

# Anwenderdokumentation

## BETB

<b>Programmname</b>	BETB 1.00
<b>Deskriptoren</b>	<p>Schnittgrößenermittlung für Balken oder einachsige gespannte Platten auf elastischer Bettung nach Teilsicherheitskonzept;</p> <p>trapezförmiger Verlauf der Bettungszahl möglich;</p> <p>Erkennen und Ausschalten von Bereichen mit klaffender Fuge;</p> <p>Stahlbetonbemessung;</p> <p>grafische Darstellung der Lasten, Biegelinien, Bodenpressungen und erforderlichen Bewehrungen</p>
<b>Copyright</b>	<p>Riedel SfB GmbH Bogenstraße 40, 90559 Burgthann Tel.: 09183/ 3018, Fax: 09183/ 3473 <a href="http://www.riedel-statik.de">http://www.riedel-statik.de</a></p>
<b>Programmautor</b>	<p>Dipl.-Ing. Henrik Bollmann Tel.: 03643/ 414543, <a href="mailto:henrik.bollmann@riedel-statik.de">henrik.bollmann@riedel-statik.de</a></p>
<b>Programmiersprachen</b>	C
<b>Stand</b>	Januar 2007

## Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Update-Informationen</b>	<b>3</b>
0.1	Geplante Erweiterungen . . . . .	3
<b>1</b>	<b>Aufgabe</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Verfahren</b>	<b>4</b>
2.1	Schnittgrößenermittlung . . . . .	4
2.2	Ermittlung der Lastfallkombinationen . . . . .	4
2.3	Stahlbetonbemessung . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Definitionen</b>	<b>5</b>
3.1	Der Begriff Bettungszahl . . . . .	5
3.2	Der Begriff Federkonstante . . . . .	5
3.3	Der Begriff Abschnitt . . . . .	5
3.4	Der Begriff Einwirkungsgruppe . . . . .	5
3.5	Der Begriff Lastfall . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Anwendungsgrenzen</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Besonderheiten</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Handhabung des Programmes</b>	<b>7</b>
6.1	Dimensionen . . . . .	7
6.2	Systemeingaben . . . . .	7
<b>7</b>	<b>Ausgaben</b>	<b>10</b>
7.1	Fehlermeldungen . . . . .	10
7.2	maximale charakteristische Bodenpressungen und Durchbiegungen . . . . .	10
7.3	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit . . . . .	11
7.4	Grafiken . . . . .	11
	<b>Literatur</b>	<b>11</b>
	<b>Zahlenbeispiele</b>	<b>11</b>

## 0 Update-Informationen

Die Programmstruktur entspricht im Wesentlichen der des Programmes BITB.

Die Schnittgrößenermittlung erfolgt nach dem Teilsicherheitskonzept nach DIN 1055-100. Mehrere gleichzeitig auftretende Lasteinwirkungen gleicher Ursache sollten zwecks vertretbarer Rechenlaufzeit zu jeweils einer Einwirkungsgruppe zusammengefaßt werden. Das Programm berechnet die ungünstigste Lastfallkombination, indem es sämtliche mögliche Kombinationsmöglichkeiten für die vom Anwender eingegeben Lastfälle intern prüft.

### 0.1 Geplante Erweiterungen

Folgende Erweiterungen / Umstellungen sind zukünftig geplant:

- Nachweis der Rissbreite im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Einbau einer Staffelung der berechneten Bügelbewehrung + Ausgabe in Grafik
- Erweiterung um eine optionale Möglichkeit für den Anwender, Lastfälle selbstständig zu kombinieren (d. h. der Anwender hat die Möglichkeit zu bestimmen, welche Verkehrslast wirken soll - in der aktuellen Version werden alle Fälle geprüft)
- Erweiterung der Schnittgrößenermittlung um die außergewöhnliche Bemessungssituation
- Ermittlung der ungünstigsten Lastfallkombinationen durch eine Einflußfunktion
- bei Nachfrage Ausgabe der Auflagerreaktionen

## 1 Aufgabe

Das Programm führt die Schnittgrößenermittlung nach DIN 1055-100 sowie die Stahlbetonbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1045-1 für einen elastisch gebetteten Balken durch.

Zusätzlich können Bodenpressungen und Durchbiegungen für die charakteristischen Lasten berechnet und ausgegeben werden.

Die eingegebenen Querschnitte (Rechteck, Platte, Rechteckbalken oder beliebiger Querschnitt) können sich sprunghaft verändern. An beliebigen Zwischenpunkten können starre oder elastische Auflager und Einspannungen angesetzt werden. Die Bettungszahlen können sich linear (trapezförmig) oder sprunghaft verändern.

Auf Wunsch berücksichtigt das Programm Bereiche mit klaffender Fuge und setzt dort iterativ die Bettungszahl auf Null.

## 2 Verfahren

### 2.1 Schnittgrößenermittlung

Die Schnittgrößen werden nach der Differenzenmethode (Mehrstellenverfahren) aus [1] ermittelt .

### 2.2 Ermittlung der Lastfallkombinationen

Die Schnittgrößenermittlung erfolgt für

- die Berechnungen der Bodenpressungen und Durchbiegungen im charakteristischen Zustand der Lasten ohne Teilsicherheiten
- die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit
  - für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation
  - die außergewöhnliche Bemessungssituation wird in einer zukünftigen Programmversion ermöglicht
- (in einer zukünftigen Programmversion) den Nachweis der Rissbreite im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Bei der Ermittlung der Design-Schnittgrößen werden die ungünstigsten Kombinationen aus Verkehrslasten und ständigen Lasten anhand der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte zugrunde gelegt. Eine einfache Überlagerung ist wegen der Berücksichtigung der klaffenden Fuge nicht möglich. Das Programm prüft daher jede einzelne vom Anwender eingegebene Einwirkungsgruppe (siehe Abschnitt 3.4) eines Lastfalls (siehe Abschnitt 3.5) hinsichtlich ihrer Wirkung (günstig oder ungünstig). In einer zukünftigen Programmversion soll die Ermittlung der maßgebenden Design-Schnittgrößen durch eine Einflußfunktion bestimmt werden.

Das Bauteileigengewicht wird nicht automatisch durch das Programm angesetzt.

### 2.3 Stahlbetonbemessung

Das Programm ermittelt die erforderliche Biege- und Querkraftbewehrung.

Die Biegebemessung erfolgt ohne Berücksichtigung von Mindestbewehrungen (auf eine Mindestbewehrung nach DIN 1045-1, Abschnitt 13.1.1(1) wird verzichtet, da nach den Auslegungen der Norm eine Duktilität durch den Baugrund gewährleistet wird).

Bei der Querkraftbemessung werden die Mindestbewehrungen nach DIN 1045-1, Abschnitt 10.3.1 (2) und DIN 13.2.3 (5) berücksichtigt.

