

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Penn, Johann; Kramen, Knud; Schlicker, Matthias; Lindenmaier, Andreas Sanierung des Hochwasserrückhaltebeckens Mörslingen

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104613>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Penn, Johann; Kramen, Knud; Schlicker, Matthias; Lindenmaier, Andreas (2018): Sanierung des Hochwasserrückhaltebeckens Mörslingen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Wasserbauwerke im Bestand - Sanierung, Umbau, Ersatzneubau und Rückbau. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 60. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 163-172.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Sanierung des Hochwasserrückhaltebeckens Mörslingen

Johann Penn
Knud Kramer
Matthias Schlicker
Andreas Lindenmaier

Zwischen den Ortschaften Finningen und Mörslingen befindet sich am Brunnenbach ein staatliches Hochwasserrückhaltebecken. Der Beckenbetreiber beabsichtigt eine Sanierung gemäß DIN 19700-12. In diesem Zuge wurden von der EDR GmbH hydraulische Untersuchungen durchgeführt und ein Sanierungskonzept ausgearbeitet.

Nach der Grundlagenermittlung, Ortsbesichtigung und der terrestrischen Vermessung stand zunächst mittels hydraulischer Untersuchungen die Analyse der bestehenden Verhältnisse an. Das Überschwemmungsgebiet wurde dabei mit einem Neumodell (HYDRO_AS-2d) ermittelt, die Retentionswirkung des bestehenden Beckens anhand instationärer Berechnungen untersucht und die hydraulischen Problempunkte herausgearbeitet.

Nach Auswertung aller gewonnenen Erkenntnisse wurden im Zuge des Sanierungskonzepts drei Varianten ausgearbeitet, deren Hochwasserwirksamkeit mit angepassten Hydraulik-Modellen rechnerisch nachgewiesen werden konnten. Neben dem Bemessungshochwasser HQ_{100} wurden auch die beiden Extremereignisse miteinbezogen (Bemessung der Hochwasserentlastung), um auch für diese Abflüsse die hydraulische Sicherheit des Bauwerks zu gewährleisten (keine Dammüberströmung). Die endgültige Ausbaulösung wird hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und der Grundstückssituation festgelegt.

1 Aufgabenstellung und Beschreibung des Ist-Zustands

Zwischen den Ortschaften Finningen und Mörslingen befindet sich ein Hochwasserrückhaltebecken, das im Nebenschluss zum Brunnenbach – ein Gewässer II. Ordnung – angeordnet ist.

Der Betreiber des Beckens, das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth (WWA), beabsichtigt zunächst eine Überprüfung des Hochwasserrückhaltebeckens aus hydraulischer Sicht (Retentionswirkung) und anschließend eine Ertüchtigung zur Erfüllung der heutigen Anforderungen an DIN 19700.

Der zu untersuchende Gewässerabschnitt beginnt innerhalb der Ortschaft Finningen, bei Bach-Km 4+600, und endet unterstrom der Ortschaft Mörslingen (Wehranlage Ruthengraben als Bach-Km 0+000).

