

400 1-Feld-Stahlbetonplatte DIN 1045-1

(Stand: 30.04.2009)

Das Programm dient zur Bemessung einer 2, 3 oder 4-seitig gelagerten Stahlbetonplatte nach DIN 1045-1.

Leistungsumfang

Optionale Verwendung der Normen:

- DIN 1045-1 (2001)
- DIN 1045-1 (2008)

System:

- 1-Feld Stahlbetonplatte, zweiachsig gespannt
- 2, 3 oder 4 seitige Lagerung
- prozentuale max/min Randeinspannung für jedes Lager möglich.

Beliebige Belastung der Platte durch

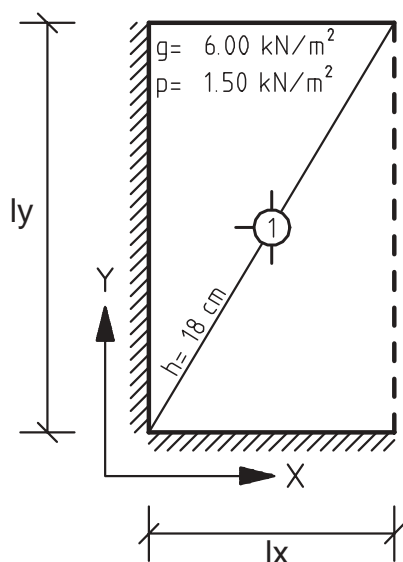
- Einzel-, Linien- Flächenlasten
- über das ganze Feld gehende Dreieckslasten
- Randmomente (am freien Rand)

Bemessung und Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

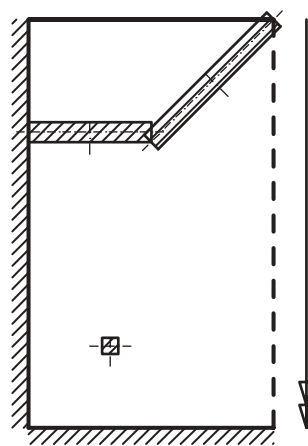
- Kombinatorik der Lasten nach DIN 1055-100
- Ermittlung der Schnittgrößen nach Bittner
- Wahlweise ausführlichere Ausgabe der Designschnittgrößen und der erf. Bewehrung
- Bemessung in Normal- und Leichtbeton
- Automatische Ermittlung einer Vorschlagsbewehrung
- Bemessung der Feld-/Stütz-/Drillbewehrung mit Matten oder Stabstahl
- Querkraftnachweis am Auflager, Ermittlung der erf. Bewehrung in 10-tels-Punkten
- Rissnachweis
- Verformungsbegrenzungsnachweis

Grafische Ausgabe:

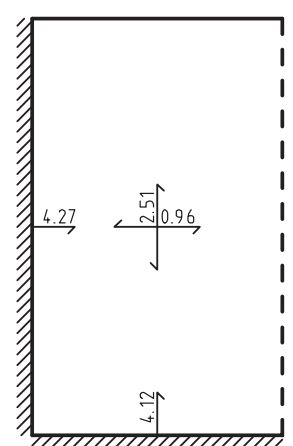
- Systembild,
- Belastungsbild für Zusatzlasten,
- Darstellung der erf. Bewehrung - wahlweise auch in den 10-tels Punkten
- charakteristischer Verlauf der Auflagerkräfte nach Kategorie, wahlweise auch G + Q zusammen



Systembild mit Hauptbelastung



Darstellung der Zusatzbelastung



Erforderliche Bewehrung

System und Belastung

Mit diesem Programm können beliebig gelagerte 2-achsig gespannte Rechteckplatten mit beliebigen Einspannungen pro Rand nach DIN 1045-1 berechnet und bemessen werden. Die Berechnung der Schnittgrößen erfolgt unter der in "Bittner: Platten und Behälter" [5] dargestellten Plattentheorie (Fourierreihen).

Für die Systemeingabe ist die Plattengeometrie, das Eigengewicht (ergibt sich aus Wichte und Ausbaulast) und die Eingabe der Nutzlast (ergibt sich aus der gewählten Kategorie nach DIN 1055-3 (10/2002)) erforderlich.

