

Hochwasserwellen bremsen und Hochwasserspiegel absenken durch ökologischen Hochwasserschutz

Hochwasserschutzprogramm „2020 plus“

Anforderungen aus Sicht des BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN)

Januar 2014

Zusammenfassung:

- Kern des Problems: Der Fluss braucht wieder mehr Platz; Hochwasserschutz ist bisher geprägt von einem zu hohen Vertrauen auf technische Einrichtungen und deren Ausbau. Er ist zu wenig an natürlichen Prozessen orientiert: je mehr der Fluss („die Natur“) eingeengt wird, desto schwerer wird es, die Folgen (hohe Abflüsse + Wasserstände) technisch zu beherrschen. Dabei ist der Vorrang auf natürlichen Rückhalt zu legen, der – im Gegensatz zu einem technisch gesteuerten nur für die Kappung von Spitzenhochwasser genutzten technischen Polder - für alle Hochwasserereignisse wirksam wird und zwar sowohl durch eine Reduzierung der Scheitelhöhen wie auch durch die Verringerung der Geschwindigkeit der Hochwasserwellen.

- Die Einengung der Abfluss- und Rückhalteräume führt zu erheblichen negativen Folgen, die ungünstige natürliche Konstellationen (Wetter, Abfolge und räumliche Verteilung der Regenereignisse) noch entscheidend verschlechtern können. Einengung bewirkt die Erhöhung von Abflüssen nach unterstrom und vor allem auch Beschleunigung der Hochwasser-Wellen, hierdurch können insbesondere Verschärfungen durch die Überlagerung von Wellen entstehen (Teilüberlagerung Donau und Inn in Passau 2002 und 2013, volle Überlagerung Donau, Naab und Regen bei Regensburg 2002 und 2013).

- Mehr Raum macht auch technische Einrichtungen wie Deiche leichter verteidigbar (ein 2m hoher Deich – als Folge eines breiteren Abflussquerschnittes durch Deichrückverlegung - ist leichter zu verteidigen als ein 4m hoher Deich)

- Der Landschaftswasserhaushalt muss im gesamten Einzugsgebiet durchgreifend verbessert werden !

- Auch die kleinen Gewässer brauchen ihren Platz – für Ausbreitung / Retention / Abflussverzögerung im Kleinen und für Uferstrandstreifen, die die Einträge (Schlammfracht) reduzieren (vgl. Bedeutung EU-Agrarpolitik !)

Fazit: Die Umsetzung des Bayerischen Hochwasserschutzprogrammes 2020 darf nicht weiter vorrangig auf technische Maßnahmen fixiert bleiben. Das Bayerische Flutpolderkonzept ist zu einseitig ausgerichtet und muss ergänzt werden durch einen „Masterplan Deichrückverlegung“ sowie flächendeckende Konzepte für den Wasserrückhalt in der Fläche (Landwirtschaft, kleine Gewässer, Moore, Uferstreifen u.a.). Ökologischer Hochwasserschutz braucht mehr Werbung (Öffentlichkeitsarbeit) und bessere staatliche Förderprogramme/ Entschädigungen.

Erste Schlüsse aus dem Juni-Hochwasser: Hochwasser entschleunigen und in der Fläche zurückhalten!

Die Hochwasserkatastrophen von Juni 2013 an der Donau wie an der Elbe, aber auch an vielen kleineren Gewässern haben gezeigt, dass die Möglichkeiten des technischen Hochwasserschutzes schnell an Grenzen stoßen können.

Aufgrund des Klimawandels ist damit zu rechnen, dass Wetterlagen und Regenereignisse wie im Mai-Juni 2013 in Zukunft häufiger auftreten werden. Die Regenwassermassen treffen heute auf eine vielfältig veränderte Landschaft im Einzugsgebiet und vielfältig veränderte Flüsse. Jahrzehntlang hat der Mensch der Landschaft das Wasser vor allem „ausgetrieben“; jahrzehntlang haben die Flüsse ihre Überschwemmungsräume und Auen verloren, in die sich Hochwasser als „Breitwasser“ unschädlich ausbreiten konnte.