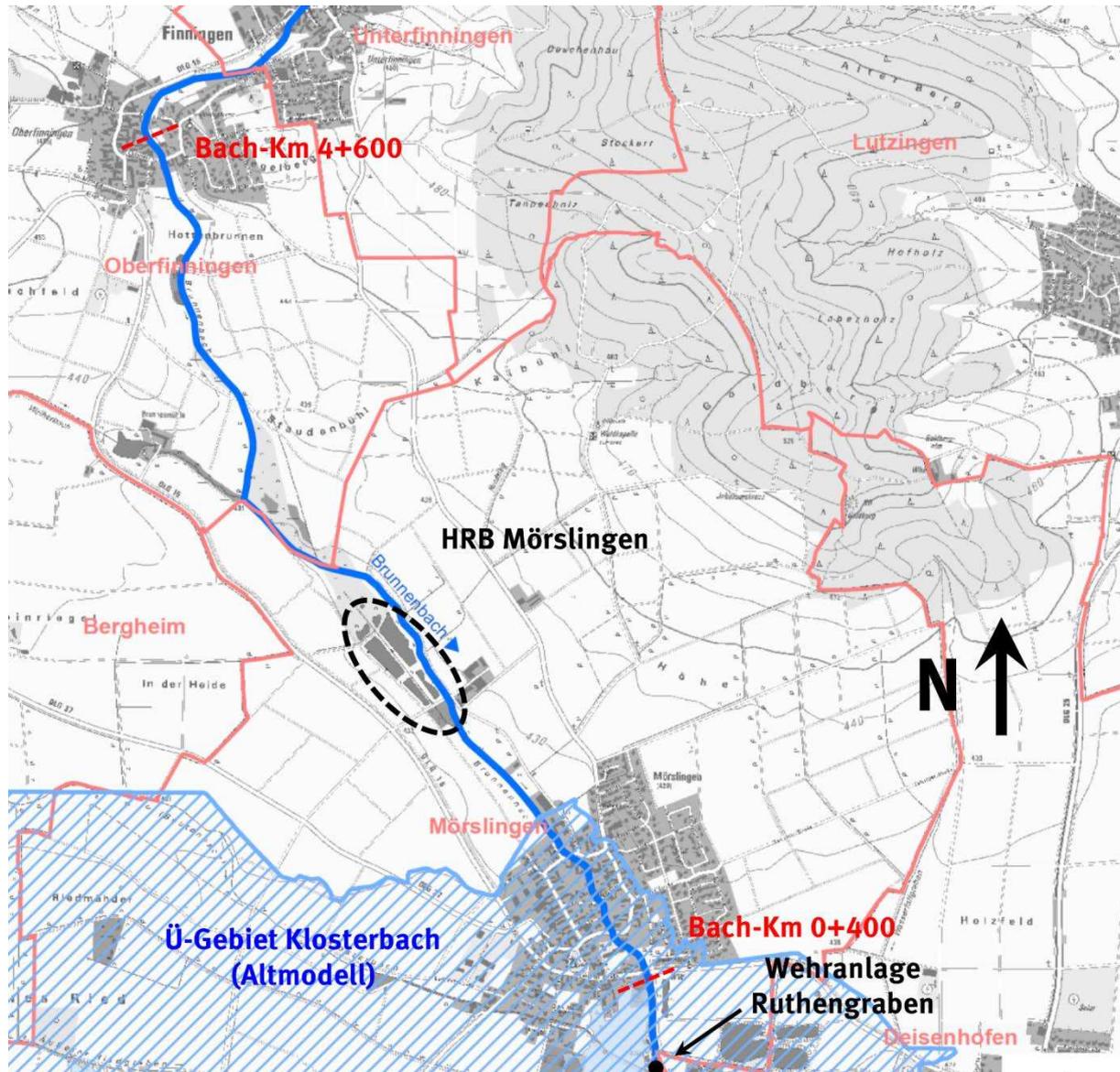


Abbildung 1: Projektgebiet und Verlauf des Brunnenbachs

Der Retentionsraum wird durch zwei Längsdämme und dem Hauptdamm gebildet. Die Dämme des bestehenden Beckens sind geschüttete Erdwälle, deren Querschnitte eher mit einer Dreiecks-Form beschrieben werden können. Eine Befahrung der Stauhaltungsdämme mit schwerem Gerät im Falle eines Hochwassers (Dammverteidigung) ist somit im bestehenden Zustand kaum möglich.

Das Becken ist im Nebenschluss zum Brunnenbach angeordnet und besteht aus drei Unterteilungen, die durch zwei Querdämme voneinander getrennt sind. Die-

se werden nacheinander – je nach Größe der Hochwasserwelle – geflutet, vgl. nachfolgende Übersicht.

