

### Eingabe der Eingangswerte Freibordermittlung am HRB Prevorster Tal nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale Lage)

- Maßgebende Windgeschwindigkeit  $w_{10, 5 \text{ min}}$   $23,5 \text{ m/s} * 1,2 =$  **28,20** m/s  
Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997
- Wassertiefe d: **6,50** m
- Winkel  $\alpha$  zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge  $S_i$

Sektor	$\alpha$ [ ° ]	$S_i$ [ m ]
1	0	<b>52,0</b>
2	71	<b>270,0</b>
3	77	<b>370,0</b>
4	81	<b>366,0</b>
5	85	<b>385,0</b>
6	90	<b>264,0</b>
7	105	<b>45,0</b>
	180	

- Böschungsneigung: 1 : **3,0**
- Böschungsrauheit:  $k_D * k_R =$  **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= **385** max. Streichlänge [m]  
 $\beta =$  **87** Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge  
d= **3,25** mittlere Wassertiefe

# 1. Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhen $f_1$ am HRB Prevorster Tal nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale Lage)

## 1.1 Wellenkennwerte

### 1.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe $h_{We}$

Maßgebende Windgeschwindigkeit  $w_{10, 5 \text{ min}} = 23,5 \text{ m/s} * 1,2:$  **28,20 m/s**

Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997

Wassertiefe  $d:$  **6,5 m**

Sektor	$\alpha$ [ ° ]	$\alpha_i^*$ [ - ]	$a_i$ [ - ]	$S_i$ [ m ]	$h_{We,i}$ [ m ]	$a_i * h_{We,i}^2$ [ - ]
1	0	0,0000	0,2965	52	0,12	0,0045
2	71	0,2965	0,0615	270	0,28	0,0048
3	77	0,3580	0,0428	370	0,33	0,0045
4	81	0,4008	0,0438	366	0,32	0,0046
5	85	0,4446	0,0554	385	0,33	0,0061
6	90	0,5000	0,1629	264	0,28	0,0124
7	105	0,6629	0,3371	45	0,12	0,0045
	180	1,0000				
Summe						0,0414
$h_{We}$						0,20 m

### 1.1.2 Ermittlung der mittleren Wellenperiode $T_{We}$

Mittlere Wellenperiode:

$$T_{We} = 6,2 * w_{10} * \pi / g * (g * h_{We} / w_{10}^2)^{0,625} = 1,33 \text{ s}$$

### 1.1.3 Ermittlung der mittleren Wellenlänge $L_{We}$

Erdbeschleunigung  $g:$  **9,81 m/s<sup>2</sup>**

Mittlere Wellenlänge  $L_{We}$ :

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

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2\pi) = 2,75 \text{ m}$$

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  $k_x = 2,40$

Wellenaufaufformel nach *Hunt*:

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_x \cdot \sqrt{(h_{We} \cdot L_{We})} \cdot \tan \alpha = 0,48 \text{ m}$$

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

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \cos \beta / (4861110 \cdot d) = 0,001 \text{ m}$$

S= **385** max. Streichlänge [m]  
 $\beta$ = **87** Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge  
d= **3,25** mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,48 \text{ m}$$

## 1.2 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 1: **erf. f =  $f_{wi} = 0,48 \text{ m}$**

## 2. Bestimmung der erforderlichen Freibordhöhen $f_2$ am HRB Prevorster Tal nach DVWK-Merkblatt 246/1997 (normale Lage)

### 2.1 Wellenkennwerte

#### 2.1.1 Berechnung der mittleren Wellenhöhe $h_{We}$

Maßgebende Windgeschwindigkeit  $w_{10, 5 \text{ min}}$ : **14,10 m/s**

Faktor für die Umrechnung des Stundenmittels nach Kapitel 4.1.1 Tab. 2, DVWK-Merkblatt 246/1997

Wassertiefe  $d$ : **6,5 m**

Sektor	$\alpha$ [ ° ]	$\alpha_i^*$ [ - ]	$a_i$ [ - ]	$S_i$ [ m ]	$h_{We,i}$ [ m ]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [ - ]
1	0	0,0000	0,2965	52	0,06	0,0011
2	71	0,2965	0,0615	270	0,14	0,0012
3	77	0,3580	0,0428	370	0,16	0,0011
4	81	0,4008	0,0438	366	0,16	0,0011
5	85	0,4446	0,0554	385	0,16	0,0015
6	90	0,5000	0,1629	264	0,14	0,0030
7	105	0,6629	0,3371	45	0,06	0,0011
8	180	1,0000				
Summe						0,0101
$h_{We}$						0,10 m

#### 2.1.2 Ermittlung der mittleren Wellenperiode $T_{we}$

Mittlere Wellenperiode:

$$T_{We} = 6,2 \cdot w_{10} \cdot \pi / g \cdot (g \cdot h_{We} / w_{10}^2)^{0,625} = 1,01 \text{ s}$$

### 2.1.3 Ermittlung der mittleren Wellenlänge $L_{We}$

Erdbeschleunigung  $g$ : 9,81 m/s<sup>2</sup>

Mittlere Wellenlänge  $L_{We}$ :

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

$$L_{We} = g \cdot T_{We}^2 / (2 \cdot \pi) = 1,61 \text{ m}$$

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

### 2.1.4 Ermittlung des Wellenauflaufes $h_{Au}$

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

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

Wellenaufbauformel nach *Hunt* :

$$h_{Au} = k_D \cdot k_R \cdot k_x \cdot \sqrt{h_{We} \cdot L_{We}} \cdot \tan \alpha = 0,26 \text{ m}$$

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

$$h_{Wi} = w_{10}^2 \cdot S \cdot \cos \beta / (4861110 \cdot d) = 0,0003 \text{ m}$$

S=	<b>385</b>	max. Streichlänge [m]
$\beta$ =	<b>87</b>	Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
d=	<b>3,25</b>	mittlere Wassertiefe

Der erforderliche Freibord infolge Wind ergibt sich zu:

$$f_{wi} = h_{Wi} + h_{Au} = 0,26 \text{ m}$$

## 2.2 Sicherheitszuschlag im Freibord

Der Sicherheitszuschlag im Freibord wird gewählt zu:

allgemeiner Sicherheitszuschlag	$f_{si} =$	0,50 m
Sicherheitszuschlag für WSP-Schwankung	$f_{si,WSP} =$	0,10 m
Sicherheitszuschlag für Setzungen	$f_{si,Setz} =$	0,10 m
	$f_{si,gesamt} =$	<b>0,70 m</b>

## 2.3 Erforderliche Freibordhöhe

Hochwasserbemessungsfall 2:  $\text{erf. } f = f_{wi} + f_{si} = \mathbf{0,96 \text{ m}}$