

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Lange, Birgit; Metz, Georg**

## **Innovative Bauverfahren beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken**

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/20.500.11970/103578>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Lange, Birgit; Metz, Georg (2012): Innovative Bauverfahren beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Staubauwerke - Planen, Bauen, Betreiben. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 47. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 493-502.

### **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.



## **Innovative Bauverfahren beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken**

Birgit Lange  
Georg Metz

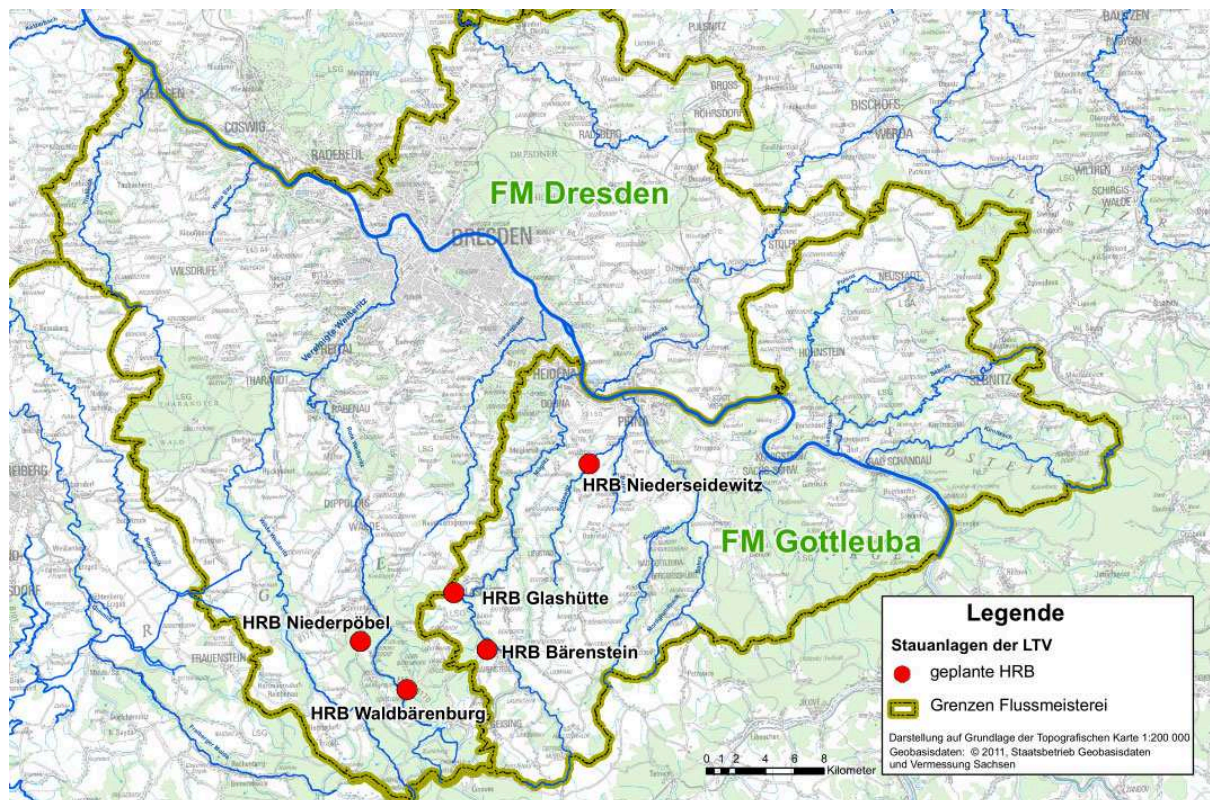
Im Rahmen der Umsetzung des sächsischen Hochwasserschutzinvestitionsprogrammes plant der Betrieb Oberes Elbtal der Landestalsperrenverwaltung Sachsen die Errichtung von 5 Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Osterzgebirge. Am Beispiel des HRB Waldbärenburg wird exemplarisch der Zusammenhang zwischen den mittlerweile sehr komplexen genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen und der daraus resultierenden Vorhabensentwicklung bis hin zur Anwendung innovativer Bauverfahren aufgezeigt. Die Besonderheit dieses HRB im Vergleich zu den übrigen HRB im Osterzgebirge besteht zum einen darin, dass für das Absperrbauwerk anstelle eines Steinschüttdamms eine Gewichtsstaumauer mit getreppter Luftseite und der HWE als Treppenschusssrinne vorgesehen ist. Zum anderen soll diese Staumauer nicht in der klassischen Blockbauweise mit CVC (Conventional Vibrated Concrete) sondern in RCC-Bauweise (Roller Compacted Concrete = Walzbeton) errichtet werden. Neben der Eingriffsminimierung in der Aufstandsfläche und der Verkürzung des Ökodurchlasses ist dadurch auch die deutliche Reduzierung der Bauzeit möglich.

