

Eingangswerte Freibordermittlung am HRB Eberdingen nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis leicht geschützte Lage)

- Maßgebende Windgeschwindigkeit $w_{10,5 \text{ min}} = f \cdot w_{10} =$ **25,20** 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: $w_{10} =$ **21** m/s
- Wassertiefe d: **8,20** m
- Winkel α zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge S_i

Sektor	α [°]	S_i [m]
1	0	69,0
	78	
2	88	247,0
	91	
3	97	536,0
	101	
4	180	472,0
5		346,0
6		59,0

- Böschungsneigung: 1 : **3,0**
- 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
- Windstau h_{Wi} nach Zuiderseeformel bzw. **pauschalen Ansatz gem. Tabelle 7** prüfen:

Für Zuiderseeformel:

S= **536** max. Streichlänge [m]
 $\beta =$ **89** Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
 d= **4,10** mittlere Wassertiefe

1. Eingangswerte Freibordermittlung am HRB Eberdingen nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis leicht geschützte Lage)

1.1 Wellenkennwerte

1.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We}

Maßgebende Windgeschwindigkeit $w_{10,5 \text{ min}} = f \cdot w_{10} =$ **25,20 m/s**

Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels

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

Stundenmittel der Windgeschwindigkeit:

$f = 1,2$ -
 $w_{10} = 21$ m/s

Wassertiefe d :

8,2 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	0,3686	69	0,13	0,0060
2	78	0,3686	0,1092	247	0,24	0,0062
3	88	0,4778	0,0333	536	0,35	0,0040
4	91	0,5111	0,0663	472	0,33	0,0071
5	97	0,5774	0,0433	346	0,28	0,0034
6	101	0,6207	0,3793	59	0,12	0,0052
Summe	180	1,0000				0,0320
h_{We}						0,18 m

1.1.2 Ermittlung der mittleren Wellenperiode T_{We}

Mittlere Wellenperiode:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \pi / g \cdot (g \cdot h_{We} / w_{10}^2)^{0,625} = 1,26 \text{ s}$$

1.1.3 Ermittlung der mittleren Wellenlänge L_{We}

Erdbeschleunigung g :

9,81 m/s²

Mittlere Wellenlänge L_{We} :

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

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2\pi) = 2,48 \text{ m}$$

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

1.1.4 Ermittlung des Wellenauflaufes h_{Au}

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

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 $k_x = 2,40 \text{ m}$

Wellenaufformel nach *Hunt*:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_x \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,43 \text{ m}$$

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

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \cos \beta / (4861110 \cdot d) = 0,000 \text{ m}$$

S= **536** max. Streichlänge [m]
 β = **89** Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
d= **4,10** mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,43 \text{ m}$$

1.2 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 1: **erf. f = $f_{Wi} = 0,43 \text{ m}$**

2. Eingangswerte Freibordermittlung am HRB Eberdingen nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale bis leicht geschützte Lage)

2.1 Wellenkennwerte

2.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe h_{We}

Maßgebende Windgeschwindigkeit $w_{10,5\text{min}} = 0,5 \cdot f \cdot w_{10} =$ **12,60** 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: $w_{10} =$ 21 m/s

Wassertiefe $d:$ **8,2** 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	0,3686	69	0,06	0,0015
2	78	0,3686	0,1092	247	0,12	0,0015
3	88	0,4778	0,0333	536	0,17	0,0010
4	91	0,5111	0,0663	472	0,16	0,0017
5	97	0,5774	0,0433	346	0,14	0,0008
6	101	0,6207	0,3793	59	0,06	0,0013
	180	1,0000				
Summe						0,0077
h_{We}						0,09 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: $\tanh(2 \cdot \pi \cdot d / L_{We}) = 1$

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2 \cdot \pi) = 1,44 \text{ m}$$

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

2.1.4 Ermittlung des Wellenauflaufes h_{Au}

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

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

Böschungsneigung erzeugt brandende Wellen
Bauwerkstyp: Erdamm mit Koeffizient k_x nach
Battjes, Tabelle 6 $k_x = 2,40 \text{ m}$

Wellenaufbauformel nach *Hunt*:

$$h_{Au} = k_D * k_R * k_x * \text{Wurzel}(h_{We} * L_{We}) * \tan \alpha = 0,23 \text{ m}$$

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

$$h_{Wi} = w_{10}^2 * S * \cos \beta / (4861110 * d) = 0,000 \text{ m}$$

S=	536	max. Streichlänge [m]
β =	89	Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
d=	4,10	mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,23 \text{ m}$$

2.2 Sicherheitszuschlag im Freibord

Der Sicherheitszuschlag im Freibord wird gewählt zu:

$$f_{si} = 0,50 \text{ m}$$

2.3 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 2: $\text{erf. } f = f_{wi} + f_{si} = 0,73 \text{ m}$