

10P Stahlbetondecke

mit Punktlasten, Linienlasten und Rechtecklasten (nach DIN 1045 Abs.20.1.4 und Heft 240 Tafel 2.1)

Das Durchlaufträger - Programm besteht aus den Bauteilen:

- 10P Belastung und Schnittgrößen
- 10S Biegebemessung
- 10V Schubbemessung

System:

1-8 Felder mit feldweise konstanter Deckenstärke, Kragarme rechts und links, prozentuale Endeinspannung von 0 = Gelenk bis 100%

Belastung:

Bei der Eingabe und Verarbeitung der Belastung werden folgende Lasten differenziert behandelt:

- a) Flächenlasten mit der Kennzeichnung "q" (Eigengewicht , gleichmäßig verteilte Nutzlast)
Sie können als Gleichlast oder als Dreieckslast eingegeben werden.
- b) Punkt-, Linien- und Rechtecklasten mit der Kennzeichnung P und L nach Heft 240 Abs. 2.2.2.1
Es können 10 solcher Lasten eingegeben werden.

Das Programm berechnet:

- Die Lastverteilungsbreiten für die Schnittlasten
- max und min Auflagerlasten
- max und min Feld- und Stützmomente
- die Stellen der max und min Feldmomente
- die Nullstellen der umhüllenden Momentenlinien
- die Mindestmomente nach DIN 1045 Abs.15.4
- anteiligen Biegemomente der Zusatzlasten

Bemessung:

Die Bemessung erfolgt für einachsige gespannte Platten mit 1.00 m Breite nach DIN 1045 Ausgabe 1988 für alle Beton- und Stahlsorten.

Bewehrung:

Es können für Feld- und Stützbewehrungen unterschiedliche Stahlgüten gewählt werden.

Unter den Punkt-, Linien- und Rechtecklasten werden für 60% des anteiligen Feldmomentes Querbewehrungen und deren Verteilungsbreiten errechnet.

Die Schubspannungsfläche wird nach DIN 1045, 18.8.1 an den Auflagern bis zu dreimal abgestuft.

Bei der Schubsicherung können außer Bügelbewehrungen auch Schrägeisen mit beliebigem Aufbiegungswinkel verwendet werden.

Rechenverfahren nach DIN 1045 20.1.4; Heft 240, Tafel 2.1

Heft 240 enthält keine Angaben über die Fortleitung der Momente aus Punkt-, Streifen- und Linienlasten in die benachbarten Felder.

Zur Erzielung prüffähiger Schnittlasten ermittelt das Programm den Einfluß auf die benachbarten Felder wie folgt:

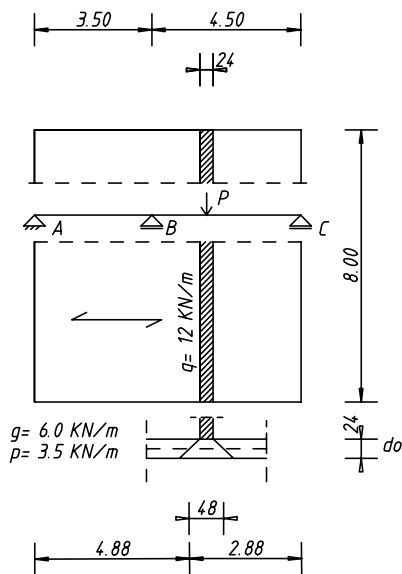
Für die Feldmomenten-Lastfälle wird jede Last mit ihrer Feldmomenten-Lastverteilungsbreite angesetzt.
(allgemein Last / bm / tx ergibt Last / m2)

Für die Stützmomenten-Lastfälle wird jede Last mit ihrer Stützmomenten-Lastverteilungsbreite angesetzt.

Für die Quer- und Auflager-Kräfte (max und min) in allen Nachbarfeldern links von der Last gilt die Lastverteilungsbreite am linken Schnittufer des belasteten Feldes. Für alle rechtsliegenden Nachbarfelder gilt die Lastverteilungsbreite am rechten Schnittufer des belasteten Feldes.

Diese Verfahrensweise vernachlässigt die zusätzliche Verteilung der Last in den benachbarten Feldern. Sofern der Anteil der ständigen Last (min P, min L) groß ist, kann dies zu einer unerwünschten, unzulässigen Entlastung der Nachbarfelder führen. Es wird empfohlen, dann die ständige Last zu reduzieren, oder solche Lasten als Verkehrslast anzusetzen (min P, min L = 0).

