

Innovative Ansätze zur Dammsanierung und der ökologischen Verbesserung der Uferbereiche (Projekt INADAR)

Barbara Brinkmeier, Markus Aufleger, Ralf Klocke, Sebastian Blass, Roland Stiegeler, Norbert Vogt und Bernd Cyffka

Zusammenfassung

Viele Dämme an Staustufen sind inzwischen sanierungsbedürftig und müssen aufgrund der verstärkten Anforderungen an die Hochwassersicherheit erhöht werden. Bei Dammerhöhungen wird der Damm meist auf der Luftseite verbreitet, was zu einem höheren Flächenverbrauch und Eingriffen in den Auwald führt (häufig FFH-Gebiete). Insgesamt sind aufwendige Genehmigungsverfahren notwendig und es entstehen hohe Kosten für die Sanierungen.

Der Beitrag beschreibt die Vorhaben des von der Europäischen Kommission im Rahmen des LIFE+ Programmes geförderten Projekts INADAR, bei dem ein innovativer Ansatz zur ökologischen Dammsanierung entwickelt und umgesetzt wird. Die Sanierung bzw. Erhöhung der Dämme und die Verbesserung der ökologischen Situation im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) soll so in einem Arbeitsgang effektiv und wirtschaftlich erfolgen. Im Mittelpunkt steht der Einbau sogenannter „Öko-Bermen“, die sowohl die Dammstabilität gewährleisten als auch die ökologische Situation in den Uferzonen erheblich verbessern. Aufgrund der ausschließlich auf der Wasserseite umgesetzten Maßnahmen kann ein Eingriff auf den Auwald vollständig vermieden werden.

Öko-Bermen eignen sich für alle Dämme, bei denen der Flussquerschnitt für den Hochwasserschutz keine entscheidende Rolle spielt, z. B. im Staubereich von Kraftwerken und Schleusen oder bei Wasserstraßen. Für den Aufbau der Öko-Berme wird in der Regel eine Schutz- und Dichtungsschicht aus einer Bentonit-Wurzelschutzmatte eingesetzt. Darüber folgt eine Deckschicht aus Wasserbausteinen und Kies, die einen zusätzlichen Schutz darstellt. Mit Strukturelementen wie Totholz, Buhnen oder Inseln können wichtige Schlüsselhabitate geschaffen werden. Diese werden durch im Stauraum abgelagerte Sedimente ergänzt.

Für die Pilotvorhaben an der Oberen Donau werden unter Federführung der BEW (Bayerischen Elektrizitätswerke GmbH) zwei Pilotprojekte gemeinsam mit den regionalen Akteuren entwickelt und von der Universität Innsbruck, dem Aueninstitut Neuburg/Donau und der TU München wissenschaftlich begleitet und evaluiert.

1 Hintergrund

Wasserseitige Dammböschungen in Stauräumen wurden meist mit Böschungsbetonplatten gesichert. Wenn Dammerhöhungen bzw. -sanierungen notwendig werden, müssen die Platten erneuert werden. Dieser Prozess ist relativ aufwendig und führt zu keinerlei Verbesserung der ökologischen Funktionen. Die Regelbauweise bei Dammerhöhungen bedingt zudem eine Verbreiterung der luftseitigen Dammaufstandsfläche und oft die Verlegung der Hinterlandentwässerung. Das bedeutet einen erheblichen Eingriff in die dammbegleitenden Auwälder (meist FFH-Gebiete) und den Bedarf an entsprechenden Ausgleichsflächen.

Vor diesem Hintergrund hat die BEW einen neuen Ansatz für Dammerhöhungen und Dammsanierungen entwickelt, welcher im Rahmen des von der Europäischen Kommission geförderten

LIFE+ Projektes INADAR umgesetzt und getestet wird. Kern des neuen Ansatzes ist der Einbau von sogenannten Öko-Bermen an wasserseitige Böschungen in Stauräumen.

An drei kleinen Versuchsfeldern mit einer Länge von jeweils 30 Metern wurden Öko-Bermen bereits an der Oberen Donau (bei der Staustufe KW Günzburg) getestet. Diese Tests verliefen erfolgversprechend und zeigten eine sichtbare Aufwertung des Stauraums als Naherholungsgebiet und eine ökologischen Verbesserung durch Schaffung neuer Habitate für Tiere und Pflanzen.

