellt.

► **Weitere Informationen:** [Arbeitshilfe: Gewässerunterhaltung - der richtige Umgang mit dem Hochwasser](#)

Die Mustervorträge zu den Modulen dieser Arbeitshilfe und ein komprimierter Mustervortrag sind für die Gewässer-Nachbarschaftsberater im internen Bereich abgelegt. Sie können weiterhin verwendet werden.

2 Starkregen – Ursachen und Prozesse

► Folien 4-7

2.1 Starkregen – Was ist das?

Ein Unwetterereignis wird als Starkregen bezeichnet, wenn in einem definierten Zeitraum außergewöhnlich viel Regen fällt. Man spricht dann auch von einer hohen Niederschlagsintensität (Menge des gefallenen Niederschlags in Millimeter pro Zeiteinheit). Die Spannweite der bisher beobachteten Extremwerte reicht in Bayern von 126 Millimeter in 8 Minuten (1920 in Füssen, Lkr. Ostallgäu) bis 406 Millimeter in 96 Stunden (2013 in Aschau-Stein, Landkreis Rosenheim). Um auf das Volumen des Niederschlags zu kommen, muss man die Intensität auf eine Fläche beziehen. Z. B. entspricht 1 Millimeter Niederschlag bezogen auf 1 Quadratmeter Oberfläche einem Volumen von 1 Liter. Bei dem Beispiel aus Füssen sind also in einem Zeitraum von nur 8 Minuten insgesamt 126 Liter Regen pro Quadratmeter gefallen.

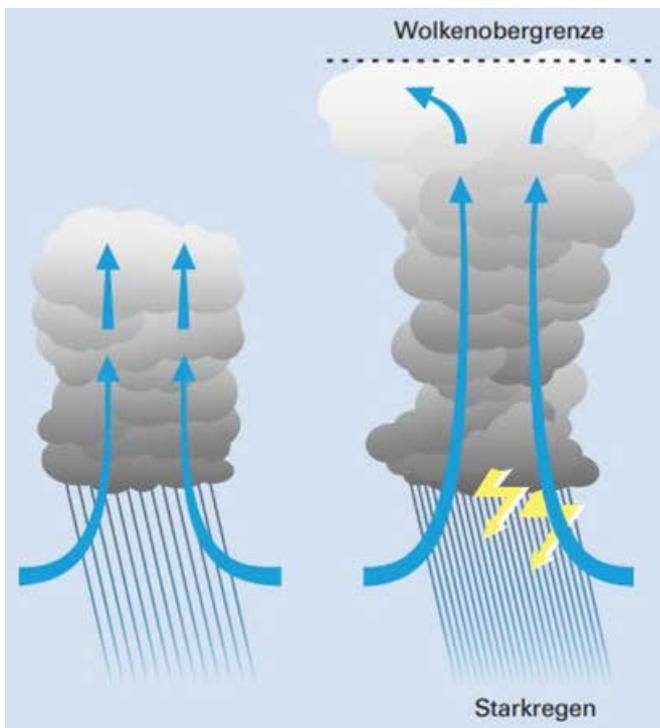


Abb. 2: Wolkenbildung durch Konvektion und Entstehung eines Starkregens.

Gemäß DIN 4049-3, 1994, handelt es sich bei Starkregen um einen Niederschlag, der im Verhältnis zu seiner Dauer eine hohe Niederschlagsintensität hat. Daher fallen unter diese Definition sowohl sehr kurze Ereignisse (wenige Minuten), aber auch Längere (mehrere Stunden oder Tage), bei denen insgesamt hohe Niederschlagssummen erreicht werden.

Meteorologen unterscheiden Starkregenereignisse in konvektive und skalige Starkniederschläge.

- **Konvektive Ereignisse** treten vor allem in den warmen Monaten zwischen Mai und September als kleinräumige und kurze Niederschläge mit hoher Intensität auf. Häufig werden sommerliche Starkregen von Gewitter („Wärmegewitter“), orkanartigem Sturm und Hagel begleitet. Konvektiver Starkregen entsteht, wenn bodennahe feuchtwarme Luftmassen in höhere kalte Schichten aufsteigen und dort kondensieren (siehe Abb. 1). Bei dieser Form von Starkregen fällt auf kleiner Fläche in sehr kurzer Zeit sehr viel Niederschlag.

- Starkregen kann jedoch auch durch großflächige Lufthebung entstehen, wie sie zum Beispiel an Luftmassengrenzen (Fronten) vorkommen. In diesem Fall spricht man von **skaligem Niederschlag**, der in der Regel deutlich großflächiger auftritt und damit Hochwasser in größeren Einzugsgebieten und größeren Gewässern und entlang ganzer Täler verursachen kann. Bei bestimmten atmosphärischen Bedingungen sind auch Mischformen (skaliger Regen mit eingelagerten konvektiven Schauerzellen) möglich.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) unterscheidet bei seinen Warnungen zwischen Starkregen mit kurzen Dauerstufen zwischen 1 Stunde und 6 Stunden und Dauerregen mit langen Dauerstufen zwischen 12 Stunden und 72 Stunden. Der DWD warnt vor Starkregen in drei Warnstufen, abhängig davon, welche Schwellenwerte voraussichtlich überschritten werden.

► **Tipp:** Die Warnungen des DWD kann man über die WarnWetter App individuell konfigurieren und abonnieren. <https://www.dwd.de/DE/leistungen/warnwetterapp/warnwetterapp.html>

Tab. 1: Warnstufen für Starkregen nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD Warnkriterien).

Warnereignis	Schwellenwert	Stufe
Starkregen	15 bis 25 l/m ² in 1 Stunde 20 bis 35 l/m ² in 6 Stunden	2
Heftiger Starkregen	25 bis 40 l/m ² in 1 Stunde 35 bis 60 l/m ² in 6 Stunden	3
Extrem heftiger Starkregen	> 40 l/m ² in 1 Stunde > 60 l/m ² in 6 Stunden	4

Im Vergleich hierzu ist der sogenannte Dauerregen folgendermaßen definiert (Tab. 2):

Tab. 2: Warnstufen für Dauerregen nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD Warnkriterien).

Warnereignis	Schwellenwert	Stufe
Dauerregen	25 bis 40 l/m ² in 12 Stunden 30 bis 50 l/m ² in 24 Stunden 40 bis 60 l/m ² in 48 Stunden 60 bis 90 l/m ² in 72 Stunden	2
Ergiebiger Dauerregen	40 bis 70 l/m ² in 12 Stunden 50 bis 80 l/m ² in 24 Stunden 60 bis 90 l/m ² in 48 Stunden 90 bis 120 l/m ² in 72 Stunden	3
Extrem ergiebiger Dauerregen	> 70 l/m ² in 12 Stunden > 80 l/m ² in 24 Stunden > 90 l/m ² in 48 Stunden > 120 l/m ² in 72 Stunden	4

Im Rahmen dieser Arbeitshilfe konzentrieren wir uns auf die **Auswirkungen von konvektiven Starkregenereignissen**. Diese Form des Starkregens kann grundsätzlich überall auftreten. Sie ist sowohl hinsichtlich der Örtlichkeit ihres Auftretens als auch hinsichtlich ihrer Intensität kaum oder nur mit geringen Vorwarnzeiten vorhersagbar. Wird vor Starkregen gewarnt, kommt es nicht selten vor, dass es an einem Ort zu schweren Überflutungen kommt und nur wenige Kilometer weiter alles trocken bleibt.

2.2 Wie entsteht aus Starkregen Hochwasser?

Starkregen fällt mit hoher Intensität auf die Erdoberfläche. Ist der Boden versiegelt, verdichtet, bereits mit Wasser gesättigt, oder fällt mehr Niederschlag als vom Boden in kurzer Zeit aufgenommen werden kann, wird der größte Teil des Niederschlags sofort "abflusswirksam" und es bildet sich Oberflächenabfluss. Die Versickerung, die Benetzung von Pflanzen oder die Speicherung im Gelände (Abb. 2) können den Anteil des Oberflächenabflusses reduzieren, sind bei außergewöhnlichen und extremen Niederschlägen aber nur noch begrenzt wirksam.

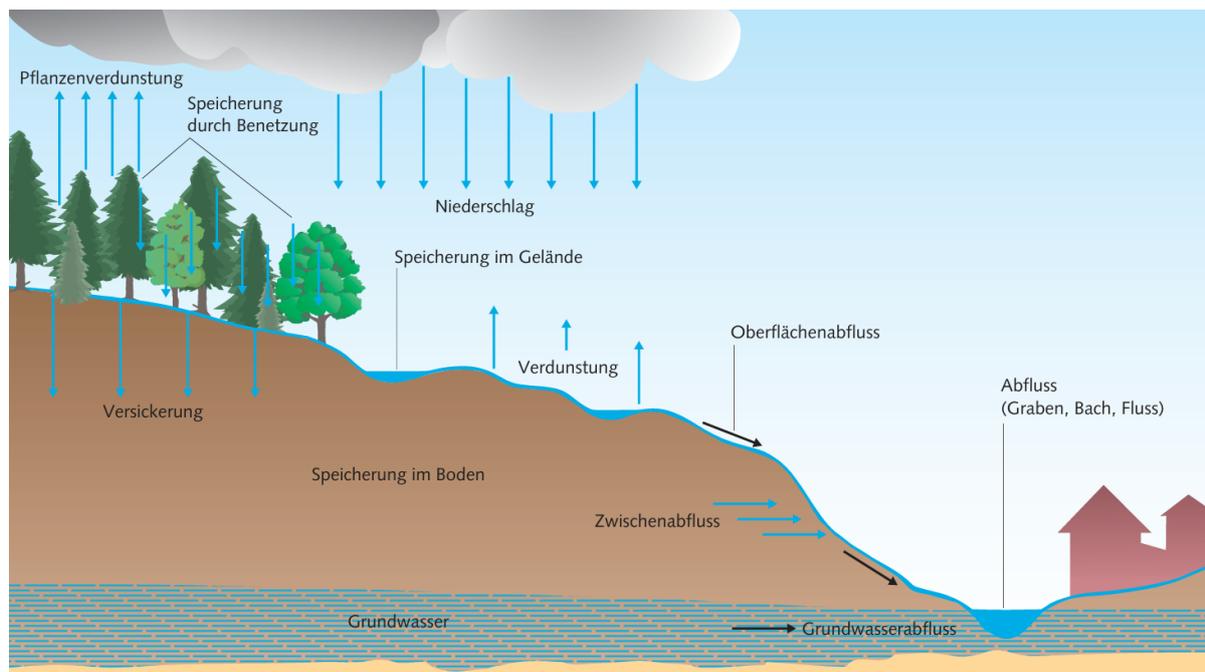


Abb. 3: Wichtige Prozesse, die Einfluss auf die Bildung von Oberflächenabfluss haben.

Geneigtes Gelände verursacht eine Beschleunigung des Oberflächenabflusses. Das strömende Wasser kann dabei große Kräfte entwickeln, die starken Bodenabtrag (Erosion) zur Folge haben können und auch schwere Gegenstände (zum Beispiel Siloballen, gelagertes Holz) mitreißen. Nicht selten verwandeln sich Geländetiefpunkte, Gräben oder asphaltierte Straßen in richtige Sturzbäche. Diese Überflutungen können bereits vor dem Erreichen eines Gewässers erhebliche Ausmaße annehmen und große Schäden verursachen. Erreicht der Oberflächenabfluss schließlich einen kleinen Bach, führt dies zu rasch ansteigenden Wasserständen. Dieser Bach kann dann auch über die Ufer treten, wobei die Vorwarnzeit häufig sehr gering ist. Mittransportierte Feststoffe und Gegenstände führen häufig zu Verklausungen (Verstopfung) von Engstellen, wodurch zusätzliche Überflutungen und große Schäden an den Gewässerläufen entstehen können.

Rechtlicher Exkurs:

Der § 72 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) definiert Hochwasser als „zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, welche insbesondere durch oberirdische Gewässer verursacht ist“. Oberflächenabfluss, welcher im unbebauten Bereich außerhalb eines Gewässerbetts stattfindet, wird im WHG als **wild abfließendes Wasser** bezeichnet. Dieses zählt nach der gängigen Rechtsauffassung ebenfalls zu Hochwasser. Ausdrücklich ausgenommen aus dem Hochwasserbegriff sind hiervon jedoch Überflutungen aus Abwasseranlagen und durch von befestigten Flächen gesammelten Niederschlagswasser, wodurch das WHG eine klare Abgrenzung zu den Regelungen der Siedlungsentwässerung geschaffen hat. Unabhängig von diesen rechtlichen

Regelungen, kann Starkregen natürlich auch zu Problemen durch überlastete Kanäle und Rückstau aus der Kanalisation führen, die für Kommunen, Betroffene und Hilfskräfte ebenfalls zu von großer Bedeutung sind, auch wenn sie aus rechtlicher Sicht kein Hochwasser darstellen.



Abb. 4: Im Tiefpunkt eines Ackers bildet sich eine reißende Strömung (links) und verursacht starken Bodenabtrag (rechts).



Abb. 5: Durch Oberflächenabfluss mobilisierte Gegenstände verklauen den Durchlass unter einer Bahnlinie (links). Aus einem Acker erodierte Feinstoffe werden in tieferliegenden Bereichen abgelagert (rechts).

Arten von Hochwasser

Hochwasserereignisse können anhand ihrer Entstehung unterschieden werden.

- Entsteht das Hochwasser dadurch, dass ein **Fließgewässer über die Ufer** tritt, spricht man von einem **fluvialen** Hochwasser (lat. „zum Fluss gehörig“).
- Entsteht das Hochwasser durch atmosphärischen **Niederschlag** unmittelbar auf der Geländeoberfläche, dann handelt es sich um eine **pluviale** Überflutung (lat. pluvialis = „regenbringend“).

