

# 50M Elastisch gebetteter Balken nach DIN 1045-1

(Stand: 26.02.2010)

Das Programm dient zur Bemessung eines elastisch gebetteten Balkens nach DIN 1045-1:2001-07 oder DIN 1045-1:2008-08 mit Hilfe des Bettungsmodulverfahrens.

## Leistungsumfang

### System:

- elastische Bettung, abschnittsweise als maximale/minimale Bettung eingebbar
- wahlweise mit/ohne Auflager/Auflagerfedern
- Momenten-, Vertikal-, Horizontalgelenke
- Querschnitte: Platte/Balken/Plattenbalken
- Ausschluss von Zugfedern möglich

### Belastung:

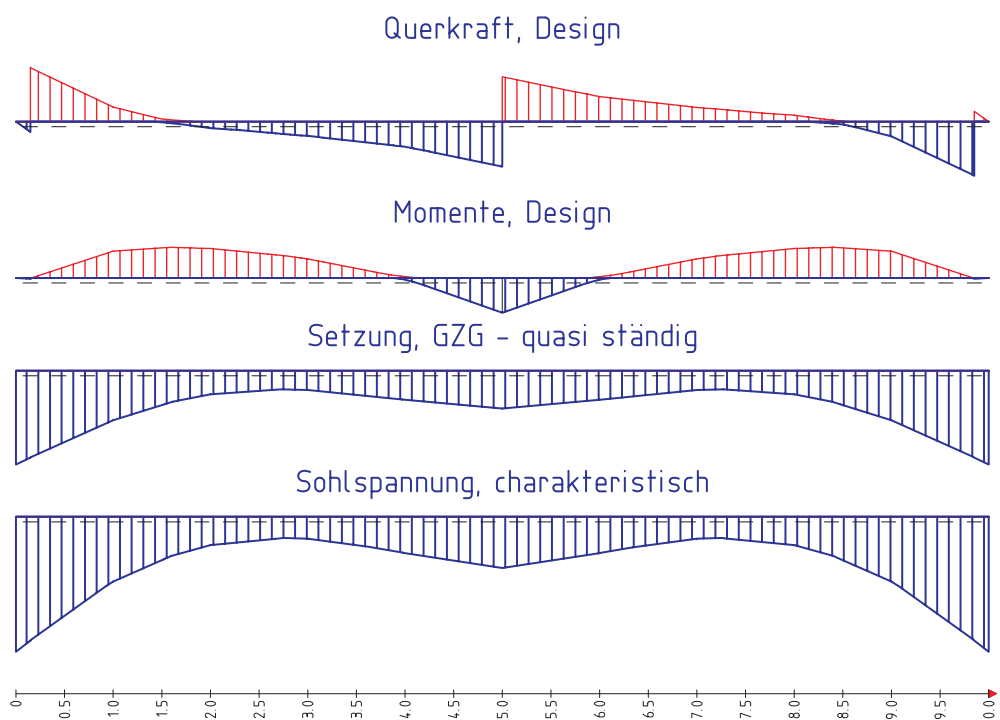
- Beliebig viele Lastfälle in einer Position
- Einzel-, Linienlasten in Z-Richtung
- Momente um Y-Achse

### Bemessung und Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit:

- Kombinatorik der Lasten nach DIN 1055-100
- Bemessung in Normal- und Leichtbeton
- Bewehrungsvorschlag für oben/unten nach Eingabe der Grund- und Zulagebewehrung
- Querkraftnachweis in Extremal-/Unstetigkeits/10-telpunkten
- Rissnachweis bei Momentenextremalstellen
- Ausgabe der Verformungen in den Verformungsextremalstellen und wahlweise in den 10-tels Punkten
- Ausgabe der charakteristischen Sohlspannungen in den Sohlspannungsextremalstellen und wahlweise in den 10-tels Punkten.

### Grafische Ausgabe

- Systembild mit Belastung
- Umhüllender Querkraft-/Momentenverlauf im Grenzzustand der Tragfähigkeit
- Umhüllender Momentenverlauf im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Setzungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (quasi-ständige Belastung)
- Charakteristische Sohlspannungen



## System

Das Programm arbeitet mit dem Bettungsmodulverfahren. Um das System festzulegen, muss bestimmt werden, ob es sich um eine Platte oder um ein Balkenartiges System handelt. Je nachdem was gewählt wird, kann bei Platten eine Mattenbewehrung gewählt werden. Beim Querkraftnachweis spielt die Mindestbewehrung für Platten keine Rolle.

