

Deckenzulage für P- und L- Lasten nach Heft 240 '04Z'

Leistungsumfang

Mit dem Programm '04Z' kann die zusätzlich erforderliche Bewehrung für eine Punkt-, Linien- und Rechtecklast (nach DIN 1045 Abs.20.1.4 und Heft 240 Tafel 2.1) ermittelt werden. Die System- und Belastungs- Datenübernahme erfolgt aus einer zuvor berechneten Deckenposition. Die Schnittgrößen aus der Deckenposition und der Zusatzlast nach Heft 240 werden überlagert. Für die Biege- und Schubbemessung wird nur das entsprechende Feld, in dem sich die Zusatzlast befindet, herangezogen. Entlastende und belastende Wirkungen der Zusatzlast auf die Nachbarfelder bleiben in dem Programm außer acht!

Leistungsumfang in Stichworten:

- Datenübernahme aus einer zuvor berechneten Deckenposition z.B. '05A', '10A', '10B', '10G', '10J', '10M', '10P', '11P'. (Die Decken werden nur mit Gleichlast gerechnet)
- Eingabe einer Zusatzlast (Punkt-, Linien- und Rechtecklasten nach Heft 240)
- Überlagerung der Belastungen und komplette Neuberechnung der Schnittgrößen für das betreffende Feld. Die Schnittgrößen aus der Zusatzlast werden mit deren Verteilungsbreiten nach Heft 240 gesondert ausgegeben.
- Berücksichtigung der DIN-Momente nach DIN 1045 Abs. 15.4.1.3 (Feld) und Abs. 15.4.1.2 (Stütze).
- Alle bemessungsrelevanten Größen wie Stahlgüten, Betondeckungen usw. werden, sofern diese in der Deckenposition gewählt worden sind, in das Formular eingetragen und nicht weiter abgefragt.
- Ermittlung der Zulageeisen für die Zusatzlast im entsprechenden Feld. Bei Elementdecken (05A) kann gewählt werden, ob die Zulagen in der Platte oder auf der Platte (im Ortbeton) liegen sollen.
- Bei der Schubbemessung kann die Schubspannungsfläche nach DIN 1045 Abs. 18.8.1 an den Auflagern bis zu dreimal abgestuft werden. Als Schubsicherung können außer Bügelbewehrung auch Schrägeisen mit beliebigen Aufbiegewinkeln verwendet werden. **Bei Elementdecken (05A) erfolgt die Schubsicherung durch Gitterträger (-Reste).**

System

Das Programm '04Z' ist als eigenständiges Programm nicht lauffähig. Das System ist immer aus einer zuvor berechneten Deckenposition zu übernehmen und kann aus 1 - 8 Feldern mit feldweise konstanter Deckenstärke, Kragarmen links und rechts, oder mit prozentualer Endeinspannung von 0% = gelenkig bis 100% = starre Endeinspannung bestehen. Zur Zeit können die Daten aus den Programmen: '05A', '10A', '10B', '10G', '10J', '10M', '10P' und '11P' übernommen werden. Die Möglichkeit einer Systemübernahme aus der gewählten Position wird überprüft. Anschließend erfolgt die Eingabe der Nummer des Feldes, worauf sich die Zusatzlast befindet. Dabei wird das System der Deckenposition mit den Feld- und ggf. Kraglängen eingeblendet.

Belastung

Die Eingabe der Zusatzlast erfolgt wie in den Programmen von '05A' bzw. '10P' (siehe Abbildung 1,2,3). Es ist darauf zu achten, daß sich der Lastschwerpunkt x hier auf den jeweiligen Feldanfang bezieht. Die Zusatzlast geht in die Schnittgrößenberechnung als Punkt-, Linienlast bzw. Rechtecklast nach DIN 1045 Abs. 20.1.4 und Heft 240 ein. Alle Lasten aus der Deckenposition werden übernommen. Sind nicht berechenbare Momentenlasten in der Position enthalten, so wird darauf hingewiesen. Im Falle einer Dreieckslast oder Punkt- bzw. Linienlast nach Heft 240 wird abgefragt, ob diese Lasten in die Schnittgrößenberechnung eingehen sollen (wie in 05A, 10P). Einzellasten aus '11P' gehen in die Schnittgrößenberechnung mit einer mitwirkenden Plattenbreite von $b_m = 1$ m ein. Mitwirkende Breiten b_m quer zur Spannrichtung nach Heft 240 Tafel 2.1, die über das Maß der Verteilungsbreite bzw. Konstruktionsbreite hinausgehen, werden auf den Wert $\max b_m$ begrenzt.