Die Unterscheidung ist notwendig, um die verschiedenen Entstehungsprozesse deutlich zu machen und ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen besser beschreiben zu können. Im Ereignisfall spielt die Herkunft des Hochwassers für die Geschädigten in der Regel eine untergeordnete Rolle, zumal die Übergänge zwischen pluvialen Überflutungen und fluvialem Hochwasser insbesondere in kleineren Einzugsgebieten und entlang kleinerer Bäche nur schwer zu erkennen sind. Fluviales Hochwasser tritt jedoch gewöhnlich in unmittelbarer Umgebung von Fließgewässern und den damit verbundenen Grundwassersystemen auf. Es handelt sich also um Gebiete entlang von bestehenden Wasserläufen, während pluviale Überflutungen grundsätzlich überall möglich sind.

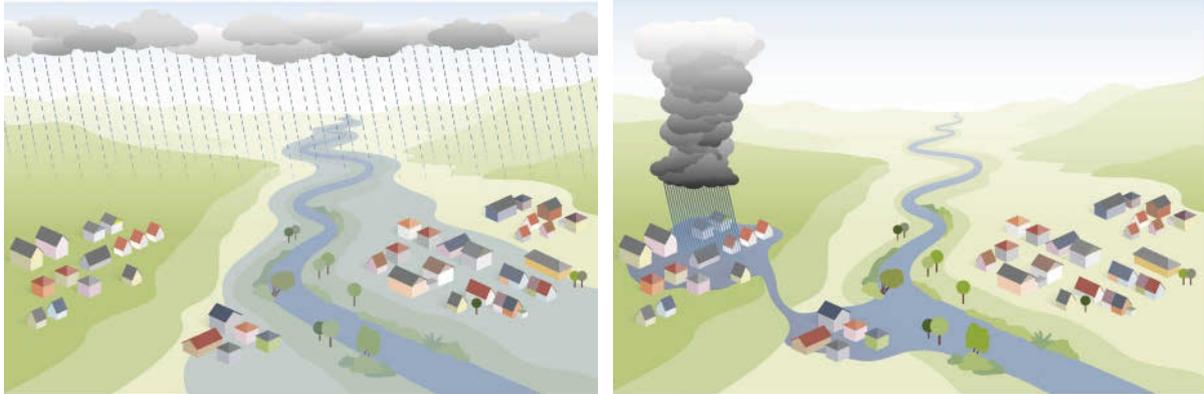


Abb. 6: Entstehung von fluvialem Hochwasser (links) und pluvialen Überflutungen (rechts): Fluviales Hochwasser an Fließgewässern entsteht durch länger anhaltenden Regen und geht von einem Gewässer aus; pluviale Überflutungen entstehen durch lokal begrenzten Starkregen direkt auf der Geländeoberfläche und können daher überall auftreten.

2.3 Was ist eine Sturzflut?

Sturzfluten im Sinne dieser Arbeitshilfe werden durch ungewöhnlich heftige Starkregenereignisse ausgelöst, die extremen Oberflächenabfluss und in der Folge rasant ansteigende Wasserstände und Abflusswellen mit sehr hohen Scheiteln in kleinen Gewässern bilden.

Sturzfluten sind sehr seltene, räumlich stark begrenzte (lokale) Ereignisse, die vor allem an kleinen Gewässern auftreten, wobei auch die dazugehörigen Entwässerungswege und Flächen jenseits der Gewässer im Einzugsgebiet betroffen sein können. Aufgrund ihrer Wucht und dem plötzlichen Auftreten sind Betroffene häufig unvorbereitet und werden überrascht. Wo sie auftreten, können sie auch schwere Schäden an Bauwerken verursachen. Sturzfluten sind sehr bedrohlich und stellen eine große Gefahr für Leib und Leben dar.

Bei hügeliger Topografie treten Sturzfluten häufig nicht dort auf, wo der Niederschlag selbst am stärksten ist, sondern talwärts oder auch stromab eines Baches in tieferliegendem Terrain. Auch größere Mengen an mitgeführtem Material (Schlamm, Geröll, Holz aber auch größere Objekte wie ganze Bäume oder Fahrzeuge) sind charakteristisch für Sturzfluten.



Abb. 7: Überflutete Innstraße (Simbach am Inn, 2016).



Abb. 8: Nach dem Ereignis (Haibach, Passau, 2016).

In den letzten Jahren haben Starkregenereignisse und daraus resultierender Oberflächenabfluss und Sturzfluten schwere Schäden verursacht. Leider kam es wiederholt auch zu Todesfällen. Ein besonders katastrophales Ereignis war die Sturzflut von Simbach am Inn im Jahr 2016.

2.4 Wie gehen wir mit den Gefahren um?

Wir müssen damit rechnen, dass Gefahren durch Starkregenereignisse in Zukunft größer werden. Die Klimaforschung geht davon aus, dass diese Ereignisse in Folge der Klimaerwärmung häufiger und noch intensiver auftreten werden. Zwar können aus Klimamodellen aktuell noch keine belastbaren Prognosen für kleinräumige und konvektive Starkregen abgeleitet werden, jedoch ist alleine durch die Erwärmung der Atmosphäre die physikalische Grundlage geschaffen, um mehr Feuchtigkeit aufnehmen und damit auch abregnen zu können. Gleichzeitig müssen wir damit rechnen, dass höhere Temperaturen auch für längere Trocken- und Hitzephasen sorgen. Neben dem Schutz vor zu viel Wasser während einem Starkregen gewinnt auch dessen Speicherung an Bedeutung.

Vollständiger Schutz vor den Auswirkungen von Starkregen kann es nicht geben. Technische Maßnahmen alleine können nur einen Grundschutz bieten. Jeder Einzelne ist gefordert, einen Beitrag zur Eigenvorsorge zu leisten. Kommunen haben zusätzlich die Möglichkeit einen zielgerichteten Prozess anzustoßen, Risikomanagement zu betreiben und dabei auch die Bürgerinnen und Bürger sowie das örtliche Gewerbe zur Eigenvorsorge zu animieren.

2.5 Wo gibt es Informationen zu Starkregen und Hochwasser?

Hochwasser

Informationen zum Wettergeschehen und Warnungen vor Starkregen liefert der Deutsche Wetterdienst. Warnungen können online abgerufen oder mittels App empfangen werden.

[Warnkarte des DWD für Bayern](#)

An größeren Gewässern mit Pegelmessstationen warnt der Hochwassernachrichtendienst vor Hochwassergefahren und gibt regelmäßige Lageberichte heraus.

[Hochwassernachrichtendienst Bayern](#)

Überschwemmungsgefährdete Gebiete wurden bisher vor allem an größeren Gewässern ermittelt. Hochwassergefahren- und Risikokarten, sowie vorläufig gesicherte und festgesetzte Überschwemmungsgebiete entlang dieser Gewässer können über den UmweltAtlas Bayern eingesehen werden.

[Überschwemmungsgefährdete Gebiete](#)

Die Internetseite Hochwasser.Info.Bayern stellt Informationen für die unterschiedlichen Akteure zum Themenbereich Hochwasser zusammen und enthält Tipps für die Praxis.

[Hochwasser.Info.Bayern](#)

Starkregen/Sturzfluten

Die Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut kann erste Hinweise auf Gefahren infolge von Starkregen geben. Diese Hinweise sind aber nur sehr grob und müssen mit lokalem Wissen vor Ort überprüft werden.

Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut

Unterstützung erhalten die Kommunen in Form von Beratung durch die örtlich zuständigen Wasserwirtschaftsämter und durch die Bereitstellung von Fördermitteln. Zum Beispiel werden 75% der Kosten (Stand RZWas 2021) für die Erarbeitung eines Konzeptes zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement übernommen.

Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

3 Auswirkungen in der freien Landschaft und im Landschaftswasserhaushalt

► Folien 9-16

3.1 Beschreibung der Auswirkungen

Das Einzugsgebiet eines Gewässers bestimmt durch seine Form und Gestaltung, wieviel Wasser, Feinmaterial und Nährstoffe einem Gewässer zufließen bzw. eingetragen werden. Neben der Geomorphologie, sowie der Art und Intensität des Niederschlags, spielen vor allem Landnutzung und Struktur eine entscheidende Rolle.

Die letzteren beiden sind vor allem beeinflussbar! Sie bestimmen die Rückhalte- und Speicherfunktion der Landschaft und damit die Abflussmenge, aber auch, ob - vor allem bei Starkregen - Erosionsprozesse eintreten, die Schäden verursachen können und Auswirkungen auf die Gewässerqualität haben.

Grundlegendes Ziel ist es, die Landschaft rückhaltetfähig zu machen bzw. ihre Rückhaltetfähigkeit wiederherzustellen. Das vermindert nicht nur den Hochwasserscheitel, sondern hat auch positive Wirkungen auf das Lokalklima und hält Wasser für Trockenzeiten im sog. ‚kleinen Wasserkreislauf‘ verfügbar. Wasser, das einmal im Gewässer abgeflossen ist, ist weg, und kann auch dieses dann nicht mehr speisen.

Dezentraler Wasserrückhalt beginnt beim Bodenspeicher. Hier sind Infiltrationsleistung, Wasserspeicherfähigkeit und Strukturstabilität entscheidend, die wiederum stark abhängig sind von Mächtigkeit, Bodenzustand und Bewuchs. Vereinfacht lässt sich sagen, dass Bewuchs nicht nur Austräge vermindert, sondern auch die Infiltrationsleistung erhöht; außerdem kann die Vegetation selbst gewisse Mengen Wasser aufnehmen.

Bei stärkeren Niederschlagsereignissen, insbesondere bei schon gefüllten Bodenspeichern, lässt sich Oberflächenabfluss nicht vermeiden, aber ebenfalls beeinflussen. Zunächst sollte die Abflusskonzentration in Richtung der absehbaren Fließwege möglichst lange herausgezögert werden, um erosive Wirkungen zu vermeiden und den Abfluss zu verlangsamen. Dies gibt dem Wasser Zeit zu versickern. Bereits gebündelter Abfluss kann gebremst werden, indem die Abflusspfade möglichst flach und rau gestaltet werden (vgl. Tab. 3 und **Folien 10 und 11**).

Tab. 3: Fließzeit-/geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Gerinnegestaltung.
Bei gleicher Neigung (1,5%), gleicher Abflussrate (1000 l/s) und gleicher Fließstrecke (2 km).
Geändert nach: Seibert und Auerswald 2020:147.

Gerinntyp/ Eigenschaften				
	Geräumter Graben	Betonrohr	Begrünter Graben	Begrünte Mulde
Rauheit k (m ^{1/3} /s)	35	67	25	25
Sohlbreite/ Rohrdurchmesser (m)	0,3	0,75	1	-
Böschungsneigung	1	-	1	~0,05
Fließtiefe (cm)	60,9	52,7	48,6	33,6
Hydraulischer Radius (m)	0,27	0,22	0,30	0,22
Lichte Grabenöffnungsweite bei Gerinntiefe 0,7 m (m)	1,7	-	2,4	4,3
Fließgeschwindigkeit v (m/s)	1,8	3,0	1,4	1,1
Fließzeit für 2 km (min)	18	11	24	30
Fließzeit relativ (%)	100	-40	+30	+62

Das Gefälle im Einzugsgebiet spielt ebenfalls eine Rolle, ist aber nur sehr bedingt beeinflussbar. Es besteht jedoch die Möglichkeit, Wasser an geeigneten Stellen in temporären Speichern wie Mulden etc. zurückzuhalten. Diese entwässern langsamer und reduzieren dadurch den Hochwasserscheitel (und damit die Hochwasserrisiken am Gewässer), außerdem können dort ausgetragene Stoffe in der Flur zurückgehalten werden, bevor sie die Gewässer erreichen und dort zu Eutrophierung, Kolmation etc. beitragen.

► **Weitere Informationen:** Kapitel 4 der Arbeitshilfe „[Zu viel Feinmaterial in den Gewässern?](#)“ der [Gewässer-Nachbarschaften](#)

Neben den Flächen und ihrer Nutzung sind daher auch die Fließpfade im Einzugsgebiet eine genaue Betrachtung wert. Das umfasst nicht nur natürliche Tiefenlinien, sondern vor allem auch künstliche Entwässerungen wie (Wegseiten-) Gräben, aber auch Drainagen und Verrohrungen, die oft einen direkten Kurzschluss in die Gewässer darstellen.

Je nach Form, Geomorphologie sowie Landnutzung und Struktur des Einzugsgebiets kann es bei stärkeren Niederschlagsereignissen in der freien Landschaft zu Bodenerosion und Abschwemmungen kommen. Bei sehr großen Starkregenereignissen können sich zudem Erosionsrinnen bilden. In Extremfällen kann es, unabhängig von der Landnutzung, zu gefährlichen Massenbewegungen wie Hangrutschungen oder Unterspülungen oder zu einem plötzlichen Bruch (Versagen) von eingestauten

oder verklebten Bauwerken (z. B. Straßendämme, Gewässerdurchlässe) kommen. Daraus können dann wiederum gefährliche Flutwellen entstehen.

Bei der genauen Betrachtung des Einzugsgebietes ergeben sich neben Problemstellen auch umgekehrt solche, an denen sich dezentrale Rückhaltmaßnahmen umsetzen lassen. Diese lassen sich oft flächen- und kostensparend in die Landschaft einfügen, naturnah gestalten und können hohe Synergieeffekte mit der Aufwertung des Landschaftsbildes und der Biodiversität aufweisen.

3.2 Maßnahmenübersicht

► Folie 9

Die Maßnahmen lassen sich in zwei große Bereiche einteilen: Bewirtschaftungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Landschafts- und Abflussgestaltung

3.2.1 Bewirtschaftungsmaßnahmen

► Folie 12

Zu den Bewirtschaftungsmaßnahmen, die einen Teil des Niederschlagswassers zurückhalten, zählen:

- **Verbesserung der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens.**

Infiltrationsvermögen und Gefügestabilität werden durch Förderung des Bodenlebens, Bewuchs, angepasste Kalkung, Bearbeitung etc. beeinflusst.

- **Bodenschonende Bewirtschaftung**

Die Vermeidung von Verdichtungen sowie die Reduzierung von wendender tiefer Bearbeitung verbessert die Bodenstruktur sowie das Speichervolumen.

