

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensträger	1
2. Zweck des Vorhabens	1
3. Bestehende Verhältnisse	2
3.1 Hydrologische Daten	2
3.2 Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis	3
3.3 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen	4
3.3.1 Baugrundgutachten	4
3.3.2 Grundwasser	5
3.3.3 Drainagen	5
3.3.4 Naturschutzfachliche Grundlagen	5
3.4 Angaben zur Beurteilung der Qualitätskomponenten	6
3.5 Angaben des Zustands des berührten Wasserkörpers	6
3.6 Gewässernutzung	6
3.7 Sparten und Kreuzungsbauwerke	6
3.8 Verkehrsanlagen	7
4. Lage des Vorhabens	7
5. Art und Umfang des Vorhabens	8
5.1 Gewählte Lösungen - Dammstandort	8
5.1.1 Stauziel	12
5.1.2 Hochwasserentlastung	13
5.2 Konstruktive Gestaltung der baulichen Anlagen	14
5.2.1 Hochwasserrückhaltedamm	14
5.2.2 Drainage Dammfuß	15
5.2.3 Wege	15
5.2.3.1 Aufbau	15
5.2.3.2 Zufahrt	15
5.2.4 Durchlassbauwerk	16
5.2.4.1 Vorzugslösung Durchlassbauwerk	16
5.2.4.2 Variante dreifeldriges Durchlassbauwerk	18
5.2.5 Stahlwasserbau	18
5.2.5.1 Regulierungsorgan Grund- und Betriebsauslass	18
5.2.5.2 Regulierungsorgan Hochwasserentlastung	19
5.2.6 Betriebsgebäude	20
5.2.7 Stauraummaßnahmen	21
5.2.8 Technische Ausrüstung	22
5.2.9 Spartenverlegung	22

5.2.10	Baustelleneinrichtung	23
5.3	Art und Leistung der Betriebseinrichtungen	23
5.4	Beabsichtigte Betriebsweisen	23
5.5	Anlagenüberwachung	24
5.5.1	Mess- und Kontrollprogramm	25
5.5.2	Höhenmessung	25
5.5.3	Sicherheitseinrichtungen – Beobachtung der Durchsickerung	26
6.	Auswirkung des Vorhabens	26
6.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	26
6.2	Abflussgeschehen	26
6.3	Gewässereigenschaften und ökologisch und chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers	27
6.4	Gewässerbett und Uferstreifen	27
6.5	Grundwasser und Grundwasserleiter	27
6.5.1	Mittelwasser	27
6.5.2	Kleine Hochwasserereignisse ohne Einstau	27
6.5.3	Bemessungshochwasser BHQ ₃	27
6.6	Bestehende Gewässerbenutzungen	27
6.7	Überschwemmungsgebiete	28
6.8	Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Wald- und Forstwirtschaft und Fischerei	28
6.9	Wohnungs- und Siedlungswesen	28
6.10	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	29
6.11	Anlieger und Grundstücke	29
6.12	Bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse	29
6.13	Umsetzung der Maßnahmenprogramme nach §82 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)	29
7.	Rechtsverhältnisse	30
7.1	Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben betroffenen Gewässerstrecken	30
7.2	Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffene und den zu errichtenden baulichen Anlage	30
7.3	Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen	30
7.4	Beweissicherungsmaßnahmen	30
7.5	Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührter Grundstücke und Rechte	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Standorte für geplante Hochwasserrückhaltebecken Stadt Bayreuth, Quelle: WWA Hof, Januar 2022	1
Abbildung 2:	Lage HRB Bauernhöfen	7
Abbildung 3:	Schichtaufbau aus Baugrundvorerkundung für KB 2 (in Dammachse)	5
Abbildung 4:	Pegel im Projektumfeld des HRB Bauernhöfen, Quelle: IWP, N-A-Modell, Dezember 2006 [1]	3
Abbildung 5:	Standortvarianten Absperrramm HRB Bauernhöfen	8
Abbildung 6:	möglicher Dammstandort nördlich der Bahnlinie (rote Linie)	10
Abbildung 7:	Fotos Anwesen Bruckmühle	12
Abbildung 8:	Überflutungsfläche des Roten Mains für HQ100 im Bereich der Bruckmühle	13
Abbildung 9:	Zufahrtsalternative von Seulbitz	16
Abbildung 10:	Ökologische Durchgängigkeit HRB Bauernhöfen aquatisch und trocken	17
Abbildung 11:	Mögliche Standorte für Betriebsgebäude	20
Abbildung 12:	zu versetzendes Bienenhaus	21
Abbildung 13:	zu versetzende Schuppen und Lagerplätze	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abflüsse zu verschiedenen Jährlichkeiten	3
Tabelle 2:	Fischereiberechtigte am Roten Main	6
Tabelle 3:	Hydraulische Bemessungswerte	4
Tabelle 4:	Bewertungskriterien Matrix	11
Tabelle 5:	Bewertungsmatrix	11
Tabelle 6:	Stauzieloptionen mit korrespondierendem Rückhaltevolumen für Bemessungsfall BHQ ₃	12
Tabelle 7:	Stauziele bzw. Stauräume nach DIN 19700	14
Tabelle 8:	Vor- und Nachteile für verschiedene Standortvarianten des Betriebsgebäudes	20
Tabelle 9:	Messeinrichtungen	25

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Erläuterungsbericht
Anlage 2	Übersichtspläne
Anlage 3	Lagepläne
Anlage 4	Bauzeichnungen
Anlage 5	Bescheinigung der Standsicherheit
Anlage 6	Eignungsnachweis der zu betreibenden Anlage
Anlage 7	Bauwerksverzeichnis
Anlage 8	Grundstücksverzeichnis
Anlage 9	Ergänzende Unterlagen - Stellungnahme Dritter

Literaturverzeichnis

- [1] DVWK Merkblätter zur Wasserwirtschaft, *Freibordbemessung an Stauanlagen*, Bd. 246, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., 1997.
- [2] DIN 19700, *Teil 10-12 Stauanlagen*, Beuth Verlag, 2004.
- [3] Bayr. Landesamt für Umwelt, „Gewässerkundlicher Jahresbericht für Bayern - Klimaänderungsfaktoren bei Planungen für den Hochwasserschutz“, 2005.
- [4] Fichtner, Water & Transportation GmbH, „Geotechnische Voruntersuchung“, 2021.
- [5] Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH (IWP), Hydraulik HRB Bauernhöfen, 03/2023.
- [6] DWA-A 904, *Richtlinien für den ländlichen Wegebau*, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2005.
- [7] RA St06, *Richtlinien für die Anlage von Stadt Straßen*, Forschungsinstitut für Straßen und Verkehrswesen, 2004.
- [8] Fichtner Water & Transportation GmbH, „Leistungsbeschreibung und -verzeichnis zur geotechnischen Voruntersuchung im Bereich der drei Planungsvarianten - Entwurf“, München, 24.08.2020.
- [9] Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH (IWP), „Nierschlags-Abflussmodell Bayreuth“, Stuttgart, Dezember 2006.
- [10] Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH (IWP), „N-A-Modell Bayreuth - Lastfall Klima und Überprüfung Hochwasserschutzkonzeption“, Stuttgart, 2021.
- [11] DWA-M 514, *Bauwerksüberwachung an Talsperren*, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., 2011.
- [12] Fichtner, Water & Transportations GmbH, Geotechnische Hauptuntersuchung Rev04, 2025.

Planverzeichnis

Anlage	Plan.-Nr.	Darstellung	Maßstab
2	<u>462000 - G - 2 - 01</u>	Übersichtslageplan Topographisch	1:10.000
2	<u>462000 - G - 2 - 02</u>	Übersichtslageplan Schutzgebiete	1:10.000
3	<u>462000 - G - 3 - 01</u>	Lageplan Hochwasserrückhaltedamm	1:1.000
3	<u>462000 - G - 3 - 02</u>	Lageplan Hochwasserrückhaltedamm Damminstrumentierung	1:1.000
3	<u>462000 - G - 3 - 03</u>	Lageplan BE-Flächen und Zufahrten	1:2.500
3	<u>462000 - G - 3 - 04</u>	Lageplan Gesamtmaßnahme	1:2.500
3	<u>462000 - G - 3 - 05</u>	Lageplan Sparten Bauernhöfen	1:1.000
3	<u>462000 - G - 3 - 06</u>	Lageplan Sparten Weidenberg	1:1.000
3	<u>462000 - G - 3 - 07</u>	Flächenbedarfsplan	1:2.500 / 1:50.000
4	<u>462000 - G - 4 - 01</u>	Längsschnitt Hochwasserrückhaltedamm	1:1.000 / 1:100
4	<u>462000 - G - 4 - 02</u>	Längsschnitt Roter Main Planzustand Gesamt	1:10.000 / 1:100
4	<u>462000 - G - 4 - 03</u>	Längsschnitt Roter Main Planzustand Damm	1:1.000 / 1:100
4	<u>462000 - G - 4 - 11</u>	Querschnitte Hochwasserrückhaltedamm	1:250
4	<u>462000 - G - 4 - 12</u>	Querschnitte Roter Main OW	1:100, 1:500
4	<u>462000 - G - 4 - 13</u>	Querschnitte Roter Main UW	1:100, 1:500
4	<u>462000 - G - 4 - 21</u>	Durchlassbauwerk Draufsicht	1:100
4	<u>462000 - G - 4 - 22</u>	Durchlassbauwerk Schnitte	1:100
4	<u>462000 - G - 4 - 23</u>	Bauwerksplan Betriebsgebäude	1:100

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
AWGN	Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz
BHQ	Bemessungshochwasserabfluss
DB	Deutsche Bahn
DGMX	Digitales Geländemodell mit einer Gitterweite von X Meter
DHHN	Deutsches Haupthöhennetz
DLMX	Digitales Landschaftsmodell mit einem Bezugsmaßstab 1 : X.000
DOP	Digitales Orthofoto
DTKX	Digitale Topographische Karte im Maßstab 1 : X.000
FFH	Fauna-Flora-Habitat
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HQ _T	Hochwasserabfluss in m³/s mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von T Jahren
HWBF	Hochwasserbemessungsfall
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LRA	Landratsamt
NA-Modell	Niederschlag-Abflussmodell
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
TG	Tractebel GmbH
WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1. Vorhabensträger

Der Vorhabensträger für das Projekt Hochwasserrückhaltebecken Bauernhöfen im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes der Stadt Bayreuth ist der Freistaat Bayern vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Hof (WWA Hof).

Wasserwirtschaftsamt Hof
Jahnstr. 4
95030 Hof

Bei dem auszubauenden Gewässer handelt es sich um den Roten Main, im Projektgebiet ein Gewässer II. Ordnung.

2. Zweck des Vorhabens

Hochwasserereignisse führten in der Vergangenheit in Bayreuth immer wieder zu Überflutungen entlang des Roten Mains und seiner Seitenzuflüsse.

In den Jahren 2005/2006 wurde ein Niederschlag-Abflussmodell für das Einzugsgebiet des Roten Mains erstellt, das im Jahr 2021 aktualisiert wurde. Daraus resultieren die planerischen Anforderungen.

Mit dem Ziel, die Stadt Bayreuth vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis unter Berücksichtigung eines Klimazuschlags von 15% durch Hochwasserrückhaltebecken zu schützen, wurde auf der Grundlage des NA-Modells ein Hochwasserschutzkonzept entwickelt und die benötigten Flächen im Rahmen des Raumordnungsverfahrens Hochwasserschutz Bayreuth gesichert. Bezogen auf die Abflüsse entspricht der angestrebte Schutzgrad einer Drosselung des Abflusses von $HQ_{100,K} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $90,0 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Brücke Friedrich-Ebert-Straße in Bayreuth. Im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes wurden verschiedene Beckenstandorte untersucht und im Rahmen einer Nutzwertanalyse bewertet. Als Kriterien wurden hierfür unter anderem biologische, wirtschaftliche und hydrologische Aspekte betrachtet.

Das erste der vorgesehenen Hochwasserrückhaltebecken, das als „Einschöpfung Bayreuth“ bezeichnet wird, besitzt ein Rückhaltevolumen von ca. 740.000 m^3 und wurde im Jahr 2012 fertiggestellt.

Um den angestrebten 100-jährlichen Schutz unter Berücksichtigung der erwarteten Klimaänderung für die Stadt Bayreuth zu erreichen, ist der Bau von weiteren Hochwasserrückhaltebecken vorgesehen (vgl. Abb. 1). Im nächsten Schritt soll das Hochwasserrückhaltebecken Bauernhöfen realisiert werden.



Abbildung 1: Standorte für geplante Hochwasserrückhaltebecken Stadt Bayreuth, Quelle: WWA Hof, Januar 2022

Die Tractebel GmbH (vormals Tractebel Hydroprojekt GmbH), im Folgenden TG, wurde vom Wasserwirtschaftsamt Hof, im Folgenden AG, im Juli 2020 mit Ingenieurleistungen der HOAI-Leistungsbilder Objektplanung, Tragwerksplanung und planungsbegleitende Vermessung für die Planung des HRB Bauernhöfen beauftragt. Das Leistungsbild Geotechnik wurde von Fichtner Water & Transportation GmbH, im Folgenden FWT, zugearbeitet, die Technische Ausrüstung wurde durch Wald & Corbe Consulting GmbH, im Folgenden W&C, geplant.

Der vorliegende Bericht umfasst die Genehmigungsplanung im Leistungsbild Objektplanung für das Hochwasserrückhaltebecken Bauernhöfen (HRB Bauernhöfen). Die Beiträge der einzelnen Fachplaner wurden eingearbeitet, die entsprechenden Einzelberichte befinden sich im Anhang.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Hydrologische Daten

Das HRB Bauernhöfen wird Teil eines Beckensystems mit mehreren Rückhaltestandorten am Roten Main und seiner Seitenzuflüsse. An der Brücke Friedrich-Ebert-Straße in Bayreuth umfasst das Einzugsgebiet des Roten Mains eine Fläche von rund 263 km².

Am Standort für das HRB Bauernhöfen soll unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Randbedingungen das maximal mögliche Volumen zurückgehalten werden. Das im Zuge des Raumordnungsverfahrens ermittelte Rückhaltevolumen von ca. 835.000 m³ sollte daher mindestens mit dem noch zu planenden Standort des HRB Bauernhöfen erreicht werden. Im Rahmen der Fortschreibung des NA-Modells wurde festgestellt, dass sich das für einen HQ100-schutz notwendige Gesamtrückhaltevolumen verringert hat (siehe Anlage 9/11). Bei einer Erhöhung des Rückhaltevolumens beim HRB Bauernhöfen auf 950.000 m³ reichen demnach in Summe 3 Hochwasserrückhaltebecken aus, um für die Stadt Bayreuth den Schutz vor einem hundertjährigen Hochwasser herzustellen. Aus diesem Grund wurde für das HRB Bauernhöfen ein Rückhaltevolumen von 950.000 m³ bei einem Stauziel von 357,50 m NHN festgelegt.

Die koordinierende Steuerung des Beckensystems im Endausbauzustand ist nicht Bestandteil dieser Maßnahme. Alle technischen Anlagen für die Beckensteuerung des HRB Bauernhöfen selbst sind Planungsgegenstand.