Schnittgrößen

Die Schnittgrößen für die Zusatzlast werden gesondert mit den dazugehörigen mitwirkenden Breiten ausgegeben. Anschließend werden die überlagerten Schnittgrößen aus der Deckenposition für das betreffende Feld ausgegeben. Bei der Momentenausgabe für die Biegebemessung werden die DIN-Momente nach DIN 1045 Abs. 15.4.1.3 (Feldmomente) und Abs. 15.4.1.2 (Stützmomente) berücksichtigt.

Bemessung

Stahlgüten, Betondeckungen usw. werden, sofern diese in der Deckenposition gewählt worden sind, im Formular eingetragen. Bemessungsparameter, die aus der Deckenposition nicht hervorgehen, werden vom Programm abgefragt.

Biegebemessung

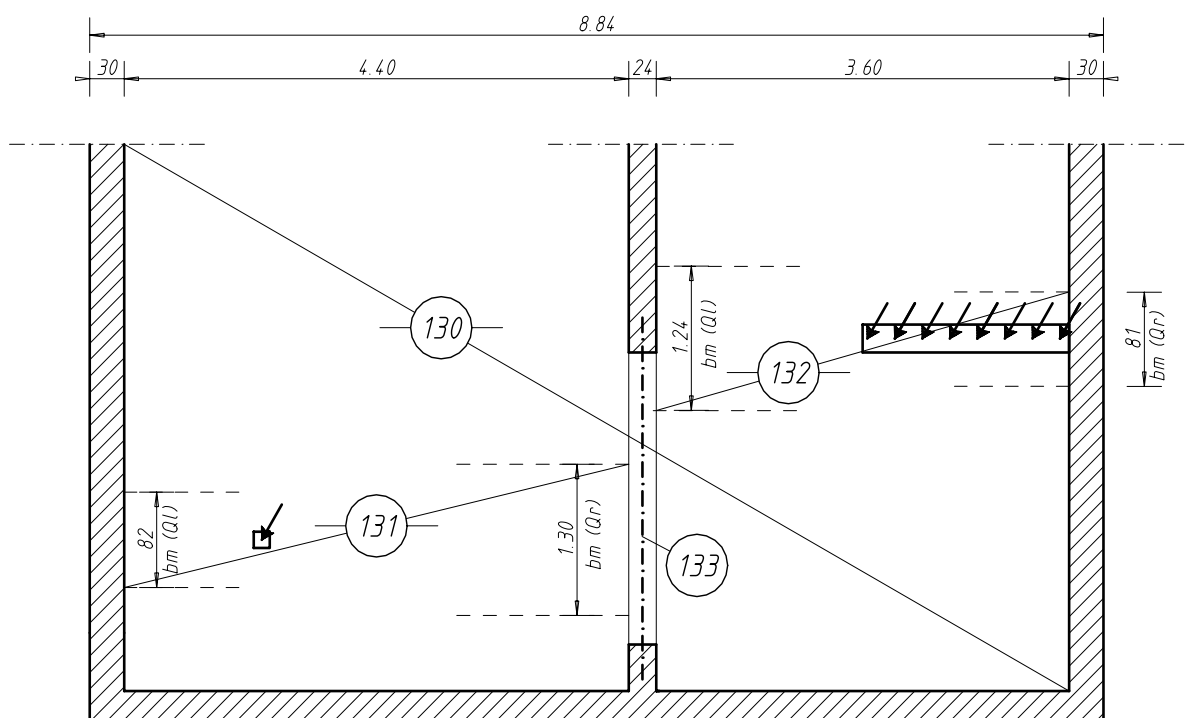
Die Biegebemessung erfolgt für einachsige gespannte Platten mit 1.00 m Breite nach DIN 1045 Ausgabe 1988. Für die Querbewehrung (M_{fq}) wird der 60-prozentige Feldmomentenanteil aus der Zusatzlast nach DIN 1045 Abs. 20.1.6.3 (3) herangezogen. Die vorhandene Bewehrung aus der Deckenposition wird in Längs- und Querrichtung ermittelt und ausgegeben. Falls zusätzliche Bewehrung erforderlich sein sollte, ist diese nach DIN 1045 Abs. 20.1.6.3 (4) unter der Breite von c_x bzw. c_y zu verteilen.

