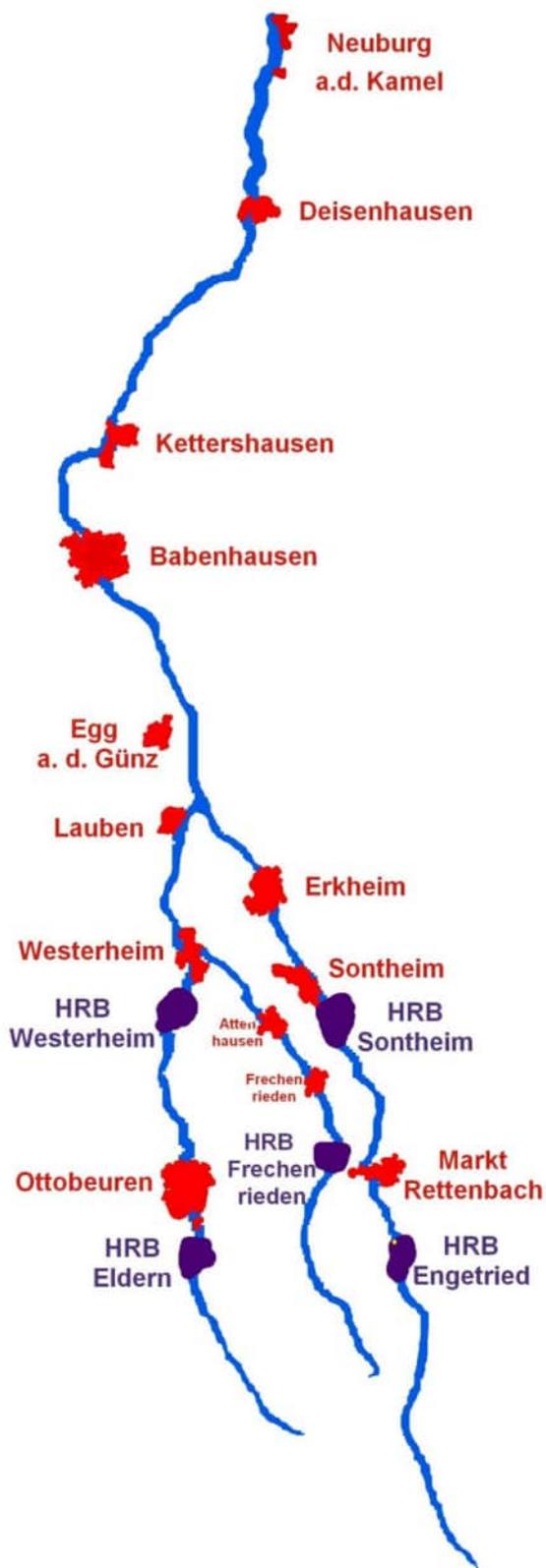


Hochwasserschutzprojekt Günzthal
Hochwasserrückhaltebecken Sontheim
Gemeinde Sontheim, Lkr. Unterallgäu

Genehmigungsplanung
Planfeststellung

05.07.2023

Erläuterungsbericht mit Anlagen



Vorhabensträger:

Freistaat Bayern
Wasserwirtschaftsamt Kempten
Rottachstraße 15
87439 Kempten

Schindele, Behördenleiter
Kempten, den 11.07.2023

Entwurfsverfasser:

Winkler und Partner GmbH
Schloßstraße 59 A
70176 Stuttgart

Dipl.-Ing. Rüdiger Koch
Stuttgart, den 05.07.2023

Teil A Erläuterungsbericht mit Anlagen

Erläuterungsbericht

- Anlage 1 Hydraulische Berechnungen
- Anlage 2 Speicherinhaltslinie und Staupflächelinie
- Anlage 3 Kostenberechnung (separate Unterlage)
- Anlage 4 Bauwerksverzeichnis
- Anlage 5 Grundstücksverzeichnis
- Anlage 6 Projektablaufplan

Wasserwirtschaftsamt Kempten

Hochwasserrückhaltebecken Sontheim

Genehmigungsplanung

Juli 2023

Erläuterungsbericht

Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH

Dipl.-Ing. E. Winkler • Dr.-Ing. N. Winkler • Dipl.-Ing. R. Koch • Dr.-Ing. W. Rauscher

Schloßstraße 59 A • 70176 Stuttgart

Telefon 0711-66987-0 • Telefax 0711-66987-20

E-Mail: info@iwp-online.de • Web: www.iwp-online.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorhabensträger	1
1.1	Vorhabensträger	1
2.	Allgemeines	2
2.1	Zweck des Vorhabens	2
2.2	Verwendete Unterlagen	2
2.3	Höhensystem und Lagesystem	3
3.	Bestehende Verhältnisse	4
3.1	Lage des Vorhabens.....	4
3.2	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen.....	4
3.2.1	Auflistung vorhandener Gutachten	4
3.2.2	Baugrunderkundung	5
3.2.3	Grundwasser	5
3.2.4	Geologie	5
3.2.5	Geländemorphologie	6
3.2.6	Ist-Zustand der Gewässer und Talauen.....	7
3.2.7	Gewässerstruktur.....	8
3.2.8	Gewässergüte	8
3.3	Hydrologische Daten	8
3.3.1	Vorhandene Berechnungsmodelle.....	8
3.3.2	Einzugsgebiete	9
3.3.3	Abflüsse.....	9
3.3.4	Klimatische Verhältnisse.....	10
3.3.5	Überschwemmungsgebiet	10
3.4	Gewässerbenutzungen	11
3.4.1	Stauanlagen	11
3.4.2	Wasserkraft	11
3.4.3	Fischerei	11
3.4.4	Felddränagen	12
3.5	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	12
3.5.1	Ausbauabfluss/Stauziel	12
3.5.2	Freibord	13
3.5.3	Geschiebe, Erosion, Sedimentation.....	14
3.5.4	Eis, Totholz, Treibholz	15
3.6	Sparten und Kreuzungsbauwerke	15
3.6.1	Sparten	15
3.6.2	Kreuzungsbauwerke	16
3.7	Bebauung und Wegenetz	16
3.7.1	Feldstadel und Hütten.....	16
3.7.2	Aussiedlerhof „Lindenhöf Nr. 2“	16
3.7.3	Aussiedlerhof „Bachweber“.....	17
3.7.4	Wegenetz	17
3.8	Schutzgebiete.....	17

4.	Art und Umfang des Vorhabens	18
4.1	Gewählte Lösung.....	18
4.1.1	Untersuchte Varianten für den Standort	18
4.1.2	Untersuchte Varianten Dammbauwerk	19
4.1.3	Untersuchung Seitenentnahme	20
4.1.4	Begründung für gewählte Lösungen.....	21
4.2	Konstruktive Gestaltung.....	21
4.2.1	Dammbauwerk.....	23
4.2.1.1	Gestaltung des Dammbauwerks.....	23
4.2.1.2	Dammkronenweg.....	24
4.2.1.3	Dammfußdränage.....	24
4.2.2	Wegekonzept.....	25
4.2.2.1	Unterhaltungswege.....	25
4.2.2.2	Dammquerung	26
4.2.2.3	Sonstige Wegeverbindungen.....	27
4.2.3	Durchlassbauwerk	27
4.2.3.1	Baugrube und Verbau.....	27
4.2.3.2	Wasserhaltung.....	28
4.2.3.3	Gestaltung Durchlassbauwerk	28
4.2.4	Dränagesammler und Querungsbauwerk	30
4.2.5	Abflusspegel	31
4.2.6	Betriebsgebäude.....	32
4.3	Weitere bauliche Maßnahmen	33
4.3.1	Bestehende Hochspannungsleitung	33
4.3.2	Bestehende Mittelspannungsleitung	33
4.3.3	Sonstige Leitungen	34
4.3.4	Bestehende Feldstadel und Hütten.....	34
4.3.5	Bestehendes Tiefsilo	34
4.4	Betriebseinrichtungen	35
4.4.1	Betriebseinrichtungen im Durchlassbauwerk.....	35
4.4.1.1	Grundablass	36
4.4.1.2	Betriebsauslass	36
4.4.1.3	Hochwasserentlastung	36
4.4.2	Nachweis der Hochwassersicherheit.....	37
4.4.3	Betriebseinrichtungen Querungsbauwerk.....	38
4.5	Beabsichtigte Betriebsweisen	39
4.6	Anlagenüberwachung/Mess- und Kontrolleinrichtungen.....	40
5.	Auswirkung des Vorhabens	41
5.1	Grundwasser und Grundwasserleiter	41
5.2	Wasserbeschaffenheit	41
5.3	Hydromorphologie	41
5.4	Überschwemmungsgebiete	41
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers	42
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei.....	42
5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen	43
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	43
5.9	Anlieger und Grundstücke	43

6.	Rechtsverhältnisse.....	44
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	44
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	44
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen.....	44
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte ...	45
6.5	Gewässerbenutzungen.....	45
7.	Durchführung des Vorhabens	46
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen.....	46
7.2	Einteilung in Bauabschnitte	46
7.3	Bauablauf/Bauzeiten.....	46
7.4	Projektrisiken	46
7.4.1	Finanzierung.....	46
7.4.2	Genehmigung	47
7.4.3	Hochwasser während der Bauzeit	47
8.	Baukosten	48
8.1	Gesamtkosten	48
8.2	Kostenbeteiligungen	48
9.	Wartung und Verwaltung der Anlage.....	48
10.	Zusammenfassung.....	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Hydrologische Hauptwerte HRB Sontheim [6]	9
Tabelle 2:	Stauziele für Ereignisse unterschiedlicher Jährlichkeit	13
Tabelle 3:	Hydraulische Bemessungswerte	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht Standort HRB Sontheim	4
Abbildung 2:	Ausschnitt aus geologischer Karte [14].....	6
Abbildung 3:	Topographische Karte [16].....	6
Abbildung 4:	Östliche Günz im Planungsbereich	7
Abbildung 5:	Gewässerstrukturgüte Östliche Günz [14]	8
Abbildung 6:	HQ ₁₀₀ Überflutungsfläche im Planungsbereich [14]	10
Abbildung 7:	Mühlkanal in der Ortslage von Sontheim	11
Abbildung 8:	Feldstadel im Bereich der geplanten Dammfläche	16
Abbildung 9:	Feldstadel im Bereich der geplanten Dammfläche	17
Abbildung 10:	Untersuchte Flächen für Seitenentnahme.....	20
Abbildung 11:	Bestehende Situation Dammquerung	26

Anlagen

Anlage 1	Hydraulische Berechnungen
Anlage 2	Speicherinhaltslinie und Stauflächenlinie
Anlage 3	Kostenberechnung (separate Unterlage)
Anlage 4	Bauwerksverzeichnis
Anlage 5	Grundstücksverzeichnis
Anlage 6	Projektablaufplan

Pläne

001	Übersichtspläne	
001-1	Übersichtskarte	1 : 10.000
001-2	Lageplan Sontheim – Lauben Überschwemmungsgebiet	
001-3	Lageplan Sontheim – Erkheim Überschwemmungsgebiet	
001-4	Lageplan Erkheim – Lauben Überschwemmungsgebiet	
002	Lageplan Hochwasserrückhaltebecken	1 : 2.000
003	Grundstückspläne	
003-1	Grundstücksplan Baustelleneinrichtung, Lagerflächen, Baustraßen	1 : 1.000
003-2	Lageplan Flächenbedarf	1 : 2.000
003-3	Lageplan Flächenbedarf Einstau	1 : 2.000
004	Lageplan Dammbauwerk	1 : 1.000
005	Längs- und Querschnitte	
005-1	Längsschnitt Dammbauwerk	1 : 1.000/200
005-2	Regelquerschnitte Dammbauwerk	1 : 250
005-3	Längsschnitt Dammquerung	1 : 500/100
005-4	Querschnitte Dammquerung	1 : 250
006	Durchlassbauwerk	
006-1	Draufsicht	1 : 100, 250
006-2	Längsschnitte	1 : 100, 250
006-3	Querschnitte	1 : 100
007	Verlegung Östliche Günz Längsschnitt und Querschnitte	1 : 500/100, 100
008	Betriebsgebäude	1 : 50
009	Abflusspegel	1 : 100, 1 : 25
010	Querungsbauwerk Felddränage	
010-1	Lageplan und Längsschnitt	1 : 250
010-2	Grundrisse und Schnitte Schachtbauwerke	1 : 50

1. Vorhabensträger

1.1 Vorhabensträger

Das geplante Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Sontheim soll im Hauptschluss der Östlichen Günz auf Gemarkung der Gemeinde Sontheim errichtet werden.

Die Östliche Günz ist im Projektgebiet ein Gewässer II. Ordnung.

Das Hochwasserrückhaltebecken ist Teil des Gesamtprojektes „Hochwasserschutz Günzthal“. Die Dimensionierung und vorgesehene Steuerung stehen in direktem Zusammenhang mit weiteren Hochwasserrückhaltebecken, die teilweise bereits schon umgesetzt wurden oder sich derzeit bereits im Bau befinden.

Vorhabensträger ist der Freistaat Bayern vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten:

Freistaat Bayern
Wasserwirtschaftsamt Kempten
Rottachstraße 15
87439 Kempten (Allgäu)

2. Allgemeines

2.1 Zweck des Vorhabens

Das HRB Sontheim ist eines von fünf geplanten HRB, welche an der Westlichen und Östlichen Günz sowie an der Schwelk errichtet werden. Für das Gesamtprojekt „Hochwasserschutz Günz“ wurde aufbauend auf einer Machbarkeitsstudie [1] ein Raumordnungsverfahren durchgeführt und von der Regierung von Schwaben im Jahr 2010 positiv abgeschlossen.

Das HRB Sontheim soll zusammen mit vier weiteren HRBs und ergänzenden innerörtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen einen dem allgemein anerkannten Stand der Technik entsprechenden Hochwasserschutz für die Ortschaften im Tal der Günz vor einem 100-jährlichen Bemessungshochwasser zuzüglich eines Klimazuschlages in Höhe von 15% erreichen ($BHQ_3 = HQ_{100+Klima}$).

Die vorliegende Unterlage umfasst die Entwurfsplanung für das Hochwasserrückhaltebecken Sontheim.

2.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Auszug aus Machbarkeitsstudie: Lageplan des Damms HRB Sontheim und Steckbrief Vorzugsvariante 2 Ost, Wald + Corbe, 27.11.2009
- [2] Raumordnungsverfahren zum Hochwasserschutzprojekt Günz, Wald + Corbe/Schober, 14.12.2009
- [3] Rahmenentwurf Hochwasserschutzprojekt Günz, Wasserwirtschaftsamt Kempten, 15.12.2010
- [4] Erläuterungsbericht zur Überprüfung des vorhandenen Planungskonzepts, Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH, März 2022
- [5] Vorplanung zum HRB Sontheim, Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH, Juli 2022
- [6] Hydrologische Kenndaten zum HRB Sontheim, WWA Kempten, übergeben im Juli 2022
- [7] Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), digitales Geländemodell (DGM), digitale Orthofotos (DOP) und topographische Karte (TK), im Planungsbereich, übergeben vom WWA Kempten, November 2021 mit Ergänzungen vom Dezember 2022
- [8] Entwurfsvermessung einschl. Aufnahme bestehender Felddrängen, pbu Beratende Ingenieure GmbH, April 2022 mit Ergänzungen vom September 2022

- [9] Spartenpläne (Wasser, Strom, Telekommunikation), übergeben durch pbu Beratende Ingenieure GmbH, April 2022
- [10] Spartenpläne (Telekom, Vodafone), Planauskunft der Betreiber vom Januar 2023
- [11] Archivpläne zu bestehenden Dränageleitungen, WWA Kempten, Dezember 2021/Februar 2022
- [12] Kanalbestand Gemeinde Sontheim, übergeben durch die Gemeinde Sontheim am 15.11.2022
- [13] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Abgrenzung von Schutzgebieten, Datendownload vom 11.11.2021
- [14] BayernAtlas – Geoportal Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Geologische Karte, Karte zur Gewässerstruktur; Überflutungsflächen und Überschwemmungsgebiete, Download vom Dezember 2022
- [15] Weather Spark, Cedar Lake Ventures, Abfrage vom Dezember 2022
- [16] Topographische Karte, TessaDEM, Abfrage vom Dezember 2022
- [17] Freibordbemessung an Stauanlagen, DVWK-Merkblatt 246/1997
- [18] DIN 19700, Stauanlagen, Teil 10 bis 12, Juli 2004
- [19] Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Oktober 2007
- [20] DIN 276 Kosten im Bauwesen, Dezember 2018
- [21] REWas, Richtlinien für den Entwurf von Wasserwirtschaftlichen Vorhaben, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Januar 2005
- [22] RLW, Richtlinien für den Ländlichen Wegebau, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), August 2016
- [23] Auszüge Ausführungsplanung HRB Engetried (Durchlassbauwerk, Betriebsgebäude), übergeben durch WWA Kempten, September 2022
- [24] Stellungnahme Günz zur Hydrologie der HVZ Iller/Lech vom 21.03.2023, übergeben durch WWA Kempten

2.3 Höhensystem und Lagesystem

Als Lagesystem für die Planung wurde das System nach UTM/ETRS89 (Zone 32) verwendet. Alle angegebenen Höhen beziehen sich auf das Höhensystem DHHN2016 (Höhenstatus 170) und werden mit müNHN bezeichnet.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

Der geplante Beckenstandort liegt oberstrom der Ortslage von Sontheim im Landkreis Unterallgäu. Der Talraum wird landwirtschaftlich überwiegend als Grünland genutzt. Westlich wird der Stauraum durch die Frechenrieder Straße begrenzt.

Abbildung 1: Übersicht Standort HRB Sontheim



Alle baulichen Maßnahmen sowie der Stauraum des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens befinden sich auf Gemarkung der Gemeinde Sontheim im Landkreis Unterallgäu.

3.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

3.2.1 Auflistung vorhandener Gutachten

- Geotechnisches Gutachten, Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH, Dezember 2022 (siehe Teil F)
- Hydrogeologisches Gutachten, Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH, Dezember 2022 (siehe Teil G)

3.2.2 Baugrunderkundung

Im Februar und März 2022 wurden im Vorhabensgebiet 37 Bohrungen im Rammkernbohrverfahren, 19 Rammsondierungen (schwere Rammsonde) und 5 Schürfe durchgeführt. Für die Erstellung des Grundwassermodells wurden 9 Grundwassermessstellen errichtet und mit Datenloggern versehen.

Im November 2022 wurden 12 weitere Schürfe östlich des geplanten Dammstandorts ausgeführt, um das dort anstehende Gelände im Hinblick auf eine mögliche Seitenentnahme für den Dammbau beurteilen zu können.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind dem Teil F zu entnehmen.

3.2.3 Grundwasser

Für den Planungsbereich wurde durch die Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH ein Grundwassermodell erstellt.

Die Ergebnisse des Grundwassermodells sind dem Teil G – Hydrogeologisches Gutachten zu entnehmen.

3.2.4 Geologie

Gemäß der geologischen Karte (Abbildung 2) sind im Talraum überwiegend Flussablagerungen zu finden.

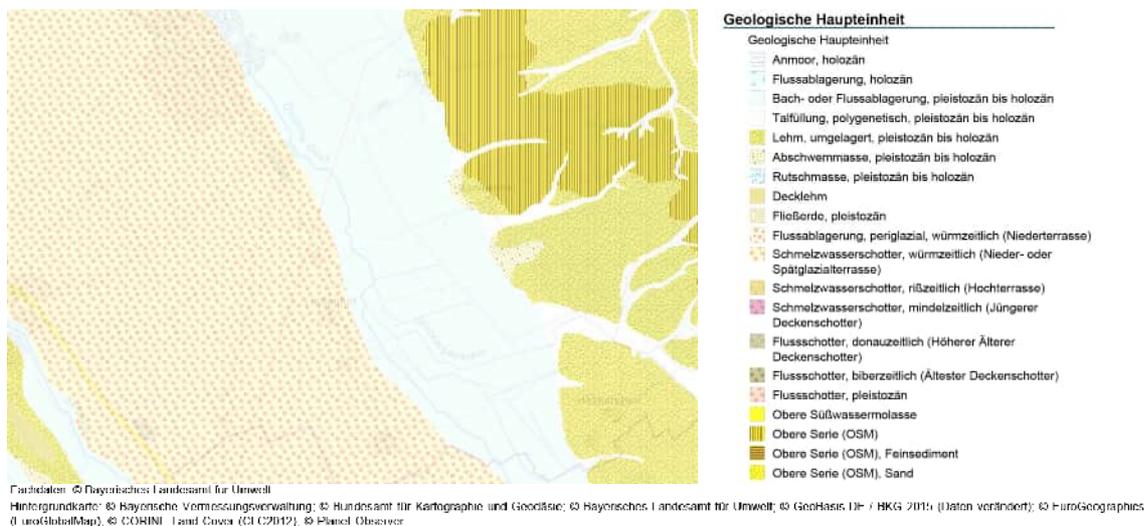
Im westlichen Bereich sind würmzeitliche Schmelzwasserschotter kartiert. Tieferliegend folgen die Schichten der tertiären Oberen Süßwassermolasse. Im östlichen Bereich sind diese bereits ab der Geländeoberkante zu finden.

Eine genauere Erkundung der Schichten erfolgte im Rahmen der Baugrunduntersuchung. Dabei wurde die folgende Schichtenfolge festgestellt:

- Mutterboden
- Künstliche Auffüllungen (lokal)
- Quartäre Flussablagerungen (bindige Deckschichten)
- Quartäre Flussablagerungen und Schmelzwasserschotter (Kies)
- Tertiär (Sand, Ton)

Eine genauere Beschreibung der einzelnen Schichten ist im geotechnischen Gutachten (Teil F) zu finden.

Abbildung 2: Ausschnitt aus geologischer Karte [14]

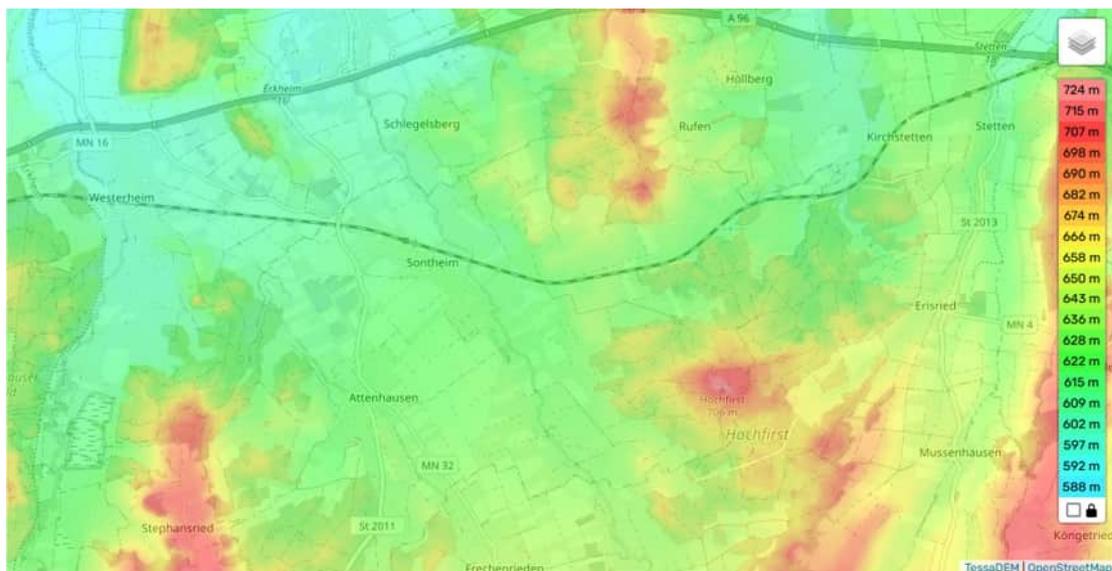


Die Gemeinde Sontheim gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.

3.2.5 Geländemorphologie

Die Gemeinde Sontheim und der geplante Standort befinden sich im Landkreis Unterallgäu im Vorland der bayrischen Alpen. Das Gelände im Planungsgebiet ist weitgehend flach und durch die Aue der Östlichen Günz geprägt. Der flache und breite Talraum ist für die Anlage des Rückhaltebeckens sehr gut geeignet.

Abbildung 3: Topographische Karte [16]



3.2.6 Ist-Zustand der Gewässer und Talauen

Die Östliche Günz fließt von Südosten aus kommend, vom Markt Rettenbach in Richtung Sontheim. Unterstrom von Lauben vereinigen sich die Östliche Günz und die Westliche Günz. Das Gewässer wird ab dieser Stelle daher nur noch als Günz bezeichnet.

Innerhalb des Stauraums münden verschiedene Gräben in die Östliche Günz. Hierzu zählt auch der Moosgraben, in den das Stockerbächlein mündet.

Der vorgesehene Stauraum wird landwirtschaftlich genutzt. Aus Gründen der besseren Bewirtschaftbarkeit wurde der Gewässerverlauf der Östlichen Günz und der vorhandenen Gräben bereichsweise stark begradigt. Der ursprüngliche Verlauf kann teilweise anhand der Katastergrenzen, die vom tatsächlichen Verlauf der Gewässer abweichen, nachvollzogen werden.

Die Östliche Günz und die vorhandenen Gräben existieren als offene Gewässer bzw. Gräben. An verschiedenen Stellen sind Durchlässe zur Überquerung vorhanden.

Abbildung 4: Östliche Günz im Planungsbereich



Innerhalb des Planungsbereichs liegt die Gewässersohle der Östlichen Günz im Schnitt nur rund einen Meter unter dem Gelände. Bereichsweise sind uferbegleitende Wälle vorhanden. Die Sohlbreite variiert und beträgt im Bereich des geplanten Durchlassbauwerks ca. 6 m.

Am südlichen Rand der Ortslage von Sontheim zweigt ein Mühlkanal von der Östlichen Günz ab.

3.2.7 Gewässerstruktur

Im Bereich des geplanten Dammbauwerks und des vorgesehenen Stauraums ist die Östliche Günz als deutlich bis vollständig verändert kartiert.

Abbildung 5: Gewässerstrukturgüte Östliche Günz [14]



3.2.8 Gewässergüte

Zur Güte der untersuchten Gewässer liegen keine aktuellen Daten vor.

3.3 Hydrologische Daten

3.3.1 Vorhandene Berechnungsmodelle

Sämtliche hydrologische Berechnungen wurden durch das WWA Kempten durchgeführt [6], [24].

Als Modellgrundlage wurden ein hydrologisches Niederschlag-Abfluss-Modell auf Basis der Software LARSIM (N/A-Modell) sowie nachgeschaltet ein zweidimensionales hydraulisches Modell auf Basis der Software SMS/HYDRO_AS-2D (WSP-Modell) eingesetzt.