Im Rahmen des für drei Jahre anberaumten LIFE+ Projektes sollen nun zwei Versuchsstrecken umgesetzt werden. Bei dem Standort im Stauraum des KW Offingen/Donau wird dazu auf einer Strecke von 500 Metern eine Öko-Berme eingebaut, um einerseits den Damm zu sanieren, und andererseits eine ökologischen Verbesserung zu erreichen. Bei der Versuchsstrecke am KW Oberelchingen wird überdies auch eine Erhöhung des Dammes um 70 cm vorgenommen.

2 Innovativer Ansatz zur Dammsanierung

Kern des innovativen Ansatzes zur Dammsanierung sind die sogenannten „Öko-Bermen“, mit deren Hilfe der Damm nicht nur saniert (und eventuell erhöht werden) soll, sondern darüber hinaus die ökologische Situation in den Uferzonen verbessert werden soll.

Im Gegensatz zur klassischen Dammerhöhung kann die nötige Verbreiterung bei dieser Maßnahme auf der Wasserseite des Dammes erfolgen. Hiermit wird das Ökosystem auf der Luftseite des Dammes geschont.

Die Baumaßnahme der Öko-Berme setzen sich dabei aus zwei Teilen zusammen, welche in Abbildung 1 schematisch dargestellt sind. Zum einen besteht die Öko-Berme aus infrastrukturellen Maßnahmen, bei denen die Sanierung, die Dammerhöhung sowie die Dichtigkeit des Dammes im Vordergrund stehen. Den anderen Teil bilden ökologische Maßnahmen, die der ökologischen Verbesserung der Dämme und damit des Stauraumes dienen.

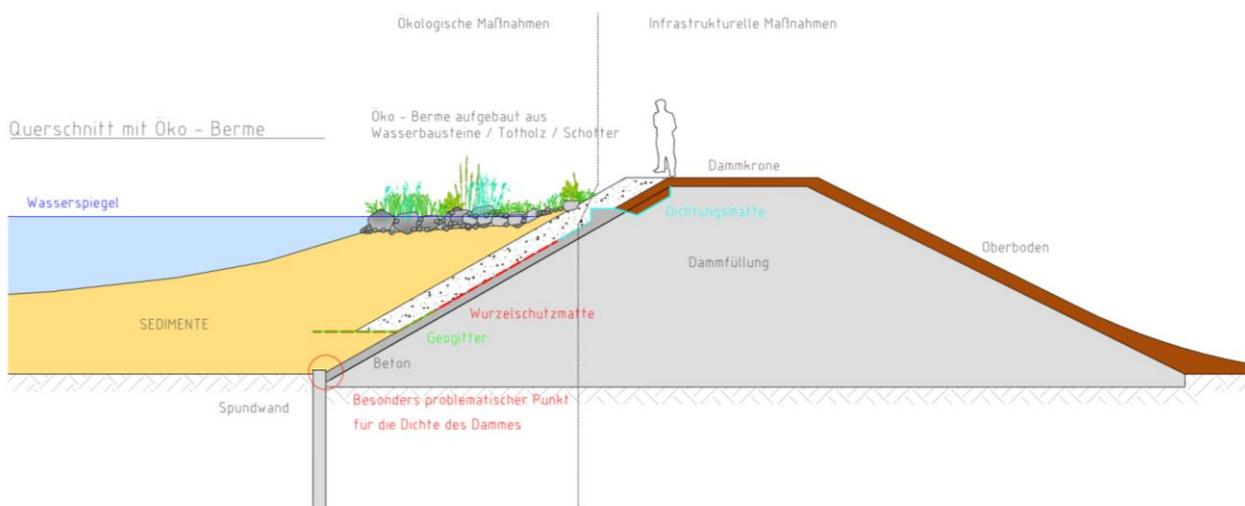


Abb. 1 Dammquerschnitt mit Öko-Berme

Für die Dammerhöhung ist vor allem entscheidend, dass die Breite des Dammes angepasst wird, damit die Steigung trotz Dammerhöhung identisch bleibt. Des Weiteren muss die Dichtheit des Dammes weiterhin gewährleistet sein. Die Verbreiterung des Dammes kann durch eine einfache Schüttung auf der Wasserseite erfolgen. Die Erhöhung des Dammes

erfolgt dann auf dieser Schüttung und dem bestehenden Damm (zu den technischen Herausforderungen siehe Abschnitt 3). Im Rahmen des Projekts INADAR soll der Damm am KW Oberelchingen um 70 cm erhöht werden.