Es wird ein Nachweis der Druckstreben Tragfähigkeit geführt.

### 3 Definitionen

#### 3.1 Der Begriff Bettungszahl

Nach [2] errechnet sich die Bettungszahl  $C_b$  für rechteckige Aufstandsflächen nach der Formel

$$C_b = \frac{1.33 \cdot E_S}{(b^2 \cdot l)^{(1/3)}}$$

Hierin ist  $E_S$  die Steifezahl des Bodens; sie kann nach [3] ermittelt oder aus [2] entnommen werden.

Um die Endkonsolidierung zu berücksichtigen, sollte an den Stabenden eine höhere Bettungszahl angenommen werden.

#### 3.2 Der Begriff Federkonstante

Die Federkonstante ist das Verhältnis Kraft / Verformung bzw. Moment / Verdrehung. Bei starrer Lagerung (*Federkonstante* =  $\infty$ ) ist \* einzugeben, bei freier Beweglichkeit 0. Die Verdrehungssteifigkeit eines angeschlossenen Stabes beträgt bei Volleinspannung am abliegenden Ende:

$$C_D = 4 \cdot E \cdot I / l$$

bzw. bei abliegenden Ende:

$$C_D = 3 \cdot E \cdot I / l$$

#### 3.3 Der Begriff Abschnitt

Das Programm unterteilt den Stab in Abschnitte. Abschnittsgrenzen werden überall dorthin gelegt, wo Auflager angreifen oder wo sich Querschnitte oder Bettungszahlen sprunghaft verändern. Außerdem legt das Programm gegebenenfalls für die jeweilige Lastfallkombination zusätzliche Abschnittsgrenzen an Beginn der Bereiche mit klaffender Fuge.

#### 3.4 Der Begriff Einwirkungsgruppe

Eine Einwirkungsgruppe ist eine unabhängige Gruppe von Lasten gleicher Herkunft. Daher können je nach Ursache mehrere veränderliche Einwirkungsgruppen auftreten. Jede dieser veränderlichen Einwirkungsgruppen kann unterschiedliche Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte haben.

#### 3.5 Der Begriff Lastfall

Ein Lastfall ist eine Kombination von gleichzeitig wirkenden Einwirkungsgruppen. Jede Einwirkungsgruppe innerhalb eines Lastfalls kann günstig oder ungünstig wirken.

## 4 Anwendungsgrenzen

- Anzahl der Abschnitte:  $\leq 99$
- Anzahl der Lastzeilen  $\leq 1024$

## 6 Handhabung des Programmes

### 6.1 Dimensionen

Sofern keine genaueren Angaben erfolgen, werden folgende Einheiten zugrunde gelegt:

<u>Größe</u>	<u>Einheit</u>
Längen	<i>m</i>
Kräfte	<i>kN</i>
Winkel	<i>Grad</i>
Bodenpressung	<i>kN/m<sup>2</sup></i>
Bewehrungen	<i>cm<sup>2</sup></i>

### 6.2 Systemeingaben

#### 6.2.1 Zugspannungen aufnehmbar?

Bei Eingabe von  $\mathbb{N}$  setzt das Programm für Bereiche mit klaffender Fuge die Bettungszahl auf Null.

#### 6.2.2 Steuerzahl

Die Steuerzahl steuert Ausgaben und Programmablauf. Jede Ziffer steuert eine Programmfunktion. Es kann jeweils eine 1 (durchführen) oder eine 0 (weglassen) eingegeben werden.

1. B: Belastungsskizze:

- 0: eine Lastskizze für die Summe aller Einwirkungsgruppen
- 1: eine Lastskizze für jeden Lastfall

2. G: grafische Darstellung der Berechnungsergebnisse:

- 0 : Nur System- und Lastskizzen
- 1 : Zusätzlich grafische Darstellung der erforderlichen Biege- und Querkraftbewehrung
- 2: Zusätzlich grafische Darstellung der Biegelinien und Bodenpressungen für charakteristische Schnittgrößen als Summe aller Einwirkungsgruppen

3. D: Deckungslinien für Design-Schnittgrößen (Biege- und Querkraftbewehrung in den 10-tel-Punkten)

4. C: Ausgabe der charakteristischen Schnittgrößen als Summe aller Einwirkungsgruppen

#### 6.2.3 Materialeingaben:

Eingabe der Betongüte. Eine Eingabe von \* für die Betongüte führt zu einer Unterdrückung der Stahlbetonbemessung.

#### 6.2.4 Querschnittsbeschreibung

Q-Art: Folgende Eingaben sind möglich:

- PL : Plattenquerschnitt
- R : Rechteckquerschnitt

- PB : Plattenbalkenquerschnitt oder Überzug (siehe Abbildung 1)
- Q : beliebiger Querschnitt (dann keine Stahlbetonbemessung!)
- \*: Abschluss

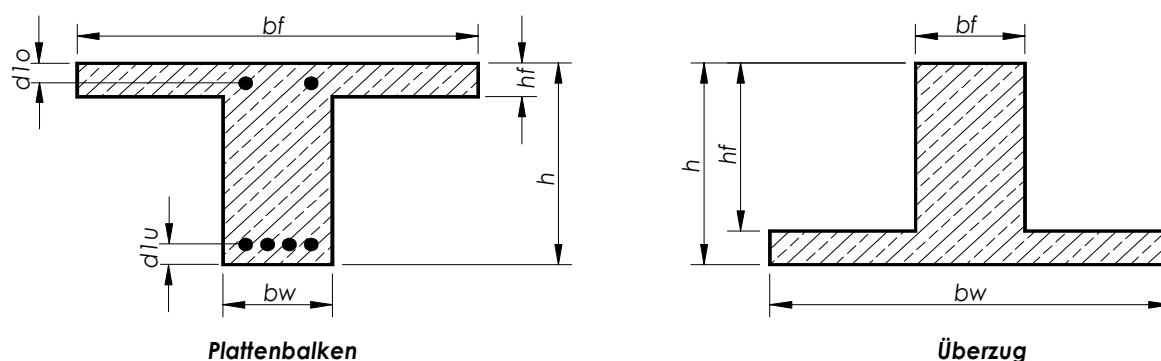


Abbildung 1: Plattenbalken / Überzug

Soweit für die Querschnittbeschreibung notwendig:

- $b_w$  : Stegbreite, bei Überzügen mitwirkende Plattenbreite
- $h$  : Querschnittshöhe
- $b_f$  : Mitwirkende Plattenbreite, bei Überzügen Stegbreite
- $h_f$  : Plattendicke
- $d_{1o}$ : Randabstand der unteren Bewehrung
- $d_{1u}$ : Randabstand der oberen Bewehrung
- $b_{\text{Aufst}}$ : Aufstandsweite des Querschnittes auf dem Boden
- $I$ : Trägheitsmoment (Nur bei Querschnittsart Q)

### 6.2.5 Querschnittsverlauf

- Q-Typ : Verweis auf einen oben eingegebenen Querschnitt. Abschluss: \*
- bis  $x$  : Rechtes Bereichsende, für das der Querschnitt gelten soll. Ein vorangestelltes  $r$  bedeutet: relativ zum vorherigen  $x$ -Wert. Der Beginn für den ersten Bereich ist mit  $x = 0$  festgelegt. Das Ende des letzten Bereiches ist gleichzeitig die Stablänge.