### Auflager/Auflagerfedern

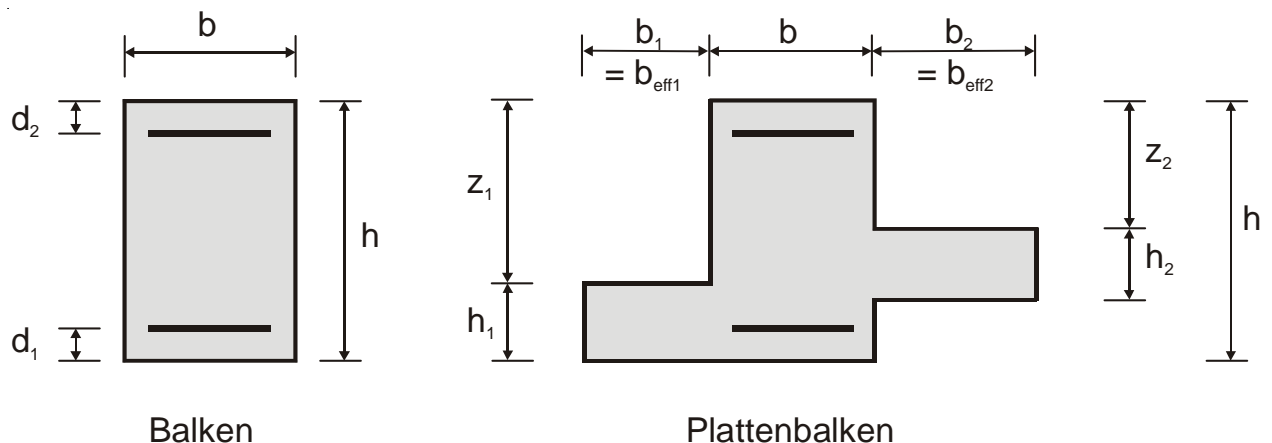
Es können an jeder beliebigen Stelle beliebig viele Normal-/Querkraft oder Momentenaullager bzw. -federn gesetzt werden.

### Gelenke

Wie bei den Auflagern können an jeder beliebigen Stelle auch Normal-/Querkraft oder Momentengelenke angesetzt werden.

### Querschnitte

Als Querschnittsarten stehen ein Rechteckquerschnitt und ein Plattenbalkenquerschnitt zur Verfügung. Die Querschnitte können über einen Bereich sowohl konstant, als auch linear veränderlich eingegeben werden. Bei Plattenbalken sind die effektiven Gurtbreiten einzugeben.



### Bettungsmodule

Es können Abschnittsweise maximale/minimale Bettungsmodule eingegeben werden. Beim Rechenlauf wird dabei einmal über alle Bereiche das maximale Bettungsmodul und einmal über alle Bereiche das minimale Bettungsmodul angesetzt. Bei Plattenbalken kann gewählt werden, ob die Kragarme als mit elastisch gebettet gerechnet werden soll, oder nicht.

### Ausschluss von Zugfedern

Da ein Boden keine negativen Sohlspannungen aufnehmen kann, besteht die Möglichkeit, die angesetzten Bettungsmodule an den Stellen, an denen eine negative Sohlspannung entsteht, zu entfernen. Dies ist ein iterativer Prozess, der automatisch vom Programm übernommen werden kann.

## Belastung

Das Bauteileigengewicht wird mit Angabe der Wichte automatisch ermittelt. Weitere Belastungen (Einzellasten, Momente und Streckenlasten) können an jeder beliebigen Stelle eingegeben werden. Die eingegebenen Lasten werden einer Kategorie nach DIN 1055-3 zugeordnet. Belastungen aus außergewöhnlichen Einwirkungen und Erdbebenlasten werden in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1055-100 berücksichtigt.