Stichworte: Hochwasserrückhaltebecken, Planungsprozess, Genehmigungserfolg

### **1 Allgemeines**

Seit Vorlage der Hochwasserschutzkonzepte (HWSK) im Jahr 2003 werden an Planung und Bau von Hochwasserschutzmaßnahmen (HWSM) in zunehmendem Maße differenziertere Anforderungen gestellt. Planung, Genehmigung und Ausführung von HWSM werden nicht nur vordergründig auf die wasserwirtschaftliche Zielvorgabe sondern in sehr hohem Maße auch auf tangierende und/oder dem wasserwirtschaftlichen Ziel vorangestellte Interessen ausgerichtet. Ursachen dafür sind sowohl die an das EU-Recht angepasste nationale Gesetzgebung, die damit in Verbindung stehenden Rahmenprogramme als auch aktualisierte raumordnungsrechtliche Vorgaben, kommunale und private Interessenlagen sowie landeshaushaltsrechtliche Vorgaben. Am Beispiel des Hochwasser-

rückhaltebeckens (HRB) Waldbärenburg, eines von insgesamt 5 neuen HRB im Osterzgebirge (s. Abb. 1), wird gezeigt, wie der Vorhabensträger LTV all dem Rechnung trägt.



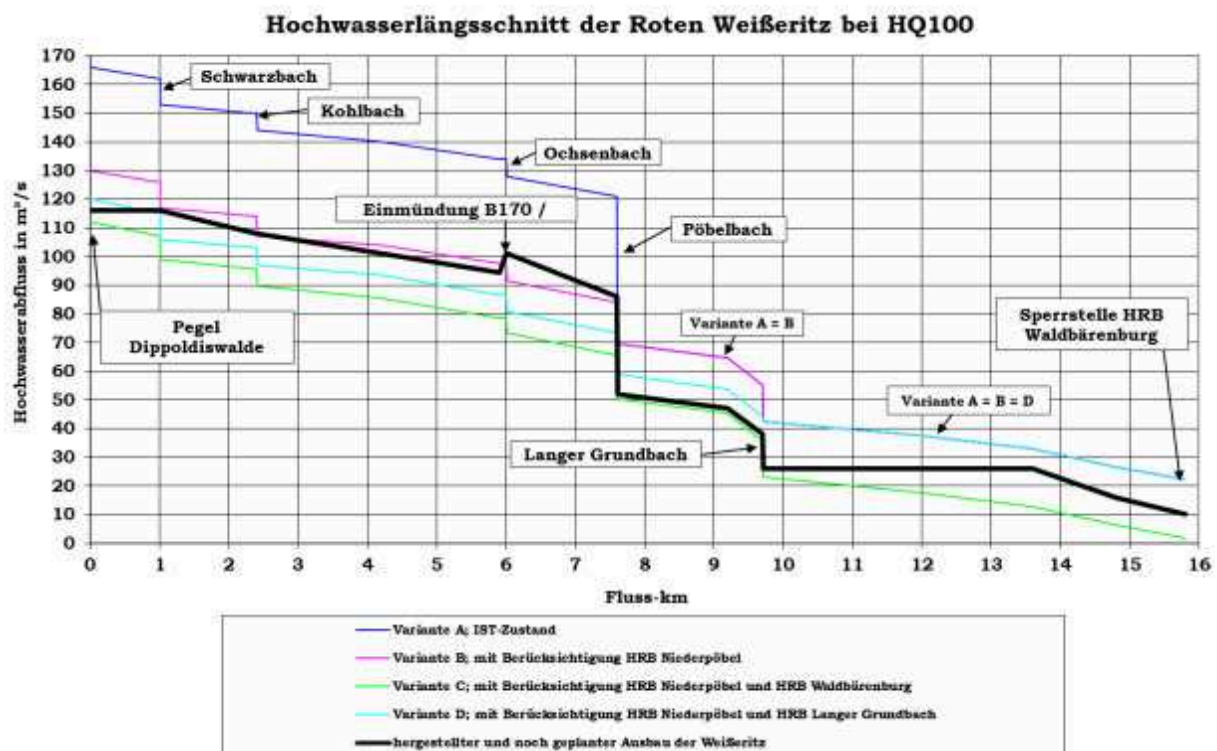
**Abbildung 1:** Neue Hochwasserrückhalteanlagen im Osterzgebirge