Mit dem N/A-Modell wurden Abflüsse festgelegter Jährlichkeiten für das gesamte Einzugsgebiet der Günz berechnet. Als Eingangs- bzw. Referenzdaten für die Modellierung dienten entsprechende KOSTRA-Niederschlagsdaten des DWD und vorhandene Werte aus der Pegelstatistik.

Zudem wurden mit dem Modell alle im Rahmen des Hochwasserrisikominimierungskonzepts Günztal vorgesehenen Hochwasserrückhaltebecken (HRB) vorbemessen. Weitere Details zum Einsatz des N/A-Modells im Rahmen des Hochwasserrisikominimierungskonzepts Günztal sind in einem entsprechenden Bericht des WWA Kempten beschrieben [6].

Das WSP-Modell wurde nachgeschaltet zur tatsächlichen Bemessung des HRB Sontheim eingesetzt. Dabei dienten die mit dem N/A-Modell für das Einzugsgebiet der östlichen Günz bis Sontheim ermittelten Abflüsse als instationäre Zufluss-Randbedingungen. In den Modellläufen wurden Abflüsse entsprechender Jährlichkeiten am HRB sowie die Wasserspiegellagen im Ist- und im Planungszustand berechnet.

3.3.2 Einzugsgebiete

Das Einzugsgebiet der Östlichen Günz beträgt am gewählten Standort für das HRB Sontheim ca. 80,5 km² [24]. Die Abgrenzung des Einzugsgebiets erfolgte durch das WWA Kempten.

3.3.3 Abflüsse

In der folgenden Tabelle sind die hydrologischen Hauptwerte des Beckenstandortes für das HRB Sontheim ohne und mit Wirkung des oberstrom liegenden HRB Engetried gegenübergestellt.

Tabelle 1: Hydrologische Hauptwerte HRB Sontheim [6]

	ohne HRB Engetried	mit HRB Engetried
HQ ₁	19,1 m ³ /s	14,4 m ³ /s
HQ ₂	23,1 m ³ /s	15,6 m ³ /s
HQ ₅	31,0 m ³ /s	18,5 m ³ /s
HQ ₁₀	35,0 m ³ /s	19,1 m ³ /s
HQ ₂₀	39,5 m ³ /s	20,5 m ³ /s
HQ ₅₀	45,0 m ³ /s	22,5 m ³ /s
HQ ₁₀₀	49,5 m ³ /s	23,0 m ³ /s
HQ _{100,K}	57,4 m ³ /s	26,4 m ³ /s
HQ _{1.000} (= BHQ ₁)	68,7 m ³ /s	-
HQ _{5.000}	79,7 m ³ /s	-
HQ _{10.000} (= BHQ ₂)	84,1 m ³ /s	-
HQ _{PMF}	299 m ³ /s	-

3.3.4 Klimatische Verhältnisse

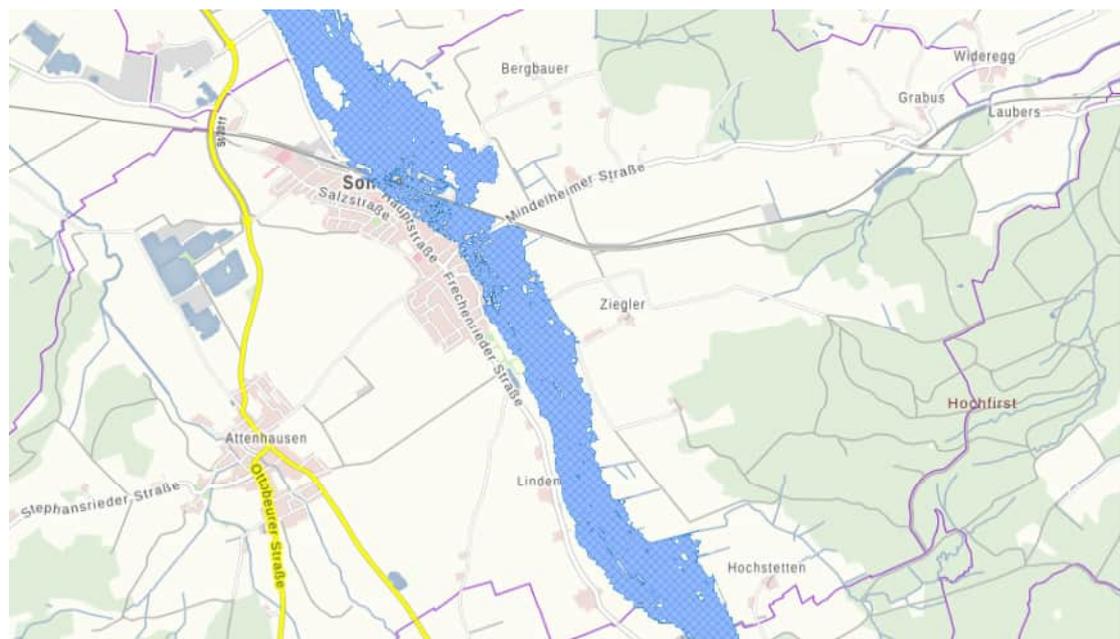
In Sontheim sind die Sommer eher mild und niederschlagsreich. Die Winter sind hingegen kalt, schneereich und windig. Die Temperatur liegt im Jahr üblicherweise zwischen -4°C und 23°C . Der niederschlagsreichste Monat ist der Juli mit durchschnittlich 111 mm [15].

Nach den Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern traten am Pegel Lauben/Günz die größten aufgezeichneten Hochwasser jeweils im Frühjahr oder Sommer auf (<https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/bayern/lauben-11582300/statistik>) [24].

3.3.5 Überschwemmungsgebiet

Im nachfolgenden Kartenausschnitt sind die Überschwemmungsflächen im Planungsbereich für das HRB Sontheim bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ_{100}) dargestellt.

Abbildung 6: HQ_{100} Überflutungsfläche im Planungsbereich [14]



© Bayerische Vermessungsverwaltung 2022, Bayerisches Landesamt für Umwelt, EuroGeographics

Die dargestellte Fläche (Überflutungsfläche HQ_{100}) ist als amtlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet kartiert.

Die Überschwemmungsflächen im Ist- und Planungszustand der Östlichen Günz für verschiedene Jährlichkeiten sind dem Übersichtslageplan 002 zu entnehmen.

3.4 Gewässerbenutzungen

3.4.1 Stauanlagen

Oberstrom des Standorts für das HRB Sontheim wird derzeit das HRB Engetried gebaut. Durch dieses Hochwasserrückhaltebecken werden die ankommenden Zuflüsse und das erforderliche Rückhaltevolumen am HRB Sontheim reduziert (vergl. Tabelle 1).

3.4.2 Wasserkraft

In der Ortslage von Sontheim zweigt ein Mühlkanal von der Östlichen Günz ab. Bezüglich einer möglichen Wasserkraftnutzung liegen dem Verfasser keine Angaben vor.

Abbildung 7: Mühlkanal in der Ortslage von Sontheim



3.4.3 Fischerei

Die Fischereirechte der Östlichen Günz liegen bei der Fa. BIHLER GmbH & Co. KG, 87727 Babenhausen.

Unterstrom des geplanten Dammbauwerks befindet sich entlang der Frechenrieder Straße ein Fischteich. Die Auswirkungen des Beckenbetriebs auf den Fischteich wurden mit Hilfe des Grundwassermodells untersucht. Durch das HRB Sontheim sind keine relevanten negativen Folgen für den Fischteich zu erwarten.

3.4.4 Felddrängen

Im Planungsbereich befinden sich mehrere Felddrängen und zugehörige Transportleitungen. Die Lage der Felddrängen wurde durch Aufmessen der vorhandenen Schächte [8], Archivpläne [11] und Angabe der örtlichen Landwirte in die Planunterlagen übernommen.

Die Felddrängen werden über entsprechende Transportleitungen in einen offenen Graben geführt. Der Graben mündet in der Ortslage von Sontheim in die Östliche Günz.

3.5 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

3.5.1 Ausbauabfluss/Stauziel

Das benötigte gewöhnlichen Rückhaltevolumen ist im Wesentlichen abhängig vom gewählten Schutzgrad und der gewählten Regelabgabe.

Bei einem Schutzgrad von $HQ_{100,K}$ und einer Regelabgabe von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ergibt sich unter Berücksichtigung des oberstrom gelegenen HRB Engetried ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. $1,35 \text{ Mio. m}^3$ (ohne Berücksichtigung HRB Engetried $2,16 \text{ Mio. m}^3$) [6]. Der Bemessungsabfluss beträgt $HQ_{100,K} = 26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (mit HRB Engetried).

Die Regelabgabe von $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ergibt sich dabei aus dem tatsächlichen Leistungsvermögen der Östlichen Günz in den flussabwärts liegenden Ortschaften Sontheim und Erkheim. Dieses Leistungsvermögen wurde mittels hydraulischer 2-d-Berechnungen ermittelt und der Bemessung der Regelabgabe zugrunde gelegt.

Für Hochwasserereignisse unterschiedlicher Jährlichkeit ergeben sich unter Berücksichtigung des oberstrom gelegenen HRB Engetried die folgenden Stauziele und Stauvolumen:

Tabelle 2: Stauziele für Ereignisse unterschiedlicher Jährlichkeit

Jährlichkeit [a]	Zufluss [m³/s]	Stauinhalt [m³]	überstaute Fläche [ha]	Einstauhöhe [m] ¹⁾	Beckenwasserspiegel [müNHN]	Einstaudauer	Entleerungsdauer
1	14,4	278.000	25	2,89	624,29	1 d + 8 h	1 d + 0 h
2	15,6	467.000	34	3,52	624,92	2 d + 0 h	1 d + 8 h
5	18,5	671.000	41	4,07	625,47	2 d + 11 h	1 d + 13 h
10	19,1	695.000	42	4,12	625,52	2 d + 16 h	1 d + 14 h
20	20,5	834.000	46	4,44	625,84	2 d + 23 h	1 d + 16 h
50	22,5	1.027.000	51	4,84	626,24	3 d + 13 h	1 d + 20 h
100	23,0	1.127.000	54	5,03	626,43	3 d + 22 h	2 d + 0 h
100 Klima	26,4	1.350.000 (1.402.000)	63	5,50	626,90	4 d + 15 h	2 d + 11 h

Für die Klassifizierung von Hochwasserrückhaltebecken werden gemäß der DIN 19700-12 [18] der Gesamtstauraum und die Höhe des Absperrbauwerks über Gründungssohle angesetzt. Für das HRB Sontheim ist der Gesamtstauraum von 1,35 Mio. m³ das maßgebende Kriterium. Das HRB ist daher als „großes Becken“ zu klassifizieren. Demnach werden für die Planung die folgenden Bemessungswerte zugrunde gelegt:

Tabelle 3: Hydraulische Bemessungswerte

	Jährlichkeit	Abfluss	Stauziel
BHQ ₁	HQ _{1.000}	68,7 m³/s	626,90 müNHN
BHQ ₂	HQ _{10.000}	84,1 m³/s	626,90 müNHN
BHQ ₃	HQ _{100,Klima}	26,4 m³/s	626,90 müNHN
PMF	-	299 m³/s	628,40 müNHN

Für die Ermittlung der in Tabelle 3 angegebenen Abflüsse wurde nur für den Lastfall BHQ₃ die Wirkung des oberstrom liegenden HRB Engetried berücksichtigt. Für alle anderen Lastfälle wurde das HRB Engetried nicht angesetzt.

3.5.2 Freibord

Die Freibordermittlung wurde unter Anwendung des DVWK-Merkblattes 246/1997 [17] durchgeführt.

Für den Freibord f_1 im Hochwasserbemessungsfall 1 (HWBF 1) wurden folgende Freibordanteile ermittelt:

- Wellenauflauf $h_{Au} = 0,88$ m mit $w_1 = 34,1$ m/s
- Windstau $h_{Wi} = 0,09$ m
- Freibord erf. $f_1 = 0,97$ m

Unter Berücksichtigung der Arbeitshilfe zur DIN 19700 [19] kann im Hochwasserbemessungsfall 2 die Bemessungswindgeschwindigkeit um 50 % reduziert werden. Der Sicherheitszuschlag wurde mit $h_{Si} = 0,5$ m gewählt.

Für den Freibord f_2 wurden folgende erforderlichen Freibordanteile ermittelt:

- Wellenauflauf $h_{Au} = 0,58$ m mit $w_2 = 17,05$ m/s
- Windstau $h_{Wi} = 0,02$ m
- Sicherheitszuschlag $h_{Si} = 0,50$ m
- Freibord erf. $f_2 = 1,10$ m

Zu Vergleichszwecken wurde ergänzend hierzu für den HWBF 2 eine zusätzliche Berechnung ohne die in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschriebene Reduzierung der Windgeschwindigkeit durchgeführt. Der Freibord f_2 ergibt sich hierbei zu $f_2 = 1,47$ m.

Unter Berücksichtigung dieser Berechnungsergebnisse wird ein Freibordmaß von $f = 1,50$ m gewählt.

Der gewählte Freibord entspricht damit dem empfohlenen Mindestfreibord von 1,5 m der TU Dresden für große Dämme und kann auch ohne Reduzierung der Windgeschwindigkeit im HWBF₂ nachgewiesen werden.

Unter Ansatz des gewählten Freibordmaßes ergibt sich eine Dammkronenhöhe von $Z_k = Z_v + f = 626,90$ müNHN + 1,50 m = 628,40 müNHN.

Die Freibordbemessung wurde im Rahmen der Entwurfsplanung mit dem Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern abgestimmt. Einzelheiten zur Freibordbemessung sind der Anlage 1 zu entnehmen.

3.5.3 Geschiebe, Erosion, Sedimentation

Im Rahmen der Planung wird die Östliche Günz auf einer Strecke von rd. 280 m verlegt. In Bereichen mit hoher Sohlbelastung werden zur Sicherung der Sohle entsprechende Steinschüttungen eingebaut. Die Böschungen werden zusätzlich mit großen Steinen, die ins Erdreich gedrückt werden, befestigt.

Innerhalb des Durchlassbauwerks werden das Tosbecken sowie der direkte Bereich um die Stauwand im Grundablass mit einem Steinsatz in Beton befestigt. Die Sohle des Betriebsauslasses erhält eine Befestigung mit plattigen Wasserbausteinen.

Die Sohle des Abflusspegels wird mit einem Raupflaster ausgebildet.

3.5.4 Eis, Totholz, Treibholz

Um die Betriebsfähigkeit der Anlage auch bei niedrigen Temperaturen gewährleisten zu können, werden die Verschlussorgane im Durchlassbauwerk beheizbar ausgebildet.

Vor dem Durchlassbauwerk wird ein Palisadenrechen als Treibholzsperrung vorgesehen. Aus Gründen der Dauerhaftigkeit werden die Palisaden als ausbetonierte Stahlrohre hergestellt.

3.6 Sparten und Kreuzungsbauwerke

3.6.1 Sparten

Innerhalb des Planungsbereichs sind folgende bestehende Leitungen bekannt:

- Hochspannungsfreileitung 110 kV (Lechwerke AG Nr. 11351)
- mehrere Freileitungen 20 kV (Mittelspannung)
- eine erdverlegte Stromleitung
- eine Telekommunikationsleitung
- ein Glasfaserkabel
- Wasserleitungen PE 50 x 4,6
- mehrere Dränageleitungen bzw. Dränagesammler

Innerhalb des Stauraums befindet sich ein großer Mast der bestehenden 110 kV Hochspannungsfreileitung (ca. 140 m oberstrom des wasserseitigen Dammfußes) sowie mehrere Masten der kleineren Freileitungen (20 kV). Die bestehenden Freileitungsmasten wurden im Rahmen der planungsbegleitenden Vermessung [8] lagemäßig aufgenommen.

Im Bereich des östlichen Damms befinden sich außerdem eine Stromleitung, eine Wasserleitung [9] eine Telekommunikationsleitungen und ein Glasfaserkabel [10].

Zur Bestimmung der Lage der bestehenden Dränagesammler wurden die bestehenden Schächte vermessungstechnisch aufgenommen. Zusätzlich wurden die Angaben örtlicher Landwirte sowie vorliegende Bestandspläne [11] berücksichtigt.

Eine Aktualisierung der Erhebungen zum Spartenbestand erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

3.6.2 Kreuzungsbauwerke

Im Stauraum befinden sich vier kleinere Brücken, mit deren Hilfe eine Überquerung der Östlichen Günz durch den landwirtschaftlichen Verkehr ermöglicht wird.

3.7 Bebauung und Wegenetz

3.7.1 Feldstadel und Hütten

Im Bereich der geplanten Dammfläche befinden sich zwei Feldstadel, die sich im Eigentum des Freistaats Bayern befinden. Zwei weitere Stadel befinden sich innerhalb des Stauraums.

Abbildung 8: Feldstadel im Bereich der geplanten Dammfläche



3.7.2 Aussiedlerhof „Lindenhöf Nr. 2“

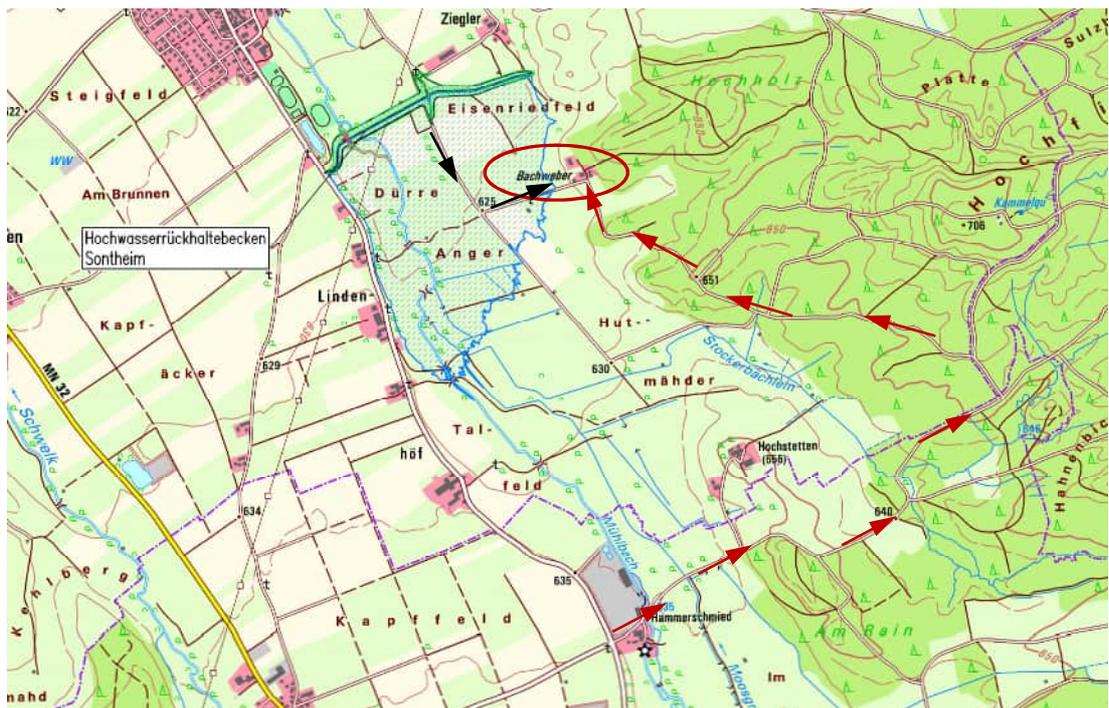
Der Aussiedlerhof „Lindenhöf Nr. 2“ betreibt an seiner Hofstelle zwei Tiefsilos. Die Oberkante der beiden Tiefsilos wurde mit ca. 630,5 müNHN eingemessen. Nach Angaben des Eigentümers liegt die Unterkante der Tiefsilos 9 m unter Gelände. Das anstehende Gelände beträgt ca. 629,9 müNHN. Die Sohle der Tiefsilos liegt demzufolge bei 620,9 müNHN und damit ca. 6,0 m unter dem geplanten Vollstau. Baupläne der Tiefsilos liegen nicht vor.

Die Auswirkungen durch Einstau des Hochwasserrückhaltebeckens Sontheim wurden mit Hilfe des Grundwassermodells untersucht, siehe auch Kap. 4.3.5.

3.7.3 Aussiedlerhof „Bachweber“

Der Aussiedlerhof Bachweber befindet sich außerhalb des eigentlichen Planungsbereichs, östlich der Einstaufläche. Jedoch ist im Einstaufall die übliche Zufahrt zum Hof (schwarze Pfeile) über den bestehenden bzw. zukünftig als Dammquerung ausgebildeten Wirtschaftsweg nicht möglich. Eine Zufahrt kann im Einstaufall aber über die vorhandenen Forstwege erfolgen. Die Möglichkeit eines Rettungswegs ist damit gegeben.

Abbildung 9: Feldstadel im Bereich der geplanten Dammfläche



3.7.4 Wegenetz

Der Bereich des Stauraums wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Dementsprechend befinden sich dort mehrere, verschieden stark ausgebaute Wirtschaftswegen. Die vorhandenen Wege werden teilweise durch das Absperrbauwerk gekreuzt.

Am östlichen Rand befindet sich die Frechenrieder Straße, die in die Ortslage von Sontheim führt.

3.8 Schutzgebiete

Innerhalb des Stauraums ist der Gewässerbereich über einen Großteil der Länge als geschütztes Biotop ausgewiesen („Östliche Günz nördlich Markt Rettenbach“). Im Bereich der Stauwurzel befindet sich ein weiteres Biotop („Verlandungsvegetation am Moosgraben und an einem weiteren Graben in

der Aue der Östlichen Günz zwischen Markt Rettenbach und Hochstetten“), das im Einstaufall durch die Maßnahme tangiert wird.

Östlich des Planungsbereichs befindet sich das Landschaftsschutzgebiet „Hochfirst“. Dieses ist durch die Maßnahme jedoch nicht betroffen.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Gewählte Lösung

4.1.1 Untersuchte Varianten für den Standort

Das HRB wird als Trockenbecken im Hauptschluss der Östlichen Günz vorgesehen. Das Absperrbauwerk besteht aus dem Dammbauwerk (quer zum Gewässer angeordnet) und einem offenen Durchlassbauwerk. Das Durchlassbauwerk reguliert den Hochwasserabfluss auf ein unterstrom verträgliches Maß. Die gespeicherten Wassermassen werden nach Abklingen der Hochwasserwelle kontrolliert abgeführt.

Der Standort für das Hochwasserrückhaltebecken und die Lage des erforderlichen Dammbauwerks wurden im Zuge des Raumordnungsverfahrens [2] bereits weitgehend festgelegt. Zur Variantenuntersuchung und Herleitung der vorliegenden Lösung wird daher auf diese verwiesen.

Im Rahmen der Vorplanung [5] erfolgte somit keine weitere Variantenüberprüfung für den Standort, sondern lediglich eine Optimierung der Dammlage aufgrund der im Vorfeld definierten Randbedingungen und Abstimmungen.

Hierbei wurden insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Ergebnisse der bisherigen Grunderwerbsverhandlungen zwischen den Landwirten und dem Wasserwirtschaftsamt
- geringeres Rückhaltevolumen von $I_{GHR} = 1,35 \text{ Mio. m}^3$ gegenüber der Machbarkeitsstudie aufgrund der Vergrößerung des Volumens für das oberstromige HRB Engetried
- wasser- und luftseitige Dammböschungsneigung von 1:3
- Aufrechterhaltung erforderlicher Wegebeziehungen

Der Talraum wird landwirtschaftlich überwiegend als Grünland genutzt. Westlich wird der Stauraum durch die Frechenrieder Straße begrenzt.

4.1.2 Untersuchte Varianten Dammbauwerk

Die Erfahrungen beim Bau der Hochwasserrückhaltebecken in Eldern und Engried haben gezeigt, dass die Verfügbarkeit von geeignetem Dammschüttmaterial in der Region begrenzt ist.

Aufgrund der hohen erforderlichen Dammkubatur von rund 145.000 m³ (einschl. Wegebau) für das HRB Sontheim wurden daher zu Beginn der Entwurfsplanung drei verschiedene Varianten für die Herstellung des Dammbauwerks untersucht:

- Variante 1: Homogener Damm
- Variante 2: Damm mit innenliegender Dichtwand
- Variante 3: 2-Zonen Damm mit wasserseitiger Oberflächendichtung

Bei Variante 1 handelt es sich um einen „klassischen“ homogenen Damm, der vollständig aus bindigem Material (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-7}$ m/s) hergestellt wird.

Bei Variante 2 kann das eigentliche Dammbauwerk auch mit Material mit geringeren Anforderungen (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-4}$ m/s) hergestellt werden, da die Dichtigkeit durch eine innenliegende Dichtwand (z.B. mittels Bodenmischverfahren) erzielt wird.

Bei Variante 3 besteht der Damm aus einem Stützkörper (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 10^{-5}$ m/s) und einer auf der Wasserseite angeordneten, mindestens 2 m dicken Oberflächendichtung aus bindigem Material (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-7}$ m/s) und einem Herdgraben als zusätzliche Abdichtung.

Variante 1 bietet den Vorteil, dass ein homogener Damm vergleichsweise einfach hergestellt werden kann und eine hohe Dichtigkeit erzielt wird. Der große Nachteil besteht jedoch darin, dass sehr große Mengen an bindigem Material benötigt werden, welches in der Region nur schwer zu bekommen ist. Dies führt erfahrungsgemäß zu hohen Einheitspreisen und/oder zu Problemen in der Bauausführung, weil nicht ausreichend geeignetes Material zur Verfügung steht.

Bei Variante 2 ist die Materialverfügbarkeit aufgrund der geringeren Anforderungen weniger kritisch. Die Herstellung der Dichtwand (z.B. Bodenmischverfahren) stellte sich jedoch voraussichtlich als sehr kostenintensiv heraus.

Bei Variante 3 ist der Bedarf an bindigem Material gegenüber Variante 1 deutlich reduziert.

Unter Berücksichtigung der geotechnischen Aspekte sowie der zu erwartenden Materialverfügbarkeit und der daraus resultierenden Kosten stellt sich gegenwärtig die Variante 3 als Vorzugsvariante dar.

Die endgültige Variantenentscheidung erfolgt unter Berücksichtigung der Materialverfügbarkeit und den aktuellen Preisen im Rahmen der Ausführungsplanung. Die Abmessungen der Dammkonstruktion (Höhe, Länge, Böschungsneigungen) sind dabei unabhängig von der Art des Dammbauwerks und bleiben unverändert.

4.1.3 Untersuchung Seitenentnahme

Aufgrund der Erfahrungen mit der begrenzten Verfügbarkeit von bindigem Erdmaterial bei früheren Bauvorhaben in der Region, wurde im Rahmen der Entwurfsplanung die Möglichkeit einer örtlichen Seitenentnahme untersucht.

