

Landkreis Sigmaringen

Bauherr - Gemeinde Hohentengen**HOCHWASSERSCHUTZ VÖLLKOFEN UND
BAU EINES HOCHWASSERRÜCKHALTEBECKENS**

Projekt Nr.: 88367.005

ERLÄUTERUNGSBERICHT**Teil A - Hochwasserrückhaltebecken****1. ALLGEMEINES**

Der Färbebach entsteht als Weiherbach bei Tafertsweiler im Landkreis Sigmaringen und verläuft nach der Ortschaft Völlkofen als Färbebach durch Hohentengen bis er dort in die Ostrach mündet.

In der Flussgebietsuntersuchung vom April 1016 vom Ingenieurbüro Alwin Eppler wurde die Abflussleistung des Färbebaches im Bereich von den „Birkhöfen“ bis unterhalb der Ortslage von Völlkofen untersucht und die Hochwassersituation in Völlkofen erläutert.

Bei Hochwasserereignissen in der Vergangenheit wurden wesentliche Teile der Ortschaft Völlkofen überschwemmt. Durch die damals entstandenen Schäden wird deutlich, dass eine Verbesserung des Hochwasserschutzes in Völlkofen dringend erforderlich ist. Die hohe Dringlichkeit bestätigen auch die Ergebnisse der Hochwassergefahrenkarten. Dort wurde die Überschwemmungsgefahr ab einem Hochwasserereignis größer als HQ_{10} bestätigt.

Um einen wirksamen Hochwasserschutz für Völlkofen zu erreichen, muss die Hochwasserwelle vor dem Ort durch ein Hochwasserrückhaltebecken (HRB) abgefangen werden. Bei einer Retention in einem HRB ist die Sicherheit des Hochwasserschutzes deutlich höher als bei lokalen Schutzmaßnahmen im Ort. Ungefähr 500 m oberhalb von Völlkofen gibt es einen bestehenden Erddamm am sogenannten Wuhrdurchlass mit einer Höhe von ca. 6 m und einem Durchlassrohr DN 1600 als Grundablass.

In der Flussgebietsuntersuchung wurde vorgeschlagen, diesen Wuhrdamm in ein Hochwasserrückhaltebecken für Völlkofen umzubauen. In Verbindung mit einer Verwallung am Ortsanfang kann der Hochwasserschutz des Ortes Völlkofen auf HQ_{100} ausgebaut werden.

2. STANDSICHERHEITSNACHWEIS DES BESTEHENDEN WUHRDAMMES

2.1 Allgemeines

Nach dem Umbau des bestehenden Erddammes (Wuhrdamm) muss dieser die Kriterien nach DIN 19700 für ein Hochwasserrückhaltebecken erfüllen. In einer Untersuchung wurden die Sicherheitsnachweise für die Zuverlässigkeit des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens am Wuhrdamm erbracht. Diese Untersuchung wurde im Jahr 2017 durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden in einem Prüfbericht vom 13.11.2017 zusammengestellt. Hier einen Auszug aus dem Bericht über die Beurteilung der Standsicherheit des Dammes nach Umbau.

„Beurteilung der Sicherheit des Erddammes und des Hochwasserschutzes

Die Sicherheitsüberprüfung nach DIN 19700 hat ergeben, dass der bestehende Wuhrdamm oberhalb Völlkofen auch künftig den Anforderungen an Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit als Damm für ein Hochwasserrückhaltebecken entspricht.

Hochwasserschutz bei $BHQ_{3Klima} = HQ_{100Klima} = 2,97 \text{ m}^3/\text{s}$

Bei einem Hochwasserereignis von $BHQ_{3Klima} = HQ_{100Klima} = 2,97 \text{ m}^3/\text{s}$ (mit Klimafaktor) und einer Abgabe über den Grundablass / Betriebsauslass von max. $1,10 \text{ m}^3/\text{s}$, beträgt das **notwendige Retentionsvolumen ca. 94.000 m^3** . Mit der geplanten Stauhöhe von 595,30 m ü. NN wird dieses Retentionsvolumen erreicht.

In Verbindung mit kleineren lokalen Schutzmaßnahmen unterhalb des Dammes ist damit ein Hochwasserschutz bei der eingestellten Grundablassstellung für HQ_{100} (mit Klimafaktor) garantiert.“

Das gesamte Sicherheitsbericht vom 2017 befindet sich als Anlage D in dieser Antragsmappe.