Das Hochwasser im Juni 2013 hat deutlich gemacht, wie katastrophal es sich auswirken kann, wenn einem Gefahrenpotential nicht angemessen Rechnung getragen wird. Zum Schutz der Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen in Flussniederungen vor Hochwasser gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Mit Bauwerken und aufwändiger Technik potentielle Überschwemmungsgebiete vom Fluss zu trennen, oder dem Wasser in natürlichen Auen und Überflutungsflächen wieder so viel Raum zu geben, dass es abfließen kann, ohne Schaden anzurichten. Die Siedlungsdichte an den großen Flüssen lässt nicht mehr überall im früheren natürlichen Umfang Platz, um Hochwasser in „Breitwasser“ zu wandeln. Noch vorhandene Räume, die für den Wasserrückhalt zurück gewonnen werden können, müssen daher umso dringender gesichert und reaktiviert werden, denn die Wassermassen, wie sie beim letzten Hochwasser aufgetreten sind, lassen sich mit technischen Maßnahmen allein nicht mehr beherrschen. So müssen beide Möglichkeiten aufeinander abgestimmt genutzt werden. Wo natürlicher Rückhalteraum zurück gewonnen werden kann, ist dies primär umzusetzen. Die Nutzung von zusätzlichem Retentionsraum kann eine Reduzierung der Höhe der Wasserspiegel bewirken, die Renaturierung von Fließgewässern und die Schaffung von zusätzlichen Aueflächen bewirkt eine Wasserspiegelabsenkung in geringerem Umfang, jedoch gleichzeitig auch eine Reduzierung der Geschwindigkeit, mit der der Hochwasserscheitel sich am Fließgewässer entlang bewegt und hilft, die gefährliche Überlagerung und Addition von Hochwasserspitzen von Haupt- und Seitenzuflüssen zu vermeiden bzw. wieder zu entzerren.

1. An den großen Flüssen

Unsere ersten Analysen zum Ablauf des Juni-Hochwassers legen den Schluss nahe, dass vor allem auch die Beschleunigungen der Hochwasserwellen die Situation verschärft haben. Aus vielen Untersuchungen und Modellrechnungen ist bekannt, dass der massive Verlust von Überschwemmungsraum die Hochwasserwellen erhöht, aufgesteilt und beschleunigt¹ hat. Im Juni 2013 hat sich die Hochwasserwelle der Donau vermutlich auch deshalb so bedrohlich aufgebaut, weil bei Regensburg die Spitzen von Naab und Regen auf den Wellenscheitel der (erheblich beschleunigten) Donau getroffen sind; eine ähnliche Situation war am Zufluss der Isar zu beobachten; in Passau traf die Spitze des Inns auf die bereits deutlich anlaufende, auch im Zulauf auf Passau beschleunigte Welle der Donau.

Gleichzeitig wurde an den Deichbrüchen bei Fischerdorf und bei Auterwörth (am unteren Ende der Mühlhamer Schleife) die Entlastungswirkung, d.h. die unmittelbar wirksame Absenkung der Hochwasserspiegel durch (in diesem Fall höchst unfreiwillige) Polderflutungen sichtbar.

Die Beschleunigung der Hochwasserwellen ist angesichts der Verluste an Aueflächen nicht weiter verwunderlich. Laut Auenzustandsbericht des BfN sind gerade an den großen bayerischen Flüssen in

1 Zur Beschleunigung der Donau-HW-Wellen vgl. z.B. Unbehauen, W. (1971): „Die Hochwasserabflußverhältnisse der Bayerischen Donau“ - Bes. Mitt. zum Dt. Gewässerkundl. Jahrbuch Nr. 30. - München, 1971: X+94 S, Graphische Darstellungen, hier v.a. S. 24 ff und Deisenhofer, J. und Schiller, H. (1989): „Das Märzhochwasser 1988 in Bayern“ - München, 1989: Informationsberichte Bay. Landesamt für Wasserwirtschaft, 3/89, 68 S., Anhang, hier S. 53 f, für die Laufzeiten eines großen Winter-Hochwassers.

vielen Abschnitten mittlerweile mehr als 90% [für die Donau „nur“ ca. 67,8 %] der Auen ausgedeicht und werden nicht mehr überflutet.

2. An vielen kleinen Gewässern

Bei dem Hochwasser zeigten sich auch Überflutungen an vielen kleinen Gewässern, die begradigt, verrohrt, von Ackernutzung umgeben zunächst zu schnellen Abflussgerinnen wurden, während an Hindernissen bzw. Engpässen wie Straßen oder auch Siedlungen dann ein Rückstau erfolgte und es dadurch zu raschen und nicht selten auch unerwarteten Überflutungen kam.