Östlich des geplanten Standorts für das Dammbauwerk befinden sich am seitlichen Hang zwei Geländekuppen. Anhand von mehreren Schürfen, die im November 2022 durchgeführt und labortechnisch untersucht wurden, konnte festgestellt werden, dass das dort anstehende Material prinzipiell für den Einbau in das Dammbauwerk geeignet ist.

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde für den beschriebenen Standort eine Seitenentnahme konzipiert. Die Größe wurde so gewählt, dass mit dem gewonnenen Material die Herstellung einer Deckschicht und eines Herdgrabens entsprechend der in Kapitel 4.1.2 beschriebenen Vorzugsvariante (2-Zonendamm) möglich wäre.

Nach dem Geländeabtrag würde die Fläche so modelliert, dass sowohl eine problemlose Bewirtschaftung als auch eine freie Entwässerung der Flächen gewährleistet ist.

Abbildung 10: Untersuchte Flächen für Seitenentnahme



Nachdem die grundsätzliche technische Umsetzbarkeit und die Eignung des Materials überprüft wurden, klärte das WWA Kempten die Grundstücksverfügbarkeit bzw. das generelle Einverständnis der betroffenen Eigentümer ab. Hierbei stellte sich heraus, dass die Umsetzbarkeit als äußerst schwierig und mit hohen Kosten in Bezug auf die Rekultivierung der Flächen verbunden ist. Die Seitenentnahme erscheint damit nicht wirtschaftlich umsetzbar und wird gegenwärtig nicht mehr weiterverfolgt.

4.1.4 Begründung für gewählte Lösungen

Am gewählten Standort kann aufgrund der flachen und breiten Talform das erforderliche Rückhaltevolumen von rd. 1,35 Mio. m³ ohne umfangreiche zusätzliche Maßnahmen (z.B. Seitendämme oder zusätzliche Abtragsflächen) geschaffen werden.

Der Standort befindet sich direkt oberstrom des vorhandenen Sportplatzes und des angrenzenden Fischteichs. Der Standort des HRB wurde so nahe an der Ortslage von Sontheim gewählt, dass kein großes Zwischeneinzugsgebiet entsteht und gleichzeitig die Ortslage sowie die vorgelagerte Bebauung optimal geschützt werden.

Durch den Betrieb als Trockenbecken können die Flächen im Stauraum, die auch heute schon überwiegend als Grünland genutzt werden, weiterhin bewirtschaftet werden.

4.2 Konstruktive Gestaltung

Für die Errichtung des HRB Sontheim ist die Umsetzung von mehreren Einzelmaßnahmen bzw. mehreren Teilobjekten erforderlich:

- Dammbauwerk
- Unterhaltungswege
- Wirtschaftsweg als Dammquerung
- Durchlassbauwerk einschl. Verbau und Wasserhaltung
- Betriebsgebäude
- Verlegung der Östlichen Günz
- Abflusspegel mit Pegelhütte und Messsteg
- Querungsbauwerk Felldränagen
- Leitungsverlegungen / Leitungssicherungen
- Anpassung bestehender Freileitungen (erfolgt durch den Betreiber im Zuge eines gesonderten Genehmigungsverfahrens)

Die einzelnen Teilobjekte werden in den folgenden Kapiteln ausführlich beschrieben. Die wichtigsten Hauptdaten können wie folgt zusammengefasst werden:

Beckentyp gesteuertes Trockenbecken ohne Dauerstau

Stauraum

gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum	ca. 1,35 Mio. m ³
Staufläche bei Vollstau	63 ha
Vollstau $Z_V =$ Hochwasserstauziel $Z_{H1} = Z_{H2}$	626,90 müNHN
Talsole (Tiefpunkt)	ca. 621,40 müNHN
Stauhöhe bei Vollstau über Talsole	5,50 m
Stauhöhe bei Vollstau über Gewässersohle	6,25 m

Dammbauwerk

Kronenhöhe	628,40 müNHN
Kronenhöhe Notentlastung	628,10 müNHN
Kronenbreite	4,5 m
Kronenlänge	ca. 990 m
Länge Notentlastung	ca. 15 m
Max. Dammhöhe über Talsole	ca. 7 m
Böschungsneigung Damm Wasser-/Luftseite	1 : 3 / 1 : 3 bzw. 1 : 2,5
Dammvolumen einschl. Wegebau	ca. 145.000 m ³
Dammaufstandsfläche einschl. Wegebau	ca. 55.000 m ²

Durchlassbauwerk

Funktionen	Grundablass mit ökologischer Durchgängigkeit, Betriebsauslass und Hochwasserentlastung
Regelabgabe Q_R	10 m ³ /s
Lage	Östliche Günz
Höhe Kronenweg (in Wegachse)	628,40 müNHN
Gewässersohle Mittelwassergerinne (Sohle GA)	620,65 müNHN
Bauwerkshöhe (höchster Punkt Betonbauwerk)	628,73 müNHN
Bauwerkshöhe über Gewässersohle	8,08 m
Gründungssohle	ca. 618,70 müNHN
Bauwerkshöhe über Gründungssohle	10,03 m
Bauwerkslänge	ca. 41,6 m
Lichte Breite	13,5 m

Verschlussorgane

Grundablass mit Schütz	
• Öffnungshöhe	1,7 m
• Öffnungsbreite	6,0 m
• Sohlhöhe	620,65 müNHN
Betriebsauslass mit Schütz	
• Öffnungshöhe	1,3 m
• Öffnungsbreite	6,0 m
• Sohlhöhe	621,50 müNHN
Hochwasserentlastung mit 2 schwimmergesteuerten Klappen	
• Lichte Klappenbreite je	6,0 m
• Verschlusshöhe	1,7 m
• Schwellenhöhe	625,27 müNHN

4.2.1 Dammbauwerk

4.2.1.1 Gestaltung des Dammbauwerks

Das Dammbauwerk verläuft von Westen nach Osten und quert dabei die Östliche Günz. Die Höhe in Dammachse beträgt 628,4 müNHN. Damit ergibt sich eine maximale Dammhöhe über Tal von ca. 7 m. Die Länge des Absperrbauwerks beträgt ca. 990 m.

Im Westen schließt die Dammkrone an die Frechenrieder Straße an. Die Straßenhöhe liegt hier bei 628,1 müNHN und damit zwar 1,2 m über dem Stauziel von $Z_V = Z_H = 626,9$ müNHN, jedoch 30 cm unter der gewählten Kronenhöhe für das Dammbauwerk. Der Anschlussbereich an die Straße wird daher auf einer Länge von 15 m als Notüberlauf ausgebildet. Der Notüberlauf springt nur bei Extremereignissen an, die den Hochwasserbemessungsfall 2 deutlich übersteigen und bei denen das Becken bereits 1,2 m über dem regulären Stauziel eingestaut ist. Durch den Notüberlauf wird gewährleistet, dass die Überströmung an einem definierten Dammbereich beginnt. Bei weiter steigendem Wasserspiegel erfolgt zusätzlich eine Entlastung über die Frechenrieder Straße.

Der Übergangsbereich von dem Notüberlauf auf die planmäßige Dammkronenhöhe wird mit einem Längsgefälle von 5 % ausgebildet. Innerhalb des Überströmungs- und Übergangsbereichs wird der Kronenweg mit einer bituminösen Befestigung ausgebildet. Die luftseitige Dammböschung wird zusätzlich mit großen Wasserbausteinen befestigt.

Im Osten endet der Damm südlich bzw. oberhalb dem Weiler Ziegler. Ein Anschluss an das vorhandene Wegenetz kann hier nicht hergestellt werden.

Die Böschungsneigungen betragen luft- und wasserseitig i.d.R. jeweils 1:3. Im Bereich des Betriebsgebäudes wird die Böschungsneigung luftseitig auf eine Neigung von 1:2,5 verzogen.

Die Ausbildung des Dammbauwerks erfolgt aus den in Kapitel 4.1.2 genannten Gründen voraussichtlich als 2-Zonen-Damm mit wasserseitiger Oberflächendichtung. Die Dichtungsschicht erhält dabei eine Mächtigkeit von mindestens 2 m und wird mit bindigem Material ($k_f \leq 10^{-7}$ m/s) hergestellt. Zusätzlich wird zur Untergrundabdichtung ein Herdgraben mit einer Tiefe von ca. 3,0 m (Sohlbreite 2 m, Winkel 45°) angeordnet. Der Stützkörper für das Dammbauwerk besteht aus gemischtkörnigem Material mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 10^{-5}$ m/s und weniger hohen Anforderungen gegenüber der Dichtungsschicht. Die regionale Verfügbarkeit dieses Materials ist hierdurch gegeben.

Unter Berücksichtigung der Materialverfügbarkeit und der aktuellen Preise wird die Art der Ausbildung für das Dammbauwerk im Rahmen der Ausführungsplanung nochmals bewertet.

Alternativ zum beschriebenen 2-Zonen-Damm kann auch eine der anderen, in Kapitel 4.1.2 genannten Varianten zum Einsatz kommen. Die Abmessungen des Dammbauwerks bleiben hiervon jedoch unberührt.

Das Dammschüttmaterial (Dichtungsschicht und Stützkörper) wird in Schüttstärken von max. 30 cm eingebaut, bei Bedarf miteinander verzahnt und auf den erforderlichen Verdichtungsgrad gebracht. Sowohl der erzielte Verdichtungsgrad als auch der Wassergehalt wird im Rahmen der Bauüberwachung (Fremdüberwachung) durch Bodenuntersuchungen überwacht.

Weitere Angaben zum Dammschüttmaterial finden sich im Geotechnischen Gutachten (Teil F).

Die Standsicherheitsberechnung für das Dammbauwerk können dem Teil D entnommen werden.

Längs- und Querschnitte des Dammbauwerks sind in den Plänen 005-1 und 005- 2 dargestellt.

4.2.1.2 Dammkronenweg

Die befahrbare Dammkrone erhält eine Breite von 4,5 m (3,5 m Fahrbahn + je 0,5 m Bankett), und wird als Splittweg ausgebaut. Lediglich im Bereich des Notüberlaufs sowie im Kreuzungsbereich mit dem querenden Wirtschaftsweg (Kapitel 4.2.2.2) erfolgt eine bituminöse Befestigung. Die Querneigung wird i.d.R. mit 3 % zum Kurveninneren ausgebildet. Eine Freigabe des Dammkronenwegs für den öffentlichen Verkehr ist nicht vorgesehen.

4.2.1.3 Dammfußdränage

Im unteren Drittel der luftseitigen Dammböschung ist ein Dränagekörper mit stark durchlässigem Filtermaterial und einer Dränageleitung DN 350 vorgesehen.

Die Dammfußdränage wird aufgrund der baulichen Situation in drei Abschnitte unterteilt:

Der erste Abschnitt beginnt am westlichen Dammente und endet am Durchlassbauwerk. Die Dränage kann mit einem Gefälle von 0,4 % bis 6,5 % an das Bauwerk angeschlossen werden. Die Rohrunterkante befindet sich dabei ca. 1,10 m über der Grundablasssohle. Am Ende der Leitung wird eine Rückstauklappe angeordnet.

Der zweite Abschnitt umfasst den Bereich vom Durchlassbauwerk bis zum Querungsbauwerk der Felldränage.

Aufgrund der hohen Unterwasserstände am Betriebsauslass im Hochwasserfall und zur Gewährleistung eines ausreichenden Längsgefälles von mindestens 0,3 %, kann die Dränageleitung nicht an das Durchlassbauwerk angeschlossen werden, sondern wird nach Osten geführt und in den luftseitigen Schacht des Querungsbauwerks eingeleitet.

Der dritte Abschnitt beginnt am Querungsbauwerk und endet am östlichen Dammende. Die Dränage wird daher ebenfalls an den luftseitigen Schacht des Querungsbauwerks angeschlossen. Aufgrund des natürlichen Gefälles des Geländes können in diesem Abschnitt Längsneigungen zwischen 0,3 % und 7,5 % realisiert werden.

Sickerwasser aus den Abschnitten zwei und drei kann im luftseitigen Schacht des Querungsbauwerks kontrolliert werden. Abgeführt wird das anfallende Wasser gemeinsam mit den aus den Felddrängen anfallenden Wasser in der neu herzustellenden Transportleitung DN 600 (Kapitel 4.2.4).

4.2.2 Wegekonzzept

4.2.2.1 Unterhaltungswege

Am Fuß des Dammbauwerks werden luft- und wasserseitig Unterhaltungswege für den Betrieb und die Unterhaltung der Anlage angeordnet. Die Breite der Wege beträgt jeweils 3,50 m zzgl. 50 cm Bankett auf jeder Seite.

Im Westen erfolgt die Anbindung des wasserseitigen Unterhaltungswegs direkt an die Dammkrone über eine Abfahrt mit einem Längsgefälle von ca. 10 %. Der luftseitige Unterhaltungsweg wird an den bestehenden Weg entlang des Fischteichs angeschlossen. Beide Wege führen bis zum Durchlassbauwerk und erhalten dort jeweils eine Wendemöglichkeit.

Zwischen dem Durchlassbauwerk und der Dammquerung der Felddrängen werden ebenfalls auf beiden Seiten Unterhaltungswege angeordnet. Der Abfahrtsbereich zum Tosbecken wird mit plattigen Wasserbausteinen ausgebildet. Neben dem Bauwerk werden ebenfalls auf beiden Seiten Wendemöglichkeiten vorgesehen. Im östlichen Bereich machen die Unterhaltungswege jeweils einen 90°-Bogen und werden an das bestehende Wegenetz herangeführt. Auf der Wasserseite wird parallel zum Unterhaltungsweg ein ca. 1 m breiter Entwässerungsgraben angeordnet. Dieser dient dazu, den vorhandenen Geländetiefpunkt zu entwässern. Hierdurch wird zudem die Entstehung einer Fischfalle vermieden.

Zwischen der Dammquerung und dem östlichen Dammende werden die Unterhaltungswege analog ausgebildet. Im Bereich der Querung erfolgt ein Anschluss an das vorhandene Wegenetz, im Osten schließen die Unterhaltungswege an die Dammkrone an.

Um die verfügbaren Flächen maximal ausnutzen zu können wurde der luftseitige Unterhaltungsweg entlang der bestehenden Flurstücksgrenzen angeordnet. Die Flächen auf der Luftseite des Dammbauwerks werden jedoch ausschließlich als Grünland genutzt. Zudem ist durch den geschotterten Unterhaltungsweg eine klare Abgrenzung zwischen Dammbauwerk und bewirtschafteten Flächen vorhanden. Auf die Ausweisung eines 10 m breiten Schutzstreifen wird daher verzichtet.

4.2.2.2 Dammquerung

Etwa in Talmitte verläuft ein landwirtschaftlicher Hauptwirtschaftsweg in Nord-Süd-Richtung und kreuzt das geplante Dammbauwerk. Um die Wegebeziehung auch zukünftig aufrecht erhalten zu können, wird der Weg künftig über das Dammbauwerk geführt.

Abbildung 11: Bestehende Situation Dammquerung



Um eine ausreichende Entwicklungslänge bei einem maximalen Längsgefälle von 10 % zu erhalten und gleichzeitig die Situation am bestehenden Kreuz (Abbildung 11) nicht zu beeinträchtigen, muss der Weg in seiner Lage etwas nach Osten verschoben werden.

Die Überfahrt erhält analog zum Bestand eine Fahrbahnbreite von 5,0 m. Zusätzlich wird auf jeder Seite ein Bankett mit je 50 cm vorgesehen. Die Fahrbahn wird mit einer bituminösen Deckschicht ausgebildet (30 cm Schottertragsschicht, 8 cm Asphalttragdeckschicht). Die Querneigung wird i.d.R. mit 3 % zum Kurveninneren ausgebildet. In den Bereichen mit starker Längsneigung wird die Querneigung aus konstruktiven Gründen teilweise auf bis zu 0 % reduziert. Die Fahrbahmentwässerung kann in diesen Bereichen durch das vorhandene Längsgefälle gewährleistet werden.

Aufgrund der eingeschränkten Sichtverhältnisse und um Begegnungsverkehr zu ermöglichen, wird entsprechend den Richtlinien für den ländlichen Wegebau [22] am Hochpunkt eine Haltebucht mit einer Länge von 20 m zzgl. jeweils 10 m Übergangsbereich auf beiden Seiten vorgesehen. Die Fahrbahnbreite wird in diesem Bereich von 5,0 m auf 7,5 m verbreitert. Zusätzlich werden zu Beginn und am Ende der Überfahrt Ausweichstellen geschaffen.

Die Dammquerung und die Überfahrt wurden bei einem Termin am 25.02.2022 mit der örtlichen Landwirtschaft abgestimmt.

Die Dammquerung ist in den Plänen 005-3 und 005-4 dargestellt.

4.2.2.3 Sonstige Wegeverbindungen

Durch die Verlegung des bestehenden Wirtschaftswegs und Ausbildung als Dammquerung müssen die vorhandenen Wegeanschlüsse teilweise an die neue Situation angepasst werden.

Unterstrom des Absperrbauwerks, östlich der Überfahrt befindet sich auf Flst. 283 ein landwirtschaftlicher Betrieb. Um die Zufahrt zu diesem Gelände weiterhin zu gewährleisten, muss die Zufahrt höhenmäßig an den querenden Wirtschaftsweg angepasst werden.

4.2.3 Durchlassbauwerk

4.2.3.1 Baugrube und Verbau

Die Baugrube für die Herstellung des Durchlassbauwerks wird aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse mittels einer wasserdichten Spundwand umschlossen. Der Verbau wurde im Rahmen der Entwurfsplanung statisch vorbemessen. Hieraus ergibt sich ein einfach rückverhängter Spundwandverbau.

Um Umläufigkeiten zu verhindern, ist vorgesehen, die Spundwände mindestens einen Meter in die tertiären Böden einzubinden. Gemäß dem vorliegenden geotechnischen Gutachten (Teil F) sind hierfür Lockerungsbohrungen erforderlich.

Um die Baugrube vor bauzeitlichem Hochwasser bis zur Größenordnung von HQ_{10} zu schützen, wird die Spundwand mit einem Überstand gegenüber der Geländeoberkante von ca. 0,5 m hergestellt. Damit ergibt sich eine Spundwandlänge von ca. 8,5 m.

Die Dimensionierung des Baugrubenverbaus ist als Entwurfsstatik im Teil D beigelegt.

4.2.3.2 Wasserhaltung

Das Durchlassbauwerk wird linksseitig neben dem bestehenden Gewässerlauf angeordnet. Hierdurch ist keine bauzeitliche Gewässerumlegung erforderlich. Der bestehende Gewässerlauf wird mit Ausnahme der Querung mit dem Dammbauwerk, als Altarm belassen. Sobald das Durchlassbauwerk errichtet und die Gewässerverlegung hergestellt wurde, kann der Altarm bauzeitlich mit Hilfe von Fangedämmen trockengelegt werden.

Im Bereich des geplanten Durchlassbauwerk liegt der Grundwasserspiegel unterhalb der geplanten Bauwerkssohle. Für die Gründungsarbeiten wird daher eine offene Wasserhaltung mit Pumpen vorgesehen. Weitere Erläuterungen zur Wasserhaltung finden sich im Teil F – Geotechnisches Gutachten.

4.2.3.3 Gestaltung Durchlassbauwerk

Das Durchlassbauwerk ist als kombiniertes 2-feldriges Bauwerk mit ökologischer Durchgängigkeit konzipiert. Die Ausbildung entspricht dabei weitgehend der Konstruktionsweise des oberstrom gelegenen HRB Engetried.

Das Durchlassbauwerk wird abstimmungsgemäß linksseitig der Östlichen Günz auf Flst. 460 bzw. 459 angeordnet. Der Grundablass befindet sich auf der in Fließrichtung gesehenen linken Seite, der Betriebsauslass auf der rechten Seite. Die Feldbreiten betragen jeweils 6 m und orientieren sich an der bestehenden Gewässerbreite. Zusammen mit dem 1,5 m breiten Mittelpfeiler ergibt sich eine lichte Breite des Bauwerks von 13,5 m. Zur Hochwasserentlastung dienen in jedem Bauwerksfeld schwimmergesteuerte Klappen mit Abmessungen $b/h = 6,0/1,7$ m. Weiterführende Angaben zu den Betriebseinrichtungen sind im Kap. 4.4 enthalten.

In beiden Bauwerksfeldern werden Nischen zu Revisionszwecken vorgesehen. Durch temporären Einbau von Dammbalken kann so das jeweilige Bauwerksfeld abgesperrt bzw. „trockengelegt“ werden.

Wasserseitig werden auf beiden Seiten Schwimmerkammern für den Betrieb der beiden Klappen angeordnet. Die Stauwand und die Schwimmerkammern befinden sich vor der Brückenplatte auf der Wasserseite um ein „Anschlagen“ der Klappen am Betonbauwerk bei Extremereignissen zu verhindern.

Das Bauwerk erhält eine durchgehende Bodenplatte aus Stahlbeton mit einer Stärke von 1,20 m, die als Flachgründung dient. Die Gründungssohle (über Sauberkeitsschicht) liegt bei 618,7 müNNH und damit knapp drei Meter unter Geländeniveau.

Die statischen Berechnungen ergaben für die Flügelwände erforderliche Wandstärken von 75 cm (wasserseitig) bzw. 90 cm (luftseitig).

Da im oberen Bereich jedoch auch eine geringere Wandstärke ausreicht, wird aus optischen Gründen der obere Meter der Flügelwand mit einer verringerten Wandstärke von 40 cm ausgeführt.

Die Wände der Schwimmerkammer erhalten eine durchgängige Wandstärke von 50 cm. Um Umläufigkeiten zu vermeiden, werden in Verlängerung der Schachtrückwand Querwände mit einer Länge von 1,60 m als Sickerwassersperre angeordnet.

Zur Reduzierung der Bodenplatte und der massiven Betonwände werden die Flügelwände auf den letzten Metern durch Blocksteinwände abgefangen.

Zur Gewährleistung einer durchgängigen Befahrbarkeit der Dammkrone wird im Schnittpunkt mit der Dammkrone eine Brückenplatte aus Stahlbeton angeordnet.

Um eine möglichst naturnahe Gestaltung des Ökogerinnes (Grundablass) zu gewährleisten, wird das Gewässerbett mit einer losen Steinschüttung hergestellt.

Um eine höhere Sohlstabilität zu erreichen, können optional Querriegel aus kleineren Blocksteinen vorgesehen werden. In den besonders stark belasteten Bereichen direkt vor und hinter der Stauwand wird die Sohle durch einen Steinsatz in Beton befestigt.

Zum Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit, auch für amphibische und gewässernahe terrestrische Lebewesen, wird im Tosbecken seitlich eine begleitende Berme angeordnet. Das Tosbecken wird aufgrund der günstigen Wirkung auf den Wechselsprung mit einer rauen Sohle aus in Beton versetzten Wasserbausteinen ausgekleidet. Im restlichen Betriebsauslass erfolgt aus Gründen der Unterhaltung eine Befestigung mit plattigen Wasserbausteinen.

Zum Schutz vor Treibgut und Verklausung wird auf der Wasserseite ein Palisadenrechen angeordnet. Aus Gründen der Dauerhaftigkeit wird der Palisadenrechen mit ausbetonierten Stahlrohren hergestellt.

Aufgrund der Größe der vorgesehenen Schütze kann auf die Anordnung eines Grobrechens am Bauwerk verzichtet werden. Damit ein solcher Rechen die Leistungsfähigkeit der Schütze nicht einschränkt, müsste dieser über eine sehr große Fläche verfügen (ca. 10 x so groß wie die Öffnungsfläche der Schütze), was konstruktiv nur schwer umsetzbar ist und auch einen hohen finanziellen Aufwand bedeutet. Aufgrund der Schützgrößen und der Regelabgabe von 10 m³/s ist die Verklausungsgefahr als äußerst gering einzuschätzen. Geschwemmsel und selbst größeres Treibgut, wenn dieses nicht durch den Palisadenrechen zurückgehalten werden sollte, können die Schütze passieren.

Das Durchlassbauwerk ist in den Plänen 006-1 bis 006-3 dargestellt.

Die Entwurfsstatik für das Durchlassbauwerk ist im Teil D beigefügt.

4.2.4 Dränagesammler und Querungsbauwerk

Innerhalb des Stauraums befinden sich mehrere Dränageleitungen (Sauger/Transportleitungen). Das anfallende Wasser wird dabei über mehrere Sammelleitungen abgeführt. Die vorhandenen Sammelleitungen queren das Absperrbauwerk an vier Stellen:

- DN 400 (ca. bei Station 0+457)
- DN 200 (ca. bei Station 0+518)
- DN 250 (ca. bei Station 0+658)
- DN 150 (ca. bei Station 0+960)

Die ersten drei genannten Leitungen befinden sich im direkten räumlichen Bezug zueinander und wurden daher gemeinsam betrachtet. Die Leitung DN 150 liegt deutlich weiter östlich. Die erforderlichen Maßnahmen an dieser Leitung werden in Kapitel 4.3.3 beschrieben.

Für die drei querenden Sammelleitungen im Hauptbereich des Damms wurden im Rahmen der Vorplanung [5] drei verschiedene Varianten für die Verlegung untersucht. Dabei stellte sich die folgende Lösung als Vorzugsvariante heraus, die im Rahmen der Entwurfsplanung noch weiter optimiert und ausgearbeitet wurde:

Die bestehenden Leitungen DN 200 und DN 250 werden über einen auf der Wasserseite angeordneten Schacht (S3) DN 1200 zusammengeführt. Ab diesem Schacht wird die Leitung als DN 400 weitergeführt (Transportleitung B). Die bestehende Leitung DN 400 wird ab dem letzten bestehenden Schacht vor der Kreuzung mit dem Dammbauwerk neu verlegt (Transportleitung A) und bindet ebenso wie die Transportleitung B in den wasserseitigen Schacht S1 ein.

Der Schacht S1 besitzt eine Größe von 1,8 m x 1,8 m i.L. und wird seitlich neben dem wasserseitigen Unterhaltungsweg angeordnet. Um Schäden an den bestehenden Sammelleitungen zu vermeiden und einen Druckausgleich zu ermöglichen, darf der Schacht nicht druckdicht verschlossen werden. Die Schachtabdeckung erfolgt daher mit einem klappbaren Schwerlastrost. Nach Einstauereignissen kann ggf. eine Reinigung des Schachts (z.B. aufgrund von anfallendem Schlamm) erforderlich werden.

An der Schachtrückwand wird ein Plattenschieber DN 800 angeordnet. Mit Hilfe dieses Schiebers wird die Sammelleitung im Hochwasserfall automatisch mittels Elektrostellantrieb abgeriegelt. Da der Schieber wasserseitig platziert wird, sind Schieber und Antrieb überstaubar auszubilden. Der Schacht wird so platziert, dass sich der Antrieb außerhalb des Unterhaltungswegs befindet.

