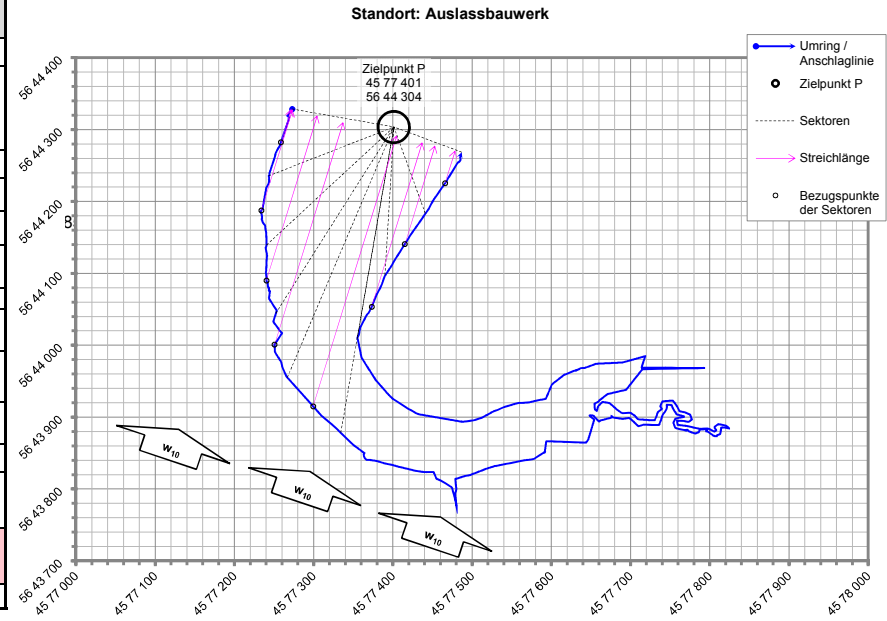


Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Wert
Hochwasserstauziel	Z_V		aus Retentionsberechnung	[m+NHN]	82,80
Stundenmittel maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10, 60 \text{ min}}$		Meteorologisches Gutachten [P08], Ziffer 5.3: Umrechnung Wind-geschwindigkeit "über Land" in "über Wasser" ist bereits enthalten	[m/s]	29,6
mittlere Streichlänge	$\bar{S} = \sum(S_i \times a_i)$		Berechnung Windstau	[km]	0,08
Ausreifezeit	$t_{Wi} = 10 \times \bar{S}$ [km]		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Gl. (2)	[min]	0,818
Faktor Ausreifezeit bei $S < 6$ km	$f_{Wi} = 1 + 1/t_{Wi}$		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Tab. 2	[-]	1,00
maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10} (t_{Wi}) = w_{10, 60 \text{ min}} \times t_{Wi}$			[m/s]	29,60
Höhe Böschungsfuß am Zielpunkt P			DGM-Schnitte	[m+NHN]	82,05
Wassertiefe am Zielpunkt P (Fußpunkt)	d		DGM-Schnitte	[m]	0,75
Maßgebende Windrichtung (geografisch)	ω_{geogr}		Meteorologisches Gutachten [P08], Ziffer 5.4, S. 18, Abb. 13/14	[°]	270
Maßgebende Windrichtung (mathematisch positiver Drehsinn)	$\omega = 90^\circ - \omega_{\text{geogr}}$			[°]	180
mittlere Wellenhöhe	$\bar{h}_{We} = \sqrt{\sum(a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)}$		aus Berechnung Wellenauflauf	[m]	0,16
mittlere Wellenperiode	$T_{We} = 6,2 \times w_{10} \times \pi / g \times (g \times \bar{h}_{We} / w_{10}^2)^{0,625}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (7)	[s]	1,14
mittlere Wellenlänge	$T_{We} \approx g/2 \times T_{We}^2 / \pi \times \tanh(2 \times \pi \times d / T_{We})$		ATV-DVWK-M246, Gl. (8)	[m]	1,50
	\bar{h}_{We} / T_{We}			[-]	0,108