2.2 Fragen und Antworten zum Sicherheitsbericht

Nach Prüfung des Standsicherheitsberichtes vom Landratsamt Sigmaringen wurden Zweifel an den erdstatischen Nachweisen des Dammes geäußert (siehe E-Mail vom 15.12.2017 vom LRA Sigmaringen und E-Mail vom 19.01.2018 vom Baugrundsüd). Hier haben wir die Fragestellung der Genehmigungsbehörde und die Stellungnahme der Erdstatiker aufgelistet:

Landratsamt Sigmaringen

Wir haben die vorliegenden Nachweise intern ausführlich diskutiert und kommen zum Ergebnis, dass eine Genehmigung eines Hochwasserrückhaltebeckens am Wuhrdamm derzeit

noch nicht möglich ist. Wie bereits telefonisch geschildert und beziehend auf unser Schreiben vom 29.09.2017 ist der Dammbereich oberhalb des bestehenden Durchlasses DN1600 nicht geotechnisch untersucht worden. Da dieser Durchlass nachträglich eingebracht wurde, können hier nicht mit vollständiger Sicherheit Abweichungen im Dammaufbau darüber ausschließen. Sollte der Durchlass nicht eingepresst, sondern in einem offenen Graben verlegt worden sein, sind Abweichungen im Verfüllmaterial und dem Verdichtungsgrad zu erwarten. Eine Schwachstelle in einem Dammbauwerk kann schlimmstenfalls zum globalen Versagen der Anlage führen und fatale Auswirkungen mit sich ziehen. Wir schlagen vor, dass Sie in einer Aktenrecherche näheres zur Art der Bauausführung recherchieren und im Zweifelsfall eine geotechnische Untersuchung unmittelbar über dem Durchlass veranlassen.

Neben dem aktuellen Gutachten liegt uns ein weiteres Gutachten von 2004 (ebenfalls von Baugrund Süd) vor, dass die Standsicherheit des Wuhrdamms untersucht hat. U.a. wurde hier die Standsicherheit für den Lastfall B (Vollstau auf -0,46 m unter Krone) untersucht und kam zum Ergebnis, dass hier für die luftseitige Böschung ohne Drainageprisma keine Standsicherheit erreicht ist. Dem gegenüber wurde im aktuellen Gutachten nachgewiesen, dass für Kronenstau die Standsicherheit erfüllt ist. Diese beiden Berechnungen passen aus unserer Sicht nicht zusammen. Wir bitten daher um eine Erklärung von Baugrund Süd, um eine Bewertung der beiden Gutachten vornehmen zu können.

Punkt 1: Unterschied Gutachten 2004 - 2017

Es ist zunächst festzuhalten, dass die Standsicherheitsuntersuchung 2004 nach der früheren Normung nachgewiesen wurde. Die frühere Normung basierte auf einem globalen Sicherheitskonzept. Die Standsicherheitsuntersuchung 2017 erfolgte nach dem aktuellen Teilsicherheitskonzept. Der Wechsel zum Teilsicherheitskonzept hat erhebliche Auswirkungen auf die Bemessung von Bauwerken und Bauteilen, da sich aufgrund des neuen Verfahrens veränderte Berechnungsalgorithmen ergeben.

Der wesentliche Grund, warum die aktuellen Berechnungen für den Lastfall B günstigere Ergebnisse als die Berechnung von 2004 erbrachte, ist darin zu sehen, dass das geplante Stauziel sich markant geändert hat. Während die Standsicherheitsuntersuchung 2004 von einem Stauziel von 596,68 m ü. NN ausgegangen sind, wurde bei den aktuellen Berechnungen (Jahr 2017) ein 1,38 m tieferes Stauziel von 595,30 m ü. NN angesetzt.

Auch die erweiterte Baugrunderkundung mit zusätzlichen bodenmechanischen Laborversuchen ergab weitere Erkenntnisse zum Dammaufbau, wodurch die Bodenkennwerte entsprechend aktualisiert werden konnten.

Aus diesem Grunde ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse, wobei die neuen Ergebnisse dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und somit als maßgebend zu erachten sind.

Punkt 2: Dammaufbau Bereich Durchlass

Wie der Baugrundschnitt der Baugrunderkundung im Jahr 2017 darstellt, besteht der Dammaufbau an den Erkundungsstellen aus einem hellbraun bis olivgrau gefärbten, schwach sandigen, tonigen Schluff. Mit einer Konsistenzzahl von 0,81 bis 1,01 und einem Wassergehalt von $w_n = 18,0\%$ bis $20,6\%$ besitzen die angetroffenen Böden eine steife bis halbfeste Konsistenz. Nach ihrer Lage im Plastizitätsdiagramm von Casagrande sind diese Böden der Bodengruppe TM (mittel plastische Tone) zu zuordnen. Demnach kann ein qualifizierter Dammaufbau an den erkundeten Stellen bestätigt werden.

