

Erweiterung und Instandsetzung HRB Straußfurt - ein Praxisbericht

Die Auswirkungen des Klimawandels erfordern hinsichtlich der Sicherheit von Stauanlagen unter anderem eine Überprüfung bestehender hydrologischer Bemessungsgrößen. In Mitteldeutschland wurde dies mit dem Weihnachtshochwasser 2023 erneut bewusst. Im Ergebnis einer solchen Überprüfung kann eine Erweiterung des technischen Hochwasserschutzes eine Möglichkeit darstellen, den Auswirkungen zu begegnen. Der vorliegende Beitrag widmet sich der Thematik anhand eines Praxisberichtes zum Großprojekt der Erweiterung und Instandsetzung des HRB Straußfurt.

Detlef Hogh, Albrecht Köhler und Lars Schaarschmidt

1 Hintergrund

Das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Straußfurt ist ein wesentlicher Baustein des technischen Hochwasserschutzes in Mitteldeutschland. In seiner Funktion schützt es seit über 60 Jahren die Unterlieger der Unstrut in Thüringen und Sachsen-Anhalt vor Hochwasserereignissen mit derzeit 18,6 Mio. m³ Rückhalteraum. Nach einer vertieften Überprüfung und sechs Jahrzehnten erfolgreichen Betriebs sind mittlerweile Instandsetzungsmaßnahmen notwendig, die nahezu alle technischen Anlagen des HRB betreffen. So werden neben dem Ersatzneubau des Abschlussbauwerkes (**Bild 1**), welches als vierfeldrige Wehranlage im Absperrbauwerk maßgebend den Abfluss in das Unterwasser steuert und somit das Herzstück des HRB darstellt, auch die Hochwasserentlastungsanlage (HWE) umgebaut sowie die bestehenden Schöpfwerke und Dämme an die erweiterten Ansprüche angepasst.

Obleich das HRB Straußfurt die hohen Zuflüsse in der Weihnachtszeit 2023 sehr gut zurückhalten und somit ein Zusammentreffen der Hochwasserscheitel von Unstrut und Helme verhindern konnte, wird im Rahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms eine Erweiterung des HRB vorgesehen, um den zukünftigen Anforderungen des Klimawandels gerechter zu werden. Damit werden die genannten Instandsetzungsmaßnahmen mit Maßnahmen kombiniert, die eine Stauraumerweiterung des HRB um 10 Mio. m³ auf 28 Mio. m³ (entspricht mehr als dem Neunfachen des Volumens der Allianz-Arena in München) auf Grundlage des Hochwasserschutzkonzeptes der

Unstrut ermöglichen. Die Maßnahmen zur Stauraumerweiterung sehen vor, bestehende Dammbauwerke anzupassen sowie neue Schutzdämme und Schöpfwerke zu errichten.

2 Diametrale Herausforderungen und Lösungsansätze für die Planung

2.1 Allgemeines zum Projekt

Seit 1961 steht das HRB Straußfurt für aktiven Hochwasserschutz. Das Absperrbauwerk besteht aus einem Dammbauwerk mit geneigter Innendichtung und einer wasserseitigen Oberflächenschutzschicht aus Asphaltbeton, dem Abschlussbauwerk sowie der HWE, bestehend aus Überfallschwelle, Sammel- und Schussrinne mit anschließendem Tosbecken. Der sogenannte Nebendamm trennt das Becken in zwei Teilbereiche - den unterwasserseitig des Nebendamms gelegenen Hochwasserschutzraum 1 und den oberwasserseitig des Nebendamms gelegenen Hochwasserschutzraum 2. Die Flutung des zweiten Raumes erfolgt über eine Dammscharte des Nebendamms ohne menschliches Agieren.

Bereits im Jahr der Inbetriebnahme wehrte es Schäden für die unterliegenden Ortschaften ab. Darauf folgten die Hochwasserereignisse 1981, 1994, 2003 sowie 2013 mit Zuflüssen von bis zu 280 m³/s (**Bild 2**). Das bereits genannte Hochwasserereignis um die Weihnachtszeit 2023 verzeichnete moderate Zuflüsse in Höhe von bis zu 125 m³/s.