Die Querung des Dammbauwerks erfolgt mit einer betonummantelten Rohrleitung DN 800, die auf der Luftseite in den Schacht S2 mündet.

Als zusätzliche Abdichtung und zur Verringerung von Wasserwegsamkeiten werden in regelmäßigen Abständen insgesamt drei Betonkrägen vorgesehen.

Der Schacht S2 unterteilt sich in einen Vorschacht und einen Hauptschacht. Im Vorschacht wird eine Absperrklappe DN 800 mit Handantrieb vorgesehen. Die Absperrklappe dient als Reserveverschluss, falls es zu einem Versagen des wasserseitig angeordneten Platenschiebers kommen sollte. Im Hauptschacht münden neben der Transportleitung DN 800 auch die Abschnitte 2 und 3 der Dammfußdränage (Kapitel 4.2.1.3).

Die Ableitung erfolgt über eine neu zu verlegende Leitung DN 600. Die bestehenden Leitung DN 400/DN 500 wird hierfür zurückgebaut.

Die Transportleitung mündet auf Flst. 271/3 in den bestehenden Graben. Die Leistungsfähigkeit des bestehenden Grabens ist im Rahmen der Unterhaltung (z.B. auch durch Ausbaggern von Ablagerungen) sicher zu stellen.

Die Zusammenführung und Querung der Felddrängen ist in den Plänen 004, 010-1 und 010-2 dargestellt.

Die Entwurfsstatik für die Schachtbauwerke ist im Teil D beigefügt.

4.2.5 Abflusspegel

Unterstrom des Durchlassbauwerks wird zur Abflussmessung und Steuerung des Hochwasserrückhaltebeckens ein Abflusspegel angeordnet. Der Abflusspegel besteht aus zwei Betonspornen und einem trapezförmigen Messgerinne, welches mit einem Raupflaster befestigt wird. Die Böschungsneigung beträgt 1 : 2,5.

Die Abflussmessung erfolgt grundsätzlich über eine Radarsonde, welche an einem Kragarm angebracht wird. Als redundantes System wird in der Pegeltreppe eine Druckmesssonde vorgesehen. Die Pegeltreppe dient auch zur visuellen Kontrolle über die Pegellatte.

Für künftige Kontrollmessungen sowie zur Überquerung der Östlichen Günz durch das Betriebspersonal wird ein Stahlsteg direkt oberstrom des Abflusspegels angeordnet.

Der Zugangsbereich zum Messsteg und zur Pegeltreppe wird gepflastert.

Der Abflusspegel ist im Plan 009 dargestellt.

4.2.6 Betriebsgebäude

Zur Unterbringung der Steuerungstechnik sowie als Aufenthaltsbereich bei Einstauereignissen wird westlich neben dem Durchlassbauwerk auf der Dammkrone ein Betriebsgebäude vorgesehen. Die Zufahrt zum Betriebsgebäude erfolgt daher über die Dammkrone.

Die Wände werden als Mauerwerk hergestellt und mit einer Holzverschalung verkleidet. Die Gründung erfolgt frostfrei mit Streifenfundamenten.

Das Dach wird als Pultdach mit einer Neigung von 10° ausgeführt. Es ist vorgesehen auf dem Dach eine Photovoltaikanlage anzubringen.

Die Grundfläche des mehrräumigen Gebäudes beträgt ca. 11,0 m x 7,0 m. Innerhalb des Gebäudes sind eine Garage bzw. ein Geräteraum mit Rolltor sowie der eigentliche Betriebsbereich untergebracht. Der Betriebsbereich unterteilt sich dabei in den Technikraum zur Unterbringung der Schaltschränke samt Bedienelemente, einen Bereitschaftsraum mit Schlaf- und Kochgelegenheit sowie einen Sanitärraum.

Die Gestaltung des Betriebsgebäudes erfolgt weitgehend analog zu den beiden Betriebsgebäuden in Eldern und Engetried.

Parallel zur Frechenrieder Straße verläuft sowohl eine Trinkwasserleitung als auch eine Telekommunikationsleitung. Es ist daher vorgesehen, das Betriebsgebäude an diese Leitungen anzuschließen.

Die bestehende 20 kV Freileitung soll voraussichtlich künftig teilweise in der Dammkrone verlegt werden (Kapitel 4.3.2). Von dieser Mittelspannungsleitung kann über eine eigene Trafostation eine Anbindung des Betriebsgebäudes erfolgen.

Die Dachentwässerung, Wasser aus der Ringdränage des Gebäudes sowie anfallendes Frischwasser aus dem Betriebsgebäude werden in einem Sammelschacht an der Rückseite des Betriebsgebäudes gefasst und unterstrom des Durchlassbauwerks in die Günz geleitet.

Da eine Anbindung an das bestehende Kanalsystem erst in der Ortslage von Sontheim möglich wäre [12] wird auf der Luftseite des Dammbauwerks in der Wendepalte ein Sammelbehälter für anfallendes Abwasser vorgesehen. Der Schacht ist in regelmäßigen Abständen und im Bedarfsfall leer zu pumpen.

Das Betriebsgebäude ist im Plan 008 dargestellt.

4.3 Weitere bauliche Maßnahmen

4.3.1 Bestehende Hochspannungsleitung

Im Talraum verläuft eine Hochspannungsfreileitung 110 kV der Lechwerke AG (Nr. 11351). Im Zuge der Entwurfsplanung wurde die Situation mit dem Leitungsbetreiber analysiert und das weitere Vorgehen abgestimmt.

Aufgrund der Dammhöhe von bis zu 7 m kann im Kreuzungsbereich mit dem Dammbauwerk der erforderliche Mindestabstand zur Freileitung nicht gewährleistet werden.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist eine Erdverlegung der bestehenden Hochspannungsleitung nicht sinnvoll. Als bautechnisch und monetär günstigste Lösung stellt sich der Bau eines zusätzlichen Freileitungsmasts in unmittelbarer Nähe zum Dammbauwerk dar. Hierdurch kann der Durchhang der Freileitung im Kreuzungsbereich minimiert und ein ausreichender Abstand zur Dammkrone eingehalten werden.

Eine zusätzliche Auftriebssicherung des bestehenden Mastes im Stauraum ist nach derzeitigem Stand nicht erforderlich.

Die erforderlichen baulichen Maßnahmen erfolgen im Vorfeld direkt durch den Betreiber.

4.3.2 Bestehende Mittelspannungsleitung

Die erforderlichen Maßnahmen an der bestehenden 20 kV Freileitungen wurden im Rahmen der Entwurfsplanung mit dem Betreiber abgestimmt. Zur Beurteilung der erforderlichen Maßnahmen wurde die Höhe der Leitungen und der Masten durch den Betreiber eingemessen.

Die von Süden nach Norden verlaufende Trasse wird ab dem Mast im Bereich der Flst. 454 und 455 erdverlegt. Es ist vorgesehen, die Leitung auf kurzem Weg bis zur Frechenrieder Straße zu führen.

Am südlich gelegenen Abschnitt der Freileitung (innerhalb des Stauraums) sind keine Maßnahmen erforderlich.

Der nach Osten abzweigende Abschnitt der Freileitung soll auf Wunsch des Betreibers als Erdkabel in den Dammkronenweg verlegt werden.

Die erforderlichen baulichen Maßnahmen erfolgen im Vorfeld direkt durch den Betreiber.

4.3.3 Sonstige Leitungen

Am östlichen Dammende wird das Absperrbauwerk von einer Dränageleitung DN 150, einer Wasserleitung (PE 50 x 4,6), einem Stromkabel sowie einem Telekommunikationskabel und einem Glasfaserkabel gequert.

Es ist vorgesehen, das Glasfaserkabel in seiner Lage zu belassen und mit einem Hüllrohr zu umschließen. Die weiteren Leitungen werden unmittelbar parallel zu diesem verlegt, so dass diese in einem gemeinsamen Querungsbauwerk („östliche Dammquerung“) unter dem Dammbauwerk hindurchgeführt werden können. Die bestehende Dränageleitung DN 150 muss dafür auf einem Teilstück abgebrochen und erneuert werden. Die Verlegung erfolgt jeweils in Hüll- bzw. Leerohren die eine gemeinsame Betonummantelung erhalten.

Die bestehenden Leitungszonen werden zur Vermeidung einer Durchströmung des Dammbauwerks ausgehoben und mit dichtem Material verfüllt.

4.3.4 Bestehende Feldstadel und Hütten

Im Bereich der Dammaufstandsfläche sowie im Stauraum befinden sich jeweils zwei bestehende Feldstadel/Hütten, die durch die geplante Baumaßnahme betroffen sind (Kapitel 3.7.1).

Die beiden Stadel im Bereich der Dammaufstandsfläche befinden sich im Eigentum des Freistaats Bayern und werden vor Beginn der Maßnahme abgebrochen.

Der Stadel auf Flst. 400/4 wird in Abstimmung mit dem Eigentümer abgebrochen und an geeigneter Stelle außerhalb des Stauraums neu errichtet.

Wie mit dem Stadel auf Flst. 409/2 zu verfahren ist, wird derzeit noch mit dem Eigentümer abgestimmt.

Sofern für den Eigentümer ein Einstau bei größeren Hochwasserereignissen tolerierbar ist, wird der Stadel am jetzigen Standort belassen. Alternativ kann der Stadel abgebrochen und außerhalb des Stauraums neu errichtet werden.

4.3.5 Bestehendes Tiefsilo

Der Aussiedlerhof „Lindenhöf Nr. 2“ betreibt an seiner Hofstelle zwei Tiefsilos, siehe Kap. 3.7.2.

Im Rahmen des hydrogeologischen Modells wurde untersucht, inwieweit der Einstau des HRB zu einem relevanten Anstieg des Grundwasserspiegels im Bereich des Tiefsilos führt und damit die Gefahr des Auftriebs bzw. einer Schadensbildung besteht.

Über das numerische Grundwassermodell wurde ein Grundwasseranstieg bei Einstauereignissen zwischen HQ_1 und $HQ_{100,K}$ von 0 bis 1,16 m ermittelt. Ausgehend von einem Modellwasserstand von 618,79 müNHN steigt das Grundwasser im Bereich des Tiefsilos damit maximal um 1,16 m auf 619,95 müNHN an und liegt noch unterhalb der Bodenplatte des Silos (620,9 müNHN).

Ausgehend von dem höchsten angegebenen Ausgangswasserstand (Modellwasserstand) aus dem hydrogeologischen GW-Modell von MHW ca. 620,01 müNHN führt ein GW-Anstieg bei $HQ_{100,K}$ um 1,16 m zu einem GW-Stand von 621,17 müNHN. D.h. das Grundwasser steht 27 cm über UK Bodenplatte (620,90 müNHN). Dieser Wasserstand führt zu keinen bautechnischen Problemen, da der Druck von unten auf die Bodenplatte kleiner ist als das Eigengewicht der Bodenplatte. Erst bei höheren Anstiegen über 1,16 m bei Ereignissen $> HQ_{100,K}$ und höheren Ausgangswasserständen, wie bisher gemessen und angenommen, reicht ggf. die Eigengewichtsbetrachtung nicht mehr aus. Eine vorsorgliche bautechnische Lösung, z.B. durch Aufdoppelung der Bodenplatte, erscheint jedoch aus wirtschaftlichen Aspekten nicht sinnvoll. Es wird empfohlen, die nahegelegene Grundwassermessstelle GWM 4 im Einstaufall zu beobachten und bei Überschreiten der o.g. Bedingungen das Silo mit Wasser zu füllen und den Eigentümer bei Verlust des Siloinhalts zu entschädigen.

Zu erwähnen ist zudem, dass die Modellrechnungen zur Auftriebssicherheit mit einem konservativen Ansatz ohne Siloinhalt durchgeführt wurden. Ein (teil)gefülltes Silo führt zu einer Verbesserung der Auftriebssicherheit.

4.4 Betriebseinrichtungen

4.4.1 Betriebseinrichtungen im Durchlassbauwerk

Die Regulierung der Abflüsse aus dem Hochwasserrückhaltebecken sowie die maßgebende Hochwasserentlastung erfolgen über das Durchlassbauwerk. Hierfür sind folgende Betriebseinrichtungen vorgesehen:

- 1 x Grundablassschütz $b \times h = 6,0 \text{ m} \times 1,7 \text{ m}$
- 1 x Betriebsauslassschütz $b \times h = 6,0 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$
- 2 x schwimmergesteuerte Klappe je $b \times h = 6,0 \text{ m} \times 1,7 \text{ m}$

Aufgrund der Stauhöhe und der erforderlichen Schützgrößen werden sowohl der Grundablass als auch der Betriebsauslass als Schütze mit Elektrostellantrieben ausgebildet. Als zusätzliche Redundanz werden zudem Handantriebe vorgesehen.

4.4.1.1 Grundablass

Der Grundablass ist auf Höhe der Gewässersohle (620,65 müNHN) angeordnet. Hierdurch wird gewährleistet, dass in hochwasserfreien Zeiten das Gewässer ohne Aufstau oder Absturz das Durchlassbauwerk durchfließen kann. Die Breite beträgt 6,0 m und orientiert sich an der bestehenden Gewässersohle. Die Höhe wurde mit 1,7 m festgelegt.

Der Grundablass dient in erster Linie der ökologischen Durchgängigkeit im hochwasserfreien Betrieb und wird daher auch als Ökodurchlass bezeichnet.

Bei Ausfall des Betriebsauslassschützes kann der Grundablass auch zur Steuerung der Regelabgabe verwendet werden. Bei Extremereignissen steht er zudem als zusätzliches Entlastungsorgan im Sinne der Hochwasserentlastung zur Verfügung.

4.4.1.2 Betriebsauslass

Der Betriebsauslass wird 85 cm über dem Grundablass angeordnet. Aufgrund des Höhenunterschiedes zwischen Grundablass und Betriebsauslass wird in hochwasserfreien Zeiten der Abfluss ausschließlich durch das Ökogerinne abgeführt ohne den Betriebsauslass zu beaufschlagen. Dieser dient damit der terrestrischen und amphibischen Durchgängigkeit.

Der Betriebsauslass erhält eine Größe von 6,0 m x 1,3 m. Im planmäßigen Betrieb dient er zur Steuerung der Regelabgabe.

Bei Extremereignissen wird der Betriebsauslass als zusätzliche Hochwasserentlastung herangezogen.

4.4.1.3 Hochwasserentlastung

Zur Hochwasserentlastung werden über dem Grundablass und dem Betriebsauslass jeweils eine schwimmergesteuerte Klappe angeordnet. Für die Funktion der schwimmergesteuerten Klappen sind auf beiden Seiten neben dem Durchlassbauwerk Schwimmerkammern erforderlich. Die erforderliche Größe der Kammern wurde im Rahmen des Entwurfs durch Anfrage bei einem geeigneten Hersteller festgelegt.

Die gewählte Form der Hochwasserentlastung lässt sich wie folgt begründen:

- Durch das gewählte System entspricht der Vollstau Z_V dem Hochwasserstauziel Z_H . Hierdurch kann die erforderliche Höhe des Dammbauwerks und damit auch die erforderliche Dammaufstandsfläche minimiert werden. Neben Aspekten des Boden- und Naturschutzes ist dies aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit relevant.

- Die Staufläche bei Anspringen der Hochwasserentlastung wird gegenüber der Fläche bei Vollstau nicht vergrößert.
- Auf der Westseite wird der Stauraum durch die Frechenrieder Straße beschränkt, die in Richtung Norden höhenmäßig abfällt. Diese wird nur bei Extremereignissen ($> BHQ_2$) überströmt.
- Die schwimmergesteuerten Klappen haben gegenüber über Klappen mit Elektro- oder Hydraulikantrieb den Vorteil, dass im Entlastungsfall keine Steuerungseingriffe erforderlich sind.

4.4.2 Nachweis der Hochwassersicherheit

Die Hochwassersicherheit wird nach DIN 19700 für die beiden Hochwasserbemessungsfälle (HWBF) 1 und 2 unter Berücksichtigung der folgenden Randbedingungen nachgewiesen:

- Im HWBF 1 bleibt der Grundablass (GA) als leistungsstärkstes Organ aufgrund der (n-1)-Regel unberücksichtigt.
- Im HWBF 2 dürfen alle Verschlüsse zum Nachweis der Hochwassersicherheit angesetzt werden. Der Nachweis kann jedoch auch ohne Ansatz des Grundablasses (GA) erfüllt werden.
- Für die beiden Klappe (HWE) kann die volle Leistungsfähigkeit bei Vollstau angesetzt werden.
- Im HWBF 1 und im HWBF 2 wird eine Parallelentlastung über das vollständig geöffnete Betriebsauslassschütz BA angesetzt (volle Leistungsfähigkeit BA).
- Oberhalb des Stauziels $Z_V = Z_{H1} = Z_{H2}$ wird der erforderliche Freibord eingehalten.

Im Hochwasserbemessungsfall 1 ergibt sich die Abflussleistung damit zu:

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	24,0 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	24,0 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	46,2 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	94,2 m³/s > BHQ₁

Der im HWBF 1 abführbare Gesamtabfluss beträgt bei Hochwasserstauziel = $Z_{H1} = Z_V = 626,90$ müNHN mit $Q_{ges} = 94,2$ m³/s mehr als $BHQ_1 = 68,7$ m³/s.

Im Hochwasserbemessungsfall 2 ergibt sich die Abflussleistung damit zu:

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	24,0 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	24,0 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	46,2 m ³ /s
Parallelentlastung über GA-Schütz	$Q_{GA} =$	64,7 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	158,9 m³/s > BHQ₂

Der im HWBF 2 abführbare Gesamtabfluss beträgt bei Hochwasserstauziel $Z_{H2} = 626,90$ müNHN mit $Q_{ges} = 158,9$ m³/s deutlich mehr als $BHQ_2 = 84,1$ m³/s. Der Nachweis für den HWBF 2 kann daher grundsätzlich auch ohne Ansatz des Grundausslassschütz geführt werden.

Somit verfügt die Stauanlage bereits bei Vollstau gegenüber BHQ_2 eine Leistungsreserve von $158,9$ m³/s – $84,1$ m³/s = $74,8$ m³/s.

Zusätzlich zu den beiden Hochwasserbemessungsfällen 1 und 2 wurde auch die Leistungsfähigkeit bei Extremereignissen, wie z.B. dem „vermutlich größten Hochwasser“ (Probable Maximum Flood = PMF), betrachtet.

In diesem Lastfall werden alle Verschlussorgane mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit und zusätzlich ein Abfluss über die Notentlastung bei einem Einstau bis zur maßgebenden Dammkronenhöhe angesetzt.

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	40,4 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	40,4 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	52,8 m ³ /s
Parallelentlastung über GA-Schütz	$Q_{GA} =$	72,7 m ³ /s
Abfluss über Notentlastung	$Q_{Not} =$	8,5 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	214,8 m³/s > BHQ_2

Der abführbare Gesamtabfluss bei Kronenstau $Z_K = 628,40$ müNHN beträgt $Q_{ges} = 214,8$ m³/s und entspricht damit 2,6-mal $BHQ_2 = 84,1$ m³/s bzw. rd.70% des PMF = 299 m³/s.

Die hydraulischen Berechnungen zur Leistungsfähigkeit der Anlage und zur Tosbeckendimensionierung wurden im Rahmen der Entwurfsplanung mit dem LfU Bayern abgestimmt. Die vollständigen hydraulischen Berechnungen sind in Anlage 1 beigefügt.

4.4.3 Betriebseinrichtungen Querungsbauwerk

Mit Hilfe des Querungsbauwerks werden die vorhandenen Sammelleitungen der Felddrängen unter dem Dammbauwerk geführt. Im Hochwasserfall darf jedoch kein unkontrollierter Abfluss über diese Leitungen erfolgen.

Der wasserseitige Schacht des Querungsbauwerks wird daher mit einem Platenschieber DN 800 ausgestattet, der die anschließende Leitung DN 800 im Einstaufall automatisch verschließt. Da der Schieber im Einstaufall nicht zugänglich ist, wird im luftseitigen Schacht eine Absperrklappe als Reserveverschluss angeordnet. Sollte der wasserseitige Schieber versagen, kann die luftseitige Absperrklappe händisch geschlossen werden.

4.5 Beabsichtigte Betriebsweisen

Für das Hochwasserrückhaltebecken ist eine gesteuerte Betriebsweise mit einer konstanten Regelabgabe von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgesehen.

Das Einsetzen des planmäßigen Betriebs erfolgt i.d.R. über die Abflussmessung im Unterlauf (Kapitel 4.2.5.). Zusätzlich kann der Hochwasserbetrieb auch über den Beckenpegel anhand eines definierten Wasserstands im Becken gestartet werden.

Sobald der Hochwasserbetrieb einsetzt, werden das Grundablassschütz und der Absperrschieber im Querungsbauwerk automatisch geschlossen. Das Betriebsauslassschütz fährt in seine vorgegebene Startstellung. Die Abflussregulierung erfolgt ab diesem Zeitpunkt ausschließlich über den Betriebsauslass. Üblicherweise beginnt der planmäßige Betrieb, wenn der Abfluss die Höhe der Regelabgabe erreicht. Aufgrund der verhältnismäßig hohen Regelabgabe von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ am HRB Sontheim kann es zum Schutz des Ökogerinnes sinnvoll sein, bereits zu einem früheren Zeitpunkt den Grundablass zu schließen und den Abfluss über den Betriebsauslass abzuführen. Eine diesbezügliche Anpassung kann auch aufgrund der ersten Betriebserfahrungen erfolgen.

Bis zum Erreichen den Vollstaus wird der Abfluss über den Betriebsauslass konstant auf die Regelabgabe von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ geregelt. Ist das Vollstauziel erreicht, setzt der überplanmäßige Betrieb ein. Die Entlastung erfolgt im ersten Schritt ohne zusätzliche Steuerungseingriffe über die beiden schwimmergesteuerten Klappen. Das Betriebsauslassschütz verharrt in seiner letzten Position.

Steigt der Wasserspiegel weiterhin an, werden zuerst der Betriebsauslass und dann der Grundablass sukzessive geöffnet.

Das HRB Sontheim verfügt über Reserven in der Leistungsfähigkeit, die bei Ereignissen $> \text{BHQ}_2$ aktiviert werden können. Hierfür können unter Einhaltung des Hochwasserstauziels der Betriebsauslass und der Grundablass vollständig geöffnet werden (vergl. auch Anlage 1 zur Hydraulik).

Bei abklingendem Hochwasser werden die Verschlüsse in umgekehrter Reihenfolge wieder geschlossen. Das Vollstauziel = Hochwasserstauziel wird dabei gehalten. Sobald die Klappen wieder ihre Ausgangsstellung erreicht haben, geht der überplanmäßige Betrieb wieder in den planmäßigen Betrieb über.

Für das Becken wird nach Fertigstellung eine Betriebsvorschrift gemäß DIN 19700-12:2004-07 erstellt.

4.6 Anlagenüberwachung/Mess- und Kontrolleinrichtungen

Für eine künftig gesteuerte Betriebsweise wird eine elektrische Steuerung angeordnet. Folgende Ausstattung zur Betriebsüberwachung ist vorgesehen:

- Lattenpegel zur visuellen Kontrolle des Wasserstandes auf der Wasserseite des Durchlassbauwerks und am Abflusspegel
- Beckenpegel als automatischer Registrierpegel (redundant mit Druckmesssonde und Radarpegel)
- Abflusspegel als automatischer Registrierpegel im Unterwasser (redundant mit Druckmesssonde und Radarpegel)
- Stellungsanzeige der Verschlussorgane an den Antrieben
- Störmeldeeinrichtung
- Webkameron

Darüber hinaus ist zur Bauwerksüberwachung die folgende Ausstattung vorgesehen:

- Messpunkte zur Beobachtung von Verschiebungen/Setzungen auf der Dammkrone und am Dammkörper
- Messpunkte zur Beobachtung von Verschiebungen/Setzungen am Durchlassbauwerk und an den Schächten des Querungsbauwerks
- Längslaufende Dränleitung DN 350 im Fußpunkt des luftseitigen Dränagekörpers am Dammfuß zur Erfassung von eventuell anfallendem Sickerwasser mit zugehörigen Schachtbauwerken
- Grundwassermessstellen mit Datenloggern

Die technische Ausrüstung wird im Betriebsgebäude auf der Dammkrone, direkt neben dem Durchlassbauwerk untergebracht.

Nach der Fertigstellung des Beckens wird eine Betriebsvorschrift gemäß DIN 19700-12:2004-07 erstellt. In dieser werden alle regelmäßig durchzuführenden Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten beschrieben. Dies umfasst sowohl Sichtkontrollen als auch das Auslesen und Auswerten der aufgezeichneten Daten.

Die Einzelheiten zur technischen Ausrüstung sind dem Teil E zu entnehmen.

5. Auswirkung des Vorhabens

5.1 Grundwasser und Grundwasserleiter

Durch die geplante Maßnahme sind keine relevanten Auswirkungen auf den Grundwasserleiter zu erwarten. Gemäß der Baugrunderkundung (Teil F) befindet sich die Bauwerkssohle des Durchlassbauwerks oberhalb des Grundwasserspiegels. Eine tiefergehende Untergrundabdichtung für das Absperrbauwerk ist nicht vorgesehen. Der Spundwandverbau für die Baugrube des Durchlassbauwerks führt zu einem geringfügigen oberstromigen Aufstau bzw. unterstromiger Absenkung im Zentimeterbereich.

Weitere Aussagen zu den Auswirkungen auf das Grundwasser und die Grundwasserleiter befinden sich im Teil G (Hydrogeologisches Gutachten).

5.2 Wasserbeschaffenheit

Eingriffe in das Gewässer während der Bauausführung werden soweit wie möglich vermieden. Die Herstellung des Durchlassbauwerks erfolgt neben dem bestehenden Gewässerlauf. Dadurch ist keine bauzeitliche Gewässerverlegung erforderlich. Die Gefahr von Schadstoffeinträgen wird ebenfalls reduziert.

Weitere Aussagen zur Wasserbeschaffenheit sind der Umweltplanung zu entnehmen.

5.3 Hydromorphologie

Durch den Bau des HRB Sontheim ergibt sich keine Verschlechterung des ökologischen Zustands im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Das Hochwasserrückhaltebecken wird als ökologisch durchgängiges Trockenbecken betrieben, wodurch die natürliche Dynamik des Fließgewässers in hochwasserfreien Zeiten erhalten bleibt.

Auf einer Strecke von 340 m ist eine Verlegung der Östlichen Günz vorgesehen. Die Verlegestrecke wird mit einem natürlich geschwungenen Verlauf möglichst naturnah gestaltet und stellt daher gegenüber dem bisherigen teilweise stark verändert und begradigten Verlauf eine ökologische Aufwertung dar. Die Altarme werden zusätzlich soweit wie möglich erhalten.