Inwieweit exakt über dem Durchlass eine Abweichung zum ursprünglichen Dammaufbau vorliegt kann derzeit nur angenommen werden. Die Aufschlusspunkte DPH1/17 und BK2/17 wurden im Bereich zum Durchlass, mit einem Sicherheitsabstand von rd. 5m zur Durchlassmitte DN1600 abgeteuft. Um jedoch exakt bestimmen zu können, ob bzw. inwieweit über dem Durchlass eine Abweichung zum ursprünglichen Dammaufbau vorliegt, kann nur über eine zusätzliche Bohrung ermittelt werden. Hierzu muss die exakte Höhenlage der Oberkante Durchlass bekannt sein bzw. uns mitgeteilt werden, um eine Beschädigung des Durchlasses durch die Tiefe der Erkundungsarbeiten zu vermeiden.

Dazu eine zusätzliche Bemerkung des IB Eppler

Um das Entlastungsbauwerk bauen zu können muss ein Teil des Dammes im Bereich des bestehenden Grundablasses auf eine Länge entlang des Grundablasses von ca. 6,00 m ausgehoben werden. Während dieser Arbeiten kann von den Erdgeologen das Füllmaterial des Dammes im Bereich des Grundablasses beurteilt werden. Falls sich zeigt, dass das Material nicht geeignet für die Abdichtung des Dammes ist, wird ein Teil entfernt und mit geeignetem bindigem Material verfüllt. Falls das Material geeignet ist, wird die ausgehobene Baugrube für das Entlastungsbauwerk so wie so mit dichtendem, bindigem Erdmaterial verfüllt.

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten für den Entlastungsbauwerk wird der Damm die erforderliche Dichtigkeit nach DIN 19700 erfüllen. Dies wird vom Erdgeologen durch einen Berechnungsnachweis für das eingebaute Material nachgewiesen.

Das maximale Stauziel ZH2 (Außergewöhnliches Stauziel) liegt bei 595,82 m ü. NN. Dies liegt ca. 1,30 m tiefer als die Dammkrone (597,15 m ü. NN). Deswegen wurde für diesen Extremfall die Sickerlinie berechnet und nachgewiesen, dass diese nicht in der luftseitigen Böschung austritt und keine Gefahr für Damstabilität ergibt.

3. HOCHWASSERRÜCKHALTEBECKEN

3.1 Ermittlung des Hochwasserrückhaltevolumen

Die Ermittlung des Hochwasserrückhaltevolumens wurde im Detail in der Flussgebietsuntersuchung vom 25.04.2016 dargestellt.

Als Ergebnis der hydraulischen Berechnung mit mehreren Betriebsfällen wurde beschlossen, die Wassermenge, die im Hochwasserfall durch Völlkofen fließt, am Wuhrdurchlass auf max. 1,1 m³/s zu begrenzen. Bei diesem Abfluss am Wuhrdurchlass wird durch die Ortsmitte, wegen seitlicher Zuflüsse, eine Wassermenge von ca. 1,20 m³/s abfließen. Es kommt zu keinen Ausuferungen bei einem kleinen Freibord.

Für die Rückhaltewirkungslinie wird die Funktion zwischen dem Regelabfluss, d.h. wieviel Wasser an der betrachteten Stelle weiterfließt und dem zugehörigen erforderlichen Rückhalte- bzw. Speichervolumen aufgestellt. Die Erzeugung einer Rückhaltewirkungslinie ist für die Bemessung eines Hochwasserrückhaltereaumes aus vorgegebenen Abfluss- bzw. Zuflussganglinien unerlässlich.

Um den Abfluss von HQ₁₀₀ mit KF = 2,97 m³/s auf eine konstante Abgabe von 1,10 m³/s drosseln zu können, wurde damals ein Retentionsvolumen von ca. 82.000 m³ als erforderlich berechnet.

Bei konstanter Abgabe (von Anfang bis Ende des Regenereignisses) am Damm von 1,10 m³/s würde ein Retentionsvolumen von ca. 81.150 m³ gebraucht. Da die Abgabe am Damm allerdings nicht gesteuert geplant wurde, sondern vom Wasserstand im Retentionsbecken abhängig und somit variabel von Niedrigwasser bis 1,10 m³/s bei max. Stau ist, wird tatsächlich ein Volumen von ca. **94.260 m³** gebraucht.