Im Oberlauf des zu planenden Beckenraumes bei Bauernhöfen sind vier Pegel vorhanden, unterhalb zwei weitere (vgl. Abb. 2):

- Schlehenmühle am Roten Main
- Gampelmühle an der Ölschnitz
- Creußen am Roten Main und
- Birk am Almosbach
- Untersteinach und Bayreuth (unterhalb des HRB Bauernhöfen)



Abbildung 2: Pegel im Projektumfeld des HRB Bauernhöfen, Quelle: IWP, N-A-Modell, Dezember 2006 [9]

Aus dem NA-Modell wurden folgende Abflüsse für den Standort des HRB Bauernhöfen ermittelt:

Tabelle 1: Abflüsse zu verschiedenen Jährlichkeiten

Jährlichkeit	Abfluss
MQ	3,0 m³/s
HQ ₁	26,0 m³/s
HQ ₂	28,0 m³/s
HQ ₅	47,0 m³/s
HQ ₁₀	55,0 m³/s
HQ ₂₀	68,0 m³/s
HQ ₅₀	87,0 m³/s
HQ ₁₀₀	102,0 m³/s
HQ ₁₀₀₀	164,0 m³/s

3.2 Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis

Die Ausgangswerte für die hydraulische Bemessung sowie für den hydraulischen Nachweis basieren auf dem unter Kapitel 3.3 genannten Niederschlag-Abfluss-Modell für das Einzugsgebiet des Roten Mains.

Für die Bemessung des gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraumes beim Bemessungshochwasser BHQ₃ wurde ein statistisch 100-jährliches Hochwasserereignis mit einem Klimazuschlag von 15 % auf

den Abfluss des $HQ_{100} = 101,2 \text{ m}^3/\text{s}$ für den Ist-Zustand herangezogen. Für das geplante HRB Bauernhöfen wurde für den Plan-Zustand durch die Drosselung des Abflusses unterstromig des Beckens eine Regelabgabe von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ festgelegt, die ab Erreichen dieses Wertes im Zufluss bis zum BHQ_3 konstant gehalten wird.

Der erforderliche Freibord am Hochwasserrückhaltedamm wurde nach dem Merkblatt DVWK-M 246 [1] zu 1,00 m berechnet. Die Berechnung ist in Anlage 6/03 beigelegt. Mit der Errichtung eines Hochbords am Hochpunkt des Dammkronenweges werden insgesamt 1,20 m Freibord erreicht.

Insgesamt können bei Vollstau mit einem Stauziel von 357,50 m NHN rund 950.000 m^3 Wasser im HRB Bauernhöfen zurückgehalten werden. Mit der geplanten Größe des Hochwasserrückhaltebeckens von unter 1 Mio. m^3 Gesamtstauraum handelt es sich nach DIN 19700 [2] um ein mittleres HRB. Demnach sind für die Bemessung des HRB folgende Werte zugrunde zu legen. Für das BHQ_3 (HQ_{100}) wurde bereits ein Klimazuschlag von 15% berücksichtigt. Für BHQ_1 und BHQ_2 kann auf einen Klimaänderungsfaktor verzichtet werden [3].

Tabelle 2: Hydraulische Bemessungswerte

BHQ_x	HQ_x	Abfluss	Stauziel
BHQ_1	HQ_{500}	$136,2 \text{ m}^3/\text{s}$	357,50 m NHN
BHQ_2	HQ_{5000}	$223,7 \text{ m}^3/\text{s}$	
BHQ_3	$HQ_{100+\text{Klima}}$	$116,4 \text{ m}^3/\text{s}$	

3.3 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

Im Jahr 2021 wurde eine geotechnische Voruntersuchung mit dem Ziel durchgeführt, grundsätzliche Aussagen zur Eignung des Baugrundes an verschiedenen Dammstandorten zu gewinnen. Im Jahr 2023 wurde die geotechnische Hauptuntersuchung am bevorzugten Dammstandort durchgeführt.

3.3.1 Baugrundgutachten

Die Ergebnisse der geotechnischen Hauptuntersuchung des Ingenieurbüros Fichtner Water & Transportation GmbH wurden am 21.07.2023 übergeben [1]. Im Rahmen dieser geotechnischen Hauptuntersuchung wurden die geologischen Randbedingungen der Vorzugsvariante ermittelt.

Im Bereich des zukünftigen Damms sind in erster Linie fluviatile Sedimente, die durch bindige Ablagerungen aus Schluff und Ton charakterisiert sind, zu finden. Unterhalb tritt eine geringmächtige Kies-Sand-Lage auf, gemeinsam mit dem Verwitterungshorizont überdecken diese auf einer Höhe von ca. 4,50 m unter GOK einen kompakten Sandstein mit vereinzelt dünnbankigen Ton-/Tonsteinlagen.

Im Bereich der Talhänge ist vor allem schluffig, steiniger Sand vorzufinden (vgl. Abb. 3).

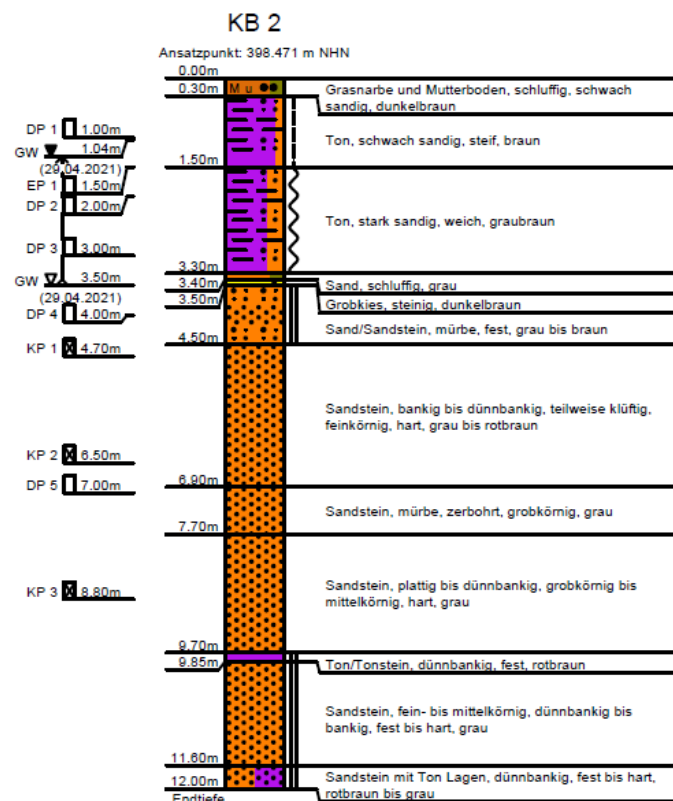


Abbildung 3: Schichtaufbau aus Baugrundvorerkundung für KB 2 (in Dammachse)

Die Ergebnisse der geotechnischen Hauptuntersuchung können der Anlage 9/01 entnommen werden.

3.3.2 Grundwasser

Im Projektgebiet befinden sich keine Grundwassermessstellen.

Im Bereich der Dammachse wurde Grundwasser relativ oberflächennah bei ca. 1,02 – 1,04 m unter GOK erkundet. Insgesamt ist durch die Tonlagen von einer geringen Durchlässigkeit der Talauffüllungen auszugehen.

3.3.3 Drainagen

Im Zuge der Vorplanung wurden historische Pläne alter Drainageleitungen übergeben. Im Stauraum befinden sich demnach einige Drainagen (siehe 462000 - G - 3 – 05 – Lageplan Sparten Bauernhöfen). Die Drainageleitungen bleiben vom Vorhaben unbeeinflusst.

3.3.4 Naturschutzfachliche Grundlagen

Durch den AN wurde im Mai 2021 eine naturschutzfachliche Stellungnahme erstellt, welche Anlage 9 zu entnehmen ist. Grundlage hierfür sind die zoologischen, botanischen und gewässerstrukturellen Untersuchungen, die bereits durchgeführt wurden oder noch werden. Als Bearbeiter wurden die Erfassungen von OPUS GmbH (OPUS) und Büro für ökologische Studien (BföS) beauftragt. Sie bilden die Grundlage für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung, und die FFH-Verträglichkeitsprüfung, welche ebenfalls durch OPUS bearbeitet werden.

Die Belange der Wasserrahmenrichtlinie wurden bei der Planung berücksichtigt. Das Durchlassbauwerk greift nur punktuell in den Flusswasserkörper ein, die aquatische, terrestrische und Geschiebedurchgängigkeit sind gegeben. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes des Gewässers ist daher nicht zu erwarten.

3.4 Angaben zur Beurteilung der Qualitätskomponenten

Nach der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABI L 327 S. 1), zuletzt geändert durch Richtlinie 2009/31/EG vom 23. April 2009 (ABI L 140 S. 114), am Ort des Vorhabens

3.5 Angaben des Zustands des berührten Wasserkörpers

Der durch das Vorhaben beeinträchtigte Flusswasserkörper des Roten Mains (FWK 2_F092) ist im Eingriffsbereich ein Gewässer II. Ordnung und dem Typ 6K, feinmaterialreiche, karbonatischen Mittelgebirgsbäche des Keupers zugeordnet.

Nach dem Bayerischen Landesamts für Umwelt (Steckbrief Oberflächenwasserkörper) sind der ökologische Zustand wie auch die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten, Phytobenthos und Fischfauna als mäßig eingestuft. Als gut wird hingegen die Konstitution des Makrozoobenthos bewertet. Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt sowie Durchgängigkeit sind in einem eher schlechten Zustand.

Der chemische Gesamtzustand des Flusswasserkörpers ist als nicht gut eingestuft. Signifikante Belastungen sind Punktquellen aus kommunalem Abwasser, diffuse Quellen aus der Landwirtschaft und atmosphärischer Deposition sowie Dämme, Querbauwerke und hydrologische Änderungen durch Wasserkraft. Als negative Auswirkungen sind dabei Verschmutzung mit Schadstoffen, erhöhte Gehalte an Nährstoffen und Habitatveränderungen zu nennen.

Durch fischereiliche Untersuchungen konnten 21 Fischarten im betroffenen Abschnitt des Flusswasserkörpers nachgewiesen werden. Starke Defizite liegen insbesondere bei kieslaichenden und mitteldistanzwandernden Arten vor.

Der Rote Main ist im Bereich des Vorhabens nach Gewässerstrukturkartierung als mäßig bis deutlich verändert eingestuft.

3.6 Gewässernutzung

Die an der Stauwurzel liegende Bruckmühle (Fkm 44+200) hält ein Wasserrecht auf unbestimmte Zeit, wird derzeit jedoch nicht betrieben. Die Fischereiberechtigten für die einzelnen Landkreise können Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Fischereiberechtigte am Roten Main

Landkreis	Fischereiberechtigte
Stadt Bayreuth	Herbert Dobler Meistersingerstr. 3 ½ 95444 Bayreuth
Landkreis Bayreuth	Erwin Birkel Bruckmühle 1 95466 Weidenberg

3.7 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Im Rahmen der Spartenprüfung erfolgte eine Abfrage bei nachfolgenden Spartenträgern:

- Stadt Bayreuth: Wasser- und Abwasserleitungen, sonstige Sparten
- Stadtwerke Bayreuth: Wasser-, Strom- und Gasleitungen
- Telekom/Vodafone: Telefon/Internet

Für die Bruckmühle im Gemeindebereich Weidenberg erfolgte eine eigene Spartenanfrage. Die vorliegenden Sparten können den Plänen 462000 - G - 3 - 05 – *Lageplan Sparten Bauernhöfen* und 462000 - G - 3 - 06 *Lageplan Sparten Weidenberg* entnommen werden.

Im zukünftigen Stauraum befindet sich auf Höhe der Ortslage Bauernhöfen ein Brauchwasserbrunnen. Die Abdichtung sieht nach DIN1239:2018-04 eine überflutungssichere Schachtabdeckung aus nicht-rostendem Stahl vor.

3.8 Verkehrsanlagen

Für das geplante HRB werden bestehende landwirtschaftliche Wege als Baustraßen ausgebaut. Die bauzeitliche Zufahrt erfolgt von der Eremitenstraße über den sich anschließenden bestehenden, bereits asphaltierten Weg in Richtung Südosten, von hier aus zweigt ein Feldweg in das Tal des Roten Mains ab. Dieser quert im weiteren Verlauf eine Bahnbrücke. Insgesamt wird die Baustraße etwa 1.000 m lang. Eine weitere bauzeitliche Zufahrt ist über bestehende Feldwege von Seulbitz her möglich. Die Zufahrt nach Inbetriebnahme ist von der Polarstraße aus vorgesehen.

4. Lage des Vorhabens

Der Untersuchungsraum zur Ermittlung eines geeigneten Standorts für das HRB Bauernhöfen befindet sich im östlichen Stadtgebiet von Bayreuth östlich des Ortsteils Aichig (vgl. Abb. 4). Der Rückstaubeereich endet an der Bruckmühle in der Gemeinde Weidenberg. Nördlich des Beckenstandortes verläuft die Bahnlinie Weiden – Neuenmarkt Wirsberg. Zufahrtsmöglichkeiten zum Projektgebiet bestehen von Norden über Eremitenhof linksufrig, Seulbitz rechtsufrig sowie von Süden über den Weiler Bauernhöfen. Die Zufahrt über den Polarweg in Aichig von Südwesten endet an einem Regenüberlaufbecken (RÜB) im zukünftigen Stauraum und ist mangels ausreichender Tragfähigkeit der Decke des RÜB, das überfahren werden müsste, nicht nutzbar.

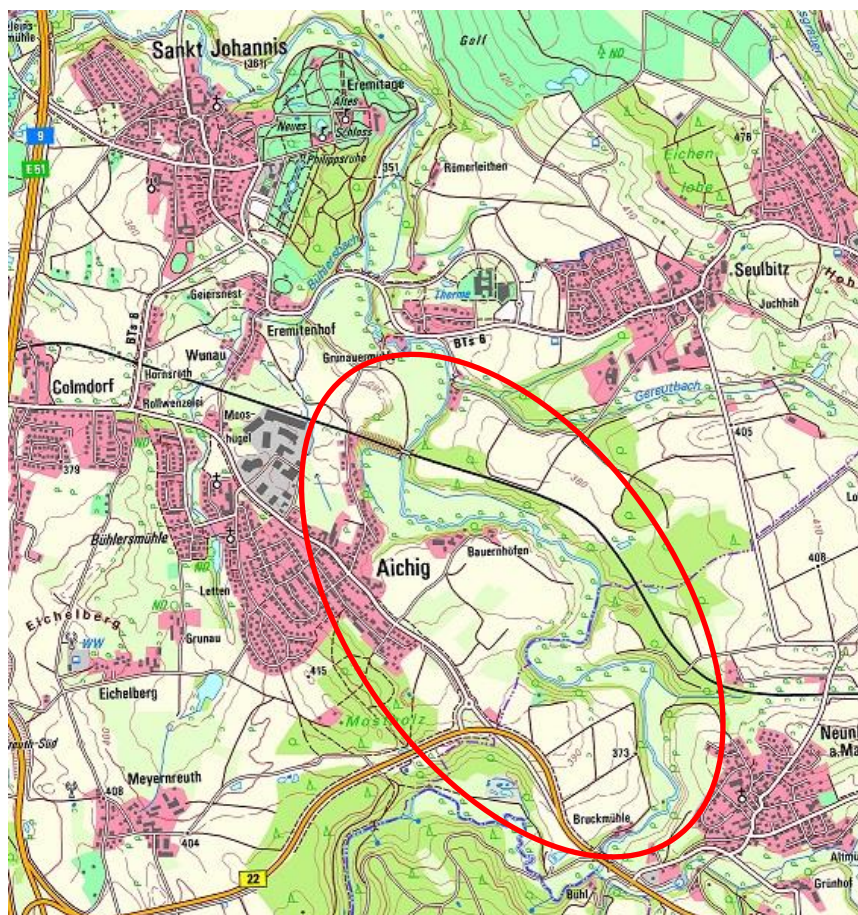


Abbildung 4: Lage HRB Bauernhöfen

5. Art und Umfang des Vorhabens

5.1 Gewählte Lösungen - Dammstandort

Im Sachstandsbericht zur Standortprüfung 2016 sind drei Varianten für einen Dammstandort nach ökologischen Kriterien untersucht worden.