### 6.2.6 Auflagerbeschreibung

- $b_a$  : Auflagerbreite
- Aufl.-Art :
  - MD : Mauerwerk direkt
  - BD : Beton direkt



– BI : Beton indirekt

- CZ : Federkonstante in z-Richtung (vertikal)
- CM : Drehfeder
- bei x: Ein vorangestelltes r bedeutet: relativ zum vorherigen x-Wert.

### 6.2.7 Bettungszahlen

- C1 : Bettungszahl links im Bereich; Abschluss: \*
- Cr : Bettungszahl rechts im Bereich
- von x: linker Bereichsanfang
- bis x: rechtes Bereichsende  
Ein den x-Werten vorangestelltes r bedeutet: relativ zum vorherigen x-Wert.

### 6.2.8 Belastungen

1. Bezeichnung der Einwirkungsgruppe (siehe Abschnitt 3.4) Es können beliebig viele Einwirkungsgruppen eingegeben werden. Wird \* eingegeben, erfolgt keine weitere Einwirkungsgruppe.
2. Unterscheidung, ob eine ständige oder veränderliche Einwirkungsgruppe eingegeben wird:
  - (a) 'S': für ständige Einwirkung
  - (b) 'V': für veränderliche Einwirkung
  - (c)  $\psi_0, \psi_1, \psi_2$ :  
Kombinationsbeiwerte der DIN 1055-100 für veränderliche Einwirkungen
3. Jede Lastzeile beginnt mit der Eingabe einer Lastart. Es können beliebig viele Lastzeilen eingegeben werden. Die Eingabe \* bewirkt den Abschluß der Einwirkungskombination. Je nach Lastart werden die Eingaben der Abbildung 2 verlangt. Die Längenangaben  $a, b$  oder  $c$  beziehen sich immer auf den ganzen Stab.
4. Eingabe der Lastfälle (siehe Abschnitt 3.5)  
Jedem Lastfall können Einwirkungsgruppen zugeordnet werden. Diese bilden Grundlage für die Berechnungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit.
  - (a) Eingabe der Lastfallnummer; \* für keinen weiteren Lastfall
  - (b) Eingabe der Einwirkungsgruppennummer; \* für keine weitere Einwirkungsgruppe

### 6.2.9 Querkraftbemessung

$\max \cot\theta$  : Mit dieser Eingabe kann der Wert  $\cot\theta$  nach oben begrenzt werden. Der Eingabewert muss  $\geq 0.58$  und  $\leq 3.00$  sein.


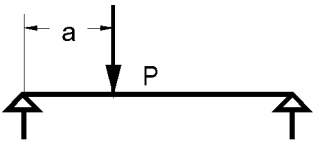
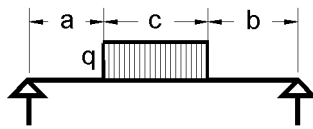
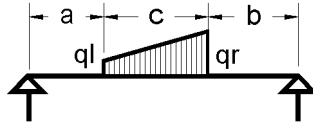
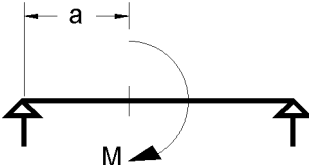
Lastart	Lastbild	Eingaben
1		q
2		P, a
3		q, a, b    oder: q, a, *, c
4		ql, a, b, qr,    oder: ql, a, *, c, qr
5		M, a

Abbildung 2: Eingabe einer Lastzeile

## 7 Ausgaben

### 7.1 Fehlermeldungen

Das Programm kann mit folgenden Meldungen vorzeitig abbrechen:

- **\*\*\*System instabil\*\*\***  
Überprüfen Sie das eingegebene statische System, insbesondere die Auflagerbedingungen
- **\*\*\*Zu viele Stäbe\*\*\*** oder **\*\*\*Matrix zu groß\*\*\***  
Diese Fehlermeldungen zeigen Kapazitätsüberläufe an. Vereinfachen Sie das statische System.

### 7.2 maximale charakteristische Bodenpressungen und Durchbiegungen

Die charakteristischen Bodenpressungen und Durchbiegungen werden als Summe aller eingegebenen Einwirkungsgruppen berechnet.

Es werden die maximalen charakteristischen Bodenpressungen und Durchbiegungen ausgegeben. Auf Wunsch erfolgt eine Ausgabe der charakteristischen Schnittgrößen in den 10-tels-Punkten.

### 7.3 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die erforderliche Biege- und Querkraftbewehrung wird an den maximalen Stellen ausgegeben. Auf Wunsch erfolgt eine Ausgabe in den 10-tels-Punkten.

Sollte die Druckstreben­tragfähigkeit nicht gegeben sein, wird dies kenntlich gemacht.

### 7.4 Grafiken

- Systemskizze mit Lastzusammenstellung
- charakteristische Bodenpressungen und charakteristische Bigelinie
- maßgebende Querkraft- und Biegebewehrungen

## Literatur

- [1] Betonkalender 1980, Teil 2
- [2] Hahn: Durchlaufträger, Rahmen, Platten und Balken auf elastischer Bettung. 10. Auflage. Werner-Verlag
- [3] Grundbau-Taschenbuch. 2. Auflage. Verlag Ernst & Sohn
- [4] DIN 1045-1: Stahlbetonbemessung
- [5] DIN 1055-100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! www.riedel-statik.de

Pos bsp 3 elastisch gebetteter Balken

EINGABEN:

DIMENSIONEN: Kräfte in kN, Längen in m

Zugspannungen in der Bodenfuge aufnehmbar? (J/N) N; Steuerzahl: 1200 BGDC

MATERIAL : Beton C 25/ 30; BSt 500 S (A)

QUERSCHNITTE:

Q-Typ	Q-Art	bw	h	bf	hf	dlu	dlo	b_Aufst
1	R	0.700	0.500			0.060	0.040	0.700
2	*							

QUERSCHNITTSVERLAUF: Q-Typ bis x Q-Typ bis x Q-Typ bis x  
 1 30.00 \* 1 30.00

AUFLAGER: bA Aufl.-Art CZ CM bei x  
 \*

BETTUNGSZAHLEN: CB\_l CB\_r von x bis x  
 1.3000e+04 1.3000e+04 0.00 20.00  
 1.5000e+04 1.5000e+04 20.00 30.00  
 \*