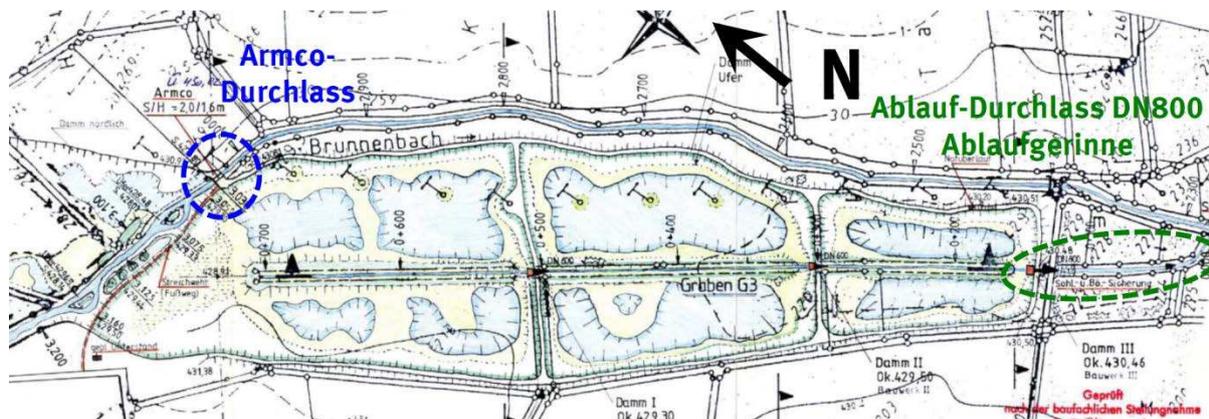


Abbildung 2: Lageplan zum HRB Mörslingen

Bei Bach-Km 2+400 befindet sich innerhalb des Baches ein sog. Armco-Durchlass als Drosselbauwerk, der eine hydraulische Leistungsfähigkeit von rund $10 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweist sowie ein Aufstau im Bach und in der Folge eine Ausuferung in das Becken bei größeren Hochwasserereignissen bewirkt.

Das planmäßige Rückhaltevolumen des Beckens beträgt rund 130.000 m^3 , so dass es gemäß DIN 19700-12 als mittleres Becken definiert werden kann.



Abbildung 3: Hauptdamm (links), Östlicher Seitendamm (rechts)

Der Ablauf aus dem Becken erfolgt über eine Verrohrung mit einem Durchmesser DN 800 durch den Hauptdamm und über ein kleines Ablaufgerinne, über welches das Wasser schließlich zurück in den Brunnenbach abgegeben wird.

Gemäß den Entwurfsunterlagen sind als Notentlastung das Drosselbauwerk und ein ca. 20 m breiter Überfallbereich am östlichen Seitendamm vorgesehen. Der Überfallbereich am Seitendamm ist als Absenkung vor Ort sowie anhand der Vermessungsdaten nicht eindeutig erkennbar. Unter der Grasnarbe sind vor Ort

Wasserbausteine sichtbar, um den Damm bei Überströmung im Extremfall gegen Erosion zu sichern.

Im Laufe der Zeit haben sich im Becken-Inneren wertvolle, ökologische Flächen entwickelt. Diese Bereiche sollten nach Vorgabe des WWA möglichst beibehalten werden bzw. unangetastet bleiben, sofern es aus Hochwasserschutz- und baulichen Gründen möglich ist.

2 Derzeitige hydraulische Verhältnisse

2.1 Vermessung und Modellerstellung

Zur Durchführung der hydraulischen Berechnungen war zunächst die Erstellung eines neuen Berechnungsmodells erforderlich, da für den Brunnenbach noch kein aktuelles 2d-Modell vorhanden war. Für das Vorfluter-System existiert ein Altmodell, an welches das Neumodell angeschlossen wurde. Als Grundlage für das Neumodell – neben den Befliegungsdaten DGM1 (Vorlandmodell) – wurde der Brunnenbach und das Hochwasserrückhaltebecken terrestrisch vermessen, um daraus schließlich das Flussschlauchmodell zu erzeugen.