5.4 Überschwemmungsgebiete

Im Planungsgebiet ist die Überflutungsfläche bei HQ₁₀₀ als amtlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet ausgewiesen [14].

Durch das HRB Sontheim wird zusammen mit ergänzenden innerörtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen die Ortslage von Sontheim vor Hochwasser bis zur Größenordnung von HQ_{100} einschl. Klimazuschlag geschützt. Die derzeit ausgewiesenen Überflutungsflächen in der Ortslage werden dementsprechend reduziert. Auf den oberstrom des Dammbauwerk gelegenen landwirtschaftlich genutzten Flächen wird das Überschwemmungsgebiet infolge des erforderlichen Einstaubereichs vergrößert.

Das Überschwemmungsgebiet im Ist-Zustand und im Planzustand ist in den Plänen 001-2 bis 001-4 dargestellt.

Nach Umsetzung der Maßnahme ist eine Aktualisierung bzw. Fortschreibung der Hochwassergefahrenkarte erforderlich.

5.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Bei Überschreitung des gewählten Schutzgrad von $HQ_{100,K}$ kommt es zum Anspringen der Hochwasserentlastung. In der Folge kommt es unterstrom des HRBs vermehrt zu Ausuferungen. Die Sicherheit der Anlage bleibt gewährleistet.

Das Vollstauziel von 626,90 m_{NHN} entspricht dem Hochwasserstauziel ($Z_v = Z_{H1} = Z_{H2}$). Das bedeutet, dass mindestens bis zu Ereignissen der Größenordnung $HQ_{10.000}$ (= BHQ_2) der Abfluss ohne Überschreitung des Vollstauziels abgeführt werden kann. Hierfür werden alle vorhandenen Verschlüsse mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit angesetzt. Ereignisse bis zur Größenordnung von $HQ_{1.000}$ (= BHQ_1) können auch bei Ausfall des leistungsfähigsten Verschlussorgans abgeführt werden.

Die Leistungsfähigkeit der Anlage unter Berücksichtigung aller Verschlussorgane und der vorhandenen Notentlastung beträgt bei Kronenstau ca. 2,4 x BHQ_2 (Kapitel 4.4.2).

5.6 Natur, Landschaft und Fischerei

Um den entstehenden Eingriff so gering wie möglich zu halten, wurden in der Planung die folgenden Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen berücksichtigt:

- Der Versiegelungsgrad wurde so weit wie möglich reduziert;
- Begrünung des Dammbauwerks mit geeignetem Saatgut;
- Ökologische Durchgängigkeit des Durchlassbauwerks.

Die Mächtigkeiten der aufzutragenden Oberbodenschicht von 10 cm bis 15 cm auf der Wasserseite und 30 cm auf der Luftseite wurde im Vorfeld mit der Umweltplanung abgestimmt.

Die gewählten Stärken stellen den besten Kompromiss zwischen technischer Umsetzbarkeit, Vermeidung von Überschussmassen und der Schaffung optimaler Voraussetzungen zur Entwicklung der Flächen dar.

Während der Bauphase werden zusätzliche Maßnahmen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ergriffen, deren Einhaltung durch die ökologische Baubegleitung sichergestellt wird.

Detaillierte Aussagen zu den Auswirkungen auf Natur, Landschaft und Fischerei sowie zu den vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen, befinden sich in den entsprechenden Unterlagen der Umweltplanung (Teil C).

5.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Durch das vorliegende Landschaftspflegerische Gestaltungskonzept wird eine möglichst verträgliche Einbindung des Dammbauwerks in das Landschaftsbild erreicht. Durch die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen erfolgt auch eine Aufwertung des Landschaftsbilds.

Detaillierte Aussagen zu den Auswirkungen auf das Wohnungs- und Siedlungswesen sowie zu den vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen, befinden sich in den entsprechenden Unterlagen der Umweltplanung (Teil C).

5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Alle Bauwerke werden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Regelwerke so gestaltet, dass die öffentliche Sicherheit gewährleistet ist.

Auf der Brücke des Durchlassbauwerks und auf den Flügelwänden werden Füllstabgeländer zur Absturzsicherung vorgesehen. Im Bereich der Blocksteinabfangungen sind **Rohrgeländer aus Stahl** geplant.

Im Zuge der Maßnahme werden verschiedene Wirtschafts- und Zufahrtswege verlegt. Die Breite der verlegten Wege wird dabei analog zum Bestand ausgeführt. Am Hochpunkt der Dammquerung wird aufgrund der eingeschränkten Sichtbeziehung eine Ausweich-/Haltebucht entsprechend den Richtlinien zum ländlichen Wegebau [22] angeordnet.

Es ist nicht vorgesehen, den Dammkronenweg für den öffentlichen Verkehr freizugeben. Zur Vermeidung von ungewollter Nutzung der Betriebswege wird ein entsprechendes Schrankenkonzept entwickelt.

5.9 Anlieger und Grundstücke

Die von der Maßnahme betroffenen Grundstücke sind in Anlage 5 aufgelistet.

6. Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Die Östliche Günz ist im Projektgebiet als Gewässer II. Ordnung definiert. Die Unterhaltungspflicht liegt daher beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt Kempten.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Zuständigkeiten für die Unterhaltung und den Betrieb der baulichen Anlagen liegen beim Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten.

Der Freistaat Bayern übergibt die Zuständigkeit für die Unterhaltung im Rahmen einer privatrechtlichen Vereinbarung mit Inbetriebnahme an den Zweckverband Hochwasserschutz Günzthal. Der Zweckverband Hochwasserschutz Günzthal übernimmt den Betrieb der Anlage gemäß Verbandsatzung für 100 Jahre.

6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Im Vorfeld der Baumaßnahme sind die folgenden Beweissicherungsmaßnahmen durch einen Sachverständigen vorgesehen:

- Fotodokumentation bestehender Vorschäden der für die Andienung der Baustelle stark frequentierten Straßen und Wege (z.B. Anlieferung Beton und Dammschüttmaterial);
- Fotodokumentation bestehender Vorschäden nahestehender Gebäude und baulicher Anlagen (z.B. für Spundwandarbeiten der Baugrube des Durchlassbauwerks);

Nach Abschluss der Baumaßnahme ist durch den Sachverständigen eine Nachschau der o.g. Maßnahmen durchzuführen.

Etwaige Auswirkungen auf den Grundwasserstand können über die automatisch aufzeichnenden Datenlogger der Grundwassermessstellen überprüft werden.

Die Details zur Beweissicherung werden wird im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt und vor Baubeginn durchgeführt.

6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Die für die Herstellung des Bauwerks erforderlichen Flächen wurden, sofern es sich dabei nicht um öffentliche Flächen (z.B. Wegegrundstücke) handelt, bereits durch das WWA Kempten bzw. den Freistaat Bayern erworben.

Für diejenigen Flächen im Einstaubereich, die nicht erworben werden, wird eine Entschädigungsvereinbarung für den Einstaufall getroffen.

Für die Grundstücke, die bauzeitlich in Anspruch genommen bzw. beeinträchtigt werden, wird ebenfalls eine entsprechende Vereinbarung zwischen dem Vorhabensträger und den Grundstückseigentümern bzw. den Verfügungsberechtigten (Pächter) getroffen.

Für den Austausch der Sammelleitung der Felddrängen unterstrom des HRB ist eine dingliche Sicherung für die betroffenen Bereiche erforderlich. Ggf. sind die vorhandenen Eintragungen zu aktualisieren.

6.5 Gewässerbenutzungen

Die Östliche Günz dient nach örtlichen Erkenntnissen der Entwässerung und Drainage der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Die Funktion der im Vorhabensbereich vorhandenen Gräben und Drainagen zur Entwässerung der Wiesen- und Waldgrundstücke ist durch die gewählte Linienführung des Dammes und der damit verbundenen Zusammenlegung und Durchführung der von Süden kommenden Drainagen sichergestellt. Bauzeitlich soll Drainagewasser aus der Baugrube eingeleitet werden. Eine darüberhinausgehende Gewässerbenutzung ist nicht bekannt.

7. Durchführung des Vorhabens

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Die Verlegung der vorhandenen Freileitungen (siehe Kapitel 4.3.1 und 4.3.2) muss vor Baubeginn erfolgen.

Es sind derzeit keine anderen Baumaßnahmen bekannt, mit denen eine Abstimmung zu erfolgen hat.

7.2 Einteilung in Bauabschnitte

Für den Bau des Hochwasserrückhaltebeckens Sontheim ist die Aufteilung in mehrere Lose vorgesehen:

- Los 1 Tief- und Ingenieurbau
- Los 2 Stahlwasserbau
- Los 3 Technische Ausstattung
- Los 4 Landschaftsbau

7.3 Bauablauf/Bauzeiten

Grundsätzlich ist folgende bauliche Reihenfolge geplant:

- Verlegung und Rückbau der bestehenden Felddrängen (bzw. Transportleitungen)
- Herstellung Durchlassbauwerks und des Querungsbauwerks
- Herstellung Gewässerverlegung
- Herstellung Dammbauwerk
- Errichten von Gebäuden (Betriebsgebäude)
- Ausstattung und Technische Ausrüstung

Der genaue Bauablaufplan wird im Rahmen der Ausführungsplanung erstellt. Es ist mit einer Bauzeit von ca. 2 bis 3 Jahren zu rechnen.

7.4 Projektrisiken

7.4.1 Finanzierung

Es sind keine Projektrisiken vorbehaltlich der gesicherten Finanzierung durch den Freistaat Bayern vorhanden.

7.4.2 Genehmigung

Es sind keine Projektrisiken vorhanden.

7.4.3 Hochwasser während der Bauzeit

Mit Hochwasser muss während der Bauzeit jederzeit gerechnet werden. Das Hochwasserrisiko wird durch den geplanten Zeitpunkt der Ausführung und durch die Art der Ausführung (Wasserhaltungsmaßnahmen) minimiert.

Die erforderlichen Lagerflächen sind außerhalb der Überflutungsfläche bei HQ₁₀₀ im Ist-Zustand vorgesehen.

Das Durchlassbauwerk wird linksseitig der Östlichen Günz angeordnet. Dadurch ist keine bauliche Gewässerverlegung erforderlich. Der geschlossene Baugrubenverbau wird entsprechend der Wasserspiegelhöhe bei HQ₁₀ im Ist-Zustand mit einem Überstand von ca. 0,5 m über Gelände ausgebildet. Die genaue Ausarbeitung der Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

8. Baukosten

8.1 Gesamtkosten

Im Rahmen der Kostenberechnung nach DIN 276: 2018-12 [20] und den Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben [21] (REWas, Stand Jan. 2005) wurden die Baukosten durch Massenermittlungen auf der Basis der vorhandenen Planunterlagen ermittelt. Der Genauigkeitsgrad entspricht dem Planungsstand der Entwurfsplanung. Aufgrund der derzeitig außergewöhnlichen Marktsituation sowie der Vorhabensgröße muss jedoch von einer erhöhten Kostenunsicherheit ausgegangen werden.

Aufgrund der immer noch spürbaren Nachwirkungen der Corona-Pandemie war in den letzten beiden Jahren ein deutlicher Anstieg der Baustoffkosten zu beobachten. Aufgrund des derzeitigen Kriegs in der Ukraine hat sich die Situation noch einmal verschärft. Die Verfügbarkeit bestimmter Baustoffe ist derzeit begrenzt, was teilweise zu einer deutlichen Preissteigerung führt. Inwieweit die Marktsituation sich bis zur Vergabe der Bauleistungen bzw. der Ausführung beruhigt, kann derzeit nicht abgeschätzt werden. Die verwendeten Einheitspreise stammen von vergleichbaren Baumaßnahmen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse (Preisstand 2021/2022).

Die ermittelten Gesamtherstellungskosten sind der Anlage 3 zu entnehmen.

8.2 Kostenbeteiligungen

Träger des Vorhabens ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten. Die Kostenbeteiligungen, der durch den Hochwasserschutz begünstigten Kommunen ist im Rahmen einer Finanzierungsvereinbarung prozentual festgelegt.

9. Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung und Verwaltung des HRB Sontheim wird vom Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten über einen Zeitraum von 100 Jahren an den Zweckverband Hochwasserschutz Günztal übertragen.

10. Zusammenfassung

Das HRB Sontheim ist Teil des Gesamtprojekts „Hochwasserschutz Günz“. Zusammen mit vier weiteren HRBs und ergänzenden innerörtlichen Schutzmaßnahmen soll hierdurch für die Ortschaften im Tal der Günz ein Hochwasserschutz für ein 100-jährliches Bemessungshochwasser zuzüglich eines Klimazuschlages in Höhe von 15 % erzielt werden.

Aufbauend auf der Vorplanung vom Juli 2022 [5] wurde die vorliegende Entwurfsplanung zum Hochwasserrückhaltebecken Sontheim ausgearbeitet. Die hydrologischen Berechnungen erfolgten durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten [6].

Die vorliegende Entwurfsplanung umfasst den Neubau des HRB Sontheim, einschl. erforderlicher Wegebaumaßnahmen, Gewässerverlegung, einer Seitenentnahme sowie Maßnahmen zur Leitungsverlegung. Ausgenommen hiervon sind die Maßnahmen an den bestehenden Freileitungen, die jeweils direkt durch den Betreiber erfolgen.

Zur Aufrechterhaltung der bestehenden Wegebeziehungen werden mehrere vorhandene Wirtschaftswege in ihrer Lage verschoben und höhenmäßig angepasst.

Das Dammbauwerk wird als 2-Zonen-Damm mit wasserseitiger Außendichtung errichtet. Zur Untergrundabdichtung wird zusätzlich ein Herdgraben auf der Wasserseite angeordnet.

Die für die Steuerung und Hochwasserentlastung erforderlichen Verschlüsse werden in einem ökologisch durchgängigen Durchlassbauwerk angeordnet.

Die Östliche Günz wird auf einer Teilstrecke verlegt und durch das neue Durchlassbauwerk geführt. Der bisherige Gewässerlauf wird mit Ausnahme des direkten Querungsbereich mit dem Dammbauwerk als Altarm erhalten.

Zur Unterbringung der Steuerungstechnik sowie als Aufenthaltsbereich für das Bedienpersonal wird auf der Dammkrone ein Betriebsgebäude vorgesehen.

Für das Hochwasserrückhaltebecken ist eine gesteuerte Betriebsweise mit einer konstanten Regelabgabe von 10 m³/s vorgesehen. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe eines im Unterlauf des HRB angeordneten Abflusspegels.

Für das Becken wird nach Fertigstellung eine Betriebsvorschrift gemäß DIN 19700-12:2004-07 erstellt. Hierbei werden die regelmäßig durchzuführenden Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie die Steuerung des Beckens beschrieben.

Die Eingriffe in den Naturhaushalt sind in Teil C beschrieben und werden ausgeglichen.

Wasserwirtschaftsamt Kempten

Hochwasserrückhaltebecken Sontheim

Anlage 1 – Hydraulische Berechnungen

Juli 2023

Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH

Dipl.-Ing. E. Winkler • Dr.-Ing. N. Winkler • Dipl.-Ing. R. Koch • Dr.-Ing. W. Rauscher

Schloßstraße 59 A • 70176 Stuttgart

Telefon 0711-66987-0 • Telefax 0711-66987-20

E-Mail: info@iwp-online.de • Web: www.iwp-online.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Freibordberechnung.....	1
1.1	Eingangswerte	1
1.2	Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhe f_1 im HWBF 1	3
1.3	Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhe f_2 im HWBF 2	4
1.4	Gewählter Freibord	5
2.	Bemessung des Absperrbauwerks hinsichtlich der Hochwassersicherheit.....	6
2.1	Grundlagen der Bemessung	6
2.2	Ermittlung der Leistungsfähigkeit.....	7
2.3	Hochwasserbemessungsfall 1	8
2.4	Hochwasserbemessungsfall 2	8
2.5	Leistungsfähigkeit bei Extremereignissen.....	9
2.6	Abflussdiagramm	9
3.	Tosbeckendimensionierung - Energieumwandlung im Durchlassbauwerk.....	11
3.1	Gestaltung des Bauwerks	11
3.2	Berechnungsgrundlagen.....	11
3.2.1	Berechnung des klassischen Wechselsprungs [4].....	13
3.2.2	Sohlrauhheit	13
3.3	Berechnungsergebnisse	14
4.	Sohlschubspannung	16
5.	Literatur und Regelwerke.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Einteilung der Sektoren.....	2
Abbildung 2:	Systemskizze schwimmergesteuerte Klappe.....	7
Abbildung 3:	Abflussdiagramm	10
Abbildung 4:	Klassischer Wechselsprung.....	13
Abbildung 5:	Abmessungen Tosbecken	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Böschungparameter.....	1
Tabelle 2:	Winkel α zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge S_i	1
Tabelle 3:	Eingangswerte Zuiderseeformel	2
Tabelle 4:	Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We} im HWBF 1	3
Tabelle 5:	Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We} im HWBF 2.....	4
Tabelle 6:	Erforderliche Dammkronenhöhe	5
Tabelle 7:	Kenndaten Verschlüsse	6
Tabelle 8:	Kenndaten Hochwasserentlastung und Notentlastung	6
Tabelle 9:	Eingangsparameter Tosbeckenbemessung.....	14
Tabelle 10:	Berechnungsergebnisse Tosbeckendimensionierung	14
Tabelle 11:	Eingangsparameter Sohlspannung.....	16

1. Freibordberechnung

1.1 Eingangswerte

Die Freibordbemessung erfolgt nach DVWK Merkblatt 246/1997 [2]. Aufgrund der Lage des HRB Sontheim ist der Standort als windexponiert zu betrachten.

Für das geplante Dammbauwerk sind die folgenden Böschungsparameter zu berücksichtigen:

Tabelle 1: Böschungsparameter

	Typ	Parameter
Wasserseitige Böschungsneigung		1 : 3
Böschungsrauhheit	Rasenfläche	$k_D \cdot k_R = 0,80$
Bauwerkstyp		$k_x = 2,40$

Die Berechnung des Freibords hat am kritischsten Punkt zu erfolgen, an dem sich die größten Strichlängen ergeben. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Topografie ist dies i.d.R. in Dammmitte der Fall.

Die Freibordbemessung wurde für insgesamt vier verschiedene Punkte durchgeführt, wobei sich jedoch nur sehr geringe Unterschiede (bis 2 cm) ergeben. Im Folgenden wird lediglich die Berechnung am kritischsten Punkt beschrieben.

Tabelle 2: Winkel α zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge S_i

Sektor	α [°]	S_i [m]
	0	
1		184
	62	
2		897
	75	
3		799
	105	
4		661
	125	
5		433
	149	
6		159
	180	

Die Einteilung der Stauffläche in die 6 Sektoren, kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

1.2 Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhe f_1 im HWBF 1

Die maßgebende Windgeschwindigkeit ergibt sich für den HWBF 1 wie folgt:

$$w_{10,10 \min} = f \cdot w_{10} = 1,1 \cdot 31 = 34,1 \text{ m/s}$$

Die mittlere Wellenhöhe bestimmt sich wie folgt:

Tabelle 4: Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We} im HWBF 1

Sektor	α [°]	α_i^* [-]	a_i [-]	S_i [m]	$h_{We,i}$ [m]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [-]
1	0	0,0000	0,2125	185	0,26	0,0149
2	62	0,2125	0,1246	921	0,41	0,0208
3	75	0,3371	0,3528	837	0,40	0,0524
4	105	0,6629	0,1811	709	0,39	0,0271
5	125	0,8440	0,1243	435	0,35	0,0153
6	149	0,9683	0,0317	159	0,25	0,0020
	180	1,0000				
Summe						0,1325
$h_{We} = \sqrt{a_i \cdot h_{We,i}^2}$						0,36 m

Die mittlere Wellenperiode T_{We} kann damit wie folgt berechnet werden:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \frac{\pi}{g} \cdot \left(\frac{g \cdot h_{We}}{w_{10}^2} \right)^{0,625} = 1,82 \text{ s}$$

Die mittlere Wellenlänge L_{We} ergibt sich damit zu:

$$L_{We} = g \cdot \frac{T_{We}^2}{2 \cdot \pi} = 5,17 \text{ m}$$

Mit der Wellenaufformel nach Hunt ergibt sich:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_X \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,88 \text{ m}$$

Der Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel ergibt sich zu:

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \frac{\cos \beta}{486110 \cdot d} = 0,09 \text{ m}$$

Damit ergibt sich der erforderliche Freibord im HWBF 1 zu:

$$f_1 = f_{Wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,97 \text{ m}$$

1.3 Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhe f_2 im HWBF 2

Im HWBF 2 darf gem. [3] in Anlehnung an die „Thüringer Technische Anleitung Stauanlagen“ die maßgebende Windgeschwindigkeit um 50% reduziert werden und ergibt sich daher zu:

$$w_{10,10 \text{ min}} = 0,5 \cdot f \cdot w_{10} = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 31 = 17,05 \text{ m/s}$$

Die mittlere Wellenhöhe bestimmt sich wie folgt:

Tabelle 5: Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We} im HWBF 2

Sektor	α [°]	α_i^* [-]	a_i [-]	S_i [m]	$h_{We,i}$ [m]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [-]
1	0	0,0000	0,2125	184	0,14	0,0040
2	62	0,2125	0,1246	897	0,25	0,0080
3	75	0,3371	0,3258	799	0,25	0,0196
4	105	0,6629	0,1811	661	0,23	0,0097
5	125	0,8440	0,1243	433	0,20	0,0049
6	149	0,9683	0,0317	159	0,13	0,0005
Summe						0,0467
$h_{We} = \sqrt{a_i \cdot h_{We,i}^2}$						0,22 m

Die mittlere Wellenperiode T_{We} kann damit wie folgt berechnet werden:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \frac{\pi}{g} \cdot \left(\frac{g \cdot h_{We}}{w_{10}^2} \right)^{0,625} = 1,56 \text{ s}$$

Die mittlere Wellenlänge L_{We} ergibt sich damit zu:

$$L_{We} = g \cdot \frac{T_{We}^2}{2 \cdot \pi} = 3,89 \text{ m}$$

Mit der Wellenaufformel nach Hunt ergibt sich:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_X \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,58 \text{ m}$$

Der Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel ergibt sich zu:

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \frac{\cos \beta}{486110 \cdot d} = 0,02 \text{ m}$$

IM HWBF 2 ist ein Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen. Gem. [3] ist bei der Neuplanung von Trockenbecken der Sicherheitszuschlag h_{Si} sinnvoller Weise mit $h_{Si} \geq 0,5 \text{ m}$ zu wählen.

Unter Berücksichtigung eines gewählten Sicherheitszuschlags von 0,5 m ergibt sich damit der erforderliche Freibord im HWBF 2 zu:

$$f_2 = f_{Wi} + h_{Si} = h_{Wi} + h_{Au} + h_{Si} = 1,10 \text{ m}$$

1.4 Gewählter Freibord

Entsprechend der durchgeführten Freibordberechnung in Kapitel 1.2 und 1.3 ergibt sich der mindestens erforderliche Freibord zu $f_1 = 0,97 \text{ m}$ bzw. zu $f_2 = 1,10 \text{ m}$. Zu Vergleichszwecken wurde ergänzend hierzu für den HWBF 2 eine zusätzliche Berechnung ohne die in Kapitel 1.3 beschriebene Reduzierung der Windgeschwindigkeit durchgeführt. Der Freibord f_2 ergibt sich hierbei zu $f_2 = 1,47 \text{ m}$.

Tabelle 6: Erforderliche Dammkronenhöhe

Lastfall	Windgeschwindigkeit [m/s]	Z _H [müNHN]	Erf. Freibord [m]	OK Damm erf. [müNHN]
HWBF 1	34,10	626,90	0,97	627,87
HWBF 2	17,05	626,90	1,10	628,00
HWBF 2	34,10	626,90	1,47	628,37

Da das Hochwasserstauziel mit $Z_V = Z_{H1} = Z_{H2}$ = bestimmt wurde, ist der Freibord f_2 maßgebend. Für die vorliegende Planung wird ein Freibordmaß von $f = 1,50 \text{ m}$ angesetzt. Zum Vergleich: Beim HRB Engetried beträgt das Freibordmaß ebenfalls $f = 1,30 \text{ m}$.

Der gewählte Freibord entspricht damit dem empfohlenen Mindestfreibord von 1,5 m der TU Dresden für große Dämme und kann auch ohne Reduzierung der Windgeschwindigkeit im HWBF₂ nachgewiesen werden.

Die gewählte Dammkronenhöhe beträgt somit $626,90 \text{ müNHN} + 1,50 \text{ m} = 627,40 \text{ müNHN}$.