BELASTUNG:

Einwirkungsgruppe 1: staendige Einwirkungen

Ständig	$\gamma, sup= 1.35$	$\gamma, inf= 1.00$	LA	ql/P	a	b	c	qr
			1	20.00				
			4	0.00	0.000	*	8.000	20.00
			4	20.00	8.000	*	7.000	0.00
			4	0.00	15.000	*	9.000	20.00
			4	20.00	24.000	*	6.000	0.00
			2	60.00	4.000			
			5	40.00	4.000			
			2	180.00	15.000			
			5	30.00	15.000			
			2	60.00	24.000			
			5	-35.00	24.000			
			*					

Einwirkungsgruppe 2: Nutzlast Einwirkungen

Veränderlich	$\gamma, sup= 1.50$	$\gamma, sup= 0.00$	LA	ql/P	a	b	c	qr
			2	40.00	4.000			
			5	-20.00	4.000			
			2	120.00	15.000			
			5	18.00	15.000			
			2	40.00	24.000			
			5	-15.00	24.000			
			*					

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! [www.riedel-statik.de](http://www.riedel-statik.de)

Einwirkungsgruppe 3: Wind, rechts  
Veränderlich  $\gamma, \text{sup} = 1.50$   $\gamma, \text{sup} = 0.00$   $\psi_0 = 0.60$   $\psi_1 = 0.50$   $\psi_2 = 0.00$   
LA ql/P a b c qr  
5 70.00 15.000  
\*

Einwirkungsgruppe 4: Wind, links  
Veränderlich  $\gamma, \text{sup} = 1.50$   $\gamma, \text{sup} = 0.00$   $\psi_0 = 0.60$   $\psi_1 = 0.50$   $\psi_2 = 0.00$   
LA ql/P a b c qr  
5 -70.00 15.000  
\*

Einwirkungsgruppe 5: \*

Lastfall 1: 1, 3, \*

Lastfall 2: 1, 4, \*

Lastfall 3: 1, 2, \*

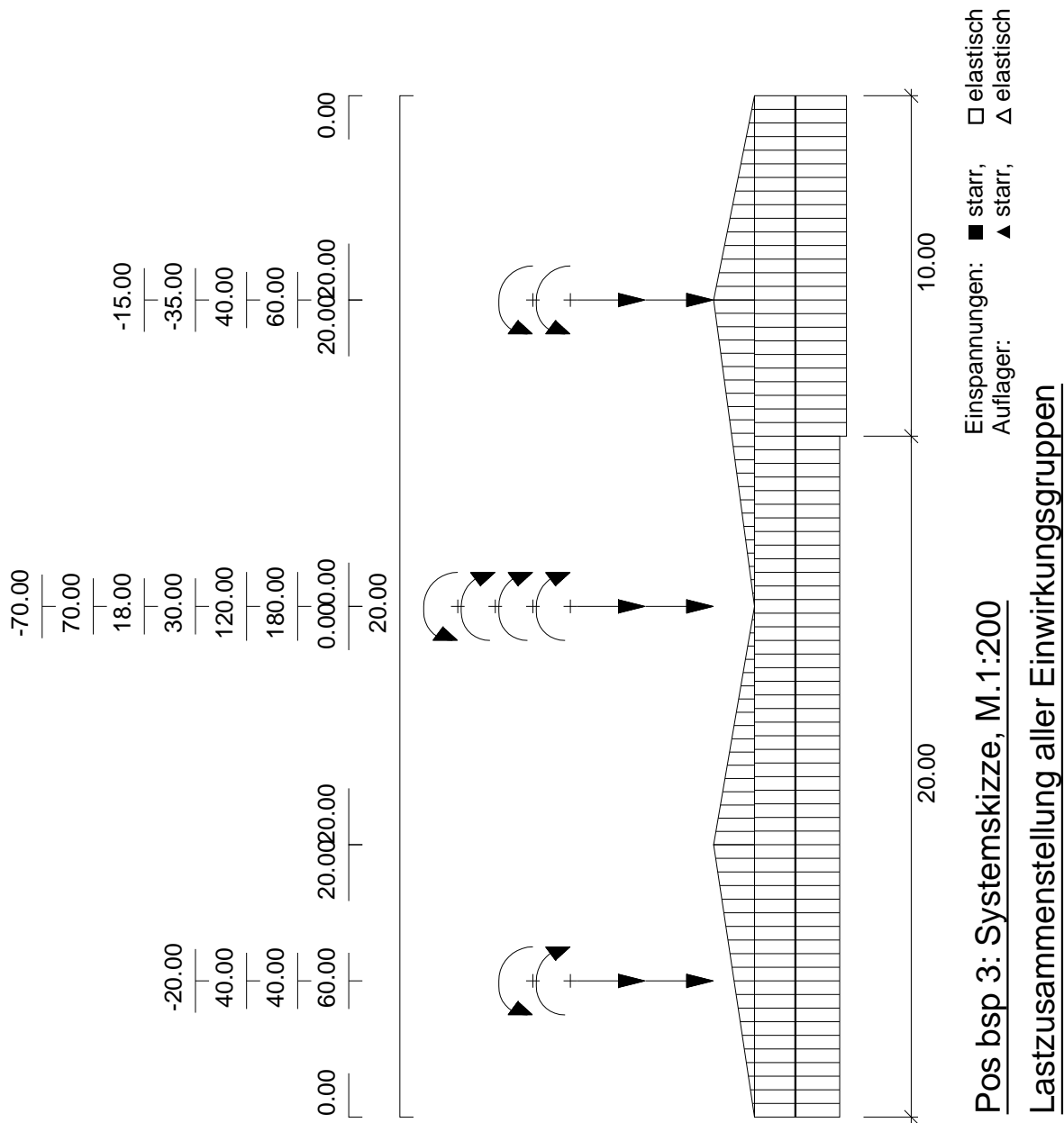
Lastfall 4: 1, 2, 3, \*

Lastfall 5: 1, 2, 4, \*

Lastfall \*:

QUERKRAFTBEMESSUNG:

max\_cot $\theta$  = 3.00



Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! www.riedel-statik.de

AUSGABEN:

MAX. CHARAKTERISTISCHE DURCHBIEGUNG  $f_{max} = 0.0081$  m bei  $x = 15.000$  m

EXTREME CHARAKTERISTISCHE BODENPRESSUNGEN

x	max $\sigma$	max f
4.000	65.93	0.0051
15.000	105.80	0.0081
20.000	72.58	0.0048
23.000	74.03	0.0049