Im Zuge der Vermessung wurden im Wesentlichen 56 Querprofile (Brunnenbach, Ablaufgerinne), Längsstrukturen (Dämme, Uferlinien, Böschungsober-/unterkanten etc.) und Einzelpunkte (Wasserspiegel, Flusskilometer-Steine, Sonderpunkte) aufgenommen. Zudem wurden wichtige hydraulische Bauwerke wie Brücken oder Durchlässe vermessen.

Das neu erstellte Berechnungsmodell umfasst eine rund 4,2 km lange Fließstrecke des Brunnenbachs von Finningen (Bach-Km 4+600) bis zum südlichen Ortsrand von Mörslingen (Bach-Km 0+400), was die Schnittstelle zum Altmodell (Klosterbach) darstellt.

Die Geometrie des Hochwasserrückhaltebeckens wurde mittels 3d-Polylinien (Böschungsober-/unterkante) in das Berechnungsmodell eingepflegt. Hydraulisch maßgebende Bauwerke (Brücken, Durchlässe etc.) werden im Berechnungsmodell entweder in Form von Netzelementen (Drei- oder Vierecke) modelliert oder als Nodestring-Randbedingungen berücksichtigt.

Wasserspiegel-Abfluss-Beziehungen lagen für den Brunnenbach nur für kleinere Abflüsse vor, so dass eine direkte Kalibrierung nicht möglich war. Die endgültigen Modell-Rauheiten wurden anhand der LfU-Vorgaben und einer Sensitivitätsanalyse festgelegt.

Das Ergebnis zeigt die nachfolgende isometrische Darstellung des Beckens in Abbildung 37 (Ansicht von Unterwasser in Richtung Norden), in der durch die

Höhenlinien und unterschiedlichen Farb-Abstufungen die Geometrie der Stauhaltungsdämme und des Brunnenbachs zu erkennen sind.