Für jeden Plattenrand (1=links / 2=rechts / 3=unten / 4=oben) kann eine Lagerung und eine maximale/minimale prozentuale Einspannung von 0 bis 100 % festgelegt werden.

Zusatzlasten

Wahlweise können neben der oben angegebenen Hauptbelastung auch Zusatzlasten aus ständigen Einwirkungen oder weiteren Nutzlasten eingegeben werden. Um den Ort der Belastung einzugeben, wird die Entfernung der Last zum linken unteren Plattenrand durch die Parameter ax/ay bestimmt. Mit cx/cy wird die Lastbreite der Last eingegeben. Bei schrägen Linienlasten sind für cx/cy auch negative Werte erlaubt. Jede Last wird einer Kategorie zugeordnet. Folgende Zusatzlastarten stehen zur Verfügung:

Lasttyp	Lasttypkurzbez.	----- Parameter -----		Einheit
		ax/ay	cx/cy	
• Rechteckflächenlasten	(q)	Lastanfang	Lastbreite	[kN/m ²]
• Punktlasten	(F)	Lastachse	Lastbreite	[kN]
• Linienlasten	(Lx/Ly)	Lastanfang	Lastbreite	[kN/m]
• schräge Linienlasten	(L)	Lastanfang	delta cx/cy	[kN/m]
• Dreieckflächenlasten über die gesamte Fläche	(ql/qr/qu/qo)	Lastanfang	Lastbreite	[kN/m ²]
• Randmomente am freien Rand	(ml/mr/mu/mo)	Lastanfang	Lastlänge	[kNm/m]

Neben den oben angegebenen allgemeinen Lasteingaben können auch Belastungsmakros genutzt werden. Zu den Belastungsmakros gehören die Lastübernahme aus anderen Positionen, Ermittlung des Eigengewichtes einer Wand, Ermittlung von Lasten nach DIN 1055-1 (06/2002), Quicklast (siehe dazu auch Programm '030C'), und das Kopieren der Vorzeile. Die Makros werden in der Lastbezeichnungsspalte durch ein bestimmtes Zeichen aufgerufen. Alle möglichen Kurzzeichen können durch Eingabe und Bestätigung von '?' angezeigt werden.

Hinweis: Schräge Linienlasten werden intern in mehrere Linienlasten in x- bzw. y-Richtung umgewandelt. Daraus resultiert eine längere Berechnungszeit, als bei den anderen Lasttypen.

Schnittgrößenermittlung

Für die Schnittgrößenermittlung nach DIN 1045 wird das Sicherheitskonzept aus DIN 1055-100 verwendet. Dabei werden Kombinationsbeiwerte (ψ) und γ -Faktoren für jede verwendete Lastkategorie benötigt. Das Programm verwendet standardmäßig die in der DIN 1055-100 verwendeten Werte. Die Beiwerte und Faktoren können vom Anwender beliebig modifiziert werden.

Bei der Schnittgrößenermittlung kann die Querdehnzahl μ berücksichtigt werden. Die entstehenden Momente werden nach der Näherungsformel aus Heft 240, 3 Aufl. 1988 [6] ermittelt. In der DIN 1045 ('88) wurde eine Querdehnzahl von 0,2 angesetzt, während in der aktuellen DIN keine Aussagen darüber getroffen werden. Mit Beginn der Rissbildung fällt die Querdehnzahl im unmittelbaren Rissbereich allerdings deutlich ab. Daher kann eine Querdehnzahl von 0,2 nur bei geringer Zugbeanspruchung zugrunde gelegt werden. Im Programm wird standardmäßig eine Querdehnzahl von 0 vorgeschlagen.

Material

Die Bewehrung kann wahlweise aus Stabstahl oder Matten bestehen

Bewehrung: Stabstahl BSt 500S(A),(B)
 Matten BSt 500M(A)

Beton: Je nach gewählter Expositionsklasse • Normalbeton zwischen C 16/20 bis C 50/60
 • Leichtbeton zwischen LC 16/18 bis LC 50/55

Bemessung

Falls noch keine Bewehrung gewählt wurde, ermittelt das Programm automatisch einen Bewehrungsvorschlag. Die Bewehrung kann danach beliebig modifiziert werden. Die angegebene erforderliche Bewehrung ergibt sich aus der Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit.