## 2 Vorhabensziel

Die wasserwirtschaftliche Zielvorgabe ist im vom Freistaat Sachsen bestätigten HWSK Weißeritz (2003) formuliert. Sie resultiert zum einen aus dem für den öffentlichen Hochwasserschutz in bebauten Ortslagen empfohlenen Richtwert HQ100 und zum anderen aus der Einzugsgebietscharakteristik, der Fließgewässerstruktur und -leistungsfähigkeit sowie den örtlichen Gegebenheiten am Gewässerverlauf. Die im Tal der Roten Weißeritz vorhandene Wohn-, Gewerbe- und Verkehrsinfrastruktur in den Ortslagen oberhalb der Talsperre Malter bis zum Speichersystem Altenberg lässt örtliche Maßnahmen zum präventiven Hochwasserschutz am Fließgewässer selbst nur in einem begrenzten Maße zu (siehe Abb. 2, fett gedruckte Linie). Ein wirksamer öffentlicher Hochwasserschutz der Ortslagen von Waldbärenburg bis Dippoldiswalde gegenüber einem HQ100 ist nur durch die Verbundwirkung von:

- Speichersystem Altenberg (Bestand),
- Gerinneausbau an der Roten Weißeritz (in Realisierung),
- Neubau des HRB Niederpöbel (in Realisierung) und
- Neubau des HRB Waldbärenburg (in Planung)

möglich. Das HRB Waldbärenburg sichert in diesem Verbund die durchgängige Einhaltung eines Abflusses  $< Q_{\text{schadlos}}$  in der Roten Weißeritz und hat somit über-regionale Bedeutung (siehe Abb. 2, unterste Linie).



**Abbildung 2:** Hochwasserlängsschnitt der Roten Weißeritz bei HQ100 (*LTV, 1/2012*)

### 3 Angaben zum Vorhabensgebiet

Das Vorhabensgebiet liegt im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge zwischen den Städten Altenberg und Schmiedeberg im Tal der Roten Weißeritz und wird überwiegend wohn-, gewerbe- und verkehrsinfrastrukturell, touristisch sowie forstwirtschaftlich genutzt. Markant sind die teils in unmittelbarer Gewässernähe verlaufende Bundesstraße B170 und die Weißeritztalbahn. Natur und Landschaft sind geprägt durch das zum Teil enge Kerbtal der Roten Weißeritz mit Zuflüssen kleinerer Gebirgsbäche aus den Seitentälern, durch Felshänge mit Fichtenforst und schützenswertem Altholzbestand (Fichten und Buchen). Das



Hochwasser 2002 richtete im Tal der Roten Weißeritz Schäden in Höhe von 181 Mio. € an (*LfUG, 2004*).

## **4 Rahmenbedingungen für die Vorhabensentwicklung**

Für die Vorhabensentwicklung sind folgende Rahmenbedingungen und Beurteilungskriterien wesentlich.

- Wasserwirtschaftliche Zielvorgaben (aktuelle Hydrologie, Betriebssicherheit der Hochwasserrückhalteanlage, Betriebs- und Unterhaltungsaufwand...)
- Geologie/ Baugrund
- Natur und Landschaft (Eingriffsregelung, Artenschutz, Betroffenheit von Natura-2000-Gebieten, SPA-Gebieten und sonstigen Schutzgebieten nach BNatschG, Auswirkungen auf das Landschaftsbild)
- Raumordnungsrechtliche Zielvorgaben (Vorranggebiete/ Vorbehaltsgebiete)
- Rahmenprogramme der EU (Wasserrahmenrichtlinie, Managementpläne Natura2000)
- Eigentums- und sonstige nutzungsrechtliche Belange (unmittelbare Grundstücksbetroffenheit dauerhaft /bauzeitlich, mittelbare Beeinträchtigung durch Emissionen)
- Verkehrsinfrastrukturelle Belange (Dauer und Dichte der Frequentierung des öffentlichen Straßennetzes (B170) durch Baustellenverkehr, Anlagenbetrieb, Beeinträchtigung von Wander- und Forstwirtschaftswegen)
- genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen (ggf. Notwendigkeit eines raumordnungsrechtlichen Zielabweichungsverfahrens vor Zulassung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens)
- Gesamtwirtschaftlichkeit