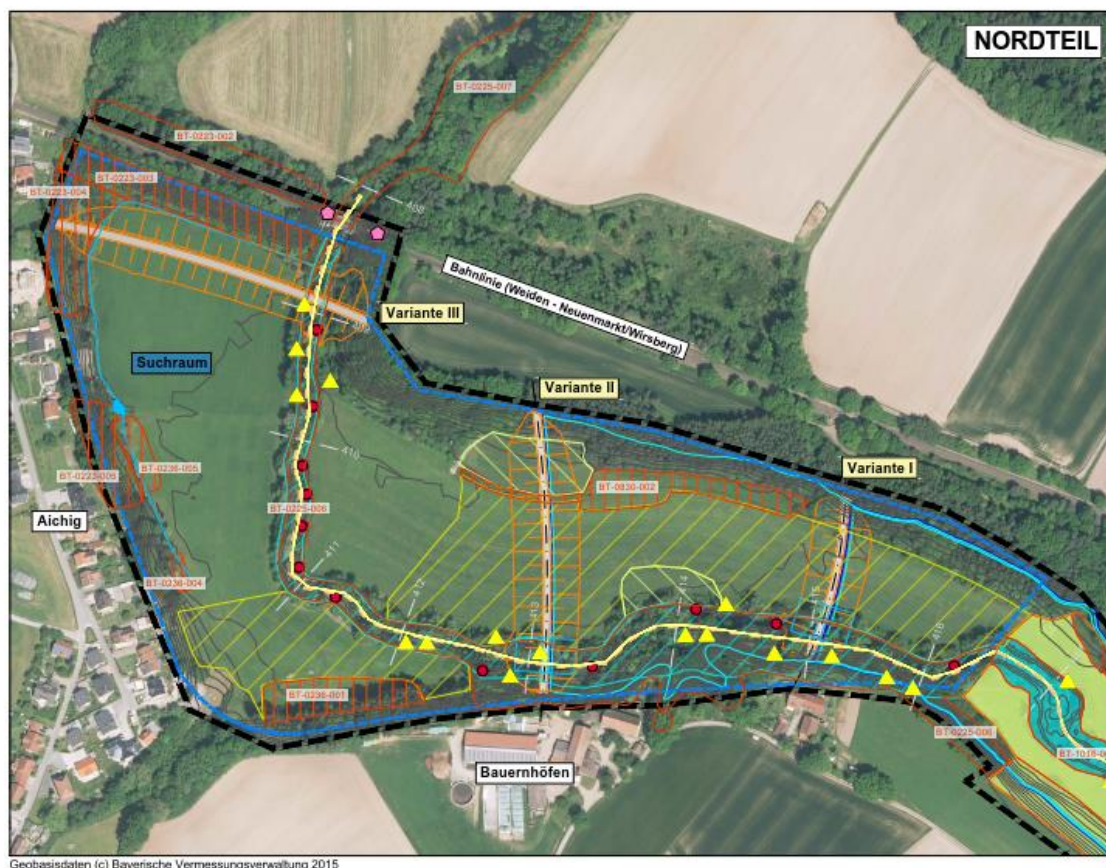


Abbildung 5: Standortvarianten Absperrramm HRB Bauernhöfen

Variante 1- östlich von Bauernhöfen

Diese Variante beeinträchtigt am wenigsten die privaten Grundstücke und Häuser an der Hangoberkante von Aichig und Bauernhöfen. Gleichzeitig ist sie die östlichste mögliche Lage, und damit ohne einen direkten Eingriff in das FFH Gebiet. In der hydrologischen Studie [1] wird bei diesem Dammstandort bei einem Stauziel von 358,00 m NHN ein Rückhaltevolumen von 555.000 m³ ausgewiesen. Sollte das Stauziel wegen des Rückstaus nach Bruckmühle auf 357,00 m NHN gesenkt werden müssen, könnten deutlich weniger als 400.000 m³ Wasser zurückgehalten werden. Mit diesem Dammstandort kann der benötigte Rückhalt von 950.000 m³ nicht erreicht werden. Da die Planungsrandbedingung des geforderten Rückhaltevolumens bei dieser Variante nicht erfüllt wird, scheidet sie für die weitere Untersuchung aus.

Variante 2 - nördlich von Bauernhöfen

Dieser Dammstandort ist die westlichste Lage, wenn die privaten Grundstücke und Häuser an der Hangoberkante von Aichig vom HRB nicht betroffen sein sollen. Westlich weitet sich linksufrig durch die Einmündung eines Grabens das Tal auf. Östlich geht der Dammstandort in die Variante 1 über.. An diesem Standort können bei einem Stauziel von 357,50 m NHN maximal rund 600.000 m³ zurückgehalten werden. Da die Bebauung in Bauernhöfen und Aichig durchgehend mehr als 5 m über dem möglichen Stauziel von 357 m NHN liegt, kann eine Beeinträchtigung der Bebauung durch das HRB ausgeschlossen werden. Es besteht deshalb keine Notwendigkeit, den HRB Damm vom Bahndamm aus nach

Oberstrom zu verschieben. Mit diesem Dammstandort kann der benötigte Rückhalt von 950.000 m³ nicht erreicht werden. Da die Planungsrandbedingung des geforderten Rückhaltevolumens bei dieser Variante nicht erfüllt wird, scheidet sie für die weitere Untersuchung aus.

Variante 3 - am Bahndamm

Die Variante 3 ist die Variante mit der größten Staufläche und potenziell mit dem größten Rückhaltevolumen. Aus naturschutzfachlicher und baugrundtechnischer Sicht ist dieser Standort am günstigsten zu bewerten. Aufgrund des erforderlichen Retentionsraums wurden für diesen Dammstandort verschiedene Stauziele untersucht. Bei einem Stauziel von 357,50 m NHN wird das erforderliche Rückhaltevolumen von 950.000 m³ erreicht.

Weitere Varianten für Dammstandorte

Weitere Dammstandorte weiter flussabwärts oder -aufwärts sind möglich.

Flussaufwärts ist ein FFH Gebiet ausgewiesen. Zudem würde das Rückhaltevolumen immer weiter verkleinert. Der notwendige Rückhalt von 950.000 m³ könnte nur mit einem Rückbau der Bebauung Bruckmühle erreicht werden. Aufgrund der erheblich stärkeren Eingriffe in die Schutzgüter Natur und Mensch werden Dammstandorte östlich von Bauernhöfen als nicht genehmigungsfähig eingestuft, da Alternativen mit deutlich geringeren Eingriffen in die Schutzgüter vorliegen.

Flussabwärts nördlich der Bahnlinie befindet sich mit der Grunauer Mühle, eine Bebauung mit mehreren Gebäuden im Talraum auf 348 m NHN. Auch die Siedlung Eremitenhof, weiter flussabwärts, liegt mit 350 m NHN deutlich zu tief für ein Stauziel mit nennenswertem Rückhaltevolumen.

Technisch möglich wäre lediglich eine topographische Engstelle kurz nördlich der Bahnlinie, an der beide Talflanken eine Höhe von 360 m NHN erreichen (vgl. Abb. 6). Es wird geschätzt, dass das Rückhaltevolumen bei einem Stauziel von 357 m NHN bei diesem Dammstandort um höchstens 100.000 m³ gegenüber der Variante 3 gesteigert werden könnte. Der Bahndamm würde bei dieser Variante jedoch voll im Stauraum liegen. Die Böschungsneigung des bestehenden Bahndammes beträgt etwa 1:1,5 und ist somit bei einem Einstau nicht standsicher. Die Böschung des Bahndamms müsste deshalb flacher angeböschert werden. Zusätzlich wären Maßnahmen am bestehenden Bahndamm zu ergreifen, um die zu erwartenden Setzungen am Gleiskörper auszugleichen. Die voraussichtlich erheblichen Mehrkosten für die Ertüchtigung des Bahndammes stehen in einem ungünstigen Verhältnis zu dem zusätzlich möglichen Rückhaltevolumen. Ein Dammstandort flussabwärts, nördlich der Bahnlinie mit Einstau des Bahndammes erscheint hinsichtlich der Verschlechterung für den Bahndamm inkl. Durchlassbauwerk aus wirtschaftlichen Aspekten nicht sinnvoll umsetzbar.

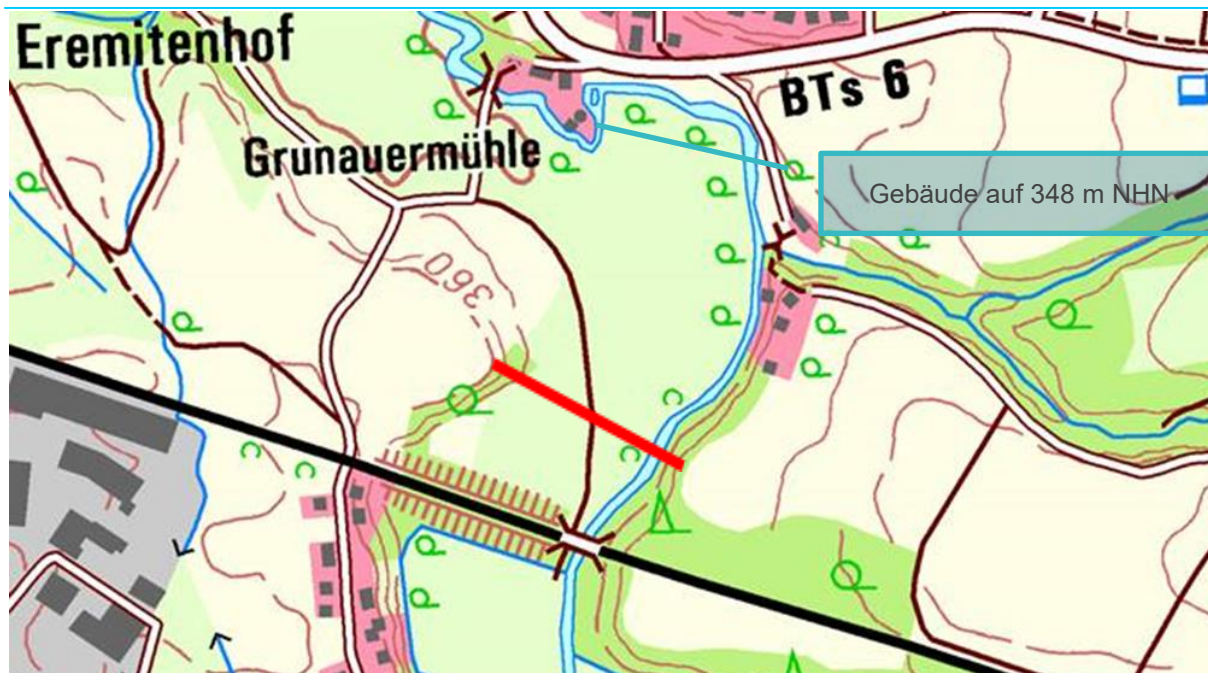


Abbildung 6: möglicher Dammstandort nördlich der Bahnlinie (rote Linie)

Bahndamm als HWS-Damm

Darüber hinaus wurde geprüft, inwieweit der bestehende Bahndamm als Staudamm genutzt werden könnte. Die Böschungen des Bahndamms werden mit einer Neigung von 1:1,5 im Einstaufall als nicht standsicher eingeschätzt. Um Erosionen und Schäden im Fall eines Einstaus zu vermeiden, müssten umfangreiche Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden. Darüber hinaus ist die auf der Dammkrone verlaufende Bahnlinie sehr empfindlich gegenüber Setzungen, die bei der Nutzung als Staudamm nicht zu vermeiden wären. Als drittes erweist sich bei dieser Variante die Positionierung des Durchlassbauwerks als problematisch, da dieses nur im Bereich der vorhandenen Bogenbrücke liegen könnte. Die Nutzung des Bahndamms als HWS-Damm ist somit nicht sinnvoll umsetzbar.

HWS-Damm als Anschüttung an Bahndamm

Untersucht wurde darüber hinaus, ob eine Anschüttung an den bestehenden Bahndamm aus entsprechend undurchlässigem Material und der erforderlichen Neigung denkbar wäre. Auch hier sprechen die Setzungsempfindlichkeit der auf der Dammkrone verlaufenden Bahnlinie, sowie die Positionierung des Durchlassbauwerks dagegen.

Vorzugsvariante

Nachdem die Varianten 1 und 2 mit Dammstandorten flussaufwärts des Bahndammes ausscheiden, da das geforderte Rückhaltevolumen nicht erreicht wird und die Varianten mit einem Damm flussabwärts der Bahntrasse ausscheiden, da die Auswirkungen eines Einstaus auf den Bahndamm als erheblich eingeschätzt werden, wird als Vorzugsvariante für den Dammstandort die Variante 3 festgelegt.

Im naturschutzfachlichen Sachstandsbericht zur Standortprüfung aus dem Jahr 2016 wird diese Variante aus ökologischer Sicht ebenfalls bevorzugt und ist als geeignetster Standort mit dem geringsten Eingriff in den Naturhaushalt bewertet.

Nur in Variante 3 wird das geforderte Rückhaltevolumen von 950.000 m³ bei einem Stauziel von 357,50 m NHN erreicht, ohne die an der Stauwurzel liegende Bruckmühle einzustauen.

Außerdem weist dieser Bereich im Vergleich zu den anderen Dammstandorten die besten Baugrundeigenschaften auf.

Die Lage der Varianten 1 und 2 nördlich von Bauernhöfen deuten darüber hinaus auf eine schwerere Zugänglichkeit zu den Baufeldern hin, eine bauzeitliche Querung des Roten Mains wäre vermutlich erforderlich.

Im März 2021 wurde eine Videokonferenz mit Vertretern der Deutschen Bahn (DB, Eigentümer des Bahndamms) durchgeführt und der Planungsstand erläutert. Durch die DB wurden keine Bedenken gegenüber der bevorzugten Variante 3 geäußert. Im Februar 2022 wurden die Planungsergebnisse der DB zur erneuten Abstimmung übergeben. Die DB hat in ihrer Stellungnahme vom 25.02.2022 keine Anmerkungen zu den ihr vorgestellten Planungen. Es wurde der Hinweis gegeben, dass bei Erdarbeiten auf dem Gelände der DB eine Kabeleinweisung zu erfolgen hat.