Bei Bewehrungen aus Stabstahl kann die statische Höhe d für jede Richtung gewählt werden. Wird bei einer Korrektur die statische Höhe geändert, wird automatisch nach Eingabeende der Tabelle die neue erforderliche Bewehrung aus der neuen statischen Höhe ermittelt.

Hinweis: Die erforderliche Drillbewehrung oben und unten ist abhängig von der schon eingelegten Feld- bzw. Stützbewehrung.

Weitere Nachweise

Querkraftnachweis

Für die maximale Querkraft wird direkt am Auflager ein Querkraftnachweis nach Absatz 10.3.2 und 10.3.3 geführt. Ist eine Schubbewehrung erforderlich, wird die erf. Schubbewehrung in den 10-tels-Punkten ermittelt und ausgegeben. Der Bewehrungswinkel α ist frei einlegbar.

Nachweis der Begrenzung der Rissbreiten

Für die Platte wird nach Absatz 11.2.2 die Mindestbewehrung und die Begrenzung der Rissbreite nach Absatz 11.2.3 bzw. 11.2.4 durchgeführt. Falls Absatz 11.2.1 (12) zutrifft, kann auf einen Rissnachweis wahlweise verzichtet werden.

Begrenzung der Verformung

Die Verformungsbegrenzung wird nach Abschnitt 11.3.2 über eine Begrenzung der Biegeschlankheit geführt. Dabei kann zwischen folgenden Nachweisen gewählt werden:

- 1.) $l_i / d \leq 35$
- 2.) $l_i / d \leq 150 / l_i$ (für höhere Anforderungen)

Bei einer prozentualen Einspannung wird der Wert $\alpha = l_i / l_{eff}$ linear interpoliert. Die mit dem Faktor η_E modifizierten Grenzen für Leichtbeton werden im Programm berücksichtigt.

Lastweiterleitung

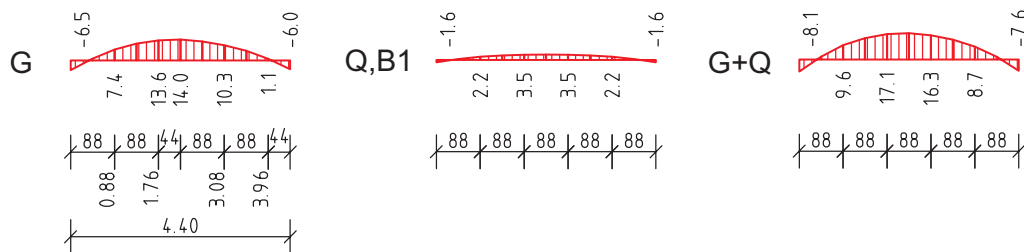
Das Programm leitet sowohl eine gemittelte Auflagerkraft, als auch 10-tel Abschnitte mit Trapezlasten weiter. Wahlweise können im Formular die gemittelten Auflagerlasten für jede Kategorie ausgegeben werden. Dabei ist die Lagernummerierung wie folgt festgelegt:

- Lager 1 = links
- Lager 2 = rechts
- Lager 3 = unten
- Lager 4 = oben

Zusatzausgaben

Wahlweise können folgende zusätzliche Daten im Formular ausgegeben werden:

- Schnittgrößen M_x , M_y (maximale / minimale Werte) in den 10-tels Punkten
- extremale Drillmomente in den 10-tels Punkten
- extremale Querkräfte an den Rändern
- extremale Auflagerkräfte an den Rändern
- erforderliche Bewehrung im Feld (x- und y-Richtung) in den 10-tels Punkten (numerisch und grafisch)
- erforderliche Stützbewehrung in den 10-tels Punkten (numerisch und grafisch)
- erforderliche Drillbewehrung in den 10-tels Punkten (numerisch und grafisch)
- erforderliche Feld- und Drillbewehrung in den 10-tels Punkten
- erforderliche Stütz- und Drillbewehrung in den 10-tels Punkten
- Grafischer Auflagerkraftverlauf (kategorienweise) in Anlage