Für das geplante Hochwasserrückhaltebecken ist ein Entlastungsbauwerk mit einer Öffnung geplant, dessen Abflussquerschnitt über das gesamte Hochwasserereignis gleichbleibt (der Schieber ist nicht automatisiert). Diese Öffnung unter Schütztafel ist trotz allem so geplant, dass sie nach Bedarf oder Erfahrungswerten von Hand durch einen Drosselschieber in der Höhe verstellbar ist, damit die voreingestellte Abgabemenge reduziert oder erhöht werden kann.

3.2 Hochwasserrückhaltebecken

Mit Hilfe dieses HRB, das als un- oder gesteuertes Rückhaltebecken durch seine Retentionswirkung die Hochwasserspitzenabflüsse künftig kappen wird, kommt es durch die Reduzierung des Abflusses zu Entspannungen an kritischen Stellen und damit zu einer deutlich größeren Sicherheit gegen Hochwasser am Färbebach.

Um den bestehenden Damm in ein Hochwasserrückhaltebecken umfunktionieren zu können, muss ein Einlaufbauwerk und eine Hochwasserentlastung nachgerüstet werden. Damit entsteht ein Hochwasserrückhaltebecken im Hauptschluss.

Das Entlastungsbauwerk ist als ein Kombibauwerk geplant. Das geplante Bauwerk besteht aus einem hand-regelbaren Grundablass und einer Hochwasserentlastung. Das Bauwerk wird an das bestehende Durchlassrohr DN 1.600 mm auf der Wasserseite des Dammes eingebaut. Mit dem Grundablass dieses Bauwerkes kann die weitere Abgabe der Wassermenge in Richtung Völlkofen eingestellt werden, so dass nur eine bestimmte vorher ermittelte Abflussmenge abgegeben wird. Die Differenz zwischen Zufluss und Abfluss wird im Retentionsraum des Hochwasserrückhaltebeckens gespeichert. Nach dem Hochwasserereignis entleert sich das Becken ohne Gefahr für den Ort.

Zur Ermittlung des Speicherinhalts wurden Tachymeteraufnahmen im Staubereich durchgeführt. In dieser Planmappe befindet als Anlage A 2.2 ein Lageplan mit dem Stauraum des Beckens und ein Längsschnitt durch Stauraum als Anlage A 2.4. Die berechneten Speicherkennlinien liegen dieser Planmappe bei (siehe Anlagen A 3.1).

Da die Abgabe am Damm allerdings nicht gesteuert ist, sondern vom Wasserstand im Retentionsbecken abhängig und somit variabel ist, wird ein Volumen von ca. 94.260 m³ gebraucht. Um diese Wassermenge speichern zu können, muss das Wasser im Retentionsraum bis auf eine Höhe von ca. 595,30 m ü. NN eingestaut werden. Somit wird die Hochwasserentlastung auf dieser Höhe geplant.

Die Dammkrone (Weghöhe) befindet sich auf ca. 597,15 m ü. NN. Dadurch bleibt noch ein Freibord vom Stauziel bis OK Damm von ca. 1,85 m.

3.3 Einstufung der Sperre gemäß DIN 19700-12

Für die Klassifizierung nach § 3.1 gelten die nachfolgenden geometrischen Größenangaben:

- die Höhe des Absperrbauwerkes vom tiefsten Punkt der Gründungssohle des Absperrbauwerkes bis zur Krone

Die Kronenhöhe liegt bei 597,15 m ü. NN

Die Gründungssohle liegt bei ca. 591,15 m ü. NN

Höhe des Absperrbauwerks beträgt 6,00 m (an der Grenze)

- Gesamtstauraum des Speicherbeckens $94.000 \text{ m}^3 < 100.000 \text{ m}^3$

Nach diesen geometrischen Größenangaben wird das geplante Hochwasserrückhaltebecken als **kleines Becken** klassifiziert. Damit werden die Entlastungsbauwerke und Freibordprüfung auf folgende Extremwerte $BHQ_1 = HQ_{500}$ und $BHQ_2 = HQ_{5000}$ geplant.