Tabelle 4: Bewertungskriterien Matrix

Kriterien Punkte	1	2	3	4	5
A	stärkste Beeinflussung	starke Beeinflussung	mittlere Beeinflussung	geringe Beeinflussung	geringste Beeinflussung
B	meiste Nachteile	Nachteile	Neutral	Vorteile	meiste Vorteile

Tabelle 5: Bewertungsmatrix

Themen	Bewertungskriterium	Variante 1 Östlich von Bauernhöfen	Variante 2 Nördlich von Bauernhöfen	Variante 3 Am Bahndamm	Variante 4 Nördlich d. Bahndamms	Variante 5 Bahndamm als HWS-Damm	Variante 6 HWS-Damm als Anschüttung
Erforderliches Volumen	B	1	2	5	2	4	5
Beeinträchtigung privater Grundstücke	B	5	5	5	2	4	5
Zugänglichkeit der Standorte	B	3	3	5	5	5	4
Einfluss auf Bahndamm	A	3	3	5	1	1	2
Positionierung DLBW	B	3	3	5	1	1	2
Umwelteinfluss	A	1	2	3	5	3	3
Gesamtwirtschaftlichkeit		16	18	28	16	18	21

5.1.1 Stauziel

Nach DIN 19700 ist grundsätzlich zwischen mehreren Stauzielbegriffen zu unterscheiden. Die Festlegungen erfolgen für das Dauerstauziel des HRB. Unabhängig von der Begrifflichkeit ist dieser nur für den Einstaufall während eines Hochwassers und nicht als dauerhafter Stau zu verstehen. Da das HRB Bauernhöfen als Trockenbecken geplant ist, findet kein dauerhafter Einstau statt. Im Folgenden wird hierbei lediglich vom „Stauziel“ gesprochen.

Die Festlegung des Stauziels erfolgte unter Abwägung mehrerer Faktoren.

- Freibordsituation Bruckmühle
- Hochwasserentlastung mit oder ohne Überstau

Bruckmühle

Zur Bestimmung des maximalen Stauziels wurden Vermessungsarbeiten am Objekt Bruckmühle durchgeführt (vgl. Abb. 7). Die maßgebende Höhe für die Überflutung der Häuser ergibt sich aus der Unterkante der Eingangstüren mit 358,05 m NHN:



Abbildung 7: Fotos Anwesen Bruckmühle

Da sich die Anwesen Bruckmühle oberhalb der Stauwurzel des geplanten HRB Bauernhöfen befinden, ist bezüglich des Freibords die für Stauanlagen gültige DIN 19700 nicht anzuwenden. Zum Schutz der Bruckmühle vor Überflutung ist ein Freibord nach DWA-M507 (12/2011) bzw. DIN 19712 einzuhalten. Danach wird ein für überströmungsfeste Mauern ein Mindestfreibord von 0,2 m gefordert. Für kleine und mittlere Deiche ergibt sich ein Mindestfreibord von 0,5 m.

Daraus ergeben sich die folgenden Stauzieloptionen:

Tabelle 6: Stauzieloptionen mit korrespondierendem Rückhaltevolumen für Bemessungsfall BHQ₃

Dauerstauziel Z_D	Rückhaltevolumen	Dammhöhe	Freibord Bruckmühle
357,0 m NHN	850.000 m ³	358,0 m NHN	> 1 m
357,5 m NHN	950.000 m ³	358,5 m NHN	> 0,5 m
358,0 m NHN	1.100.000 m ³	359,0 m NHN	Kein Freibord (zus. Maßnahmen nötig)

Mit einem Stauziel von 357,50 m NHN wird einerseits das notwendige Rückhaltevolumen von 950.000 m³ erreicht. Andererseits liegt das Stauziel rund 0,5 m unter der UK Tür der Sohle der Wohnbebauung Bruckmühle.

Ein Abgleich der Hochwassergefahrenkarte im Bereich der Bruckmühle zeigt für ein HQ₁₀₀ bereits im aktuellen Bestand die Überflutung eines Großteils der Mühle (siehe Abbildung 8). Unabhängig von der

Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens erfolgt also eine Überflutung der Bruckmühle durch das Hochwasserereignis selbst und nicht durch den Einstau des HRB. Die Entscheidung über das Stauziel ist demnach losgelöst von der Freibordbemessung der Bruckmühle zu betrachten. Die dunkelblaue Fläche stellt dabei die Überflutungsfläche für ein HQ_{100} ohne Einfluss des Beckens dar. Unabhängig von dem geplanten HRB sind demnach an der Bruckmühle Maßnahmen zum Hochwasserschutz erforderlich.

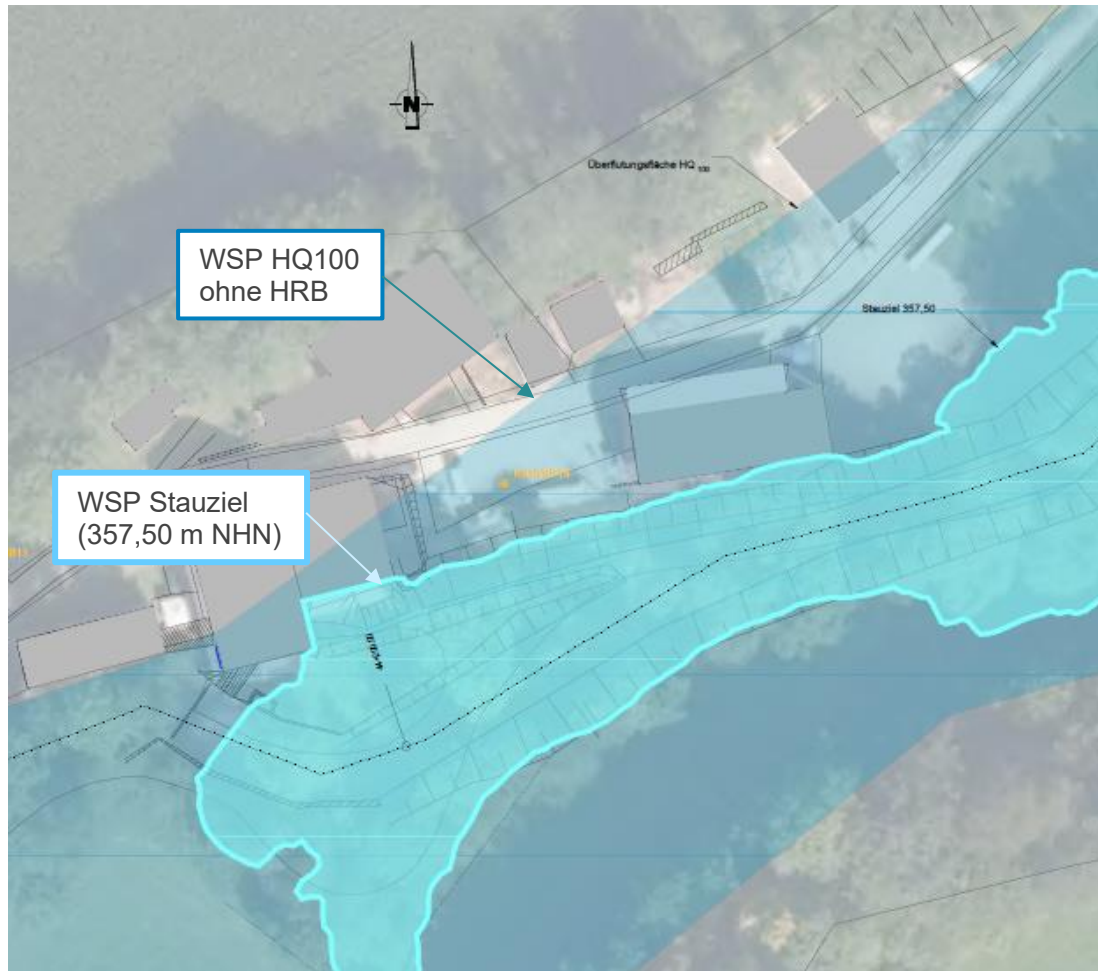


Abbildung 8: Überflutungsfläche des Roten Mains für HQ100 im Bereich der Bruckmühle

In einer Untersuchung durch das Ingenieurbüro Winkler und Partner vom 08.03.2023 [5] wurde nachgewiesen, dass das geplante HRB Bauernhöfen bei dem festgelegten Stauziel von 357,50 m NHN keine negativen Auswirkungen an der Bruckmühle im Vergleich zum Ist-Zustand verursacht.

5.1.2 Hochwasserentlastung

Das Durchlassbauwerk besteht aus zwei Durchlassfeldern. Es erhält einen Grundablass (Sohlhöhe 349,50 m NHN) und einen Betriebsauslass (Sohlhöhe 350,00 m NHN). Beide Felder werden jeweils mit regelbaren Rollschützen ausgebildet und auf das Bemessungshochwasser BHQ₃ bemessen.

Für die Festlegung des Stauziels muss grundsätzlich zwischen Dauerstauziel Z_D und Hochwasserstauziel Z_H unterschieden werden. Die Festlegungen sind in der DIN 19700 geregelt. Für den Hochwasserbemessungsfall BHQ_3 gilt das Vollstauziel Z_V . Für die Bemessungshochwässer BHQ_1 und BHQ_2 wird ein Hochwasserstauziel Z_H festgelegt.

Zur Hochwasserentlastung sind folgende Optionen möglich:

- Feste Wehrschwelle (Überstau im Hochwasserfall $Z_D \neq Z_H$)
- Regelungsorgane aufgesetzt auf Staubalken mit Überstau $Z_D \neq Z_H$
- Regelungsorgane aufgesetzt auf Staubalken ohne Überstau $Z_D = Z_H$

Die Bemessung der Hochwasserentlastung erfolgt für ein BHQ_1 (HQ_{500} ; $Q = 136,2 \text{ m}^3/\text{s}$) unter Berücksichtigung des n-1-Falls. Das leistungsstärkste Wehrfeld (in diesem Fall der Grundablass) fällt hierbei aus. Die Hochwasserentlastung kann über ein Regelorgan oder eine feste Wehrschwelle erfolgen. Um den Überstau im Falle eines Hochwassers (größer BHQ_3) auf ein verträgliches Maß von 0,5 m zu begrenzen, müsste eine feste Wehrschwelle eine Breite von mindestens 86,5 m aufweisen, was zu unwirtschaftlichen Kosten führen würde.

Die Hochwasserentlastung über zwei Regelorgane kann schwimmergesteuert oder elektrisch betrieben werden. Wird ein Überstau für BHQ_1 (HQ_{500} ; $Q = 136,2 \text{ m}^3/\text{s}$) und BHQ_2 (HQ_{5000} ; $Q = 223,7 \text{ m}^3/\text{s}$) von bis zu 0,5 m zugelassen, würden die Regelungsorgane kleiner ausfallen als wenn kein Überstau zugelassen wird. Demgegenüber stehen die Mehrkosten für ein entsprechend höheres Dammbauwerk. Das volle Retentionsvolumen kann in diesem Fall bereits bei BHQ_3 genutzt werden.

Mit der Besprechung vom 28.04.2021 wurde festgelegt, im Überlastfall keinen Überstau zuzulassen. Die Hochwasserentlastung hält das Stauziel konstant auf 357,50 m NHN.

Tabelle 7: Stauziele bzw. Stauräume nach DIN 19700

Stauziel	Höhe
Dauerstauziel $Z_D = \text{Vollstau } Z_V = \text{Hochwasserstauziel } Z_H$	357,50 m NHN
Kronenhöhe	358,50 m NHN
Freibord f	1,0 m
Gesamtstauraum = Dauerstauraum	ca. 7,0 m

5.2 Konstruktive Gestaltung der baulichen Anlagen

5.2.1 Hochwasserrückhaltedamm

Mit einem Stauziel von 357,50 m NHN liegt die Kronenhöhe des Hochwasserrückhaltedammes unter Berücksichtigung des Freibords in Achse des Kronenweges auf 358,50 m NHN. Die Kronenbreite beträgt 5,0 m. Die Neigung des Dammes beträgt luftseitig 1:2,5, wasserseitig ist die Böschung 1:3 geneigt.

Für die Gründung wird lediglich die etwa 10 cm starke Oberbodenschicht abgetragen. Der darunter liegende tonhaltige Boden dient als Gründungsebene. Unter dem Dammkörper wird ein Geotextil bzw. Vlies vorgesehen. Entsprechend der Empfehlung der geotechnischen Untersuchungen werden bodenverbessernde Maßnahmen im Bereich des Hochwasserrückhaltedammes durchgeführt [1].

Der Regelaufbau des Dammes ist im Plan 462000 - G - 4 - 11- *Querschnitte Hochwasserrückhaltedamm* dargestellt. Die genaue Zonierung der Bodenschichten beim Aufbau des Dammes wird nach der vertieften Baugrunderkundung festgelegt.

Auf die Böschungen des Dammes werden ca. 10 cm Oberboden als Vegetationstragschicht aufgetragen. Die Festlegungen des Dammaufbaus wurden im Zuge der geotechnischen Hauptuntersuchung durch den zuständigen Geotechniker überprüft.

Wasserseitig wird am Damm ein Wühltierschutz aus einem polymerummantelten Drahtgeflecht eingebaut. Das Drahtgeflecht beginnt 50 cm unterhalb vom Dammfuß und ist 1,5 m Meter hoch in die Böschung zu verlegen.

5.2.2 Drainage Dammfuß

Das potentiell anstehende Qualmwasser wird luftseitig durch eine Drainageleitung DN250 mit 2 ‰ Gefälle abgeführt. Der Austrittspunkt im Durchlassbauwerk liegt auf 351,14 m NHN.

Die Menge des anstehenden Qualmwassers errechnet sich durch die bereitgestellten Sickerlinien und Wassermengen durch FWT. Bei einer Dammlänge von 180 m lässt sich eine Wassermenge von 0,05 l/s errechnen.

Um Revisionsarbeiten zu ermöglichen, wurde die Drainage auf ein DN250 bemessen. Zudem sind vier Revisionsschächte mit einer mittleren Entfernung von 45 m zueinander angeordnet.

Die Völlfüllungskurve und der maximale Durchfluss der Drainageleitung beläuft sich auf 29 l/s.

Die Berechnung der Drainage ist Anlage 6/04 zu entnehmen.

Eine Zusammenlegung der Drainageleitung mit dem Entwässerungsgraben wurde geprüft, jedoch als nicht zielführend bewertet, da dies zur Verlängerung der Sickerlinie führen würde. Zudem sollen Sickerwasser und Oberflächenwasser weiterhin getrennt erfasst und abgeführt werden, um eine differenzierte Bewertung zu ermöglichen. Die Drainage ist ausschließlich für die Ableitung von Sickerwasser vorgesehen.

5.2.3 Wege

5.2.3.1 Aufbau

Der Dammkronenweg, die Dammabfahrten, sowie der Verteidigungsweg wurden nach dem Arbeitsheft DWA-A 904 [4], den Richtlinien für den ländlichen Wegebau, bemessen.

Der Dammkronenweg wird mit einer Breite von 3,5 m und beidseitig 0,75 m Bankett hergestellt. Am Durchlassbauwerk wird die Dammkrone auf 6 m aufgeweitet, um einen Stellplatz für einen Autokran zu schaffen mit dem die stahlwasserbaulichen Verschlussorgane aus- und eingehoben werden können. Der Dammkronenweg hat kein Längsgefälle. Das Quergefälle des Dammkronenwegs beträgt 6 ‰ mit Neigung zur Wasserseite. Die Dammabfahrten erhalten eine Breite von 3 m mit beidseitig 0,75 m Bankett. Die Dammabfahrten erhalten 6 ‰ Querneigung mit Gefälle zum Dammfuß. Dammkronenseitig befindet sich eine 1,0 m breite Entwässerungsmulde.