## Baustoffe

Bewehrung:	Stabstahl	BSt 500S(A),(B)	für Grund- und Zulagenbewehrung
	Matten	BSt 500M(A) bei Platten	für Grundbewehrung
Beton:	Je nach gewählter Expositionsklasse		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalbeton zwischen C 16/20 bis C 50/60</li> <li>• Leichtbeton zwischen LC 16/18 bis LC 50/55</li> </ul>

## Design-Schnittgrößen / Bemessung

Die Bemessung erfolgt mit den errechneten Design-Schnittgrößen und Lastkombinationen nach DIN 1055-100. Dabei werden die Schnittgrößen für die Extremal- und Unstetigkeitsstellen ausgegeben. Wahlweise können die 10-tels Punkte mit ausgegeben werden. Neben den Design-Schnittgrößen wird auch die erforderliche Bewehrung ermittelt. Hierfür müssen die Abstände der Bewehrung zum Rand eingegeben werden. Eine Bemessung auf Torsion wird bei unsymmetrischen Plattenbalken nicht durchgeführt. Auf den Ansatz einer Mindestbewehrung nach 13.1.1.(1) wird verzichtet, da nach den Auslegungen der Norm eine Duktilität durch den Baugrund gewährleistet wird.

Die erforderliche Bewehrung kann durch eine durchgehende Grundbewehrung und Zulagebewehrung abgedeckt werden. Für Platten können neben Stabstahl auch Matten als Grundbewehrung gewählt werden. Das Programm ermittelt nach Angabe des Zulagendurchmessers automatisch die erforderliche Anzahl an Zulagestäben für die ermittelten Bereiche. Die vorgeschlagenen Zulagebewehrungen können beliebig geändert werden.

## Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

### Querkraftnachweis

Der Querkraftnachweis wird in den 10-tels-Punkten und Unstetigkeitsstellen geführt. Dabei muss ein Stabdurchmesser für die Bügelbewehrung vorgegeben werden. Das Programm ermittelt einen Bewehrungsvorschlag für die Bügel, der beliebig geändert werden kann.



HINWEIS: Bei Plattenbalken muss ggf. noch ein Querkraftnachweis der Gurte erfolgen.

## Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird die nach DIN 1055-100 geforderte quasi-ständige Kombination angesetzt.

### Rissnachweis

Der Rissnachweis nach DIN 1045 11.2.2/11.2.3/11.2.4 wird an den Extremalmomenten oben und unten geführt. Falls der Nachweis nicht eingehalten sein sollte, kann das Programm trotzdem mit "weiter = 1" fortgesetzt werden.

### Setzungen

Die Ausgabe der Setzungen erfolgt in den Extremal- und Unstetigkeitsstellen. Wahlweise können auch die 10-tels-Punkte mit ausgegeben werden. Neben den Setzungen an den Stellen werden auch Abhebungen ausgegeben.

## Charakteristische Sohlspannungen

Ausgabestellen der Sohlspannungen in den Extremal- und Unstetigkeitsstellen. Auch hier können wahlweise die 10-tels-Punkte mit ausgegeben werden. Bei den charakteristischen Sohlspannungen werden alle Lasten mit ihren charakteristischen Werten auf einmal angesetzt.

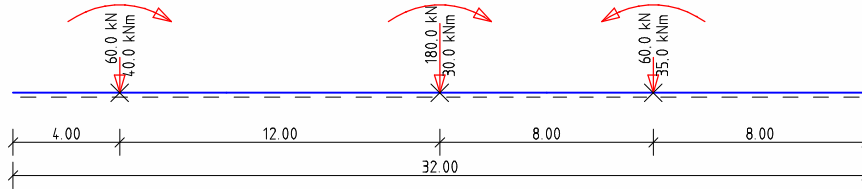
## Literatur

- [1] DIN 1045-1:2001-07, inkl. Berichtigung 2:2005-06
- [2] DIN 1045-1:2008-08
- [3] DIN 1055-3:2002
- [4] DIN 1055-100:2001
- [5] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 525, 1. Auflage 2003, Beuth Verlag
- [6] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 525, Berichtigung 1 (Mai 2005), Beuth Verlag
- [7] DIN 1045 Tragwerke aus Beton und Stahlbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Kommentierte Kurzfassung (2004), Beuth Verlag bzw. Fraunhofer IRB-Verlag, ISBN 3-410-15818-9/3-8167-6459-2
- [8] Auslegungen zur DIN 1045-1, Normenausschuss Bauwesen, Internet: <http://www2.nabau.din.de/>