Grundliegende Abflüsse für die Dimensionierung des HRB-s

HQ ₁₀₀ (ohne Klimafaktor)	2,30 m ³ /s
HQ_{100 KF} = (mit Klimafaktor)	2,97 m³/s
Extremwerte	
$BHQ_1 = HQ_{500} = HQ_{100} \times f_{500} \times f_{KF} = 2,30 \times 1,35 \times 1,06 =$	3,20 m ³ /s
$BHQ_2 = HQ_{5000} = HQ_{100} \times f_{5000} \times f_{KF} = 2,30 \times 2,00 \times 1,00 =$	4,60 m ³ /s

3.4 Entlastungsbauwerk

3.4.1 Allgemeines

Das geplante Entlastungsbauwerk hat eine Länge von $L = 4,20 \text{ m}$ und eine Breite von $B = 3,40 \text{ m}$ (außen). Die Höhe des Bauwerkes von der Gründungssohle $590,25 \text{ m ü. NN}$ bis zur Oberkante Zugangspodest $596,40 \text{ m ü. NN}$ beträgt $H = 6,15 \text{ m}$. Ein Bauwerksplan mit dem geplanten Entlastungsbauwerk befindet sich in der Anlage A 2.5.

Das Entlastungsbauwerk ist ein Kombibauwerk bestehend aus einer einstellbarer Betriebsöffnung / Grundablass und die Hochwasserentlastungsschwelle. Das Bauwerk wird aus Stahlbeton C 35/45 gebaut.

Vor dem Bauwerk ca. 6 m Flussabwärts wurde im Bachbett ein Vorrechen aus Holzpalisaden DN 80 mm im Abstand von ca. $0,50 \text{ m}$ geplant. Vor dem Betriebsauslass, um dies zu schützen, wurde ein 3D Grobrechen mit Stababstand von ca. $0,12 \text{ m}$ geplant.

Ein Teil des bestehenden Grundablasses ca. $3,50$ wird abgebrochen und der restliche Teil mit dem Bauwerk wasserdicht verbunden. Während dieser Arbeiten kann von den Erdgeologen das Füllmaterial des Dammes im Bereich des Grundablasses beurteilt werden. Falls sich zeigt, dass das Material nicht geeignet für die Abdichtung des Dammes ist, wird ein Teil entfernt und mit geeignetem, bindigem Material verfüllt. Falls das Material geeignet ist, wird die ausgehobene Baugrube für das Entlastungsbauwerk so wie so mit dichtendem, bindigem Erdmaterial verfüllt.

3.4.2 Grundablass / Betriebsauslass

Der Grundablass / Betriebsauslass besteht aus einer Öffnung von $B = 0,70 \text{ m}$ und $H = 0,70 \text{ m}$. Die Höhe der Öffnung des Grundablasses kann durch einen Plattenschieber vom Zugangspodest eingestellt werden. Geplant ist eine Öffnungshöhe des Betriebsauslasses

von ca. 0,30 m. Damit wird garantiert, dass bei Erreichen des Stauziels von 595,30 m ü. NN, die Abgabe auf eine maximale Abflussmenge von ca. 1,10 m³/s gedrosselt wird. Diese kann schadlos durch den Ort abgeführt werden. Später kann die Öffnungshöhe mit Erfahrungswerten nach Bedarf entsprechend angepasst werden. Das Abgabediagramm mit der Abflussmenge aus dem Becken befindet sich in der Anlage A 3.3. In diesem Diagramm wurden zur besseren Orientierung die Abflusskennlinien für 3 Öffnungshöhen dargestellt. Aus dem Diagramm kann man die Abflüsse abhängig vom Wasserspiegel im Stauraum und für unterschiedliche lichte Öffnung des Drosselschiebers ermitteln. ZB. bei vollem Speicher (595,30 m ü. NN) fließt durch den Damm ca. 1,10 m³/s bei einer Schieberöffnung von ca. 0,30 m.

Die Sohle des Bauwerkes und die Sohle des Grundablassrohres werden durchgehend mit einer mindestens 0,35 m dicken Substratschicht bedeckt sein, welche ein ausgeprägtes Lückensystem bildet (siehe Anlage A 2.4). Dorthin ziehen sich Klein- bzw. Jungfische sowie insbesondere bentale Wirbellose zurück, um im Schutz des Interstitials stromauf zu wandern. Aus wasserbaulicher Sicht ist die Verwendung mindestens zweier Kornfraktionen für einen erosionsfesten Aufbau des Sohlensubstrats notwendig, wobei in einem ersten Arbeitsschritt größere Steine als Stützmaterial mit einem lichten Abstand von ca. 0,10 – 0,20 m zueinander eingebracht und anschließend die Freiräume mit kleinem Füllmaterial verfüllt werden. Die Steinspitzen des Stützmaterials werden zwischen 5 cm und 10 cm über das Füllmaterial hinausragen.

Stützmaterial: Wasserbausteine, Steingröße: 30 - 45 cm, ca. 4 - 5 St/m² (WBS LMB60/300)
Füllmaterial: Wasserbausteine, Steingröße: 5 - 15 cm, (WBS CP45/125)

Das Füllmaterial im bestehenden Grundablass kann durch Querriegel aus Beton je. 2,0 - 2,50 m abstand stabilisiert werden. Zusätzlich können die größeren Steine zur besseren Fixierung in ca. 10 cm frischen Beton gesetzt werden.