Die Dichtheit des Dammes kann gewährleistet werden, indem eine Dichtungsbahn eingezogen wird. Zudem wird der für die Dichtheit kritische Punkt am Übergang Dammfuß – Spundwand durch die Baumaßnahme nicht berührt.

Für die ökologischen Maßnahmen werden vor der eigentlichen Dammschüttung unterschiedliche Strukturen in den Stauraum eingebaut. Diese Strukturen können dabei verschieden ausgeprägt werden, um die generelle Strukturvielfalt im Stauraum zu erhöhen. Hierbei werden unter anderem Wurzelstöcke, Wasserbausteine oder Kiesflächen zum Einsatz kommen.

Ein wesentlicher Bestandteil des LIFE+ Projektes ist es, die Entwicklung dieser Maßnahmen zu dokumentieren und zu evaluieren. Hierbei soll beurteilt werden, wie die unterschiedlichen Lebensräume angenommen werden. Das Monitoring wird durch die Universität Innsbruck und das Aueninstitut Eichstätt durchgeführt. Das Evaluierungskonzept sieht vor, im ersten Schritt den Ist-Zustand zu erheben, der als Referenzzustand für die Beurteilung der Auswirkungen dient. Anhand geeigneter technischer und ökologischer Indikatoren wird dann die Veränderung zum Referenzzustand dokumentiert. Dies erfolgt zu mehreren Zeitpunkten, z.B. direkt nach Umsetzung der Maßnahmen, ein Jahr nach Umsetzung der Maßnahmen und zu Projektende zwei Jahre nach deren Umsetzung.

3 Technische Herausforderungen

Geotechnisch stellt der Aufbau neuer Schüttungen auf breiig-weichen Flusssedimenten sowohl hinsichtlich der Standsicherheit als auch hinsichtlich des Setzungsverhaltens eine Herausforderung dar, insbesondere wenn gleichzeitig auf der wasserseitigen Böschungsoberfläche ein zweites Dichtungselement eingebaut werden soll (siehe nachfolgende Abbildungen 2 und 3). Neben Standsicherheitsproblemen (Geländebruch unter den wasserseitigen Schüttungen) muss immer auch mit vergleichsweise sehr großen Setzungen gerechnet werden, die in der Ebene der auf den wasserseitigen Böschungen liegenden Böschungsbetonplatten ebenfalls große Scherverformungen erwarten lassen. Ziel bei der Errichtung von Versuchsstrecken wird sein, die besonderen bautechnischen Randbedingungen beim Aufbau, die Standsicherheit und das Verformungsverhalten solcher Schüttungen weiter zu untersuchen.