Durchgehende Wand quer zur Spannrichtung als Flächenlast.



Durchgehende Linienlast braucht keine zusätzliche Querbewehrung daher Eingabe

als Flächenlast unter Berücksichtigung der Deckenstärke (do).

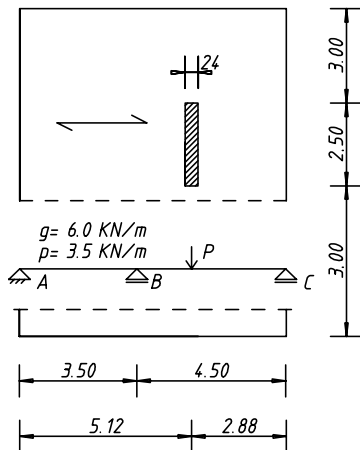
$$12/0.48 = 25 \text{ kN}, \quad a = 4.88 \text{ m}$$

$$q_l = q_r = 25 \text{ kN}, \quad c = 0.48 \text{ m}$$

FLÄCHENLASTEN: Lastart q (kN/m²), a = Abstand von links

a u s	Art	m a x		m i n		a c	
		q _{li}	q _{re}	q _{li}	q _{re}	(--- m ---)	
Wand quer z. Achse	q	25.0	25.0	25.0	25.0	4.88	0.48

Wand quer zur Spannrichtung als Einzellast, Punktlast P



$$P = 2.5 \cdot 12 = 30 \text{ kN}$$

$$x = 5.12 \text{ m}$$

$$b_x = 0.24 \text{ m}$$

$$b_y = 2.50 \text{ m}$$

$$\text{max bm} = 8.50 \text{ m}$$

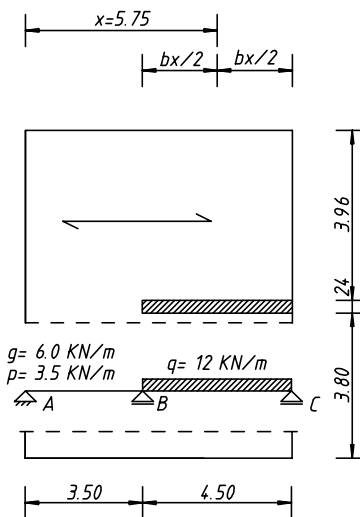
Eingabe als Punktlast P

PUNKT- UND RECHTECKLAST: P(kN), Linienlast L(kN/m)

Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei der Schnittlastenermittlung berücksichtigt.

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	b _x (m)	b _y (m)
Einzellast	P	30.00	30.00	5.12	0.24	2.50

Wand parallel zur Spannrichtung als Linienlast L



Eingabe im Programm:

$$x = 5.75 \text{ m}$$

$$b_x = 4.50 \text{ m}$$

$$b_y = 0.24 \text{ m}$$

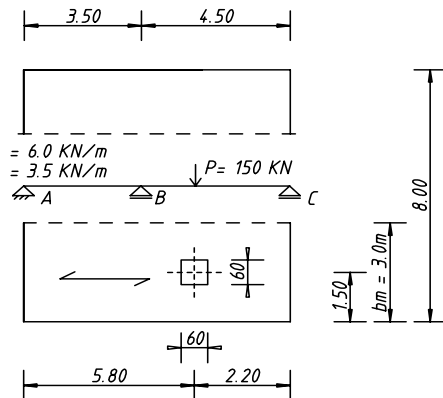
$$\text{max bm} = 8.00 \text{ m}$$

PUNKT- UND RECHTECKLAST: P(kN), Linienlast L(kN/m)

Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei der Schnittlastenermittlung berücksichtigt.

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	b _x (m)	b _y (m)
Linienlast	L	12.00	12.00	5.75	4.50	0.24

Stützenlasten und Einzellasten als Punktlast P



Beschränkung der Lastverteilungsbreite verhindert, daß die errechneten Verteilungsbreiten über vorhandenen b_m hinausgehen.

