

## 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  $\alpha$  zwischen Dammachse / Sektorende und Streichlänge  $S_i$

Sektor	$\alpha$ [ ° ]	$S_i$ [ m ]
1	<b>0</b>	<b>69,0</b>
	<b>78</b>	
2	<b>88</b>	<b>247,0</b>
	<b>91</b>	
3	<b>97</b>	<b>536,0</b>
	<b>101</b>	
4	<b>180</b>	<b>472,0</b>
5		<b>346,0</b>
6		<b>59,0</b>

- 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  $w_{10,5 \min} = f \cdot w_{10} =$  **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	$\alpha$ [ ° ]	$\alpha_i^*$ [ - ]	$a_i$ [ - ]	$S_i$ [ m ]	$h_{We,i}$ [ m ]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [ - ]
1	<b>0</b>	0,0000	0,3686	<b>69</b>	0,13	0,0060
2	<b>78</b>	0,3686	0,1092	<b>247</b>	0,24	0,0062
3	<b>88</b>	0,4778	0,0333	<b>536</b>	0,35	0,0040
4	<b>91</b>	0,5111	0,0663	<b>472</b>	0,33	0,0071
5	<b>97</b>	0,5774	0,0433	<b>346</b>	0,28	0,0034
6	<b>101</b>	0,6207	0,3793	<b>59</b>	0,12	0,0052
Summe	<b>180</b>	1,0000				0,0320
<b><math>h_{We}</math></b>						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/s<sup>2</sup>**

Mittlere Wellenlänge  $L_{We}$ :

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

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

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]  
 $\beta$ = **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  $w_{10,5\min} = 0,5 \cdot f \cdot w_{10} =$  **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	$\alpha$ [ ° ]	$\alpha_i^*$ [ - ]	$a_i$ [ - ]	$S_i$ [ m ]	$h_{We,i}$ [ m ]	$a_i \cdot h_{We,i}^2$ [ - ]
1	<b>0</b>	0,0000	0,3686	<b>69</b>	0,06	0,0015
2	<b>78</b>	0,3686	0,1092	<b>247</b>	0,12	0,0015
3	<b>88</b>	0,4778	0,0333	<b>536</b>	0,17	0,0010
4	<b>91</b>	0,5111	0,0663	<b>472</b>	0,16	0,0017
5	<b>97</b>	0,5774	0,0433	<b>346</b>	0,14	0,0008
6	<b>101</b>	0,6207	0,3793	<b>59</b>	0,06	0,0013
	<b>180</b>	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/s<sup>2</sup>

Mittlere Wellenlänge  $L_{We}$ :

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

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

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=	<b>536</b>	max. Streichlänge [m]
$\beta$ =	<b>89</b>	Winkel zw. maßg. Windrichtung u. max. Streichlänge
d=	<b>4,10</b>	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:  $\text{erf. } f = f_{wi} + f_{si} = 0,73 \text{ m}$