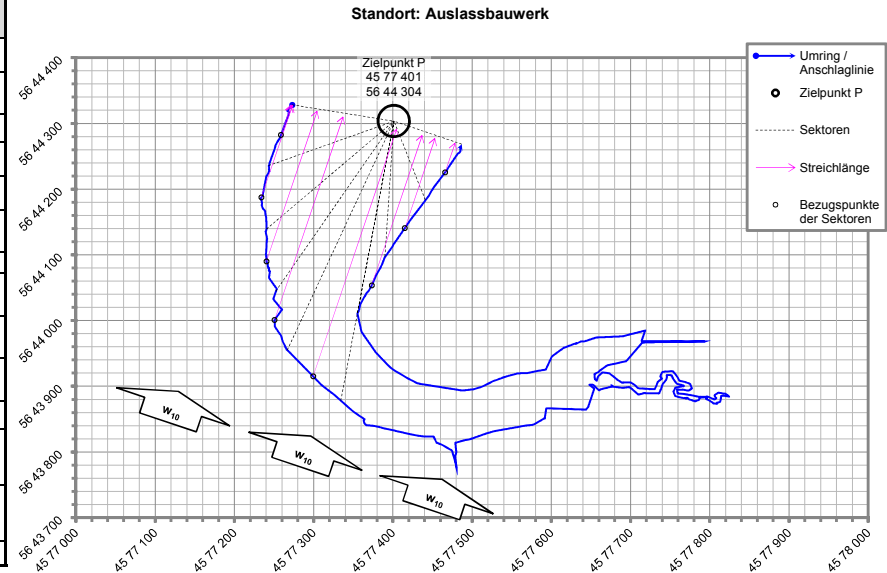


Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Variante									
					Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Mauer
Überschreitungswahrscheinlichkeit	x		ATV-DVWK-M246, über Tab. 6	[%]	1	2	2	1	2	2	1	2	2	5
Faktor für $\bar{h}_{We,x\%}$ mit x% Überschreitungswahrscheinlichkeit	$k_{h[We]} = \sqrt{(-4/\pi \times \ln X/100)}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 4	[-]	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	1,953
Wellenhöhe mit x% Überschreitungswahrscheinlichkeit	$\bar{h}_{We,x\%} = \bar{h}_{We} \times k_{h[We]}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6)	[m]	0,392	0,361	0,361	0,392	0,361	0,361	0,392	0,361	0,361	0,316
Böschungsneigung	1:m			[-]	1:3	1:3	1:3	1:2	1:2	1:2	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:0
Böschungswinkel ggü. der Horizontalen	$\alpha = \arctan 1:m$			[°]	18,4	18,4	18,4	26,6	26,6	26,6	33,7	33,7	33,7	90,0
Böschungsrauheit	$k_D \times k_{KR}$		ATV-DVWK-M246, über Tab. 5	[-]	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	
	$k_X = K_{h[We]}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 6	[-]	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	
Wellenauflauf bei senkrechten Wänden	$h_{Au,x\% \text{ Mauer}} = \bar{h}_{We,x\%}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (9)	[m]										0,32
Wellenauflauf nach HUNT	$h_{Au,x\% \text{ brand}} = k_D \times k_{KR} \times k_X \times \sqrt{(\bar{h}_{We} \times T_{We})} \times \tan \alpha$		ATV-DVWK-M246, Gl. (11)	[m]	0,32	0,22	0,37	0,48	0,33	0,55	0,64	0,44	0,73	
	$h_{Au,x\%}$			[m]	0,32	0,22	0,37	0,48	0,33	0,55	0,64	0,44	0,73	0,32
Windstau	h_{Wi}		aus Berechnung Windstau	[m]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Eisstau	h_{Ei}		gewählt	[m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sicherheitszuschlag	h_{Si}		Kronenhöhe aufgerundet	[m]	-0,03	0,07	0,02	0,01	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
Freibord	f = h_{Au} + h_{Wi} + h_{Ei} + h_{Si}			[m+NHN]	0,30	0,30	0,40	0,50	0,40	0,60	0,70	0,50	0,80	0,40
erforderliche Kronenhöhe	$Z_K = Z_H + f$			[m+NHN]	83,10	83,10	83,20	83,30	83,20	83,40	83,50	83,30	83,60	83,20

Sektor i	Station entlang Umring / Anschlaglinie Lage	reale Länge über Wasser L_i <small>DGM-Schnitte</small>	absoluter Winkel reale Länge σ <small>Lage</small>	Winkel zw. Windrichtung & realer Länge $\beta = \omega - \sigma$	Streichlänge $S_i = L_i \times \cos \beta$	Mittlere Tiefe \bar{d}_i <small>DGM-Schnitte</small>	Windstauhöhe $h_{wi} = w_{10}^2 \times$ $S_i \times \cos \beta /$ $(4.861.110 \times \bar{d}_i)$ <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (13)</small>
Quelle							
Einheit	[#####]	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[m]
0							
1	0+050	144,141	188,310	-8,310	142,628	3,941	0,012
2	0+150	200,056	214,713	-34,713	164,448	3,958	0,011
3	0+250	264,322	232,985	-52,985	159,128	3,988	0,008
4	0+350	317,766	243,504	-63,504	141,766	3,917	0,005
5	0+451	401,505	255,268	-75,268	102,104	3,843	0,002
6	2+283	251,360	263,566	-83,566	28,168	3,550	0,000
7	2+380	163,265	274,791	-94,791	0,000	3,055	0,000
8	2+479	101,141	309,634	-129,634	0,000	2,453	0,000
Maximum		max(L_i)		ω σ	max(S_i)	max(d_i)	max(h_{wi})
		401,505		0,000	164,448	3,988	0,012
Mittel-		\bar{L}			\bar{S}	\bar{d}	
werte		= $\sum(L_i \times a_i)$			= $\sum(S_i \times a_i)$	= $\sum(\bar{d}_i \times a_i)$	
		189,067			81,776	2,936	