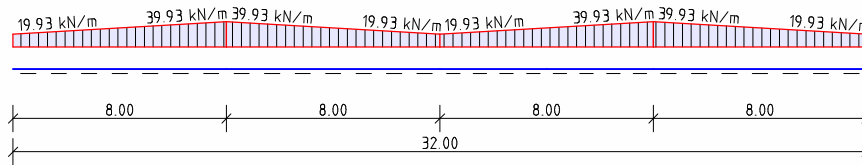
## POS. 237 STREIFENFUNDAMENT

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

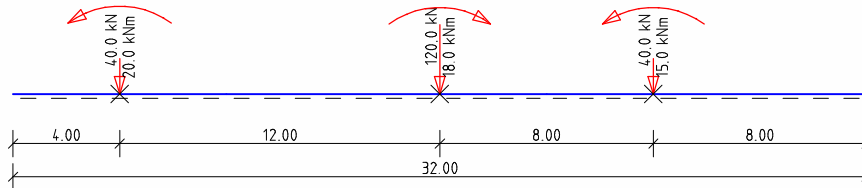
EWG 1 Ständige Einwirkungen (Kat. G) (Einzelnwirkungen)



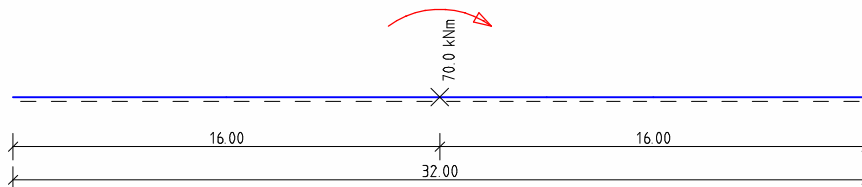
EWG 1 Ständige Einwirkungen (Kat. G) (Streckeneinwirkungen)



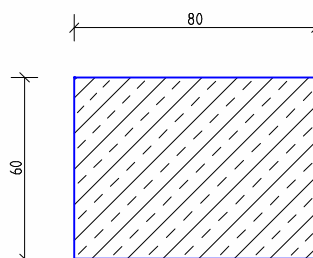
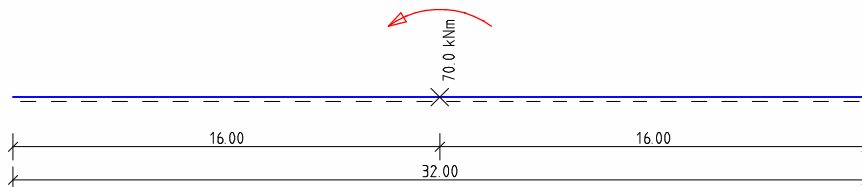
EWG 2 Nutzlast Einwirkungen (Kat. Q,A) (Einzelnwirkungen)



EWG 3 Wind, rechts (Kat. Q,W) (Einzelnwirkungen)



EWG 4 Wind, links (Kat. Q,W) (Einzelnwirkungen)



M=1:25

**System: elastisch gebetteter Balken, Bettungsmodulverfahren**

 Systemlänge  $l = 32.00$  m

Querschnitte:

----- Ort -----	Form	b	h	b1	h1	z1	b2	h2	z2
links rechts [-]	[-]	--- [cm]	--- [cm]	----- [cm]	----- [cm]	----- [cm]	----- [cm]	----- [cm]	----- [cm]
0.00 - 32.00	Rechteck	80.0	60.0	-	-	-	-	-	-

Bettungsmodule:	Ort links	Ort rechts	ks,min	ks,max
	[m]	[m]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[MN/m <sup>3</sup> ]
	0.00	-	13.00	13.00
	20.00	-	15.00	20.00

Bei negativen Sohlspannungen werden die Bettungsmodule an entsprechender Stelle entfernt und ein neuer Rechendurchlauf durchgeführt.

**Einwirkungen:**

EWG	Einwirkungsgruppe
1	Ständige Einwirkungen
2	Nutzlast Einwirkungen
3	wind, rechts
4	wind, links

Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von  $25.0$  kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

Lasten: F = Einzellast [kN], q = Linienlast [kN/m]

M = Moment [kNm]