## **5 Vorhabensentwicklung**

### **5.1 Standortfindung**

Die Suche nach geeigneten HRB-Standorten an der Roten Weißeritz oberhalb der Talsperre Malter erfolgte primär unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten im Haupt- und Nebenschluss der Roten Weißeritz mit Beachtung der örtlichen Gegebenheiten, der Eingriffsminimierung in Natur und Landschaft und im Hinblick auf die prinzipielle Genehmigungsfähigkeit. Seit 2002 wurden insge-

samt 8 Standorte untersucht, von denen für weiterführende Untersuchungen zunächst 4 in die engere Wahl kamen (s. Abb. 3). Nach Prüfung weiterer Kriterien (Naturschutz, Altbergbau) erwies sich die Kombination aus HRB Waldbärenburg im Direktschluss der Roten Weißeritz und dem HRB Niederpöbel I als Vorzugslösung.

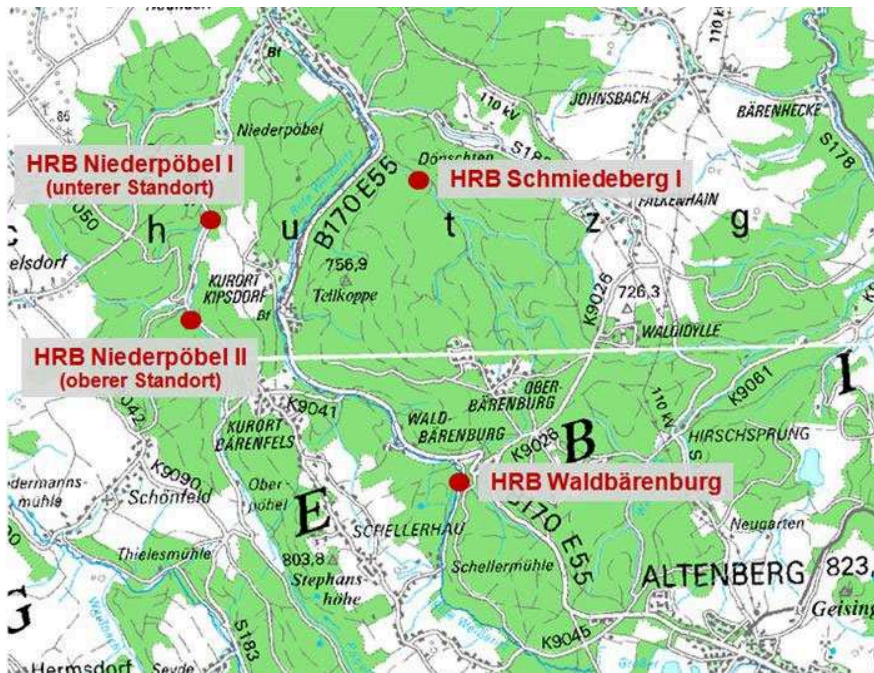


Abbildung 3: Standortfindung

## 5.2 Wasserbautechnische Lösungsvarianten

Am Standort HRB Waldbärenburg wurden in der Vorplanung 3 Sperrstellen untersucht (Abb. 4) und unter Beachtung wasserbautechnischer Varianten einer vergleichenden Betrachtung nach verschiedenen Bewertungskriterien unterzogen (s. Tabelle 1). Hierbei wurde die Begrenzung der Stauraumbewirtschaftung aufgrund der Höhenlage der B170 und des Hotels Cronau berücksichtigt. Demnach ist ein Maximaleinstau bei HQ100 bis auf 684m NHN möglich. Folgende wasserbautechnischen Varianten wurden untersucht:

Variante 1a-1:

- Lage an der Sperrstelle 1
- Gewichtsstaumauer, Kronenüberfall, Ökodurchlass

Variante 1a-2:

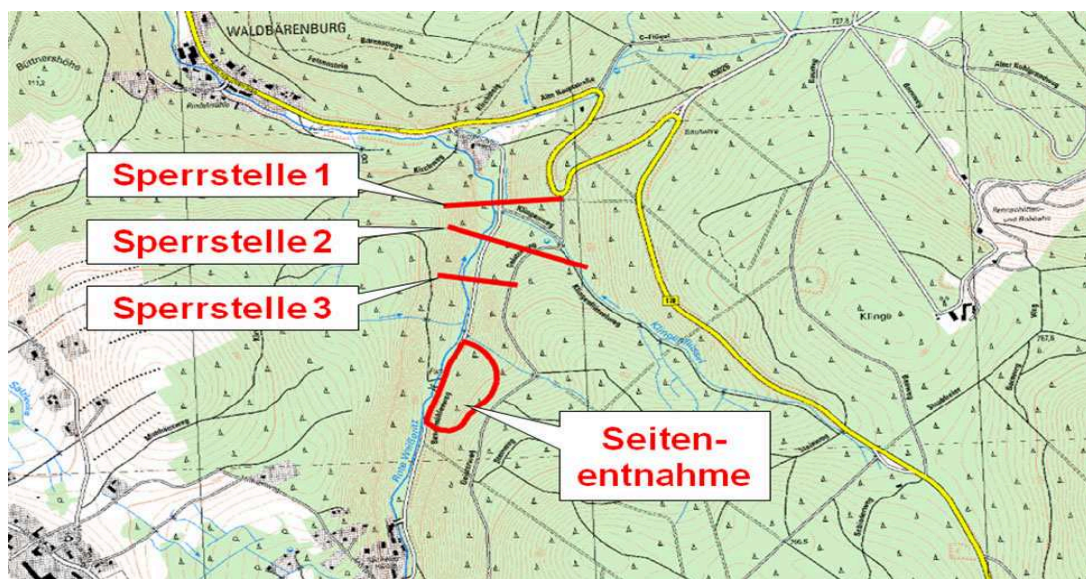
- Lage an der Sperrstelle 1
- Gewichtsstaumauer, Hangseitenentlastung, Ökodurchlass

Variante 1b:

- Lage an der Sperrstelle 1
- Steinschüttdamm mit Seitenentnahme, Hangseitenentlastung, Gewässerdurchlass (GD)
- Die wasserwirtschaftliche Zielstellung ist hier nur mit Berücksichtigung des sich aus der für den Steinschüttdamm notwendigen Seitenentnahme ergebenden Rückhaltevolumens erreichbar.

Variante 2b:

- Lage an der Sperrstelle 2
- Steinschüttdamm mit Seitenentnahme, Hangseitenentlastung, Gewässerdurchlass,
- Die wasserwirtschaftliche Zielstellung ist hier nur mit Berücksichtigung des sich aus der für den Steinschüttdamm notwendigen Seitenentnahme ergebenden Rückhaltevolumens und einer wesentlich höheren Betriebsabgabe als in den Varianten 1a und 1b ( $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) möglich



**Abbildung 4:** Standortvarianten HRB Waldbärenburg (Quelle: Scopingunterlage)

Die Sperrstelle 3 und Steinschüttdämme ohne Seitenentnahmen an den Sperrstellen 1 und 2 wurden wegen nicht ausreichendem Hochwasserrückhaltevolumen ausgeschlossen.

### 5.3 Variantenvergleich

Eine vergleichende Bewertung der wasserbautechnischen Lösungsvarianten ist in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1** Variantenvergleich, Vorplanung 2009