Sektor i	Winkel rel. zur Anschlaglinie im Punkt P Θ Lage	Spektralfaktoren		mittlere partielle Wellenhöhe je Sektor				
		a_i^* $= \Theta_i / 180^\circ -$ $\sin(2 \times \Theta_i) / (2 \times \pi)$ <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (3)</small>	a_i $= a_i^* - a_{i-1}^*$ [-]	S_i^* $= g \times S_i / w_{10}^2$ <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)</small>	d_i^* $= g \times d_i / w_{10}^2$ <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)</small>	γ $= 1 - 1 / (1 +$ $0,006 \times \sqrt{S_i^*})^2$ <small>Hilfsthern</small>	$\bar{h}_{We,i} = w_{10}^2 \times$ $0,16/g \times \gamma \times \tanh($ $0,625 \times d_i^{0,8} \div \gamma)$ <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4)</small>	$a_i \times \bar{h}_{We,i}^2$ <small>Hilfsthern</small>
Quelle								
Einheit	[°]			[-]	[-]		[m]	[m ²]
0	4,666	0,000						
1	38,863	0,060	0,060	1,597	0,044	0,015	0,214	0,003
2	61,258	0,206	0,146	1,841	0,044	0,016	0,229	0,008
3	75,704	0,344	0,138	1,782	0,045	0,016	0,226	0,007
4	84,534	0,439	0,095	1,587	0,044	0,015	0,213	0,004
5	96,683	0,574	0,134	1,143	0,043	0,013	0,181	0,004
6	96,698	0,574	0,000	0,315	0,040	0,007	0,096	0,000
7	102,566	0,637	0,063	0,000	0,034	0,000	0,000	0,000
8	123,960	0,836	0,199	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
9	173,394	1,000	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Summen			$\sum a_i$					$\sum (a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)$
			1,000					0,026
Mittel-							$\bar{h}_{We} =$ $\sqrt{\sum (a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)}$	
werte							0,162	

Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Wert
Hochwasserstauziel	Z_H		Retentionsberechnung DHI, 06/2016	[m+NHN]	333,91
Stundenmittel maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10, 60 \text{ min}}$		DVWK-M 246/1997 Tab.1 "normale Lage"	[m/s]	25
mittlere Streichlänge	$\bar{S} = \sum(S_i \times a_i)$		Berechnung Windstau	[km]	0,16
Ausreifezeit	$t_{Wi} = 10 \times \bar{S}$ [km]		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Gl. (2)	[min]	1,648
Faktor Ausreifezeit bei $S < 6$ km	$f_{Wi} = 1 + 1/t_{Wi}$		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Tab. 2	[-]	1,61
maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10} (t_{Wi}) = w_{10, 60 \text{ min}} \times f_{Wi}$			[m/s]	40,17
Höhe Böschungsfuß am Zielpunkt P			DGM-Schnitte	[m+NHN]	326,40
Wassertiefe am Zielpunkt P (Fußpunkt)	d		DGM-Schnitte	[m]	7,51
Maßgebende Windrichtung (geografisch)	ω_{geogr}		orthogonal zum Absperrbauwerk	[°]	195,624
Maßgebende Windrichtung (mathematisch positiver Drehsinn)	$\omega = 90^\circ - \omega_{\text{geogr}}$			[°]	254,376
mittlere Wellenhöhe	$\bar{h}_{We} = \sqrt{\sum(a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)}$		aus Berechnung Wellenauflauf	[m]	0,30
mittlere Wellenperiode	$T_{We} = 6,2 \times w_{10} \times \pi / g \times (g \times \bar{h}_{We} / w_{10}^2)^{0,625}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (7)	[s]	1,55
mittlere Wellenlänge	$T_{We} \approx g/2 \times T_{We}^2 / \pi \times \tanh(2 \times \pi \times d / T_{We})$		ATV-DVWK-M246, Gl. (8)	[m]	3,76
	\bar{h}_{We} / T_{We}			[-]	0,080