Lastangriff: o = oben

Einwirkung aus	Last Ort	Art, Kat.	EWG	- wert, k -	a	c	Abmin. Alpha
				li. re.	[m]	[m]	
Eigengewicht	qz -	G	1	12.00 12.00	0.00	32.00	-
Auftrieb	qz o	G	1	-10.0 -10.0	0.00	32.00	-
Mwk(0.365*15.0+0.50)*3.00*100%	qz o	G	1	17.93 17.93	0.00	32.00	-
wand 1	qz o	G	1	0.00 20.00	0.00	8.00	-
wand 2	qz o	G	1	20.00 0.00	8.00	8.00	-
wand 3	qz o	G	1	0.00 20.00	16.00	8.00	-
wand 4	qz o	G	1	20.00 0.00	24.00	8.00	-
stützenlast	Fz o	G	1	60.00 -	4.00	-	-
	Fz o	Q,A2	2	40.00 -	4.00	-	-
	My -	G	1	40.00 -	4.00	-	-
	My -	Q,A2	2	-20.0 -	4.00	-	-
aus Pos. 42 A3	Fz o	G	1	180.0 -	16.00	-	-
	Fz o	Q,A2	2	120.0 -	16.00	-	-
	My -	G	1	30.00 -	16.00	-	-
	My -	Q,A2	2	18.00 -	16.00	-	-
	My -	Q,W	3	70.00 -	16.00	-	-
	My -	Q,W	4	-70.0 -	16.00	-	-
aus Pos. 52 A2	Fz o	G	1	60.00 -	24.00	-	-
	Fz o	Q,A2	2	40.00 -	24.00	-	-
	My -	G	1	-35.0 -	24.00	-	-
	My -	Q,A2	2	-15.0 -	24.00	-	-

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,A2	wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,W	windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

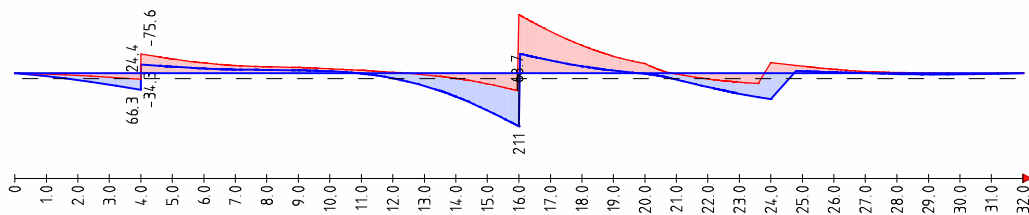
Lastfall	Einwirkungsgruppen (EWG), Beschreibung
LF 1	1,3 Ständige Einwirkungen + wind, rechts
LF 2	1,4 Ständige Einwirkungen + wind, links
LF 3	1,2 Ständige Einwirkungen + Nutzlast Einwirkungen
LF 4	1-3 Ständige Einwirkungen + Nutzlast Einwirkungen + wind, rechts
LF 5	1,2,4 Ständige Einwirkungen + Nutzlast Einwirkungen + wind, links

**Baustoffe: Normalbeton C 20/25** **BSt 500S(A)**  
**Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm**

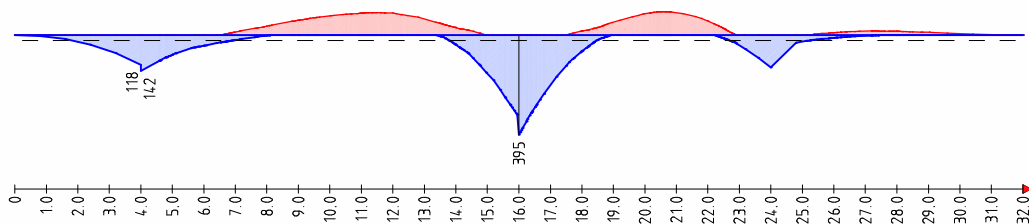
Ort	Expositionsklassen	mit Betondeckung:	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben :	XC1		10	10	20
unten :	XC2		20	15	35

Feuchteklasse: W0 nach Erhärtung weitgehend trocken  
 Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass  
 XC2 Nass, selten trocken

**Querkraft, Design**  
 Q: 1 cm = 300 kN / System 1:240



**Momente, Design**  
 M: 1 cm = 300 kNm / System 1:240



### Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessung der Längsbewehrung

