

Bewertung der aquatischen, amphibischen und terrestrischen Durchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken

Dipl. Biol. Sandra Röck & Dipl. Biol. Oliver Kaiser

Ziel des vom Land Baden-Württemberg geförderten BW-Plus-Projekts „*Kriterien für Gestaltung, Betrieb sowie Unterhaltung von Stau- und Retentionsanlagen zur Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit*“ ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs für den Bau und die Sanierung von Hochwasserrückhaltebecken zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit. Die Bearbeitung der gewässerhydraulischen Aspekte erfolgt durch das Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart, die ökologischen Untersuchungen werden vom Institut für Landespflege der Universität Freiburg durchgeführt und ausgewertet. Eine zentrale Rolle innerhalb des Projekts spielt die Erstellung eines sogenannten Lebensraumkatalogs. Inhaltlich werden hier die Lebensraumansprüche ausgesuchter terrestrischer und aquatischer Arten behandelt, welche die Fließgewässer und deren Aue als Lebensraum, Wanderungs- und Ausbreitungskorridor nutzen. Hieraus lassen sich Bewertungskriterien für die aquatische, terrestrischen und amphibische Durchgängigkeit ableiten. Diese Kriterien fließen in die weiteren ökologischen und hydraulischen Untersuchungen ein. Bis März 2005 sollten die ersten Ergebnisse bezüglich des Lebensraumkatalogs vorliegen. Drei Untersuchungskomplexe zum Thema Durchgängigkeit werden innerhalb des Projekts behandelt: (1) Bewertung sechs vorhandener Bauwerke unterschiedlichen Bautyps, (2) Bewertung der Auswirkungen des Neubaus eines Hochwasserrückhaltebeckens und (3) Untersuchungen der Auswirkungen des Staubetriebs von Hochwasserrückhaltebecken.

Hochwasserrückhaltebecken, Durchgängigkeit, Bewertung, Lebensraumkatalog

1 Problemstellung und Projektziel

Bauwerke in Fließgewässern beeinträchtigen die Längsdurchgängigkeit sowohl im aquatischen, wie auch im terrestrischen Bereich. Die Erhaltung beziehungsweise die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in Gewässern ist eine zentrale Vorgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Gerade Hochwasserrückhaltebecken stellen einen massiven Eingriff in das Längskontinuum eines Fließgewässers dar. Der Damm und das Durchlassbauwerk bilden oft ein Wanderhindernis für terrestrische und aquatische Organismen (z.B. *LWA 1992, DVWK 1993 Kappus et al. 1999*). Innerhalb der Durchlässe ist meist kein besiedelbares Substrat vorhanden. Durch die Änderung der Abflussverhältnisse beim Einstau und der damit verbundenen Änderungen im Geschiebehalt werden die Lebensbedingungen der Fließgewässerfauna oberhalb und unterhalb des Bauwerks beeinflusst (*KAPPUS et al. 1999, PRINGLE 1997, Baier et al. 1998, LYTLE 2000, OLSEN & TOWNSEND 2003*). Aufgrund dieser Eingriffe wird die Durchgängigkeit des Fließgewässers unterbrochen.

Bei den derzeit existierenden Hochwasserrückhaltebecken finden sich diverse bauliche Varianten. Vor allem bei den Durchlassbauwerken sind die Unterschiede in Bezug auf die Beeinflussung der Durchgängigkeit groß. Bisherige Bewertungen der Durchgängigkeit beschränken sich meist auf visuelle Einschätzungen (*LfU 2003*) oder nur auf die Untersuchung einer Tiergruppe (*HERBER & WIESMANN 1989, SCHMIDT 1991, KAPPUS et al. 1999*). Eine systematische Bewertung der ökologischen Durchgängigkeit von Retentionsanlagen und der Vergleich verschiedener Bauweisen fehlt bisher.

Das Hauptziel des Projekts ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Verbesserung der ökologischen Längsdurchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken. Für die Planung künftiger Retentionsanlagen beziehungsweise für den Rückbau oder die Verbesserung bestehender Anlagen soll der Katalog Hilfestellung geben. Bevor Maßnahmen formuliert werden können, müssen jedoch Bewertungskriterien erstellt werden. Die theoretische Grundlage für die Bewertung der Bauwerke soll ein Lebensraumkatalog liefern. Dieser wird die Lebensraumansprüche der terrestrischen und aquatischen Tierarten beinhalten, welche die Gewässer und deren Aue als Lebensraum, Wanderungs- und Ausbreitungskorridor nutzen. Hieraus lassen sich die notwendigen Bewertungskriterien für die aquatische, terrestrischen und amphibische Durchgängigkeit ableiten. Auf Grundlage der Bewertungskriterien werden dann weitere Untersuchungen durchgeführt:

- Bewertung sechs vorhandener Bauwerke unterschiedlichen Bautyps hinsichtlich ihrer ökologischen Längsdurchgängigkeit, ihrer Lebensraumqualität und ihrer landschaftsästhetischen Wirkung
- Bewertung der Auswirkungen des Neubaus eines Hochwasserrückhaltebeckens auf Abflussdynamik, Geschiebetransport, Habitatqualität und Durchgängigkeit

- Untersuchungen der Auswirkungen des Staubetriebs von Hochwasserrückhaltebecken auf Abflussdynamik, Geschiebetransport, Substratverteilung und Lebensraumqualität.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen kann der Maßnahmenkatalog erstellt werden (Abbildung 1). Durch die Umsetzung der gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse in praktisch orientierte Vorschläge wird die gewünschte ökologische Wirksamkeit erzielt.

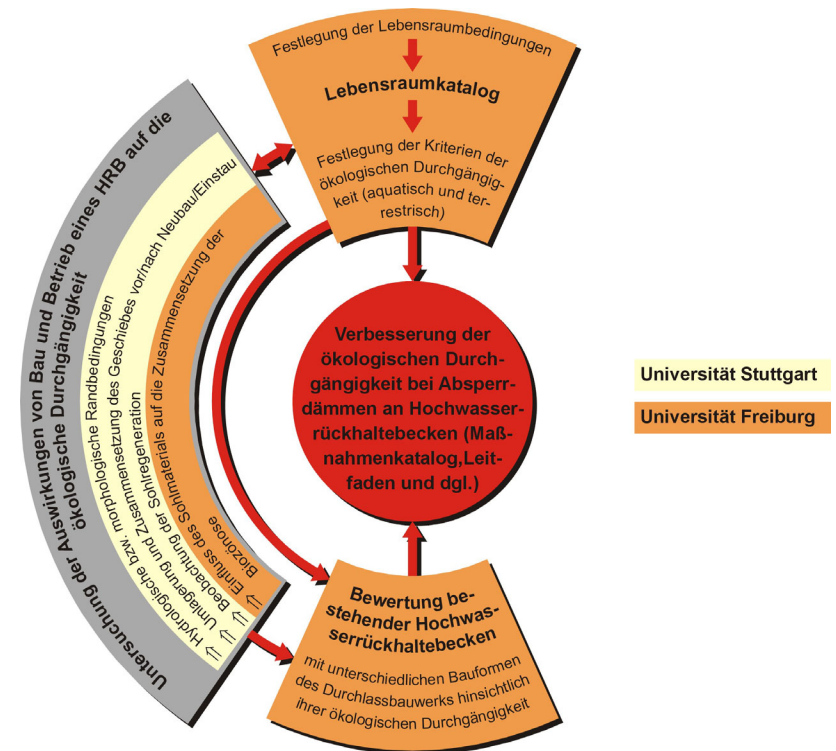


Abbildung 1: Projektskizze. Sie zeigt die Verzahnung der Forschungsvorhaben der Universität Stuttgart (hydraulische Untersuchungen) und der Universität Freiburg (ökologische Untersuchungen).

2 Geplante Untersuchungen

2.1 Lebensraumkatalog

Voraussetzung für die geplanten Untersuchungen an den Durchlassbauwerken und Dämmen ist die Erstellung eines sogenannten „Lebensraumkatalogs“. In diesem werden Lebensraumansprüche von an Gewässer gebundenen Organismen aufgeführt. Aus diesen Ansprüchen können bauliche Kriterien für Querbauwerke in Gewässern abgeleitet werden. Durch Einhaltung dieser Kriterien soll gewährleistet sein, dass verschiedene Tiergruppen geeignete Habitate und Wanderkorridore vorfinden, um das Bauwerk passieren zu können. Sind die entsprechenden Lebensbedingungen gegeben, werden diese Tiere auch künstliche Habitate nutzen. Das Rückhaltebecken verliert weitgehend seine Barrierewirkung und kann als durchgängig angesehen werden.

Durch eine ausführliche Literaturrecherche und Expertenbefragungen werden die neuesten Erkenntnisse in den Katalog integriert. Da es nicht möglich ist, die Lebensraumansprüche aller Tierarten zu ermitteln und der Kenntnisstand zu einzelnen Arten und deren Bedürfnisse sehr unterschiedlich ist, werden exemplarisch einzelne Tiergruppen bearbeitet. Meist schließt die Optimierung der Lebensbedingungen für einzelne Arten auch eine Verbesserung für Arten des gleichen Lebensraums mit ein. Dabei werden sowohl die aquatischen, als auch die terrestrischen Lebensräume betrachtet.

