

Auftraggeber: Stadt Marburg

Bericht/Dokument: Bericht Standsicherheitsnachweis Grüner Wehr

Projekt: Grüner Wehr - Marburg

Anhang: Anlage 6

BCE Projekt-Nr.: MAR191661

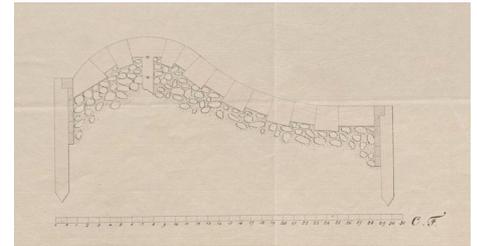
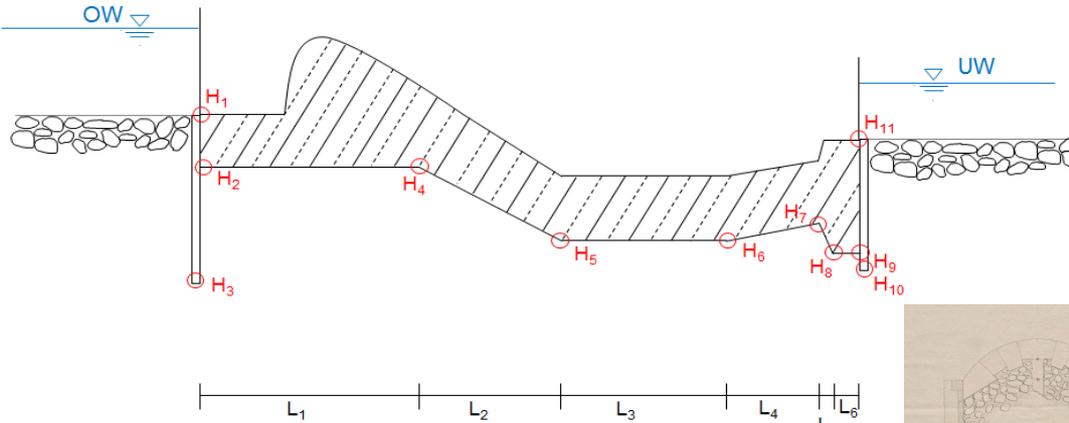
Seite

1

von

4

Systemskizze und Formeln



Anwendungshinweis/Anmerkung

Nachweis der Sicherheit gegen Gleiten
(aus Schneider Bautabellen S. 11.49)

$$T_d \leq R_{t,d} + E_{pt,d}$$

$$R_d = V_k' * \tan(\delta_{s,k}) / \gamma_{R,h}$$

$$R_d = (V_k' * \tan(\varphi_k') + A * c_k') / \gamma_{R,h}$$

Bemessungswert des passiven Erddrucks parallel zur Sohlfläche

$$E_{pt,d} = E_{pt,k} / \gamma_{R,e}$$

mit $E_{pt,k} = \gamma * h^2 * K_{pgh} * 0,5$

Einwirkungen Unterwasser

Bemessungswert der parallel zur Schnittfläche angreifenden Kräfte in Verschiebungsrichtung

$$T_d = T_k * \gamma_{G,k}$$

Einwirkungen Oberwasser

Eingabe

		Eingabefeld		Anwendungshinweis/Anmerkung	
Eingabe	Bemessungssituation	BS-T			
	Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen	γ_G	1,35	[-]	DIN 1054
	Teilsicherheitsbeiwert für Erdruhedruck	$\gamma_{G,E0}$	1,20	[-]	DIN 1054
	Teilsicherheitsbeiwert für Gleitwiderstand	$\gamma_{R,h}$	1,10	[-]	DIN 1054
	Wichte Wasser	γ_W	10,0	[kN/m³]	
	Durchfluss	Q	1,5	[m³/s]	NQ
	Oberwasserstand	OW	178,33	[m.NN]	
	Unterwasserstand	UW	176,04	[m.NN]	
	Geländehöhen Wehrsohle	H ₁	177,62	[m.NN]	angewendet für Querprofil 6
		H ₂	175,73	[m.NN]	
		H ₃		[m.NN]	hier nicht vorhanden
		H ₄	175,73	[m.NN]	
		H ₅	175,73	[m.NN]	
		H ₆	175,73	[m.NN]	
		H ₇	175,73	[m.NN]	
		H ₈	175,73	[m.NN]	
		H ₉	175,73	[m.NN]	
H ₁₀			[m.NN]	hier nicht vorhanden	
H ₁₁		175,73	[m.NN]		
Längen Wehrsohle	L ₁	2,20	[m]		
	L ₂	5,80	[m]		
	L ₃	0,00	[m]		
	L ₄	0,00	[m]		
	L ₅	0,00	[m]		
	L ₆	0,00	[m]		
	L _{ges}	8,00	[m]		

 BIÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE		Nachweis Gleiten (GEO-2) Grüner Wehr				Berechnungsblatt MAR191661		
Auftraggeber: Stadt Marburg		Bericht/Dokument: Bericht Standsicherheitsnachweis Grüner Wehr						
Projekt: Grüner Wehr - Marburg		Anhang: Anlage 6						
BCE Projekt-Nr.: MAR191661		Seite 2		von		4		
Stabilisierende ständige Einwirkungen G_{stb} - Eigenlast								
Nr.	Bauteil	L [m]	B [m]	A [m ²]	γ_B [kN/m ³]	Kraft [kN/m]	Anmerkung	
1	Deckwerksteine Sandstein			4,10	26,0	106,6		
2	Betonüberdeckung			0,00	24,0	-		
3	Kieskern			10,80	19,0	205,2		
4						-		
5						-		
6						-		
Summe:						311,8		
Zusätzliche Widerstände gegen Aufschwimmen A_{stb}								
Nr.	Bauteil	Abmessungen			Kräfte		Anmerkung	
		L [m]	B [m]	A [m ²]	γ [kN/m ³]	Kraft [kN/m]		
1	Auflast Wasser OW			5,68	10,0	56,8		
2	Auflast Wasser UW			0,00	10,0	-		
3	Kiesablagerungen OW			0,00	19,0	-	ungünstig als geräumt angenommen	
4						-		
5						-		
Summe:						56,8		
Destabilisierende ständige Einwirkungen G_{dst} - Sohlenwasserdruck								
Nr.	Bauteil	Abmessungen			Teils.-beiwert $\gamma [-]$	Kräfte		Anmerkung
		x [m]	Hws [m]	A [m ²]		γ_w [kN/m ³]	Kraft [kN/m]	
1	Auftrieb Teilfläche 1	0,00	2,60	5,03	1,35	10,0	67,9	x beschreibt den horizontalen Abstand vom oberwasserseitigem Wehrfuß
2	Auftrieb Teilfläche 2	2,20	1,97	6,61	1,35	10,0	89,3	
3	Auftrieb Teilfläche 3	8,00	0,31	0,00	1,35	10,0	-	
4	Auftrieb Teilfläche 4						-	Hws beschreibt die anstehende Wassersäule bezogen auf definierte Punkte der Wehrsohle
5	Auftrieb Teilfläche 5						-	
6	Auftrieb Teilfläche 6						-	
Verlustbeiwert		ξ	1			Summe:	157,1	
Destabilisierende veränderliche Einwirkungen Q_{dst}								
Nr.	Bauteil	Abmessungen			Kräfte		Anmerkung	
		L [m]	B [m]	A [m ²]	γ_w [kN/m ³]	Kraft [kN/m]		
1							-	
2							-	
3							-	
4							-	
5							-	
Summe:						-		
Einwirkungen Oberwasser - Erdruchedruck $E_{OW,d}$								
Nr.	Bodenart	Dicke Bodenschicht [m]	Reibungswinkel φ [°]	Wichte unter Auftrieb $\gamma' [kN/m^3]$	Erddruckbeiwert $K_{ogh} [-]$	Teils.-beiwert $\gamma [-]$	Kraft [kN/m]	Anmerkung
1	Kies	1,89	35	11	0,4264	1,20	10,1	siehe Anwendungshinweis 3 für Reibungswinkel
2		0				1,20	-	
3		0				1,20	-	
4						1,20	-	siehe Anwendungshinweis 4 für Erddruckbeiwerte
5						1,20	-	
Summe							10,1	
Einwirkungen Oberwasser - Wasserdrücke								
Nr.		H_{SW} [mWS]	γ_w [kN/m ³]	Kraft [kN/m]	Teils.-beiwert $\gamma [-]$	Kraft [kN/m]	Anmerkung	
1	hydrostatischer Druck	2,60	10,0	33,8	1,35	45,6		
2	hydrodynamischer Druck (Strömungsdruck)			7,60	1,35	10,3	siehe Anwendungshinweis 6 zur Berechnung der Strömungskraft	
Summe:						55,9		
Bearbeitung Dipl.-Ing. Th. Riemke		Berechnungsblatt Erstellt: GS, 04.12.2019; Geprüft: xxx				Datum: 29.05.2020		