Somit ist die ökologische Durchgängigkeit des Färbebaches im Bereich des Absperrbauwerkes nicht unterbrochen.

OPTIONAL - Wasserabgabe aus HRB von max. 0,90 m³/s

Falls später die Abflussregelung aus dem HRB auf eine maximale Abgabe ohne Steuerung von 0,90 m³/s gewünscht wird (wegen Klimawandel), braucht man bei gleichem Regenereignis ein Speichervolumen von ca. 116.000 m³ im HRB. Bei einer Stauerhöhung von ca. 30 cm auf 595,60 m ü. NN ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 120.000 m³.

Die Erhöhung des Stauziels ist sehr einfach geplant: mit einer Blechplatte werden bei den bestehenden Überlauföffnungen die Überlaufschwelle am Entlastungsbauwerk um 30

cm erhöht, auf 595,60 m ü. NN. Damit reduziert sich der Freibord um 0,30 m. Trotz dieser Reduzierung bleibt der Freibord größer als 1,00 m (siehe 3.4.4 Freibord).

3.4.3 Hochwasserentlastung

Die Hochwasserentlastung ist im Bauwerk integriert und besteht aus mehreren seitlichen Öffnungen mit einer gesamten Überfalllänge von 8,40 m. Das Abflussdiagramm mit den Überfallhöhen befindet sich in der Anlage A 3.2. Das Hochwasser fällt durch die 4 Öffnungen in den Schacht und fließt von dort durch das Grundablassrohr DN 1.600 mm (mit 40 cm Sohlensubstrat) mit einem Fließquerschnitt von ca. 1,60 m² ins Unterwasser. Die Berechnung der max. Abflussmenge aus dem Becken befindet sich in der Anlage A 3.4 Die Leistungsfähigkeit des Grundablassrohres bei einer Wasserhöhe im Schacht von ca. 594,90 m ü. NN (< OK Überlauf 595,30 m ü. NN) beträgt ca. 5,07 m³/s. Dieser Wert ist grösser als $BHQ_2 = HQ_{5000} = 4,60 \text{ m}^3/\text{s}$. Damit kann über das bestehende Rohr DN 1.600 BHQ_2 entlastet werden.

3.4.4 Freibord

Die Ermittlung des Freibordes erfolgt aus dem Hochwasserentlastungsdiagramm. Das Diagramm mit den Abflusshöhen über die Hochwasserentlastung für unterschiedliche Abflussereignisse befindet sich in der Anlage A 3.2. Dort ist der Freibord für die Betriebsfälle ersichtlich.

Dammkronenhöhe Wasserseite	597,15 m ü. NN
Stauziel bei Hochwasser	595,30 m ü. NN
Freibord bei Stauziel	1,85 m
Überfallhöhe bei $BHQ_1 = HQ_{500} = 3,20 \text{ m}^3/\text{s}$	595,71 m ü. NN
Freibord f_1 bei BHQ_1	1,44 m
Überfallhöhe bei $BHQ_2 = HQ_{5000} = 4,60 \text{ m}^3/\text{s}$	595,82 m ü. NN
Freibord f_2 bei BHQ_2	1,33 m
Überfallhöhe bei $BHQ_3 \text{ mit } K_F = HQ_{100} = 2,97 \text{ m}^3/\text{s}$	595,69 m ü. NN
Freibord f_3 bei BHQ_3	1,46 m

Weil für alle Betriebsfälle der Freibord größer als 1,00 m ist, wird auf weitere Nachweise verzichtet.

3.5 Sperrwerk (Damm)

Der bestehende Damm des ehemaligen Weihers wird als Sperrwerk für das Hochwasserrückhaltebecken eingesetzt. Damit sind keine großen Eingriffe in die Natur notwendig, um den benötigten Retentionsraum zum Hochwasserschutz zu realisieren.

Der Weiherdamm ist aus Erdschüttung realisiert. Die Zusammenstellung des Einbaumaterials siehe „Geotechnischer Bericht“ aus der Standsicherheitsuntersuchung Wuhrdamm vom Baugrund Süd im Teil D Anlage E4.

Bei diesem Hochwasserrückhaltedamm handelt es sich um einen Trockendamm, der nicht so gefährdet ist wie ein Damm mit Dauerstau. Bei einem HQ100 mit KF dauert der Stau von Anfang bis Ende der Retention max. 70 Stunden.