Die Änderung des Stauregimes in den 1980er-Jahren von einem Trockenbecken hin zu einem Becken im Teildauerstau des Hochwasserschutzraumes 1 von April bis Oktober war ursprünglich mit der Bereitstellung von Brauchwasser zur Reduzierung von Kalibelastungen in der Saale begründet. Heute ist dies nicht mehr relevant. Die Avifauna hat die Nutzungsnachfolge des großen Standgewässers angetreten. Das HRB liegt innerhalb des europäischen Vogelschutzgebietes „Gera-Unstrut-Niederung um Straußfurt“ (SPA 15) mit einer Fläche von ca. 5 508 ha. Das Becken hat neben seiner primären wasserwirtschaftlichen Aufgabe des Hochwasserschutzes auch über eine bedeutende naturschutzfachliche Relevanz (**Bild 3**).

Kompakt

- Das HRB Straußfurt ist ein wesentlicher Bestandteil des technischen Hochwasserschutzes in Mitteldeutschland.
- Der Beitrag gibt Einblick in die Planungen eines wasserbaulichen Großprojektes mit überregionaler Bedeutung und interdisziplinärem Zusammenspiel.



Bild 1: Abschlussbauwerk

Nachfolgend werden ausgewählte bautechnische Planungsansätze (im Stand einer Genehmigungsplanung) und das interdisziplinäre Zusammenspiel wesentlicher Projektbeteiligter erläutert, um in einem europäischen Vogelschutzgebiet das nach heutigem Kenntnisstand bis 2034 andauernde Bauprojekt umzusetzen. Es werden Lösungsansätze für ein wasserbauliches Großprojekt zur Vereinbarkeit diametraler Herausforderungen aufgezeigt. Die Aufrechterhaltung der Hochwasserschutzfunktion und naturschutzfachliche Belange während der gesamten Baumaßnahmen bestimmen maßgeblich den Planungs- und Bauablauf.

2.2 Aufrechterhaltung der Hochwasserschutzfunktion während der Bauphase

Eine wesentliche Randbedingung für die Planungsleistungen zur Kapazitätserweiterung stellt der fortlaufende Hochwasserschutzbetrieb während aller Bauphasen dar. Der bestehende Rückhalteraum muss während der Bauphasen die gesamte Zeit



Bild 2: Hochwasserereignis 2013 am HRB Straußfurt

zur Verfügung stehen. Der Ersatzneubau des Abschlussbauwerkes ist deshalb in zwei Bauabschnitten geplant. So ist über jeweils zwei Wehrfelder sichergestellt, dass die Funktion des Hochwasserrückhaltes und die Abgabe ins Unterwasser gegeben sind. Während der Bauzeit sorgt ein oberwasserseitiger Baugrubenverbau, bestehend aus einer Spundwand, für die Sicherheit gegen Hochwasser. Die Kosten für die zwischenzeitliche Lösung sind mit denen eines Ersatzneubaus vergleichbar. Für den Umbau der HWE ist u. a. eine bauzeitliche Überfallschwelle vorgesehen.

2.3 Naturschutzfachliche Belange - wasserbauliches Großprojekt im EU-Vogelschutzgebiet

Im Zuge der bautechnischen Planung konnten durch enge Zusammenarbeit mit der naturschutzfachlichen Planung umfangreiche Projektoptimierungen umgesetzt und als projektimmanent festgeschrieben werden. Insbesondere die Anpassung des Bauablaufplans an die naturschutzfachlichen Belange ist eine wichtige Optimierungsmaßnahme. Die zeitliche Abfolge und örtliche Verteilung der Baumaßnahmen stellen wichtige Instrumente unter der Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange zur Reduzierung von Störwirkungen dar. So werden während der Bauausführung naturschutzfachliche Schonzeiten für Bereiche des HRB vorgesehen, um Rückzugsorte für Arten, insbesondere für die Avifauna, zu schaffen. Darüber hinaus wird für den Baubeginn der einzelnen Teilobjekte des Gesamtprojektes der Oktober bis November jeweils gewählt, um außerhalb der Brutzeit zu liegen. Die durchgängige Bautätigkeit bis in die Brutzeit hinein dient als Vergrämung von möglicher Brut innerhalb der Baufelder. Die Einhaltung der geplanten Zeiträume ist als projektimmanente Maßnahme von höchster Wichtigkeit.