 BÜRNSSEN BERATENDE INGENIEURE		Nachweis Gleiten (GEO-2) Grüner Wehr			Berechnungsblatt MAR191661	
Auftraggeber: Stadt Marburg Projekt: Grüner Wehr - Marburg BCE Projekt-Nr.: MAR191661		Bericht/Dokument: Bericht Standsicherheitsnachweis Grüner Wehr Anlage: Anlage 6 Seite 4 von 4				
Tabellen						
Teilsicherheitsbeiwerte für Widerstände (Tabelle A2.3, DIN 1054)						
Widerstand	Formelzeichen	Bemessungssituation				
		BS-P	BS-T	BS-A		
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund						
Bodenwiderstände						
— Erdwiderstand und Grundbruchwiderstand	$\gamma_{R,e}, \gamma_{R,v}$	1,40	1,30	1,20		
— Gleitwiderstand	$\gamma_{R,h}$	1,10	1,10	1,10		
Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen (Tabelle A2.1, DIN 1054)						
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund						
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein ^a	γ_G	1,35	1,20	1,10		
Beanspruchungen aus günstigen ständigen Einwirkungen ^b	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00	1,00		
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen aus Erdruchdruck	$\gamma_{G,E0}$	1,20	1,10	1,00		
Beanspruchungen aus ungünstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,30	1,10		
Beanspruchungen aus günstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	0	0	0		
Anwendungshinweise						
¹ Die Bemessungssituation hängt von den jeweiligen Nutzungsdauern ab. Temporäre Zustände werden i. Allg. in BS-T gefasst. Die permanenten Zustände in BS-P. Außerordentliche Bemessungssituationen, wie z. B. Extremhochwasser, werden mit BS-A belegt.						
² Die Gefahr des Gleitens besteht entlang der Sohlfäche oder einer darunter befindlichen Schnittfläche im Baugrund, falls der Bemessungswert der parallel zu dieser Fläche angreifenden Kräfte T_d in Verschiebungsrichtung größer als der Bemessungswert der widerstehenden Kräfte (R_{d} und $E_{pt,d}$) ist. (Schneider Bautabellen, S. 11.49)						
³ Sofern der Sohlreibungswinkel δ nicht eigens ermittelt wird, darf bei Ortbetonfundamenten anstelle des kritischen Reibungswinkels der charakteristische Reibungswinkel φ'_k angesetzt werden, jedoch darf ein Wert von 35° nicht überschritten werden. Dies gilt auch bei vorgefertigten Fundamenten, wenn die Fertigteile im Mörtelbett verlegt werden. Bei vorgefertigten glatten Fundamenten ohne Mörtelbett ist als charakteristischer Sohlreibungswinkel $\delta_k=2/3\varphi'_k$ zu verwenden. (DIN1054)						
⁴ Der Erddruckbeiwert für den Erdruchdruck ist mit $K_{ogh}=1-\sin\varphi$ anzusetzen (DIN4085)						
⁵ Fall 1: Für den Bemessungswert des Gleitwiderstands ist die Formel $R_d = V_k \cdot \tan(\delta_{s,k}) / \gamma_{R,h}$ anzuwenden. Fall 2: Bei in Gleitrichtung ansteigender Sohlfäche ist - wie bei Fundamenten mit einem Sporn - zusätzlich eine ausreichende Sicherheit gegen Gleiten in Bruchflächen nachzuweisen, die nicht in der Sohlfäche des Fundamentes, sondern durch den Boden verlaufen. Für die Berechnung des Bemessungswertes R_d des Gleitwiderstands ist dann die folgende Gleichung maßgebend: $R_d = (V_k \cdot \tan(\varphi'_k) + A \cdot c'_k) / \gamma_{R,h}$ (DIN 1054)						
⁶ Der Strömungsdruck (hydrodynamische Druck) entspricht dem Staudruck. Dieser wird nach der Formel $p_d=1/2 \cdot \rho \cdot v^2$ berechnet. Die Fließgeschwindigkeit v wird, falls nicht angegeben, über die Gleichung $Q=A \cdot v$ ermittelt, wobei A aus h =Höhendifferenz des Wasserstandes und der Sohlhöhe im OW sowie der gesamten Wehrlänge resultiert. Beide Formeln sind händisch anzuwenden und der berechnete Strömungsdruck in das Tool einzutragen.						
Verwendete Literatur						
DIN 1054 (2010): Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1. Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin						
DIN EN 1997-1 (2014): Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln. Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin						
DIN 4085 (2017):Baugrund- Berechnung des Erddrucks. Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin						
Schneider (2018): Bautabellen für Ingenieure. 23. Auflage, Köln: Bundesanzeiger Verlag						
Bearbeitung Dipl.-Ing. Th. Riemke		Berechnungsblatt Erstellt: GS, 04.12.2019; Geprüft: xxx			Datum: 29.05.2020	