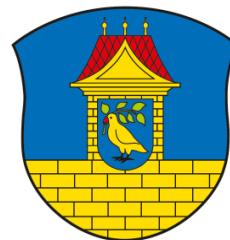


Hochwasserrückhaltebecken Kleine Striegis

Bemessung überströmbarer Dammbereiche,
Hochwasserentlastung



Stadtverwaltung Hainichen
Am Markt 1, 09661 Hainichen



Hochwasserrückhaltebecken Kleine Striegis

Bemessung des Deckwerkes in Lockerbauweise

erstellt:	Dipl.-Ing. P. Zetzsche
geprüft und freigegeben:	
	Dipl.-Ing. W. Holze
Stand:	01
	Nummer
Datum:	01.12.2016

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	4
2	Verwendete Unterlagen/Vorschriften	5
3	Geometrie/Wasserstände	5
4	Materialkennwerte	6
5	Einwirkungen/Lastfälle/Schnittkräfte	6
6	Berechnung	7

1 Veranlassung

Im Ergebnis der Auswertung des Augusthochwassers 2002 wurden neue Hochwasserschutzkonzepte (HWSK) und hydrologische Berechnungen erarbeitet und vorgestellt. Für die Kleine Striegis wurden dabei neue Bemessungswasserstände festgelegt.

Aufgabe der vorliegenden Planung ist die Verbesserung des Hochwasserschutzes für die Stadt Hainichen durch die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens mit einem Absperrdamm. Zur Gewährleistung eines dauerhaften Hochwasserschutzes der Stadt Hainichen und der Oberlieger veranlasst die Stadt Hainichen derzeit die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens im Hauptschluss der Striegis.

Zur Herstellung einer dauerhaften Standsicherheit des Absperrdammes, auch bei Abflüssen > HQ100, muss das Bauwerk den Belastungen standhalten. Die Hochwasserentlastung des Absperrdammes wurde als Deckwerk in Lockerbauweise entworfen.

Der neu zu errichtende Absperrdamm hat eine Höhe von 339,06 DHHN 92 (absolute Höhe über Gelände ca. 7,00 m).

Gegenstand der folgenden Berechnung ist die Untersuchung der Lagestabilität der Steinschüttung der Hochwasserentlastung.

Bei Steinschüttungen sind folgende Versagensarten zu untersuchen:

- Erosion der Einzelsteine,
- Abgleiten des gesamten Deckwerkes.

Das maßgebende Profil wurde hinsichtlich folgender Kriterien untersucht:

- Ermittlung der Abflusstiefe und Fließgeschwindigkeit,
- Nachweis der Erosionssicherheit,
- Nachweis der Gleitsicherheit.

2 Verwendete Unterlagen/Vorschriften

- [1] Bestandsvermessung Klemm & Hensen GmbH von 03/2015, Höhensystem DHHN 92
- [2] Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleine Striegis für einen weiteren Beckenstandort, DHI 07/2016
- [3] Niederschlag-Abfluss-Modellierung für die Kleine Striegis, DHI 06/2015
- [4] „Überströmbare Dämme und Dammscharten“ 2004, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 10/2016 (LfU)
- [5] DIN 19700, T 10 „Gemeinsame Festlegungen“, 2004
- [6] DIN 19700, T 12 „Hochwasserrückhaltebecken“, 2004
- [7] Henner Türke „Statik im Erdbau“, 1999
- [8] Entwurfsplanung, ICL/Kemm & Hensen, 11/2016
- [9] Ergänzung zum LfU Leitfaden „Überströmbare Dämme und Dammscharten“ 2004

3 Geometrie/Wasserstände

Auf der Grundlage der Berechnung von DHI, die auf den Erfahrungen des Augusthochwassers von 2002 beruhen, werden die Bemessungswasserstände festgesetzt.

Die Hauptabmessungen des Dammes sowie die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind den Planungsunterlagen zu entnehmen.

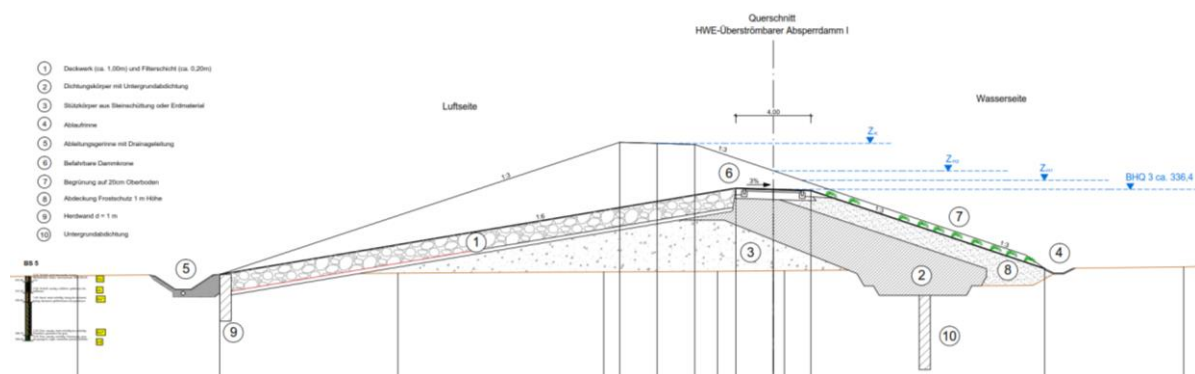


Abbildung 1: Regelprofil

4 Materialkennwerte

Nach [4] und [8] werden folgende Kennwerte angesetzt:

Hochwasserentlastung:

n	0,4		Porenanteil des Deckwerks nach TLW 1997, $n \approx 0,4 \dots 0,45$
d_D	0,6	[m]	Deckwerksstärke
g	9,81	[m/s ²]	Erdbeschleunigung
α	9,46	[°]	Neigungswinkel der Luftseitigen Böschung
U	1,176470588	[-]	Ungleichförmigkeitszahl $U = D_{60}/D_{10}$
K	0,56	[-]	Formfaktor der Steine (nach [4])
d_{10}	17	[m]	Korndurchmesser bei 10% Siebdurchgang (BAW 1993)
d_{50}	17,5	[m]	Korndurchmesser bei 50% Siebdurchgang (BAW 1993)
d_{60}	20	[m]	Korndurchmesser bei 60% Siebdurchgang (BAW 1993)

5 Einwirkungen/Lastfälle/Schnittkräfte

Ziel der Maßnahme ist die Errichtung des Dammes mit einer überströmbar Hochwasserentlastungseinrichtung aus Steinschüttung, um den Hochwasserschutz sicher zu stellen sowie eine ausreichende Standsicherheit des Dammes zu erreichen.

In Anlehnung an die Veröffentlichung der Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg „Überströmbar Dämme und Dammscharten“ werden folgende Lastfälle betrachtet:

I Lastfall BHQ₁, mit Einwirkungen

- $Q = 35,8 \text{ m}^3/\text{s}$

II Lastfall BHQ₂, mit Einwirkungen:

- $Q = 53,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

(BHQ aus [3])

6 Berechnung

6.1 Ermittlung der Abflusstiefe y und der mittleren Fließgeschwindigkeit v_m

(EDV Berechnung im Anhang)

mit:

$$y = \frac{q - q_D}{\sigma \cdot v_m} = \frac{q - q_D}{\sigma \cdot v_m}$$

bei:

$$v_m = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot \sqrt{8 \cdot g \cdot y \cdot \tan \alpha}$$

und:

$$\frac{1}{\lambda_\alpha} = 3,2 \cdot \log \left(\frac{1}{\sigma \cdot (0,425 + 2,025 \cdot \Phi \cdot \sin \alpha)} \right)$$

$$\sigma = 1 - 1,3 \cdot \sin \alpha + 0,08 \cdot \frac{y}{k} \leq 1$$

$q_{\bar{u}}$ = Überströmanteil am gesamten spezifischen Abfluss

q = Gesamtabfluss

q_D = Durchströmanteil

σ = Luftgehaltsparemeter (σ wurde durch Zielwertsuche „0“ und Iteration in Abhängigkeit von y ermittelt)

v_m = mittlere Fließgeschwindigkeit oberhalb des Deckwerkes

k = hydraulische Rauheit ($k=0,33x d_{50}$)

Φ = Rauheitsparameter

$$y_{\text{BHQ1}} = 0,24 \text{ m}$$

$$y_{\text{BHQ2}} = 0,30 \text{ m}$$

$$v_{\text{mBHQ1}} = 2,77 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{mBHQ2}} = 3,60 \text{ m/s}$$

6.2 Nachweis der Erosionssicherheit

$$\eta_A = \frac{1}{\frac{\rho_w}{\rho_s} \cdot \left(1 + c_{fy} \cdot \frac{\eta_{Ds} \cdot v_m^2}{2 \cdot g \cdot \kappa \cdot d_{50} \cdot \cos \alpha} \right)} \geq 1,0$$

- η_A = Auftriebssicherheitsbeiwert
 ρ_s = Dichte der Deckwerksteine
 c_{fy} = dynamischer Kraftbeiwert (hier $0,4 \leq c_{fy} \leq 0,6$, [9])
 η_{Ds} = Σ icherheitsbeiwert Deckwerk, 1,6 [4]
 κ = Formfaktor $\kappa \approx 0,5-0,7$ [4]

$$\eta_{ABHG1} = 2,43 \quad \eta_{ABHG1} = 2,35$$

$$\eta_{ABHG1,2} > \eta_{\text{erf}}$$

6.3 Nachweis der Gleitsicherheit

$$\eta_G = \frac{\frac{\tan \varphi'}{\tan \alpha}}{1 + \frac{\rho_w}{(\rho_s - \rho_w) \cdot (1-n)} \cdot \left(1 + \frac{y}{d_D} \right)} \geq 1,3$$

$$\eta_{GBHG1} = 1,44 \quad \eta_{GBHG1} = 1,39$$

$$\eta_{GBHG1,2} > \eta_{\text{Gerf}}$$