



Umgestaltung des HRB Herzogenrath Vordimensionierung der Dichtwand

Der Wasserverband Eifel-Rur (WVER) plant die Umgestaltung des Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) Herzogenrath. Das Becken soll künftig in einem künstlichen Nebenschluss betrieben werden, indem innerhalb der jetzigen Beckenfläche eine uferparallele Dammschüttung eingebracht wird, die den neuen Bachlauf mit angehobener Gerinnesohle von dem Rückhalteraum abtrennt (Querschnitt mit Planung der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Nacken mbH siehe Anlage 1).

Vorgesehen ist, die neue Verwallung, deren rd. 1,5 m breite Krone auf ca. 107,8 mNN liegt, unter 1:n = 1:2 zum Rückhalteraum und unter 1:n = 1:2 bis 1:3 zum Bach hin zu böschen und mit einer Spundwand/Dichtwand etwa in Dammmitte zu sichern. Die Dammschüttung stellt eine Art Streichwehr dar und wird bei Einstauereignissen größer 107,8 mNN überströmt, weswegen die Krone und die beckenseitige Böschung mit Wasserbausteinen (Steinsatz) befestigt werden. Die Spundbohlen werden demnach planmäßig abgedeckt und sind im Endzustand nicht sichtbar.

Das Schüttmaterial für den Trennungsdamm soll bei dem alten Dauerstauziel (= 106,7 mNN) bis etwa auf 107,8 mNN eingebaut werden. Zwischen dem neuen Damm und der alten Uferböschung wird das Bachgerinne profiliert (Sohle auf etwa 107,0 mNN). Vor Beginn der Schütтарbeiten ist der sedimentierte Schlamm von der Beckensohle abzuziehen. Die Dammschüttung soll anschließend aus gut abgestuften grobkörnigen und nichtbindigen Böden (Kiessand beziehungsweise Schotter) vor Kopf in das Wasser hinein geschüttet werden.

Die Spundbohlen besitzen zum Stauraum hin zwar mindestens eine etwa dreiecksförmige Vorschüttung, werden aber dennoch als Tragelement auf den aktiven Erddruck aus dem bachseitigen Schüttkörper und (einseitigen) Wasserdruck ausgelegt. Im Rahmen der Vordimensionierung wird davon ausgegangen, dass das HRB Herzogenrath im Regelfall zukünftig bis zum neuen Dauerstauziel $Z_D = 106,2$ mNN eingestaut ist, während der Wasserspiegel im Gerinne auf etwa 107,4 mNN liegt und der neue Schüttkörper bis zu diesem Niveau wassergesättigt ist (Gerinne nicht abgedichtet, sichere Seite für die Berechnung). Dieser Fall (bzw. der Fall mit leerem Staubecken) stellt für die Bemessung der Spundwand die ungünstigste Situation dar. Denn mit steigendem Beckenwasserspiegel wird eine „zusätzliche Stützkraft“ erzeugt, und bei Stauhöhen größer 107,8 mNN wird der Trennungsdamm bzw. die Spundwand überströmt, so dass auf beiden Seiten gleiche Wasserspiegelmhöhen vorhanden sind.

Baugrundsichtung und Bodenkennwerte werden in den Tragsicherheitsnachweisen vereinfachend in Anlehnung an den Berechnungsquerschnitt 1 der vertieften Überprüfung angesetzt. Die Beckensohle wird, abweichend zum Querschnitt in Anlage 1, auf etwa 105,0 mNN ange-



Umgestaltung des HRB Herzogenrath Vordimensionierung Dichtwand

Seite 2/3

nommen. Weiterhin werden die Sohlenwasserdrücke gemäß Bericht zu den Grundwasserverhältnissen vom 26.08.2012 berücksichtigt.

In den statischen Nachweisen wird auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass der beckenseitige Stützkeil in den Lastfällen 2 und 3 nur noch in unterschiedlicher Restmächtigkeit vorhanden ist.