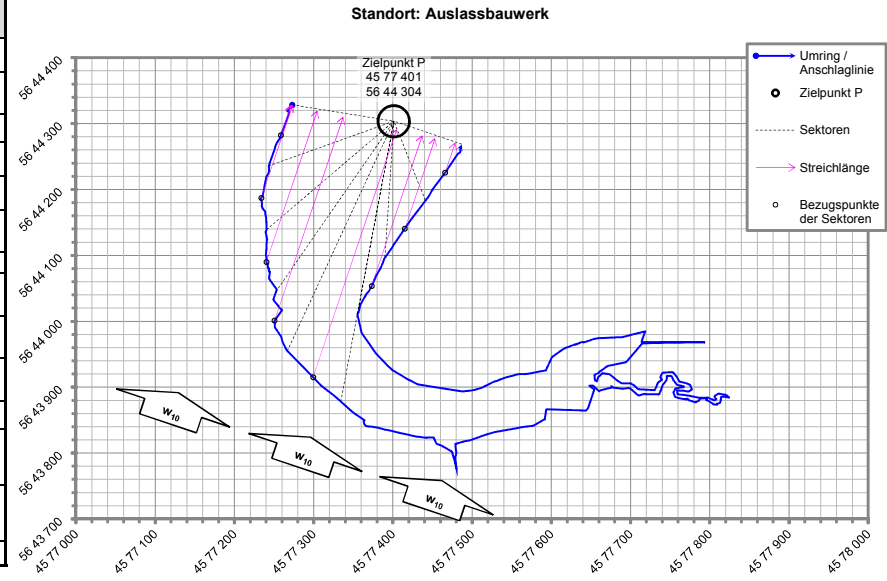


			Variante									
			Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Mauer
Überschreitungswahrscheinlichkeit	x	ATV-DVWK-M246, über Tab. 6	1	2	2	1	2	2	1	2	2	5
Faktor für $\bar{h}_{We,x\%}$ mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$k_{H[We]} = \sqrt{(-4/\pi \times \ln X/100)}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 4	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	1,953
Wellenhöhe mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$\bar{h}_{We,x\%} = \bar{h}_{We} \times k_{H[We]}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6)	0,729	0,672	0,672	0,729	0,672	0,672	0,729	0,672	0,672	0,588
Böschungsneigung	1:m		1:3	1:3	1:3	1:2	1:2	1:2	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:0
Böschungswinkel ggü. der Horizontalen	$\alpha = \arctan 1:m$		18,4	18,4	18,4	26,6	26,6	26,6	33,7	33,7	33,7	90,0
Böschungsrauheit	$k_D \times k_R$	ATV-DVWK-M246, über Tab. 5	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	
	$k_x = K_{H[We]}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 6	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	
Wellenauflauf bei senkrechten Wänden	$h_{Au,x\% \text{ Mauer}} = \bar{h}_{We,x\%}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (9)										0,59
Wellenauflauf nach HUNT	$h_{Au,x\% \text{ brand}} = k_D \times k_R \times k_x \times \sqrt{(\bar{h}_{We} \times T_{We})} \times \tan \alpha$	ATV-DVWK-M246, Gl. (11)	0,69	0,47	0,79	1,03	0,71	1,19	1,37	0,95	1,58	
	$h_{Au,x\%}$		0,69	0,47	0,79	1,03	0,71	1,19	1,37	0,95	1,58	0,59
Windstau	h_{Wi}	aus Berechnung Windstau	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Eisstau	h_{Ei}	gewählt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sicherheitszuschlag	h_{Si}	Kronenhöhe aufgerundet	0,07	0,09	0,07	0,03	0,05	0,07	0,09	0,01	0,08	0,07
Freibord	$f = h_{Au} + h_{Wi} + h_{Ei} + h_{Si}$		0,79	0,59	0,89	1,09	0,79	1,29	1,49	0,99	1,69	0,69
erforderliche Kronenhöhe	$Z_K = Z_H + f$		334,70	334,50	334,80	335,00	334,70	335,20	335,40	334,90	335,60	334,60

Sektor i Quelle	Station entlang Umring / Anschlaglinie Lage	reale Länge über Wasser L_i DGM-Schnitte	absoluter Winkel reale Länge σ Lage	Winkel zw. Windrichtung & realer Länge $\beta = \omega - \sigma$	Streichlänge $S_i = L_i \times \cos \beta$	Mittlere Tiefe \bar{d}_i DGM-Schnitte	Windstauhöhe $h_{wi} = w_{10}^2 \times S_i \times \cos \beta / (4.861.110 \times \bar{d}_i)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (13)
Einheit	[#####]	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[m]
0							
1	0+050	144,141	188,310	66,066	58,476	3,941	0,002
2	0+150	200,056	214,713	39,662	154,007	3,958	0,010
3	0+250	264,322	232,985	21,391	246,114	3,988	0,019
4	0+350	317,766	243,504	10,871	312,063	3,917	0,026
5	0+451	401,505	255,268	-0,892	401,456	3,843	0,035
6	2+283	251,360	263,566	-9,190	248,133	3,550	0,023
7	2+380	163,265	274,791	-20,415	153,010	3,055	0,016
8	2+479	101,141	309,634	-55,259	57,638	2,453	0,004
Maximum		max(L_i)		ω σ	max(S_i)	max(d_i)	max(h_{wi})
		401,505		0,000	401,456	3,988	0,035
Mittel- werte		$\bar{L} = \sum(L_i \times a_i)$			$\bar{S} = \sum(S_i \times a_i)$	$\bar{d} = \sum(\bar{d}_i \times a_i)$	
		189,067			164,830	2,936	