Eingabe im Programm:

$$x = 5.80 \text{ m}, b_x = 0.60 \text{ m},$$

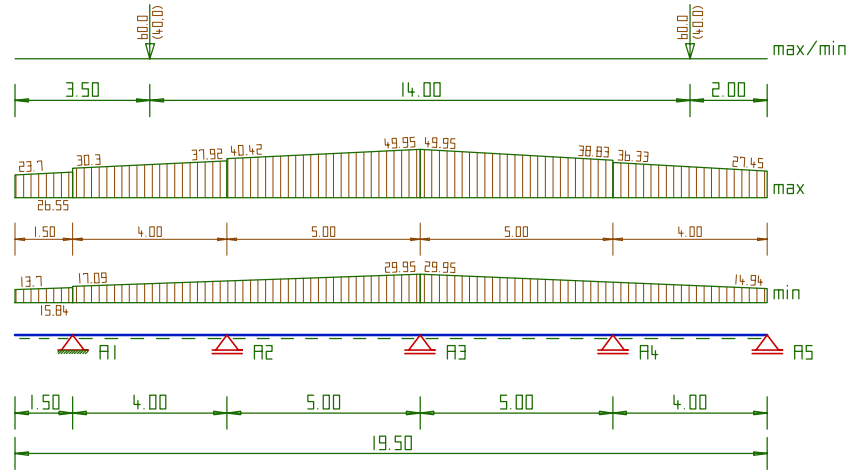
$$b_y = 0.60 \text{ m}, \max b_m = 3.00 \text{ m},$$

PUNKT- UND RECHTECKLAST: P(kN), Linienlast L(kN/m)

Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei der Schnittlastenermittlung berücksichtigt.

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	b_x (m)	b_y (m)
Einzellast	P	150.00	150.00	5.80	0.60	0.60

POS. 25 4-Feld STB-DECKE '10P'



SYSTEM UND BELASTUNG $w = li/h = 35$ oder $li^2/h = 150$

Feld Nr.	l (m)	d (cm)	g (---)	P.u.B (kN/m ²)	p (---)	w	-- Auflagerung -- Nr. auf Art b(cm)
Krli	1.50	20.0	5.00	1.20	7.50	35	- - -
1	4.00	25.0	6.25	1.20	10.00	150	1 Mwk dir 24.0
2	5.00	25.0	6.25	1.20	12.50	35	2 Bet dir 20.0
3	5.00	25.0	6.25	1.20	12.50	35	3 Sch dir 10.0
4	4.00	25.0	6.25	1.20	10.00	150	4 Bet dir 20.0
							5 Mwk dir 24.0

FLÄCHENLASTEN: Lastart q (kN/m²), a = Abstand von links

a u s	Art	m a x		m i n		a	c
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Dreieckslast	q	0.0	20.0	0.0	15.0	0.00	10.50
Dreieckslast	q	20.0	0.0	15.0	0.0	10.50	9.00
Gleichlast	q	10.0	10.0	7.5	7.5	0.00	19.50

PUNKT- UND RECHTECKLAST: P(kN), Linienlast L(kN/m)
Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei der Schnittlastenermittlung berücksichtigt.

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	bx(m)	by(m)
Einzellast	P	60.00	40.00	3.50	0.40	0.60
Einzellast	P	60.00	40.00	17.50	0.40	0.60

SCHNITTGRÖSSEN/m: Verteilungsbreite max bm = 2.50 m

Stz Nr.	maxA (kN)	minA (kN)	minMs (kNm)	xol (m)	xor (m)	maxMs (kNm)	DIN Ms (kNm)
1	115.40	57.90	-27.73	1.50	0.98	-16.22	-24.27
2	226.89	115.22	-92.91	1.60	1.44	-39.77	-82.83
3	246.33	125.59	-107.54	1.56	1.63	-48.53	-107.54
4	224.44	118.70	-93.17	1.45	1.52	-43.31	-83.07
5	63.10	26.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Feld Nr.	DIN Mf (kNm)	max Mf (kNm)	x (m)	xol (m)	xo2 (m)	min Mf (kNm)	x (m).
1	36.44	59.68	1.88	0.25	3.28	9.39	1.79
2	47.08	64.62	2.53	0.82	4.21	13.22	2.44
3	46.26	61.80	2.45	0.81	4.14	11.77	2.58
4	48.15	58.60	2.19	0.74	4.00	17.60	2.54

B E M E S S U N G

Beton B 25

Feldbewehrung

Betondeckung = 2.5 cm, BST 500 M

Feld Nr.	M (kNm/m)	h (cm)	erf.as (cm ² /m)	Flächenbewehrung (Betonstahlmatten)	
1	59.68	21.89	10.44	1 R 589	+ 1 R 131
2	64.62	21.42	11.67	1 R 589	+ 1 R 589
3	61.80	21.42	11.04	1 R 589	+ 1 R 589
4	58.60	21.89	10.24	1 R 589	+ 1 R 131