BIEGEBEMESSUNG

Material: C 25 / 30

BSt 500 S (A)

x	max M	min M	z	erf.As <sub>u</sub>	gew	erf.As <sub>o</sub>	gew
0.000	0.00	0.00	0.435	0.00	.....	0.00	.....
4.000	129.21	32.82	0.434	6.68	.....	0.00	.....
10.781	-29.54	-80.13	0.449	0.00	.....	3.91	.....
10.924	-29.01	-80.38	0.449	0.00	.....	3.92	.....
10.963	-28.85	-80.39	0.449	0.00	.....	3.92	.....
11.682	-22.79	-74.96	0.450	0.00	.....	3.65	.....
15.000	346.84	44.88	0.421	19.86	.....	0.00	.....
19.308	-33.32	-87.50	0.449	0.00	.....	4.28	.....
19.385	-34.39	-87.49	0.449	0.00	.....	4.27	.....
19.477	-34.66	-87.31	0.449	0.00	.....	4.27	.....
20.000	-33.53	-83.81	0.451	0.00	.....	4.09	.....
23.000	56.35	27.34	0.422	2.86	.....	0.00	.....
24.000	143.24	66.90	0.434	7.45	.....	0.00	.....
27.973	0.82	-2.23	0.439	0.04	.....	0.11	.....
28.168	0.43	-2.18	0.440	0.02	.....	0.10	.....
28.179	0.41	-2.17	0.440	0.01	.....	0.10	.....
28.275	0.33	-2.07	0.440	0.00	.....	0.10	.....
28.926	-0.08	-1.27	0.459	0.00	.....	0.05	.....
30.000	0.00	-0.00	0.440	0.00	.....	0.00	.....

QUERKRAFTNACHWEIS

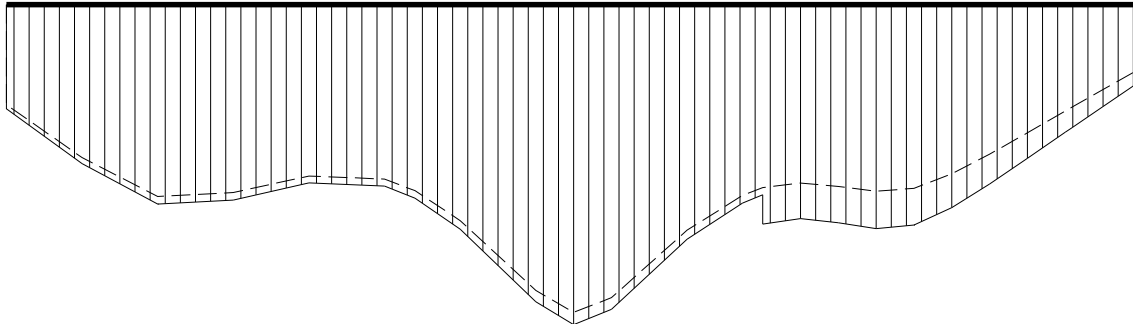
(Die ausgegebene Bügelbewehrung as<sub>B</sub> ist der unverminderte Spitzenwert)

x [m]	V, ED [kN]	as <sub>zug</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	VRd, <sub>ct</sub> [kN]	VRd,max [kN]	erf.asw [cm <sup>2</sup> /m]	gew
4.000	64.7	5.41	84.4	951.4	5.75	.....
4.000	-77.0	6.68	90.6	945.4	5.75	.....
15.000	208.7	15.47	119.9	901.9	5.75	.....
15.000	-234.5	19.86	130.3	880.1	5.75	.....
24.000	96.6	7.45	95.9	941.7	5.75	.....
24.000	-45.3	3.75	74.7	958.7	5.75	.....
28.416	1.0	0.07	20.3	1023.7	5.75	.....
28.416	1.0	0.07	19.9	958.7	5.75	.....
29.044	1.7	0.04	16.7	1024.5	5.75	.....

---

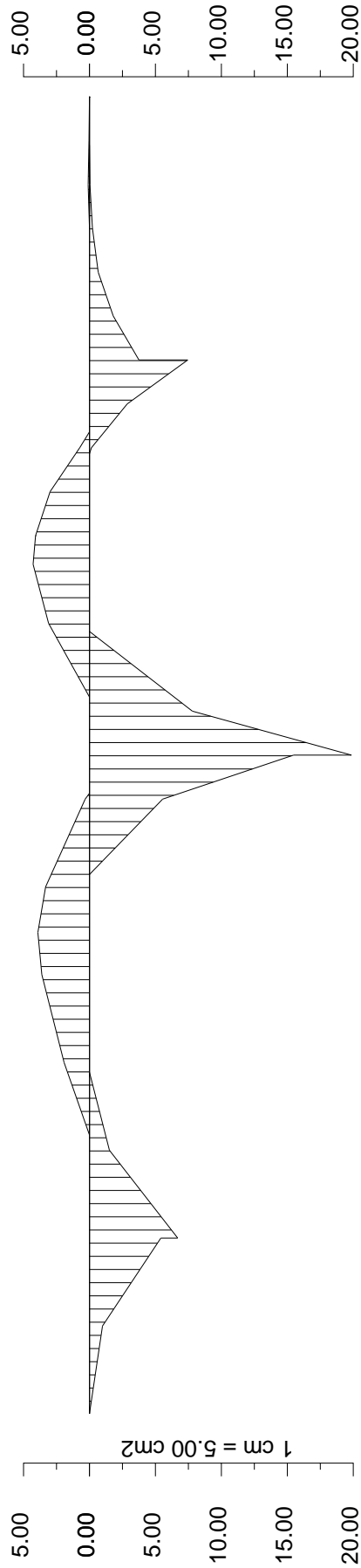
Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! [www.riedel-statik.de](http://www.riedel-statik.de)