Literatur

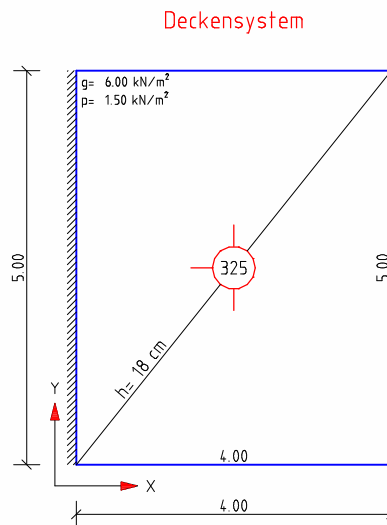
- [1] DIN 1045-1:2001-07 inkl. Berichtigung 2:2005-06
- [2] DIN 1045-1:2008-08
- [3] DIN 1055-3:2002
- [4] DIN 1055-100:2001-03
- [5] "Platten und Behälter" von Ernst Bittner, 1965 Springer-Verlag
- [6] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, 3. überarbeitete Auflage 1988, Beuth Verlag
- [7] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 525, Beuth Verlag

POS. 325 STAHLBETONPLATTE

Hinweis: Um den Leistungsumfang des Programmes zu dokumentieren, wurde in diesem Beispiel der maximale Ausdruckumfang gewählt. Bei Bedarf ist es möglich, verschiedene Listen und Tabellen auszublenden, und so das Ausgabevolumen stark zu reduzieren.

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

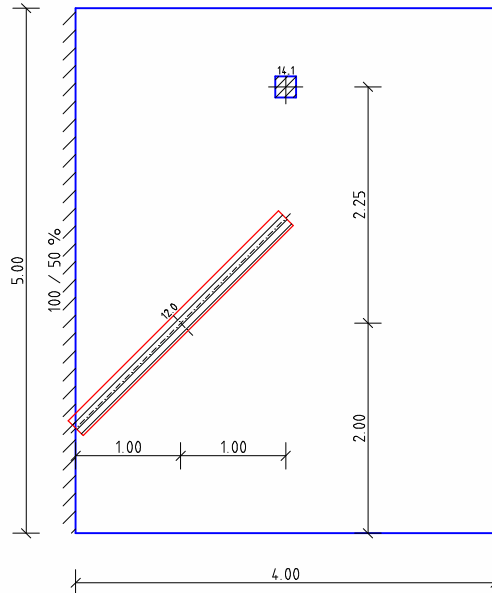
System



3-seitig gelagerte Stahlbetonplatte n. Bittner, Anzahl Teilungen X/Y = 10/10

Lx / Ly [m]	h [cm]	wichte [kN/m ³]	g [kN/m ²]	AusbauLAST [kN/m ²]	Nutzlast [kN/m ²]	Kategorie [-]
4.00/ 5.00	18.0	25.0	4.50	1.50	1.50	Q,A2
Rand:		1/links		2/rechts	3/unten	4/oben
Vertikale Lagerung:		ja		nein	ja	ja
max./min. Einspannung [%]:		100 / 50		- / -	- / -	- / -

Zusatzlasten



Lastarten: F = Einzellast, $q_l/q_r/q_u/q_o$ = Dreieckslast über ges. Platte
 q = Flächenlast, $m_l/m_r/m_u/m_o$ = Randmoment (am freien Rand)
 L = Linienlast, schräg L_x/L_y = Linienlast entlang x/y-Richt.
 Lastordinate (max.) bez. auf Plattenrand: l =links/ r =rechts/ o =oben/ u =unten

Dimensionen: q in $[kN/m^2]$, F in $[kN]$, L in $[kN/m]$, m in $[kNm/m]$
 Längen a_x/a_y und c_x/c_y in $[m]$

Das Koordinatensystem beginnt an der linken, unteren Plattenecke.