Schubbemessung

Die Schubsicherung erfolgt für Elementdecken '05A' mit Gitterträgern (-Resten) oder bei Stahlbetondecken wie z.B. '10P' mit Bügelbewehrung und/oder Schrägstäben mit beliebigen Aufbiegewinkeln. Bei der Schubbemessung kann die Schubspannungsfläche nach DIN 1045 Abs. 18.8.1 an den Auflagern bis zu dreimal abgestuft werden. Außerdem besteht die Möglichkeit der Abminderung des Grundwertes τ_{00} nach DIN 1045 Abs. 19.7.2 für Elementdecken '05A', sowie die Abminderung der Tau-Fläche nach DIN 1045 Abs. 17.5.5.2 u. 3 für Stahlbetondecken ('10P' '10G' ...). Die Schubsicherung kann ohne oder mit Staffelung der Längsbewehrung der Platte erfolgen.

Beispiel

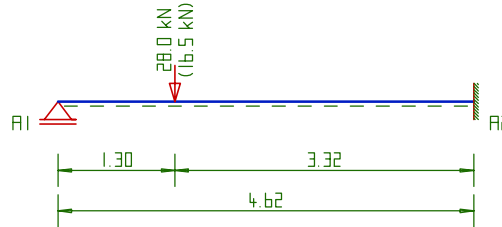
Im nachfolgenden Beispiel berechnen wir unter Pos. 130 eine 2-Felddecke (Programm 10B), unter Pos. 131 (04Z) einen verstärkten Deckenstreifen mit einer Einzellast und unter Pos. 132 (04Z) einen Deckenstreifen mit einer Linienlast. Die Belastungen aus den Positionen 130, 131, 132 leiten wir dann in den Unterzug Pos. 133 (11A). Die Lastübernahme in 11A kann derzeit schon automatisch (unter Berücksichtigung der jeweiligen Verteilungsbreite b_m) erfolgen und zwar wahlweise als Zusatz-Einzellast, als Streckenlast (Q/b_m), als Dreieckslast (max. Ordinate: $2 \times Q/b_m$) oder alternativ als Ersatz-Einzellast. In alle übrigen Programme kann die Belastung halb-automatisch übernommen werden.



POS. 131 DECKENZULAGE

' 04Z '

im Bereich der Einzellast aus Dach



Zusatzlast in Decke Pos.130 Feld 1, Feldlänge = 4.62 m,
 System und Flächenlast wie Deckenposition 130,
 Punktlast P (kN) oder Linienlast L (kN/m) mit Lastschwerpunkt x (m) und Aufstandsflächen bx (m) und by (m).

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	bx(m)	by(m)
Zusatzlast	P	28.00	16.50	1.30	0.14	0.14

SCHNITTGRÖSSEN: Verteilungsbreite max $b_m = 2.60$ m

Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei den Schnittlasten und der Bemessung berücksichtigt.

.	Ql (kN)	Msl (kNm)	Mf (kNm)	Msr (kNm)	Qr (kN)
Lastfall max	18.14	0.00	22.62	-9.16	-9.86
Lastfall min	10.69	0.00	13.33	-5.40	-5.81
bm (m)	0.82	0.00	1.70	2.43	1.30

Überlagerung der Schnittlasten mit --> Pos.130, Feld 1.
 (kN/m) (kNm/m) (kNm/m) (kNm/m) (kN/m)

Lastfall max	34.55	0.00	24.05	-19.09	-26.40
Lastfall min	22.21	0.00	15.53	-14.11	-19.07

B E M E S S U N G : Beton B 25, Decke d = 16.0 cm
 unten: BSt 500 S, $\ddot{u} = 2.0$ cm, oben: BSt 500 S, $\ddot{u} = 2.0$ cm

Mf_q = Biegemoment unter der Last für die Querbewehrung
 Zulagen in Stabstahl mit den Verteilungsbreiten cx und cy