- **Möglichst dauerhafte Begrünung der Flächen**

Hierunter fallen sowohl Dauergrünlanderhalt bzw. Umwandlung von Acker in Dauergrünland oder Brachen/Stilllegungen, aber auch Ackerbaumethoden wie der Anbau von Zwischenfrüchten (bestenfalls als Mulch- oder Direktsaat) und/oder Untersaaten. Aber auch z. B. mehrjährige Gemenge als Alternativen im Biomasseanbau reduzieren erheblich Bearbeitung und Brachezeiten mit offenem Boden.

- **Begrünung von Tiefenlinien u.a. Erosionsschutzstreifen**

Um dort, wo Wasser ins Fließen kommt, dieses zu bremsen und Erosion zu vermeiden, können Tiefenlinien begrünt werden (sog. „grassed water ways“). Daneben können auch quer zum Abfluss angelegte Grünstreifen den Abfluss bremsen und im Ergebnis hangverkürzend wirken.

- **Quer- und Konturbewirtschaftung, Breitsaat**

Da auch die Oberflächenstrukturen innerhalb eines Ackers den Abfluss beeinflussen, wirkt eine möglichst höhenlinienparallele Bewirtschaftung bremsender als wenn die Saatzeilen dem Gefälle folgen. Durch Breit- statt Reihensaat kann die kanalisierende Wirkung von Saatzeilen vermieden werden.

- **Erhalt von Ranken und anderen Strukturen, Agroforst (keyline design)**

Hecken, Ranken etc. die quer zum Gefälle, insbesondere in Tiefenlinien verlaufen, stellen natürliche Abflussbarrieren dar. Beim keyline design werden solche Strukturen, z. B. als Agroforst, gezielt so geschaffen, dass das Wasser möglichst breit in der Fläche verteilt wird.

- **Querdammhäufelung u. a. Maßnahmen in Damm- und Sonderkulturen**

Auch in Kulturen wie Kartoffeln oder Hopfen kommen vermehrt Untersaaten zum Einsatz. Die kanalisierende Wirkung von Kulturdämmen kann durch Querdämme reduziert werden. Dies ist wirksamer als die reine hangparallele Reihenführung, die zu einem gebündelten Austrag am Reihenende führt. Folien wirken wie eine temporäre Versiegelung der Fläche – der Bodenspeicher wird nicht erreicht und der Abfluss findet auf der glatten Oberfläche beschleunigt statt.

- **Freiflächenvermeidung (Forst)**

Da der Abfluss aus Freiflächen im Vergleich zu geschlossenen Waldbeständen fast das Dreifache beträgt, ist es wichtig, dort großflächige Freiflächen zu vermeiden.

- **Überprüfen der Notwendigkeit von Entwässerungsmaßnahmen**

Aufgrund zunehmender Trockenperioden gewinnt neben dem guten Infiltrationsvermögen auch der Wasserrückhalt in den Böden an Bedeutung. Es ist daher zu prüfen, ob Entwässerungsmaßnahmen weiterhin sinnvoll und notwendig sind. Daneben kann auch eine Steuerung in Erwägung gezogen werden.

► **Weitere Informationen:**

[Arbeitshilfe "Zu viel Feinmaterial in den Gewässern?" der Gewässer-Nachbarschaften](#)

[Leitfaden für Grund- und Oberflächengewässerschutz, Blaues Heft - LfL-Information](#)

3.2.2 Maßnahmen zur Landschafts- und Abflussgestaltung

► **Folie 14**

Wesentliche Maßnahmen zur Landschafts- und Abflussgestaltung sind:

- **Maßnahmen der Flurstruktur:**

Verkürzung von Hanglängen durch Schlaggestaltung; Drehung der Feldstücke, um Querbewirtschaftung zu ermöglichen; Einbringen von abflussbremsenden Strukturen wie Gehölzstreifen, Ranken etc. Die Integration mehrjähriger Gehölze in die Acker- und Grünlandnutzung kann zusätzlich zum Windschutz u. a. auch zu einem besseren Mikroklima und mehr Biodiversität beitragen.

- **Anlage von Terrassen**

Durch das Anlegen von Terrassen werden Neigung und Hanglänge der zu bewirtschaftenden Fläche verringert, was Bodenerosion und Abschwemmungen reduziert.

- **Gestaltung von Gerinnen in der Flur (inkl. Forst)**

Vorhandene Gerinne wie (Wegseiten-)Gräben stellen oftmals drastische Entwässerungssysteme dar. Wenn nicht vermeidbar, sollten sie möglichst abflussbremsend gestaltet (und erhalten!) werden: Ein breiter Querschnitt und Begrünung verlangsamen den Abfluss; auch das Einbringen von Störschwellen ist in Betracht zu ziehen – im Einzelfall kann durch diese auch ein nicht unerheblicher Retentionsraum geschaffen werden. Schneiden Gräben den Zwischenabfluss (Interflow, vgl. Abb. 2) an, führt das zu einer weiteren starken Entwässerung.

- **Geländemodellierung, Schaffung von Abflussmulden**

Um den Abfluss zu verlangsamen, Infiltration und damit Reinigung zu erhöhen, z. T. aber auch ihn an Stellen zu leiten, wo ein Rückhalt möglich ist, genügen oft geringe Geländemodellierungen. Sind diese

flach genug, behindern sie die Bewirtschaftung nicht, sorgen aber dafür, dass Wasser auf eine größere Fläche verteilt wird und dort langsam versickern kann.

- **Breitverteilung von Wasser zur Verrieselung und Versickerung**

Auch bereits konzentrierter Abfluss kann an geeigneten Stellen wieder aufgeweitet werden und auf Riesel- bzw. Sickerflächen den Landschaftsspeicher anreichern. Gleichzeitig wird das Wasser dadurch der reinigenden Wirkung des Bodenfilters bzw. dem Auskämmen durch Vegetation ausgesetzt.

- **Schaffung von Retentionsvolumen im Einzugsgebiet**

Hierfür eignen sich i.d.R. viele, oft schon vorhandene Stellen im Einzugsgebiet: Von Rückhalt in Gräben, über neu geschaffene Erdmulden bis hin zum temporären Einstau, auch auf Nutzflächen in größerem Umfang. Letztere können z. B. durch Weghöherlegungen realisiert werden.

- **Anlage von dezentralen Becken – zum Rückhalt, aber auch zur Reinigung von Oberflächenwasser sowie auch Interflow bzw. Drainagewasser**

Dezentrale Rückhaltebecken haben mehrere Vorteile – und können je nach Bedarf sehr unterschiedlich gestaltet werden. Von Becken zum reinen Volumenrückhalt über Sicker- und Absetzbecken, die vor allem ausgetragene Stoffe aufhalten, bis hin zu ingenieurökologischen Anlagen, die wie Pflanzenkläranlagen fungieren und den Abfluss reinigen. Je nach Funktion sind dabei unterschiedliche Gestaltungen und Voraussetzungen zu beachten.

- **Schaffung von Feuchtflächen, Wiedervernässung**

Nicht nur auf organischen Böden kann Wasser auch in größerem Umfang in der Landschaft gehalten werden. Regelrechte Vernässungen lassen sich meist nicht auf Einzelflächen begrenzen, sondern umfassen ein größeres Areal. Wo unterbrechende Strukturen dies ermöglichen, kann aber auch kleinräumiger die Filterwirkung (Prinzip Durchströmungskläranlage) der Vegetation genutzt werden.

- **Entfernung/Öffnung von Drainagen u.a. Verrohrungen**

Die Notwendigkeit (bzw. Sinnhaftigkeit) von entwässernden Kurzschlüssen, d. h. Drainagen und anderen Verrohrungen, sollte überprüft werden. In offenen, flach und begrünt gestalteten Gräben kann wesentlich mehr Abflussverzögerung, Versickerung und Verdunstung stattfinden als in Rohren. Daneben ist auch über eine Steuerung nachzudenken; mit der im Einzelfall auch Retentionsvolumen geschaffen werden kann.

► **Weitere Informationen:**

[Arbeitshilfe "Zu viel Feinmaterial in den Gewässern?" der Gewässer-Nachbarschaften](#)

[boden:ständig - Planungs-/Umsetzungshilfen](#)

3.3 Aufgaben/Leistungen des Staates

► **Folie 15**

Die Umsetzung von Bewirtschaftungsmaßnahmen (Kapitel 3.2.1) obliegt im Regelfall den jeweiligen Flächenbewirtschaftern. Landwirte werden von der Gewässerschutzberatung an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) entsprechend beraten. Zusätzliche Aufwendungen

können in bestimmtem Rahmen durch das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) ausgeglichen werden. Auch einzelne Maßnahmen des VNP der Umweltverwaltung können geeignet sein.

StMELF - Förderung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)

Maßnahmen zur Landschafts- und Abflussgestaltung (Kapitel 3.2.2) können von unterschiedlichen Trägern umgesetzt werden. Die Gestaltung der Flur, inkl. ihres Wasserhaushalts, gehört zu den Aufgaben der Ämter für Ländliche Entwicklung. Einige der genannten Maßnahmen lassen sich im Rahmen von Flurneuerungsverfahren umsetzen, darüber hinaus gibt es auch für Einzelmaßnahmen das Förderinstrument FlurNatur zur Schaffung von Strukturelementen.

StMELF - Förderung FlurNatur - Struktur- und Landschaftselemente

Besonders zu nennen ist zudem die Initiative boden:ständig, die Gemeinden und Landwirte mit Planungskompetenz und Projektkoordination dabei unterstützt, die eigene Flur wasserrückhaltend zu stärken.

Initiative boden:ständig

Die staatliche Wasserwirtschaftsverwaltung fördert die Planung um Umsetzung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Gewässerrenaturierung an Gewässern 3. Ordnung.

RZWas - Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben

3.4 Handlungsmöglichkeiten der Kommunen

► Folie 16

Neben Maßnahmen im Siedlungsbereich (vgl. Kapitel 4) können Kommunen auch in der Flur aktiv werden. Strukturen wie Dämme zum Wasserrückhalt lassen sich oft im Rahmen des Wegebbaus umsetzen, nicht selten sind Synergieeffekte mit Erholungsfunktion, Erschließungen u. a. zu schaffen.

Was Bewirtschaftungsmaßnahmen betrifft, haben Kommunen Handlungsspielraum vor allem auf eigenen Flächen, z. B. via Pachtvereinbarungen. Sie können darüber hinaus über bilaterale Vereinbarungen mit den Bewirtschaftenden (im Sinne eines Public Private Partnership oder einer Kommunalförderung) auch auf Privatflächen die Umsetzung von Maßnahmen forcieren, etwa indem sie im Einzelfall eines Retentionsbereiches für einen evtl. Ertragsausfall aufkommen oder Saatgut für erosionswirksame Blümmischungen fördern.

Durch eine entsprechende Bauleitplanung können Kommunen zukünftige Verschlechterungen bei der Ausweisung von Baugebieten vermeiden und wichtige Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen zum dezentralen Wasserrückhalt schaffen. Im Landschaftsplan können Maßnahmen der Klimaanpassung, also auch Maßnahmen zum dezentralen Wasserrückhalt, auf hierfür geeigneten Flächen und Standorten räumlich konkretisiert werden. Eine Übernahme in den Flächennutzungsplan durch die so genannte „Primärintegration“ ermöglicht den Kommunen, solche Maßnahmen der Klimaanpassung im Flächennutzungsplan rechtswirksam darzustellen.

► Weitere Informationen: Kapitel 6 und 7 im [LfU-Merkblatt 5.1/9 - Gewässerrandstreifen und Uferstreifen für Bayerns kleine Gewässer](#)

4 Auswirkungen in Siedlungsbereichen

► Folien 17-26

4.1 Beschreibung der Auswirkungen

Auswirkung der Versiegelung

Im Siedlungsbereich haben Gewässer vielfältige Aufgaben zu erfüllen: Neben ökologischen Belangen wie Naturschutz, Fischerei sowie Freizeitnutzungen am und im Gewässer, müssen sie auch Niederschlagswasser aus Siedlungen schadlos aufnehmen und abführen können. Bei extremen Starkregenereignissen sind dies große Mengen. Je stärker bebaut und versiegelt die Siedlungen sind, desto größer sind die Auswirkungen auf den Abfluss ins Gewässer.

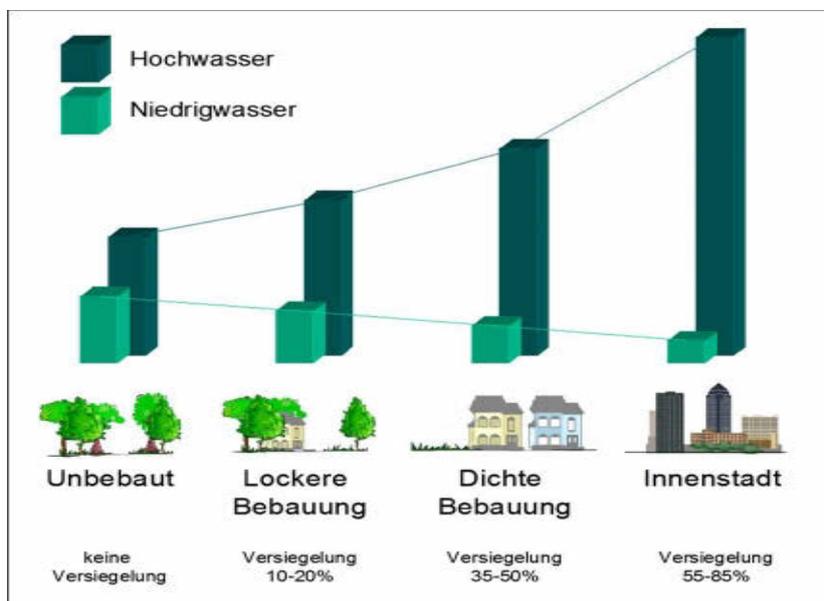


Abb. 9: Schematische Darstellung der Hochwassergefahr durch Versiegelung. (Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker, erstellt in Anlehnung an Emschergenossenschaft (1993) und US-EPA (2004)).