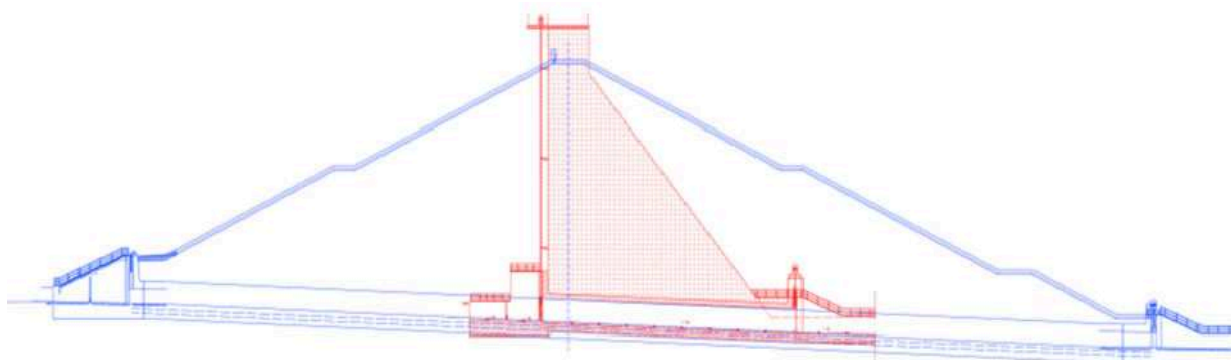
	Variante 1a-1	Variante 1a -2	Variante 1b	Variante 2b
Höhe Absperrbauwerk ü.G. ca. [m]	39,5	39,5	31,5	33,4
Kronenlänge, Absperrbauwerk ca. [m]	301,0	301,0	239,40	373,5
Fußbreite Absperrbauwerk ca. [m]	34,5	34,5	165,0	165,5
Volumen Absperrbauwerk ca. [m <sup>3</sup> ]	107.000	107.000	365.000	405.000
Einstaufläche HQ100 ca. [ha].	13,6	13,6	12,6	12,5
Scheitelreduzierung ca. [m <sup>3</sup> /s]	21,4	21,4	18,9	18,9
Ökodurchlass [-]	ja	ja	(ja)	(ja)
Seitenentnahme [-]	nein	nein	ja	ja
Dauerhaft genutzte Flächen ca. [ha]	0,92	1,00	5,82	6,30
Herstellungskosten ca. [Mio €]	18,2	19,6	19,4	21,0

Ergänzend dazu wurden die im Punkt 4 benannten Rahmenbedingungen und Beurteilungskriterien in die Bewertung einbezogen.

Die Bewertung in Bezug auf Natur und Landschaft ergab für die 4 betrachteten Varianten keine Betroffenheit von Natura-2000-Gebieten, SPA-Gebieten, NSG, Trinkwasserschutzgebieten, Flächennaturdenkmälern, Naturdenkmälern. Alle 4 Varianten liegen jedoch im LSG Oberes Erzgebirge. Bei allen Varianten sind Eingriffe in nach § 26 SächsNatSchG besonders geschützte Biotope zu verzeichnen. Durch Gewässerumverlegungen im Bauwerksbereich erfolgt ein Eingriff in geschützte, naturnahe Gewässerabschnitte an der Roten Weißeritz und am Klingenthaler Fluss. Bauzeitliche Eingriffe in die geschützte „Ranftwiese“ (Feucht- und Nasswiese) sowie überstaubedingte Funktionsbeeinträchtigung des geschützten Fichten-Moorwaldes im Einstaubereich sind nicht auszuschließen. Außerdem ist mit bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf geschützte Arten inkl. Lebensräume dieser (Fischotter, 8 geschützte Fledermausarten, Haselmaus, Wasseramsel, Sperlingskauz, Alpen-Smaragdlibelle, Grüne Keiljungfer) zu rechnen. Die Beeinträchtigung lokalklimatischer Funktionen (Ausbildung eines Kaltluftsees oberhalb des Absperrbauwerkes) weist gutachterlich ermittelt analoge Effekte für Steinschüttdamm und Gewichtsstaumauer aus. Dem visuell sicher markanterem Eingriff in das Landschaftsbild durch eine Gewichtsstaumauerlösung steht ein mindestens vergleichbar großer Eingriff in das Landschaftsbild durch die bei einem Steinschüttdamm nötige Seitenentnahme gegenüber. Insgesamt ist, der Maßgabe der Eingriffsvermeidung vor- verminderung folgend, der Variante Gewichtsstaumauer der Vorrang zu geben. Die Summe der dauerhaft beeinträchtigten Flächen in Natur und Landschaft ist



hier um ein Vielfaches geringer als bei einer Steinschüttdammlösung (siehe auch Abb. 5) Gegenüber der Variante 1a-2 (Gewichtsstaumauer, Hangseitenentlastung, Ökodurchlass) ist bei Variante 1-a-1 (Gewichtsstaumauer mit Kronenüberfall und Ökodurchlass) eine weitere Minimierung der Eingriffsfläche für die HWE möglich.



