

# Stahlbetonwand '14 G'

## Das Programm besteht aus den Programmteilen:

- 14G Stahlbetonwand 1, - Eingabe des Systems und der Belastung. Ermittlung der Erddruckfigur
- 14J Stahlbetonwand 2, - Ermittlung der Schnittkräfte und Wandbemessung

**System:** Das statische System ist eine vertikal gespannte Wand, die mit vertikaler Belastung und durch Erddruck bzw. Wasserdruck horizontal belastet wird. Die Wand kann 1-seitig (freistehende Wand), 2-seitig (oben und unten), 3-seitig (links, rechts und unten) oder 4-seitig gehalten sein. Je nach Lagerung der Wand wird ein Knicksicherheitsbeiwert angeboten. An den Wandenden können max. und min. Endeinspannungen eingegeben werden.

**Geländegeometrie:** Die Geländeoberfläche muß mit mindestens 2 Punkten koordinatenmäßig beschrieben werden, der Wandkopf als Punkt 1 hat immer den Wert  $x = 0.0$  m, während die Höhe des Punktes beliebig eingegeben werden kann. Zur Beschreibung des Geländes stehen max. 4 Punkte zur Verfügung.

## **Belastung des Geländes:**

1. Eine durchgehende Flächenbelastung  $p$  (kN/m<sup>2</sup>), die zwischen den letzten beiden Geländepunkten wirkt.
2. Maximal 4 Streifenlasten in bel. Höhe (max und min) - z.B. Fundamentlasten.
3. Wasserdruck.

**Bodenkennwerte:** Für die Hinterfüllung muß das Raumgewicht über und unter Wasser (falls Wasserdruck vorhanden ist), Reibungs- und Wandreibungswinkel angegeben werden, wobei i.a. der Wandreibungswinkel  $\Delta$  positiv ist.

**Erddruckberechnung:** Es wird der klassische Erddruck nach 'Spundwand-Handbuch' ermittelt, bei gebrochenem Gelände nach Jenne. Für jede Böschungsneigung werden Erddruckbeiwerte für Eigengewicht und für Streifenlasten ausgegeben. Soll auf Ruhedruck bemessen werden, so kann der aktive Erddruck durch Eingabe eines Faktors erhöht werden (i.a. ist der Ruhedruckbeiwert ca. doppelt so groß wie der aktive Erddruckbeiwert). Die Belastungsfigur ist in Streifen mit linearem Druckverlauf unterteilt, wobei Anfangs- und Endkoordinaten angegeben werden.

**Wandauflasten:** Es sind 12 Lastzeilen für die vertikale Belastung der Wand vorgesehen (jeweils max und min).  
**Wandendmomente:** Am Wandkopf und -fuß können max. und min. Einspannmomente berücksichtigt werden.

## **Schnittgrößen:**

Folgende Schnittgrößen werden je nach Systemeingabe ermittelt:

- 1 - min und max Stützmomente oben und unten
- 2 - max und min Feldmomente und deren Stelle
- 3 - max und min Querkraftverlauf

Wahlweise können die Schnittkräfte in den Zehntelpunkten ausgegeben werden.