Die Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen Versiegelung und Abfluss im Gewässer eindrucksvoll auf. In urbanen Räumen mit einem hohen Versiegelungsgrad kommt auf einmal eine große Menge an Abfluss ins Gewässer. Es wird kaum etwas in der Fläche zurückgehalten. Dadurch fehlt in Perioden mit längerer Trockenheit auch der verzögerte Abfluss ins Gewässer. Hochwasser- und Niedrigwasserereignisse fallen dadurch hier stärker aus, als in wenig besiedelten Bereichen, in denen ein Teil des Niederschlagswassers gespeichert wird und somit verzögert zum Gewässer gelangt.

Hochwasser ist nicht gleich Hochwasser

► Folie 20

Ein Flusshochwasser kennt jeder. Das Fluss- oder Bachbett ist nicht mehr ausreichend, um die Wassermengen abzuführen und das Gewässer ufert aus. Die Auenbereiche und die Siedlungen, die in der Aue gebaut wurden, werden überschwemmt. In den letzten Jahrzehnten wurde viel Geld investiert, um den Hochwasserschutz auszubauen. Oft wurden zum Schutz der Siedlungen Deiche gebaut, um die Gefahr, die vom Fluss ausgeht, abzuwenden.

Bei Überschwemmungen durch Starkregen ist das anders. Es ist zum einen schwer vorauszusagen, wo und wann eine Überschwemmung auftritt, zum anderen tritt das Hochwasser hier auch in der Fläche auf und nicht nur durch einen Bach oder Fluss.

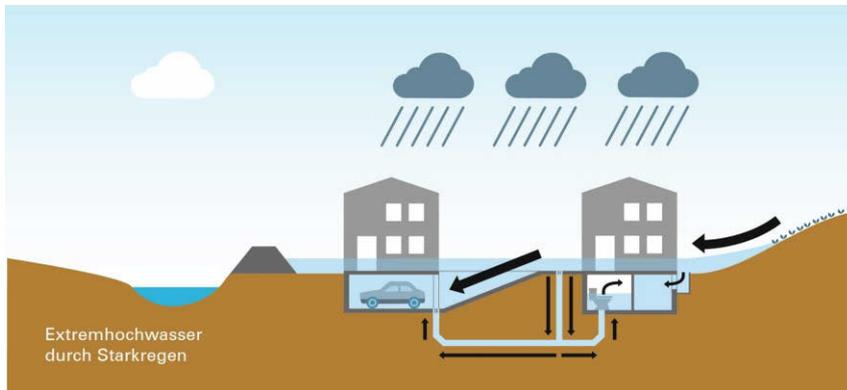


Abb. 10:
Hochwasser und
Überschwemmung
durch Starkregen.

Eventuell vorhandene Hochwasserschutzanlagen sind in diesem Fall wirkungslos und behindern im ungünstigsten Fall den Abfluss ins Gewässer. Dieser Aspekt (Binnenentwässerung) sollte bei der Planung der Hochwasserschutzanlagen berücksichtigt werden. Die Schäden durch Starkregenereignisse können immens sein. Unter Nummer 4.4 wird aufgezeigt, welche Möglichkeiten die Kommune (in Zusammenarbeit mit den Bürgern) hat, um die Schäden zu minimieren.

Exkurs: Was leistet die Kanalisation?

► Folie 21

Die Leistungsfähigkeit von Regen- und Mischwasserkanälen ist je nach örtlicher Lage auf die schadlose Abführung von Regenereignissen mit Wiederkehrzeiten (oder Überstauhäufigkeiten) von einem bis zu zehn Jahren ausgelegt. Niederschlagsereignisse, die über diesen allgemein anerkannten Bemessungsansatz hinausgehen, sind daher mit öffentlichen Entwässerungsanlagen allein nicht zu beherrschen. Vielmehr ist damit zu rechnen, dass zusätzlich Abwasser aus der Kanalisation austreten und auf der Oberfläche abfließen kann, wenn die Kanalisation überlastet ist und es zu Rückstau in Kanälen kommt. Um Schäden zu verhindern, müssen ergänzende Maßnahmen ergriffen werden. Dies betrifft u. a. nicht nur die Kommune, sondern auch jeden einzelnen Bürger, indem er sein Haus zum Beispiel vor Rückstau sichert und eine Elementarschadenversicherung abschließt.

4.2 Maßnahmenübersicht

Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufes

► Folie 18

Um Maßnahmen zu definieren, ist es zunächst wichtig, sich Gedanken darüber zu machen, wie ein natürlicher Wasserkreislauf ohne menschliche Einflüsse aussehen würde.

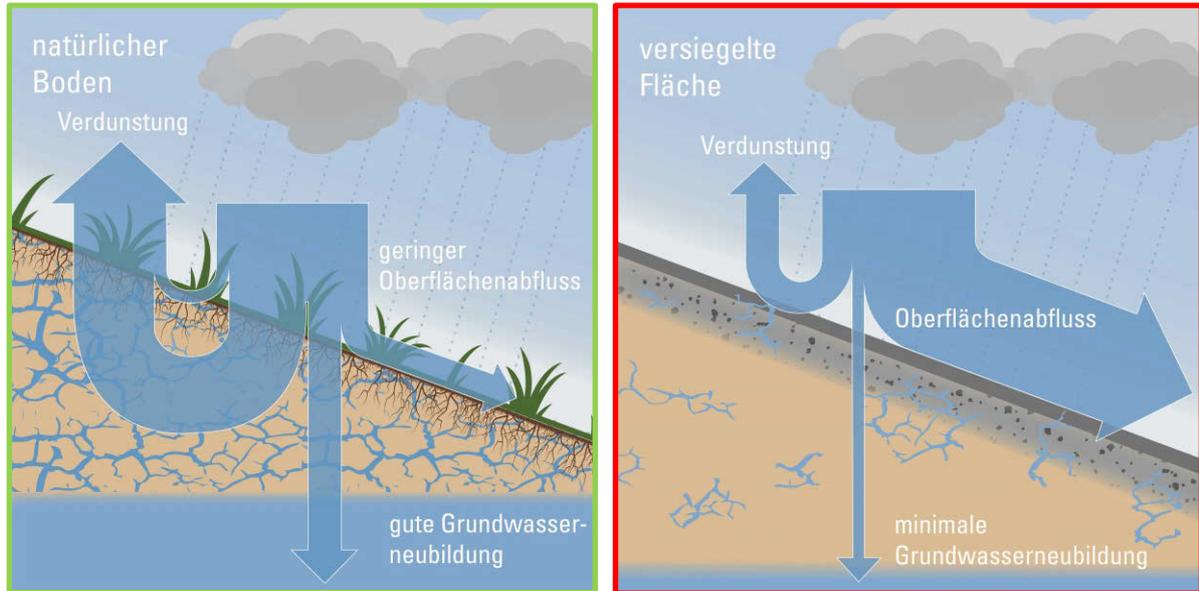


Abb. 11: Wege des Niederschlags im natürlichen Boden und auf versiegelten Flächen.

Bei einem natürlichen Boden verdunsten nahezu zwei Drittel des Niederschlags, ein Viertel versickert und trägt zu einer guten Grundwasserneubildung bei. Nur ein kleiner Teil fließt oberflächlich ab. Ganz anders stellt sich dies bei versiegelten Böden dar. Es kann so gut wie kein Wasser in den Boden eindringen und somit ist auch die Grundwasserneubildungsrate gering. Der Hauptanteil des Wassers fließt oberflächlich ab.

Was dies für eine Siedlung bedeutet, stellt **Folie 19** dar. Die Bäume haben schlechte Wuchsbedingungen, die Gefahr von wild abfließendem Wasser und damit verbunden die Gefahr von Überschwemmungen steigt. Zudem werden die Bäche besonders stark hydraulisch belastet. In Trockenzeiten wiederum fehlt das Wasser.

Wassersensible Siedlungsentwicklung

► Folie 22

Einen Lösungsansatz ist die Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungsentwicklung. Das Ziel dabei ist, so gut wie möglich den natürlichen Wasserkreislauf nachzubilden.

Dies kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Flächen entsiegeln (wo möglich)
- durchlässige Beläge verwenden
- Versickerung von Regenwasser in Mulden, Mulden-Rigolen, (Rigolen)
- Gebäudebegrünung (Gründächer, Fassadenbegrünung)
- Speicherung von Niederschlagswasser in Zisternen und Verwendung des gespeicherten Wassers für die Bewässerung von Grünanlagen
- Anlage von multifunktionalen Flächen
- Für extreme Starkregenereignisse: Schaffung von Notabflusswegen und Vorhalten von Flächen, die bei außergewöhnlichen Ereignissen eingestaut werden können

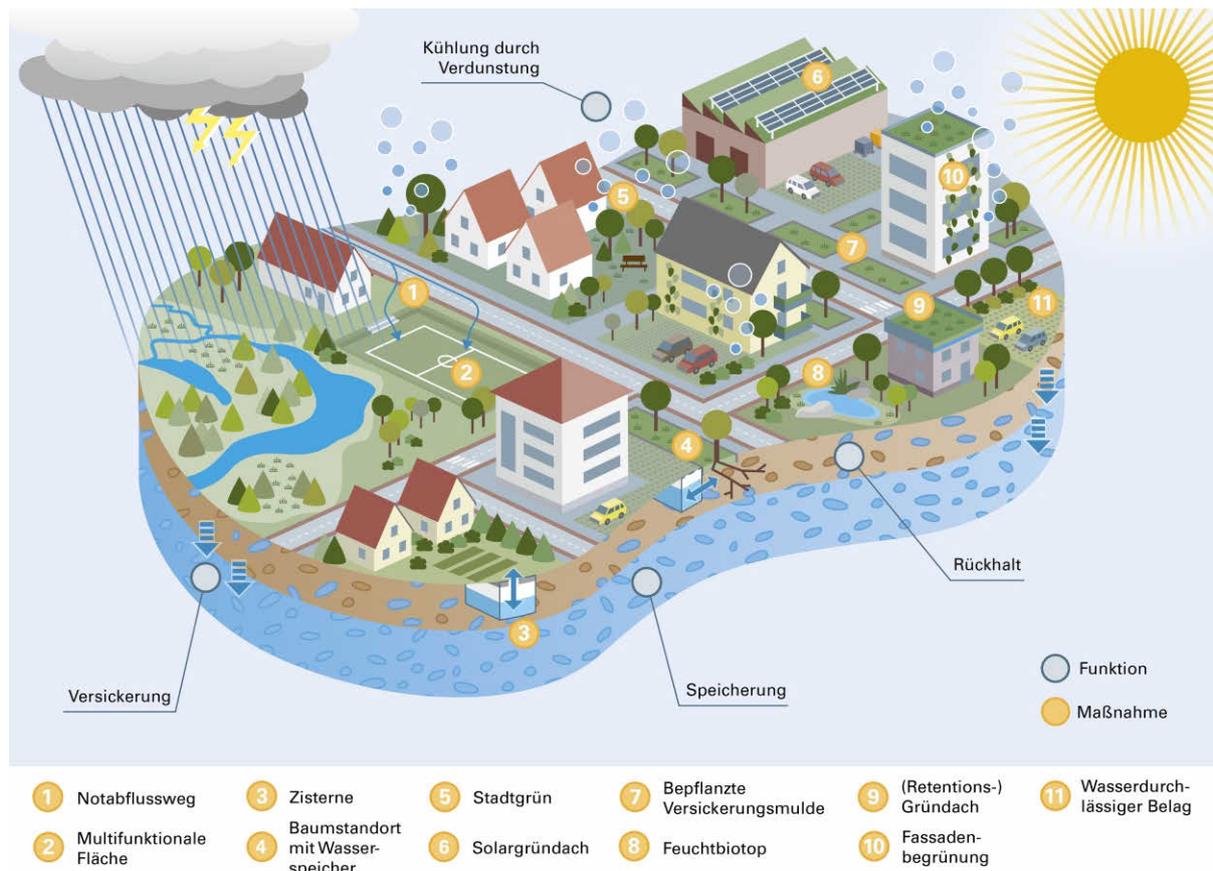


Abb. 12: Elemente der wassersensiblen Siedlungsentwicklung (Schwammstadt).

► **Weitere Informationen** zur Schwammstadt sind in dem Leitfaden Wassersensible Siedlungsentwicklung in Bayern – Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern zu finden. Er kann unter [Leitfaden Wassersensible Siedlungsentwicklung](#) bestellt oder heruntergeladen werden.

4.3 Aufgaben/Leistungen des Staates

► **Folien 23-24**

Die Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungsentwicklung liegt in der Hand der Kommunen. Der Freistaat Bayern unterstützt sie dabei in vielfältiger Art und Weise.

Arbeitshilfe Hochwasser- und Starkregenrisiko in der Bauleitplanung

Bei der Ausweisung von neuen Baugebieten sind viele wasserwirtschaftlichen Belange zu beachten. Mit der Arbeitshilfe Hochwasser- und Starkregenrisiko in der Bauleitplanung sollen die Kommunen dabei unterstützt werden, insbesondere in Bezug auf Gefahren durch Flusshochwasser und Oberflächenabfluss infolge von Starkregen frühzeitig die richtigen Maßnahmen zu treffen bzw. Planungsalternativen zu entwickeln. Dies betrifft nicht nur die Grundzüge der Bauleitplanung (Parzellierung, Straßentrassierung, Geländemodellierung), sondern auch die Auswahl der passenden Festsetzungs- und Hinweismöglichkeiten. So können zukünftige Schäden und die Risiken für Leib und Leben minimiert werden.

► **Weitere Informationen** und die Arbeitshilfe sind unter [Internetauftritt Hinweise für Kommunen zur Bauleitplanung](#) zu finden.

Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit (BEN)

An der Bayerischen Architektenkammer gibt es die Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit (BEN), die durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz sowie das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr gefördert wird. Die BEN bietet eine kostenfreie Erstberatung für Jedermann (damit also auch Kommunen, Planern und Bürgern) zu allen Fragen des energieeffizienten und nachhaltigen Planens und Bauens. Dazu gehört auch die Wassersensible Siedlungsentwicklung.

Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWAs)

Um die Kommunen bei der Bewältigung ihrer Aufgaben zu unterstützen, gibt es im Rahmen der RZWAs vielfältige Fördermöglichkeiten. Nachstehend eine Auswahl mit Bezug zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung und Starkregen (Stand RZWAs 2021):

- Förderung von Gewässerrenaturierungen und Hochwasserschutzmaßnahmen
- Förderung von integralen Konzepten zum kommunalen Sturmflut-Risikomanagement
- Abwasserinnovationspreis:
Das StMUV lobt regelmäßig den Abwasserinnovationspreis aus. Kommunen können sich mit innovativen Projekten, u. a. zur „Schwammstadt“ bewerben. Es können bis zu 5 Teilnehmer eine baubegleitende Förderung über insgesamt bis zu 3 Mio. Euro erhalten.

Weitere Fördermöglichkeiten mit Bezug zur Wassersensiblen Siedlungsentwicklung

- **Städtebauförderung** des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr
Förderung der städtebaulichen Erneuerung, verschiedene Programme mit unterschiedlichen Förderschwerpunkten und -zielen
- **Dorferneuerungsrichtlinie** des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Förderung der Standort- und Lebensqualität; Ziel ist die Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen in Dörfern und Gemeinden
- Förderrichtlinien **Kommunaler Klimaschutz** (KommKlimaFÖR) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz
Förderung für die Durchführung von Vorhaben zum Klimaschutz (Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen) und/oder zur Klimaanpassung
- **Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinien** (LNPR) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz
Förderung von Maßnahmen der Pflege, Wiederherstellung und Neuschaffung ökologisch wertvoller Lebensräume

4.4 Umsetzungsmöglichkeiten in den Kommunen

► **Folien 25-26**

Die Kommunen haben viele verschiedene Möglichkeiten, um in ihrem Gemeindegebiet Maßnahmen und damit Verbesserungen umzusetzen.

Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

Um zu wissen, an welchen Stellen die Gefahr von Überflutungen infolge von Starkregen und Sturzfluten besteht und welche Maßnahmen am besten zur Vermeidung von Gefahren und Reduzierung von Risiken getroffen werden sollten, haben die Kommunen die Möglichkeit ein integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement aufzustellen. Bestandteile dieses Konzeptes sind insbesondere die Ermittlung von Gefahren und Risiken, die Definition der lokalen Schutzziele und das Aufzeigen der örtlichen spezifischen Schutzmaßnahmen. Das Konzept ist nicht nur eine wichtige Grundlage für die bestehende Bebauung, für die festgelegt wird, wer welche Schutzmaßnahmen ergreifen sollte, sondern es ist ebenso wichtig für die zukünftige Bauleitplanung. So kann verhindert werden, dass es durch Fehlentwicklungen zu neuen Gefahrenpunkten kommt.

Die Erstellung eines integralen Konzeptes zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement wird im Rahmen der RZWas gefördert (siehe Kapitel 4.3). Details werden in Kapitel 6.2. erläutert. Weitere Informationen und Hilfsmittel erhalten interessierte Kommunen bei ihrem zuständigen Wasserwirtschaftsamt.

Bauleitplanung

Eines der wichtigsten Instrumente ist die Bauleitplanung. Hier bestehen optimale Möglichkeiten nicht nur eine wassersensible Siedlungsentwicklung umzusetzen, sondern auch Hochwassergefahren frühzeitig und interdisziplinär d. h. in Abstimmung mit anderen Fachbereichen zu berücksichtigen. So können Flächen für die Versickerung und Rückhaltung oder auch für Notabflusswege freigehalten werden. Es kann auf die Art und Weise der Bebauung Einfluss genommen werden (z. B. Keller als weiße Wanne, keine Schottergärten) und es können Vorgaben zur Speicherung von Niederschlagswasser gemacht werden.

► **Weitere Informationen** sind unter [StMUV Internet Wassersensible Siedlungsentwicklung](#) zu finden.

Weitere Maßnahmen

- Information der Bürgerinnen und Bürger über Gefahren durch Überflutungen infolge von Starkregen und den richtigen Umgang mit Niederschlagswasser
- Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr
Eine gesplittete Abwassergebühr bedeutet, dass für Schmutzwasser und Niederschlagswasser jeweils eine eigene Gebühr zu zahlen ist. Dies ist ein Anreiz, dass die Grundstückseigentümer ihr Niederschlagswasser nicht mehr in den Kanal einleiten.
- Erlass einer Freiflächengestaltungssatzung
- Mit einer Freiflächengestaltungssatzung kann z. B. geregelt werden, dass Flachdächer oder unbebaute Flächen zu begrünen sind.
- Aufstellen eines Förderprogramms um Bürgerinnen und Bürger bei der Umstellung auf eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung zu unterstützen. (z. B. fördern einige Kommunen bereits die Errichtung einer Zisterne).

5 Auswirkungen in und an Gewässern

► Folien 27-33

5.1 Beschreibung der Auswirkungen

Bei intensivem Oberflächenabfluss „entstehen“ nicht nur in ansonsten trockenen Tiefenlinien im Gelände oder in trockenen Gräben gefährliche Abflüsse: Auch kleine Gewässer 3. Ordnung werden bei Starkniederschlägen ohne längere Vorwarnzeit zu reißenden Strömen.

Die Schäden im Gewässer selbst, insbesondere an Prallhängen und Sohlerosion, können beträchtlich sein. Je naturnäher ein Gewässer ist, desto besser ist das Fließgewässersystem an diese Veränderungen durch Hochwasser angepasst und umso mehr Wasser wird in der Fläche zurückgehalten (vgl. Tab. 3).

Unter Hochwasserschutzaspekten sind - je nach örtlichen Verhältnissen - unterspülte Ufer, Brücken- oder Bauwerksfundamente besonders gefährlich. Besonders daran ist, dass diese Auswirkungen dann auch auf Verkehrswege und Gebäude abseits der „gewohnten“ Hochwasserlinien und oberhalb des Hochwasserstandes auftreten können.

Die bei Hochwasser besonders „gefürchteten“ Verklausungen, Ergebnis von baulichen Engstellen oder Laufverschluss durch mitgeschwemmtes Material, kommen in dieser Situation ebenfalls besonders zur Wirkung: Flächiger Rückstau an „unerwarteten“ Stellen gehört genauso dazu, wie die Verschärfung der Flutwelle durch eine plötzlich durchbrechende Verklausung.

5.2 Maßnahmenübersicht

► Folien 28-32

Gewässerentwicklung

Zum Schutz gegen Überflutungsgefahren bzw. zur Schadensminimierung sind auch an kleinen Gewässern außerhalb von Siedlungsgebieten die „üblichen“ Maßnahmen einer naturnahen Gewässerentwicklung wichtig und richtig: Gewässerrandstreifen und Uferstreifen können die schadlose Ausuferung ermöglichen und damit den Abfluss eines Starkregens verlangsamen, in etwas größerem Maßstab gilt das auch für Laufverlängerungen und Aufweitungen.

Wird in die Gewässerentwicklung, z. B. auf Grundlage eines Gewässerentwicklungskonzepts (GEK), der natürliche Rückhalt mit einbezogen, lässt sich die Ausuferung an „ungefährlichen“ Stellen, z. B. durch Entfernung von Uferwällen (Rehnenabtrag) oder Sohlanhebung forcieren, um sensiblere Bereiche ggf. zu entlasten. In diesen Bereichen ist die Erhöhung der Geländerauigkeit z. B. durch Gehölzentwicklung ebenfalls ein wichtiger Beitrag.

Wenn das Ausuferungsvermögen vergrößert wird, können die Auen den Hochwasserabfluss auch bei einem Starkregenereignis bis zu einem gewissen Maß verzögern und insbesondere bei kleinen Einzugsgebieten oder Maßnahmen in mehreren Teileinzugsgebiete dazu beitragen, dass in unterliegenden Bereichen der Wasserstand an den „neutralen“ Punkten abgesenkt wird.

Alle genannten Maßnahmen in Gewässerrandstreifen, Uferstreifen und Aue tragen auch dazu bei, dass Feinmaterialeinträge aus der Fläche ins Gewässer reduziert werden. Dies reduziert einerseits

die nachteiligen ökologischen Auswirkungen im Gewässer und andererseits die Schäden bei den Überschwemmungen durch das ausufernde Gewässer.

Maßnahmen in anderen Bereichen

Darüber hinaus sind für die Minimierung der vom Gewässer ausgehenden Schäden die Maßnahmen aus den anderen beschriebenen Bereichen mit entscheidend: Was an Oberflächenabfluss erst gar nicht oder verzögert im Gewässer ankommt, trägt zur Verringerung der Hochwasserwelle im Gewässer bei (s. Kapitel 3 und 4).

Gewässerunterhaltung

Ähnlich wie bei der naturnahen Gewässerentwicklung gilt auch für die naturverträgliche Unterhaltung: Was im Hinblick auf andere Arten von Hochwasser richtig ist, bleibt auch hier wichtig. Während im Außenbereich mehr „Natur“ und Eigenentwicklung zugelassen werden kann, ist im Innenbereich genau darauf zu achten, ob z. B. durch Ablagerungen, Sturzbäume oder Auflandungen neue Gefahren- und Engstellen entstehen, die im „Ernstfall“ zur Ausuferung des Bachs führen oder die Situation verschlimmern können: Holzlagerungen im abflusswirksamen Bereich oder seitliche Ablagerungen, die den Abflussquerschnitt verengen, gehören zu den „Klassikern“, die durch eine aufmerksame Gewässerunterhaltung entdeckt oder beseitigt werden können. Ein einzelner Weidenbusch, der bei Hochwasser ohnehin niedergedrückt wird oder ein Bewuchs mit flutenden Wasserpflanzen wird dagegen eher weniger zur Gefahrenquelle.

5.3 Aufgaben/Leistungen des Staates

An Gewässern III. Ordnung in der Unterhaltslast der Kommunen können sowohl Maßnahmen der Gewässerentwicklung als auch der naturverträglichen Gewässerunterhaltung durch die RZWas gefördert werden. Deren Ziel ist zwar nicht in erster Linie, die Abmilderung der Auswirkungen von Starkregen und Sturzfluten, die oben beschriebenen Maßnahmen können jedoch einen Beitrag dazu leisten. Die Förderprogramme werden in Kapitel 6 angesprochen.

5.4 Umsetzungsmöglichkeiten in den Kommunen

► Folie 33

Gewässerentwicklungskonzept

Wenn am Gewässer selbst Maßnahmen der Gewässerentwicklung und der naturverträglichen Gewässerunterhaltung vorgenommen werden sollen, ist es auf jeden Fall empfehlenswert auch ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) für das gesamte Gemeindegebiet bzw. evtl. sogar gemeindeübergreifend (für den gesamten Gewässerlauf) aufzustellen. Insbesondere der Teilbereich des natürlichen Rückhalts erfordert hier eine planerische Behandlung in einem größeren räumlichen Rahmen, ebenso lassen sich darin auch die zur Gefahrenabwehr erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen in einer möglichst naturverträglichen Form erarbeiten und festlegen, ebenso der Flächenbedarf. Auf diese Weise kann ein GEK auch Bausteine für ein Sturzflut-Risikomanagement liefern.

Flächenverfügbarkeit

Für die oben beschriebenen Maßnahmen sowie für den Hochwasserschutz spielt die Verfügbarkeit von Grundstücken eine entscheidende Rolle: Die systematische Bereitstellung und/oder Akquise der

notwendigen Flächen ist daher ausschlaggebend. Für eine einzelne Kommune kann dabei die Ausübung des Vorkaufsrechts ein wichtiges Instrument sein. Insbesondere wenn aber weitere Belange eine Rolle spielen oder gemeindeübergreifende Aktivitäten erforderlich sind, ist die Einschaltung oder Mitwirkung von gemeindeübergreifenden „Kümmerern“ (z. B. Landschaftspflegeverbände – LPV oder Unterhaltungszweckverbände – UZV) ein Schlüssel zum Erfolg.

6 Der Weg zum Schutz vor Starkregen und Sturzfluten

► Folien 34-41

Im Kapitel 6 werden die Bausteine und Wege zum Sturzflut-Risikomanagement behandelt. Eine Kurzeinführung zum neuen HOCHWASSER-CHECK schließt sich an. Den Abschluss bildet eine Übersicht über die Wirksamkeit von Maßnahmen in und am Gewässer.

6.1 Bausteine zum Sturzflut-Risikomanagement

6.1.1 Kartenangebote

Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut

► Folie 34

Einen ersten Hinweis auf mögliche Gefahren durch Überflutungen infolge von Starkregen gibt die Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzfluten. Sie ist seit Anfang 2024 flächendeckend für ganz Bayern im UmweltAtlas abrufbar.