Ort	Moment (kNm/m)	h (cm)	erfAs (cm ²)	vorh (cm ²)	Zulage (cm ²)	cx (-- m --)	cy (-- m --)	gewählt n	mm
Mf	24.05	13.50	9.21	3.78	5.43	-	0.85	7	Ds 10
Mf _q	7.98	13.00	3.84	0.78	3.06	0.85	-	4	Ds 10
Msr	-17.74	13.50	6.21	4.43	1.78	-	1.21	3	Ds 10

SCHUBBEWEHRUNG: Betonstahl der Schubzulagen BSt 500 S

mit Abstufung der Tau-Fläche nach DIN 1045 Abs. 18.8.1
 mit Abminderung der Tau-Fläche nach Absch. 17.5.5.2 u.3
 mit Staffelung der Längsbewehrung der Platten im Feld !

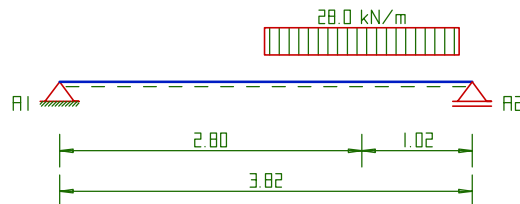
Beiwert nach Abs. 17.5.5, $k_1 = 0.20/d + 0.33 \geq 0.50 \leq 1$
 a_x = Bügelabstand, a_y = Bügelschenkelabstand (cm)

Ort	x	dx	Q	Spannung		erf.	(B ü g e l)		Schr
				Tau0	Tau		as	Ds / ax	
.	m	m	kN	N/mm ²		cm ² /m	mm / cm	cm	mm
F1	0.00	0.45	33.4	0.29	0.12	0.00	- / -	-	-
	0.45	0.28		0.27	0.11		0.00	- / -	-
	0.73	2.89		0.17	0.07	0.00	- / -	-	-
	3.62	0.28		0.19	0.07	0.00	- / -	-	-
	3.90	0.28		0.20	0.08	0.00	- / -	-	-
	4.18	0.44	25.1	0.22	0.09	0.00	- / -	-	-

POS. 132 DECKENZULAGE

'04Z'

Linienlast aus Wand



Zusatzlast in Decke Pos.130 Feld 2, Feldlänge = 3.82 m,

System und Flächenlast wie Deckenposition 130,
 Punktlast P (kN) oder Linienlast L (kN/m) mit Lastschwerpunkt x (m) und Aufstandsflächen b_x (m) und b_y (m).

a u s	Art	m a x	m i n	x(m)	b_x (m)	b_y (m)
Zusatzlast - Wand	L	28.00	28.00	2.80	1.80	0.24

SCHNITTGRÖSSEN: Verteilungsbreite max $b_m = 3.00$ m

Die Lastverteilungsbreiten nach Heft 240 Tafel 2.1 werden bei den Schnittlasten und der Bemessung berücksichtigt.

.	Ql	Msl	Mf	Msr	Qr
.	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)
Lastfall max	16.09	-10.04	24.27	0.00	-34.31
Lastfall min	16.09	-10.04	24.27	0.00	-34.31
b_m (m)	1.24	2.17	1.52	0.00	0.81

	Ql	Msl	Mf	Msr	Qr
Überlagerung der Schnittlasten mit --> Pos.130, Feld 2.	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)	(kNm/m)	(kN/m)
Lastfall max	29.78	-19.93	22.49	0.00	-51.83
Lastfall min	26.02	-16.51	19.64	0.00	-48.72

B E M E S S U N G : Beton B 25, Decke d = 16.0 cm
 unten: BSt 500 S, ü = 2.0 cm, oben: BSt 500 S, ü = 2.0 cm

Mfq = Biegemoment unter der Last für die Querbewehrung
 Zulagen in Stabstahl mit den Verteilungsbreiten cx und cy

Ort	Moment (kNm/m)	h (cm)	erfAs (cm ²)	vorh (cm ²)	Zulage (cm ²)	cx (-- m --)	cy	gewählt n	gewählt mm
Mf	22.49	13.50	8.53	1.88	6.65	-	0.76	9 Ds	10
Mfq	9.57	13.00	4.13	0.50	3.63	1.96	-	5 Ds	10
Msl	-18.42	13.50	6.38	4.43	1.95	-	1.09	3 Ds	10