Wegen der zu erwartenden geringen Anzahl an Fahrzeugen pro Tag wird für die Bemessung des Wegeaufbaus eine mittlere Beanspruchung gewählt. Der Wegeaufbau ist insgesamt 35 cm stark und besteht aus 30 cm Frostschutzschicht und 5 cm Deckschicht.

Östlich des Damms befindet sich ein Wendehammer. Die Gestaltung des Wendehammers erfolgt nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAST 06 [5]. Die bestehende Böschung am Wendehammer wird durch eine Natursteinmauer mit max. 1,5 m Höhe gesichert.

Der Verteidigungsweg dient zur Unterhaltung des Dammes an der Luftseite und stellt im Hochwasserfall die Erreichbarkeit für Maßnahmen zur Dammverteidigung sicher. Die Dammabfahrten dienen zur Verbindung der landwirtschaftlichen Flächen unterwasserseitig des Bahndamms im Bereich der Grunauer Mühle zu den oberwasserseitig liegenden landwirtschaftlichen Flächen.

Auf der Dammkrone überwindet der Wirtschaftsweg das Absperrbauwerk über eine Brückenplatte mit Schrammbord und einem entsprechenden Geländer als Absturzsicherung. Die Querneigung der Brückenplatte zur Entwässerung beträgt 3 ‰.

Die Entwässerung der Dammböschungen erfolgt über Mulden entlang der Wege, die in den Roten Main führen.

5.2.3.2 Zufahrt

Für die Erreichbarkeit des Betriebsgebäudes und des Durchlassbauwerks wurden zwei alternative Zufahrten untersucht.

Eine Zufahrt könnte vom Ortsteil Seulbitz aus erfolgen. Hier existiert ein landwirtschaftlich genutzter Weg mit unbeschränktem Bahnübergang. Die Zufahrt wäre insgesamt ca. 1100 m lang und würde den

Damm von östlicher Seite her erreichen. Zur Ertüchtigung des Weges wären umfangreiche Ausbauarbeiten auf einer Strecke von ca. 350 m nötig (ab Bahnübergang). Zusätzliche Flächen müssten erworben werden. Den geringeren Kosten des Grunderwerbs steht in dieser Variante die Sicherstellung der Betriebssicherheit des HRB gegenüber. Der landwirtschaftliche Weg wird im Winter nicht geräumt, im Falle eines Winterhochwassers bestünde die Gefahr der Nichterreichbarkeit des Betriebsgebäudes.

Die kürzeste und am besten erreichbare Zufahrt erfolgt über die Polarstraße. Die asphaltierte Abfahrt wäre ca. 60 m lang und 15 % geneigt. Hierfür muss das anliegende Baugrundstück (Flurstück 2435/401/1) vollständig erworben werden.

Ein Teil des Grundstücks muss unabhängig von der Zufahrt erworben werden, da der Hochwasserrückhaltungsdamm in den anliegenden Hangbereich einbindet. Darüber hinaus wäre die Erreichbarkeit des Damms auch im Winter stets gewährleistet. Aus diesem Grund wird die Variante Zufahrt über Polarstraße als Vorzugslösung weiterverfolgt.

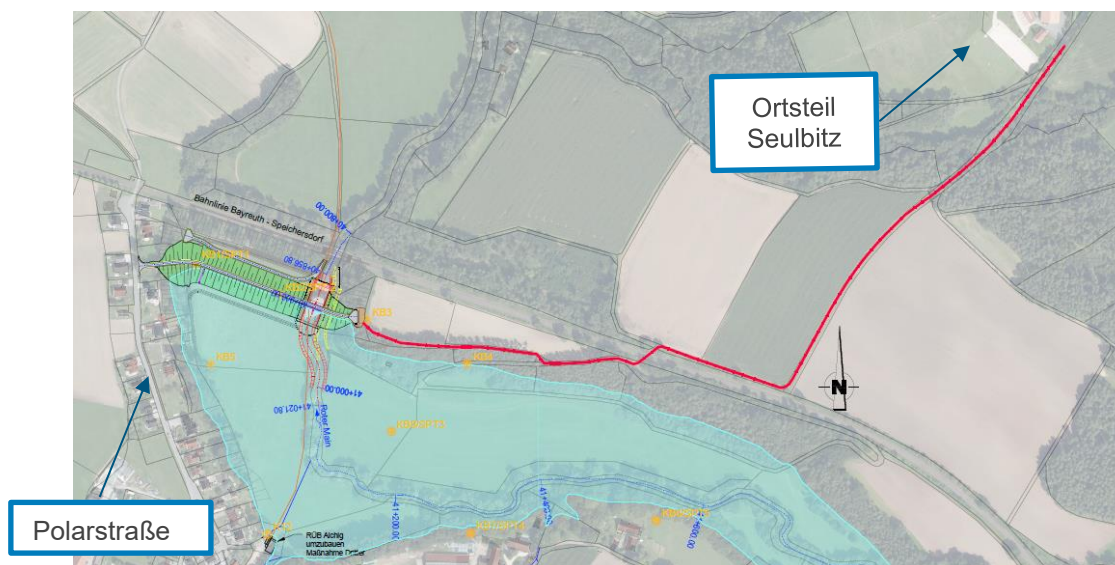


Abbildung 9: Zufahrtsalternative von Seulbitz

5.2.4 Durchlassbauwerk

5.2.4.1 Vorzugslösung Durchlassbauwerk

Das Durchlassbauwerk besteht aus zwei Durchlassfeldern. Es erhält im linken Feld einen Grundablass sowie im rechten Feld einen Betriebsauslass. Beide Felder werden jeweils mit regelbaren Rollschützen und darüber einen Staubalken mit einer aufgesetzten Hochwasserentlastung mit zwei regelbaren Fischbauchklappen ausgebildet.

Die Sohle des Durchlasses wird eben ausgebildet. Die Sohlkote im Grundablass in Dammachse liegt auf einer Höhe von 349,50 m NHN bei einer Öffnungshöhe von 2,0 m. Die Sohle des rechten, 1,5 m hohen Durchlasses für den Betriebsauslass liegt um 0,5 m höher auf einer Kote von 350,00 m NHN, damit eine ausreichende Wassertiefe zur Passierbarkeit aquatischer Lebewesen in Niedrigwasserperioden sichergestellt werden kann. Bei Niedrigwasser kann bei geschlossenem linkem Feld (Grundablass) auch über den Betriebsauslass abgeleitet werden. Die Passierbarkeit nicht aquatischer Lebewesen wird durch eine Trockenpassage am rechten Rand des Betriebsauslasses gewährleistet. Der Trockenkeil wird im Ober- und Unterstrom an die Böschung angeschlossen und weist im Verlauf des Bauwerks durchgehend 50 cm mehr Höhe auf als die Sohlhöhe des Betriebsauslasses. Um Erosionsvorgänge im Abstrom des Durchlassbauwerks zu vermeiden, ist die Anordnung eines Tosbeckens unterhalb der Durchlassöffnungen notwendig. Die Länge des Tosbeckens wurde rechnerisch für die verschiedenen Lastfälle ermittelt. Anschließend wurde der Lastfall BHQ₂ mit 223,7 m³/s als Bemessungslastfall festgelegt, da dieser die rechnerisch längste Tos Beckenlänge erfordert. Die Tos Beckenlänge beträgt 21,5 m. (siehe 462000-G-6-02_Tosbeckenbemessung)

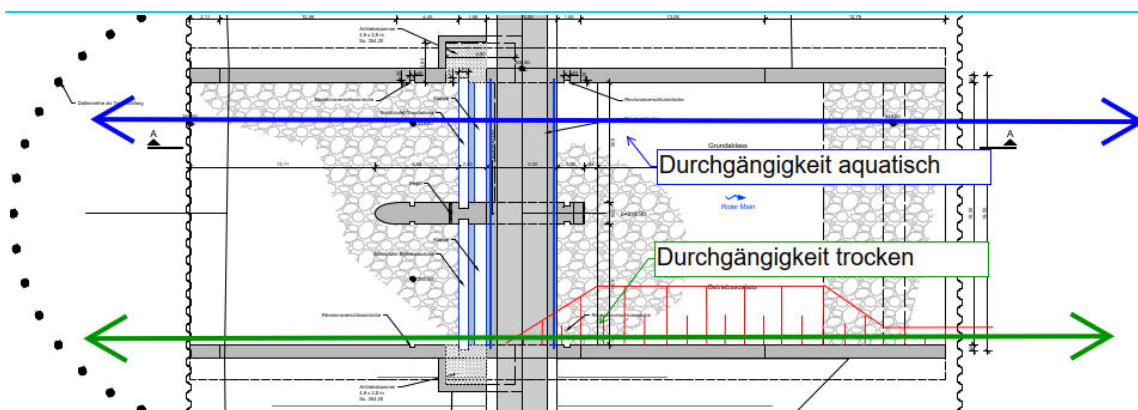


Abbildung 10: Ökologische Durchgängigkeit HRB Bauernhöfen aquatisch und trocken

Zusammen mit dem Grundablass und dem Betriebsauslass ist der Durchlass etwas leistungsfähiger als das bestehende Flussbett des Roten Mains, wodurch sichergestellt ist, dass bis zum Beginn der planmäßigen Beckenfüllung kein vorzeitiger Rückstau auftritt.

Da gemäß dem Steuerungskonzept aus Gründen der Betriebssicherheit immer nur ein Verschluss betätigt werden soll, wird der gesamte Betriebsauslass auf die Regelabgabe von $42 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt. Grundlegend ist über den Betriebsauslass eine Steuerung von $3 \text{ m}^3/\text{s}$ (MQ) bis $80 \text{ m}^3/\text{s}$ möglich. Zur Energieumwandlung ist somit ein Tosbecken erforderlich, das $21,5 \text{ m}$ lang ist und $0,8 \text{ m}$ gegenüber der Sohlschwelle eingetieft ist. Das Tosbecken erstreckt sich über die gesamte Breite des Durchlassbauwerks und ist somit $18,50 \text{ m}$ breit. Damit die ökologische Durchgängigkeit durch den Grundablass gewährleistet ist, wird auf der Sohle des Tosbeckens eine Schicht Kies als Sohlsubstrat eingebracht. Die Kiesschicht ist in seiner Lage dadurch gesichert, dass bei Einstau des HRB der Grundablass geschlossen wird. Sollte die Kiesschicht im Bereich des Betriebsauslasses bei einem Einstauereignis ausgeschwemmt werden, und mit ablaufender Hochwasserwelle nicht genügend natürliches Geschiebe nachtransportiert werden, kann diese nach Ablauf des Hochwassers im Rahmen des Unterhalts aus Liefermaterial wieder eingebracht werden.

Es wurde verschiedene Varianten der Hochwasserentlastung in der Vorplanung untersucht. Diese sind dem Erläuterungsbericht der Vorplanung zu entnehmen. Die als Vorzugslösung gewählte Hochwasserentlastung erfolgt über zwei Klappenverschlüsse (Fischbauchklappen) auf einem Staubalken. Sobald der Zufluss nach Erreichen des Stauziels weiter steigt, öffnen sich beide Klappen gleichzeitig und halten das Stauziel nahezu konstant auf $357,50 \text{ m}$ NHN. Die Abmessungen des Durchlassbauwerks basieren auf dessen hydraulischer Bemessung und dem dort beschriebenen Steuerungskonzept (siehe Anlage 6/01). Die Antriebskammern der Hochwasserentlastungen befinden sich seitlich und sind in den Seitenwangen des Durchlassbauwerks integriert. Dort befindet sich der ölhydraulische Antrieb für die Fischbauchklappen, der mechanisch über einen Torsionsrohrantrieb übertragen wird.

Für den Revisionsfall werden in beiden Feldern im Ober- und Unterwasser Dammbalkenverschlüsse vorgesehen. In Niedrigwasserperioden kann der Abfluss über eins der beiden Felder abgeführt werden.

Das Durchlassbauwerk erhält einen Brückenüberbau, so dass der Dammkronenweg durchgängig befahrbar ist. Im Anstrombereich des Durchlassbauwerks wird kreisförmig eine Dalbenreihe mit einem Abstand von je ca. 2 m angeordnet. Die Dalben ragen bis über das Stauziel hinaus und dienen somit als Treibholzfang sowohl für die Grund- und Betriebsauslässe als auch für die Hochwasserentlastungen.

Für den Bau des Durchlassbauwerks ist ein Baugrubenverbau in Form von Spundwänden vorgesehen. Die Baugrube selbst hat eine Abmessung von ca. $55 \text{ m} \times 30 \text{ m}$. In Fließrichtung rechts erfolgt die bauzeitliche Verlegung des Roten Mains. Zur Sicherung des angrenzenden Bahndamms wird unterhalb der Baugrube ein Verbau der bauzeitlichen Gewässerverlegung, ebenfalls mit Spundwänden, vorgesehen. Die Anordnung des Baugrubenverbaus und der bauzeitlichen Gewässerverlegung kann dem Lageplan des Hochwasserrückhaltedamms (siehe *Lageplan Hochwasserrückhaltedamm 462000 - G - 3 - 01*) entnommen werden.

5.2.4.2 Variante dreifeldriges Durchlassbauwerk

Geprüft wurde darüber hinaus ein dreifeldriges Durchlassbauwerk mit einer Breite von je 6,0 m pro Wehrfeld. Hierbei würde der Rote Main weniger stark aufgeweitet werden. Vorteilhaft wäre hier die geringere Breite der Verschlüsse des Grund- und Betriebsauslasses und der Hochwasserentlastungsorgane.

Die Höhe der Grund- und Betriebsauslässe würde gleich bleiben, die Hochwasserentlastungsklappen müssten ca. 0,5 m kürzer sein. Dies resultiert aus der Verfügbarkeit eines weiteren Wehrfeldes im n-1-Fall während eines BHQ₁. Dieser Bemessungsfall ist maßgebend für die Dimensionierung der Hochwasserentlastungen.

Nachteilig wirken sich hierbei die höheren Kosten für zusätzliche Schütztafeln und Klappenverschlüsse mit den dazugehörigen Antrieben und Zubehör aus. Aus Baukonstruktiver Sicht kommen ein zusätzlicher Mittelpfeiler, sowie ein größerer Brückenüberbau als zusätzliche Kosten hinzu. Die Kosten dieser Variante sind somit als wesentlich höher anzusehen, als für ein zweifeldriges Durchlassbauwerk.

Darüber hinaus ist der Rote Main in diesem Bereich etwa 8-10 m breit, womit ein 8,5 m breiter Grundablass in etwa diese natürliche Gewässerbreite fortsetzt.

5.2.5 Stahlwasserbau

5.2.5.1 Regulierungsorgan Grund- und Betriebsauslass

Die Regulierung des Grundablasses und Betriebsauslasses erfolgt mit jeweils einem Rollschütz, welches beidseitig ölhydraulisch angetrieben wird.

Das Schütz im Betriebsauslass hat eine Weite von 8,82 m und eine Höhe von 1,78 m. Es wird auf 4 Rollen gelagert. Das Schütz im Durchgangsgerinne hat eine Weite von 8,82 m und eine Höhe von 2,23 m. Es wird auf 6 Rollen gelagert.