---

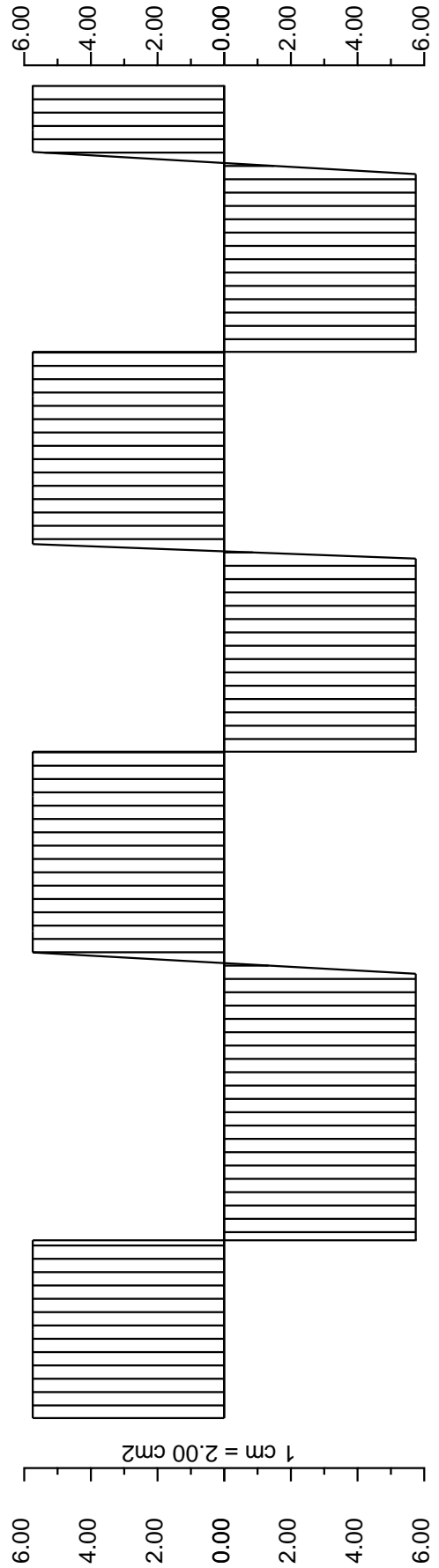


--- : Biegelinie 1 cm = 2.000 mm  
— : Bodenpressung 1 cm = 25.00 kN/m<sup>2</sup>





Biegebewehrung, M 1:150



Querkraftbewehrung M 1:150

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! www.riedel-statik.de

Pos bsp 2 Bodenplatte auf elastischer Bettung

EINGABEN:

DIMENSIONEN: Kräfte in kN, Längen in m

Zugspannungen in der Bodenfuge aufnehmbar? (J/N) N; Steuerzahl: 211  
BGDC

MATERIAL : Beton C 25/ 30; BSt 500 S (A)

QUERSCHNITTE:

Q-Typ	Q-Art	bw	h	bf	hf	dlu	dlo	b_Aufst
1	PL		1.800			0.060	0.040	1.000
2	*							

QUERSCHNITTSVERLAUF: Q-Typ bis x Q-Typ bis x Q-Typ bis x  
1 48.00 \* CM bei x

AUFLAGER: bA Aufl.-Art CZ CM bei x  
\*

BETTUNGSZAHLEN:

CB_l	CB_r	von x	bis x
2.0000e+04	1.0000e+04	0.00	24.00
1.0000e+04	2.0000e+04	24.00	r24.00

\*

BELASTUNG:

Einwirkungsgruppe 1: staendige Lasten

Ständig  $\gamma, \text{sup} = 1.35$   $\gamma, \text{inf} = 1.00$

LA	q1/P	a	b	c	qr
3	426.00	0.000	*	0.500	
3	482.60	3.500	*	1.000	

\*

Einwirkungsgruppe 2: veraend. Lasten

Veränderlich  $\gamma, \text{sup} = 1.50$   $\gamma, \text{sup} = 0.00$   $\psi_0 = 0.70$   $\psi_1 = 0.50$   $\psi_2 = 0.30$

LA	q1/P	a	b	c	qr
2	1404.50	11.500			
2	1817.40	19.500			
3	1127.70	24.500	*	1.000	
2	1010.60	34.500			
2	630.70	42.500			

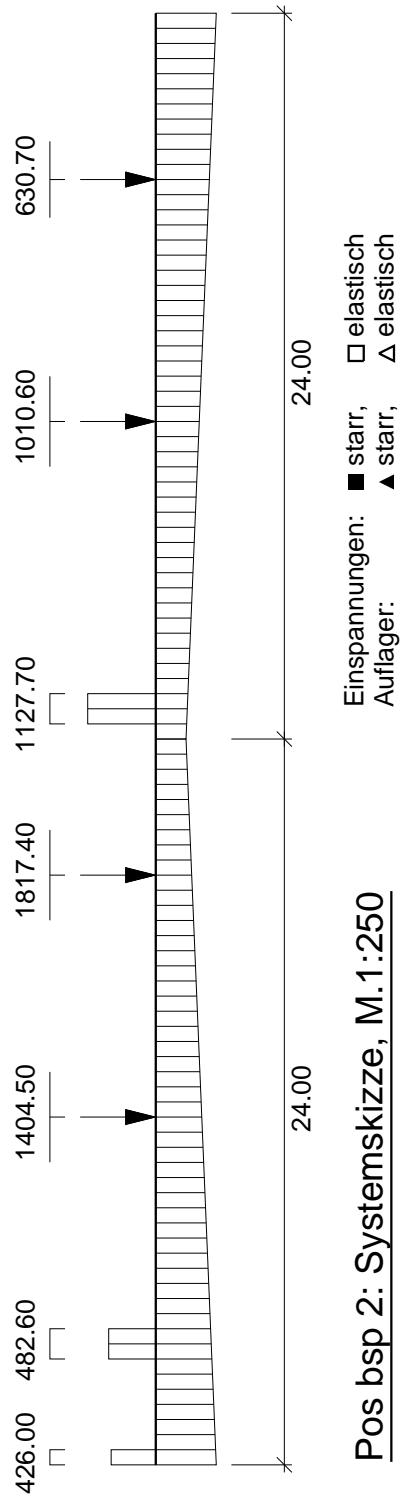
\*

Einwirkungsgruppe 3: \*

Lastfall 1: 1, 2, \*

Lastfall \*:

QUERKRAFTBEMESSUNG: max\_cot $\theta$  = 3.00



Pos bsp 2: Systemskizze, M. 1:250

Lf: 1

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! [www.riedel-statik.de](http://www.riedel-statik.de)

AUSGABEN:

charakteristische Schnittgrößen

Summe\_V = 6686.50 kN

x	$\sigma$	f	Mx
0.000	66.09	0.0033	0.00
0.500	72.15	0.0036	-44.73
2.400	94.60	0.0050	-239.79
2.607	96.97	0.0051	-241.85
3.500	107.07	0.0058	-201.81
3.744	109.79	0.0060	-190.73
4.500	118.15	0.0065	-296.59
4.800	121.42	0.0067	-374.88
6.648	141.50	0.0082	-605.03
7.200	147.56	0.0087	-583.17
9.600	173.49	0.0108	58.49
11.500	190.72	0.0125	1266.94
11.500	190.73	0.0125	1266.87
12.000	194.29	0.0130	994.77
14.400	205.96	0.0147	376.83
14.469	206.20	0.0148	376.34
16.800	211.37	0.0163	942.38
19.200	208.16	0.0173	2721.38
19.500	206.79	0.0174	3028.78
19.500	206.79	0.0174	3028.98
21.600	190.73	0.0173	1875.35
23.494	170.42	0.0167	1557.02
24.000	164.51	0.0165	1578.58
24.000	164.52	0.0165	1578.62
24.500	164.95	0.0162	1641.64
24.673	165.07	0.0161	1656.13
25.500	165.08	0.0155	1327.64
26.400	163.65	0.0149	678.66
28.800	155.69	0.0130	-410.05
30.531	148.64	0.0117	-636.05
31.200	145.91	0.0112	-602.91
33.600	135.97	0.0097	44.62
34.500	131.63	0.0092	492.42
34.500	131.62	0.0092	492.61
36.000	122.55	0.0082	-42.38
38.287	106.71	0.0067	-335.23
38.400	105.90	0.0066	-334.54
40.800	88.29	0.0052	-17.17
42.500	74.25	0.0042	520.98
42.500	74.25	0.0042	520.87
43.200	67.67	0.0038	365.82
45.600	41.74	0.0022	63.68
48.000	11.92	0.0006	0.00