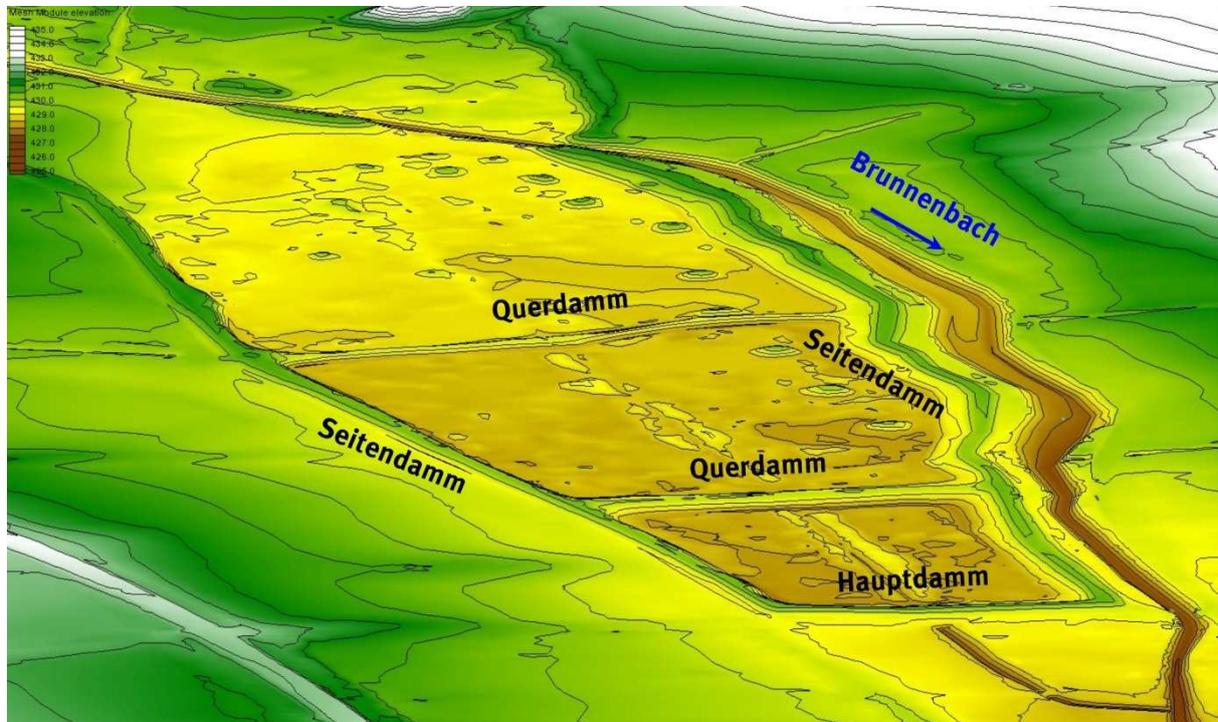


Abbildung 4: Hochwasserrückhaltebecken im Ist-Modell

2.2 Retentionsverhalten und ermitteltes Überschwemmungsgebiet

Anhand des neu erstellten Modells werden hydraulische Berechnungen durchgeführt, um das Retentionsverhalten des Hochwasserrückhaltebeckens zu untersuchen und in der Folge auch die Überschwemmungsgebiete für die unterstrom liegende Ortschaft Mörslingen zu ermitteln.

Die hydraulischen Berechnungen werden für die Jährlichkeiten HQ_{100} , HQ_{100+K} , HQ_{500} und $HQ_{5.000}$ durchgeführt, wobei der Hauptzufluss des Brunnenbachs als instationäre Randbedingung (Ganglinie) angesetzt wird.

Die hydraulischen Berechnungen zum 100-jährlichen Hochwasser ($BHQ_3 = HQ_{100}$) haben für den bestehenden Zustand eine vollständige Beckenfüllung und auch eine Dammüberströmung ergeben, wie die nachfolgende Abbildung zeigt. Die Wassermengen bei einem HQ_{100} können durch das Becken nicht effizient genug zurückgehalten werden, um den Abfluss unterstrom auf ein schadloses Maß zu drosseln. In der Folge ergeben sich für den bestehenden Zustand innerhalb der Ortschaft Mörslingen großflächige Ausuferungen. Ein Freibord ist für den bestehenden Zustand somit folglich nicht vorhanden.

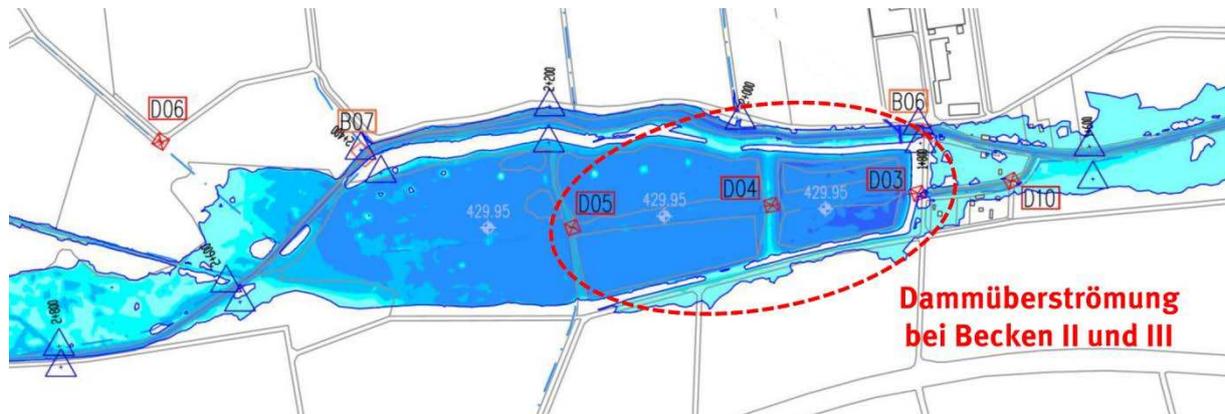


Abbildung 5: Bestehendes Überschwemmungsgebiet bei HQ_{100} am Becken

Die ermittelten, maximalen Becken-Wasserspiegel für die jeweiligen Abflüsse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 1 Berechnete maximale Becken-Wasserspiegel (Ist-Zustand)