Die Schütze werden als Schweißkonstruktion aus Baustahl hergestellt, welche durch eine Korrosionsschutzbeschichtung konserviert wird. Das Staufblech wird für den Lastabtrag in die Laufrollen durch Profilstähle ausgesteift.

Die Laufrollen laufen in beidseitig aufgehenden Führungsschienen, die mit einem Zweitbetonverguss im Massivbau eingelassen und verankert sind. Die Kopfdichtung der Schütze laufen auf Kopfschleifblechen, welche am Staufbalken flächig montiert werden. Die massivbauseitigen Dichtflächen werden trotz des Betriebs des HRB als Trockenbecken mit einer Schleifblechheizung ausgestattet, um bei Frost das Anfrieren der Dichtungen zu verhindern.

Die Schneide der Schütze sind hydraulisch günstig ausgebildet. Die daran befestigte Sohldichtung dichtet im geschlossenen Zustand auf einer eingelassenen Sohlschiene ab.

Für den Antrieb wurde ein ölhydraulischer Antrieb auf Grundlage der Auswahlkriterien gemäß Tabelle 8 gewählt. Dabei werden beide Schütze beidseitig durch Hydraulikzylinder bewegt. Die Bewegung der Schütze wird auf Gleichlauf durch die Steuerung überwacht. Die Hydraulikzylinder sind über Konsolen im Massivbau verankert. Die Öffnungshöhe ist so groß, dass der komplette lichte Querschnitt des Massivbaus freigegeben werden kann.

Das Hydraulikaggregat wird aus Gründen der Redundanz und Nothandbedienung mit zwei Hydraulikpumpen und einer Handpumpe ausgestattet.

Die Öffnungshöhe wird gemäß dem Betriebsplan auf die vorgegebene Beckenabgabe gesteuert, welche am UW-Steuerpegel gemessen und kontrolliert wird.

Tabelle 9: Auswahlmatrix Stahlwasserbaumatrix

Kriterium	Elektromechanischer Antrieb mit Gewindespindeln	Elektromechanischer Antrieb mit Zahnstange	Ölhydraulischer Antrieb
Antriebskraft	Für die Schützgröße grenzwertig, da sehr große Antriebsmotoren mit hohen Anlaufströmen erforderlich werden	Antriebskraft für Schützgröße zu gering. Verbindung Zahnstange/Zahnrad zu gering	Größte Kraftkraftreserven vorhanden. Antriebskräfte auf Schützgröße anpassbar.
Reguliergenauigkeit	sehr gut, je nach Spindelsteigung	gering	ausreichend für vorliegenden Anwendungsfall
Stromaufnahme	Große Anlaufströme der Stellmotoren	Große Anlaufströme der Stellmotoren	Anlaufstrom der Hydraulikpumpen geringer als bei Stellmotoren
Welle für beidseitigen Antrieb	mechanisch	mechanisch	Elektrisch über Wegmessung
Notbedienung	Handrad	Handrad	Handpumpe
Kosten	Antriebseinheiten für 4 Verschlussorgane teuer	Geringste Kosten wegen günstiger Mechanik	Zentrales Hydraulikaggregat für 4 Verschlussorgane günstiger
Bewertung	Für den vorliegenden Anwendungsfall technisch machbar, aber teurere Lösung, da Stromversorgung auf hohe Anlaufströme ausgelegt werden muss	Für den vorliegenden Anwendungsfall nicht anwendbar, da übertragbare Antriebskräfte zu gering	Für den vorliegenden Anwendungsfall die wirtschaftlichste Lösung, insbesondere wegen Kraftreserven

5.2.5.2 Regulierungsorgan Hochwasserentlastung

Die Regulierung der Hochwasserentlastung erfolgt über Wehrklappen, die auf dem Staubalken über den Rollschützen angeordnet sind. Jede Stauklappe hat eine lichte Breite von 8,5 m und eine Stauhöhe von 2,45 m.

Die Klappen werden über einen einseitigen Torsionsrohrantrieb von -10° bis 90° verstellt, so dass der gesamte lichte Abflussquerschnitt freigegeben werden kann. Die Stauklappen sind als Fischbauklappen mit Strahlaufreißern ausgebildet, um hydraulisch möglichst günstige Abflussverhältnisse unabhängig der Klappenstellung zu schaffen. Gleichzeitig sorgt der Klappenkörper für die notwendige Aussteifung der Stauhaut.

Das Torsionsrohr wird über einen Hebelantrieb, der sich in der seitlichen Antriebskammer befindet, verstellt. Die Verstellung wird von einem hängenden Ölhydraulikzylinder angetrieben. Der Antrieb erfolgt über das gleiche Hydraulikaggregat wie die Rollschütze.

5.2.6 Betriebsgebäude

Für die Stromversorgung der Anlagenteile des Durchlassbauwerks sowie deren Steuerung und Überwachung wird ein witterungsgeschützter Raum benötigt. Aus Gründen der Betriebssicherheit ist vorgesehen, die notwendige Ausrüstung in einem Betriebsgebäude unterzubringen. Für den Standort des Betriebsgebäudes wurden mehrere Varianten (siehe Abbildung 11) untersucht.

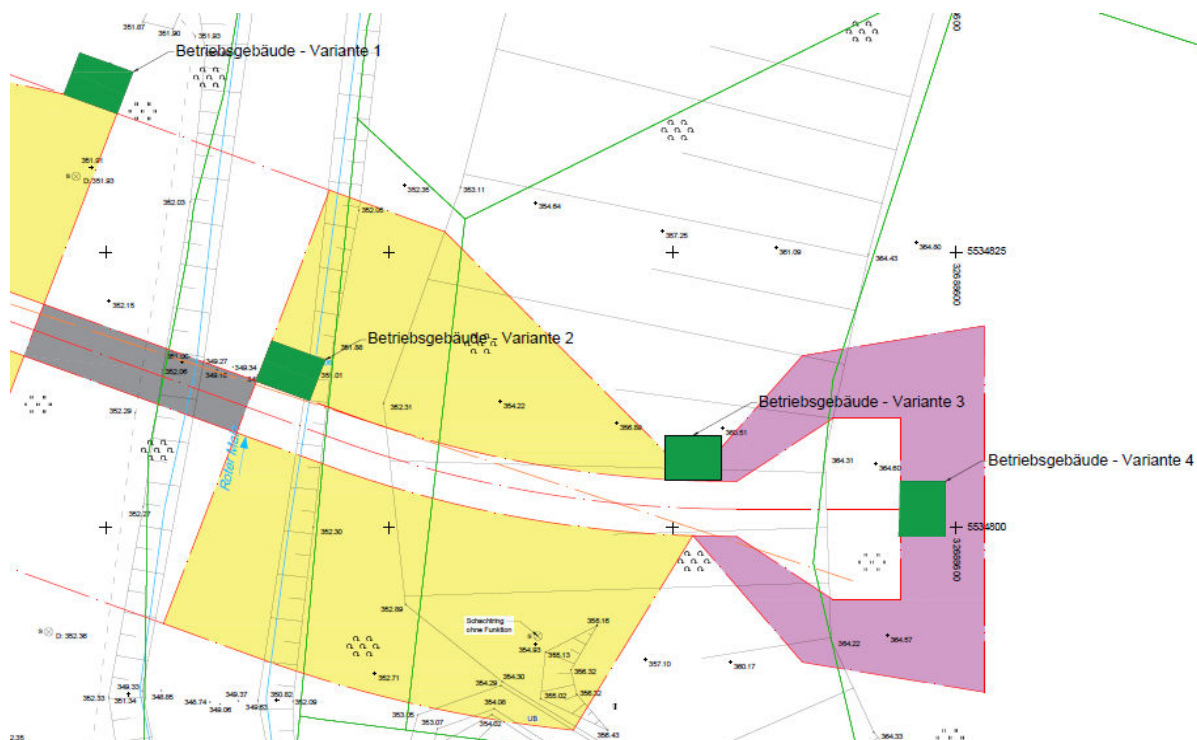


Abbildung 11: Mögliche Standorte für Betriebsgebäude

Ein Betriebsgebäude auf dem Mittelpfeiler des Durchlassbauwerks wurde nicht näher untersucht, weil die daraus entstehenden beengten Platzverhältnisse und der breiter werdende Mittelpfeiler nicht im Verhältnis zum Vorteil der Sichtbeziehungen auf beide Verschlussorgane stehen.

Ein Betriebsgebäude westlich des Bauwerks kommt nicht in Betracht, da dort die Parkmöglichkeiten unzureichend sind und sich ein solches Gebäude exponiert auf dem Damm das Ortsbild stören würde.

In nachstehender Tabelle 10 werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten aufgezeigt.

Tabelle 10: Vor- und Nachteile für verschiedene Standortvarianten des Betriebsgebäudes

	Vorteile	Nachteile
Variante 1	- Direkte Parkmöglichkeit - Sichtbeziehung zu Durchlassbauwerk	- Erhöhte Lage erforderlich, um Gefahr der Überflutung bei BHQ₁/BHQ₂ zu vermeiden - Einschränkung im Wegeverlauf (Dammabfahrt – Feldweg)
Variante 2	- Sichtbeziehung und Rufweite zum Durchlassbauwerk - Kürzeste Leitungsverbindung zu den Verschlüssen	- Keine direkte Parkmöglichkeit - Landschaftsbild beeinträchtigt durch freie Lage auf dem Hochpunkt - Stützmauer zur Unterfangung erforderlich
Variante 3	- Direkte Parkmöglichkeit	- keine Sichtbeziehung und Rufweite zum Durchlassbauwerk (ca. 50 m Entfernung) - Teilweise Stützmauer zur Unterfangung erforderlich

Variante 4	- Direkte Parkmöglichkeit im Wendehammer - Beste Integration in das Landschaftsbild durch Einbindung in die Böschung	- keine Sichtbeziehung und Rufweite zum Durchlassbauwerk (ca. 60 m Entfernung) - Längste Leitungsverbindung zu Verschlüssen
------------	---	--

Das Betriebsgebäude ist nach Vorgabe des AG in unmittelbarer Nähe des Durchlassbauwerks zu platzieren. Daher wird das Betriebsgebäude östlich des Durchlassbauwerks, unterwasserseitig des Dammkronenwegs platziert. An dieser Stelle sind die Leitungsverbindungen zu den Verschlüssen am kürzesten. Des Weiteren existiert eine Sichtbeziehung zu einem der beiden Verschlüsse im Durchlassbauwerk, was deren Wartung erheblich vereinfacht. Die voraussichtlichen Abmessungen betragen 8,3 m x 4,6 m x 2,5 m.

Auf eine Schlafgelegenheit und ein Sanitärraum wurde aufgrund von relativ kurzen Entfernung zur Flussmeisterstelle in Bayreuth verzichtet.

5.2.7 Stauraummaßnahmen

Im Zuge der Herstellung des Hochwasserrückhaltedammes sind Maßnahmen innerhalb des zukünftigen Stauraums erforderlich, um diesen für einen Einstau vorzubereiten.

Zunächst erfordert die Lage des Durchlassbauwerks die Umverlegung des Roten Mains auf etwa 100 m Länge zur geradlinigen Anströmung des Grund- und Betriebsauslasses. Hinzu kommt die bauzeitliche Verlegung des Roten Mains zwischen die Baugrube des Durchlassbauwerks und den östlich gelegenen Hang.

Im Stauraum befindet sich ein Bienenhaus, (vgl. Abb. 12) das in eine Lage oberhalb des zukünftigen Stauziels versetzt wird.



Abbildung 12: zu versetzendes Bienenhaus

Der im Talraum westlich gelegene Entwässerungsgraben wird vor die wasserseitige Böschung des Hochwasserrückhaltedammes verlegt und mit einem Durchlass unter der Dammüberfahrt hindurchgeleitet. Die Entwässerung erfolgt in den Roten Main vor dem Durchlassbauwerk.

Aus den Ergebnissen des erweiterten Baugrundgutachtens geht hervor, dass keine Maßnahmen zur Hangstabilisierung im Stauraum notwendig sind, da die steilen Anschüttungen oberhalb des Stauraums liegen.

Die anliegenden Gärten an der Westseite des Stauraums werden teilweise eingestaut. Die Bereiche der Gärten sind als Dienstbarkeit abzulösen und im Einstaufall sind Nutzungsschädigungen zu zahlen.

Im Einstaubereich befinden sich einige Gartenhäuser, Schuppen und Holzlagerplätze (vgl. Abb. 13). Diese werden dauerhaft oberhalb des Stauziels verlegt.



Abbildung 13: zu versetzende Schuppen und Lagerplätze

Ein sich im Stauraum befindliche Brauchwasserbrunnen wird durch geeignete Maßnahmen geschützt.

5.2.8 Technische Ausrüstung

Im Einstaufall werden der Grundablass sowie der Betriebsauslass mittels Schützen reguliert, die mit ölhydraulischen Antrieben ausgestattet sind. Die Regelung des Abflusses über die HW-Entlastung erfolgt über zwei gesteuerte Stauklappen mit einen ölhydraulischen Torsionsrohrantrieb. Das erforderliche Hydraulikaggregat wird in einem der beiden Antriebskammern der Wehrklappen untergebracht.

Voraussetzung für die zuverlässige automatische Steuerung des HRB ist eine kontinuierliche Erfassung der Wasserstandsmessung im Becken sowie der Beckenabgabe. Aus diesem Grund wird im HRB eine Niveaumessung sowie im Unterwasser des HRB eine Pegelmessstelle mit jeweils redundanter Messtechnik (Radarmessung, Druckmessung) eingerichtet. Ein Beckenpegel befindet sich hierbei im Durchlassbauwerk, ein weiterer Beckenpegel befindet sich im Damm selbst in Fließrichtung links und gleicht somit die Absinkerscheinungen im Nahbereich des Durchlassbauwerks aus. Für den Abflusspegel wird das Abflussprofil unter dem Bahndurchlass ausgebaut. Diese Position stellt einen guten Kompromiss zwischen möglichst kurzer Entfernung zum Durchlassbauwerk und bereits beruhigten Verhältnissen nach dem Tosbecken dar. Alle Messwerte werden in einer zentralen Steuerung (SPS) verarbeitet. Von der Steuerung werden die Steuerbefehle an die Regulierorgane ausgelöst.

Die Stromversorgung der gesamten Anlage erfolgt aus dem öffentlichen Netz. Hierfür wird ein Anschluss 400 V, 63 A benötigt. Die Funktionsfähigkeit im Havariefall wird durch ein stationäres Notstromaggregat, welches im Nebenraum des Betriebsgebäudes installiert wird, sichergestellt. Die Spartenanbindung erfolgt an der Polarstraße. Alle nötigen Sparten (Stromversorgung, Telekommunikation) liegen hier an und können problemlos im Bankett des Zufahrtsweges verlegt werden.

Alle eingehenden Messwerte und Meldungen werden von der SPS an ein stationäres Prozessleitsystem übergeben, über das neben der Steuerung und Parametrierung der Anlage auch eine Archivierung erfolgt. Dieses stationäre Prozessleitsystem leitet die Daten via Internet (DSL + Mobilfunk) an ein übergeordnetes System des WWA weiter, in welches auch ein automatisches HRB-Bewirtschaftungssystem integriert werden soll. Die Signalübertragung zwischen den Messstellen und der zentralen Automatisierungstechnik erfolgt leitungsgebunden.