Lastangriffsort: a = Lastanfang (bzw. -achse bei F), c = Lastbreite

Einwirkung aus		Art	Kat.	wert, k	a_x	a_y	c_x	c_y
Wand aus Pos.X	$b=24.0$ cm	L	G	10.00	0.00	1.00	2.00	2.00
	$b=24.0$ cm	L	Q,A2	2.00	0.00	1.00	2.00	2.00
Stütze		F	G	11.50	2.00	4.25	0.20	0.20
		F	Q,A2	2.60	2.00	4.25	0.20	0.20

Kategorie	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	-

Für die Schnittgrößenermittlung wird eine Querdehnzahl von $\mu=0.00$ angesetzt.

Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Dimensionen: Momente in $[kNm/m]$, Kräfte in $[kN/m]$, Längen in $[m]$

Drillmomente Mxy (design) [kNm/m], (extremale werte)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		10.73	14.41	15.60	15.31	13.81	10.98	8.40	6.80	5.80	5.17	4.95
4.50		9.92	13.29	14.45	14.15	12.96	10.34	7.97	6.70	5.68	5.01	4.76
4.00		8.14	10.75	11.61	11.09	9.54	8.51	7.77	6.26	5.15	4.44	4.17
3.50		5.85	7.63	8.16	7.66	6.59	5.72	5.31	4.62	3.89	3.35	3.14
3.00		3.24	4.23	4.37	3.89	3.09	2.33	2.45	2.36	2.11	1.85	1.74
2.50		0.37	0.46	0.03	-0.78	-1.15	-0.31	0.02	0.14	0.17	0.16	0.14
2.00		-2.69	-3.74	-5.02	-5.07	-3.96	-3.04	-2.49	-2.08	-1.77	-1.57	-1.49
1.50		-5.86	-8.34	-8.75	-7.96	-6.89	-5.78	-4.98	-4.23	-3.60	-3.17	-3.00
1.00		-8.84	-11.2	-11.5	-10.8	-9.57	-8.21	-7.12	-6.05	-5.13	-4.48	-4.24
0.50		-10.2	-13.2	-13.8	-12.9	-11.5	-9.89	-8.58	-7.27	-6.14	-5.35	-5.04
0.00		-10.8	-14.1	-14.6	-13.7	-12.2	-10.5	-9.10	-7.70	-6.50	-5.65	-5.32

Querkräfte (design) [kN/m], (extremale werte)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		28.73	11.18	-7.54	-14.4	-20.8	-25.3	-25.1	-23.6	-22.7	-22.0	-21.4
4.50		32.07	19.56	11.83	13.49	-18.7	-27.6	-20.1	-18.0	-17.3	-16.9	-16.3
4.00		37.32	27.38	20.34	17.09	15.94	7.87	-8.96	-11.4	-11.9	-11.8	-11.4
3.50		41.27	32.92	25.87	20.46	15.43	9.69	-6.70	-6.77	-7.17	-7.30	-7.22
3.00		45.38	37.15	30.03	23.97	18.53	-8.40	4.89	-3.54	-3.15	-3.51	-4.23
2.50		48.82	40.63	33.34	27.22	11.21	6.31	4.22	2.41	0.81	-1.75	-3.34
2.00		52.23	43.30	35.14	17.34	12.75	9.13	6.70	5.14	4.33	4.39	5.09
1.50		56.56	42.53	22.78	17.05	13.10	10.60	9.12	8.31	7.90	7.79	7.87
1.00		50.04	27.30	18.38	14.28	12.43	11.82	11.71	11.72	11.67	11.52	11.22
0.50		-30.3	18.86	10.74	11.03	12.60	14.04	15.09	15.69	15.89	15.72	15.19
0.00		-27.5	-10.7	7.25	12.43	15.90	18.19	19.59	20.38	20.66	20.50	19.84

Designauflagerkräfte m. Drillumlagerung [kN/m], (extremale werte)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		-55.3	-25.2	6.72	16.66	26.32	33.59	30.96	26.94	24.70	23.07	69.00
4.50		21.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.01
4.00		32.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50		39.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
3.00		44.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50		48.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		52.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		55.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00		43.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50		19.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00		-55.1	-23.5	8.13	15.78	20.26	22.72	23.78	23.91	23.30	22.01	71.31