Schnittgrößen bei Extrema/Unstetigkeiten/n-tels-Punkten  $d1/d2 = 6.0/4.0$  cm

Ort [m]	M <sub>max,d</sub> [kNm]	M <sub>min,d</sub> [kNm]	V <sub>max,d</sub> [kN]	V <sub>min,d</sub> [kN]	Sigma <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>d</sub> [cm]	erf.Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf.Aso [cm <sup>2</sup> ]
0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	46.50	0.36	0.00	0.00
0.80	3.6	0.0	9.35	2.68	53.37	0.41	0.15	0.00
1.60	15.6	0.0	20.93	6.54	60.16	0.46	0.64	0.00
2.40	37.6	0.0	34.60	11.54	66.60	0.51	1.55	0.00
3.20	71.4	0.0	49.98	17.56	72.17	0.56	2.95	0.00
4.00	141.9	0.0	66.29	-75.59	76.10	0.59	5.94	0.00
4.80	88.5	0.0	-27.24	-59.87	77.21	0.59	3.67	0.00
5.60	52.0	0.0	-20.98	-46.24	76.34	0.59	2.14	0.00
6.40	31.9	0.0	-16.26	-35.67	74.54	0.57	1.31	0.00
7.20	15.8	-17.5	-13.50	-28.65	72.49	0.56	0.65	0.69
8.00	2.0	-35.5	-12.94	-25.12	70.77	0.54	0.08	1.40

Ort [m]	Mymax,d [kNm]	Mymin,d [kNm]	Vzmax,d [kN]	Vzmin,d [kN]	Sigma,d [kN/m <sup>2</sup> ]	f,d [cm]	erf.Asu / erf.Aso [cm <sup>2</sup> ]
8.80	0.0	-54.2	-11.95	-23.21	69.88	0.54	0.00 / 2.15
9.60	0.0	-70.5	-9.51	-19.73	70.25	0.54	0.00 / 2.81
10.40	0.0	-82.1	-5.27	-14.86	72.24	0.56	0.00 / 3.27
11.20	0.0	-88.9	4.16	-10.27	76.11	0.59	0.00 / 3.55
11.47	0.0	-89.5	8.74	-7.83	78.07	0.60	0.00 / 3.57
12.00	0.0	-86.9	19.71	-3.86	81.93	0.63	0.00 / 3.47
12.80	0.0	-71.1	43.24	3.55	89.49	0.69	0.00 / 2.83
13.60	8.2	-43.4	74.18	14.16	98.24	0.76	0.34 / 1.72
14.40	72.9	-19.7	112.99	28.56	107.24	0.82	3.01 / 0.78
15.20	179.0	0.0	159.22	47.21	115.16	0.89	7.54 / 0.00
16.00	394.9	0.0	211.06	-231.99	119.24	0.92	17.90 / 0.00
16.40	308.1	0.0	-66.29	-204.72	119.88	0.92	13.51 / 0.00
16.80	231.8	0.0	-55.47	-178.05	118.89	0.91	9.87 / 0.00
17.20	165.5	0.0	-45.32	-153.58	116.66	0.90	6.96 / 0.00
17.60	108.7	-3.5	-35.83	-130.84	113.58	0.87	4.52 / 0.14
18.00	63.7	-16.0	-27.31	-110.03	109.97	0.85	2.63 / 0.63
18.40	26.7	-27.3	-19.72	-91.28	106.11	0.82	1.10 / 1.08
18.80	5.5	-43.7	-13.01	-74.68	102.20	0.79	0.22 / 1.73
19.20	0.0	-58.3	-7.15	-60.23	98.44	0.76	0.00 / 2.32
19.60	0.0	-71.6	-2.06	-47.87	94.94	0.73	0.00 / 2.85
20.00	0.0	-85.0	2.33	-37.51	122.94	0.71	0.00 / 3.39
20.40	0.0	-92.4	9.63	-16.30	116.96	0.69	0.00 / 3.69
20.58	0.0	-93.2	13.20	-8.15	114.56	0.68	0.00 / 3.72
20.80	0.0	-92.2	19.71	-0.74	111.79	0.67	0.00 / 3.68
21.20	0.0	-85.8	31.95	8.22	107.46	0.65	0.00 / 3.42
21.60	0.0	-73.9	44.03	16.16	103.92	0.64	0.00 / 2.95
22.00	0.0	-56.1	55.21	23.17	101.06	0.63	0.00 / 2.23
22.40	8.5	-32.9	65.77	29.15	98.72	0.63	0.35 / 1.30
22.80	26.6	-5.9	76.84	33.66	96.68	0.62	1.09 / 0.23
23.20	55.3	0.0	86.60	37.59	94.70	0.61	2.28 / 0.00
23.60	90.5	0.0	95.54	40.89	92.49	0.60	3.75 / 0.00
24.00	128.7	0.0	103.42	-42.27	89.71	0.59	5.37 / 0.00
24.80	30.2	0.0	-9.13	-30.27	82.51	0.55	1.24 / 0.00
25.60	15.6	-6.2	-5.33	-19.87	75.63	0.50	0.64 / 0.24
26.40	7.1	-13.5	-2.45	-11.40	68.93	0.46	0.29 / 0.53
27.20	1.7	-16.0	-0.06	-5.16	62.50	0.42	0.07 / 0.63
27.31	1.3	-16.1	0.27	-4.66	61.65	0.41	0.05 / 0.63
28.00	0.0	-15.0	2.88	-2.34	56.31	0.38	0.00 / 0.59
28.80	0.0	-11.9	4.67	-0.44	50.41	0.34	0.00 / 0.47
29.60	0.0	-7.9	5.10	0.45	45.00	0.30	0.00 / 0.31
30.40	0.0	-4.0	4.38	0.81	40.52	0.27	0.00 / 0.16
31.20	0.0	-1.2	2.71	0.66	36.09	0.24	0.00 / 0.05
32.00	0.0	0.0	0.00	0.00	31.66	0.21	0.00 / 0.00