Sektor i Quelle	Winkel rel. zur Anschlaglinie im Punkt P Θ Lage	Spektralfaktoren		mittlere partielle Wellenhöhe je Sektor				
		a_i^* $= \Theta_i / 180^\circ - \sin(2 \times \Theta_i) / (2 \times \pi)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (3)	a_i $= a_i^* - a_{i-1}^*$ [-]	S_i^* $= g \times S_i / w_{10}^2$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)	d_i^* $= g \times d_i / w_{10}^2$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)	Y $= 1 - 1 / (1 + 0,006 \times \sqrt{S_i^*})^2$ Hilfsthern	$\bar{h}_{we,i} = w_{10}^2 \times 0,16/g \times Y \times \tanh(0,625 \times d_i^{0,8} \times Y)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4)	$a_i \times \bar{h}_{we,i}^2$ Hilfsthern
Einheit	[°]			[-]	[-]		[m]	[m ²]
0	4,666	0,000						
1	38,863	0,060	0,060	0,356	0,024	0,007	0,187	0,002
2	61,258	0,206	0,146	0,936	0,024	0,012	0,300	0,013
3	75,704	0,344	0,138	1,496	0,024	0,015	0,373	0,019
4	84,534	0,439	0,095	1,897	0,024	0,016	0,412	0,016
5	96,683	0,574	0,134	2,441	0,023	0,018	0,453	0,028
6	96,698	0,574	0,000	1,509	0,022	0,015	0,370	0,000
7	102,566	0,637	0,063	0,930	0,019	0,011	0,295	0,006
8	123,960	0,836	0,199	0,350	0,015	0,007	0,185	0,007
9	173,394	1,000	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Summen			$\sum a_i$					$\sum(a_i \times \bar{h}_{we,i}^2)$
			1,000					0,091
Mittel- werte							$\bar{h}_{we} = \sqrt{\sum(a_i \times \bar{h}_{we,i}^2)}$	
							0,301	

Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Wert
Hochwasserstauziel	Z_H		Retentionsberechnung DHI, 06/2016	[m+NHN]	334,08
Stundenmittel maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$W_{10, 60 \text{ min}}$		DVWK-M 246/1997 Tab.1 "normale Lage"	[m/s]	25
mittlere Streichlänge	$\bar{S} = \sum(S_i \times a_i)$		Berechnung Windstau	[km]	0,17
Ausreifezeit	$t_{Wi} = 10 \times \bar{S}$ [km]		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Gl. (2)	[min]	1,658
Faktor Ausreifezeit bei $S < 6$ km	$f_{Wi} = 1 + 1/f_{Wi}$		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Tab. 2	[-]	1,60
maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10} (t_{Wi}) = W_{10, 60 \text{ min}} \times t_{Wi}$			[m/s]	40,08
Höhe Böschungsfuß am Zielpunkt P			DGM-Schnitte	[m+NHN]	326,40
Wassertiefe am Zielpunkt P (Fußpunkt)	d		DGM-Schnitte	[m]	7,68
Maßgebende Windrichtung (geografisch)	ω_{geogr}		orthogonal zum Absperrbauwerk	[°]	195,624
Maßgebende Windrichtung (mathematisch positiver Drehsinn)	$\omega = 90^\circ - \omega_{\text{geogr}}$			[°]	254,376
mittlere Wellenhöhe	$\bar{h}_{We} = \sqrt{\sum(a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)}$		aus Berechnung Wellenauflauf	[m]	0,30
mittlere Wellenperiode	$T_{We} = 6,2 \times w_{10} \times \pi / g \times (g \times \bar{h}_{We} / w_{10}^2)^{0,625}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (7)	[s]	1,56
mittlere Wellenlänge	$T_{We} \approx g/2 \times T_{We}^2 / \pi \times \tanh(2 \times \pi \times d / T_{We})$		ATV-DVWK-M246, Gl. (8)	[m]	3,78
	\bar{h}_{We} / T_{We}			[-]	0,080