Rand:	links	rechts	unten	oben
Minimale Stützmomente Msd:	-38.43	0.00	0.00	0.00
Koordinaten:	0.00/ 2.50	4.00/ 0.00	4.00/ 0.00	4.00/ 5.00
Minimale Drillmomente Mxy:	-10.79	4.95	-14.61	10.98
Koordinaten:	0.00/ 0.00	4.00/ 5.00	0.80/ 0.00	2.00/ 5.00
Maximale Drillmomente Mxy:	10.73	-5.32	-10.49	15.60
Koordinaten:	0.00/ 5.00	4.00/ 0.00	2.00/ 0.00	0.80/ 5.00
Extremale Querkraft Vsd :	55.29	-3.29	-27.50	28.73
Koordinaten:	0.00/ 1.50	4.00/ 2.50	0.00/ 0.00	0.00/ 5.00
Maximale Auflagerkraft :	-55.34	-0.01	71.31	69.00
Koordinaten:	0.00/ 5.00	4.00/ 4.50	4.00/ 0.00	4.00/ 5.00

Maximale Feldmomente: Mxd = 8.17 bei 1.60/2.50; Myd = 23.81 bei 4.00/2.50

Design-Eckkräfte in [kN]

Platte	unten links	oben links	unten rechts	oben rechts
1	24.81	24.90	0.00	0.00

erf. asx (Stütze)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50		3.54	3.06	2.65	2.22	-	-	-	-	-	-	-
4.00		4.94	3.61	2.64	1.82	-	-	-	-	-	-	-
3.50		5.83	3.84	2.41	1.80	-	-	-	-	-	-	-
3.00		5.67	3.09	1.80	1.80	-	-	-	-	-	-	-
2.50		6.09	3.25	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		6.03	3.05	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		6.40	3.75	2.22	1.80	-	-	-	-	-	-	-
1.00		5.26	3.52	2.42	1.80	-	-	-	-	-	-	-
0.50		3.48	2.96	2.44	1.96	-	-	-	-	-	-	-
0.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

erf. asy (Stütze)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

erf. asxy (Drillbewehrung)

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		1.57	2.12	2.30	2.25	-	-	-	-	-	-	-
4.50		1.45	1.95	2.12	2.08	-	-	-	-	-	-	-
4.00		1.19	1.57	1.70	1.62	-	-	-	-	-	-	-
3.50		0.85	1.11	1.19	1.12	-	-	-	-	-	-	-
3.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		0.85	1.22	1.28	1.16	-	-	-	-	-	-	-
1.00		1.29	1.64	1.69	1.58	-	-	-	-	-	-	-
0.50		1.49	1.94	2.02	1.90	-	-	-	-	-	-	-
0.00		1.58	2.07	2.15	2.02	-	-	-	-	-	-	-

erf. asx+asy (Feld+Drillen), bzw. mindestens Mindestbew.

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		1.57	2.12	2.30	2.25	-	-	-	-	-	-	-
4.50		1.45	1.95	2.12	4.35	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
4.00		1.19	1.57	1.70	3.61	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
3.50		0.85	1.11	1.19	2.78	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
3.00		-	-	-	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
2.50		-	-	-	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
2.00		-	-	1.79	1.79	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
1.50		0.85	1.22	2.76	2.98	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
1.00		1.29	1.64	3.52	3.64	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
0.50		1.49	1.94	4.13	4.07	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.79	-
0.00		1.58	2.07	2.15	2.02	-	-	-	-	-	-	-

erf. asy+asxy (Feld+Drillen), bzw. mindestens Mindestbew.

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		1.57	2.12	2.30	2.25	-	-	-	-	-	-	-
4.50		1.45	2.15	2.56	2.77	1.77	1.77	1.77	2.23	2.10	2.03	2.03
4.00		1.19	1.86	2.34	2.65	1.77	1.77	1.95	3.00	2.93	2.91	2.96
3.50		0.85	1.77	1.91	2.25	1.77	1.87	2.23	3.20	3.29	3.37	3.47
3.00		-	1.77	1.77	1.77	1.77	2.18	2.50	2.78	3.00	3.20	3.36
2.50		-	1.77	1.77	1.77	1.98	2.30	2.59	2.84	3.07	3.27	3.45
2.00		-	1.77	1.77	1.77	1.78	2.12	2.42	2.69	2.91	3.10	3.28
1.50		0.85	1.77	2.10	2.31	1.77	1.81	2.09	2.96	3.07	3.18	3.31
1.00		1.29	1.89	2.23	2.42	1.77	1.77	1.77	2.68	2.70	2.73	2.81
0.50		1.49	2.08	2.34	2.40	1.77	1.77	1.77	2.08	2.00	1.96	1.97
0.00		1.58	2.07	2.15	2.02	-	-	-	-	-	-	-

erf. asx+asxy (Stütze+Drillen), bei erf.Stützbew. min. Mindestbew.