## **Bemessung:**

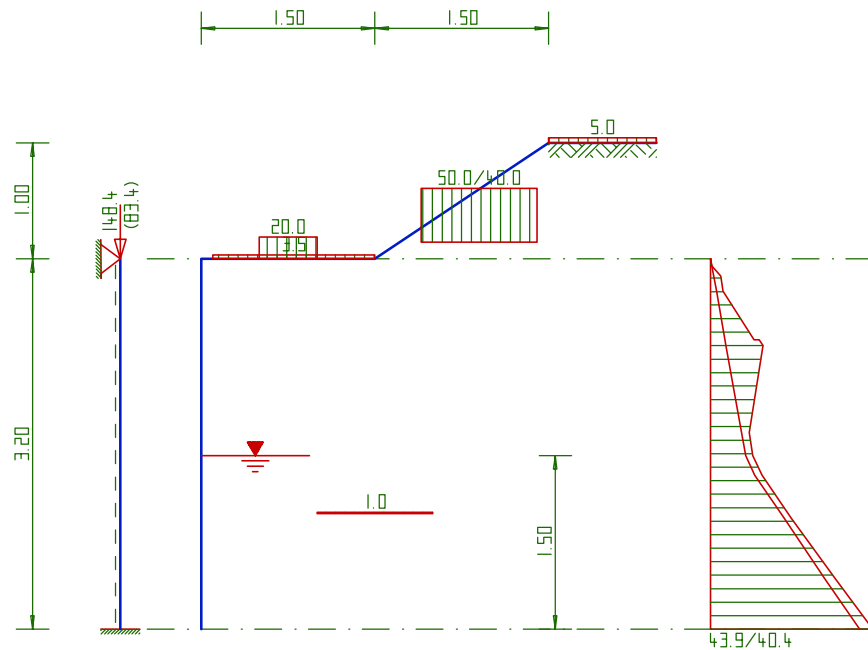
Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN 1045 (7.88).

Die Bemessung kann bei  $\lambda < 70$  wahlweise als unbewehrte oder bewehrte Wand ausgeführt werden. Dabei versucht das Programm zuerst ohne Bewehrung auszukommen, für diesen Fall maßgebende Werte können korrigiert werden, bis alle Bedingungen einer unbewehrten Wand erfüllt sind. Der Knicksicherheitsnachweis für die bewehrte Wand wird nach Theorie II. Ordnung geführt, wenn ein Druckglied vorliegt. In diesem Fall ist die Bewehrung symmetrisch. Die Regelbemessung kann unter Umständen zu einer unsymmetrischen Bewehrung führen, falls kein Druckglied vorliegt. Der Schubspannungsnachweis wird intern geführt. Wenn die Schubspannung den zul. Wert  $K2 \cdot \tau_{011}$  überschreitet, muß die Wandstärke erhöht werden.

## **Bewehrung:**

Es können verschiedene Stahlgüten und -durchmesser bzw. Baustahlmatten und Rundstahl kombiniert werden. Bei einer Druckbewehrung von mehr als 1% des Querschnittes wird die Verbügelung wie bei einem Druckglied ausgeführt.

POS. 72 STAHLBETONWAND '14G'



S Y S T E M (vertikal gespannte Wand) h = 3.20 m

Für Knicksicherheit: 3 - seitig gehalten, unverschieblich

Einspannung oben : max./min. = 0.0 / 0.0 %  
 Einspannung unten : max./min. = 70.0 / 50.0 %

G E L Ä N D E G E O M E T R I E

( Höhe H ab UK Wand ; Punkt 1 liegt an Wand )

Punkt	1	2	3	4 .
X-Koordinate	0.0	1.50	3.00	15.00
Höhe H	3.20	3.20	4.20	4.20

Grundwasserstand über UK Wand hw = 1.50 m

B O D E N K E N N W E R T E der Hinterfüllung:

Gamma = 19.00 kN/m<sup>3</sup>, Gamma' (unt. Wasser) = 17.50 kN/m<sup>3</sup>  
 Reibungswinkel Phi = 29.50 Grad  
 Wandreibungswinkel Delta = 16.50 Grad

B E L A S T U N G D E S G E L Ä N D E S

Durchgehende Flächenlast : p = 5.0 kN/m<sup>2</sup>

Streifenlasten: Nr.	Wandabst. (m)	Breite (m)	Höhe ü. UK W. (m)	max/min q (kN/m <sup>2</sup> )
1	0.10	1.40	3.20	3.5/ 0.0
2	0.50	0.50	3.20	20.0/ 0.0

Streifenlasten:	Nr.	Wandabst.	Breite	Höhe ü.	max/min q
	-	(m)	(m)	UK W.(m)	(kN/m <sup>2</sup> ) .
	3	1.90	1.00	2.40	50.0/ 40.0
	4	1.00	1.00	1.00	1.0/ 1.0