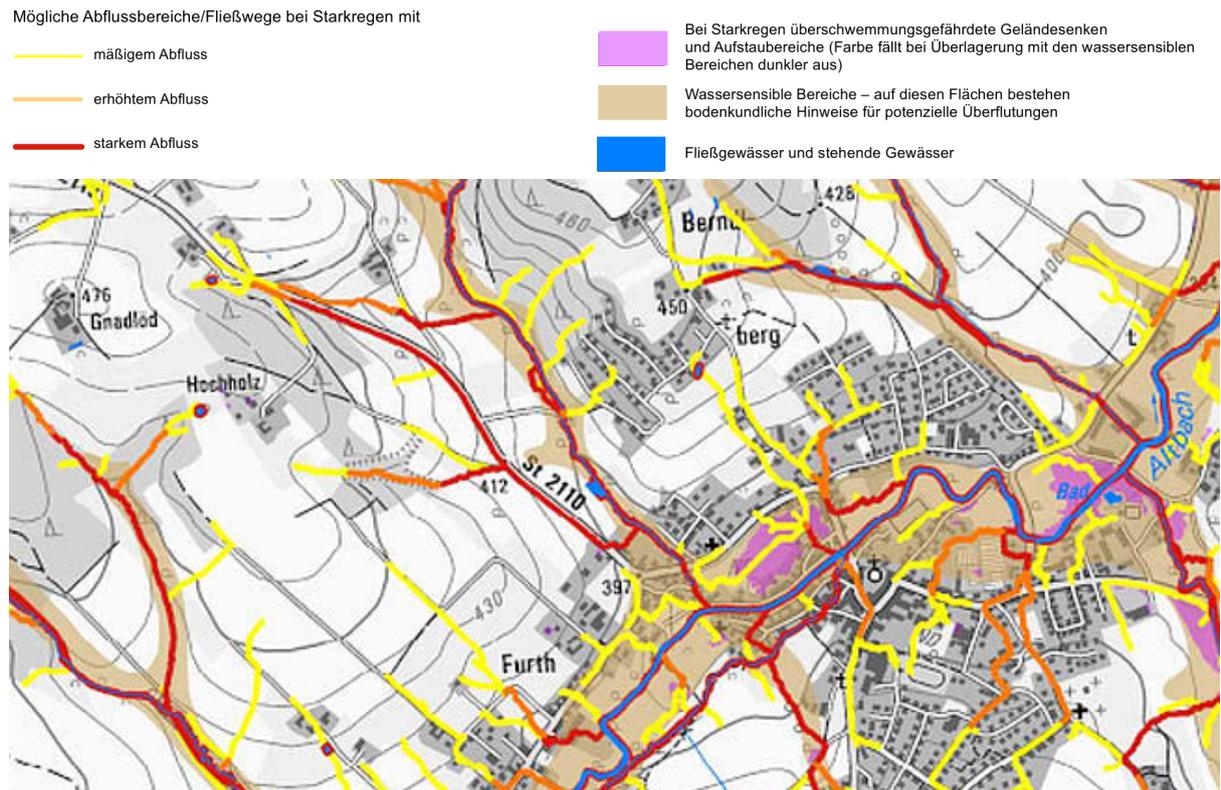


Abb. 13: Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut (Kartenausschnitt aus dem UmweltAtlas Bayern).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung.

In der Pressemitteilung des Bayerischen Umweltministeriums vom 08.02.2024 war dazu folgendes zu lesen:

„Die Hinweiskarte "Oberflächenabfluss und Sturzflut" liefert Kommunen und Bürgern in ganz Bayern auf einen Blick individuelle Hinweise auf mögliche Sturzflutgefahren. Diese Hinweise können in gemeindlichen Planungen und Konzeptionen für künftige Bauvorhaben berücksichtigt werden. Auch Alarm- und Einsatzpläne in den Gemeinden können aufgrund der Daten angepasst werden. Daneben können Kommunen die Hinweise zum Anlass nehmen, weiterführende Detailkonzepte zum Sturzflut-Risikomanagement zu erstellen. Hier steht der Freistaat den Kommunen partnerschaftlich zur Seite“.

In der Hinweiskarte sind folgende Bereiche dargestellt:

- Potentielle Fließwege bei Starkregen; 3-stufige Unterteilung in mäßiger Abfluss (gelb), erhöhter Abfluss (orange), starker Abfluss (rot)
- Geländesenken und potentielle Aufstaubereiche (vor Durchlässen und kleinen Brücken) werden lila dargestellt.
- zusätzlich werden noch die wassersensiblen Bereiche abgebildet, die einen bodenkundlichen Hinweis auf mögliche Überflutungen geben.

Wie wurde die Karte erstellt?

Die Hinweiskarte basiert auf einer Analyse bayernweit verfügbarer Daten zur Topografie (Geländeoberfläche und -form). Die Vorgehensweise wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens entwickelt. Hinweise aus der Karte müssen vor Ort mit lokalem Wissen überprüft und ergänzt werden.

► **Weitere Informationen** und die Hinweiskarte sind unter [Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut](#) zu finden.

6.1.2 Förderprogramme der Wasserwirtschaft

► Folie 35-36

Das Bayerische Umweltministerium hat zur Unterstützung der Kommunen im Jahr 2017 ein Förderprogramm eingerichtet, um Kommunen bei der Erstellung von Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement zu unterstützen. Die Erstellung dieser integralen Konzepte wird vom Freistaat Bayern nach den Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWAs 2021) mit einem Zuwendungssatz von 75 % gefördert.

Den Weg dahin beschreibt der Leitfaden des Landesamtes für Umwelt. Er erläutert die einzelnen Bearbeitungsschritte für die Aufstellung der Konzepte. Für die Ausschreibung der Leistung sind Muster-ausschreibungsunterlagen verfügbar.

Die Marktgemeinde Diedorf in Schwaben hat als Pilotkommune daran teilgenommen. Die Prozessschritte, Ergebnisse und Erfahrungen sind im Anhang (Kapitel 8.1) und den dazugehörigen Folien beispielhaft dargestellt.



Abb. 14: Bearbeitungsschritte für die Konzeptaufstellung im Sturzflut-Risikomanagement.

6.1.3 Der HOCHWASSER-CHECK

► Folien 37-40

Der HOCHWASSER-CHECK ist ein integrales Beratungsangebot der Wasserwirtschaft für alle interessierten bayerischen Kommunen mit und ohne Gewässer. Kernelement des HOCHWASSER-CHECK ist ein ausführliches und persönliches Beratungsgespräch zwischen Kommune und Wasserwirtschaftsamt.

Im Rahmen einer gemeinsamen Bestands- und Bedarfsanalyse werden Gefahrenbereiche, Handlungsfelder oder Vorsorgelücken identifiziert. Weiterhin werden gemeinsam strategische Ziele im Umgang mit Wassergefahren entwickelt und konkrete Handlungsoptionen diskutiert und dokumentiert. Des Weiteren stehen mit dem HOCHWASSER-CHECK neben Informationsmaterialien auch zahlreiche Unterstützungsmöglichkeiten der Bayerischen Wasserwirtschaft und weiterer Akteure zur Verfügung. Der intensive Austausch auf Augenhöhe soll regelmäßig - angelehnt an den Risikodialog im Hochwasserrisikomanagement (HWRM)-Zyklus gemäß EU-Richtlinie - alle 6 Jahre wiederholt werden.

Da der HOCHWASSER-CHECK ein übergreifendes Beratungsangebot zu sämtlichen Wassergefahren darstellt, sind die bisherige Risikokulisse und die entsprechende Maßnahmenauswahl aus dem HWRM ebenfalls Teil des HOCHWASSER-CHECK. Die bisher im HWRM eingebundenen Kommunen (rund die Hälfte der bayerischen Kommunen) beteiligen sich somit im Rahmen des HOCHWASSER-CHECK auch weiterhin an der HWRM-Planung und schreiben ihre Maßnahmen fort.

Der HOCHWASSER-CHECK ist insbesondere für die Kommunalpolitik und -verwaltung sowie Einrichtungen der öffentlichen Hand von Interesse, namentlich am Gespräch beteiligt sein sollten:

- Bürgermeisterinnen und Bürgermeister
- Verantwortliche aus den kommunalen Ressorts Planen und Bauen sowie Öffentliche Sicherheit und Ordnung (Leiter (Tief-)Bauamt, Ordnungsamt)
- optional: Bauhofleitung und Örtliche Gefahrenabwehr (z. B. Feuerwehr)
- bei Bedarf: Verantwortliche der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bzw. Verantwortliche für sonstige sensible Infrastruktur, insbesondere Energieversorgung

Was findet im Beratungsgespräch statt?

- Die bisher beobachteten Ereignisse und Betroffenheiten werden gemeinsam im persönlichen Gespräch festgehalten und anhand der vorliegenden Karten wird eine Gefährdungsanalyse durchgeführt.
- Der Check unterscheidet verschiedene Maßnahmenbereiche, innerhalb derer wirksame Schritte zur Risiko- und Schadensreduzierung besprochen werden.
- Je nach Standortvoraussetzungen und konkreter Risikoexposition werden ausgewählte Maßnahmenbereiche in erforderlicher Detailschärfe beleuchtet und gemeinsam mit dem Wasserwirtschaftsamt Handlungsoptionen definiert.

Priorisierung der Ansprache

Die Überflutungsgefahr in Folge von Starkregenereignissen kann grundsätzlich jede der 2.056 Kommunen in Bayern treffen. Alle Kommunen können nicht auf einmal durch die 17 Wasserwirtschaftsämter beraten werden, weshalb ein 3-stufiger Ansatz zur Ressourcenplanung und Steuerung der Beteiligung entwickelt wurde. Prioritäres Ziel des HOCHWASSER-CHECK ist die Ansprache von bisher nicht systematisch durch die Wasserwirtschaft beratenen Kommunen (ca. 760). Eine Sensibilisierung und Steigerung des Risikobewusstseins ist hier noch nicht von Seiten der Wasserwirtschaft erfolgt und ist oberstes definiertes Ziel des HOCHWASSER-CHECK.

In den letzten Jahren wurden ca. 1.230 Kommunen aus dem Risikodialog regelmäßig besucht und zu Schutz- und Vorsorgemaßnahmen vor Wassergefahren beraten. Der Risikodialog ist im HOCHWASSER-CHECK integriert, wodurch seine zyklische Wiederholung alle 6 Jahre fortgeführt wird. Eine Adressierung dieser Kommunen ist erst mit Vorlage der überarbeiteten Hochwassergefahren- und -risikokarten ab Mitte 2025 wieder zielführend. Dann ist die Erweiterung der Risikokulisse mit den Wasserwirtschaftsämtern abgestimmt und die EU-Reportingfristen Mitte 2026 können erreicht werden. Diese Zielgruppe wird dadurch zur Priorität 2 in der Ansprache.

Einige Kommunen in Bayern haben sich in den vergangenen Jahren bereits intensiv mit den Überflutungsgefahren durch Starkregen und des Weiteren mit einem Sturzflut-Risikomanagement auseinandergesetzt. Die verfügbaren Fördermöglichkeiten des bayerischen Umweltministeriums zur Erstellung eines Konzeptes wurden genutzt oder wurden beantragt. Diese Zielgruppe stellt zusammen mit allen Kommunen, die in ihrer eigentlichen, vorherigen Priorisierungswelle noch kein Interesse zeigten, die dritte Priorität in der Ansprache dar. Durch die Expertise der Wasserwirtschaft kann der Wechsel von einer zur nächsten Prioritätsstufe begründet werden.

6.2 Förderangebote in und an Gewässern

Förderangebote aller Ressorts für Maßnahmen in und an Gewässern sind in einer Übersicht im LfU-Merkblatt 5.1/9 zusammengestellt, das Bestandteil des letztjährigen GN-Jahresthemas ist. Dort wird als Alternative zur Förderung auch die naturschutzfachliche Kompensation und das Ökokonto für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ausführlich behandelt.

Diese Themen werden deshalb im vorliegenden Jahresthema nicht erneut behandelt.

► **Weitere Informationen:** LfU-Merkblatt 5.1/9, Kap. 10.2 und Kap. 7.2 [Gewässerrandstreifen und Uferstreifen für Bayerns kleine Gewässer](#).

6.3 Wirksamkeitsabschätzungen

► Folie 41

In der nachfolgenden Übersicht sind die Maßnahmen zusammengestellt, die in einem Wirkungszusammenhang mit den Gewässern stehen. Sie stellt eine Zusammenfassung aus den Kapiteln 3 bis 5 dar. Die Bewertungsabschätzungen wurden in einer Expertenrunde erstellt. Links sind mögliche Maßnahmen mit Ihrer (Haupt-) Wirkung dargestellt. Der rechte Teil der Zusammenstellung veranschaulicht, welche Aktionsfelder und welche Akteure davon hauptsächlich betroffen sind. Die Übersicht soll dabei helfen, die wirkungsvollsten Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen und Sturzfluten zu erkennen und für die praktische Arbeit auszuwählen.

Tab. 4: Übersicht über Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen und Sturzfluten mit Art der Wirkung und Aktionsfeldern. + = Hauptwirkung(en); farblich gefüllte Zelle = Hauptaktionsfeld(er)

Maßnahme	Art der Wirkung			Aktionsfeld			
	Wasserrückhalt	Stoffrückhalt	Abflussverhältnisse im Gewässer verbessern	in und an Gewässern (4)	in Siedlungsbereichen (3)	in der Landschaft (2) = Gestaltung	auf der Fläche (1) = Bewirtschaftung
Infiltration erhöhen	+	+					
Dauerhafte Begrünung	+	+					
Landschaftselemente anlegen (z. B. Hecken)	+	+					
Uferstreifen gestalten		+					
Naturnahe Auenentwicklung	+	+	+				
Mulden u. ä. Kleinstrückhalte anlegen	+	+					
Flutmulden anlegen			+				
Hochwasserrückhaltebecken	+		+				
Verrohrungen öffnen			+				
Notabflusswege anlegen			+				

7 Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2024): Leitfaden für Grund- und Oberflächengewässerschutz, [Blaues Heft](#).
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2024): FAQ Starkregen. 7 S. [Starkregen und Sturzfluten - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023a): Gewässerrandstreifen und Uferstreifen für Bayerns kleine Gewässer – Merkblatt Nr. 5.1/9. https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00334.htm
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023b): Gewässerrandstreifen und Uferstreifen für Bayerns kleine Gewässer – Jahresthema der Gewässer-Nachbarschaften Bayern. [Gewässerrandstreifen und Uferstreifen - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Ökokonto Wasserwirtschaft: Handlungsanleitung zur Bewertung von Maßnahmen der Gewässer- und Auenentwicklung – Merkblatt Nr. 5.1/8. https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00204.htm
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Klimawandel und kleine Gewässer.– Arbeitshilfe der Gewässer-Nachbarschaften Bayern. [Klimawandel und kleine Gewässer - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2018): Gewässerentwicklung innerorts. Arbeitshilfe der Gewässer-Nachbarschaften Bayern. [Gewässerunterhaltung innerorts: Anforderungen und Chancen - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Zu viel Feinmaterial in den Gewässern. Was kann die Gemeinde tun? Arbeitshilfe der Gewässer-Nachbarschaften Bayern. [Feinmaterialeinträge - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement, 13 S. [Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement - Kompaktinformation \(bayern.de\)](#)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Gewässerentwicklungskonzepte – Merkblatt Nr. 5.1/3. https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil5_gewaesserentwicklung_wasserbau/doc/nr_513.pdf
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012): Der richtige Umgang mit dem Hochwasser. – Arbeitshilfe der Gewässer-Nachbarschaften Bayern und wbw Fortbildungsgesellschaft. [Der richtige Umgang mit dem Hochwasser - LfU Bayern](#)
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2021): Wann trifft uns das Wasser? Hochwasser- und Starkregenrisiken gemeinsam reduzieren. 10 regionale Broschüren. https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_hwschutz_flussgebiet_09.htm
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung; Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern. https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_wasser_018.htm

- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2019): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge.
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfadenn-starkregen-04-2019-dl.pdf>
- Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2018): LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement. https://www.lawa.de/documents/lawa-starkregen_2_1552299106.pdf
- Deutscher Wetterdienst (DWD): Warnkriterien.
https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_aktuell/kriterien/warnkriterien.html
- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2020): Merkblatt DWA M 612 - Gewässerrandstreifen – Uferstreifen – Gewässerentwicklungskorridore: Grundlagen und Funktionen, Hinweise zur Gestaltung, Beispiele.
- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2018): Merkblatt DWA-M 609-2 - Entwicklung urbaner Fließgewässer – Teil 2: Maßnahmen und Beispiele.
- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2016): Merkblatt DWA-M 119 - Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen.
- Hochschule Bremen (2017): Ermittlung von Überflutungsgefahren mit vereinfachten und detaillierten hydrodynamischen Modellen. Praxisleitfaden, erstellt im Rahmen des DBU-Forschungsprojekts "KLASII". Lehrgebiet Siedlungswasserwirtschaft. <https://www.klas-bremen.de/klas/praxisleitfaden-11738>
- Initiative Boden:ständig (2024, i.V.): Planungshandbuch. [Planungs-/Umsetzungshilfen - boden:staendig \(boden-staendig.eu\)](https://www.boden-staendig.eu)
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016): Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/47871>
- Rimböck, A., Henschel, T. et al (2023): Sturzflutartige Regenfälle. Thema des Monats in Der Bayerische Bürgermeister (74), 148-171, Jehle Verlag, München.
- Seibert, S.P. und Auerswald, K. (2020): Hochwasserminderung im ländlichen Raum: Ein Handbuch zur quantitativen Planung. Springer Verlag. Download: [PDF Hochwasserminderung im ländlichen Raum: Ein Handbuch zur quantitativen Planung \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/354111111)

8 Beispiele

8.1 Vom Konzept in die Praxis – Umsetzungsbeispiele und Erfahrungen im Rahmen des integralen Sturzflut-Risikomanagementkonzepts für den Markt Diedorf (Schwaben)

► Folien 43-47

Ausgangslage

Der Markt Diedorf ist eine ländliche Kommune westlich von Augsburg mit acht Ortsteilen und einer Flächengröße von 3080 ha. Die Kommune befindet sich im „Mittelschwäbischen Schotterriedel- und Hügelland“ und ist umgrenzt von Erhebungen und Böschungen, die teilweise bis zur Bebauungsgrenze reichen. Hinzu kommen vier Fließgewässer (ein Gewässer II. und drei Gewässer III. Ordnung).

Die Gemeinde war in der Vergangenheit immer wieder von Flusshochwasser und Überflutungen infolge von Starkregenereignissen betroffen: Größere Schadensereignisse waren in den Jahren 2002, 2005, 2008, 2019 und 2021.

Nach diesen Erfahrungen und Diskussionen im Marktgemeinderat sowie die Beratung durch das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth wurde Ende 2020 ein integrales Konzept zum Sturzfluten-Risikomanagement im Rahmen des Sonderförderprogramms RZWas 2018 in Auftrag gegeben.



Abb. 15: Wild abfließendes Wasser auf einer Straße nach einem Starkregenereignis.



Abb. 16: Situation bei Starkregen im Außenbereich. Wasser und erodiertes Bodenmaterial sammeln sich in Senken, hier einer asphaltierten Straße.

Konzepterstellung

Die Zeitdauer zur Erstellung des Konzepts war letztlich länger als zuerst angenommen. So hat im Juli 2020 der Markt Diedorf die Konzeptentwicklung an ein Ingenieurbüro vergeben und erst im Spätherbst 2022 fand die Vorstellung der Ergebnisse im Marktgemeinderat statt. Der Aufwand für die kommunale Verwaltung und auch das Ingenieurbüro ist hoch und sollte nicht unterschätzt werden. Ein großer Aufwand sowohl monetär als auch zeitlich waren die Vermessungsleistungen. Die hydraulischen Berechnungen und Darstellungen bestätigten die vielfältigen Erfahrungen der Beteiligten wie Anlieger,

Feuerwehr und Verwaltung; jedoch gab es auch Überraschendes bei potentiellen Abflüssen in einigen Teilbereichen.

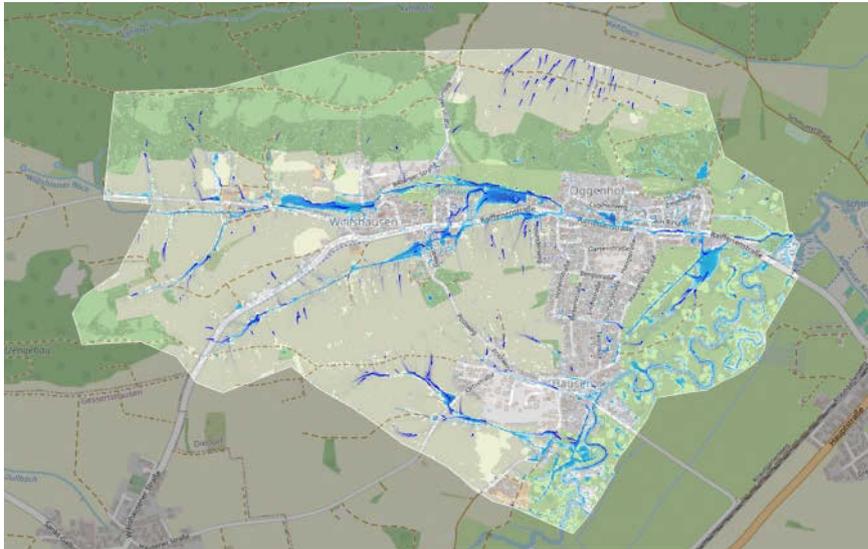


Abb. 17:
Karte mit Darstellung der Abflüsse nach Starkregen (ohne Maßstab; auf der Homepage des Markt Diedorf als animierte Karte einzusehen: <https://www.markt-diedorf.de/de/leben/umwelt-natur/hochwasserschutz>).
Kartenanimation: [Hydrotec GmbH](#)
© Geobasisdaten: [OpenStreetMap Contributors](#)

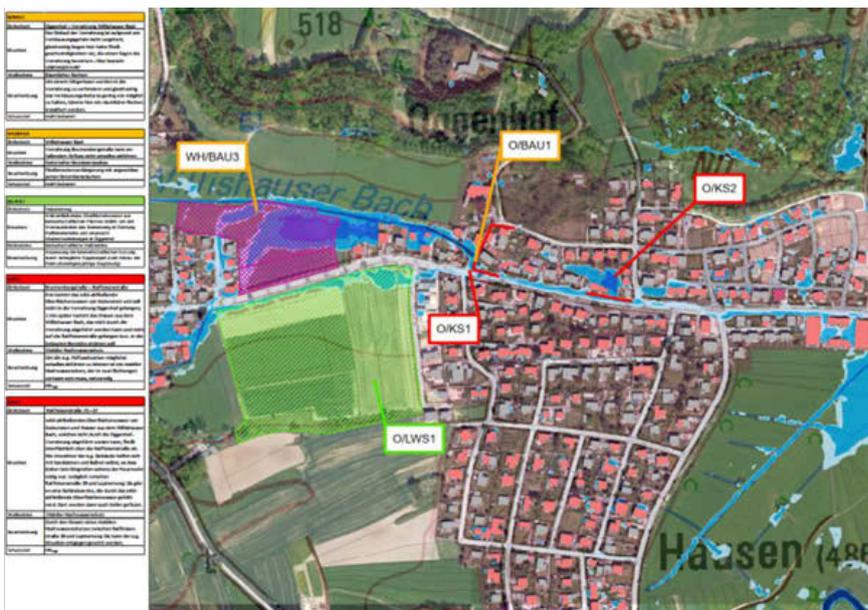


Abb. 18:
Beispiel der Darstellung der Ergebnisse des Konzepts in einer Maßnahmenkarte (ohne Maßstab).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung.

Kosten

- Konzept: 170.000, - €
- Finanzierung: Kommunale Haushaltsmittel, Förderung nach RZWas 2018.

A: Konkrete Maßnahmen

Nachfolgend werden zwei Umsetzungsbeispiele aus dem Sturzflut-Risikomanagementkonzept des Marktes Diedorf in Verbindung mit Gewässern III. Ordnung vorgestellt.

Beispiel 1: Errichtung eines Dammbauwerks kleiner HQ 100 vor Willshausen, Rückhalt in der Fläche in Kombination mit einem ökologischem Bachausbau

Ein Gebäuderiegel grenzt direkt an die stark geneigten landwirtschaftlichen Flächen an. Lange Zeit wurden alle Flächen intensiv bewirtschaftet, zuletzt als Kartoffelacker mit längsverlaufenden

Pflanzreihen. Demzufolge standen die Gärten, Keller, Garagen und Einfahrten mehrfach unter Wasser und zudem entstanden weitere Schäden durch Schlammablagerungen. Die Anlieger haben sich im Großen und Ganzen bereits einen Objektschutz im Gebäudebereich angeschafft, der aber nur zum Teil Abhilfe bietet. Daher hat die Kommune folgendes Umsetzungskonzept beschlossen:

- Arbeitsschritt 1 – Erwerb der Flächen von ca. 1,8 ha durch Tausch (durchgeführt),
- Arbeitsschritt 2 – Ökologischer Gewässerausbau (umgesetzt),
- Arbeitsschritt 3 – Realisierung eines kleineren Rückhaltebeckens (in der Planungsphase).



Abb. 19: Abflusssituation aus landwirtschaftlicher Fläche in Richtung Bebauung (nicht im Bild), blaue Pfeile = Abflussrichtung.



Abb. 20: Umgestaltung des Grabens mit Uferprofilierung, Schaffung von Strukturen mit Wurzelstöcken, Buhnen und Bepflanzung. Die erworbene Ackerfläche wurde mit einer Zwischenansaat begrünt.



Abb. 21: Graben direkt nach Umbau mit Blick auf die Bebauung.



Abb. 22: Entwicklung der Fläche mit dem Graben nach einem Jahr.

Erfahrung 2022 nach dem Ökologischen Gewässerausbau

Im Jahr 2022 waren im Jahresverlauf einige größere Regenereignisse zu verzeichnen. Die Grabengestaltung und die Flächenbegrünung bewirkten, dass aktuell die unterliegende Bebauung nicht mehr betroffen war.

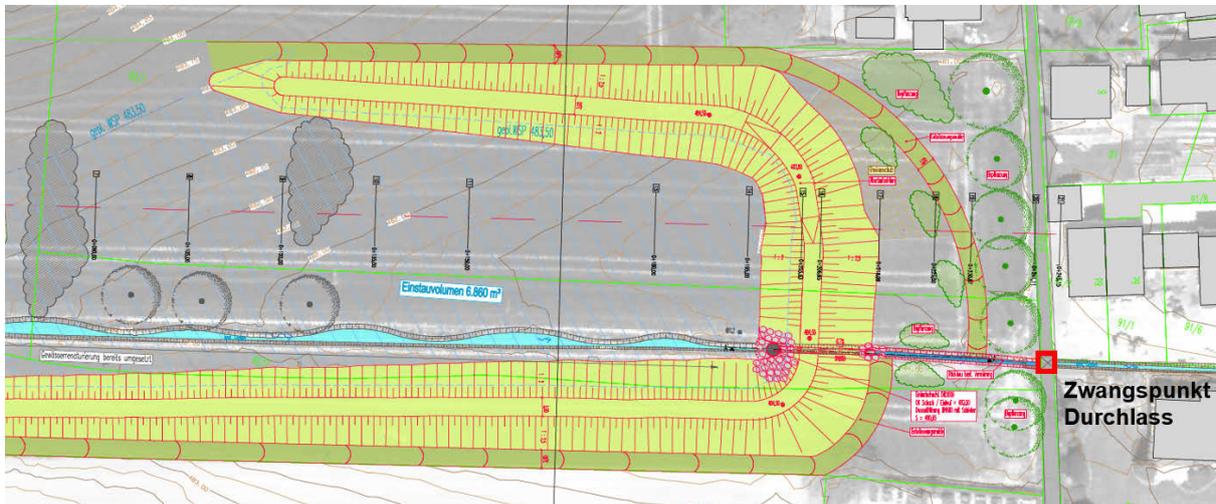


Abb. 23: Ausschnitt aus der Entwurfsplanung für das noch nicht gebaute Hochwasserrückhaltebecken. Im rechten Bereich befindet sich die Bebauung. Der Bereich des Durchlasses ist ein Zwangspunkt der den Wasserabfluss begrenzt und erhalten werden soll (ohne Maßstab). © Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung.

Kosten

- Umbau Graben: 11.000, - € (Projektierung durch kommunale Verwaltung, Umsetzung mit spezialisierter Erdbaufirma)
- Hochwasserrückhaltebecken: Planungskosten: geschätzt 52.000, - € (da naturschutzrechtliche Fragen noch nicht geklärt), Baukosten 540.000, - € (Kostenschätzung).