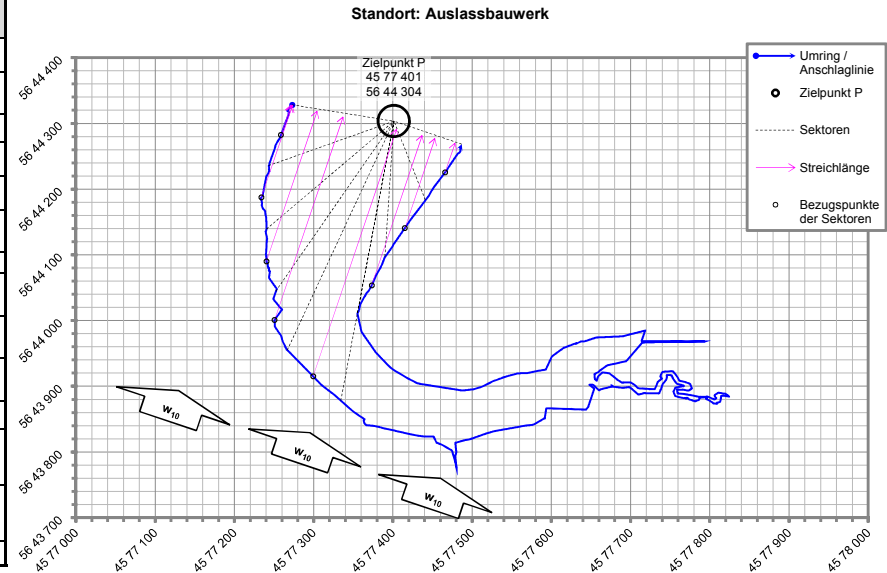


Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Variante									
					Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Mauer
Überschreitungswahrscheinlichkeit	x		ATV-DVWK-M246, über Tab. 6	[%]	1	2	2	1	2	2	1	2	2	5
Faktor für $\bar{h}_{We,x\%}$ mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$k_{H[We]} = \sqrt{(-4/\pi \times \ln X/100)}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 4	[-]	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	1,953
Wellenhöhe mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$\bar{h}_{We,x\%} = \bar{h}_{We} \times k_{H[We]}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6)	[m]	0,732	0,675	0,675	0,732	0,675	0,675	0,732	0,675	0,675	0,591
Böschungsneigung	1:m			[-]	1:3	1:3	1:3	1:2	1:2	1:2	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:0
Böschungswinkel ggü. der Horizontalen	$\alpha = \arctan 1:m$			[°]	18,4	18,4	18,4	26,6	26,6	26,6	33,7	33,7	33,7	90,0
Böschungsrauheit	$k_D \times k_R$		ATV-DVWK-M246, über Tab. 5	[-]	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	
	$k_x = K_{H[We]}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 6	[-]	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	
Wellenauflauf bei senkrechten Wänden	$h_{Au,x\% \text{ Mauer}} = \bar{h}_{We,x\%}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (9)	[m]										0,59
Wellenauflauf nach HUNT	$h_{Au,x\% \text{ brand}} = k_D \times k_R \times k_x \times \sqrt{(\bar{h}_{We} \times T_{We})} \times \tan \alpha$		ATV-DVWK-M246, Gl. (11)	[m]	0,69	0,48	0,80	1,04	0,72	1,19	1,38	0,95	1,59	
	$h_{Au,x\%}$			m	0,69	0,48	0,80	1,04	0,72	1,19	1,38	0,95	1,59	0,59
Windstau	h_{Wi}		aus Berechnung Windstau	[m]	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Eisstau	h_{Ei}		gewählt	[m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sicherheitszuschlag			Kronenhöhe aufgerundet	[m]	0,30	0,01	0,09	0,05	0,07	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00
Freibord	$f = h_{Au} + h_{Wi} + h_{Ei} + h_{Si}$				1,02	0,52	0,92	1,12	0,82	1,22	1,42	1,02	1,62	0,62
erforderliche Kronenhöhe	$Z_K = Z_H + f$			[m+NHN]	335,10	334,60	335,00	335,20	334,90	335,30	335,50	335,10	335,70	334,70

Sektor i Quelle	Station entlang Umring / Anschlaglinie Lage	reale Länge über Wasser L _i DGM-Schnitte	absoluter Winkel reale Länge σ Lage	Winkel zw. Windrichtung & realer Länge β = ω - σ	Streichlänge S _i = L _i × cos β	Mittlere Tiefe d̄ _i DGM-Schnitte	Windstauhöhe h _{wi} = w ₁₀ ² × S _i × cos β / (4.861.110 × d̄ _i) <small>(13)</small> ATV-DVWK-M246, Gl.
Einheit	[#±###]	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[m]
0							
1	0+050	144,141	188,310	66,066	58,476	4,111	0,002
2	0+150	203,845	214,713	39,662	156,924	4,052	0,010
3	0+250	267,319	232,985	21,391	248,905	4,113	0,019
4	0+350	319,569	243,504	10,871	313,834	4,064	0,025
5	0+451	401,505	255,268	-0,892	401,456	3,993	0,033
6	2+283	251,360	263,566	-9,190	248,133	3,696	0,022
7	2+380	163,265	274,791	-20,415	153,010	3,156	0,015
8	2+479	101,141	309,634	-55,259	57,638	2,527	0,004
Maximum		max(L_i)		ω σ	max(S_i)	max(d̄_i)	max(h_{wi})
		401,505		0,000	401,456	4,113	0,033
Mittel- werte		\bar{L} = Σ(L _i × a _i)			\bar{S} = Σ(S _i × a _i)	\bar{d} = Σ(d̄ _i × a _i)	
		190,205			165,810	3,033	