Folgende Lastfälle (bzw. Bemessungssituationen) werden im Rahmen der Vordimensionierung der Spundwand betrachtet:

- LF 1-1 (BS-P): Wasserspiegel im Gerinne auf 107,8 mNN („Kronenstau“), Beckenwasserspiegel $Z_{D,neu} = 106,2$ mNN („Dauerstau“), OK beckenseitiger Stützkeil = 107,8 mNN, Böschungsneigung zum Rückhalteraum $1:n \approx 1:2$, Verkehrslast $p = 10$ kN/m² auf dem Trennungsdamm (siehe Anlage 2.1)
- LF 1-2 (BS-P): Wasserspiegel im Gerinne auf 107,4 mNN („Vollstau“), Beckenwasserspiegel in Höhe Sohle $Z_{leer} = 105,0$ mNN, OK beckenseitiger Stützkeil = 107,8 mNN, Böschungsneigung zum Rückhalteraum $1:n \approx 1:2$, Verkehrslast $p = 10$ kN/m² auf dem Trennungsdamm (siehe Anlage 2.2)
- LF 2-1 (BS-T): Wasserspiegel im Gerinne auf 107,8 mNN („Kronenstau“), Beckenwasserspiegel $Z_{D,neu} = 106,2$ mNN („Dauerstau“), OK beckenseitiger (Rest-) Stützkeil = 106,8 mNN (ca. 1,0 m unter OK Krone Trennungsdamm), Böschungsneigung zum Rückhalteraum $1:n \approx 1:3,4$, Verkehrslast $p = 10$ kN/m² auf dem Trennungsdamm (siehe Anlage 2.3)
- LF 2-2 (BS-T): Wasserspiegel im Gerinne auf 107,4 mNN („Vollstau“), Beckenwasserspiegel in Höhe Sohle $Z_{leer} = 105,0$ mNN, OK beckenseitiger (Rest-) Stützkeil = 106,8 mNN (ca. 1,0 m unter OK Krone Trennungsdamm), Böschungsneigung zum Rückhalteraum $1:n \approx 1:3,4$, Verkehrslast $p = 10$ kN/m² auf dem Trennungsdamm (siehe Anlage 2.4)
- LF 3-1 (BS-A): Wasserspiegel im Gerinne auf 107,4 mNN („Vollstau“), Beckenwasserspiegel in Höhe Sohle $Z_{leer} = 105,0$ mNN, OK wasserseitiger (Rest-) Stützkeil = $Z_{D,neu} = 106,2$ mNN (ca. 1,6 m unter OK Krone Trennungsdamm), Böschungsneigung zum Rückhalteraum $1:n \approx 1:5,0$, Verkehrslast $p = 10$ kN/m² auf dem Trennungsdamm (siehe Anlage 2.5)

Die Ergebnisse der nach dem Partialsicherheitskonzept mit dem Programm Retain der GGU geführten Nachweise lassen sich wie folgt zusammenfassen (maßgebend ist der Lastfall LF 1-1, siehe Anlage 2.1):

- 1) Doppelbohlen Larssen 601, S 240 GP,
L = 6,34 m, Einbindetiefe unterhalb von 105,0 mNN: $t = 3,54$ m



Umgestaltung des HRB Herzogenrath
Vordimensionierung Dichtwand

Seite 3/3

2) Nachweis Summe V

Nach EAB, EB 84 ist nachzuweisen, dass die Vertikalkräfte $\max V_d = 26 \text{ kN/m}$ mit ausreichender Sicherheit in den Untergrund abgeleitet werden können.

Der vorhandene Widerstand (nur Spitzendruck) ergibt sich vereinfachend zu

$$R_d = (R_{s,k} + \eta_t \cdot R_{b,k}) / \gamma_p = (0 + 1,0 \cdot (600 + 120 \cdot 3,0) \cdot 0,29 \cdot 0,31) / 1,4 = 61 \text{ kN/m} > 25 \text{ kN/m}$$

Die vorhandene Einbindetiefe ist ausreichend.

3) Horizontalverformung

die max. rechnerische Kopfauslenkung ergibt sich zu $w = \text{ca. } 11 \text{ mm}$ (LF 2-1)

Der hydraulische Grundbruch unmittelbar neben der Spundwand stellt keinen kritischen Versagensmechanismus dar.

Es ist noch zu prüfen, ob aus rammtechnischen Gründen ein steiferes Profil als Larssen 601 eingebaut werden sollte.

Aachen, den 13.10.2012

Dipl.-Ing. Kirsten Reimer

Dipl.-Ing. Jürgen Knops

Anlagen 1 und 2.1 – 2.5