Weiterhin stellt die Bereitstellung des Teildauerstauziels während der Bauzeit eine wichtige Optimierungsmaßnahme dar. Es kann auf eine Entleerung des Beckens verzichtet werden.



© NABU, Sauer

Bild 3: Der Kranich steht sinnbildlich für das Vogelschutzgebiet um Straußfurt

Lediglich für die Instandsetzung der wasserseitigen Asphaltbetonschutzschicht am nördlichen Abschnitt des Hauptdammes ist die Absenkung des Teildauerstauziels um einen Meter während eines Baujahres erforderlich.

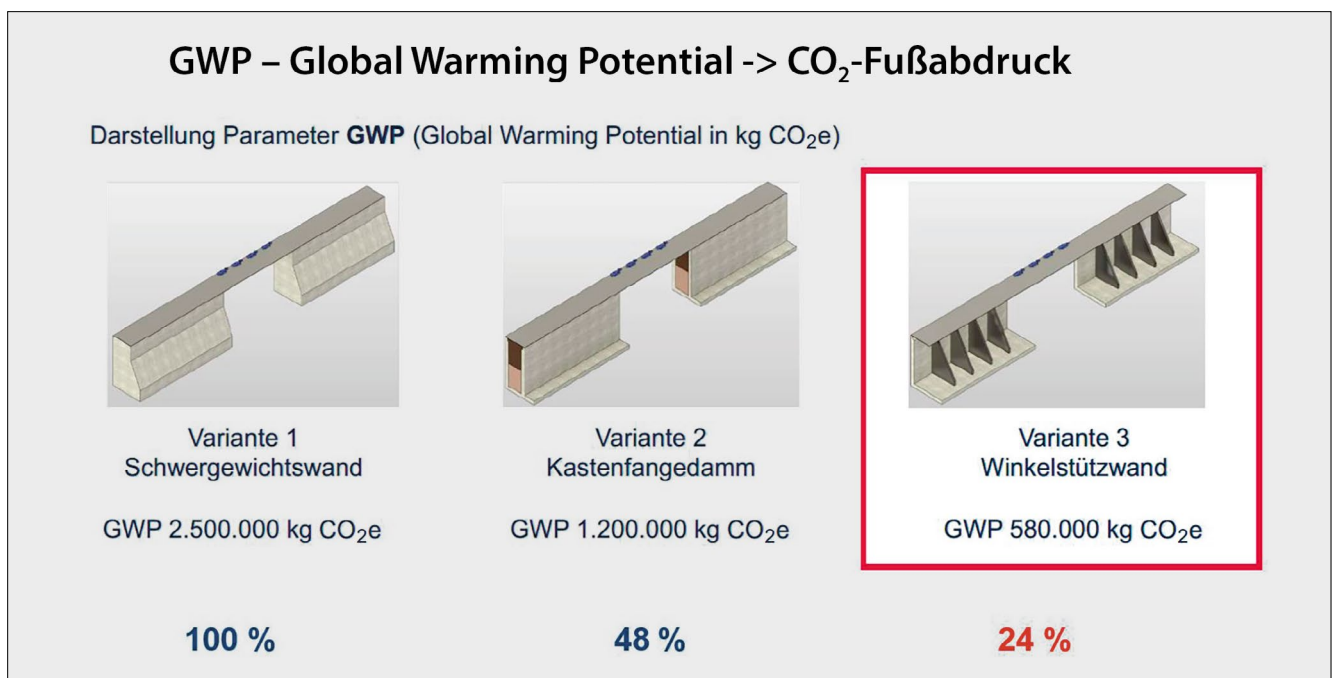
Die Baufeldgrenzen werden so gewählt, dass Gehölzbestände so weit wie möglich erhalten werden. Die Baufelder befinden sich je nach Möglichkeit außerhalb des Vogelschutzgebietes, Baustellenzufahrten erfolgen über vorhandene Straßen und Wege.