Für den aquatischen Bereich ist die Bearbeitung der folgenden Tiergruppen vorgesehen:

- Makrozoobenthos
- Fische
- Flusskrebse

Durch diese drei Gruppen werden alle Lebensräume (frei fließende Welle und Gewässergrund) innerhalb des Gewässers abgedeckt. Das Makrozoobenthos umfasst ein großes Artenspektrum. Hier werden die Ansprüche auf die vorkommenden Lebensformtypen beschränkt und für einige gut erforschte Arten exemplarisch aufgeführt. Bei den Fischen verhält es sich ähnlich. Betrachtet wird hier vor allem das Artenspektrum der in Baden-Württemberg heimischen Arten.

Der terrestrische Bereich lässt sich nochmals untergliedern in den Spritzwasser- oder amphibischen Bereich, in den terrestrischen Bereich im engeren Sinne und in den Luftraum. Bei der Auswahl der Tiergruppen müssen alle Bereiche abgedeckt werden (Tabelle 1).

Tabelle 1 Terrestrische Arten im Lebensraumkatalog

	Amphibischer Bereich	Terrestrischer Bereich	Luftraum
Kleinsäuger	Biber, Fischotter, Bisam, Wanderratte, Spitzmäuse		Fledermäuse
Vögel		Wasseramsel, Eisvogel, Gebirgsstelze	
Reptilien	Ringel- und Würfelnatter		
Amphibien	Frösche, Molche, Salamander		
Insekten		Laufkäfer	Libellen, Insekten (Kompensationsflug)

Ein Abgleich der aus den weiteren Untersuchungen (Vorher/Nachher-Untersuchungen, vergleichenden Untersuchung von sechs Rückhaltebecken) gewonnenen Erkenntnissen mit den recherchierten Daten, führen zu einer Verfeinerung und Präzisierung des Lebensraumkatalogs.

2.2 Bewertung sechs vorhandener Bauwerke unterschiedlichen Bautyps

In Baden-Württemberg gibt es eine Vielzahl von Hochwasserrückhaltebecken. Bei diesen Bauwerken finden sich unterschiedliche Typen von Durchlässen (Abbildung 2 zeigt einige Beispiele). Unter dem Aspekt der Durchgängigkeit wurden die wenigsten bisher betrachtet. Ziel dieser Untersuchung ist eine Bewertung der Durchgängigkeit an sechs verschiedenen Durchlasstypen unter Berücksichtigung des Lebensraumkatalogs. Schwerpunkt sind hier ökologische Untersuchungen.



Abbildung 2: Verschiedene Durchlassbauwerke. Oben links - offenes Durchlassbauwerk mit Öko- und Steuerschieber, unten links - Rohrdurchlass, rechts - offenes Bauwerk mit Tiefenschütz und Fischbauchklappe zur Entlastung.

2.3 Bewertung der Auswirkungen des Neubaus eines Hochwasserrückhaltebeckens

Welche Barrierewirkung die Errichtung einer Querstruktur auf ein Gewässersystem hat, soll anhand einer Vorher/Nachher-Untersuchung an einem Hochwasserrückhaltebecken ermittelt werden. Baubeginn des Rückhaltebeckens war Oktober 2004. Die vor Baubeginn erhobenen Daten zeigen die ungestörten Verhältnisse ohne Querbauwerk. Sobald das Hochwasserrückhaltebecken fertiggestellt ist, kann der durch das Querbauwerk veränderte Zustand untersucht werden. Durch einen Abgleich der beiden Datenerhebungen wird ein Rückschluss auf eine mögliche Beeinflussung durch das Bauwerk möglich sein.

Die hydraulische Bestandaufnahme umfasst die Aufnahme der Gewässerprofile, die Ermittlung hydrologischer und gewässermorphologischer Charakteristika, sowie umfangreiche sedimentologische Untersuchungen, Laboranalysen und

Experimente. Die Ergebnisse sollen den Zusammenhang zwischen Abfluss- und Transportregime des Gewässers klären und Veränderung im Substrathaushalt aufzeigen.

Die gewonnen hydraulischen Daten werden in Bezug zu den ökologischen Ergebnissen gesetzt. Mögliche Änderungen in der Substratzusammensetzung durch das neu geschaffene Rückhaltebecken, könnten Veränderungen in der Artenzusammensetzung des Gewässers nach sich ziehen. Die veränderte Lebensraumqualität kann bewertet werden.