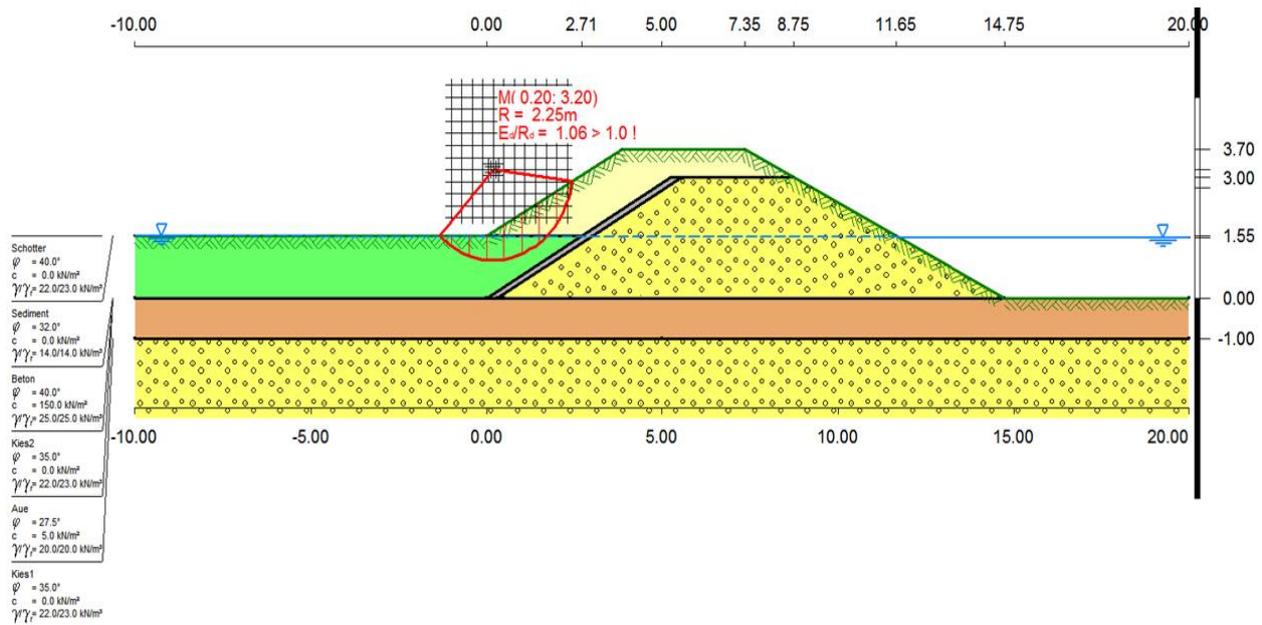


Abb. 2 Beispiel zur Standsicherheitsproblematik: Berechnung zur Böschungsstandsicherheit (GEO 3, Bemessungssituation BS-T, 25 % der Belastung aus der neuen Schüttung wird über Porenwasserüberdruck in den Flusssedimenten abgetragen), rechnerische Ausnutzungsgrade liegen meist im kritischen Bereich >1,00.

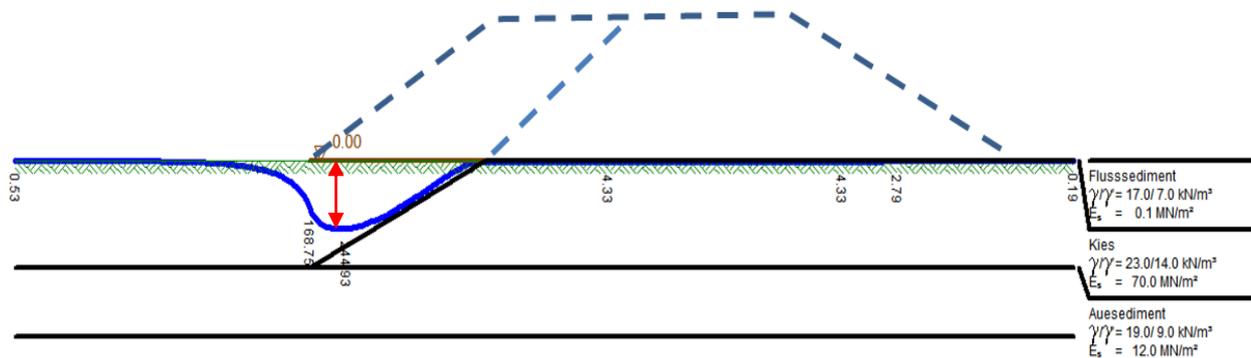


Abb. 3 Beispiel zur Setzungsproblematik: Es entstehen große, uneinheitliche Setzungen. Hier Schnittdarstellung aus einer Vergleichsberechnung (Dicke der Flusssedimente 1,5 m) zum Vergleich gemessener Maximalsetzung (ca. 25 cm, siehe roter Doppelpfeil) mit berechneten Werten (ca. 24,5 cm Setzung bei $E_s \text{ Sedimente} = 0,135 \text{ MN/m}^2$).

4 Ökologische Vorteile

Hybridgewässer, wie sie an staugeregelten Flüssen entstehen, zeigen sehr häufig ähnliche Probleme. Dadurch, dass sie meist weder Fließ- noch Stillgewässer sind, finden weder limnophile noch rheophile Arten einen geeigneten Lebensraum. Lediglich „Allerweltsarten“ können sich hier anpassen. Auf den bisher am Ufer verbauten Betonplatten können sich außerdem nur sehr wenige Arten aus Flora und Faunaansiedeln, eine klassische Ufervegetation fehlt völlig. Der Kontakt zu den umliegenden Flächen ist sowohl was die Hydrologie als auch die Ökologie anbelangt weitestgehend unterbrochen.

Abbildung 4 (links) zeigt exemplarisch einen dieser Stauräume, wobei von Wasserkante bis zum Grund des Stauraumes Böschungsbetonplatten verbaut sind.