Ort,li [m]	Ort,re [m]	Zulagen,un. [-]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	Ort,li [m]	Ort,re [m]	Zulagen,ob. [-]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
0.00	32.00	6 Ds	12.0	6.79	3 Ds	12.0	3.39
<b>Zulagen:</b>		<b>Ds 12.0</b>		<b>Ds 12.0</b>		<b>Ds 12.0</b>	

Ort,li [m]	Ort,re [m]	Zulagen,un. [-]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	Ort,li [m]	Ort,re [m]	Zulagen,ob. [-]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
0.00	8.15	- Ds	-	0.00	6.52	- Ds	-
8.15	13.36	- Ds	-	6.52	14.97	1 Ds	12.0
13.36	18.95	10 Ds	12.0	14.97	17.51	- Ds	-
18.95	22.18	- Ds	-	17.51	22.90	1 Ds	12.0
22.18	27.73	- Ds	-	22.90	25.13	- Ds	-
27.73	32.00	- Ds	-	25.13	32.00	- Ds	-

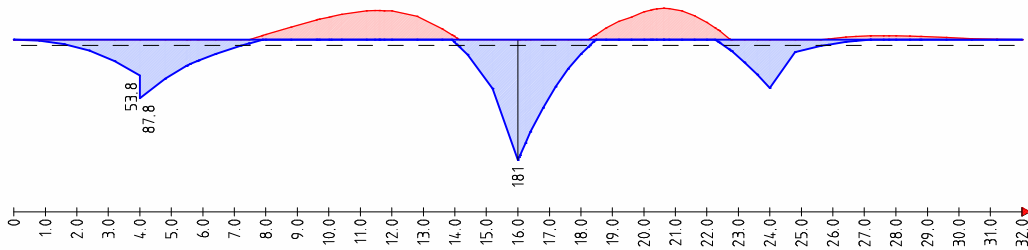


**Querkraftnachweis**

x	V, ED	VRd, ct	VRd, sy	VRd, max	erf. asw	S	ds	sw	vorh. asw
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
0.00	0.0	138.0	424.7	991.4	5.68	4	8.0	30.0	6.70
0.80	9.4	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
1.60	20.9	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
2.40	34.6	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
3.20	50.0	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
4.00	75.6	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
4.80	59.9	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
5.60	46.2	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
6.40	35.7	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
7.20	28.6	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
8.00	25.1	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
8.80	23.2	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
9.60	19.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
10.40	14.9	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
11.20	10.3	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
11.47	8.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
12.00	19.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
12.80	43.2	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
13.60	74.2	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
14.40	113.0	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
15.20	159.2	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
16.00	232.0	141.1	432.4	1009	5.68	4	8.0	30.0	6.70
16.40	204.7	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
16.80	178.1	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
17.20	153.6	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
17.60	130.8	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
18.00	110.0	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
18.40	91.3	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
18.80	74.7	141.1	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
19.20	60.2	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
19.60	47.9	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
20.00	37.5	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
20.40	16.3	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
20.58	13.2	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
20.80	19.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
21.20	32.0	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
21.60	44.0	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
22.00	55.2	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
22.40	65.8	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
22.80	76.8	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
23.20	86.6	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
23.60	95.5	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
24.00	103.4	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
24.80	30.3	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
25.60	19.9	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
26.40	11.4	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
27.20	5.2	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
27.31	4.7	138.0	437.0	1020	5.68	4	8.0	30.0	6.70
28.00	2.9	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
28.80	4.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
29.60	5.1	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
30.40	4.4	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
31.20	2.7	141.6	440.5	1028	5.68	4	8.0	30.0	6.70
32.00	0.0	138.0	424.7	991.4	5.68	4	8.0	30.0	6.70

**Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (quasi-ständige Bemessungssituation)**
**Momente, GZG - quasi ständig**

M: 1 cm = 114 kNm / System 1:240


**Rissnachweis für Lastbeanspruchung ( nach 28 Tagen )**

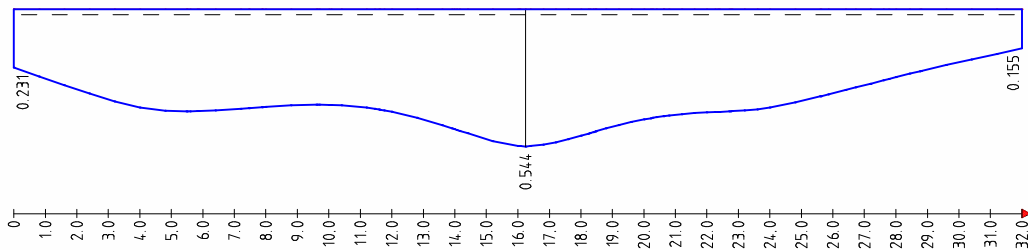
Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	Ort [m]	Md [kNm]	Nd [kN]	Dsm [mm]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
oben	0.00	0.00	0.0	12.0	-	3.39	0.00	< 0.40
unten	0.00	0.00	0.0	12.0	-	6.79	0.00	< 0.30
unten	4.00	87.80	0.0	12.0	-	6.79	0.32	> 0.30
oben	8.00	-7.89	0.0	12.0	-	4.52	0.01	< 0.40
unten	8.00	0.00	0.0	12.0	-	6.79	0.00	< 0.30
oben	11.59	-44.20	0.0	12.0	-	4.52	0.17	< 0.40
unten	16.00	181.05	0.0	12.0	-	18.10	0.17	< 0.30
oben	20.00	-42.02	0.0	12.0	-	4.52	0.15	< 0.40
unten	20.00	0.00	0.0	12.0	-	6.79	0.00	< 0.30
oben	20.63	-47.44	0.0	12.0	-	4.52	0.20	< 0.40
unten	24.00	72.56	0.0	12.0	-	6.79	0.22	< 0.30
oben	27.61	-6.11	0.0	12.0	-	3.39	0.01	< 0.40
oben	32.00	0.00	0.0	12.0	-	3.39	0.00	< 0.40

Setzungen bei Extrema/Unstetigkeiten

**Setzung, GZG - quasi ständig**

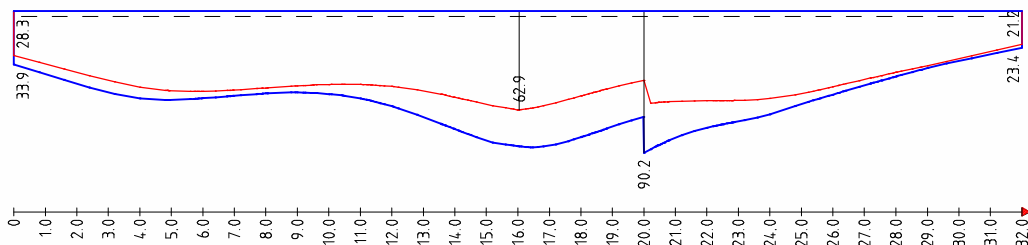
f: 1 cm = 0.300 cm / System 1:240



Ort x [m]:	0.00	5.51	8.00	16.00	16.24	20.00	24.00	32.00
max f [cm]:	0.23	0.41	0.39	0.54	0.54	0.44	0.39	0.16
min f [cm]:	-	-	-	-	-	-	-	-

 Sohlspannungen (char.) [kN/m<sup>2</sup>] bei Extrema/Unstetigkeiten

**Sohlspannung, charakteristisch**

 Sigma: 1 cm = 48.0 kN/m<sup>2</sup> / System 1:240


ort x [m]: 4.87 5.72 8.00 16.00 16.04 16.47 20.00 20.22 24.00  
Sigma,max: 56.54 55.86 52.35 85.91 85.94 86.62 90.17 87.78 65.71