Seit 10 Jahren vernachlässigte Säule des Hochwasserschutzes: Reaktivierung von zusätzlichen Aueflächen

In dem nach dem Hochwasser 1999 aufgelegten Hochwasserschutz-Programm 2020 waren zunächst drei Säulen gleichberechtigt enthalten. Der Schwerpunkt der Umsetzung lag jedoch, wie eine Halbzeitbilanz (2001 – Ende 2010, 1,6 Mrd. € Ausgaben) zeigt, auf der „technischen Säule“, während die Rückgewinnung von natürlichen Überschwemmungs- und Aueflächen und die Renaturierung von Gewässern weit hinter den von der Staatsregierung selbst gesteckten Zielen zurückblieb:

- Tatsächlich durchgeführte Deichrückverlegung: ca. 55 km
- natürliche Retentionsraum reaktiviert: ca. 24 Mio. m³ (Quelle: StMUG Halbzeitbilanz).
- Ziel Wiedergewinnung Auenfläche: 10.000 ha bis 2020; erreicht: 1.883 ha
- Ziel Renaturierung Gewässerstrecke: 2500 km (bis 2020), erreicht: ca. 764 km.

Mindestens 2 geplante Deichrückverlegungen sind uns bekannt, die wegen öffentlichem Protest (Irsching/ Donau) bzw. wegen Personalmangel am WWA (Hallbergmoos/ Isar) aufgegeben wurden. Im Fall Hallbergmoos wurde stattdessen der Deich auf der Bestandslinie saniert.

Beispiel Donau: Laut Aussagen des Bundesamtes für Naturschutz wurden an der Donau zwischen 2002 und 2013 insgesamt 6 Deichrückverlegungen mit insgesamt 120 ha durchgeführt. Dies entspricht einer Vergrößerung der rezenten Aue um gerade einmal 0,4% (mündlich BfN 30.11.13)

Demgegenüber wurden 277 km Deiche saniert und sehr viel Zeit und Energie für lokale Großprojekte wie Flutpolder (bei Riedensheim, bei Neustadt u.v.a.) aufgebracht. 8,5 Mio. m³ technischer Rückhalteraum wurden realisiert (PM Bay. Staatskanzlei 17.06.13).

Das Aktionsprogramm 2020plus sollte verstärkt den natürlichen Rückhalt umsetzen. Die zeitlich bis 2022 begrenzten, zusätzlichen finanziellen (150 Mio. €/ Jahr statt bisher 115 Mio. €/ Jahr) und personellen Ressourcen (150 zusätzliche Personalstellen) sollten gezielt für die Aufgaben eingesetzt werden, die bisher an zu geringem Personal- und Mitteleinsatz scheitern und die hohe Synergieeffekte mit anderen staatlichen Zielsetzungen haben. Dies ist v.a.

- die Reaktivierung von natürlichem Rückhalteraum und Neu- bzw. Wiederetablierung von Auen durch Deichrückverlegungen
- die Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung der Renaturierung von Gewässern III. Ordnung („Entkanalisierung der Landschaft“)
- und die enge Zusammenarbeit mit anderen Fachstellen (v.a. Landwirtschaft) im Hinblick auf die Etablierung von hochwasser-/auenverträgliche Landnutzungsformen, Tauschverfahren für Deichrückverlegungsflächen u.ä.

Hierzu regen wir konkret an, für alle Gewässer mit Deichen in Bayern eine jeweils (teil-)flussgebietsbezogene Studie zu erstellen, welche Deiche kurz-, mittel- und langfristig zurückverlegt werden können, welcher Retentionsraumgewinn und welche Effekte vor Ort und für die Unterlieger bzw. das gesamte Flusssystem damit verbunden sind, wo die Reaktivierung von Auen aus Sicht des Biodiversitätsschutzes besonders vordringlich bzw. besonders wichtig ist und welche weiteren Synergieeffekte damit verbunden sind (Studie „Potentiale ökologischer Hochwasserschutz durch Rückgewinnung von natürlichen Auen“ oder plakativer „Masterplan Deichrückverlegung“).