**E R D D R U C K B E I W E R T E**

$$\text{Kah1} = 0.29 \quad \text{Kah2} = 0.76 \quad \text{Kah3} = 0.29$$

$$\text{Theta ( für Streifenlasten )} = 0.44$$

Ansatz des 1.00 - fachen aktiven Erddrucks

**W A N D B E L A S T U N G A U S E R D D R U C K (kN/m<sup>2</sup>)**

Streifen	Dicke	e-oben	e-unten	e-oben	e-unten
.	-	(m)	aus min.q	aus min.q	aus max.q
	1	0.06	0.0	0.3	0.3
	2	0.09	0.3	0.8	2.8
	3	0.13	0.8	1.6	3.4
	4	0.42	1.6	3.9	11.8
	5	0.05	3.9	4.2	14.2
	6	0.75	4.2	8.4	10.5
	7	0.20	8.4	9.5	11.4
	8	0.17	9.5	12.0	13.9
	9	0.37	12.0	19.9	21.9
	10	0.53	19.9	31.1	33.9
	11	0.43	31.1	40.4	43.9

W A N D A U F L A S T E N	max.	min.	.
aus Pos. 11A 3	= 140.0	75.0	kN/m
Wand (0.365*15+0.5)* 2.70	= 8.4	8.4	kN/m
<b>G e s a m t g e w i c h t :</b>	<b>V = 148.4</b>	<b>83.4</b>	<b>kN/m</b>

**S C H N I T T G R Ö S S E N :**      o = Oben, u = Unten

h	Mso	Msu	max Mf	min Mf	max Qo	min Qu
(m)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)
3.20	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	21.7
2.88	4.9	4.9	5.5	3.0	20.4	20.4
2.56	9.3	9.3	10.4	5.7	17.4	17.4
2.24	12.6	12.6	14.3	8.2	12.5	12.5
1.92	14.6	14.6	16.9	10.0	7.8	7.8
1.60	15.1	15.1	18.0	11.1	2.5	2.5
1.28	14.2	14.2	17.6	11.1	-2.9	-2.9
0.96	11.4	11.4	15.3	9.5	-11.0	-11.0
0.64	5.6	5.6	10.1	5.2	-22.8	-22.8
0.32	-4.4	-4.4	0.7	-2.8	-38.4	-38.4
0.00	-19.8	-19.8	-14.1	-15.5	-57.1	-57.1

oben min Ms = 0.0 kNm, max Ms = 0.0 kNm

mitte max Mf = 18.0 kNm bei h = 1.52 m  
 min Mf = 11.3 kNm bei h = 1.44 m

unten min Ms = -19.8 kNm max Ms = -11.1 kNm

B E M E S S U N G B 25, Wanddicke d = 25.0 cm

Hauptbewehrung in BSt 500 M, Zulagebewehrung in BSt 500 S  
 Betondeckung luft-/erdseitig d1/d2 = 3.5/3.5 cm

Abstand des freien Randes von der Mitte der aussteifenden  
 Wand bzw. Mittenabst. der aussteifenden Wände b = 6.30 m

Knicklänge  $sk = 0.97 * 3.20 = 3.10$  m, Lambda = 43.0

ungewollte Ausmitte  $ev = sk/300$ , Kriechzahl Phi = 2.7

Geometrischer Bewehrungsgrad My(%) <= 6.00

Ort	M (kNm/m)	N (kN/m)	MII (kNm/m)	erf.b (cm)	My (%)	As (-- cm <sup>2</sup> /m --)	As'
oben	0.0	-148.4	4.1	6.8	0.50	0.43	0.43
mitte	18.0	-92.4	20.7	35.2	0.50	2.20	2.20
unten	-19.8	-103.4	22.8	38.6	0.50	2.41	2.41

Wahl der Längsbewehrung:

Hauptbewehrung: flächendeckend luftseitig BStG 1 R 295  
 erdseitig BStG 1 R 295

Die außenliegenden Bewehrungsstäbe beider Wandseiten  
 sind je m<sup>2</sup> Wandfläche an mindestens vier versetzt ange-  
 ordneten Stellen zu verbinden, z.B. durch S-Haken Ds 6

An freien Rändern sind die Eckstäbe durch Steckbügel zu  
 sichern ( zu halten). Ds 8/20.0 cm