Der Neubau von Schutzdämmen für anliegende Ortschaften durch die Stauraumerweiterung verursacht Kreuzungskonflikte mit Gewässern 2. Ordnung im Vorhabensgebiet. Die Lage der neuen Schutzdämme wurde so gewählt, dass die Gewässer nur

einmal zu queren sind und Durchlassbauwerke ökologisch durchgängig (Steinsätze, mit gewässertypischem Sohlensubstrat in den Zwischenräumen verfüllt) und in ihrer Bauweise offen gestaltet werden. Mit der Ausführung von flachen Dammböschungsneigungen besteht weiterhin die terrestrische Durchgängigkeit.

2.4 Ressourcenschonender Einsatz von Baustoffen

Darüber hinaus stellt der Einsatz nachhaltiger Baustoffe beziehungsweise der Erhalt und die Weiternutzung des Bauwerksbestandes, wo dies möglich ist, eine weitere Option zur Optimierung hinsichtlich des Ressourcenschutzes dar. Im Rahmen der Bauzustandsanalyse konnten gute Materialeigenschaften im Bauwerksbestand belegt werden. Das ermöglicht nicht nur die Instandsetzungen, sondern trägt auch zur Nachhaltigkeit bei. Durch den Erhalt werden Ressourcen geschont und die Umweltbelastung reduziert. Eine Ausnahme stellt das Abschlussbauwerk dar: Der komplette Ersatzneubau begründet sich in der vorgefundenen angegriffenen Bausubstanz. Diese weist Materialunverträglichkeiten zwischen den Betonsorten aus Portland- und Sulfathüttenzementen mit Treiberscheinungen durch Alkali-Kieselsäure-Reaktion und sekundärer Ettringitbildung auf, die mit einer Instandsetzung nicht behoben werden können. In Hinblick auf eine zukünftige Nutzungsdauer von mindestens einem halben Jahrhundert wird daher ein neues Bauwerk geplant, welches schlanker gestaltet und mit deutlich weniger Beton realisiert werden soll. Dahingehend erfolgte eine Ökobilanzanalyse, um die intensivsten und schädlichsten Phasen der Umweltauswirkungen über die Lebensdauer des Bauwerks zu ermitteln. Im Rahmen der Variantendiskussion der Vorplanung wurde der Parameter Global Warming Potential (GWP), welcher in kg CO₂e angegeben wird, für die unterschiedlichen Varianten der Flügelwände des Abschlussbauwerkes ermittelt. Dieser Wert



© TFV

Bild 4: Ermittlung des GWP für die Planungsvarianten

wurde als ein weiteres Argument zur Findung der Vorzugslösung berücksichtigt (**Bild 4**).

Die HWE verfügt über eine komplizierte geometrische Form, die Defizite hinsichtlich ihrer hydraulischen Leistungsfähigkeit insbesondere für die Energieumwandlung im Tosbecken aufweist. Diese Form und der vorhandene Baukörper werden im Sinne der Nachhaltigkeit jedoch beibehalten, um neben dem wirtschaftlichen auch den ressourcentechnischen Aufwand zu minimieren. Dies setzt umfangreiche hydromechanische Untersuchungen voraus, auf welche im nachfolgenden Kapitel eingegangen wird. Die Überbauung von Sammel- und Schussrinne mittels Asphaltbeton würde eine dunklere Schicht gegenüber dem Ist-Zustand darstellen. Durch die geplante Aufhellung der Asphaltbetonschicht werden bioklimatische Auswirkungen aufgrund einer starken Verringerung der lokalen Albedo bei dunklem Asphaltbeton im Vergleich zum Ist-Zustand (keine Verschlechterung) vermieden.

2.5 Hydraulische Untersuchungen

Die Planung erfordert weiterhin umfangreiche hydraulische Untersuchungen. Möglichkeiten für die Überprüfung und die Optimierung der geplanten Ersatz- und Umbaumaßnahmen stellen sowohl der physikalische Modellversuch als auch eine hydrodynamisch-numerische (HN) Strömungsmodellierung dar. Fragestellungen zur Wirkungsweise können somit beantwortet werden.

