

# Statische Berechnung

für die Erstellung eines Stahlbeton - Schachtes  
Auslaufbauwerk

Länge: 1,50 m  
Breite: 1,00 m  
Höhe: 1,50 m

(Lichte Maße)

Bauherr:

Bauort: Typenstatik

ausführende Firma:

Hersteller:



**BETON TILLE** GmbH  
Betonwaren - Fertigbeton

Bahnhofstrasse 61  
32805 Horn - Bad Meinberg  
Ruf: 05234-6906-11  
Fax: 05234-6906-18

## Vorbemerkungen

- 1.) Einbautiefen und Abmessungen  
nach Angaben des Auftragsgebers

**Überdeckung H = 0,00 m**  
**Verkehrsbelastung**

- 2.) Bestimmungen  
Die zur Zeit gültigen DIN - Vorschriften und  
Richtlinien, insbesondere:  
DIN 1045-1,1054,1055, DIN Fachbericht 101, 102, etc.

- 3.) Baustoffe  
Beton C40/50  
Betonstahl: BSt 500 M(A)  
Betonstahl: BSt 500 S(A)

Als Verfüllung dient Boden mit  $20 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 30^\circ$

## Mindestbewehrung und Rissbreitenbeschränkung

Beton: C 35/45, BSt 500 M(S),  $h = 0,2 \text{ m}$ ;  $c = 4,5 \text{ cm}$

$$f_{\text{crm}} = 0,32 \text{ kN/m}^2, f_{\text{yl}} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$W = b \cdot h^2 / 6 = 100 \cdot 20^2 / 6 = 67 \text{ cm}^3$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot (20 - 4,5 - 0,8) = 13,2 \text{ cm}$$

$$a_{\text{s min.}} = f_{\text{crm}} \cdot W / (z \cdot f_{\text{yk}}) = 3,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gewählt: Q 377A innen und außen

Diese Bewehrung ist maßgebend für alle Bauteile und ist auch in den Anschlüssen,  
z. B. Sohle - Wand einzubauen.

## Bauteile

### 1. Schachtdeckel

ständige Einwirkungen:

$$\text{aus Eigengewicht: } 0,2 \cdot 25 \quad 5,00 \text{ kN/m}^2$$

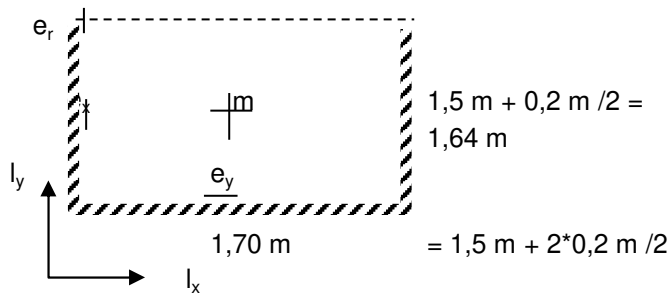
$$\text{aus Erdauflast: } 0 \cdot 20 \quad 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = \frac{5,00 \text{ kN/m}^2}{5,00 \text{ kN/m}^2}$$

veränderliche Einwirkungen:

hier wird mit der Vergleichslast gerechnet

## Wände



$$K_0^H = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 35^\circ = 0,43$$

ständige Einwirkungen:

$$e_o^H = 20 \cdot \ddot{U} \cdot 0,43 = 20 \cdot 0 \cdot 0,43 = 1,72 \text{ kN/m}^2$$

$$e_u^H = 20 \cdot h \cdot 0,43 = 20 \cdot (1,64 + 0,2) \cdot 0,43 = 15,82 \text{ kN/m}^2$$

veränderliche Einwirkungen (nach DIN Fachbericht 101)

Ersatzflächenlast  $5,00 \text{ kN/m}^2$

Ersatzflächenlast auf  $1,9 \text{ m} \cdot 1,4 \text{ m} = 2,66 \text{ m}^2$

$$e_p = 5 \cdot 2,66 \cdot 0,43 / (3,0 \cdot [5,0 + (2 \cdot H / \tan 60)])$$

$$H = 0,2 \text{ m} \Rightarrow e_{po} = 0,36 \text{ kN/m}$$

$$H = 1,98 \text{ m} \Rightarrow e_{pu} = 0,26 \text{ kN/m}$$

$$e_{od} = 1,35 \cdot 1,72 + 1,50 \cdot 0,36 = 2,86 \text{ kN/m}$$

$$e_{kd} = 1,35 \cdot 15,82 + 1,50 \cdot 0,26 = 21,75 \text{ kN/m}$$

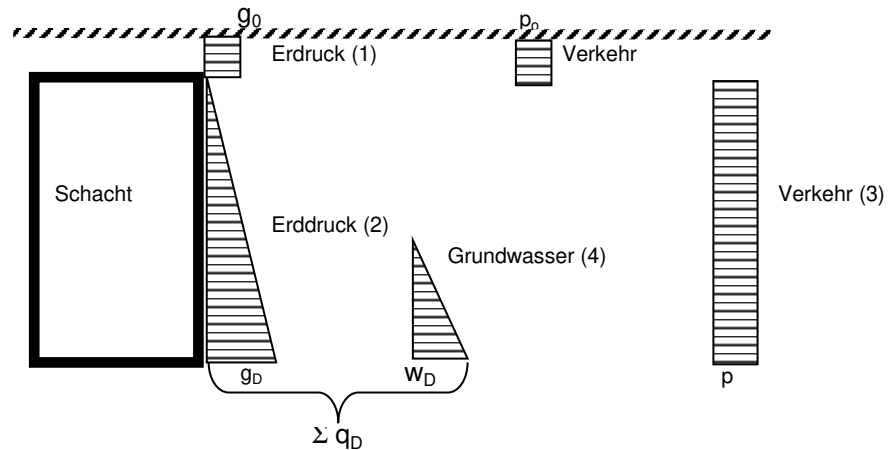
Es wird mit einer gleichmäßigen Flächenlast gerechnet.