	HQ_{100}	HQ_{100+K}	HQ_{500}	$HQ_{5.000}$
Maximaler Beckenwasserspiegel [m.ü.NN]	429,95	430,00	430,07	430,08

Die Ergebnisse zum Ist-Zustand zeigen, dass das 100-jährliche Hochwasserereignis nicht den derzeitigen Hochwasserschutzgrad des Beckens darstellt. Vielmehr entspricht der Schutzgrad eher einem 10-jährlichen HW-Ereignis (ca. 55 % und 60 % eines HQ_{100}), bei dem der nach DVWK-Merkblatt 246/1997 ermittelte, erforderliche Freibord ($f_3 = 50$ cm) geradeso noch eingehalten ist.

2.3 Defizite und Problemstellen des Beckens

Die derzeit nur geringfügige Reduzierung des Scheitelabflusses bei der HQ_{100} -Welle kann auf eine zu frühe Füllung des Hochwasserrückhaltebeckens zurückgeführt werden: dadurch geht Speichervolumen verloren, das für die spätere, eigentliche Kappung des Hochwasserscheitels nicht mehr zur Verfügung steht. Geometrische Anpassungen des Drosselbauwerks und der Becken-Einlaufschwelle können Abhilfe schaffen, um schließlich zukünftig erst dann die Flutung des Beckens einsetzen zu lassen, sobald im Bereich des Beckeneinlaufs der für die Ortschaft schadlose Abfluss erreicht wird.

Zusammenfassend wurden zum Zustand des bestehenden Hochwasserrückhaltebeckens nach Auswertung der Vermessungsdaten und der hydraulischen Berechnungen folgende Ergebnisse festgestellt:

- Die Dämme des bestehenden Beckens sind geschüttete Erdwälle, deren Querschnitte eher einer Dreiecks-Form ähneln. Eine Befahrung der Stauhaltungsdämme mit schwerem Gerät im Falle eines Hochwassers (Dammverteidigung) ist derzeit kaum möglich.
- Der Hochwasserschutzgrad des derzeitigen Beckens liegt deutlich unterhalb eines HQ_{100} . Ein Hochwasserschutz für die Ortschaft Mörslingen gegen ein HQ_{100} -Ereignis ist derzeit somit nicht gegeben.
- Als Notentlastung ist neben dem Drosselbauwerk ein ca. 20 m breiter Überfallbereich am östlichen Seitendamm vorgesehen, der jedoch vor Ort kaum erkennbar ist und vermutlich keine allzu große hydraulische Leistungsfähigkeit aufweist.
- Für die drei Bemessungshochwasserereignisse $BHQ_1 = HQ_{500}$, $BHQ_2 = HQ_{5.000}$ und $BHQ_3 = HQ_{100}$ (gemäß Kapitel 2.3) werden die Dämme des bestehenden Beckens überströmt, d.h. der gemäß DVWK-Merkblatt 246/1997 ermittelte Freibord wird bei diesen HW-Ereignissen nicht eingehalten.
- Die Beckenfüllung erfolgt im derzeitigen Zustand zu früh, d.h. bereits bei einem Abfluss von rund $Q = 2,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Durch diese zu frühe Beckenfüllung geht Speichervolumen verloren, das für die spätere, eigentliche Reduzierung des Hochwasserscheitels nicht mehr zur Verfügung steht.

Hinsichtlich dieser Erkenntnisse ist es erforderlich, das Hochwasserrückhaltebecken zu sanieren, um schließlich einen wirksamen Hochwasserschutz für die Ortschaft Mörslingen sicherzustellen. Im Rahmen des Sanierungskonzepts wurden von EDR entsprechende Sanierungsvorschläge erarbeitet.