Der Damm für das Hochwasserrückhaltebecken hat eine Kronenlänge von ca. 170 m. Die tiefste Höhe der Dammkrone liegt auf einer Höhenkote von 597,15 m ü. NN (Weghöhe) und ist rund 5,60 m breit. Wegbreite ca. 2,90 m. Detaillageplan mit dem Damm ist in der Anlage A 2.3 ersichtlich.

Die Böschungsneigung auf der Wasserseite beträgt ca. 1 : 5 und auf der Luftseite ca. 1 : 1,50. Die maximale Dammhöhe (gemessen von der Sohle des Grundablasses bis zur Dammkrone) beträgt 6,00 m.

Ein Überblick mit den Hauptdaten des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens gemäß DIN 19700-12 befindet sich in der Anlage A 4.

In der Anlage A 2.2 befindet sich ein Lageplan mit den Stauplächen für die 3 Betriebsfälle.

In der Anlage A 2.7 befindet sich ein Längsprofil mit dem Stauraum und den Wasserspiegeln für die 3 Betriebsfälle. Ein Bauwerksplan mit dem Entlastungsbauwerk ist als Anlage A 2.5 beigefügt. In der Anlage A 2.9 befindet sich ein Lageplan mit den betroffenen Grundstücken im Staubereich bei außergewöhnlichem Stauziel.

4. ENTLASTUNGSKANAL FÜR TAFERTSWEIER STRAÙE

Bei einem Hochwasserereignis größer HQ₁₀ wird auch die Tafertsweiler Straße durch einen Wassergraben überschwemmt, der in eine zu kleine Verdolung bei der dortigen Trafostation mündet. Um diese Gefahr zu verkleinern, wird ein Teil des Abflusses aus dem Einzugsgebiet des Grabens oberhalb Völlkofen in den Färbebach im Stauraum des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens umgeleitet. Die Umleitung erfolgt ab der best. Verdolung oberhalb des geplanten HRB. Der Graben wird durch eine Kanalleitung DN 400 oberhalb des Dammes dem Staubereich zugeführt. Wenn möglich (je nach Zufahrtsmöglichkeiten zu den Grundstücken) kann diese Umleitung in offener Bauweise (Graben) ausgeführt werden.

Im Lageplan Anlage A 2.2 ist die geplante Trasse des Entlastungskanals ersichtlich. In der Anlage A 2.8 befindet sich ein Längsprofil.

5. VARIANTENUNTERSUCHUNG

Um einen wirksamen Hochwasserschutz für Völlkofen zu erreichen, wurden lokale Schutzmaßnahmen im Ort als eine Alternativvariante zum HWRHB als Möglichkeit in Betracht gezogen. Diese Alternativvariante wurde in der Studie vom 25.04.2016 untersucht und besteht aus Vergrößerung der Verdolungen und Teile des offenen Grabens in Völlkofen. Die entsprechenden Berechnungen des Wasserspiegels für die Dimensionierung der Schutzmaßnahmen im Ort befinden sich in der o.g. Studie.

Bei dieser Variante des Hochwasserschutzes handelt es sich um sogenannten „Hochwasserschutz durch lokale Schutzmaßnahmen“.

Das Einlaufbauwerk der ersten Verdolung und die an sich zu klein dimensionierte Verdolung tragen zu einem wesentlichen Teil der Ausuferungen des Färbebaches bei. Der Einlauf befindet sich bei Station 3+137. Zusätzlich trägt auch der dort vorhandene Rechen, der sich bei Hochwasser mit Treibgut verlegt, zum Hochwasser bei. Ab einem Hochwasserereignis größer als $HQ_{10} = 1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ entsteht die Gefahr einer Ausuferung.

Der Hochwasserschutz des Ortes Völlkofen soll auf HQ_{100} ausgebaut werden. Dieses HQ_{100} -Ereignis führt eine Hochwassermenge von ca. $2,30 \text{ m}^3/\text{s}$ und bei der Betrachtung des Klimafaktors sogar $2,97 \text{ m}^3/\text{s}$.

Um diesen Abfluss vom HQ_{100} -Ereignis durch den Ort ableiten zu können, sollte bei dieser Variante die Verdolung zwischen den Stationen 3+137 und 2+848 einschließlich dem Einlaufbauwerk vergrößert werden. Die Länge der umzubauenden Verdolung beträgt ca. 290 m. Zusätzlich sollte auch der offene Teil des Grabens entlang der Völlkofer Straße dementsprechend angepasst werden. Die zweite Verdolung zwischen den Stationen 2+713 und 2+552 muss ebenfalls vergrößert werden. Die Länge der umzubauenden zweiten Verdolung beträgt ca. 161 m.