Das Kommunikationsschema für das Becken ist als Anlage 9/08 beigelegt.

5.2.9 Spartenverlegung

Im zukünftigen Stauraum und durch den zukünftigen Hochwasserrückhaltedamm verläuft zurzeit eine Abwasserleitung. Die dazugehörigen Schächte müssen druckdicht umgebaut werden. Teile der Abwasserleitung und der druckdichten Deckel wurden bereits im Bereich des zukünftigen Durchlassbauwerks westseitig verlegt. Die Abwasserleitung ist auf die zukünftige Auflast des Dammbauwerks bemessen. Wasserwegigkeiten werden durch den Einbau eines Lehmschlag bauseits verhindert.

Hinzu kommt ein Umbau des Regenüberlaufbeckens Aichig. Hier sind Maßnahmen zur gesicherten Abwasserabfuhr im Einstaufall zu treffen. Die bestehenden Überlaufschwelle liegen unterhalb des geplanten Stauziels und sind durch druckdichte Deckel und Rückstauklappen zu sichern, um den Rückstau in das Überlaufbecken im Einstaufall zu vermeiden.

Die Planung für beide Maßnahmen wird durch die Stadt Bayreuth selbst übernommen. Hierzu fand eine telefonische Absprache am 09.06.2021 statt. TG hat hierzu eine Stellungnahme verfasst, die alle zusätzlichen planerischen Anforderungen, die aus dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens resultieren zusammenfasst. Die Stellungnahme ist in Anlage 9/09 beigelegt.

5.2.10 Baustelleneinrichtung

Zur Andienung der Baustelle wird eine Baustraße auf den bereits bestehenden landwirtschaftlichen Wegen zwischen Eremitenhofstraße und dem geplanten Dammstandort ausgebaut (siehe 3.8).

An der Baustelle selbst wird eine provisorische Brücke über den Roten Main die Andienung auf der gegenüberliegenden Gewässerseite sicherstellen. In der Genehmigungsplänen sind geeignete Flächen für die Baustelleneinrichtung und Lagerflächen ausgewiesen.

5.3 Art und Leistung der Betriebseinrichtungen

Für das HRB Bauernhöfen sind mit dem Durchlassbauwerk und dem Betriebsgebäude zwei Betriebseinrichtungen geplant. Im Durchlassbauwerk sind 4 Abflussöffnungen vorhanden:

- Grundablass als Schütz mit einer Feldweite von 8,50 m und Öffnungshöhe 2,0 m, Sohle 349,50 m NHN
- Betriebsauslass als Schütz mit einer Feldweite von 8,50 m und Öffnungshöhe 1,5 m, Sohle 350,00 m NHN
- Hochwasserentlastung als 2-feldriges Wehr, mit Feldweite 2 x 8,50 m, Wehrrückenoberkante 355,05 m NHN, Wehroberkante 357,50 m NHN

Im Unterwasser des Durchlassbauwerks wird eine Pegelstation mit zwei redundanten Messeinrichtungen zur Messung des Wasserspiegels errichtet. Neben einer optischen Messung wird eine Drucksondenmessung installiert. Dazu werden die Sohle und die Böschung vor der Brücke auf ein definiertes Querprofil gepflastert. An dieser Stelle wird zusätzlich eine Böschungstreppe als Pegeltreppe ausgebildet. Mit dieser Pegelstation werden der Grundablass und der Betriebsauslass gesteuert.

Für die Steuerung des Grundablasses und des Betriebsauslasses im Überlastfall $> \text{BHQ}_3$ werden im Oberwasser des Durchlassbauwerks zwei redundante Wasserstandsmessungen installiert.

Zur visuellen Kontrolle des Wasserstandes im Stauraum werden zwei Pegellatten vorgesehen. Eine Pegellatte wird oberwasserseitig an der linken Flügelmauer neben der Steigleiter befestigt. Die südwestliche Böschungstreppe wird zusätzlich als Pegeltreppe ausgebildet.

Das Betriebsgebäude ist in Kapitel 4.2.4 beschrieben.

5.4 Beabsichtigte Betriebsweisen

Bis zur Inbetriebnahme des HRB Bauernhöfen wird ein Stauanlagenbuch erstellt, das die Abläufe für den späteren Betrieb der Anlage zum HRB Bauernhöfen regelt.

Das Hochwasserrückhaltebecken wird in Abhängigkeit der Höhe des Zuflusses betrieben. Das HRB Bauernhöfen wird im Verbund mit den Becken „Einschöpfung Bayreuth“ und dem geplanten Becken „Neunkirchen bzw. Bruckmühle“ betrieben. Die Regelabgabe wird demnach situationsabhängig gesteuert, abgestimmt auf die anderen Becken bzw. anderen Zuflüsse. Der Drosselabfluss ist über den Betriebsauslass regelbar. Im NA-Modell zum HRB Bauernhöfen (vgl. Anlage 9/11) wird eine feste Regelabgabe von 42 m³/s ausgewiesen. Das Steuerkonzept (vgl. Anlage 6/01) folgt dieser Angabe und weist gleichzeitig die obere und untere Grenze des Betriebsauslasses nach.

Für die im NA-Modell angegebene Regelabgabe ergibt sich folgende Betriebsweise:

- Bis zu einem Zufluss von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ bleibt das HRB außer Funktion. Der Abfluss und der Wasserspiegel bleiben unbeeinflusst. Bis zu einem Abfluss von rund $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ wird dieser vollständig über den Grundablass abgeführt (bordvoller Abfluss). Der Betriebsauslass bleibt trocken passierbar. Bei größeren Abflüssen wird zusätzlich auch der Betriebsauslass beaufschlagt.
- Ab einem Zufluss von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $116,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (BHQ₃) wird das HRB gefüllt und der Abfluss von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ konstant gehalten. Übersteigt der Zufluss den Wert von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ wird der Grundablass im linken Wehrfeld sukzessive geschlossen. Der Betriebsauslass im rechten Wehrfeld wird soweit zugefahren und gesteuert, dass der Abfluss von $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ über den Füllvorgang des HRB konstant gehalten wird. Die Steuerung des Schützes im Betriebsauslass erfolgt über den Unterwasserpegel.
- Bei Zuflüssen von über $116,4 \text{ m}^3/\text{s}$ wird das HRB gefüllt und anschließend das Stauziel von $357,50 \text{ m}$ NHN konstant gehalten. Im Überlastfall springen bei Erreichen des Stauziels die beiden Wehrklappen der Hochwasserentlastung an. Die Wehrklappen werden so gesteuert, dass das Stauziel ohne Überstau konstant gehalten wird. Im Fall von Zuflüssen über $136,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (BHQ₁) erfolgt die Entlastung neben Wehrklappen und Betriebsauslass auch über den Grundablass. Der Freibord von $1,0 \text{ m}$ ist somit auch bei BHQ₁ mit $136,2 \text{ m}^3/\text{s}$ und BHQ₂ mit $223,7 \text{ m}^3/\text{s}$ gegeben.

Die hydraulische Berechnung der verschiedenen Zustände ist in Anlage 6/01 beigelegt.

5.5 Anlagenüberwachung

Für die Regelungen zum Betrieb und der Überwachung des HRB Bauernhöfen wird ein Stauanlagenbuch nach DIN 19700 erstellt, in dem alle relevanten technischen und rechtlichen Vorgänge zusammengefasst werden. Die Funktionstüchtigkeit des HRB Bauernhöfen ist dann durch Eigenkontrolle des Betreibers regelmäßig zu überprüfen.

Die Bauwerksüberwachung beinhaltet die Durchführung von Messungen (messtechnische Überwachung) und visuellen Kontrollen. Sie ist eine notwendige Voraussetzung zum Betreiben eines Hochwasserrückhaltebeckens und dient dem Gewinn von Informationen zur Beurteilung der Zuverlässigkeit (Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit) des Absperrbauwerkes und sonstiger Bauwerke einer Stauanlage unter ihren tatsächlichen Einwirkungen. Sowohl das Kurzzeitverhalten als auch das Langzeitverhalten müssen erfasst werden.

Das Überwachungssystem ist dabei so konzipiert, dass ausgehend von den Messungen und Beobachtungen rasch und zuverlässig auf die Trag- und Funktionssicherheit der Anlage geschlossen werden kann.

Den Schwerpunkt der Überwachung bildet die Erfassung des vertikalen Deformationsverhaltens des Dammes und des Durchlassbauwerkes. Darüber hinaus wird punktuell der Verlauf des Grundwasserstands unter dem Damm und am luftseitigen Dammfuß erfasst.

Das Überwachungssystem wurde in Anlehnung an das DWA-Merkblatt DWA-M 514 „Bauwerksüberwachung an Talsperren“ erstellt. Dabei wurde die Besonderheit von Hochwasserrückhaltebecken berücksichtigt.

Nach Fertigstellung des Dammes ist vor der Inbetriebnahme nach DIN 19700-12 ein Probestauprogramm und ein Mess- und Kontrollprogramm für den Betrieb als Bestandteil der Betriebsvorschrift zu erstellen, welche die Durchführung der Messungen und visuellen Kontrollen regeln.

Tabelle 11 Messeinrichtungen

Beschreibung	Abkürzung
Grundwassermessstelle	GWM
Höhenpunkt (Objektpunkt des Höhennetzes)	HP
Höhenpunkt am Pegel (Beckenpegel)	HP-BP
Höhenpunkt am Abgabepegel	HP-AP
Höhenfestpunkt (Stützpunkt des Höhennetzes)	HFP
Sickerwasserkontrolle / -messung	SW

5.5.1 Mess- und Kontrollprogramm

Es wird ein Mess- und Kontrollprogramm aufgestellt, das Bestandteil der Betriebsvorschrift des HRB Bauernhöfen ist. Es muss individuell auf die Bauwerke angepasst werden, ist während des Betriebs ständig zu aktualisieren und es hat den Veränderungen, denen die Bauwerke unterworfen sind, Rechnung zu tragen. Messungen und Kontrollen ergänzen sich gegenseitig und ergeben zusammen ein Gesamtbild der Zuverlässigkeit der Anlage. Die wichtigsten Bestandteile eines Mess- und Kontrollprogramms sind:

- Messanweisung (enthält Festlegungen zur Durchführung der Messung, um die geforderte Qualität sicherzustellen)
- Angaben zur Dokumentation und Archivierung der Messergebnisse
- Angaben zur Häufigkeit bzw. zum Zeitpunkt der Messungen
- Angaben zu Zusatzmessungen bei außergewöhnlichen Betriebszuständen
- Angaben für ein Sondermessprogramm
- Angaben zu Umfang und Häufigkeit visueller Kontrollen
- Angaben zum Messpersonal (Qualifikation, Einweisungen und Belehrungen)
- Festlegungen zur Sofortinformation des zuständigen Ingenieurs, Hinweise zum Alarmplan

Die Häufigkeit und der Umfang der Messungen richten sich nach der Betriebssituation. Besonders intensiv ist das Verhalten der Stauanlage während und nach Einstauereignissen zu erfassen.

Während des Betriebs der Anlage sind durch regelmäßig durchzuführende visuelle Kontrollen der Zustand aller Bauteile, der Ufer, des Beckenbereichs und des luftseitigen Vorlands einschl. der Hänge insbesondere im Hinblick auf Wasseraustritte und Wühltierbefall zu beobachten und zu dokumentieren. Der Zustand und die Funktionsfähigkeit aller maschinellen Teile, Schalteinrichtungen und Messeinrichtungen sind regelmäßig zu kontrollieren.

Die verschiedenen Messstellen sind in Plan 462000 - G - 3 – 02 – *Lageplan Hochwasserrückhaltedamm Damminstrumentierung* dargestellt.

5.5.2 Höhenmessung

Aufgabe ist die Überwachung der Vertikalbewegung im Bereich des Dammes und des Auslassbauwerks.

Die Objektpunkte der Höhenmessung auf der Dammkrone werden im Abstand von ca. 50 m angeordnet. Damit kann später das Nivellement unter Beachtung der Zielweite direkt über die Pfeilerbolzen geführt werden (ohne Zwischenaufstellungen), was die Messung sehr vereinfacht.

5.5.3 Sicherheitseinrichtungen – Beobachtung der Durchsickerung

Sickerwassermessung / -beobachtung

Eine direkte Sickerwassermengenmessung am Damm ist nur sehr eingeschränkt möglich. Dies liegt vor allem an den geologischen und konstruktiven Gegebenheiten. Das Absperrbauwerk ist auf einem gering durchlässigen Untergrund gegründet, wodurch es kaum möglich ist, zwischen einer Sickerwasserströmung durch den Untergrund und einer möglichen Durchströmung des Dammkörpers zu unterscheiden. Die Gründungssohle des luftseitigen Bodenfilters liegt bereits bei leerem Becken nahe dem natürlichen Grundwasserhorizont im Tal bzw. wenig über der Vorflut, so dass eventuelle Leckagen direkt das Grundwasser speisen können, ohne an der Oberfläche sichtbar zu werden. Im Einstaufall mit der berechneten Abgabe von 0,05 l/s (siehe 462000-G-9-02_Sickerlinienberechnung) werden die Drainageausläufe überstaut, d.h. eventuelles Sickerwasser fließt direkt dem Unterwasser zu.

Eine Sickerwasserbeobachtung wird schwerpunktmäßig im Rahmen der visuellen Bauwerksüberwachung direkt (eventuelle Wasseraustritte) und an Hand sekundärer Merkmale (Vernässungen, Veränderungen der Vegetation ...) vorgenommen. Schwerpunkt der Beobachtung bildet der Anschlussbereich zum Auslassbauwerk.

Erfassung des Grundwasserstandes am Damm

Zur indirekten Sickerwasserindikation wird an einzelnen Stellen der Grundwasserstand im Bereich des Dammes erfasst. Eine Wasserstandserhöhung im Zusammenhang mit einem Einstau kann als Kriterium für erhöhten Sickerwasseranfall herangezogen werden.

Auf Grund der Bauart als homogener Damm wird eine Erfassung des Wasserstandes im Damm (Sickerlinienpegel) als schwierig angesehen. Wegen der geringen Durchlässigkeit des Dammbaumaterials und des zu erwartenden nur kurzzeitigen Einstaus erscheint der Einbau von Porenwasserdruckgebern nicht zwingend erforderlich.

Die Grundwassermessstellen werden auf der Dammkrone und am luftseitigen Dammfuß errichtet.

6. Auswirkung des Vorhabens

6.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Mit dem Bau des HRB Bauernhöfen werden sich die Hauptwerte des Roten Mains ab einem Abflussergebnis oberhalb des Drosselabflusses ändern.

Oberhalb des HRB werden sich im Einstaubereich, je nach Steuerung des HRB die Wasserstände durch den Einstau bis unterhalb von Bruckmühle erhöhen.

Durch das Vorhaben wird sich der Abfluss im Roten Main unterhalb des HRB Bauernhöfen je nach Steuerung des Beckens verringern. Bis zu einem Zufluss in das HRB von 116,4 m³/s wird der Abfluss im Roten Main auf konstant 42 m³/s gedrosselt und der Wasserspiegel im Roten Main abgesenkt. Bei Zuflüssen über 116,4 m³/s nähert sich der Abfluss aus dem Becken den bestehenden Werten an, da der Retentionseffekt mit weiter steigendem Zufluss abnimmt.