MAX. CHARAKTERISTISCHE DURCHBIEGUNG  $f_{max} = 0.0174$  m bei  $x = 19.500$  m

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! www.riedel-statik.de

EXTREME CHARAKTERISTISCHE BODENPRESSUNGEN

x	max $\sigma$	max f
16.800	211.37	0.0163
25.500	165.08	0.0155

BIEGEBEMESSUNG

Material: C 25 / 30

BSt 500 S (A)

x	max M	min M	z	erf.As <sub>u</sub>	gew	erf.As <sub>o</sub>	gew
0.000	0.00	0.00	1.753	0.00	.....	0.00	.....
2.696	22.13	-347.84	1.732	0.28	.....	4.37	.....
4.112	338.89	-336.18	1.725	4.31	.....	4.22	.....
6.562	41.48	-844.87	1.733	0.52	.....	10.68	.....
11.500	2190.14	0.00	1.697	28.40	.....	0.00	.....
16.800	1590.17	0.00	1.647	20.49	.....	0.00	.....
19.500	4659.31	0.00	1.676	62.88	.....	0.00	.....
24.673	2517.86	0.00	1.692	32.77	.....	0.00	.....
30.531	0.00	-961.84	1.731	0.00	.....	12.17	.....
30.546	0.00	-961.86	1.732	0.00	.....	12.17	.....
34.500	734.81	0.00	1.740	9.38	.....	0.00	.....
38.278	0.00	-513.70	1.740	0.00	.....	6.47	.....
38.287	0.00	-513.70	1.740	0.00	.....	6.47	.....
42.500	780.07	0.00	1.719	9.97	.....	0.00	.....
48.000	0.00	0.00	1.740	0.00	.....	0.00	.....

QUERKRAFTNACHWEIS

(Die ausgegebene Bügelbewehrung as<sub>B</sub> ist der unverminderte Spitzenwert)

x [m]	V, ED [kN]	as <sub>zug</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	VRd,ct [kN]	VRd,max [kN]	erf.asw [cm <sup>2</sup> /m]	gew
0.500	-245.1	0.77	112.5	5588.4	1.07	.....
3.500	325.7	3.82	190.8	5504.3	1.45	.....
4.500	-381.3	5.52	217.0	5499.0	1.69	.....
11.500	1214.6	28.40	372.3	5384.4	5.51	.....
11.500	-900.6	28.40	374.6	5384.4	4.09	.....
19.500	1577.6	62.87	485.2	5217.2	7.39	.....
19.500	-1162.8	62.88	488.3	5217.2	5.45	.....
24.500	246.8	32.51	389.5	5365.5	0.00	.....
25.500	-1203.2	26.10	364.2	5394.6	5.45	.....
34.500	836.1	9.38	257.4	5467.9	3.74	.....
34.500	-679.8	9.38	259.0	5467.9	3.04	.....
42.500	577.1	9.97	262.6	5465.1	2.58	.....
42.500	-369.9	9.96	264.2	5465.1	1.65	.....

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! [www.riedel-statik.de](http://www.riedel-statik.de)

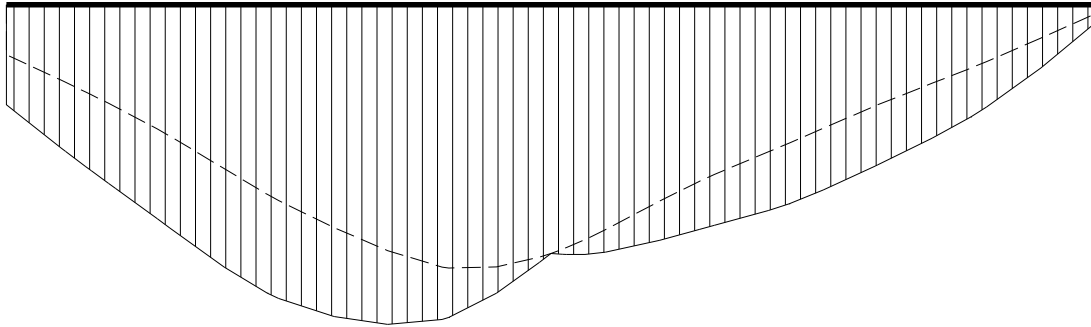
Extreme Design-Schnittgrößen und erf. Bew. u. Vrd\_max in 10-tels-Punkten