**Fußbreite Mauer: ca. 34,50 m**

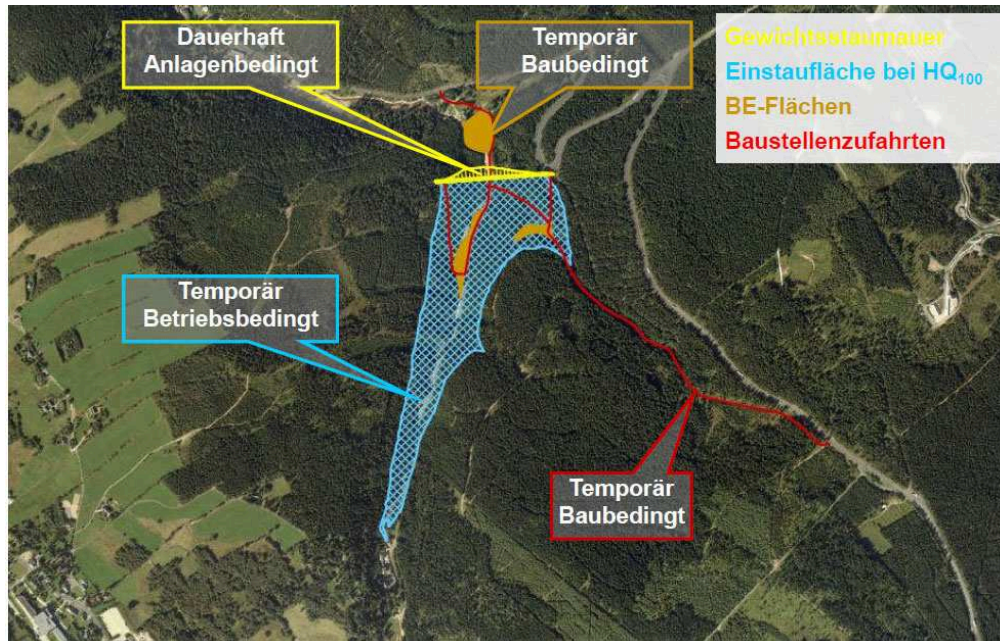
**Fußbreite Damm: ca. 165,0 m**

**Abbildung 5:** Wasserbautechnische Lösungsvarianten am Standort HRB Waldbärenburg  
(Quelle: Scopingunterlage, 2009)

Den Forderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird Rechnung getragen durch die Anlage eines Ökodurchlasses bzw. Gewässerdurchlasses (s. Tab. 1). Die trotzdem nicht auszuschließende, anlagebedingte (Absperrbauwerk) und betriebsbedingte (Einstaubereich) Beeinträchtigung der ökologischen Fließgewässerdurchgängigkeit ist durch die gegenüber einem Steinschüttdamm wesentlich geringere Fußbreite des Absperrbauwerkes (und damit geringere Länge des Ökodurchlasses bzw. Gewässerdurchlasses) bei einer Gewichtsstaumauer deutlich geringer. Der gegenüber einem Damm wesentlich kürzere Ökodurchlass bewirkt eine verbesserte Querbarkeit des Bauwerkes für aquatische, amphibische und terrestrische Fauna.

Die raumordnungsrechtlichen Zielvorgaben weisen für alle Varianten die Lage in den regionalplanerischen Vorranggebieten Natur und Landschaft, Wald (nur einzelne kleinere Flächen) und Hochwasserschutz (entlang Roter Weißeritz) aus. Die geringste Beeinflussung ergibt sich auch hier durch die Gewichtsstaumauer mit Kronenüberfall und Ökodurchlass.

Damit besteht berechtigt Hoffnung, auf die Notwendigkeit der Durchführung eines raumordnungsrechtlichen Zielabweichungsverfahrens vor Zulassung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens verzichten zu können.