$$e_d = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

Schnittkräfte:

		$l_y/l_x \approx 1,64/1,7 \approx$			1,00
	$m_{xr} = 14,0$	$m_{xm} = 19,6$	$m_{ym} = 60,3$	$-m_{er} = 11,6$	$-m_{ex} = 15,0$
	$m_{xr} = 49,9$	$m_{xm} = 48,7$	$m_{ym} = 71,3$	$-m_{er} = 74,2$	$-m_{ex} = 33,2$
	$m_{xr} = 5,2$	$m_{xm} = 16,7$	$m_{ym} = 24,3$	$-m_{er} = 2,2$	$-m_{ex} = 35,8$
					$-m_{ey} = 120,0$

$$\text{stat. Nutzhöhe } h = d - c - d_{\text{Bügel}} - d_S/2 = 20 \text{ cm} - 4,0 \text{ cm} - 0,8 \text{ cm} - 0,35 \text{ cm} = 14,85 \text{ cm}$$



Erdruehdruckbeiwert :	$K_0 = 1 - \sin\phi = 1 - 0,5 = 0,5$ ;	$K_{agh} = \tan^2(45 - \text{cal.}\phi'/2) = 0,33$	
Belast. aus Erddruck oberh.:	$g_0 = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot (0 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) \cdot 0,5 =$		2,0 kN  (1)
Belast. aus Erddruck:	$g_D = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot (1,5 \text{ m} + 0,28 \text{ m}) \cdot 0,5 =$		17,8 kN  (2)
Belast. aus Verkehr:	$p' = p \cdot K_{agh} = 5 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,33 =$		1,7 kN/m <sup>2</sup> (3)
Belast. aus Grundwasser:	$w_D = 10 \text{ kN/m}^3 \cdot (1,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,28 \text{ m} + 0 \text{ m}) =$		19,8 kN  (4)
		$\Sigma q_D$	<u>37,6 kN</u>

Feldmomente:

$$M_{xr} = p \cdot l_x^2 / m_{xr} + p_0 \cdot l_x / m_{xr} + \Sigma q_D \cdot l_x^2 / m_{xr}$$



$M_{xr} = 1,7 \cdot 1,7^2 / 14 + (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 5,2 + 37,6 \cdot 1,7^2 / 49,9 =$	3,74 kNm/m
$M_{xm} = 1,7 \cdot 1,7^2 / 19,6 + (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 16,7 + 37,6 \cdot 1,7^2 / 48,7 =$	2,86 kNm/m
$M_{ym} = 1,7 \cdot 1,7^2 / 60,3 + (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 24,3 + 37,6 \cdot 1,7^2 / 71,3 =$	1,86 kNm/m

Stützmomente:

$M_{er} = -1,7 \cdot 1,7^2 / 11,6 - (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 2,2 - 37,6 \cdot 1,7^2 / 74,2 =$	-4,75 kNm/m
$M_{ex} = -1,7 \cdot 1,7^2 / 15 - (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 35,8 - 37,6 \cdot 1,7^2 / 33,2 =$	-3,78 kNm/m
$M_{ey} = -1,7 \cdot 1,7^2 / 17,6 - (1,7 + 2) \cdot 1,7 / 28,4 - 37,6 \cdot 1,7^2 / 120 =$	-4,16 kNm/m

kh, Wände	$= 14,85 / \sqrt{3,74} =$	7,68 [-]
-----------	---------------------------	----------

	$k_s = 3,59$
--	--------------

$A_s = 3,59 \cdot 3,74 / 14,85 =$	0,90 cm <sup>2</sup> /m
-----------------------------------	-------------------------

Ecken	$= 14,85 / \sqrt{ -4,16 }$	7,28 [-]
-------	----------------------------	----------

	$k_s = 3,59$
--	--------------

$A_s = 3,59 \cdot 4,16 / 14,85 =$	1,01 cm <sup>2</sup> /m
-----------------------------------	-------------------------

**gewählt Q 377 A = 3,77 cm<sup>2</sup>/m**

$A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{m} > 0,9 \text{ cm}^2/\text{m}$

Sohle wird entsprechend bewehrt

Hebelarm der inneren Kräfte	$kz = 0,98$	$z = 0,98 * 14,85 =$	14,55 cm
Zugkräfte	$3,74 \text{ kNm/m} / 14,55 \text{ cm} / 100 =$		25,70 kN/m
	$\text{zul. } Z = 7,7 * 50 / 1,75 =$		219,86 kN/m
			219,9 kN/m $\geq$ 25,70 kN/m

Überprüfung der statischen Nutzhöhe:

$= 20 \text{ cm} - 4 \text{ cm Betondeckung} - 8 \text{ mm B\u00fcgel} - (7 \text{ mm Stahlst\u00e4rke}) / 2 =$   
 $15,9 \text{ cm} > 14,85 \text{ cm}$