Beispiel 2: Rückhalt von Oberflächenabfluss in der Fläche

Der in der nachfolgenden Abbildung rechts (östlich) gelegene Ortsteil Oggenhof ist bei Starkregenereignissen einerseits durch den nördlich verlaufenden Graben aber auch durch die gegenüberliegenden südlichen hängigen landwirtschaftlichen Flächen immer wieder durch Überflutungen stark betroffen. Zunächst wurde überlegt, ob ein kleineres Rückhaltebecken sinnvoll wäre. Diese technische Lösung ist aufgrund der Bebauungen nicht umsetzbar. Daher wird in Verbindung mit ökologischen Maßnahmen auf einen Rückhalt in der Fläche gesetzt und damit zugleich „Ökokontoflächen“ geschaffen.



Abb. 24:
Neugestaltung einer ehemaligen Ackerfläche (ca. 2 ha) mit Mulden zum Rückhalt in der Fläche, Ufergestaltung einschließlich einer Aufenthaltsmöglichkeit am Gewässer, Pflanzriegel und einer extensiven Wiese. Blaue Pfeile = Fließrichtung des Oberflächenwassers in neuzuschaffende Mulden (ohne Maßstab).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



Abb. 25:
Blick auf die als Acker bewirtschaftete Fläche vor der Maßnahmenumsetzung.

Kosten

- Planungsleistungen inkl. Ausschreibung und Bauleitung: 28.000,- €,
- Baukosten: 150.000,- € inkl. Fertigstellungs- und Entwicklungspflege.

B: Weiterentwicklung Sonderplan Unwetter

Der Markt Diedorf hat bereits seit rund 20 Jahren einen Sonderplan Unwetter. Dieser bezog sich bisher auf Hochwasser aus den Fließgewässern, sowie auf Maßnahmen im Zusammenhang der Hochwasserrückhaltebecken. Dieser wird jetzt mit den Ergebnissen aus dem Sturzflut-Risikomanagementkonzept ergänzt. Dazu gehörte bislang z. B. auch die Beschaffung von mobilem Hochwasserschutz-Ausstattung und der Ausbau von Sandsacklagern. Wichtiger und bereichernder Nebeneffekt war zudem die Intensivierung des Austauschs mit den Ortsfeuerwehren.



Abb. 26:
Vorführung einer mobilen Hochwasserschutz-
ausstattung (Boxwall).

Die drei Feuerwehren wurden mit zwei Wassersperrensystemen ausgerüstet: Boxwall (geeignet für Straßensperrungen) und Wassersperren (auch für unebene Flächen geeignet).

Kosten mobiler Hochwasserschutz: ca. 30.000, - €

C: Bürgerinformation und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger

Hochwasserschutz ist im Markt Diedorf eine Gemeinschaftsaufgabe der öffentlichen Hand, den Feuerwehren, der Landwirtschaft aber auch von jedem Einzelnen, der aktuell bzw. zukünftig von Überflutungen infolge von Starkregenereignissen betroffen sein könnte.

Der Markt Diedorf hat dazu auf seiner Homepage animierte Abflusskarten für alle Ortsteile und diverse Unterlagen eingestellt. In Bürgerversammlungen und Begehungen wurden individuelle Lösungsvorschläge erarbeitet. Die Feuerwehr hat die Bürgerinnen und Bürger bei Informationsveranstaltungen informiert und Sandsäcke kostenlos abgegeben.

Ansprechpartner

Markt Diedorf
Umwelt- und Naturschutz
Augsburger Straße 24, 86420 Diedorf

Tel: 08238/3004-40

www.umweltzentrum-schmuttertal.de

8.2 Hochwasserschutz Stadt Landshut, Ortsteil Schweinbach

► Folien 48-50

Beschreibung des Projekts

Regelmäßige Überschwemmungen am Schweinbach, einem Gewässer III. Ordnung mit einem Einzugsgebiet von ca. 15 km², veranlassten die Stadt Landshut ein Hochwasserschutzkonzept für die Ortsteile Schweinbach, Schönbrunn und Auloh erstellen zu lassen.

Das Abflussverhalten des Schweinbachs ist geprägt durch häufige, schnell ansteigende und vergleichsweise hohe Abflussspitzen. Diese Abflussspitzen sind auf das entsprechend kleine

Einzugsgebiet mit hohem Gefälle der Geländeoberfläche zurück zu führen. Somit fließt Niederschlagswasser schnell ab, sammelt sich in Geländesenken und Bächen und kann, je nach Menge, zu Schäden führen.

Ziel des 2007 fertig erstellten Hochwasserschutzkonzeptes war es, die Gefährdungspotentiale darzustellen, Maßnahmenvorschläge aufzuzeigen und Maßnahmen sowie Maßnahmenkombinationen in Bezug auf Realisierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit zu bewerten. Für den Ortsteil Schweinbach konnten Maßnahmen ermittelt werden, die den Hochwasserschutz bei HQ_{100} nach Umsetzung dieser gewährleisten. Bei den notwendigen Maßnahmen handelt es sich um Rückhalte- und Gewässerbaumaßnahmen.



Abb. 27:
Lage der zwei bereits umgesetzten Maßnahmen bei Schweinbach (dunkelblaue Flächen), östlich von Landshut (ohne Maßstab).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Bis dato wurden zwei von vier Maßnahmen umgesetzt. Bei den zwei bereits umgesetzten Maßnahmen handelt es sich um Hochwasserrückhaltebecken, die sowohl fluviales (Gewässer-) Hochwasser als auch pluviales (Oberflächenabfluss) zurückhalten. Durch die Hochwasserrückhaltung in den Becken bei häufigeren Hochwasserereignissen zeigt sich eine erste Verbesserung der Situation vor Ort.

Bei seltenen Hochwasser- und Starkregenereignissen gibt es bislang weiterhin Überschwemmungen in bebauten Bereichen, wie z. B. am 29.06.2021.



Abb. 28: Luftbild mit Lage der Hochwasserrückhaltebecken im Bereich Attenkofen (ohne Maßstab).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



Abb. 29: Luftbild mit Lage der Hochwasserrückhaltebecken im Bereich entlang der Staatsstraße (ohne Maßstab).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Flächenbereitstellung

Für die beiden bisher erstellten Hochwasserrückhaltebecken wurden die notwendigen Grundstücke von der Stadt Landshut erworben.

Beschreibung der Maßnahmen

Nach Umsetzung aller notwendigen Maßnahmen aus dem Hochwasserschutzkonzept zum Hochwasserschutz bei HQ₁₀₀ für den Ortsteil Schweinbach wird neben dem Ausbau des Schweinbachs im Unterlauf ein Gesamtückhaltevolumen von 135.000 m³ zur Verfügung stehen.

Die Maßnahmen können wie folgt kurz zusammengefasst werden:

- Stauanlage „Attenkofen“, 4 Becken, ca. 65.000 m³, Inbetriebnahme 2010
- Stauanlage „entlang Staatsstraße“, 3 Becken, ca. 30.000 m³, Inbetriebnahme 2016
- Ausbau des Schweinbachs auf einer Länge von ca. 500 m, Umsetzung geplant für 2024/25
- Stauanlage „Ober-/Unterschönbach“, ca. 40.000 m³, muss noch umgesetzt werden (fehlender Grunderwerb).

Beispiel Starkregenereignis Juni 2021

Wie bereits erwähnt „springen die Becken an“ und führen bei häufigeren Hochwasser- und Starkregenereignissen zu einer ersten Hochwasserentlastung. Jedoch gibt es bei seltenen Hochwasser- und Starkregenereignissen weiterhin Überschwemmungen in der Ortschaft Schweinbach.

Im Jahr 2021 kam es im Bereich des Schweinbaches zu einem Starkregenereignis. Die Niederschlagssumme betrug ca. 60 mm. Der Großteil des Niederschlags fiel innerhalb von ca. 20 Minuten. Dies entspricht einem hundertjährigen Niederschlagsereignis. Es stellte sich die genannte

momentane Wirkung ein. Die vorhandenen Becken „sprangen an“ und sorgten für eine Entlastung durch Wasserrückhaltung.

Eine wesentliche Erkenntnis war auch, dass nicht nur Wasser aus dem Schweinbach, sondern auch „wild abfließendes“ Wasser und Sediment in den vorhandenen Becken oberhalb der Ortschaft Schweinbach zurückgehalten werden konnten. In der Ortschaft Schweinbach führte das Starkregenereignis jedoch weiterhin zu Überschwemmungen aus der Interaktion von „klassischem“ Gewässerhochwasser und teils „wild abfließendem“ Wasser.



Abb. 30: Im Becken 2 „entlang Staatsstraße“ zurück gehaltenes Bodenmaterial nach dem Starkregenereignis. Das Becken selbst ist bereits leergelaufen.



Abb. 31: Zurück gehaltenes Wasser im Becken 3 (re) „Attenkofen“. Das Wasser ist durch abgeschwemmtes Bodenmaterial bräunlich gefärbt.



Abb. 32: Aufgrund des Geländegefälles wurden mehrere Becken hintereinander angelegt. Hier Becken 3 (li) und 4 (re) „Attenkofen“. Dadurch kann das kalkulierte Wasservolumen zurückgehalten werden.

Kosten, Finanzierung, Träger

Die bisherigen Gesamtkosten (Baukosten [Becken und Ökologische Maßnahmen], Ing.-Kosten, Grunderwerb) der umgesetzten Maßnahmen betragen ca. 2.510.000, - €.

- Stauanlage „Attenkofen“, 4 Becken, ca. 65.000 m³, ca. 1.160.000, - €
- Stauanlage „entlang Staatsstraße“, 3 Becken, ca. 30.000 m³, ca. 1.350.000, - €

Die Maßnahmen konnten nach RZWas mit ca. 1.615.000, - € gefördert werden:

- Stauanlage „Attenkofen“, ca. 780.000, - €
- Stauanlage „entlang Staatsstraße“, ca. 835.000, - €

Exkurs: Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut

Beim Starkregenereignis am 29.06.2021 wurde im Bereich westlich der Hochwasserrückhaltebecken entlang der Staatstraße ein Flurweg ausgespült und stark beschädigt. Der Weg liegt im Talgrund und bildet somit für oberflächlich abfließendes Wasser den gesammelten Abflussweg bei Starkregen. Das abgeschwemmte Material des Wegs wurde in das Becken 2 gespült und dort zurückgehalten. Somit entstand kein weiterer Schaden. In der Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut ist der untere Bereich des Wegs als potentieller Fließweg mit erhöhtem Abfluss bei Starkregen dargestellt.

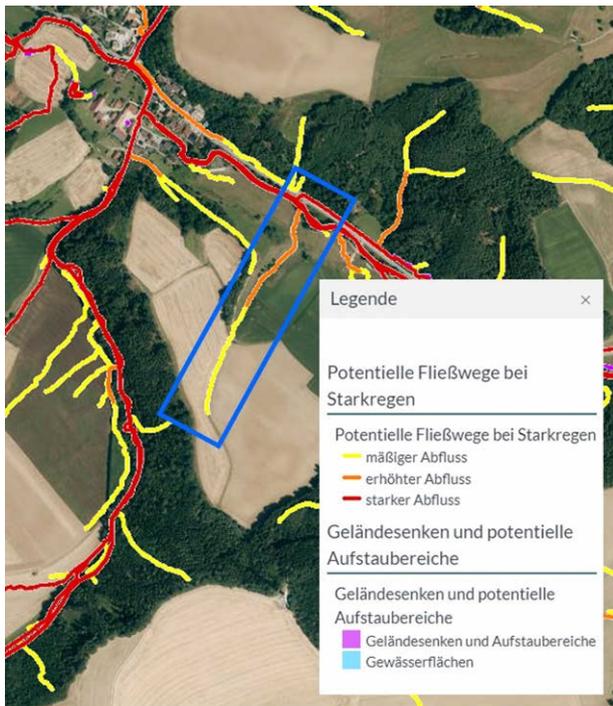


Abb. 33: Lage des Weges im Bereich des potentiellen Fließwegs (blaues Rechteck).
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



Abb. 34: Einmündung des Abflusses vom Weg in Becken 2 (Bildmitte).



Abb. 35: Ausgespülter Weg mit Blickrichtung Becken 2 (rechts) und 3 (links).



Abb. 36: Detail des erodierten und ausgespülten Wegs, Blickrichtung bergauf.

An den Becken bei Attenkofen wurde bei dem Starkregenereignis ebenfalls ein Weg ausgespült. Der Abfluss und Teile des Sediments flossen in das Becken 2. In der Hinweiskarte Oberflächenabfluss

und Sturzflut ist der untere Bereich des Wegs als potentieller Fließweg mit mäßigem Abfluss bei Starkregen dargestellt.

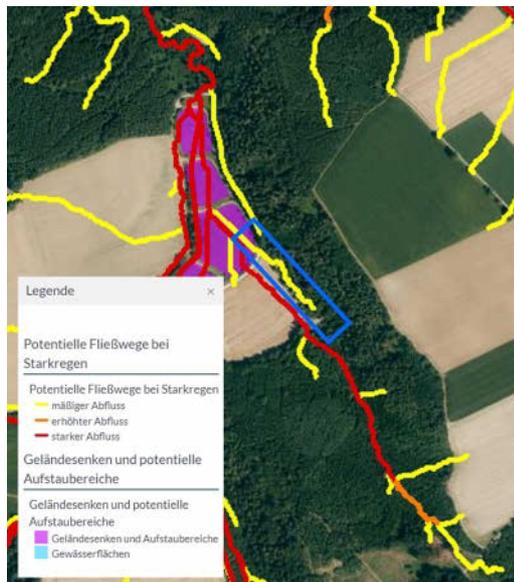


Abb. 37: Lage des Weges im Bereich des potentiellen Fließwegs (blaues Rechteck). © Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



Abb. 38: Nach dem Starkregen auf dem Querweg liegendes, erodiertes Bodenmaterial. Während des Starkregens floss es von links nach rechts über den Weg in das Hochwasserrückhaltebecken 2.

Ansprechpartner

Wasserwirtschaftsamt Landshut

Philipp Haberl

Tel: +49 871 8528-151

E-Mail: poststelle@wwa-la.bayern.de



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