Außerdem wird bei einem Hochwasserereignis größer HQ_{10} auch die Tafertsweiler Straße durch einen Wassergraben überschwemmt, der in eine zu kleine Verdolung bei der dortigen Trafostation mündet. Hier gibt es zwei Möglichkeiten, um diese Gefahr zu beseitigen:

- die bestehende Verdolung soll auch vergrößert werden oder
- soll der Graben oberhalb Völlkofen in den Färbebach umgeleitet werden

Diese Alternativmaßnahmen zum Hochwasserschutz des Ortes Völlkofen sind sehr aufwändig, technisch schwer ausführbar und kostspielig.

Ein anderer Nachteil dieser Alternative ist, dass trotz höheren Aufwandes zur Realisierung der Maßnahmen, ein Überschwemmungsrisiko des Ortes bestehen bleibt. Bei Verlegung der Einläufe mit Geschwemmsel oder anderen angeschwemmten Teilen entsteht ein Überschwemmungsrisiko.

Auf Grund der genannten Nachteile wurde diese Variante in dieser Studie nicht weiterverfolgt.

5. KOSTENBERECHNUNG

Eine Kostenberechnung für die Bauarbeiten am Hochwasserrückhaltebecken ist in der Anlage A 5 beigefügt. Die gesamten reinen Baukosten betragen netto 161.000 €.

6. EIGENTUMSVERHÄLTNISSE

Durch das geplante Entlastungsbauwerk sind einige Flurstücke betroffen. Siehe Anlage A 2.10 Grunderwerbsplan für Entlastungsbauwerk und in der Anlage 6 das Grunderwerbsverzeichnis. In der Anlage A 2.9 befindet sich ein Lageplan mit betroffenen Grundstücken im Staubereich.

7. SCHLUSSBEMERKUNG UND ANTRAGSSTELLUNG

Wie die Studie für das Hochwasserschutz von Völlkofen gezeigt hat, sind die bestehenden Verdolungen in Völlkofen in der jetzigen Form für ein 100-jähriges Hochwasserereignis an mehreren Stellen viel zu klein dimensioniert. Sie bilden Engstellen und stauen somit das ankommende Wasser zurück, was bei Hochwasser zu starken Ausuferungen führt. Außerdem ufernd das Wasser auch nach dem Wuhrdurchlass vor Völlkofen aus, weil der vorhandene Grabenquerschnitt zu klein ist.

Eine Möglichkeit zum Hochwasserschutz wäre die Vergrößerung der Verdolungen durch Völlkofen. Dies ist technisch wegen der bestehenden Bebauungen sehr schwierig zu realisieren und da auch bei Vergrößerung der Verdolungen die Gefahr bestehen bleibt, dass sich die Einläufe im Hochwasserfall mit Treibgut verlegen.

Die andere Möglichkeit, die hier geplant wurde, der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens ist für den Hochwasserschutz von Völlkofen aus dieser Sicht geeigneter. Diese Variante hat den Vorteil, dass die Hochwasserwelle bereits vor der Ortschaft abgefangen werden kann und nicht wie bei der anderen Variante der Hochwasserschutz durch lokale Schutzmaßnahmen im Ort hergestellt werden muss.

Zusätzlich bietet sich diese Variante mit einem Hochwasserrückhaltebecken auch deshalb an, weil am ehemaligen Wuhweiher schon ein Staudamm vorhanden ist. Hier ist es mit geringen Investitionskosten durch den Bau eines Entlastungsbauwerkes möglich, die Abflussmenge zu drosseln und das Wasser im Hochwasserrückhaltebecken zu speichern.

Zum vollständiger Hochwasserschutz von Völlkofen sind auch lokale Schutzmaßnahmen vor Völlkofen notwendig, um den HQ₁₀₀ – Schutz mit einem ausreichenden Freibord im Färbebach zu garantieren.

Für die beschriebene Maßnahme zur Herstellung eines Hochwasserrückhaltebeckens wird ein wasserrechtliches Verfahren zur Planfeststellung/Plangenehmigung nach den §§ 67 ff. WHG beantragt.

Aufgestellt:
Dornstetten, 14.02.2022

Anerkannt:
Hohentengen, _____

Ingenieurbüro
ALWIN EPPLER GmbH & Co. KG
Gartenstraße 9, 72280 Dornstetten

Gemeinde Hohentengen
Beizkofer Straße 57, 88367 Hohentengen

gez.
Edelin

Unterschrift _____