2. Bemessung des Absperrbauwerks hinsichtlich der Hochwassersicherheit

2.1 Grundlagen der Bemessung

Für das Durchlassbauwerk am HRB Sontheim sind die folgenden Verschlüsse bzw. Entlastungsmöglichkeiten vorgesehen:

- 2 x schwimmergesteuerte Klappe
- 1 x Betriebsauslass
- 1 x Grundausslass
- 1 x Notentlastung

Tabelle 7: Kenndaten Verschlüsse

	BA	GA
Verschlussbreite [b]	6,00 m	6,00 m
Verschlusshöhe [h]	1,30 m	1,70 m
Öffnungshöhe [a]	1,30 m	1,70 m
Abflussquerschnitt [A]	7,80 m ²	10,20 m ²
Sohlhöhe [Z _{So}]	621,50 müNHN	620,65 müNHN
Stauhöhe [h _o] bei Z _V = Z _H	5,60 m	6,45 m
Stauhöhe [h _o] bei Z _K	6,90 m	7,75 m

Tabelle 8: Kenndaten Hochwasserentlastung und Notentlastung

	Klappe 1	Klappe 2	Notentlastung
Verschlusshöhe [h]	1,70 m	1,70 m	--
Verschlussbreite [b]	6,00 m	6,00 m	--
Überfalllänge [b]	--	--	32,0 m
Schwellenhöhe [S]	625,27 müNHN	625,27 müNHN	628,10 müNHN
Überfallbeiwert [μ]	0,65	0,65	0,55
Überfallhöhe [h _ü] bei Z _V = Z _H	1,63 m	1,63 m	0 m
Überfallhöhe [h _ü] bzw. Stauhöhe [h _o] bei Z _K	2,93 m	2,93 m	0,30 m
Öffnungshöhe [a ₁] für WSP ≥ Z _V	0,63 m bis 0,99 m	0,63 m bis 0,99 m	--
Öffnungshöhe [a ₂] für WSP ≥ Z _V = Z _H	0,90 m bis 1,25 m	0,90 m bis 1,25 m	--

2.2 Ermittlung der Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit für den Betriebsauslass und den Grundausslass wurde wie folgt ermittelt:

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot h_o}$$

mit Kontraktionsbeiwert $\psi_{90^\circ} = \frac{1}{1 + 0,64 \cdot \sqrt{1 - (a/h_o)^2}}$

und Abflussbeiwert $\mu_A = \frac{\psi}{\sqrt{1 + \frac{\psi \cdot a}{h_o}}}$

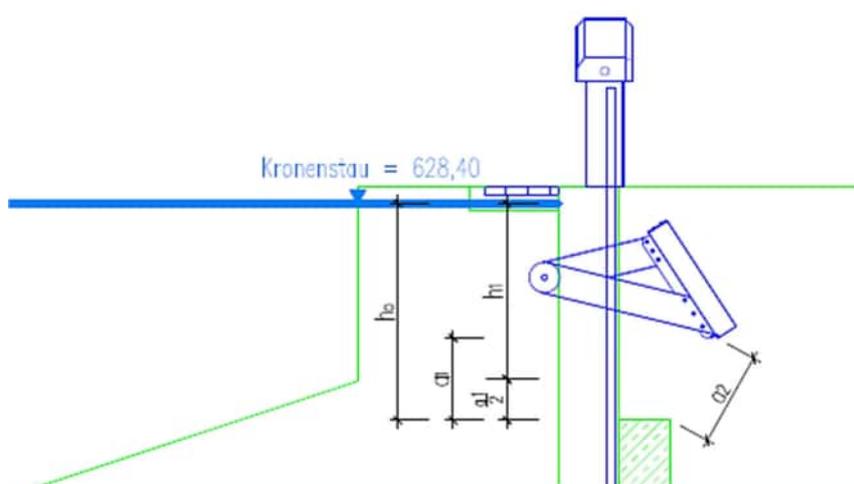
Die Bemessung der schwimmergesteuerten Klappen erfolgte durch die HST Systemtechnik GmbH & Co. KG. Durch die Klappenkonstruktion erfolgt bis zum Bemessungswasserspiegel ein freier Abfluss. Die Abflussleistung berechnet sich damit im HWBF 1 und HWBF 2 zu:

$$Q_{HWE} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h_u^{3/2}$$

Für Wasserstände $> Z_V = Z_{H1} = Z_{H2}$ ist nach Angabe der HST Systemtechnik GmbH & Co. KG aufgrund der hohen Überstauhöhe im Verhältnis zur Öffnungshöhe ein anderer Berechnungsansatz zu wählen. Die Berechnung erfolgt in diesem Fall mit der Ausflussformel nach Torricelli:

$$Q_{HWE} = \mu \cdot a_2 \cdot b \cdot \sqrt{2g \cdot h_1} \quad \text{mit:} \quad h_1 = h_o - \frac{a_1}{2}$$

Abbildung 2: Systemskizze schwimmergesteuerte Klappe



Für außergewöhnliche Lastfälle kann zusätzlich zu den genannten Verschlüssen ein Abfluss über die Notentlastung angesetzt werden. Die Dammkrone wurde hierfür auf einer Länge von 15 m auf das Straßenniveau von 628,10 müNHN abgesenkt. Die bestehende Straße steigt in Richtung Süden an. Bei einem Einstau bis zur planmäßigen Kronenhöhe von 628,40 müNHN würde eine zusätzliche Entlastung über die Straße auf einer Länge von ca. 34 m erfolgen. Aufgrund des linearen Anstiegs der Straße wird vereinfacht die Hälfte dieser Strecke mit der vollen Überfallhöhe von 30 cm angesetzt. Damit ergibt sich eine rechnerische Überströmungslänge von $b = 15 \text{ m} + 0,5 \cdot 34 \text{ m} = 32 \text{ m}$. Die Leistungsfähigkeit ergibt sich damit zu:

$$Q_{Not} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h_{\ddot{u}}^{3/2}$$

2.3 Hochwasserbemessungsfall 1

Im Hochwasserbemessungsfall 1 (HWBF 1) ist bei mehreren Entlastungsmöglichkeiten mit beweglichen Verschlüssen immer das Leistungsfähigste nicht in Ansatz zu bringen ((n-1)-Regel). Der Grundausslass wird daher nicht in Ansatz gebracht.

Der abzuführende Bemessungsabfluss beträgt $BHQ_1 = 69,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Unter Berücksichtigung der Angaben aus Kapitel 2.1 und 2.2 ergibt sich für den HWBF 1 das folgende Abflussvermögen:

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	24,0 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	24,0 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	46,2 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	94,2 m³/s > BHQ₁

Der im HWBF 1 abführbare Gesamtabfluss beträgt bei Hochwasserstauziel $Z_{H1} = Z_V = 626,90 \text{ müNHN}$ mit $Q_{ges} = 94,2 \text{ m}^3/\text{s}$ mehr als $BHQ_1 = 68,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.4 Hochwasserbemessungsfall 2

Im Hochwasserbemessungsfall 2 (HWBF 2) dürfen alle Verschlüsse zum Nachweis der Hochwassersicherheit angesetzt werden.

Der abzuführende Bemessungsabfluss beträgt $BHQ_2 = 84,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Unter Berücksichtigung der Angaben aus Kapitel 2.1 und 2.2 ergibt sich für den HWBF 2 das folgende Abflussvermögen:

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	24,0 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	24,0 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	46,2 m ³ /s
Parallelentlastung über GA-Schütz	$Q_{GA} =$	64,7 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	158,9 m³/s > BHQ₂

Der im HWBF 2 abführbare Gesamtabfluss beträgt bei Hochwasserstauziel $Z_{H2} = 626,90 \text{ müNHN}$ mit $Q_{ges} = 158,9 \text{ m}^3/\text{s}$ deutlich mehr als $BHQ_2 = 84,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Der Nachweis für den HWBF 2 kann daher grundsätzlich auch ohne Ansatz des Grundausslassschütz geführt werden:

Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	24,0 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	24,0 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	46,2 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	94,2 m³/s > BHQ₂

Das Grundausslassschütz dient damit in erster Linie als Ökodurchlass im hochwasserfreien Betrieb sowie zur Einhaltung der (n-1)-Regel für den planmäßigen Betrieb und zusätzlich als Reserveorgan für außergewöhnliche Lastfälle.

Somit verfügt die Stauanlage bereits bei Vollstau gegenüber BHQ₂ eine Leistungsreserve von 158,9 m³/s – 84,1 m³/s = 74,8 m³/s.

2.5 Leistungsfähigkeit bei Extremereignissen

Zusätzlich zu den beiden Hochwasserbemessungsfällen 1 und 2 wurde auch die Leistungsfähigkeit bei Extremereignissen wie dem „vermutlich größten Hochwasser“ (Probable Maximum Flood = PMF) betrachtet.

Für den Lastfall PMF ($Q = 299 \text{ m}^3/\text{s}$) werden alle Verschlussorgane mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit bei einem Einstau bis zur maßgebenden Dammkronenhöhe angesetzt.

Zusätzlich erfolgt eine Notentlastung im Bereich des westlichen Straßenanschlusses. Unter Berücksichtigung der Angaben aus Kapitel 2.1 und 2.2 ergibt sich für den Lastfall PMF das folgende Abflussvermögen:

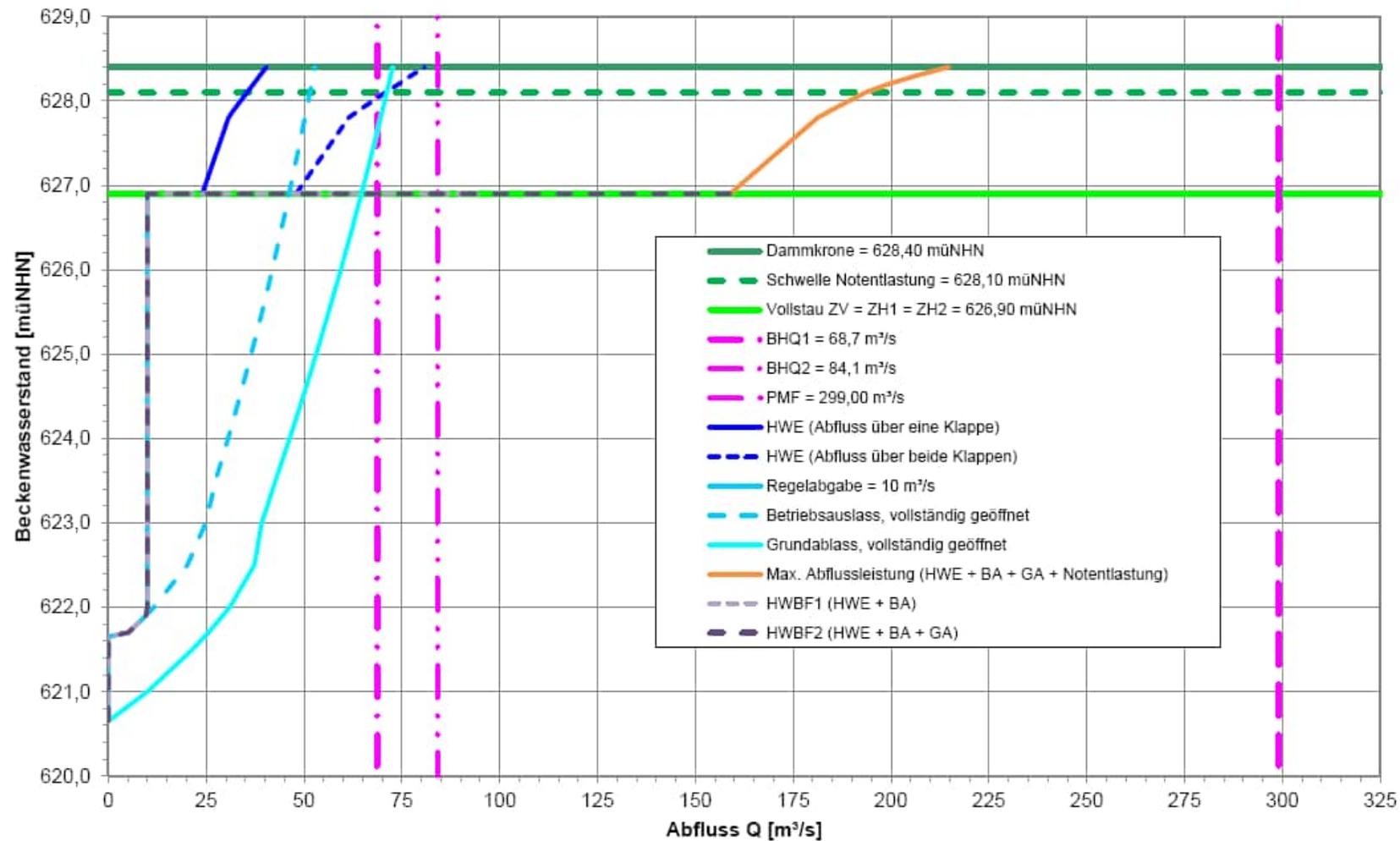
Abfluss über Klappe 1	$Q_{HWE1} =$	40,4 m ³ /s
Abfluss über Klappe 2	$Q_{HWE2} =$	40,4 m ³ /s
Parallelentlastung über BA-Schütz	$Q_{BA} =$	52,8 m ³ /s
Parallelentlastung über GA-Schütz	$Q_{GA} =$	72,7 m ³ /s
Abfluss über Notentlastung	$Q_{Not} =$	8,5 m ³ /s
Gesamtabfluss	$Q_{ges} =$	214,8 m³/s > BHQ₂

Der abführbare Gesamtabfluss bei Kronenstau $Z_K = 628,40 \text{ m} \text{ü} \text{NN}$ beträgt $Q_{ges} = 214,8 \text{ m}^3/\text{s}$ und entspricht damit 2,6-mal $BHQ_2 = 84,1 \text{ m}^3/\text{s}$ bzw. rd.70% des $PMF = 299 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.6 Abflussdiagramm

Im nachfolgenden Abflussdiagramm sind die Leistungsfähigkeiten der einzelnen Verschlussorgane dargestellt. Zusätzlich sind Kennlinien für die beiden Hochwasserbemessungsfälle 1 und 2 sowie für den Lastfall PMF unter Berücksichtigung der beabsichtigten Steuerung aufgezeigt.

Abbildung 3: Abflussdiagramm



3. Tosbeckendimensionierung - Energieumwandlung im Durchlassbauwerk

3.1 Gestaltung des Bauwerks

Das Durchlassbauwerk wird als kombiniertes Bauwerk ökohydraulisch gestaltet und erfüllt die Funktionen Grundauslass mit ökologischer Durchlässigkeit, Betriebsauslass und Hochwasserentlastung. Das Tosbecken ist im rechten Feld im Bereich des Betriebsauslasses angeordnet. Es wird auf die vorgesehene Regelabgabe von $Q_R = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt.

Die Ergebnisse der Tosbeckenbemessung sind nachfolgend dargestellt. Die Tosbeckenbemessung erfolgte hierbei für den Abfluss über das Betriebsauslassschütz.

Für das Tosbecken des Durchlassbauwerks werden folgende Abmessungen gewählt:

- Tosbeckenlänge $L_T = \text{rd. } 14,3 \text{ m}$
- Tosbeckenbreite $B = 5,0 \text{ m}$ (aufgrund Bermbreite von $1,0 \text{ m}$)
- Sohlhöhe Tosbecken $Z_{T0} = 620,65 \text{ m}\text{üNHN}$
- Tosbeckeneintiefung $e = 0,80 \text{ m}$
- Sohlhöhe im Unterwasser am Tosbeckenende $Z_{su} = 621,45 \text{ m}\text{üNHN}$

3.2 Berechnungsgrundlagen

Als Berechnungsgrundlage sind folgende Randparameter anzugeben:

Z_{T0} Sohlhöhe im Tosbecken in $\text{m}\text{üNHN}$

e Eintiefung des Tosbeckens hinter dem Betriebsauslassschütz in m

H_0 Wasserstand im Staubereich (Oberwasser) in $\text{m}\text{üNHN}$

Q Durchfluss am Betriebsauslassschütz in m^3/s

h_u Wasserstand Flussabschnitt hinter dem Tosbecken (Unterwasser) in m

b Schützbreite in m

B Tosbeckenbreite bzw. bei Einsatz einer Überfallschwelle Breite der Überfallschwelle in m

A Öffnungshöhe Schütz in m

Für die weitere Berechnung werden folgende Grundparameter anhand der Eingabewerte bestimmt:

- q Abfluss pro Breitereinheit in $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$
- Δh Energiehöhendifferenz zwischen Einstaubereich und Tosbecken in m
- h_{gr} Grenzwassertiefe in m
- h_1 Wassertiefe im Tosbecken vor dem Wechselsprung in m
- v_1 mittlere Fließgeschwindigkeit im Tosbecken vor dem Wechselsprung in m/s
- Fr_1 Froude-Zahl im Tosbecken vor dem Wechselsprung
- ω Seitenverhältnis im Tosbecken $\omega = \frac{h_1}{B}$

Folgende Ausgabewerte sind in allen Berechnungsvarianten zu finden:

- h_2 Wassertiefe im Tosbecken hinter dem Wechselsprung (konjugierte Wassertiefe) in m
- ε Einstaugrad $\varepsilon = \frac{h_u}{(h_2 - e)}$
- e_{erf} theoretisch erforderliche Eintiefung für einen guten Einstaugrad ($\varepsilon = 1,05$) in m
- η Wirkungsgrad des Wechselsprunges bezogen auf die Energiehöhe in Prozent
- v_2 mittlere Fließgeschwindigkeit im Tosbecken hinter dem Wechselsprung in m/s
- L_r Länge der Deckwalze des Wechselsprunges in m
- L_T Empfohlene Tosbeckenlänge

Zur Bestimmung des Einstaugrades ε wurde folgende Formel verwendet:

$$\varepsilon = \frac{h_u}{(h_2 - e)}$$

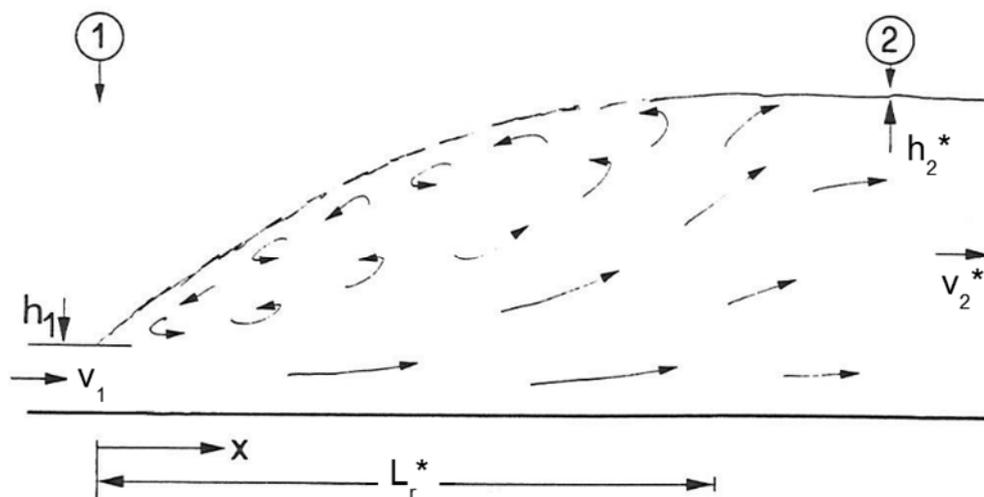
Der optimale Bereich für den Einstaugrad liegt zwischen 1,05 und 1,10.

3.2.1 Berechnung des klassischen Wechselsprungs [4]

$$Y^* = \frac{h_2^*}{h_1} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8Fr_1^2} - 1 \right)$$

Anhand der Eingangs-Froude-Zahl (Fr_1) wird ein Verhältnis der konjugierten Wassertiefen berechnet. Über die Eingangswassertiefe h_1 erhält man h_2^* und im Vergleich mit e den entsprechenden Einstauggrad.

Abbildung 4: Klassischer Wechselsprung



3.2.2 Sohlrauheit

Eine Berücksichtigung der Sohlrauheit reduziert h_2^* und entsprechend auch die benötigte Eintiefung. Diese Berechnung ist genauer als die des klassischen Wechselsprungs.

Als zusätzlicher Parameter muss die äquivalente Sandrauheit der Sohle angegeben werden:

k_s äquivalente Sandrauheit in m

Angaben zu verschiedenen Rauheiten sind unter [5] nachzulesen. Nach [6] wird die Sohlrauheit wie folgt erfasst:

$$Y = \frac{1}{2} \left\{ \sqrt{1 + 8 \left[1 - \frac{2}{\pi} \arctan \left(0,8 \frac{k_s}{h_1} \right)^{0,75} \right] Fr_1^2} - 1 \right\}$$

Eine raue Sohle wirkt sich vor allem auch verkürzend auf die Wechselsprunglänge aus.

3.3 Berechnungsergebnisse

In Tabelle 9 sind die Eingangsparameter für die Tosbeckenbemessung des Betriebsauslasses dargestellt. Es wurde eine Regelabgabe von $Q_R = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ bei Vollstau $Z_v = 626,90 \text{ müNHN}$ untersucht.

Tabelle 9: Eingangsparameter Tosbeckenbemessung

Eingangsparameter für unterströmtes Schütz	
$H_o =$	626,90 müNHN
$Q =$	10 m ³ /s
$H_u =$	622,50 müNHN
$h_u =$	1,05 m
$b =$	5,0 m
$B =$	5,0 m
$q =$	2,00 m ² /s
$\Delta h =$	6,25 m
$h_{gr} =$	0,742 m
$h_{1it} =$	0,183 m
$h_1 =$	0,183 m
$v_1 =$	10,91 m/s
$F_{r1} =$	8,14
$\omega =$	0,04

In Tabelle 10 sind die Berechnungsergebnisse für die Tosbeckendimensionierung dargestellt.

Tabelle 10: Berechnungsergebnisse Tosbeckendimensionierung

	klassischer Wechselsprungs	Berücksichtigung der rauen Sohle mit $k_s = 0,25 \text{ m}$
$Y^* =$	11,0	9,6
$h_2^* =$	2,02 m	1,76 m
$\varepsilon =$	0,86	1,09
$\eta =$	67 %	71 %
$L_r^* =$	9,1 m	7,3 m
$L_T =$	8,3 m bis 9,2 m	7,1 m bis 7,9 m

Bei einer gewählten Eintiefung von 0,80 m und unter Berücksichtigung der rauen Sohle ist der erforderliche Einstaugrad mit $\varepsilon = 1,09$ eingehalten.

Die erforderliche Mindestlänge für das Tosbecken wurde mit der folgenden Näherungsformel nach berechnet:

$$L_T = 4,5 \text{ bis } 5,0 \cdot (h_2 - h_1)$$

Damit ergibt sich für einen klassischen Wechselsprung eine erforderliche Mindestlänge von 8,3 m bis 9,2 m bzw. unter Berücksichtigung der Sohlrauheit eine Länge von 7,1 m bis 7,9 m.

Zum Vergleich erfolgte zusätzlich eine Bemessung nach Smetana:

$$L_T = 3 \cdot h_1 \cdot \sqrt{1 + 8 \cdot Fr_1^2} - 3$$

Mit diesem Ansatz ergibt sich eine erforderliche Länge von 11,0 m.

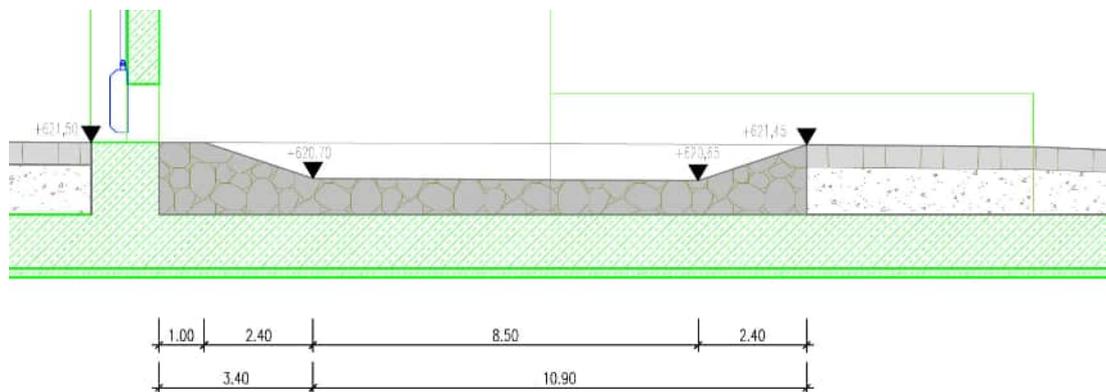
Unter Berücksichtigung der vorliegenden Berechnungsergebnisse wurde auf der sicheren Seite liegend eine Tosbeckenlänge von $L_T = 10,9$ m gewählt. Die Tosbeckenlänge setzt sich dabei aus einem Eintiefungsbereich von 8,5 m und einem Übergangsbereich mit einer Länge von 2,4 m (Neigung 1: 3) zusammen.

Vor dem Tosbecken so wie neben der Trennwand wird zur Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit eine 1,0 m breite Berme vorgesehen.

Zwischen der Stauwand (bzw. der Berme) und dem Eintiefungsbeginn wird außerdem ein zusätzlicher Übergangsbereich von 2,4 m (Neigung 1: 3) angeordnet. Die erforderliche Länge für diesen Übergangsbereich wurde mit der Formel für einen horizontalen Wurf bestimmt:

$$x = v \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot e}{9,81}} \quad \text{mit} \quad v = \frac{Q}{a \cdot b}$$

Abbildung 5: Abmessungen Tosbecken



4. Sohlschubspannung

Innerhalb des Grundablasses wird aus Gründen der ökologischen Durchgängigkeit auf eine Sohlbefestigung verzichtet. Es wird lediglich eine lose Steinschüttung eingebaut. Lediglich im direkten Bereich um die Stauwand wird ein befestigter Steinsatz vorgesehen. Im Folgenden wird die Stabilität der Sohle bis zur Höhe der Regelabgabe von $Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ nachgewiesen.

Tabelle 11: Eingangparameter Sohlspannung

	Eingangparameter
Steinschüttklasse	LMB 10/60
Kleinstkorn d	0,15 m
Max. Sohlgefälle I_E	0,53 %
Sohlbreite	6,0 m
Wasserdichte ρ	1,00
Feststoffdichte ρ_F	2,65
Kinemat. Viskosität ν	10^{-6}

Die Korn-Froude-Zahl wird in Abhängigkeit von D^* bestimmt:

$$D^* = \left(\frac{\rho' \cdot 9,81}{\vartheta^2} \right)^{1/3} \cdot d$$

mit:

$$\rho' = \frac{(\rho_F - \rho)}{\rho} = 1,65$$

Für $D^* = 3.794 \geq 150$ beträgt $F_{cr} = 0,055$.

Die kritische Sohlschubspannung ergibt sich damit zu:

$$\tau_{cr} = Fr \cdot (\rho_F - \rho) \cdot 9,81 \cdot d$$

Bei einem angenommenen Bewegungsbeginn von $\tau_{cr} = \tau_0$ ergibt sich ein kritischer Wasserstand von:

$$h = \frac{\tau_{cr}}{\rho \cdot 9,81 \cdot I_E} = 2,6 \text{ m}$$

Der Wasserstand bei Regelabgabe beträgt entsprechend den Modellergebnissen sowie einer Abschätzung über den Normalabfluss etwa zwischen 0,8 m und 1,1 m und damit deutlich unter dem kritischen Wasserstand von 2,6 m.