2.4 Untersuchungen der Auswirkungen des Staubetriebs von Hochwasserrückhaltebecken

Der Einstau eines Hochwassers und vor allem das Ablassen des eingestauten Wassers wirken sich auf den Lebensraum Gewässersohle und auf das Ufer aus. Es kommt zu Umlagerungen von Sohlmaterial und zur Verdriftung der Gewässerorganismen. Stellen sich nach Abklingen des „künstlichen“ Hochwassers wieder vergleichbare Sohlstrukturen im Durchlassbereich ein, so können sich die Arten wieder ansiedeln. Werden die Sohle und die Ufer während des Betriebs dagegen stark verändert oder komplett ausgeschwemmt, gehen Lebensräume und Wanderkorridore verloren. In Folge dessen wird nicht nur eine Wiederansiedlung von Organismen erschwert, sondern auch die Durchgängigkeit für wandernde Arten stark eingeschränkt. Die entsprechenden Arten verschwinden oder werden isoliert. Besonders die aquatischen Wirbellosen sind hiervon betroffen.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt daher beim Makrozoobenthos. Durch Vorher/Nacher-Untersuchungen an zwei bestehenden Beckenanlagen werden die Auswirkungen eines Beckeneinstaus auf die Substratzusammensetzung, die Regenerationsfähigkeit der Gewässersohle und die aquatische Biozönose ermittelt. Hierzu werden in regelmäßigen Abständen nach dem Stauereignis die Artenzusammensetzung der Wirbellosen und die Substratverteilung analysiert und mit dem Zustand vor dem Einstau verglichen. Als Kontrolle wird die Regeneration eines vom künstlichen Einstau unbeeinflusster Gewässerabschnitts mit natürlichen Hochwasserregime untersucht. Die biologische Regenerationsfähigkeit von Gewässerabschnitten mit künstlichem und natürlichem Hochwasserregime können so verglichen werden.

3 Aussicht

Als erster Arbeitsschritt wird der Lebensraumkatalog erstellt. Im Laufe des Projekts wird dieser ergänzt und weiterentwickelt. Eine erste Fassung sollte bis zum Frühjahr 2005 vorliegen. Parallel dazu werden die ersten Probenahmen vor dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens durchgeführt. Alle anderen Probenahmen beginnen ab Frühjahr 2005. Die Hauptarbeiten im Gelände sollten bis Anfang 2006 abgeschlossen. Die Endergebnisse werden dann bis Juli 2006 in einem umfangreichen Abschlussbericht veröffentlicht.

4 Literatur

- Baier, B.; Zintz, K.; Rahmann, H. (1998): „Auswirkungen des Ablasses eines Hochwasserrückhaltebeckens auf die benthischen Makroinvertebraten des nachfolgenden Fließgewässers“. *Limnologica* 28 (4), S. 377-385.
- Baumgart, J.; Hesse, K.-J.; Huesing, K.-H. (1999): Ökologische Durchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken. LUA Merkblatt Nr. 18, 28 S.
- DVWK (Hrsg.) (1993): Die Auswirkungen des Betriebs von Hochwasserrückhaltebecken auf Lebensräume, Tier- und Pflanzenlebensgemeinschaften. DVWK-Materialien 4/93, 94 S.
- Herber, K.; Wiesmann, R. (1989): Ökologische Bestandsaufnahme, Entwicklung und Bewertung an Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren Hessens. In: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 71.
- Kappus, B.; Böhrner, J.; Rawer-Jost, C. (1999): Zur Problematik der ökologischen Durchgängigkeit von Wasserkraftanlagen – Grundlagen und Lösungsmöglichkeiten. Beiträge zum 2. Seminar Kleinwasserkraft, Mitteilungen Nr. 16, Institut für Strömungsmechanik und Hydraulische Strömungsmaschinen, Universität Stuttgart 1999.
- LfU- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1998): Studie über ökohydraulische Durchlaßbauwerke für regulierbare Hochwasserrückhalteräume. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Handbuch Wasser 2, Band 43
- LfU- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2003): Fachexkursion „Ökologische Durchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken“ am 22. Mai 2003. unveröffentlichter Bericht
- LWA (Hrsg.) (1992): Biotopgestaltung an Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Flusssauen. LWA Merkblätter Nr. 9, Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Lytle, D.A. (2000): “Biotic and abiotic effects of flash flooding in a montane desert stream”. In: *Archiv für Hydrobiologia* 150, S. 85-100.

- Olsen, D.A.; Townsend, C.R. (2003): “Hyporheic community in a gravel bed stream: influence of vertical hydrological exchange, sediment structure and physicochemistry”. In: *Freshwater Biology* 48, S. 1363-1378.
- Pringle, C.M. (1997): “Exploring how disturbance is transmitted upstream: Going against the flow”. *Journal of the North American Benthological Society* 16, S. 425-438.
- Schmidt, M.-P. (1991): Verbesserung bestehender Hochwasserrückhaltebecken. Diplomarbeit an der Technische Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft.

Autoren:

Dipl. Biol. Sandra Röck
Dipl. Biol. Oliver Kaiser

Institut für Landespflege
Universität Freiburg
Tennenbacherstraße 4
D 79106 Freiburg

Tel.: ++49 – 761 – 203-3641
Fax: ++49 – 761 – 203-3638

Email: Sandra.Roeck@landespflege.uni-freiburg.de
Oliver.Kaiser@landespflege.uni-freiburg.de