Sektor i Quelle	Winkel rel. zur Anschlaglinie im Punkt P Θ Lage	Spektralfaktoren		mittlere partielle Wellenhöhe je Sektor				
		a _i [*] = Θ _i /180° - sin(2 × Θ _i)/(2 × π) <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (3)</small>	a _i = a _i [*] - a _{i-1} [*] [-]	S _i [*] = g × S _i /w ₁₀ ² <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)</small>	d _i [*] = g × d _i /w ₁₀ ² <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)</small>	Y = 1 - 1 / (1 + 0,006 × √S _i [*]) <small>Hilfsthern</small>	h̄ _{We,i} = w ₁₀ ² × 0,16/g × Y × tanh(0,625 × d _i [*] × Y) <small>ATV-DVWK-M246, Gl. (4)</small>	a _i × h̄ _{We,i} ² <small>Hilfsthern</small>
Einheit	[°]			[-]	[-]		[m]	[m ²]
0	4,666	0,000						
1	38,863	0,060	0,060	0,357	0,025	0,007	0,187	0,002
2	61,258	0,206	0,146	0,958	0,025	0,012	0,303	0,013
3	75,704	0,344	0,138	1,520	0,025	0,015	0,375	0,019
4	84,534	0,439	0,095	1,917	0,025	0,016	0,414	0,016
5	96,683	0,574	0,134	2,452	0,024	0,019	0,456	0,028
6	96,698	0,574	0,000	1,515	0,023	0,015	0,371	0,000
7	102,566	0,637	0,063	0,935	0,019	0,012	0,295	0,006
8	123,960	0,836	0,199	0,352	0,015	0,007	0,185	0,007
9	173,394	1,000	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Summen			Σ a _i					Σ(a _i × h̄ _{We,i} ²)
			1,000					0,091
Mittel- werte							h̄ _{We} = √Σ(a _i × h̄ _{We,i} ²)	
							0,302	

Parameter / Beschreibung	Formelzeichen	Berechnung	Quelle	Einheit	Wert
Hochwasserstauziel	Z_V		Retentionsberechnung DHI, 06/2016, Fläche 76.030 m ²	[m+NHN]	333,40
Stundenmittel maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10, 60 \text{ min}}$		DVWK-M 246/1997 Tab.1 "normale Lage"	[m/s]	25
mittlere Streichlänge	$\bar{S} = \sum(S_i \times a_i)$		Berechnung Windstau	[km]	0,16
Ausreifezeit	$t_{Wi} = 10 \times \bar{S}$ [km]		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Gl. (2)	[min]	1,648
Faktor Ausreifezeit bei $S < 6$ km	$f_{Wi} = 1 + 1/t_{Wi}$		ATV-DVWK-M246, S. 6, über Tab. 2	[-]	1,61
maßgebende Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	$w_{10} (t_{Wi}) = w_{10, 60 \text{ min}} \times t_{Wi}$			[m/s]	40,17
Höhe Böschungsfuß am Zielpunkt P			DGM-Schnitte	[m+NHN]	326,40
Wassertiefe am Zielpunkt P (Fußpunkt)	d		DGM-Schnitte	[m]	7,00
Maßgebende Windrichtung (geografisch)	ω_{geogr}		orthogonal zum Absperrbauwerk	[°]	195,624
Maßgebende Windrichtung (mathematisch positiver Drehsinn)	$\omega = 90^\circ - \omega_{\text{geogr}}$			[°]	254,376
mittlere Wellenhöhe	$\bar{h}_{We} = \sqrt{\sum(a_i \times \bar{h}_{We,i}^2)}$		aus Berechnung Wellenauflauf	[m]	0,30
mittlere Wellenperiode	$T_{We} = 6,2 \times w_{10} \times \pi / g \times (g \times \bar{h}_{We} / w_{10}^2)^{0,625}$		ATV-DVWK-M246, Gl. (7)	[s]	1,55
mittlere Wellenlänge	$T_{We} \approx g/2 \times T_{We}^2 / \pi \times \tanh(2 \times \pi \times d / T_{We})$		ATV-DVWK-M246, Gl. (8)	[m]	3,76
	\bar{h}_{We} / T_{We}			[-]	0,080