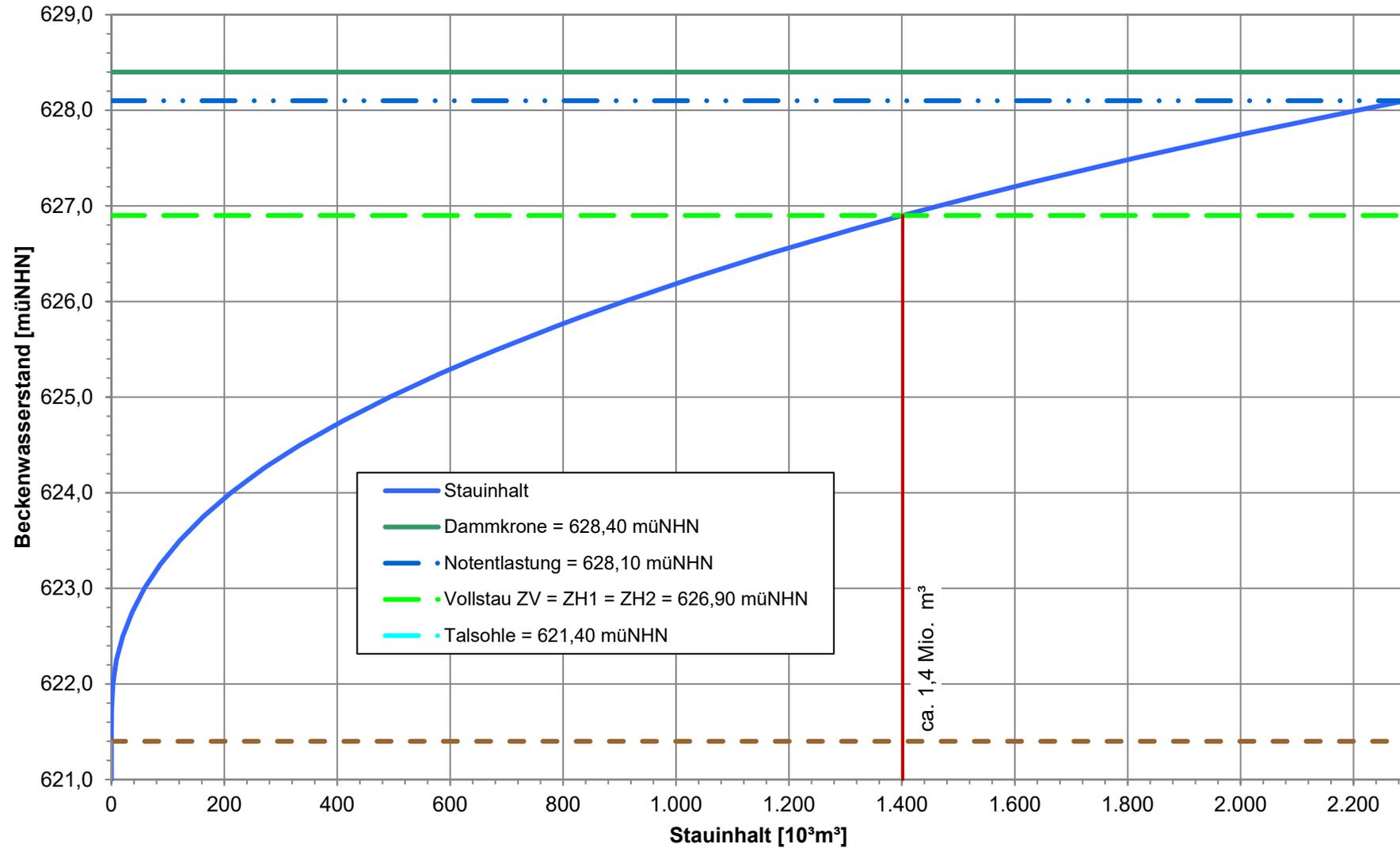
5. Literatur und Regelwerke

Für die erläuterten Berechnungen wurde die folgende Fachliteratur und die folgenden Regelwerke verwendet:

[1]	Technische Hydromechanik Band 1, 7. Auflage von 2013, Bollrich / Preißler
[2]	DVWK-Merkblatt 246/1997, Freibordbemessung an Stauanlagen; Bonn: Verlag Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, 1997
[3]	Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Oktober 2007
[4]	Energy Dissipators and Hydraulic Jump; Willi H. Hager, Dordrecht, Niederlande: Kluwer Academic Publishers, 1992
[5]	Hydraulische Methoden zur Erfassung von Rauheiten (Bd. 92, DVWK Schriften), Ralph C. M Schröder, Hamburg: Verlag Paul Parey, 1990
[6]	Hydraulic Jumps on rough Beds, Francesco G. Carollo. – Vito Ferro – Vincenzo Pampalone, Journal of Hydraulic Engineering, 133. Jg., H. 9, S. 989-999, September 2007
[7]	Wasserbau: Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen, Strobl / Zunic, 2006

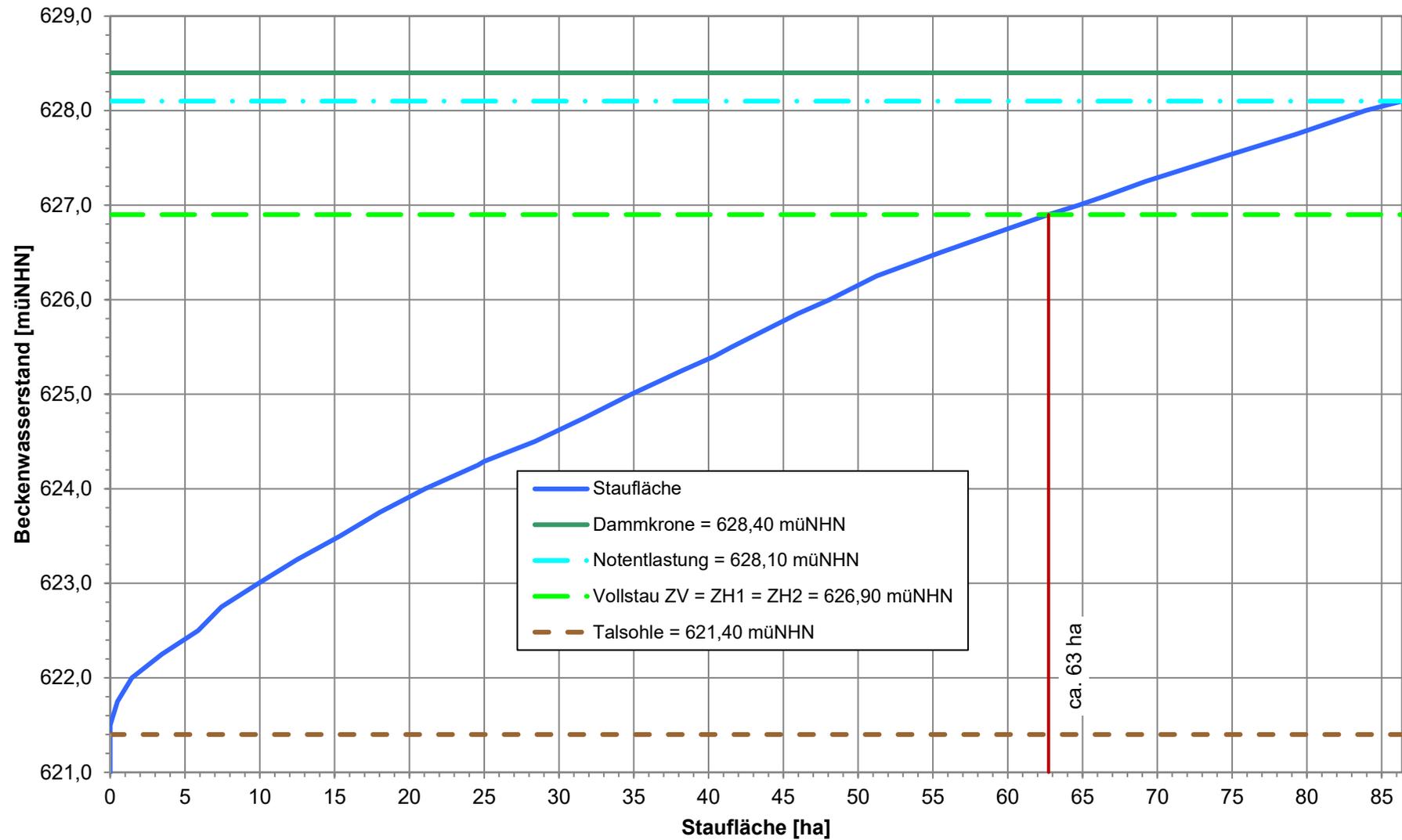
Hochwasserrückhaltebecken Sontheim Stauinhaltslinie

Datengrundlage: Laserscan-DGM / planungsbegleitende Vermessung



Hochwasserrückhaltebecken Sontheim Stauflächenlinie

Datengrundlage: Laserscan-DGM / planungsbegleitende Vermessung



Wasserwirtschaftsamt Kempten

Hochwasserrückhaltebecken Sontheim

Anlage 4 – Bauwerksverzeichnis

Entwurfsverfasser Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH Schloßstraße 59 A, 70176 Stuttgart Tel. 0711/66987-0 · Fax 0711/66987-20		Vorhabensträger	
05.07.2023		05.07.2023	
(Datum)	(Unterschrift)	(Datum)	(Unterschrift)

Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH

Dipl.-Ing. E. Winkler · Dr.-Ing. N. Winkler · Dipl.-Ing. R. Koch · Dr.-Ing. W. Rauscher

Schloßstraße 59 A · 70176 Stuttgart

Telefon 0711-66987-0 · Telefax 0711-66987-20

E-Mail: info@iwp-online.de · Web: www.iwp-online.de



Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
	A = Fluss km Östl. Günz B = Station Verlegestrecke C = Dammstationierung D = Stat. Dammüberfahrt E = Stat. Sammelleitung A F = Stat. Sammelleitung B	Bezeichnung	a) Bisheriger (falls vorhanden) b) Künftiger Unterhaltungspflichtiger/Eigentümer	geplante Veränderungen, vorgesehene Regelungen über Kostenbeiträge u.ä.
1	<u>Bezug A</u> 9+550 bis 9+800 <u>Bezug B</u> 0+043 bis 0+325	Verlegung der Östlichen Günz	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der bestehende Gewässerlauf wird nach Osten verlegt und durch das Durchlassbauwerk geführt. Die Verlegestrecke wird naturnah gestaltet.
2	<u>Bezug A</u> 9+575 bis 9+636	Verfüllung der Östlichen Günz	a) Freistaat Bayern (WWA Kempten) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Im Bereich des Dammbauwerks wird der Gewässerlauf verfüllt. Die Sohle wird hierzu entsprechend ausgebaggert. Der restliche Verlauf wird als Altarm erhalten.
3	<u>Bezug B</u> 0+299 bis 0+314	Abflusspegel mit Messsteg	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Um das HRB künftig automatisch steuern zu können, wird unterstrom ein Abflusspegel mit trapezförmigen Messgerinne angeordnet.
4	<u>Bezug B</u> 0+234 bis 0+275 <u>Bezug C</u> 0+183	Durchlassbauwerk	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Das ökologisch durchgängige Durchlassbauwerk dient der Abflussregulierung und Hochwasserentlastung. Die lichte Breite beträgt 13,5 m (6 m je Feld + Pfeiler), die Länge beträgt ca. 41,6 m. Die Höhe über Gründungssohle beträgt max. rd. 10 m.
5	<u>Bezug C</u> 0+170	Betriebsgebäude	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Auf der Dammkrone wird zur Unterbringung der Steuerungstechnik und als Aufenthaltsbereich für das Betriebspersonal ein Betriebsgebäude errichtet. Die Außenabmessungen betragen ca. 7 m x 11 m.
6	<u>Bezug A</u> 9+583 bis 9+628 <u>Bezug B</u> 0+231 bis 0+280 <u>Bezug C</u> 0+000 bis 0+990	Dammbauwerk	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Wesentlicher Bestandteil des HRB ist der ca. 990 m lange Damm. Die Lage des Dammbauwerks wurde im Zuge des Rahmenentwurfs weitgehend festgelegt. Rückhaltevolumen: rd. 1,35 Mio. m ³ Stauziel: 626,90 mÜNNH Kronenhöhe: 628,40 mÜNNH Freibord: 1,30 m Kronenlänge: 990 m Kronenbreite: 4,5 m Böschungsneigung ws/lS: 1:3/1:3 bis 1: 2,5 Dammhöhe über Tal: max. 7 m

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
7	<u>Bezug C</u> 0+035 bis 0+177	Filterkörper mit Dammfußdränage 1 einschl. Schächte	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der westliche Dränagestrang beginnt am westlichen Dammende und endet an der Flügelwand des Durchlassbauwerks. In regelmäßigen Abständen sind Spül- und Kontrollschächte angeordnet. Zur Sammlung des anfallenden Sickerwassers bei Einstau des HRBs wird die Dränage in einem Filterkörper aus grobkörnigem durchlässigem Material verlegt.
8	<u>Bezug C</u> 0+192 bis 0+462	Filterkörper mit Dammfußdränage 2 einschl. Schächte	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der mittlere Dränagestrang beginnt östlich des Durchlassbauwerks und endet am Schacht S2 (Ifd. Nr. 26). In regelmäßigen Abständen sind Spül- und Kontrollschächte angeordnet. Zur Sammlung des anfallenden Sickerwassers bei Einstau des HRBs ist die Dränage in einem Filterkörper aus grobkörnigem durchlässigem Material verlegt.
9	<u>Bezug C</u> 0+462 bis 0+950	Filterkörper mit Dammfußdränage 3 einschl. Schächte	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der östliche Dränagestrang führt vom östlichen Dammende zum Schacht S2 (Ifd. Nr. 26). In regelmäßigen Abständen sind Spül- und Kontrollschächte angeordnet. Zur Sammlung des anfallenden Sickerwassers bei Einstau des HRBs ist die Dränage in einem Filterkörper aus grobkörnigem durchlässigem Material verlegt.
10	<u>Bezug C</u> 0+000 bis 0+990	Dammkronenweg	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der Dammkronenweg dient der Befahrbarkeit des Dammbauwerks und der Zufahrt zum Durchlassbauwerk im Zuge der Unterhaltung. Der Weg wird mit Ausnahme des Kreuzungsbereichs mit der Dammquerung und des Notüberlaufs als Splittweg ausgebildet.
11	<u>Bezug C</u> 0+000 bis 0+021	Notüberlauf	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Die Anbindung an die Frechenrieder Straße liegt mit einer Höhe von 628,10 müNNH 30 cm unter der eigentlichen Dammkronenhöhe und wird auf einer Länge von 15 m als Notüberlauf ausgebildet. Mit einer Neigung von 5 % wird auf 6 m der Weg wieder auf die Kronenhöhe verzogen. Die Krone wird in diesem Bereich bituminös befestigt und die luftseitige Böschung mit großen Wasserbausteinen gesichert.
12	<u>Bezug C</u> 0+090 bis 0+173	luftseitiger Unterhaltungsweg, westlicher Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Am luftseitigen Dammfuß wird ein Unterhaltungsweg als Splittweg vorgesehen. Der Weg bindet im Westen an den bestehenden Weg neben dem vorhandenen Teich an und führt über einen Wendehammer neben dem Durchlassbauwerk bis zum Abflusspegel.

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
13	<u>Bezug C</u> 0+191 bis 0+522	luftseitiger Unterhaltungsweg, mittlerer Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Vom Durchlassbauwerk verläuft der als Splittweg ausgebaute Unterhaltungswege bis zur Dammquerung. Dort beschreibt der Weg eine 90° Kurve und bindet an das bestehende Wegenetz an.
14	<u>Bezug C</u> 0+555 bis 0+990	luftseitiger Unterhaltungsweg, östlicher Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Vom bestehenden Wegenetz nördlich der Dammquerung verläuft der als Splittweg ausgebaute Unterhaltungswege parallel zur Böschung der Dammquerung und des Dammbauwerks bis zum östlichen Ende der Dammkrone.
15	<u>Bezug C</u> 0+000 bis 0+174	wasserseitiger Unterhaltungsweg, westlicher Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Am wasserseitigen Dammfuß wird ein Unterhaltungsweg als Splittweg vorgesehen. Der Weg bindet im Westen an die Dammkrone an und endet an einem Wendehammer neben dem Durchlassbauwerk.
16	<u>Bezug C</u> 0+194 bis 0+520	wasserseitiger Unterhaltungsweg, mittlerer Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Vom Durchlassbauwerk und der angrenzenden Wendepalte wird der Unterhaltungsweg als Splittweg am Dammfuß bis zur Dammquerung geführt und dort an den neuen Knotenpunkt angeschlossen.
17	<u>Bezug C</u> 0+550 bis 0+990	wasserseitiger Unterhaltungsweg, östlicher Abschnitt	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Vom Fuß der Dammquerung bis zum östlichen Ende des Dammbauwerks wird der Unterhaltungsweg entlang des Dammfußes als Splittweg angelegt. Dort bindet er an den Dammkronenweg an.
18	<u>Bezug C</u> 0+238 bis 0+462	Entwässerungsmulde	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Zur Entwässerung des Geländetiefpunkts auf Flst. 395 wird parallel zum wasserseitigen Unterhaltungsweg (Ifd. Nr. 16) eine flache Entwässerungsmulde angeordnet. Die Entwässerung erfolgt in den Altarm der östlichen Günst und in die Sammelleitung A (Ifd. Nr. 40).
19	<u>Bezug C</u> 0+521	Wirtschaftsweg auf Flst. 262/3	a) Gmd. Sontheim b) entfällt	Der bestehende Wirtschaftsweg in Verlängerung des Hochstetter Wegs wird vom Dammbauwerk gekreuzt. Der Weg wird nach Osten verlegt und als Überfahrt ausgebildet (Ifd. Nr. 20). Hierdurch entfallen ca. 160 m des Wegs auf Flst. 262/3 bzw. dienen künftig nur noch als Unterhaltungsweg für die Anlage.
20	<u>Bezug C</u> 0+545 <u>Bezug D</u> 0+000 bis 0+211	Dammquerung /Überfahrt	a) Gmd. Sontheim b) Gmd. Sontheim	Der neue Abschnitt des Wirtschaftswegs wird mit einem Längsgefälle von 10 % über das Dammbauwerk geführt.
21	<u>Bezug D</u> 0+178	Zufahrt auf Flst. 555/2	a) Gmd. Sontheim b) Gmd. Sontheim	Die bestehende Zufahrt wird höhenmäßig an die neue Situation angepasst und an die Dammüberfahrt (Ifd. Nr. 20) angebunden.

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
22	<u>Bezug D</u> 0+050 bis 0+175	Wirtschaftsweg auf Flst. 371/2, 262/3 u. 391/2	a) Gmd. Sontheim b) entfällt	Der bestehende Weg wird auf ca. 240 m rückgebaut. Auf der Luftseite wird der Weg durch den neuen luftseitigen Unterhaltungsweg (Ifd. Nr. 14) ersetzt.
23	<u>Bezug C</u> 0+861	best. Weg auf Flst. 371, 370/2 u. 353	a) b) entfällt	Der bestehende Weg kreuzt das Dammbauwerk und wird daher auf ca. 37 m rückgebaut.
24	<u>Bezug C</u> 0+955	best. Weg auf Flst. 353/2	a) Gmd. Sontheim b) entfällt	Der bestehende Weg kreuzt das Dammbauwerk und wird daher auf ca. 40 m rückgebaut. Der Weg wird an den luft- und wasserseitigen Unterhaltungsweg (Ifd. Nr. 14 und 17) angebunden.
25	<u>Bezug C</u> 0+462	Schacht S1	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der Schacht S1 wird auf der Wasserseite des Querungsbauwerks angeordnet. In ihn münden die Sammelleitungen A und B (Ifd. Nr. 40 und 41). Im Schacht befindet sich ein Plattenschieber DN 800 zum Absperrern der Querung im Hochwasserfall).
26	<u>Bezug C</u> 0+462	Schacht S2	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der Schacht S2 wird auf der Luftseite des Querungsbauwerks angeordnet. Im Vorschacht befindet sich eine Absperrklappe DN 800 als Reserveverschluss. In den Hauptschacht münden zusätzlich die Dammfußdränagen 2 und 3 (Ifd. Nr. 8 und 9).
27	<u>Bezug C</u> 0+517	Schacht S3	c) d) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Der Schacht S3 wird als Fertigteilschacht DN 1200 ausgeführt. In den Schacht münden die Zu- und Ableitung der neuen Sammelleitung B (Ifd. Nr. 41) sowie die bestehende Sammelleitung DN 200 (Ifd. Nr. 38).
28	<u>Bezug C</u> 0+457	bestehende Sammelleitung DN 400/ DN 500, neue Sammelleitung DN 600	a) unbekannt b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Die bestehende Sammelleitung wird rückgebaut und durch eine neue Leitung DN 600 in gleicher Lage ersetzt. Die Leitung mündet bei Flst. 271/3 in den bestehenden Graben.
29	<u>Bezug C</u> 0+091 0+000 bis 0+990	Freileitung 20 kV	a) LEW Verteilernetz GmbH b) LEW Verteilernetz GmbH	Die bestehende 20 kV-Freileitung kreuzt das Dammbauwerk und wird ab dem Mast auf Flst. 454/455 verlegt. Zusätzlich plant der Betreiber, die nach Osten verlaufende Freileitung durch ein Erdkabel im Dammkronenweg zu ersetzen. Die Ausführung der Maßnahmen erfolgt im Vorfeld durch den Betreiber.
30	<u>Bezug C</u> 0+368	Freileitung 110 kV	a) LEW Verteilernetz GmbH b) LEW Verteilernetz GmbH	Die bestehende 110 kV-Freileitung kreuzt das Dammbauwerk. Um den Leitungsdurchhang zu reduzieren und den erforderlichen Leitungsabstand zur Dammkrone herzustellen, wird wasserseitig in unmittelbarer Nähe zum Dammbauwerk ein zusätzlicher Mast errichtet. Die Ausführung der Maßnahmen erfolgt im Vorfeld durch den Betreiber.

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
31	<u>Bezug B</u> 0+264 bis 0+290 <u>Bezug C</u> 0+168	Abwasser- schacht und Abwasserlei- tung	a) a) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Zur Ableitung von Schmutzwasser aus dem Betriebsgebäude wird eine Abwasserleitung vorgesehen. Die Leitung endet in einem Sammelschacht, der auf der Luftseite in der Wendeplatte vorgesehen wird.
32	<u>Bezug B</u> 0+264 bis 0+290 <u>Bezug C</u> 0+170	Regen- und Frischwasser- leitung	c) a) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Anfallendes Wasser aus der Ringdränage, der Dachentwässerung sowie Frischwasser aus dem Betriebsgebäude werden in einem Sammelschacht auf der Rückwand des Betriebsgebäude gesammelt und von dort über eine Sammelleitung in die Östliche Günz geführt.
33	<u>Bezug C</u> 0+160	Anbindung an die Stromver- sorgung	a) b) LEW Verteilernetz GmbH	Es ist vorgesehen, von der in der Dammkrone neu verlegten 20 kV-Leitung einen Stromanschluss für das Betriebsgebäude herzustellen. Hierfür wird neben dem Betriebsgebäude eine eigene Trafostation situiert.
34	<u>Bezug C</u> -0+005 bis 0+165	Anbindung an die Telekom- munikation	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Von der parallel zur Frechenrieder Straße verlaufenden Telekommunikationsleitung wird im Dammkronenweg zur Anbindung des Betriebsgebäudes eine Anschlussleitung verlegt.
35	<u>Bezug C</u> -0+005 bis 0+165	Anbindung an die Wasserver- sorgung	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Von der parallel zur Frechenrieder Straße verlaufenden Wasserleitung wird im Dammkronenweg zur Anbindung des Betriebsgebäudes eine Anschlussleitung verlegt.
36	<u>Bezug C</u> 0+457	bestehende Dränagesam- melleitung DN 400	c) Gemeinde Sontheim d) entfällt	Die bestehende Dränageleitung (Felddränage) wird ab dem letzten Schacht vor dem Dammbauwerk (Wasserseite) abgebrochen und neu verlegt (Ifd. Nr. 40).
37	<u>Bezug C</u> 0+462	Querungsbau- werk/Sammel- leitung DN 800	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Zur Querung des Dammbauwerks wird eine neue betonummantelte Sammelleitung DN 800 quer unter dem Dammbauwerk verlegt. Die Sammelleitung schließt an die Schächte S1 und S2 an (Ifd. Nr. 25 und 26).
38	<u>Bezug C</u> 0+518	bestehende Dränagesam- melleitung DN 200	a) Gemeinde Sontheim b) entfällt	Die bestehende Dränageleitung (Felddränage) wird ab dem letzten Schacht vor dem Dammbauwerk (Wasserseite) abgebrochen und an den Schacht S3 (Ifd. Nr. 27) angebunden.
39	<u>Bezug C</u> 0+657	bestehende Dränagesam- melleitung DN 250	a) Gemeinde Sontheim b) entfällt	Die bestehende Dränageleitung (Felddränage) wird ab kurz vor dem Dammbauwerk (Wasserseite) abgebrochen und über einen neuen Schacht an die Sammelleitung B (Ifd. Nr. 41) angebunden
40	<u>Bezug C</u> 0+462	Dränagesam- melleitung A	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Von der bestehenden Sammelleitung DN 400 (Ifd. Nr. 36) wird bis zum Schacht S1 eine neue Sammelleitung DN 400 Stb. verlegt.

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
41	<u>Bezug C</u> 0+462 bis 0+709	Dränagesammelleitung B	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Von der bestehenden Sammelleitung DN 250 (lfd. Nr. 39) wird bis zum Schacht S3 eine 180 m lange neue Sammelleitung DN 250 PE-HD im wasserseitigen Unterhaltungsweg verlegt. Am dem Schacht S3 bis zum Schacht S1 wird die Leitung auf 55 m als DN 400 Stb ausgeführt.
42	<u>Bezug C</u> 0+892	best. Telekomleitung (Kupferkabel)	a) Deutsche Telekom b) Deutsche Telekom	Die bestehende Telekomleitung kreuzt das Dammbauwerk. Die Leitung wird in einem betonummantelten Leerrohr unter dem Damm verlegt (lfd. Nr. 48).
43	<u>Bezug C</u> 0+939	bestehende Stromleitung	c) LEW Verteilernetz GmbH a) LEW Verteilernetz GmbH	Die bestehende Stromleitung kreuzt das Dammbauwerk. Die Leitung wird in einem betonummantelten Leerrohr unter dem Damm verlegt (lfd. Nr. 48).
44	<u>Bezug C</u> 0+951	best. Telekomleitung (Glasfaserkabel)	a) Deutsche Telekom b) Deutsche Telekom	Das bestehende Glasfaserkabel kreuzt das Dammbauwerk. Das Kabel wird in einem betonummantelten Hüllrohr unter dem Damm hindurchgeführt (lfd. Nr. 48).
45	<u>Bezug C</u> 0+960	bestehende Dränagesammelleitung DN 150	c) Gemeinde Sontheim d) Gemeinde Sontheim	Die bestehende Sammelleitung kreuzt das Dammbauwerk. Die Leitung wird abgebrochen und in einem betonummantelten Hüllrohr unter dem Damm neu verlegt (lfd. Nr. 48).
46	<u>Bezug C</u> 0+964	bestehende Wasserleitung	a) Gemeinde Sontheim d) Gemeinde Sontheim	Die bestehende Wasserleitung PE 50x4,6 kreuzt das Dammbauwerk. Die Leitung wird in einem betonummantelten Hüllrohr unter dem Damm verlegt (lfd. Nr. 48).
47	<u>Bezug C</u> 0+973	bestehende Dränagesammelleitung	a) Gemeinde Sontheim b) entfällt	Die bestehende Sammelleitung kreuzt das Dammbauwerk und wird abgebrochen.
48	<u>Bezug C</u> 0+954	Östliche Dammquerung	a) b) Freistaat Bayern (WWA Kempten)	Die querenden Leitungen (lfd. Nr. 42 bis 46) werden jeweils in einem Hüll- oder Leerrohr in einer gemeinsamen Querung aus Beton unter dem Dammbauwerk hindurchgeführt.
49	<u>Bezug C</u> 0+440	Feldstadel 1	c) Freistaat Bayern d) entfällt	Der vorhandene Feldstadel befindet sich im Bereich des geplanten Dammbauwerks und muss daher abgebrochen werden.
50	<u>Bezug C</u> 0+470	Feldstadel 2	a) Freistaat Bayern b) entfällt	Der vorhandene Feldstadel befindet sich im Bereich des geplanten Dammbauwerks und muss daher abgebrochen werden.
51	<u>Bezug A</u> 10+230	Feldstadel 3 (Flst. Nr 400/4)	a) privat b) privat	Der vorhandene Feldstadel befindet sich im Stauraum. Es ist vorgesehen den Stadel in Abstimmung mit dem Eigentümer außerhalb des Stauraums neu zu errichten.