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		1.57	2.12	2.30	2.25	-	-	-	-	-	-	-
4.50		4.99	5.01	4.78	4.30	-	-	-	-	-	-	-
4.00		6.12	5.19	4.34	3.44	-	-	-	-	-	-	-
3.50		6.68	4.95	3.60	2.41	-	-	-	-	-	-	-
3.00		5.67	3.09	1.80	1.80	-	-	-	-	-	-	-
2.50		6.09	3.25	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		6.03	3.05	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		7.25	4.96	3.49	2.39	-	-	-	-	-	-	-
1.00		6.55	5.16	4.11	3.24	-	-	-	-	-	-	-
0.50		4.97	4.91	4.46	3.86	-	-	-	-	-	-	-
0.00		1.58	2.07	2.15	2.02	-	-	-	-	-	-	-

erf. asy+asxy (Stütze+Drillen), bei erf.Stützbew. min. Mindestbew.

y	x	0.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
5.00		1.57	2.12	2.30	2.25	-	-	-	-	-	-	-
4.50		1.45	1.95	2.12	2.08	-	-	-	-	-	-	-
4.00		1.19	1.57	1.70	1.62	-	-	-	-	-	-	-
3.50		0.85	1.11	1.19	1.12	-	-	-	-	-	-	-
3.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50		0.85	1.22	1.28	1.16	-	-	-	-	-	-	-
1.00		1.29	1.64	1.69	1.58	-	-	-	-	-	-	-
0.50		1.49	1.94	2.02	1.90	-	-	-	-	-	-	-
0.00		1.58	2.07	2.15	2.02	-	-	-	-	-	-	-

Ort der Bewehrung [-]	Matten [-]	Richtung Hauptbew. [-]	x-Richtung		y-Richtung	
			d [cm]	erf./vorh.Asx [cm ² /m]	d [cm]	erf./vorh.Asy [cm ² /m]
Feld	Q377A	y	15.1	2.27/ 3.85	15.7	3.47/ 3.77
Rand 1,oben	R335A + R335A	x	15.0	6.40/ 6.70	15.0	1.28/ 2.26
Drillen un.	R188A	x	15.7	0.50/ 1.88	15.1	0.12/ 1.13
Drillen ob.	R257A	y	15.0	0.55/ 1.13	15.7	2.30/ 2.57

Querkraftnachweis im Abstand d vom Auflager Bewehrungswinkel alpha = - °

max VEd = 50.11 kN/m < VRd,ct = 74.25 kN/m -> keine Querkraftbewehrung.

Nachweis der Verformungsbegrenzung

$$(\alpha \cdot l_{eff}) / d = 1.00 \cdot 5.00 \text{ m} / 0.157 \text{ m} = 31.8 < 35$$

Der Nachweis nach DIN 1045-1/11.3.2 (3) ist eingehalten.

Rissnachweis für Lastbeanspruchung (nach 28 Tagen)

Nachweis der Mindestbewehrung min.As 11.2.2

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

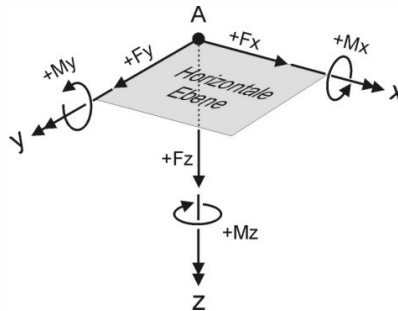
Bezeichnung	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Dsm [mm]	min.As [cm ² /m]	vorh.As [cm ² /m]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
untere Seite	14.99	0.0	6.0	1.63	< 3.77	0.15	< 0.40
obere Seite	25.60	0.0	8.0	1.88	< 6.70	0.21	< 0.40

Konstruktive Hinweise:

Entlang von freien Rändern sind Steckbügel ds 6 /17.5 cm einzulegen. Die Bügel müssen mindestens über eine Länge der zweifachen Plattenhöhe in die Platte hineinragen.