			Variante									
			Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Erddamm	Stein-schüttung	Beton	Mauer
Überschreitungswahrscheinlichkeit	x	ATV-DVWK-M246, über Tab. 6	1	2	2	1	2	2	1	2	2	5
Faktor für $\bar{h}_{We,x\%}$ mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$k_{H[We]} = \sqrt{(-4/\pi \times \ln X/100)}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 4	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	1,953
Wellenhöhe mit $x\%$ Überschreitungswahrscheinlichkeit	$\bar{h}_{We,x\%} = \bar{h}_{We} \times k_{H[We]}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6)	0,729	0,672	0,672	0,729	0,672	0,672	0,729	0,672	0,672	0,588
Böschungsneigung	1:m		1:3	1:3	1:3	1:2	1:2	1:2	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:0
Böschungswinkel ggü. der Horizontalen	$\alpha = \arctan 1:m$		18,4	18,4	18,4	26,6	26,6	26,6	33,7	33,7	33,7	90,0
Böschungsrauheit	$k_D \times k_R$	ATV-DVWK-M246, über Tab. 5	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	0,8	0,6	1	
	$k_x = K_{H[We]}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (6) & Tab. 6	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	2,421	2,232	2,232	
Wellenauflauf bei senkrechten Wänden	$h_{Au,x\% \text{ Mauer}} = \bar{h}_{We,x\%}$	ATV-DVWK-M246, Gl. (9)										0,59
Wellenauflauf nach HUNT	$h_{Au,x\% \text{ brand}} = k_D \times k_R \times k_x \times \sqrt{(\bar{h}_{We} \times T_{We})} \times \tan \alpha$	ATV-DVWK-M246, Gl. (11)	0,69	0,47	0,79	1,03	0,71	1,19	1,37	0,95	1,58	
	$h_{Au,x\%}$		0,69	0,47	0,79	1,03	0,71	1,19	1,37	0,95	1,58	0,59
Windstau	h_{Wi}	aus Berechnung Windstau	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Eisstau	h_{Ei}	gewählt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sicherheitszuschlag	h_{Si}	Kronenhöhe aufgerundet	0,08	0,00	0,08	0,04	0,06	0,08	0,00	0,02	0,09	0,08
Freibord	$f = h_{Au} + h_{Wi} + h_{Ei} + h_{Si}$		0,80	0,50	0,90	1,10	0,80	1,30	1,40	1,00	1,70	0,70
erforderliche Kronenhöhe	$Z_K = Z_H + f$		334,20	333,90	334,30	334,50	334,20	334,70	334,80	334,40	335,10	334,10

Sektor i Quelle	Station entlang Umring / Anschlaglinie Lage	reale Länge über Wasser L_i DGM-Schnitte	absoluter Winkel reale Länge σ Lage	Winkel zw. Windrichtung & realer Länge $\beta = \omega - \sigma$	Streichlänge $S_i = L_i \times \cos \beta$	Mittlere Tiefe \bar{d}_i DGM-Schnitte	Windstauhöhe $h_{wi} = w_{10}^2 \times$ $S_i \times \cos \beta /$ $(4.861.110 \times \bar{d}_i)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (13)
Einheit	[#####]	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[m]
0							
1	0+050	144,141	188,310	66,066	58,476	3,941	0,002
2	0+150	200,056	214,713	39,662	154,007	3,958	0,010
3	0+250	264,322	232,985	21,391	246,114	3,988	0,019
4	0+350	317,766	243,504	10,871	312,063	3,917	0,026
5	0+451	401,505	255,268	-0,892	401,456	3,843	0,035
6	2+283	251,360	263,566	-9,190	248,133	3,550	0,023
7	2+380	163,265	274,791	-20,415	153,010	3,055	0,016
8	2+479	101,141	309,634	-55,259	57,638	2,453	0,004
Maximum		max(L_i)		ω σ	max(S_i)	max(d_i)	max(h_{wi})
		401,505		0,000	401,456	3,988	0,035
Mittel- werte		\bar{L} $= \sum(L_i \times a_i)$			\bar{S} $= \sum(S_i \times a_i)$	\bar{d} $= \sum(\bar{d}_i \times a_i)$	
		189,067			164,830	2,936	

Sektor i Quelle	Winkel rel. zur Anschlaglinie im Punkt P Θ Lage	Spektralfaktoren		mittlere partielle Wellenhöhe je Sektor				
		a_i^* $= \Theta_i / 180^\circ -$ $\sin(2 \times \Theta_i) / (2 \times \pi)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (3)	a_i $= a_i^* - a_{i-1}^*$ [-]	S_i^* $= g \times S_i / w_{10}^2$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)	d_i^* $= g \times d_i / w_{10}^2$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4a)	γ $= 1 - 1 / (1 +$ $0,006 \times \sqrt{S_i^*})^2$ Hilfsthern	$\bar{h}_{we,i} = w_{10}^2 \times$ $0,16/g \times \gamma \times \tanh($ $0,625 \times d_i^{0,8} \times \gamma)$ ATV-DVWK-M246, Gl. (4)	$a_i \times \bar{h}_{we,i}^2$ Hilfsthern
Einheit	[°]			[-]	[-]		[m]	[m ²]
0	4,666	0,000						
1	38,863	0,060	0,060	0,356	0,024	0,007	0,187	0,002
2	61,258	0,206	0,146	0,936	0,024	0,012	0,300	0,013
3	75,704	0,344	0,138	1,496	0,024	0,015	0,373	0,019
4	84,534	0,439	0,095	1,897	0,024	0,016	0,412	0,016
5	96,683	0,574	0,134	2,441	0,023	0,018	0,453	0,028
6	96,698	0,574	0,000	1,509	0,022	0,015	0,370	0,000
7	102,566	0,637	0,063	0,930	0,019	0,011	0,295	0,006
8	123,960	0,836	0,199	0,350	0,015	0,007	0,185	0,007
9	173,394	1,000	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Summen			$\sum a_i$					$\sum (a_i \times \bar{h}_{we,i}^2)$
			1,000					0,091
Mittel- werte							$\bar{h}_{we} =$ $\sqrt{\sum (a_i \times \bar{h}_{we,i}^2)}$	
							0,301	