Der BN ist gerne bereit, als Anstoß hierfür eigene Vorschläge einzubringen.

Die Studie sollte hydraulische Berechnungen zur Wirkung eines möglichst flächenintensiven ökologischen Hochwasserschutzes durch Deichrückverlegung enthalten und die Wirkung eines derartigen Konzeptes an verschiedenen Stellen des Flusslaufes untersuchen. Soweit uns bisher bekannt ist, enthält die von der Staatsregierung in Auftrag gegebene Studie der TUM, die Grundlage für das „Bayerische Polderkonzept“ (Beschluss Ministerrat 03.12.13) ist, aber noch nicht veröffentlicht ist, keine derart umfassende Prüfung. Die Studie wäre um die qualifizierte Untersuchung und Bewertung des natürlichen Hochwasserrückhalts zu ergänzen.

Die Potentiale durch Deichrückverlegungen müssen ergänzt werden durch die Nutzung der immensen Potentiale des Wasserrückhaltes in der Fläche (s.u.). Hierdurch kann der Flächenbedarf für Deichrückverlegungen – wie auch für Polder – reduziert werden. Wie bereits für einzelne Teilgebiete erfolgt, müssen daher vermehrt einzugsgebietsbezogene Konzepte erstellt werden, die alle Maßnahmen des Wasserrückhaltes in der Fläche aufzeigen und in ihrer Wirkung auf den Hochwasserabfluss (Wellen-Geschwindigkeit und -Höhe) darstellen. Gesondert wäre zudem sinnvoll eine eigene Studie über mögliche Potentiale der Verlangsamung und Abschwächung von Hochwasser-Wellen speziell durch die „Entkanalisierung“ von kleineren Fließgewässern.

Ähnlich wie beim Biber sind Werbebroschüren für den ökologischen Hochwasserschutz nötig. Wir bieten an, diese gemeinsam mit dem LfU zu erarbeiten.

Den Landschaftswasserhaushalt im Einzugsgebiet sanieren

Wenn der künftige Hochwasserschutz in Bayern verstärkt auf flächendeckenden Hochwasserrückhalt ausgerichtet wird, werden auch die Proteste gegen Einzelprojekte abnehmen, weil jeder seinen Beitrag leisten muss. Der BN sieht v.a. folgende Schwerpunkte:

- Wasser-Rückhalt im Einzugsgebiet durch Moorschutz, durch Bergwaldschutz
- Reduzierung Wasserabfluss und Abtrag von Feinsedimenten im Einzugsgebiet durch hochwasser- verträgliche Landnutzung auf der ganzen Fläche
- Rückhalt Feinsedimente durch Uferstreifen an allen Gewässern und Gräben
- Renaturierung aller Gewässer im gesamten Einzugsgebiet, auch mit dem Ziel, die Lauflängen bzw. Laufzeiten zu vergrößern und ggf. die frühere, in der Regel intensivere und früher einsetzende Ausuferung in die Fläche wieder zu erreichen
- Hochwasserverträgliche Nutzung in den Überschwemmungsgebieten
- Rückgewinnung von ausgedeichten Auen durch Deichrückverlegung
- Reduzierung bzw. Stop der Neuversiegelung im gesamten Einzugsgebiet
- Strikte Einhaltung des Verbotes der Neu-Bebauung in Überschwemmungsgebieten, um den Aufbau neuer Risiken zu vermeiden (zahlreiche Ausnahmemöglichkeiten sind immer noch vorhanden)

Exemplarisch sehen wir hierzu u.a. folgende Umsetzungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten :

- Moorschutz: die bereits positiven Entwicklungen durch das Förderprogramm „KLIP“ sind zu intensivieren und verstärkt auch in den Niedermooren umzusetzen.
- Bergwaldschutz: keine weiteren Rodungen für Skigebietsausbau, konsequente Umsetzung des Grundsatzes „Wald vor Wild“ im Bergwald.
- Überschwemmungsgebiete: verbindliche Festsetzung, Reduzierung der Ausnahmemöglichkeiten.
- Landwirtschaft im Überschwemmungsgebiet: Dauerbegrünung, Verbot Maisanbau, gesetzliches Grünlandumbruchverbot, verstärkte Förderung von Wiesennutzung und extensiver Beweidung u.v.a. landwirtschaftliche Maßnahmen der Abflussreduzierung.
- Renaturierung Fließgewässer: stärkere Anreize für Kommunen, gerade an den Gewässern III. Ordnung tätig zu werden (auch in Umsetzung der WRRL); ggf. Flächenerwerb durch die öffentliche Hand.
- Uferstreifen: Erfassung des Bestandes an Gewässerrandstreifen (sind derzeit nicht digital erfasst), Übernahme der verpflichtenden 5m-Uferstreifenregelung aus dem WHG auch in das Bayerische Wassergesetz, verstärkt freiwillige Regelungen für breitere Uferstreifen.
- Rückgewinnung von ausgedeichten Auen. Finanzielle Entschädigungen sind entsprechend den Regelungen in Poldern attraktiv und flexibel zu gestalten. Auch in neu gewonnenen natürlichen Überflutungsräumen ist eine extensive naturnahe Landnutzung (z.B. extensive Beweidung, Wiesennutzung) möglich und mit dem weiteren Ziel der dynamischen Entwicklung in einem abgestimmten Nutzungskonzept vereinbar.

Synergien nutzen: Wasser auch für Dürreperioden in der Landschaft zurückhalten!

Ein erheblicher Vorteil einer ganzheitlichen Betrachtung des Landschaftswasserhaushaltes im Einzugsgebiet wie auch der möglichst naturnahen Ausgestaltung des Hochwasserrückhaltes durch Deichrückverlegungen besteht darin, dass damit auch Synergien im Schutz vor ebenfalls zunehmend zu erwartenden Dürreperioden möglich sind.

Für die Rückspeisung von Wasser in die Gewässer wie auch für die Speisung der Grundwasserkörper wirken die oben genannten Maßnahmen (Moor- und Feuchtgebietsschutz, Verlängerung der Lauflänge und Renaturierung von Gewässern, Ausweitung der Aueflächen) zum Teil sogar über lange Zeiträume positiv, während eher technisch orientierte Lösungen wie z.B. gesteuerte Flutpolder oder Hochwasser-Rückhaltebecken für diesen Zweck keinerlei Beitrag leisten.

Synergien nutzen: Hochwasser-, Gewässer- und Naturschutz in einem

Intakte, an das Wasserregime des Flusses angebundene struktur- und lebensraumreiche Auen sind „Hot spots“ der Biologischen Vielfalt: Auen nehmen in Bayern zwar nur 7% der Fläche ein, hier kommen aber 2/3 aller Pflanzengesellschaften vor: 60% der Vogelarten, 62% der Libellenarten, 85% der Amphibienarten leben in der Aue, insgesamt sind > 12.000 Arten für Auen bekannt. Ein hoher Anteil dieser Arten und Lebensräume ist jedoch stark bedroht (83% der Biotoptypen der Flüsse und Auen sind gefährdet (D)). Nur noch 3% der Auen gelten laut LfU als „nur wenig beeinträchtigt“. 67% der bayerischen Auen werden landwirtschaftlich genutzt, 12% sind Siedlungs- und Verkehrsfläche, nur 15% sind Wald.

Die Umsetzung der Ziele der Bayerischen Biodiversitätsstrategie, der WRRL, von Natura 2000 u.v.a. ist nur möglich, wenn die Aueflächen vergrößert, zu einem wirksamen Netz verbunden und die bestehenden Restflächen in der ökologischen Qualität verbessert, d.h. konsequent renaturiert werden. Auch die Umsetzung des Schwerpunktes Biodiversität der Donaunraumstrategie, dessen Federführung der Freistaat Bayern innehat, ist nur möglich durch Renaturierung von Flüssen und Auen. Rezente

Auen müssen naturverträglicher genutzt werden, Altauen müssen wo immer möglich wieder in rezente Auen umgewandelt werden. Das Bayerische Auenprogramm hat dies grundsätzlich schon vor vielen Jahren erkannt und als Schwerpunkt, es mangelt jedoch an der konkreten Umsetzung (und Mittel- und Personal-Ausstattung).