6.2 Abflussgeschehen

Die Hochwasserentlastung gewährleistet, dass das Bauwerk funktionsfähig bleibt, auch wenn das BHQ₃ überschritten wird. Das HRB ist so ausgelegt, dass das Stauziel bei BHQ₁ (HQ₅₀₀) selbst im n-1 Fall und bei BHQ₂ (HQ₅₀₀₀) unter Ansatz aller Wehroffnungen gehalten werden kann. Im Abstrom des HRB reduziert sich die Retentionswirkung bei Überschreiten des Bemessungshochwassers BHQ₃ (HQ_{100+Klima}) jedoch sukzessive mit steigendem Zufluss. Die bestehenden Verhältnisse werden dabei in keinem Fall verschärft. Selbst bei Ausfall von beiden Hochwasserentlastungsfeldern reicht das Freibord aus, so dass der Hochwasserrückhaltedamm nicht überströmt wird und das Hochwasser vollständig über Grund- und Betriebsablass abgeführt werden kann.

6.3 Gewässereigenschaften und ökologisch und chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers

Grundsätzlich wird das Gewässer während dem Bau des Durchlassbauwerkes umgeleitet, so dass während der Baumaßnahmen mit keinen Beeinträchtigungen der Wasserbeschaffenheit zu rechnen ist.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird sich die Wasserbeschaffenheit nicht wesentlich verändern. Das Gewässer wird in der Umverlegung durch das Durchlassbauwerk ähnlich ausgebildet, wie es im Bestand vorhanden ist. Das Durchlassbauwerk wird als „Ökoschlucht“ über den Grundablass ökologisch durchgängig gestaltet. Im Fall des Einstaus werden sich Sedimente im Stauraum ablagern, welche dem weiteren Verlauf des Gewässers entzogen sind.

Bei der Inbetriebnahme der bauzeitlichen Gewässerverlegung und dem späteren Umschluss des finalen Gewässerverlaufs durch das Durchlassbauwerks kann temporär eine Trübung des Gewässers auftreten bis die Feinteile aus dem eingebauten Sohlsubstrat ausgewaschen sind.

6.4 Gewässerbett und Uferstreifen

Das Vorhaben umfasst die Errichtung eines Durchlassbauwerkes. Mit der Realisierung sind bauliche Veränderung am Gewässerbett und den Uferstreifen verbunden, die jedoch auf den unmittelbar betroffenen Bereich begrenzt bleiben.

Im UW befindet sich die Brücke des Bahnübergangs, wo Anpassungen der Gewässersohle vorgesehen sind. Es wird ein Leerrohr mit Kabeln für eine Drucksondenmessung zur Sohle geführt, weshalb der Querschnitt angepasst werden muss.

Über diese beiden Maßnahmen hinaus bleiben Gewässerbett und Uferstreifen unverändert. Die bestehenden Strukturen und ökologischen Funktionen bleiben dauerhaft erhalten.

6.5 Grundwasser und Grundwasserleiter

Die Errichtung des HRB Bauernhöfen hat im Endzustand auf das Grundwasser bei verschiedenen Abflüssen unterschiedliche Auswirkungen auf die Flusswasserstände.

6.5.1 Mittelwasser

Das HRB Bauernhöfen wird keine Einflüsse auf ein Mittelwasser haben, da das Wasser gleich dem Istzustand abgeführt wird. Die Grundwasserleiter bleiben im Mittelwasser ebenfalls unbeeinflusst, da der Abfluss bordvoll ist und nicht ins Vorland eingreift.

6.5.2 Kleine Hochwasserereignisse ohne Einstau

Kleine Hochwasserereignisse ohne Einstau haben ebenfalls keine differenzierten Auswirkungen durch das HRB Bauernhöfen. Der Einstau des HRB Bauernhöfen, und damit eine Regulierung des Abflusses, findet erst bei 42 m³/s zwischen einem HQ₄ und HQ₅ statt. Da der Abfluss auch bei einem HQ₅ nahezu bordvoll ist, wird der Einfluss auf das Grundwasser gering sein.

6.5.3 Bemessungshochwasser BHQ₃

Durch den Einstau wird sich temporär auch der Grundwasserspiegel im Stauraum an den Stauwasserspiegel angleichen. Von einem größeren Einfluss auf das Grundwasser ist aufgrund der kurzen Einstaudauer nicht auszugehen.

6.6 Bestehende Gewässerbenutzungen

Folgende weitergehende Rechte Dritter hinsichtlich Gewässerbenutzung am Roten Main sind nach derzeitigem Kenntnisstand bekannt:

Fischereirechte (siehe 3.4)

Wasserrecht Bruckmühle (siehe 3.4)

Das Fischereirecht und Wasserrecht bleiben vom Vorhaben unberührt.

6.7 Überschwemmungsgebiete

Mit dem Bau des HRB verändern sich die Überschwemmungsgebiete. Im Stauraum vergrößert sich das Überschwemmungsgebiet auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Darüber werden teilweise Gärten der angrenzenden Siedlung an der Polarstraße betroffen sein.

Die sich im Stauraum ergebenden Restwasserflächen sind lediglich temporär höher eingestaut. Bei abfließender Hochwasserwelle ergeben sich dieselben Restwasserflächen wie im Istzustand.

Im Abstrom des HRB verringert sich die Überschwemmungsfläche im Einstaufall deutlich. Die sich durch die Planung des HRB Bauernhöfen ergebenden Überschwemmungsgebiete müssen mit Umsetzung des Vorhabens neu festgesetzt werden.

Im Stauraum des HRB liegt ein zu schützender Brauchwasserbrunnen. Der Brunnenschacht wird Druckdicht ausgeführt, sodass im Einstaufall keine Verschlechterung der Wasserqualität eintritt.

6.8 Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Wald- und Forstwirtschaft und Fischerei

Die Auswirkungen des Vorhabens auf Natur und Landschaft sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan ausführlich beschrieben, der in Anlage 9 beigelegt ist.

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme (HRB Bauernhöfen) für den Hochwasserschutz der Stadt Bayreuth kommt es zu Beeinträchtigungen und negativen Auswirkungen auf die Natur und das Landschaftsbild. Durch den Eingriff und die Lage des Durchlassbauwerks wird der Flusswasserkörper des Roten Mains in zwei Schritten auf einer Strecke von rund 260 m umverlegt. Weiter kommt es zu Rodungen von ca. 0,9 ha, wovon etwa 0,6 ha Gehölzbestände dauerhaft verloren gehen. Darunter ökologisch wertvolle Einzelbäume, Feldgehölz, Laubmischwald sowie Auwaldbestände entlang des Fließgewässers. Mit der Errichtung des Hochwasserschutzdamms werden zudem rund 1,1 ha Extensivgrünland für Bau- und Baustelleneinrichtungsfäche beeinträchtigt. Bauzeitlich findet zudem eine Beanspruchung einer Ackerfläche (ca. 0,9 ha) für die Baustelleneinrichtung nördlich des Vorhabens, sowie mehrerer Acker- und Grünlandbereiche entlang der Zufahrtswege als Ausweichbuchten (ca. 0,1 ha) statt. Somit werden durch die Baumaßnahme temporär wie auch dauerhaft vielfältig charakteristische Habitate/Lebensräume wie auch das Landschaftsbild der Rotmainaue beeinträchtigt.

Unter Berücksichtigung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) werden die durch den Eingriff entstehenden negativen Auswirkungen im Rahmen eines angepassten Ausgleichskonzepts kompensiert. Hierfür findet zum einen im Bereich der Grunauermühle (rund 750 m flussabwärts der Baumaßnahme) ein Rückbau des bestehenden Wehres statt um die Gewässerdurchgängigkeit des Roten Mains in diesem Abschnitt wieder herzustellen. Andererseits wird auf mehreren externen Ausgleichsflächen in der Rotmainaue westlich von Bayreuth durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen (Renaturierung des Gewässers, Auwaldpflanzungen, Initiierung feuchter Hochstaudenfluren) der Kompensationsbedarf nach BayKompV ausgeglichen. Außerdem werden um den Eingriffsbereich durch Gestaltungsmaßnahmen die beanspruchten Grünlandbereiche wieder hergestellt sowie an mehreren Stellen Gehölze gepflanzt um den Eingriff ins Landschaftsbild möglichst gering zu halten.

Die Fischereirechte am Roten Main bleiben unberührt.

6.9 Wohnungs- und Siedlungswesen

Im Verbund mit weiteren Becken wird das geplante Hochwasserrückhaltebecken das Stadtgebiet von Bayreuth effektiv vor Hochwasser schützen.

Im Hochwasserfall werden die Flurstücke 74/3 – 74/9, sowie 397 und 399-401 teilweise eingestaut. Hierbei handelt es sich um die Gartenbereiche der Grundstücke. Wohnhäuser sind nicht betroffen.

Die Überflutungsfläche an der Bruckmühle wird sich gegenüber dem Ist-Zustand bei HQ₁₀₀ nicht negativ verändern.

6.10 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Die öffentliche Sicherheit wird durch die Maßnahme gewährleistet. So sind Absturzsicherungen an der Überfahrt des Dammkronenwegs über das Durchlassbauwerk vorgesehen. Auch die Flügelwände des Durchlassbauwerks sind mit Geländern ausgestattet.

Der Dammkronenweg sowie der luftseitige Dammfußweg sind nicht für den öffentlichen Verkehr freigegeben. Die Dammbahnen werden lediglich für den landwirtschaftlichen Verkehr freigegeben.

Die Stadt Bayreuth untersucht zusätzlich einen Ausbau der Dammüberfahrt als Fahrradweg bis nach Seulbitz. Die Planungsleistungen werden durch die Stadt Bayreuth durchgeführt.

Die öffentliche Sicherheit wird durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt. Auf Grund der Lage des Baubereiches außerhalb bebauter Ortschaften besteht ein geringes Gefährdungsrisiko. Zum Schutz vor Beschädigung und zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit wird der Baubereich im Zeitraum der Bauausführung durch eine Zaunanlage gesichert.

Bauzeitliche Einschränkungen des Verkehrs wird es nicht geben.

Die öffentlichen Wege, die im Stauraum verlaufen, werden im Einstaufall abgesperrt. Dies wird im später zu erstellenden Betriebshandbuch detailliert festgelegt.

6.11 Anlieger und Grundstücke

Der Grunderwerb für das HRB Bauernhöfen wird durch den Vorhabensträger durchgeführt. Es ist vorgesehen die Grundstücke der Dammaufstandsfläche mit Durchlassbauwerk und der Zuwegung käuflich zu erwerben. Auf den weiteren Flächen, die zur Erreichbarkeit der Bauwerke notwendig sind, werden im Zuge der Genehmigungsplanung Grunddienstbarkeiten eingetragen.

Schäden, die im Stauraum durch den Einstau entstehen, werden durch den Betreiber des HRB ausgeglichen.

Das Flurstück 417 wird vorübergehend für die Dauer der Bauausführung beansprucht. Mit Auswirkung durch Staub und Lärm während der Bauausführung auf die Anlieger ist zu rechnen.

6.12 Bestehende Rechte Dritter, alte Rechte oder Befugnisse

Im Rückstaubereich des HRB befindet sich ein privat genutzter Brauchwasserbrunnen. Der Brunnenschacht wird durch geeignete Maßnahmen druckdicht ausgeführt. Ein Austausch des Grundwasserleiters mit dem rückgestauten Hochwasser wird verhindert. Hierdurch sind im Einstaufall keine negativen Auswirkungen auf die Wassergüte zu erwarten.

6.13 Umsetzung der Maßnahmenprogramme nach §82 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)

Die im Gewässerentwicklungsplan der Stadt Bayreuth 2005 konkret angesetzten Maßnahmen zur Landschaftspflege - standortgerechte Gehölze fördern, Kopfweiden erhalten und pflegen - können durch die Errichtung des Dammbauwerks an den Seitengraben des Roten Mains im Eingriffsbereich nicht mehr umgesetzt werden. Weitere im Steckbrief des beanspruchten Flusswasserkörpers (FWK 2_F092) vorgeschlagene Maßnahmen, würden durch das geplante Vorhaben potentiell beeinträchtigt. Diese sind jedoch nicht präzise verortet, da zum aktuellen Zeitpunkt noch kein Gewässerentwicklungskonzept wie auch Umsetzungskonzept zur Wasserrahmenrichtlinie vorliegt.

7. Rechtsverhältnisse

7.1 Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben betroffenen Gewässerstrecken

Die Unterhaltungspflicht des Roten Mains, Gewässer II. Ordnung, obliegt dem Freistaat Bayern. Im Vorhabensgebiet liegt die Unterhaltungspflicht beim Wasserwirtschaftsamt Hof.

7.2 Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffene und den zu errichtenden baulichen Anlage

Für die geplanten Bauwerke (Dambbauwerk, Durchlassbauwerk, etc.) liegt die Unterhaltungspflicht beim Vorhabensträger, also dem Wasserwirtschaftsamt Hof.

Das HRB Bauernhöfen wird später im Verbund mit den Becken „Einschöpfung Bayreuth“ und dem geplanten Becken „Neunkirchen bzw. Bruckmühle“ betrieben. Zuständig hierfür ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Hof.

7.3 Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen

Weitere Unterhaltungspflichten aufgrund öffentlich-rechtlicher oder weiterer privatrechtlicher Vereinbarungen bleiben unberührt.

7.4 Beweissicherungsmaßnahmen

Vor Baubeginn wird ein Beweissicherungskonzept hinsichtlich möglicher Schäden an Bauwerken und Gebäuden sowie Änderungen der Grundwasserverhältnisse erarbeitet. Hierbei werden insbesondere die Zufahrtswege und Baubedarfsflächen in das Konzept eingebunden.

7.5 Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührter Grundstücke und Rechte

Von der Maßnahme sind zahlreiche Grundstücke berührt. Hierbei handelt es sich größtenteils um landwirtschaftlich genutzte Flächen und Wege.

Der Vorhabensträger strebt einen vollständigen Erwerb direkt betroffener Flurstücke (Dammaufstandsfläche) an. Bei betroffenen Flurstücken mit Wohnhaus wird ein Teilerwerb angestrebt.

Der Grunderwerb wird zu ortsüblichen Preisen durchgeführt. Es wird ein Gutachten in Auftrag gegeben, dass die Verkehrswerte und Werte der Grunddienstbarkeiten ermittelt.

Für größere Flächen können während der Bauzeit Betretungs- und Zufahrtsrechte erforderlich werden. Die betroffenen Flächen sind im Grundstücksverzeichnis und dem Flächenbedarfsplan eingetragen.

Nach der Inbetriebnahme wird die Einstaufläche im Einstaufall vom WWA von Treibgut geräumt. Eine Entschädigung für den Einstaufall wird gesondert zwischen dem WWA und den im Stauraum betroffenen Eigentümern vereinbart.

Anlage 1 Erläuterungsbericht

Anlage 2 Übersichtspläne

Anlage 3 Lagepläne

Anlage 4 Bauzeichnungen

Anlage 5 Bescheinigung der Standsicherheit

Anlage 6 Eignungsnachweis der zu betreibenden Anlage

Anlage 7 Bauwerksverzeichnis

Anlage 8 Grundstücksverzeichnis

Anlage 9 Ergänzende Unterlagen – Stellungnahme Dritter