Nr.	Bezug	Bezeichnung	Unterhaltungspflicht	Beschreibung
49	<u>Bezug A</u> 10+230	Feldstadel 4 (Flst. Nr 409/2)	a) privat b) privat	Der vorhandene Feldstadel befindet sich im Stauraum. Nach derzeitigem Stand wird davon ausgegangen, dass die Einstauhöhe bei HQ ₁₀₀ tolerierbar ist. Alternativ ist eine Neuerrichtung außerhalb des Stauraums möglich.

Grundstücksverzeichnis HRB Sontheim, Stand 15.03.2023 mit Überarbeitung vom 12.06.2023

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
1	Sontheim 754 349	262/3	6 553 m² Straßenverkehr 6 328 m² Grünland 3 868 m² Weg 1 663 m² Ackerland 630 m² Unkultivierte Fläche 535 m² Fläche gemischter Nutzung 337 m² Straßenverkehr "Hochstetter Weg"	19.914	Hochstetter Weg (best. Weg im Stauraum)	Staufläche HQ ₅	1.059	1.542	0		5.069
2	Sontheim 1005 3	271	19 248 m² Grünland	19.248	unterstrom Damm, östlich Gewässer	Erneuerung Transportleitung Felddränagen		784		142	0
3	Sontheim 1364 18	271/2	15 108 m² Ackerland	15.108	unterstrom Damm, östlich Gewässer	Erneuerung Transportleitung Felddränagen		961		180	0
4	Sontheim 1747 8	271/3	1 032 m² Fließgewässer 421 m² Unkultivierte Fläche 69 m² Straßenverkehr "Hochstetter Weg"	1.522	best. Graben, unterstrom Damm	Ausleitung Transportleitung, Grabenreprofilierung		18		18	0
5	Sontheim 963 19	273	16 702 m² Grünland 432 m² Weg 245 m² Fläche gemischter Nutzung	17.379	unterstrom Damm, östlich Gewässer	Baustraße	ggf. kein Rückbau Baustraße	430		430	0
6	Sontheim 1867 6	352	13 962 m² Grünland 48 m² Weg	14.010	östliches Dammende	Damm, Staufläche HQ ₅ , Leitungsverlegungen	791	2.259			259
7	Sontheim 1079 1	353	6 183 m² Grünland 395 m² Weg 102 m² Fläche gemischter Nutzung	6.680	östliches Dammende	Damm, Wegebau, Staufläche HQ 5, Leitungsquerungen	1.289	834			1.990
8	Sontheim 754 15	353/2	1 741 m² Grünland 1 030 m² Weg 495 m² Wald 29 m² Straßenverkehr 27 m² Fläche gemischter Nutzung	3.322	best. Weg, östlicher Planungsbereich	Damm, Wegebau, Staufläche HQ ₅	208	171			199

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
9	Sontheim 1079 1	370	18 532 m² Grünland 38 m² Ackerland	18.570	östlich Hochstetter Weg	Damm, Wegebau	6.845	289			1.701
10	Sontheim 1079 1	370/2	1 430 m² Grünland	1.430	östliches Dammende	Damm, Wegebau	1.404	0			27
11	Sontheim 1079 1	371	13 600 m² Grünland	13.600	östlich des Wegs auf Flst. 371/2	Damm, Wegebau, Staufläche HQ ₅	1.834	9.586			13.390
12	Sontheim 754 376	371/2	2 187 m² Weg 739 m² Grünland 163 m² Fläche gemischter Nutzung 123 m² Ackerland	3.212	östlicher Anschluss an Hochstetter Weg	Damm, Wegebau, Staufläche HQ ₅	1.038	1.033			1.707
13	Sontheim 754 376	371/3	88 m² Grünland	88	nördliches Ende des best. Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅₀					88
14	Sontheim 1079 1	372	17 319 m² Grünland 91 m² Weg	17.410	östlich des Wegs auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					17.086
15	Sontheim 1079 2	372/2	1 670 m² Grünland	1.670	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					700
16	Sontheim 1079 1	373	7 700 m² Grünland	7.700	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					5.380
17	Sontheim 1079 1	373/2	2 730 m² Grünland	2.730	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					2.364
18	Sontheim 1133 30	374	17 170 m² Grünland	17.170	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					10.469
19	Sontheim 1133 7	375	14 850 m² Grünland	14.850	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					6.873
20	Sontheim 1800 17	376	7 755 m² Grünland	7.755	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					5.930

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
21	Sontheim 1564 1	377	1 430 m² Grünland	1.430	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					719
22	Sontheim 1564 2	377/2	6 196 m² Grünland 1 692 m² Fläche gemischter Nutzung	7.888	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅₀					3.136
23	Sontheim 1564 20	378	8 071 m² Grünland	8.071	östlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					8.068
24	Sontheim 754 17	379/3	1 871 m² Straßenverkehr 261 m² Ackerland 49 m² Grünland 19 m² Fläche gemischter Nutzung	2.200	Wegegrundstück von West nach Ost	Staufläche HQ ₅					1.417
25	Sontheim 1800 18	379/4	9 866 m² Grünland 23 m² Straßenverkehr	9.889	östlich der südl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					9.884
26	Sontheim 1800 19	380	8 920 m² Grünland	8.920	westlich/östlich des Wegs auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					8.714
27	Sontheim 1800 20	380/2	990 m² Grünland	990	östlich der südl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					974
28	Sontheim 1858 3	381	3 270 m² Grünland	3.270	westlich/östlich des Wegs auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					3.356
29	Sontheim 1858 3	381/2	440 m² Grünland	440	östlich der südl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					436
30	Sontheim 1858 3	381/3	2 550 m² Grünland	2.550	westlich/östlich des Wegs auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					2.433
31	Sontheim 1802 1	382	7 819 m² Grünland 151 m² Weg	7.970	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					8.079
32	Sontheim 1564 7	383	9 271 m² Grünland 367 m² Ackerland 112 m² Weg	9.750	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					9.526

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
33	Sontheim 1739 5	384	16 204 m² Ackerland 241 m² Weg 115 m² Grünland	16.560	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					16.839
34	Sontheim 1739 9	385	12 910 m² Ackerland	12.910	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					12.949
35	Sontheim 1800 22	386	3 300 m² Ackerland	3.300	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					3.477
36	Sontheim 1800 23	386/2	4 670 m² Ackerland	4.670	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					4.692
37	Sontheim 1867 2	387	7 160 m² Ackerland	7.160	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					6.918
38	Sontheim 1867 3	387/2	1 190 m² Ackerland	1.190	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Staufläche HQ ₅					1.163
39	Sontheim 1800 31	388	3 610 m² Ackerland	3.610	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Überfahrt, Wegebau, Staufläche HQ ₅	133	3.244	126		3.504
40	Sontheim 1800 31	388/2	2 380 m² Ackerland	2.380	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Wegebau, Staufläche HQ ₅		2.459	2		2.461
41	Sontheim 1800 24	389	2 280 m² Ackerland	2.280	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Überfahrt, Wegebau, Staufläche HQ ₅	469	1.625	88		2.182
42	Sontheim 1800 25	389/2	2 690 m² Ackerland	2.690	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Überfahrt, Wegebau, Staufläche HQ ₅	253	2.474	98		2.825

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m ²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m ²]	bauzeitliche Nutzung [m ²]	Gemeinde Sontheim [m ²]	Grunddienstbarkeit [m ²]	Einstaufläche [m ²]
43	Sontheim 1858 3	390	4 120 m ² Ackerland	4.120	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Damm, Überfahrt, Wegebau, Staufläche HQ5	2.583	1.439	170		3.783
44	Sontheim 1858 3	391	5 062 m ² Ackerland 219 m ² Grünland 29 m ² Weg	5.310	zwischen Verlängerung Hochst. Weg und Weg auf Flst. 371/2	Damm, Überfahrt, Wegebau	3.675	1.226	457		890
45	Sontheim 1858 3	391/2	1 724 m ² Grünland 1 013 m ² Ackerland 23 m ² Straßenverkehr	2.760	nördlicher Anschluss Dammquerung	Damm, Überfahrt, Wegebau	1.133	1.071	576		18
46	Sontheim 1030 11	392	50 524 m ² Grünland 44 m ² Unkultivierte Fläche	50.568	östlich Gewässer / Sportplatz	Erneuerung Transportleitung Felldränagen	0	2.437		442	0
47	Sontheim 1604 7	393	8 491 m ² Grünland	8.491	östlich Gewässer / Sportplatz	Erneuerung Transportleitung Felldränagen	0	540		83	0
48	Sontheim 1867 1	394	17 555 m ² Grünland 39 m ² Fläche gemischter Nutzung 33 m ² Ackerland 23 m ² Weg	17.650	zwischen Östlicher Günz und Dammquerung	Damm, Überfahrt, Wegebau, Staufläche HQ5	13.074	4.324			9.253
49	Sontheim 990 4	394/2	4 136 m ² Grünland 84 m ² Fließgewässer	4.220	westlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Gewässerlegung, Staufläche HQ5	654	1.258			4.216
50	Sontheim 1800 21	394/3	9 291 m ² Ackerland 610 m ² Grünland 297 m ² Fließgewässer 22 m ² Weg	10.220	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					10.323
51	Sontheim 1800 31	395	8 911 m ² Grünland 63 m ² Fläche gemischter Nutzung 26 m ² Weg	9.000	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Damm, Transportleitung, Staufläche HQ5	3.319	5.589	22		6.887
52	Sontheim 1132 1	395/2	161 m ² Weg 79 m ² Grünland	240	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					226
53	Sontheim 1858 3	396	11 163 m ² Grünland 89 m ² Straßenverkehr 58 m ² Ackerland	11.310	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					10.882

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
54	Sontheim 1800 12	397	3 067 m² Ackerland 244 m² Unkultivierte Fläche 99 m² Fließgewässer	3.410	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					3.466
55	Sontheim 1800 13	397/2	3 122 m² Ackerland 318 m² Unkultivierte Fläche	3.440	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					3.383
56	Sontheim 1800 14	397/3	3 339 m² Ackerland 239 m² Unkultivierte Fläche 32 m² Fließgewässer	3.610	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					3.617
57	Sontheim 1121 3	397/4	5 524 m² Ackerland 476 m² Grünland 100 m² Fließgewässer	6.100	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					6.027
58	Sontheim 1800 15	398	4 652 m² Grünland 88 m² Ackerland	4.740	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					4.604
59	Sontheim 1858 3	398/2	14 319 m² Grünland 87 m² Fließgewässer 74 m² Ackerland	14.480	östlich des best. Verlaufs der Östlichen Günz	Staufläche HQ ₅					14.607
60	Sontheim 1038 6	399	13 630 m² Grünland	13.630	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					13.477
61	Sontheim 984 2	400	56 117 m² Grünland 23 339 m² Ackerland 1 498 m² Fließgewässer 633 m² Weg 104 m² Fläche gemischter Nutzung 59 m² Unkultivierte Fläche	81.750	östlich Gewässerlauf, Stauraummitte	Staufläche HQ ₅					81.174
62	Sontheim 984 3	400/2	6 747 m² Grünland 2 899 m² Ackerland 277 m² Unkultivierte Fläche 267 m² Weg	10.190	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅					10.775
63	Sontheim 984 4	400/3	10 260 m² Grünland	10.260	westlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅₀					8.220
64	Sontheim 984 5	400/4	90 m² Fläche gemischter Nutzung	90	best. Stadel innerhalb Flst. 400	Staufläche HQ ₅					92

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
65	Sontheim 1654 3	401	3 880 m² Grünland 110 m² Weg	3.990	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					2.406
66	Sontheim 1153 2	401/2	10 222 m² Grünland 168 m² Weg	10.390	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅					8.351
67	Sontheim 1564 8	401/3	14 473 m² Grünland 217 m² Fließgewässer	14.690	südliches Ende Stauraum HQ ₅₀	Staufläche HQ ₅					14.061
68	Sontheim 985 9	401/4	7 501 m² Grünland 198 m² Fließgewässer 101 m² Ackerland	7.800	südliches Ende Stauraum HQ ₅₀	Staufläche HQ ₅					7.556
69	Sontheim 985 10	401/5	6 405 m² Grünland 375 m² Fließgewässer	6.780	Stauwurzel HQ ₅₀	Staufläche HQ ₅₀					7.352
70	Sontheim 1739 1	401/6	7 890 m² Grünland 150 m² Fließgewässer	8.040	südliches Ende Stauraum HQ ₅₀	Staufläche HQ ₅₀					8.106
71	Sontheim 1654 4	401/7	6 592 m² Grünland 48 m² Gehölz	6.640	südliches Ende Stauraum HQ ₅₀	Staufläche HQ ₅₀					6.468
72	Sontheim 1267 1	401/8	6 950 m² Grünland	6.950	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					4.967
73	Sontheim 979 6	401/9	3 270 m² Grünland	3.270	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					781
74	Sontheim 827 6	401/10	3 340 m² Grünland	3.340	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					118
75	Sontheim 754 18	401/14	1 747 m² Weg 373 m² Grünland	2.120	Wegegrundstück von West nach Ost (mehnteiliges Flst.)	Staufläche HQ ₅₀					784
76	Sontheim 1121 4	401/15	5 803 m² Grünland 157 m² Weg	5.960	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					1.134
77	Sontheim 1121 5	401/16	3 430 m² Grünland 40 m² Weg	3.470	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅₀					3.242

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
78	Sontheim 1121 6	401/17	3 852 m² Grünland 98 m² Weg	3.950	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₁₀₀					5
79	Sontheim 1153 4	401/18	3 260 m² Grünland 80 m² Weg	3.340	südöstlicher Rand der Staufläche	Staufläche HQ ₅₀					2.443
80	Sontheim 1024 15	402	12 948 m² Grünland 1 024 m² Fließgewässer 478 m² Weg	14.450	Stauwurzel	Staufläche HQ ₁₀₀					361
81	Sontheim 1024 16	403	6 185 m² Grünland 803 m² Weg 202 m² Fließgewässer	7.190	südliches Ende des Stauraums (mehnteiliges Flst.)	Staufläche HQ ₁₀₀					166
82	Sontheim 1123 1	404	51 946 m² Grünland 2 322 m² Weg 1 542 m² Fließgewässer	55.810	südliches Ende des Stauraums (mehnteiliges Flst.)	Staufläche HQ ₅₀					7.250
83	Sontheim 1115 1	404/4	8 071 m² Grünland	37.790	parallel zur Stauwurzel (mehnteiliges Flst.)	Staufläche HQ ₁₀₀					403
84	Sontheim 1005 3	406	11 677 m² Ackerland 483 m² Weg	12.160	östlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₁₀₀					117
85	Sontheim 1005 3	406/2	12 615 m² Ackerland 25 m² Weg	12.640	östlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₅₀					8.079
86	Sontheim 1005 3	407/2	20 920 m² Ackerland	20.920	östlich der nördl. Verlängerung des Hochstetter Wegs	Staufläche HQ ₁₀₀					5.675
87	Sontheim 1005 3	408	2 930 m² Ackerland	2.930	mehnteiliges Flst. innerhalb Flst. 407/2	Staufläche HQ ₁₀₀					2.134
88	Sontheim 816 8	409/2	16 061 m² Grünland 289 m² Fläche gemischter Nutzung	16.350	östlicher Rand des Stauraums	Staufläche HQ ₁₀₀					4.384
89	Sontheim 1120 15	410/7	16 442 m² Grünland 48 m² Wald	16.490	östlicher Rand des Stauraums	Staufläche HQ ₁₀₀					1.156
90	nicht gebucht	415/9	2 496 m² Grünland 86 m² Fließgewässer "Stockerbächle"	2.582	südlicher Zulauf Östliche Günst	Staufläche HQ ₅					9

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m ²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m ²]	bauzeitliche Nutzung [m ²]	Gemeinde Sontheim [m ²]	Grunddienstbarkeit [m ²]	Einstaufläche [m ²]
91	nicht gebucht	423/4	7 242 m ² Fließgewässer 4 907 m ² Grünland 887 m ² Ackerland 53 m ² Weg 21 m ² Gehölz	13.110	Gewässergrundstück Östliche Günz im Stauraum	Staufläche HQ ₅ , Baufeld	422	560			7.066
92	nicht gebucht	423/5	5 834 m ² Fließgewässer "Östliche Günz" 706 m ² Fließgewässer	6.540	Gewässergrundstück Östliche Günz unterstrom Damm	Gewässerverlegung	593	289			0
93	Sontheim 984 8	445	7 299 m ² Ackerland 6 940 m ² Grünland 116 m ² Straßenverkehr 95 m ² Weg	14.450	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Staufläche HQ ₅					11.036
94	Sontheim 984 9	446	6 270 m ² Ackerland 200 m ² Straßenverkehr	6.470	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Staufläche HQ ₅					4.041
95	Sontheim 1123 9	446/2	200 m ² Grünland	200	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Staufläche HQ ₅					103
96	Sontheim 1123 13	447	20 481 m ² Grünland 558 m ² Straßenverkehr 184 m ² Fläche gemischter Nutzung	21.223	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Staufläche HQ ₅					10.463
97	Sontheim 1123 11	452	21 161 m ² Grünland 771 m ² Fließgewässer 458 m ² Gehölz	22.390	westlich Gewässerlauf, südlicher Stauraum	Staufläche HQ ₅	0	0			21.612
98	Sontheim 984 10	453	33 017 m ² Ackerland 1 836 m ² Grünland 523 m ² Fließgewässer 504 m ² Weg	35.880	westlich Gewässerlauf, Stauraummitte	Staufläche HQ ₅	0	0			35.878
99	Sontheim 990 5	454	12 845 m ² Grünland 72 m ² Ackerland 63 m ² Fließgewässer	12.980	westlich Gewässerlauf	Staufläche HQ ₅	0	0			13.202
100	Sontheim 990 6	455	8 142 m ² Grünland 138 m ² Fließgewässer	8.280	westlich Gewässerlauf	Gewässerverlegung, Staufläche HQ 5	251	198			7.863
101	Sontheim 1617 1	456	16 264 m ² Ackerland 396 m ² Grünland	16.600	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Staufläche HQ ₅	0	0			14.517

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m²]	bauzeitliche Nutzung [m²]	Gemeinde Sontheim [m²]	Grunddienstbarkeit [m²]	Einstaufläche [m²]
102	Sontheim 1728 1	457	16 451 m² Grünland 282 m² Fließgewässer	16.733	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Damm, Wegebau, Gewässerverlegung, Stauffläche HQ ₅	6.055	8.995			13.388
103	Sontheim 940 1	458	9 002 m² Ackerland	9.002	westlicher Rand des Stauraums, östlich Frechenrieder Str.	Stauffläche HQ ₅ , Baufeld	0	7.752			8.464
104	Sontheim 1800 28	459	3 918 m² Grünland 134 m² Fließgewässer	4.052	zwischen See und Gewässerlauf	Damm, Durchlassbauwerk, Betriebsgebäude	3.822	219			887
105	Sontheim 1800 29	460	5 242 m² Grünland 48 m² Sportanlage	5.290	zwischen See und Gewässerlauf	Damm, Durchlassbauwerk, Wegebau	2.015	3.272			0
106	Sontheim 754 397	462/2	37 168 m² Sportanlage 5 633 m² Stehendes Gewässer 2 690 m² Gehölz 145 m² Grünland	45.636	See / Sportplatz	Baufeld	6	1.011		413	0
107	Sontheim 754 351	468/3	13 026 m² Straßenverkehr 689 m² Grünland 265 m² Ackerland 215 m² Weg 92 m² Fläche gemischter Nutzung 34 m² Wohnbaufläche	14.321	Frechenrieder Straße	Weganschluss, Anschluss Versorgungsleitungen	0	221			0
108	Sontheim 1146 17	471	8 990 m² Ackerland	8.990	westlich Frechenrieder Straße	Abschluss Versorgungsleitungen	0	154			0
109	Sontheim 754 40	555/2	1 762 m² Weg 212 m² Gehölz 129 m² Fläche gemischter Nutzung 104 m² Grünland 73 m² Ackerland	2.280	Zufahrt Gehöft	Weganhebung	0	159			0
							52.925	68.423	1.539	1.708	628.932

Lfd. Nr.	Grundbuch von Blatt lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsart	Grundstücksgröße [m ²]	Lagebezeichnung	Bedarf für Nutzungsart	dauerhafte Nutzung [m ²]	bauzeitliche Nutzung [m ²]	Gemeinde Sontheim [m ²]	Grunddienstbarkeit [m ²]	Einstaufläche [m ²]
----------	------------------------------	----------------------------	-------------	------------------------------------	-----------------	------------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------

Anmerkungen

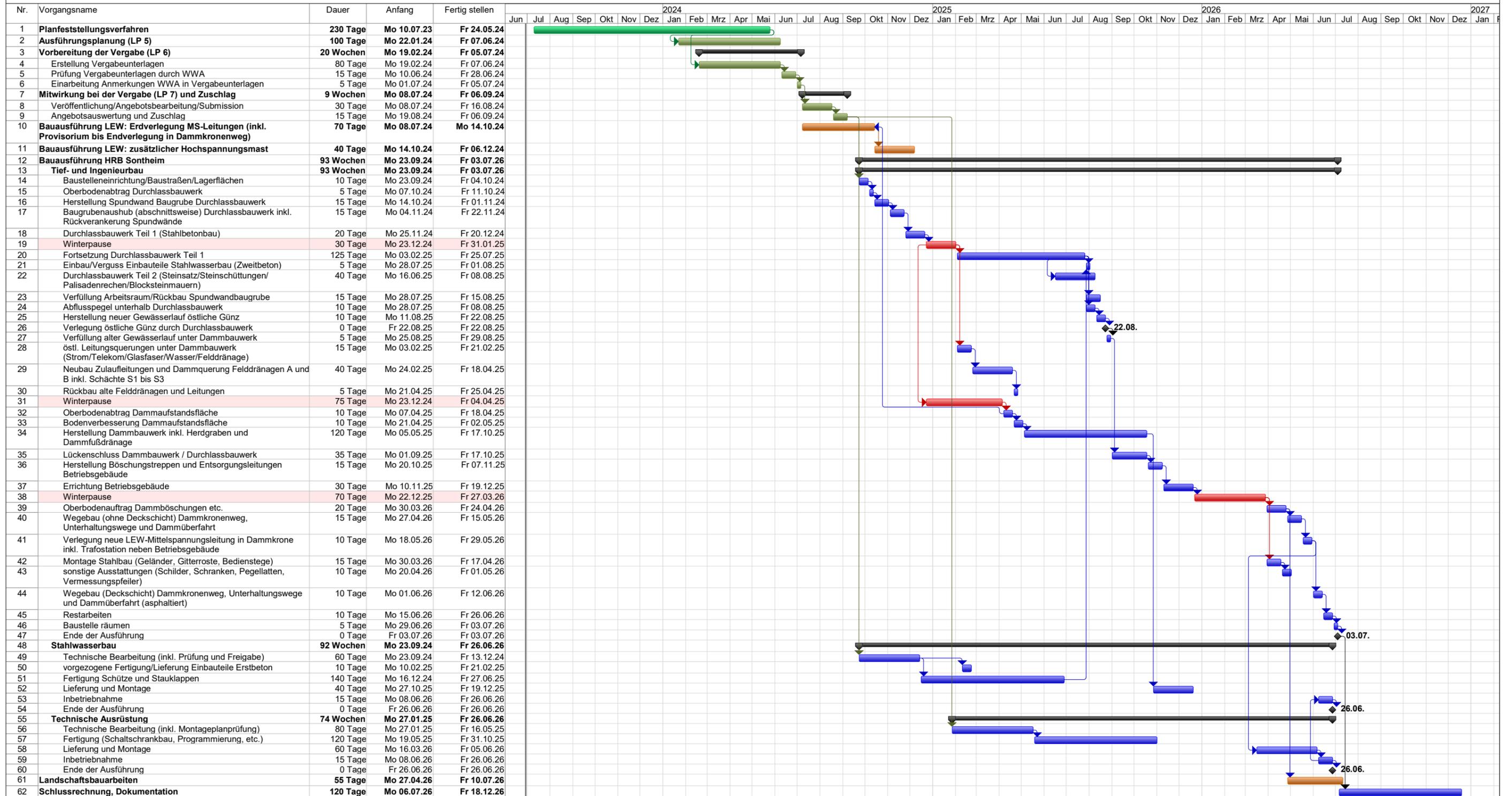
Bauzeitlich genutzte Flächen überlagern sich nicht mit den **dauerhaft genutzten** Flächen. In der Regel schließen die Flächen direkt aneinander an.

Die als **Grunddienstbarkeit** ausgewiesenen Flächen können sich mit den **bauzeitlich genutzten** Flächen überlagern.

Die angegebene **Einstaufläche** kann sich mit anderen Nutzungen (z.B. im wasserseitigen Dammbereich) überlagern.

Verzeichnis der dinglich gesicherten Nutzungen im HRB Sontheim, Stand 15.03.2023

Lfd. Nr.	Flurnr. Gemarkung Sontheim	Nutzungsrecht
1	423/4, 423/5	Fischereirecht
2	393, 394, 394/2, 394/3, 400, 401/3, 401/6, 401/7, 401/9, 404, 404/4, 455, 456, 457, 458, 462/2	Stromleitungsrecht
3	392, 445, 454, 455, 457, 458	Stromleitungsrecht
4	372, 372/2, 385, 396, 398, 454	Stromleitungsrecht
5	396	Stromleitungsrecht
6	352, 353, 372/2, 373, 373/2, 374, 375, 376/1, 471	Wasserleitungsrecht



Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Postenrieder Datum: 29.06.2023
 Vorgang Planungsleistungen [Green bar] Vorgang Bauleistung [Blue bar] Vorgang Bauleistung Dritte [Orange bar] Unterbrechung [Red bar] Meilenstein [Diamond] Sammelvorgang [Arrow]