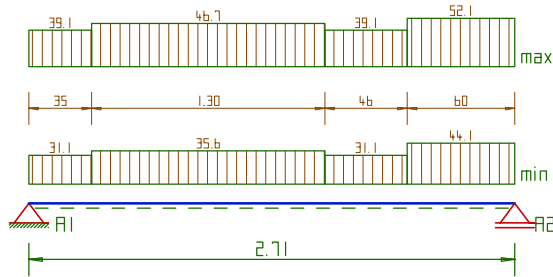
SCHUBBEWEHRUNG: Betonstahl der Schubzulagen BSt 500 S

mit Abstufung der Tau-Fläche nach DIN 1045 Abs. 18.8.1
 mit Abminderung der Tau-Fläche nach Absch. 17.5.5.2 u.3
 mit Staffelung der Längsbewehrung der Platten im Feld !

Beiwert nach Abs. 17.5.5, $k_1 = 0.20/d + 0.33 \geq 0.50 \leq 1$
 Schrägeisen unter 45 Grad, n = Anzahl, Ds = Durchmesser
 ax = Bügelabstand, ay = Bügelschenkelabstand (cm)

Ort	x	dx	Q	Spannung		erf. as	(B ü g e l)		Schr n	Ds
				Tau0	Tau		Ds / ax	ay		
.	m	m	kN	N/mm ²	N/mm ²	cm ² /m	mm / cm	cm	mm	mm
F2	0.00	0.47	28.5	0.25	0.10	0.00	- / -	-	-	-
	0.47	0.28		0.23	0.09	0.00	- / -	-	-	-
	0.75	0.28		0.22	0.09	0.00	- / -	-	-	-
	1.03	2.09	0.20	0.08	0.00	- / -	-	-	-	
	3.12	0.28	0.32	0.11	0.00	- / -	-	-	-	
	3.40	0.42	46.5	0.41	0.15	5.24	- / -	-	5	10

POS. 133 STAHLBETONSTURZ



$$L = a_1 + l_w + a_2 = 0.10 + 2.51 + 0.10 = 2.71 \text{ m}$$

B E L A S T U N G $q(\text{kN/m}), P(\text{kN}), M(\text{kNm})$ an den Enden
 a (m) = Lastabstand vom linken Balkenende

a u s	Art	m a x		m i n		a c	
		qli	qre	qli	qre	(---	m ---)
Eigengewicht	q	3.5	3.5	3.5	3.5	0.00	2.71
aus Pos.130 A 2	q	35.6	35.6	27.6	27.6	0.00	2.71
aus Pos.131 A 2	q	7.6	7.6	4.5	4.5	0.35	1.30
aus Pos.132 A 1	q	13.0	13.0	13.0	13.0	2.11	0.60

S C H N I T T G R Ö S S E N

	max A / min A		max Ms / min Ms		x'	la	Art
.	(-----kN-----)		(-----kNm-----)		(m)	(cm)	-
Links	60.1	46.7	0.0	0.0	0.00	30.0	direkt
Rechts	63.6	51.2	0.0	0.0	2.71	30.0	direkt
Feldmoment	max M = 41.7 kNm		bei x = 1.34 m				
	min M = 32.4 kNm		bei x = 1.36 m				

B E M E S S U N G Beton B 25, Stahl BSt 500 S

$b_0/d_0 = 24.0 / 35.0 \text{ cm}$, Betondeckung 2.5 cm

Platte links $b_1/d_1 = 80/16 \text{ cm}$, rechts $b_2/d_2 = 80/16 \text{ cm}$

Schnitt	M (-kNm-)	erf.Asu /Aso		vorh.Asu /Aso		unten	oben
		(---	cm ² ---)	(---	cm ² ---)	n Ds	n Ds
Feld	41.7	4.89	0.00	6.16	1.57	4 14	2 10

Schubsicherung (volle Schubdeckung)

x	c	Q'	Tau	Tau	Asb (cm ² /m)	s	Ds	a
(-m-)	(-m-)	(-kN-)	0	Ber	erf. vorh.	-	mm	cm.
0.26	1.08	50.1	0.77	2	0.77 6.48	6.49	2	8 15.5
1.34	1.11	-50.3	0.77	2	0.77 6.50	6.70	2	8 15.0