

Eingabe der Eingangswerte Freibordermittlung am HRB Im Grund nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis exponierte Lage)

1. Maßgebende Windgeschwindigkeit $w_{10,5 \text{ min}} = f \cdot w_{10} =$ **31,20** m/s
Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels
nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997: $f =$ **1,2** -
Stundenmittel der Windgeschwindigkeit: $w_{10} =$ **26** m/s

2. Wassertiefe d: **5,50** m

3. Winkel α zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge S_i

Sektor	α [°]	S_i [m]
1	0	52,0
2	75	226,0
3	85	288,0
4	89	171,0
5	105	57,0
6	180	

4. Böschungsneigung: 1 : **3,0**

5. Böschungsrauheit: $k_D \cdot k_R =$ **0,80**
gemäß Tabelle 5: Rasenfläche

6. Böschungsneigung erzeugt brandende Wellen
Bauwerkstyp: Erdamm mit Koeffizient k_x nach
Battjes, Tabelle 6 $k_x =$ **2,40** m

7. Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel bzw. **pauschalen Ansatz gem. Tabelle 7** prüfen:

Für Zuiderseeformel:

$S =$ **288** max. Streichlänge [m]
 $\beta =$ **41** Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
 $d =$ **2,75** mittlere Wassertiefe

1. Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhen f_1 am HRB Im Grund nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis exponierte Lage)

1.1 Wellenkennwerte

1.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We}

Maßgebende Windgeschwindigkeit

$$w_{10,5 \min} = f \cdot w_{10} = 31,20 \text{ m/s}$$

Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels

nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997:

$$f = 1,2$$

Stundenmittel der Windgeschwindigkeit:

$$w_{10} = 26 \text{ m/s}$$

Wassertiefe d:

5,5 m

Sektor	α [°]	α_i^* [-]	a_i [-]	S_i [m]	$h_{We,i}$ [m]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [-]
1	0	0,0000	0,3371	52	0,14	0,0063
2	75	0,3371	0,1075	226	0,28	0,0086
3	85	0,4446	0,0443	288	0,32	0,0045
4	89	0,4889	0,1740	171	0,25	0,0106
5	105	0,6629	0,3371	57	0,14	0,0069
	180	1,0000				
Summe						0,0370
h_{We}						0,19 m

1.1.2 Ermittlung der mittleren Wellenperiode T_{We}

Mittlere Wellenperiode:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \pi / g \cdot (g \cdot h_{We} / w_{10}^2)^{0,625} = 1,25 \text{ s}$$

1.1.3 Ermittlung der mittleren Wellenlänge L_{We}

Erdbeschleunigung g : 9,81 m/s²

Mittlere Wellenlänge L_{We} :

unter der Annahme: $\tanh(2\pi d/L_{We}) = 1$

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2\pi) = 2,44 \text{ m}$$

Kontrolle: $\tanh(2\pi d/L_{We}) = 1$

1.1.4 Ermittlung des Wellenauflaufes h_{Au}

Böschungsneigung: 1 : 3
 $\alpha = 18,43^\circ$

Böschungsrauheit: $k_D \cdot k_R = 0,80$
gemäß Tabelle 5: Rasenfläche

Böschungsneigung erzeugt brandende Wellen
Bauwerkstyp: Erdamm mit Koeffizient k_x nach

Battjes, Tabelle 6 $k_x = 2,40 \text{ m}$

Wellenaufaufformel nach *Hunt*:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_x \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,438 \text{ m}$$

Für den Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel ergibt sich:

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \cos \beta / (4861110 \cdot d) = 0,016 \text{ m}$$

$S = 288$ max. Streichlänge [m]
 $\beta = 41$ Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
 $d = 2,75$ mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{Wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,454 \text{ m}$$

1.2 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 1: erf. $f = f_{Wi} = 0,454 \text{ m}$

2. Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhen f_2 am HRB Im Grund nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis exponierte Lage)

2.1 Wellenkennwerte

2.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We}

Maßgebende Windgeschwindigkeit

$$w_{10,5 \min} = 0,5 \cdot f \cdot w_{10} \quad \mathbf{15,60 \text{ m/s}}$$

Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels

nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997:

$$f = 1,2 -$$

Stundenmittel der Windgeschwindigkeit:

$$w_{10} = 26 \text{ m/s}$$

Wassertiefe d:

5,5 m

Sektor	α [°]	α_i^* [-]	a_i [-]	S_i [m]	$h_{We,i}$ [m]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [-]
1	0	0,0000	0,3371	52	0,07	0,0016
2	75	0,3371	0,1075	226	0,14	0,0021
3	85	0,4446	0,0443	288	0,16	0,0011
4	89	0,4889	0,1740	171	0,12	0,0026
5	105	0,6629	0,3371	57	0,07	0,0017
	180	1,0000				
Summe						0,0091
h_{We}						0,10 m

2.1.2 Ermittlung der mittleren Wellenperiode T_{We}

Mittlere Wellenperiode:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \pi / g \cdot (g \cdot h_{We} / w_{10}^2)^{0,625} = 0,96 \text{ s}$$

2.1.3 Ermittlung der mittleren Wellenlänge L_{We}

Erdbeschleunigung g : 9,81 m/s²

Mittlere Wellenlänge L_{We} :

unter der Annahme: $\tanh(2\pi d/L_{We}) = 1$

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2\pi) = 1,43 \text{ m}$$

Kontrolle: $\tanh(2\pi d/L_{We}) = 1$

2.1.4 Ermittlung des Wellenauflaufes h_{Au}

Böschungsneigung: 1 : 3
 $\alpha = 18,43^\circ$

Böschungsrauheit: $k_D \cdot k_R = 0,80$
gemäß Tabelle 5: Rasenfläche

Böschungsneigung erzeugt brandende Wellen

Bauwerkstyp: Erdamm mit Koeffizient k_x nach

Battjes, Tabelle 6 $k_x = 2,40$ m

Wellenaufbauformel nach *Hunt*:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_x \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,236 \text{ m}$$

Für den Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel ergibt sich:

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \cos \beta / (4861110 \cdot d) = 0,004 \text{ m}$$

$S = 288$ max. Streichlänge [m]
 $\beta = 41$ Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
 $d = 2,75$ mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{Wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,240 \text{ m}$$

2.2 Sicherheitszuschlag im Freibord

Der Sicherheitszuschlag im Freibord wird gewählt zu:

allgemeiner Sicherheitszuschlag:	f_{si}	0,500 m
Sicherheitszuschlag für Setzungen	$f_{si,Setz}$	0,100 m
	$f_{si,gesamt} =$	0,600 m

2.3 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 2:	erf. $f = f_{wi} + f_{si} =$	0,840 m
-----------------------------	--	----------------