Stützbewehrung

Betondeckung = 2.5 cm BST 500 M

Stütze Nr.	M (kNm/m)	h (cm)	erf.as (cm ² /m)	Flächenbewehrung (Betonstahlmatten)	
1	-24.27	17.12	5.29	1 R 589	
2	-82.83	21.58	15.06	1 K 884	+ 1 R 513
3	-107.54	21.37	20.57	1 K 884	+ 1 K 884
4	-83.07	21.53	15.26	1 K 884	+ 1 R 589

Zusatzbewehrung der Rechtecklasten

BST 500 S

cx, cy = Verteilungsbreite der Bewehrung

Mfq = Biegemoment unter der Last für die Querbewehrung

Feld Nr.	Ort	M (kNm/m)	bm (----- m -----)	cx	cy	h (cm)	erf.as (cm ²)	gewählt n	mm
1	Mf =	24.09	1.85	-	0.93	21.89	7.53	7 Ds	12
1	Mfq =	14.45	1.85	0.93	-	21.89	4.44	4 Ds	12
1	Msr =	-7.61	2.35	-	1.18	21.90	2.94	3 Ds	12
4	Msl =	-7.61	2.35	-	1.18	21.90	2.94	3 Ds	12
4	Mf =	18.97	2.35	-	1.18	21.89	7.44	7 Ds	12
4	Mfq =	11.38	2.35	1.18	-	21.89	4.42	4 Ds	12

SCHUBBEWEHRUNG

BST 500 S

mit Abstufung der Tau-Fläche nach DIN 1045 Absch. 18.8.1
 mit Abminderung der Tau-Fläche nach Absch. 17.5.5.2 u. 3

ohne Staffelung der Längsbewehrung der Platte im Feld !

Beiwert nach Abs. 17.5.5, $k_1 = 0.20/d + 0.33 \geq 0.50 \leq 1$

Schrägeisen: Aufbiegung unter 45 Grad, in BSt 500 S

n = Anzahl der Schrägeisen, Ds = Eisendurchmesser (mm)

ax = Bügelabstand, ay = Bügelschenkelabstand (cm)

Dimension: x,dx (m), Spannung Tau (N/mm²), as (cm²/m)

Ort	x	dx	Q(kN)	Spannung		erf. (B ü g e l)				Schr. n Ds		
				Tau0	Tau	as	Ds	ax	ay			
F1	0.00	0.62	70.7	0.38	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	0.62	0.44		0.31	0.11	0.00	- /	-	-	-	-	
	1.06	1.41		0.24	0.08	0.00	- /	-	-	-	-	
	2.47	0.44		0.39	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	2.91	0.44		0.47	0.17	0.00	- /	-	-	-	-	
	3.35	0.65		104.3	0.56	0.21	7.35	- /	-	-	5	12
F2	0.00	0.63	106.2	0.58	0.22	7.70	- /	-	-	5	12	
	0.63	0.42		0.49	0.18	0.00	- /	-	-	-	-	
	1.05	1.50		0.39	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	2.55	1.50		0.43	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	4.05	0.42		0.54	0.19	6.74	- /	-	-	5	12	
	4.47	0.53		116.2	0.64	0.24	8.40	- /	-	-	6	12
F3	0.00	0.53	114.3	0.63	0.24	8.40	- /	-	-	6	12	
	0.53	0.42		0.53	0.19	6.74	- /	-	-	5	12	
	0.95	2.84		0.42	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	3.79	0.42		0.44	0.16	0.00	- /	-	-	-	-	
	4.21	0.21		0.49	0.18	0.00	- /	-	-	-	-	
	4.42	0.58		103.9	0.57	0.21	7.35	- /	-	-	5	12
F4	0.00	0.65	104.7	0.56	0.21	7.35	- /	-	-	5	12	
	0.65	0.44		0.48	0.17	0.00	- /	-	-	-	-	
	1.09	0.44		0.40	0.14	0.00	- /	-	-	-	-	
	1.53	1.45		0.18	0.06	0.00	- /	-	-	-	-	
	2.98	0.44		0.25	0.09	0.00	- /	-	-	-	-	
	3.42	0.58		57.8	0.31	0.11	0.00	- /	-	-	-	-