3 Sanierungskonzept

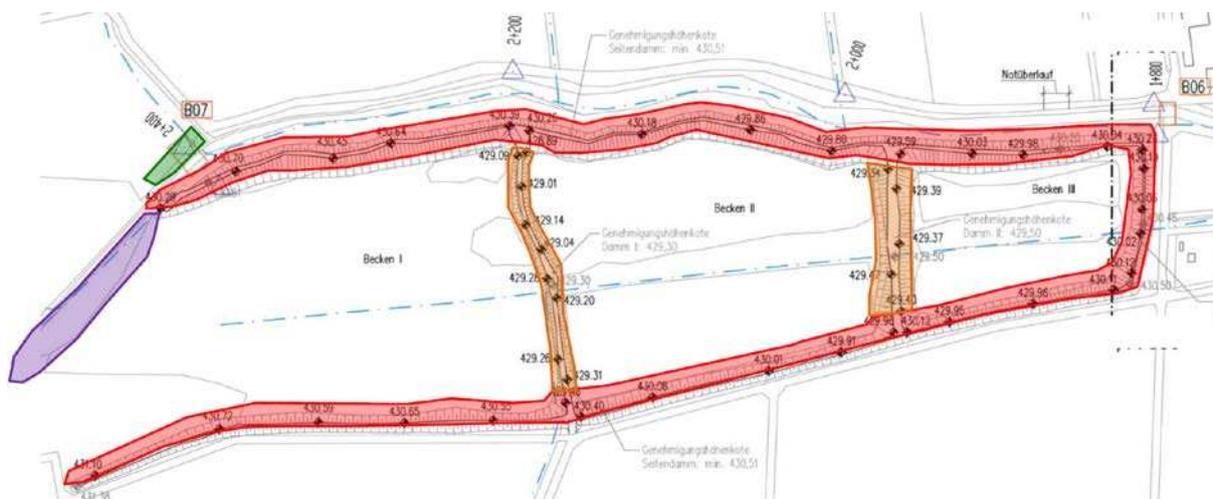
Insgesamt wurden drei verschiedene Sanierungsvarianten ausgearbeitet, die sich im Wesentlichen hinsichtlich des Bemessungshochwassers unterscheiden. Mit der MINIMAL-Variante wird der minimal erforderliche Sanierungsumfang bezeichnet. Diese Variante wurde auf den 100-jährlichen Abfluss HQ_{100} (ohne Klimazuschlag) ausgelegt. Bei den anderen beiden Varianten wurde dagegen der Klimazuschlag in Höhe von 15 % berücksichtigt (HQ_{100+K}). Hierfür würde sich bei der MAXIMAL-Variante ein sehr großer baulicher Umfang am Becken ergeben, so dass eine Lösung mittleren Umfangs, d.h. bestehend aus inner- und außerörtlichen Maßnahmen (MITTEL-Variante), konzipiert wurde.

Tabelle 2 Überblick zu den Sanierungsvarianten

	Variante		
	MINIMAL	MITTEL	MAXIMAL
Bemessungshochwasser BHQ3	HQ ₁₀₀	HQ _{100+K}	HQ _{100+K}
Kombination mit innerörtlichen Maßnahmen?	X	✓	X

Grundsätzlich haben alle drei Varianten Hauptmaßnahmen am bestehenden Hochwasserrückhaltebecken gemeinsam, die sich lediglich durch deren Abmessungen unterscheiden.

- **Dammerhöhung mit überströmbarer Dammscharte (HWE)**
- **Anpassungen am Beckeneinlauf**
- **Querschnittsverringering am Drosselbauwerk**
- **Rückbau der Querdämme**

**Abbildung 6:** Überblick über die baulichen Hauptmaßnahmen

Dammerhöhung mit überströmbarer Dammscharte

Die Erhöhung der Stauhaltungsdämme stellt den wesentlichen Bestandteil der Sanierung dar. Die hydraulischen Berechnungen zum bestehenden Zustand ergaben, dass das vorhandene Beckenvolumen zu gering ist und in der Folge die Dammkrone bei sämtlichen Bemessungshochwasser überströmt wird. Um somit zukünftig die Hochwassermengen speichern und auch den geforderten Freibord einhalten zu können, ist eine Erhöhung der Stauhaltungsdämme notwendig. Der Betrag der Dammerhöhung richtet sich nach dem jeweils angesetzten Bemessungsabfluss (HQ₁₀₀ oder HQ_{100+K}).