Die HWE als Hangseitenentlastung mit ungesteuertem Überfall verfügt über eine komplexe Form, die sich von einem schalenförmigen Profil hin zu einem Trapezgerinne ausbildet. Weiterhin ist ihre Längsrichtung gekrümmt. Umfangreiche hydraulische Voruntersuchungen inklusive physikalischer Modellversuche des Bestandes ergaben, dass die HWE nicht über die geforderte hydraulische Leistungsfähigkeit und Energieumwandlung des Tosbeckens im Hochwasserbemessungsfall 2 verfügt. Die konstruktiven Planungsansätze, die den zuvor erläuterten Aspekt der Nachhaltigkeit hinsichtlich der Nutzung des Bestandes verfolgen, werden dahingehend erneut im physikalischen Modell untersucht.

Die hydraulische Nachweisführung für den symmetrischen Ersatzneubau des Abschlussbauwerkes erfolgte mittels 3-D-HN-Berechnungen. Mit ausreichenden Sicherheiten konnte die hydraulische Leistungsfähigkeit des Bauwerkes für die Lastfälle BHQ_1 und BHQ_2 nachgewiesen und unter Einsatz von Störkörpern die Planung hinsichtlich der Tosbeckenlänge optimiert werden.

Detlef Hogh, Albrecht Köhler and Lars Schaarschmidt

Extension and repair of the flood retarding basin Strausfurt - a practical report

The effects of climate change require, among other things, a review of existing hydrological parameters regarding the safety of dams. In Central Germany, this became clear once again with the so-called Christmas flood of 2023. As a result of such a review, an expansion of technical flood protection can be a way of countering these effects. This article is dedicated to the topic based on a practical report on the large-scale project "Extension and repair of the flood retarding basin Strausfurt".

3 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die komplexe Planungsaufgabe wurde interdisziplinär, parallel von bautechnischer und naturschutzfachlicher Planung sowie gemeinsam erarbeitet. Kurze Kommunikationswege, schnelle Entscheidungen, Einbindung von Fachbehörden und Anrainern, Sensibilisierung für das Bauen im EU-Vogelschutzgebiet und die Fokussierung auf das gemeinsame Ziel sind die Schlüssel, um in weniger als zwei Jahren einen grundsätzlich fachlich abgestimmten und genehmigungsfähigen Planungsstand für ein wasserbauliches Großprojekt zu erarbeiten. Herausforderungen waren verfügbare Ressourcen für Kartierungsleistungen zu finden sowie wasserbauliche Randbedingungen vor und unterhalb der Stauanlage zusammenführend zu untersuchen. Ein wesentlicher Aspekt war die sehr umfangreichen Aufwände in der Naturschutzfachplanung zu bewältigen. Dank des Engagements aller Mitwirkenden ist das Projekt bisher auf einem guten und genehmigungsfähigen Weg. Das Projekt wurde Ende 2024 zur Genehmigung mittels Planfeststellungsverfahren eingereicht.

Autoren

Dipl.-Ing. Detlef Hogh

Thüringer Fernwasserversorgung AöR (TFW)
Haarbergstraße 37
99097 Erfurt
detlef.hogh@thueringer-fernwasser.de

Dipl.-Ing. Albrecht Köhler

Dipl.-Ing. Lars Schaarschmidt

Ingenieurgesellschaft HRB Straußfurt
c/o Tractebel Hydroprojekt GmbH
Rießnerstraße 18
99427 Weimar
albrecht.koehler@tractebel.engie.com
lars.schaarschmidt@tractebel.engie.com

DOI dieses Beitrags: <http://doi.org/10.1007/s35147-025-2463-8>



Wasserrückhalt

Pohl, R.; Carstensen, D.; Aufleger, M.: Verbleibendes Risiko und Notfallpläne für Talsperren, Hochwasserrückhalte- und Speicherbecken. In: WasserWirtschaft, Ausgabe 9/2022. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2022.

<https://sn.pub/C7wUNL>

Kreiter, T.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Abschätzung des Wirkungsgrades von kleinen Hochwasserrückhaltebecken.

In: WASSER UND ABFALL, Ausgabe 9/2022.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2022.

<https://sn.pub/KTCdmF>