Abb. 4 links: Stauraum am KW Oberelchingen mit bestehendem Damm, rechts: Probestrecke der Öko-Berme am KW Offingen

Allgemein geht das Projektteam daher davon aus, dass die neu erstellten ökologischen Maßnahmen den Lebensraum im Stauraum deutlich verbessern. Durch die erwartete und angestrebte Entwicklung als Lebensraum für Jungfische sowie die punktuelle Verbesserung der Artenvielfalt ist ferner davon auszugehen, dass die Öko-Bermen eine Strahlwirkung besitzen. Sie sollen also nicht nur am Standort selbst wirken, sondern auch den angrenzenden Flusslauf bzw. die Au ökologisch aufwerten.

Die ökologischen Maßnahmen erlauben es hier, Habitate gezielt für verschiedene Arten zu gestalten. Unter anderem können Kiesstrukturen für Kieslaicher oder aber auch Totholzstrukturen als Unterstand für Jungfische eingebaut werden.

Generell ist es daher geplant auf den Teststrecken jeweils in kleinen Unterbereichen verschiedene ökologische Strukturen zu realisieren. Die infrastrukturellen Maßnahmen, wie sie in Abschnitt 2 bereits erläutert wurden, bleiben dabei immer gleich. In diesen Unterbereichen soll dann zunächst durch unterschiedliches Substrat der Lebensraum strukturiert werden. Das bedeutet, dass beispielsweise in einem Bereich Kies und in einem weiteren gröbere Schroppen verbaut werden. Es ist zu erwarten, dass diese unterschiedlichen Habitate anders besiedelt werden. Diese Hypothese soll jedoch im Rahmen des Projektes validiert werden. Als nächster Schritt können weitere Maßnahmen, wie beispielsweise Totholz oder Leitbuhnen, eingebaut werden.

Abbildung 4 (rechts) zeigt eine Probestrecke, wie sie am KW Offingen bereits realisiert wurde. Dieser Standort kann beispielhaft für eine angestrebte Entwicklung in ökologischer Hinsicht dienen. Insgesamt ist mit einer deutlichen Aufwertung des Lebensraums aus ökologischer Sicht zu rechnen. Es wird erwartet, dass eine Strukturierung so möglich ist, dass sich die einzelnen Teilbereiche unterschiedlich entwickeln.

5 Ausblick

In den kommenden Monaten werden die Planungen der Versuchsstrecken an den Standorten KW Offingen und KW Oberelchingen vorangetrieben. Parallel dazu wird das Evaluierungskonzept entwickelt. Erste Aufnahmen des Ist-Zustandes, der als Referenzzustand für die Auswirkungen der Öko-Bermen dient, werden durchgeführt. Der Einbau der Versuchsstrecke im

Stauraum Offingen ist für Herbst 2016 vorgesehen, die Versuchsstrecke am KW Oberelchingen wird voraussichtlich im Frühjahr 2017 errichtet.

Weitere Aspekte, die im Rahmen dieses Projektes beleuchtet werden, inkludieren die Vereinfachung der Gestaltung der Genehmigungsprozesse gemeinsam mit den betroffenen Akteuren sowie die Verbreitung der Projektergebnisse auf EU-Ebene.

Anschrift der Verfasser

Dipl.-Ing. Dr.techn. Barbara Brinkmeier
Prof. Dr.-Ing. Markus Aufleger
Arbeitsbereich Wasserbau, Universität Innsbruck
Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck, Österreich
barbara.brinkmeier@uibk.ac.at
markus.aufleger@uibk.ac.at

Dipl. Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Ralf Klocke,
Leiter Wasserbau, Bayerische Elektrizitätswerke
Schaezlerstraße 3, 86150 Augsburg
Ralf.Klocke@LEW.DE

Sebastian Blass, BSc
Aueninstitut Neuburg/Donau, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Schloss Grünau; 86633 Neuburg an der Donau
sebastian.blass@ku-eichstaett.de

Dipl.-Ing. Roland Stiegeler
Prof. Dr.-Ing. Norbert Vogt
Zentrum Geotechnik, Technische Universität München
Baumbachstraße 7, 81245 München
roland.stiegeler@tum.de
norbert.vogt@tum.de

Prof. Dr. Bernd Cyffka
Aueninstitut Neuburg/Donau, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Schloss Grünau; 86633 Neuburg an der Donau
bernd.cyffka@ku.de