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

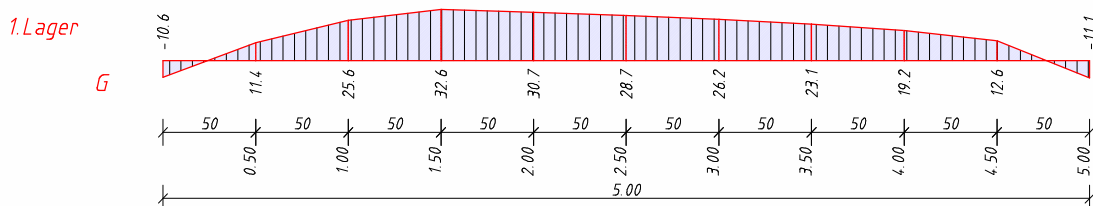
Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].

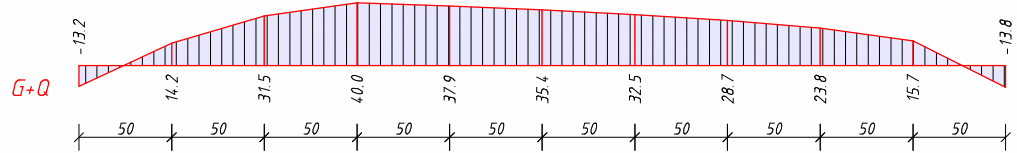
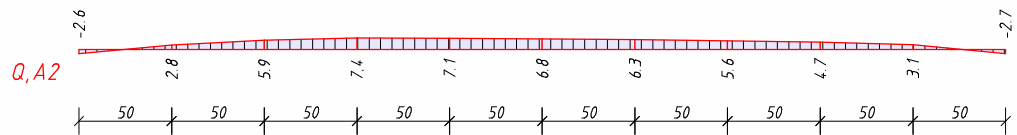


Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal
1	qz	G	19.92	15.63
		Q,A2	4.70	0.00
		Summe, k	24.62	15.63
3	qz	G	10.60	5.56
		Q,A2	2.59	0.00
		Summe, k	13.19	5.56
4	qz	G	12.12	7.17
		Q,A2	2.94	0.00
		Summe, k	15.06	7.17

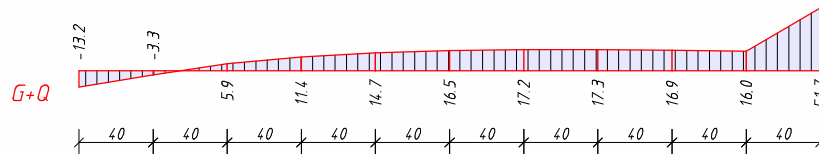
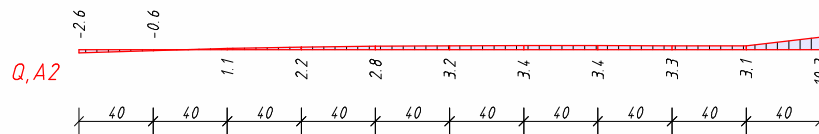
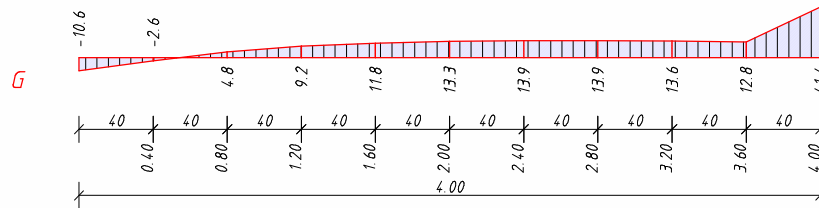
Anlage 1 zu Pos.325: Grafischer Auflagerkräfteverlauf

Grafischer Verlauf der char. Auflagerkräfte in [kN/m]





3. Lager



4. Lager