**Abbildung 6:** Sperrstelle 1 HRB Waldbärenburg (Quelle: Scopingunterlage 2009)

Die wasserbautechnische Lösung Gewichtsstaumauer mit Kronenüberfall und Ökodurchlass ist auch gesamtwirtschaftlich gesehen die optimale Variante. Nur mit dieser Lösung kann eingriffsminimiert sowie den Zielen des Raumordnungsrechtes und der Wasserrahmenrichtlinie Rechnung tragend (minimale Länge des Ökodurchlasses) gebaut werden. Diese Variante stellt daher die bis zur Genehmigungsreife weiter zu beplanende Vorzugslösung dar.

#### 5.4 Optimierung der Bautechnologie

Mit dem Ziel der weiteren Reduzierung der Eingriffe in Natur und Landschaft sowie der bauzeitlichen Auswirkungen auf bestehende Verkehrs- und Wohninfrastruktur wurden die für die Vorzugslösung anwendbaren Bautechnologien überprüft. Untersucht wurden Vor- und Nachteile der klassischen Ausführung der Gewichtsstaumauer in Blockbauweise mit CVC und der Errichtung in Walzbeton (RCC-Bauweise). Die Untersuchung zeigt, dass die RCC-Technologie eine erhebliche Bauzeitreduzierung gegenüber der klassischen Blockbauweise mit sich bringt. Die Bauzeit für den Grundkörper der Gewichtsmauer mit RCC beträgt bei kontinuierlicher Arbeitsweise nach aktuellem Planungsstand 3 Monate während für die CVC-Bauweise 18 Monate benötigt werden. Diese erhebliche Verkürzung kompensiert die erhöhten bauzeitlichen Umweltbelastungen wäh-

rend der über 3 Monate kontinuierlich (24 Stunden/ 7 Tage) notwendigen Betonage des RCC bei weitem. Darüber hinaus ergibt sich eine Minimierung des Flächenbedarfs bei der RCC-Bauweise. Die teilweise Energiedissipation auf der Treppenschusrinne der HWE (stepped spillway) ermöglicht ein nur halb so großes Tosbecken wie ohne Treppenschusrinne. Der lagenweise Einbau des RCC gegen die mitgeführte äußere Schalung bringt die Treppenstruktur bereits mit sich. Bei CVC ist diese nur mit erheblichem technologischem Aufwand erreichbar. Außerdem ist der Baustelleneinrichtungsbedarf bei RCC aufgrund des geringeren Schalungsanteils und des Entfalls eines Kabelkrans geringer als bei CVC. Der RCC kann mit Förderbändern zum Einbauort transportiert werden. Die dafür nötigen Einrichtungen beanspruchen nur geringe, ohnehin im genutzten Baufeld liegende Flächen. Der Kabelkran benötigt große Fundamente und eine eigene Beschickungslogistik.

## 6 Literatur

- Björnsen Beratende Ingenieure Erfurt GmbH (2003): Hochwasserschutzkonzept im Schadensgebiet der Fließgewässer I. Ordnung Los 4.- Weißeritz, Juli 2003  
 Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2004): Ereignisanalyse – Hochwasser August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen, Mai 2004  
 BCE Hochwasserschutzkonzept im Schadensgebiet der Fließgewässer I. Ordnung Los 4.- Weißeritz Ergebnisbericht Gefahrenkarten , Juni 2005  
 LTV Sachsen, Betrieb Oberes Elbtal, Scopingunterlage zum Neubau eines HRB an der Roten Weißeritz, Pirna 04.09.2009  
 Regionaler Planungsverband „Oberes Elbtal/ Osterzgebirge“: Regionalplan Oberes Elbtal/ Osterzgebirge, 1. Gesamtfortschreibung 2009  
 Bielitz, E., Lange, B. (2011): Neubau von Hochwasserrückhaltebecken im Osterzgebirge, Vortrag zur acqua alta 2011

Autoren:

Dipl.-Geol. Birgit Lange

Dr.-Ing. Georg Metz

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates  
 Sachsen, Betrieb Oberes Elbtal  
 Bahnhofstrasse 14  
 D-01796 Pirna

DWG Dresdner  
 Wasserreinigungsgesellschaft mbH  
 Reisewitzer Str. 71  
 01159 Dresden

Tel.: +49 3501 796 352

Tel.: +49 351 42 903 - 0

Fax: +49 3051 796 102

Fax: +49 351 42 903 - 24

E-Mail: Birgit.Lange@ltv.sachsen.de

E-Mail: ib@dwg-ingenieurbuero.de