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) hat mittlerweile in Studien nachgewiesen, dass sich Auen-schutz und die Reaktivierung von Auen „rechnet“, das Verhältnis von volkswirtschaftlichem Nutzen durch Hochwasserschutz, Grundwasserschutz, Nährstoffrückhalt, Naturschutz und naturnahe Erholung liegt zu den Kosten im Verhältnis 3:1. Intakte Flusslandschaften erbringen somit einen hohen gesellschaftlichen Nutzen, der sich teilweise sogar monetarisieren lässt: „Beispielsweise halten Flussauen jährlich bis zu 42.000 T Stickstoff und über 1000 T Phosphor zurück. Damit erreicht die Reinigungsleistung deutscher Flussauen hinsichtlich des Nährstoffrückhaltes einen Wert von rund 500 Mio. € pro Jahr.“ (BfN, 2012: S. 15²). „Die rezenten Flussauen halten im Mittel zwischen rund 7% und rund 9% der jährlich im Fluss transportierten Stickstofffracht zurück, der Fluss selber nochmals im Durchschnitt 5%.“ (a.a.O.: S. 61). Auch für den Klimaschutz sind rezente Auen von großer Bedeutung; Die Untersuchungen des BfN zeigen, dass „der Kohlenstoffvorrat in den rezenten Auen insbesondere bei Auengrünland und Auenwald um über 50% bis 100% über dem ackerbaulich genutzter Altauen oder anderer terrestrischer Ökosysteme liegt.“ (a.a.O.: S. 84). „So bieten gerade Auen dem Menschen eine bemerkenswerte Vielfalt von natürlichen Funktionen und Dienstleistungen, die von keinem anderen Ökosystem erreicht werden.“ (a.a.O.: S. 18). Die Vielfalt und der Nutzen dieser Ökosystemdienstleistungen kann nur durch natürliche Auen, nicht durch technisch gesteuerte und nur selten geflutete Polder erzielt werden. Auch das BfN zieht als Fazit der Bewertung der Hochwasser-Retentionsleistung von Auen in Deutschland: „mehr Raum und mehr Natürlichkeit bzw. Naturnähe.“ (a.a.O.: S. 47).

Angesichts des Verlustes von 70% der Fläche von Auen in Deutschland, an einzelnen Flüssen sogar bis zu 90% ist hier ein großes Potential vorhanden, das im Zuge des Hochwasserschutzes nun verstärkt genutzt werden muss. Die Biodiversitätsstrategie des Bundes sieht als Ziel bis 2020 vor, die Rückhaltflächen an Flüssen um mindestens 10% zu vergrößern, das wäre ein „Zugewinn von ca. 46.000 ha an Überschwemmungsaunen“ (vgl. BfN, 2012: S. 187).

Bayern, das an Donau und den großen Alpenflüssen sowie an Regen, Naab, Altmühl, Würnitz und dem Main bedeutsame Auenflächen hat(te), sollte hierfür mindestens einen Beitrag von mindestens 10.000 ha leisten, was der Zielsetzung des Bayerischen Hochwasserschutzkonzeptes entspricht – umgesetzt sind bisher jedoch erst 1.883 ha (s.o.). Angesichts der zunehmenden Erkenntnisse über die Ökosystemfunktionen von Auen und der aktuellen personellen Prioritätensetzung im Hochwasserschutz schlagen wir eine Verdopplung dieses Ziels unter Einbeziehung auch kleinerer Flüsse vor: die Rückgewinnung von 20.000 ha natürliche Überschwemmungsfläche.

Ganz im Sinne des Bayerischen Umweltministers Dr. Marcel Huber (Pressemitteilung vom 27.11.2013:

„Huber: Bayern drückt Umweltpolitik Stempel auf

... Dabei steht der Schutz unserer einzigartigen bayerischen Natur-Ikonen wie Donau und Alpen im Mittelpunkt. Daneben wurden klare Regelungen für eine effektive Verbesserung der nationalen Brennpunktaufgabe Hochwasserschutz gefunden. Auch auf Betreiben Bayerns wurde beschlossen, ein nationales Hochwasserschutzprogramm verbunden mit einem Sonderrahmenplan für den präventiven Hochwasserschutz zu erarbeiten. Außerdem soll der natürliche Hochwasserschutz zukünftig stärker betont und insbesondere mit Aspekten des Natur- und Artenschutzes verbunden werden.“

Effektiver Hochwasserschutz ist präventiver, natürlicher Hochwasserschutz!

2 Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), 2012: Ökosystemfunktionen von Flussauen. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 124. Bonn-Bad Godesberg 257 S..