x	$\sigma_d$	max_M	min_M	max_V	Vrd_max	As_u	As_o	as_B
0.000	225.41	0.0	0.0	0.00	5546.3	0.00	0.00	0.00
0.500	210.59	-32.8	-61.5	-245.15	5588.4	0.00	0.77	1.07
2.400	156.68	-27.2	-342.1	169.61	5559.1	0.00	4.30	0.00
2.696	148.70	22.1	-347.8	214.42	5530.2	0.28	4.37	0.95
3.500	148.03	238.7	-304.3	325.73	5504.3	3.03	3.82	1.45
4.112	159.33	338.9	-336.2	-191.72	5495.5	4.31	4.22	0.00
4.500	166.40	298.0	-438.8	-381.26	5499.0	3.78	5.52	1.69
4.800	171.83	239.0	-545.6	-330.53	5504.1	3.03	6.87	1.47
6.562	203.36	41.5	-844.9	-57.57	5525.0	0.52	10.68	0.00
7.200	214.79	14.8	-802.7	165.58	5527.6	0.19	10.14	0.00
9.600	256.56	385.3	0.0	703.68	5491.8	4.90	0.00	3.13
11.500	284.05	2190.1	0.0	1214.63	5384.4	28.40	0.00	5.51
11.500	284.06	2190.0	0.0	-900.60	5384.4	28.40	0.00	4.09
12.000	289.75	1775.0	0.0	-759.32	5408.4	22.92	0.00	3.43
14.400	308.49	799.8	0.0	-44.80	5463.9	10.22	0.00	0.00
16.800	317.76	1590.2	0.0	724.48	5418.8	20.49	0.00	3.27
19.200	313.90	4204.1	0.0	1484.04	5251.2	56.03	0.00	6.91
19.500	311.90	4659.0	0.0	1577.56	5217.2	62.87	0.00	7.39
19.500	311.90	4659.3	0.0	-1162.84	5217.2	62.88	0.00	5.45
21.600	287.93	2889.7	0.0	-530.59	5340.7	37.78	0.00	2.43
24.000	248.40	2409.6	0.0	123.38	5371.0	31.33	0.00	0.00
24.000	248.40	2409.7	0.0	123.50	5371.1	31.33	0.00	0.00
24.500	249.04	2498.1	0.0	246.83	5365.5	32.51	0.00	0.00
24.673	249.21	2517.9	0.0	-11.42	5364.3	32.77	0.00	0.00
25.500	249.21	2016.2	0.0	-1203.20	5394.6	26.10	0.00	5.45
26.400	246.99	1034.3	0.0	-979.74	5450.1	13.25	0.00	4.39
28.800	234.82	0.0	-615.5	-400.44	5539.4	0.00	7.76	1.77
30.546	223.94	0.0	-961.9	-3.21	5518.1	0.00	12.17	0.00
31.200	219.84	0.0	-914.1	147.03	5521.0	0.00	11.56	0.00
33.600	204.62	62.9	0.0	655.21	5524.1	0.80	0.00	2.90
34.500	198.00	734.5	0.0	836.09	5467.9	9.38	0.00	3.74
34.500	198.00	734.8	0.0	-679.78	5467.9	9.38	0.00	3.04
36.000	184.22	0.0	-76.8	-393.29	5546.3	0.00	0.96	1.73
38.278	160.33	0.0	-513.7	-1.43	5546.3	0.00	6.47	0.00
38.400	159.02	0.0	-512.5	19.44	5546.3	0.00	6.45	0.00
40.800	132.43	0.0	-32.9	369.49	5546.3	0.00	0.41	1.63
42.500	111.34	780.1	0.0	577.15	5465.1	9.97	0.00	2.58
42.500	111.34	779.9	0.0	-369.85	5465.1	9.96	0.00	1.65
43.200	101.46	547.6	0.0	-295.38	5480.1	6.98	0.00	1.32
45.600	62.52	95.2	0.0	-97.23	5520.0	1.20	0.00	0.00
48.000	17.75	0.0	0.0	-0.01	5546.3	0.00	0.00	0.00

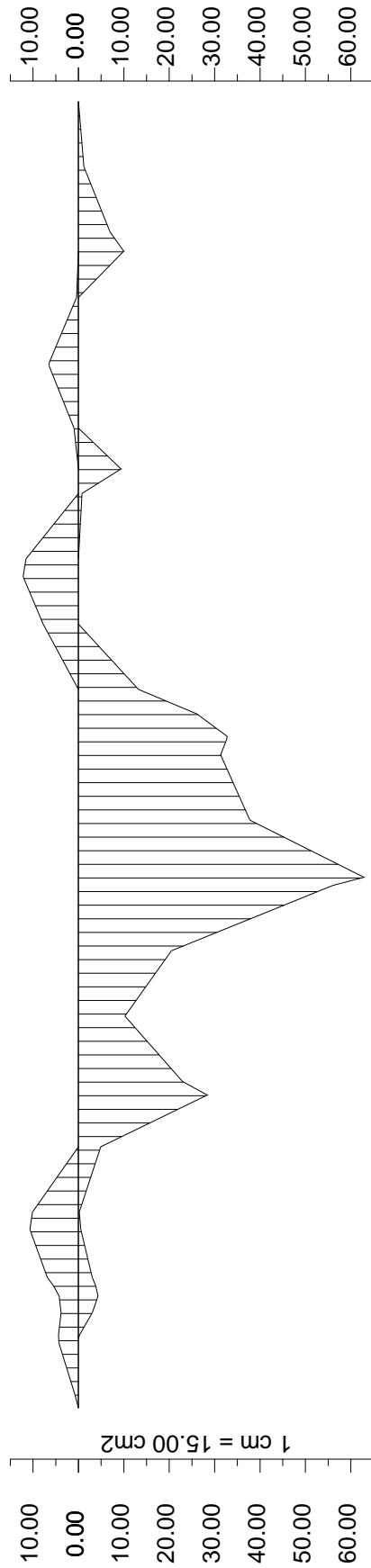
---

Demo-Version. Bitte beachten Sie das Urheberrecht! [www.riedel-statik.de](http://www.riedel-statik.de)

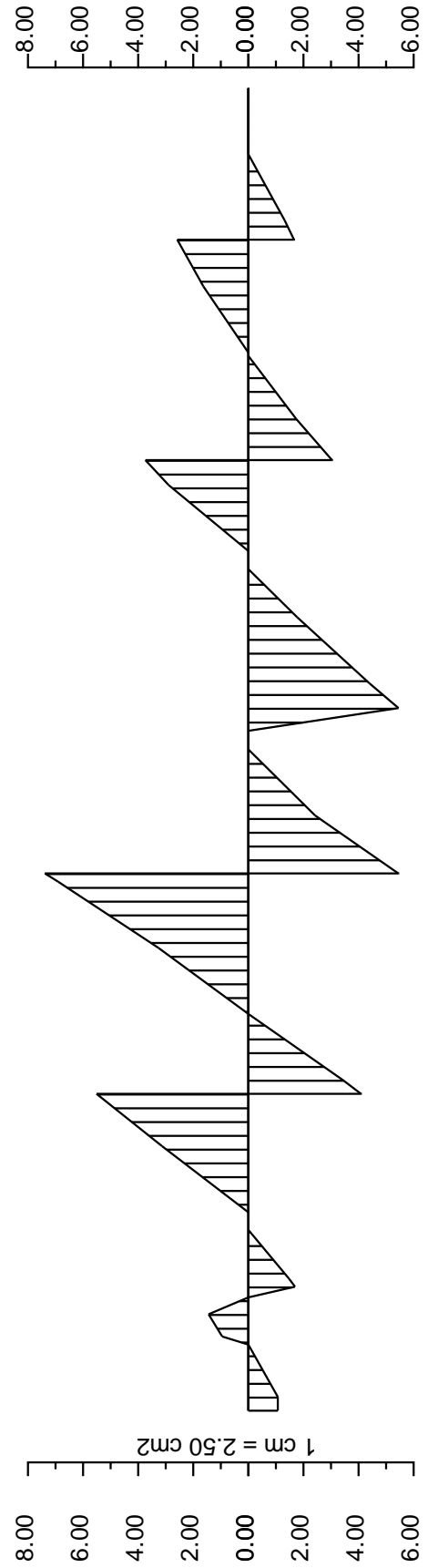
---



--- : Biegelinie 1 cm = 5.000 mm  
— : Bodenpressung 1 cm = 50.00 kN/m<sup>2</sup>



Biegebewehrung, M 1:250



Querkraftbewehrung M 1:250