Am östlichen Seitendamm wird eine Dammscharte als Hochwasserentlastung angeordnet. Der mit Wasserbausteinen gesicherte Überlaufbereich sorgt für eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit im Falle der beiden Bemessungshochwasser (BHQ₁ und BHQ₂). Als zusätzliche Hochwasserentlastung soll nach wie vor das Drosselbauwerk am Beckeneinlauf dienen.

Anpassungen am Beckeneinlauf und Querschnittsverringering

Ergebnis der Bestandsuntersuchung war u.a. ein zu früher Beginn der Beckenfüllung, so dass für die eigentliche Reduzierung des Scheitelabflusses nicht mehr genügend Beckenvolumen zur Verfügung steht. Zusätzlich ist der Abfluss im Brunnenbach unterstrom des Drosselbauwerks auf den ermittelten schadlosen Abfluss zu begrenzen, um Überschwemmungen im Ortsbereich zu vermeiden. Um dies zu erreichen, sind die folgenden beiden Maßnahmen erforderlich:

- Verringerung des Querschnitts des Drosselbauwerks
- Erhöhung des Geländes / der Schwelle am Beckeneinlauf

Eine Verringerung des Drossel-Querschnitts hat einen zusätzlichen Aufstau in Richtung Oberwasser zur Folge. Dabei muss sichergestellt werden, dass das aufgestaute Wasser nicht zu früh in das Becken einfließt, so dass beide Maßnahmen aufeinander entsprechend abgestimmt wurden.

Rückbau der Querdämme

Ursprünglich hatten die Querdämme den Zweck, für eine zeitversetzte Flutung der einzelnen Becken-Unterteilungen zu sorgen. Da das gespeicherte Hochwasser ausschließlich über den einzigen Beckenablauf im Süden abgegeben werden kann, wird auf eine zeitversetzte Flutung zukünftig verzichtet und die Querdämme komplett rückgebaut.

Biberschutz

Im Projektgebiet ist der Biber aktiv, wie Spuren im Bereich zwischen Hochwasserrückhaltebecken und Brunnenbach sowie ein bestehender Biber-Bau zeigen. Aus diesem Grund ist bei der Sanierung der Dämme ein Biberschutz vorgesehen: ein feinmaschiges Draht-Geflecht wird knapp unterhalb der neuen Geländeoberkante und entlang eines Teils der Damm-Böschung verlegt und anschließend mit Oberbodenmaterial überschüttet. Zwischen Becken und Brunnenbach wird das Draht-Geflecht bis zu 1,5 m vertikal in den Untergrund eingebunden.

4 Ausblick

Eine endgültige Entscheidung über die Wahl der Sanierungsvariante steht noch aus, wobei hier das WWA Donauwörth mit der Gemeinde aktuell in Abstimmung steht. Dabei spielen neben der Grundstückssituation in erster Linie die wirtschaftlichen Aspekte eine entscheidende Rolle.

Sobald eine Entscheidung getroffen ist, sieht das WWA eine möglichst zeitnahe Umsetzung der baulichen Maßnahmen in den kommenden Jahren vor.

Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Johann Penn
Dipl.-Ing. (Univ.) Knud Kramer

EDR GmbH
Dillwächterstraße 5
80686 München

Tel.: +49 89 547112-0
Fax: +49 89 547112-50
E-Mail: j.penn@edr.de
k.kramer@edr.de

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Schlicker
Dipl.-Ing. (Univ.) Andreas Lindenmaier

Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Förgstraße 23
86609 Donauwörth

Tel.: +49 906 7009-0
Fax: +49 906 7009-136
E-Mail: poststelle@wwa-don.bayern.de