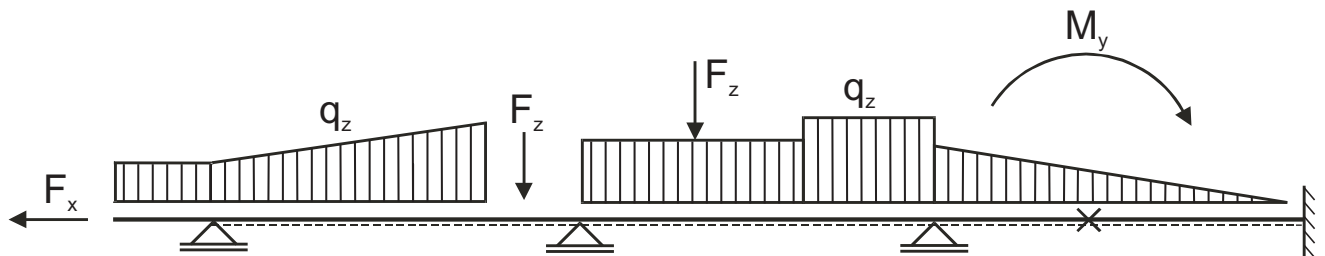


# 41P 1-12 Feld Stahlbetonbalken DIN 1045-1 (2001)

Das Programm dient zur Bemessung von Stahlbeton-Balken nach DIN 1045-1 (2001).  
Die Berichtigungen zu DIN 1045-1 Juni 2005 sind eingearbeitet.

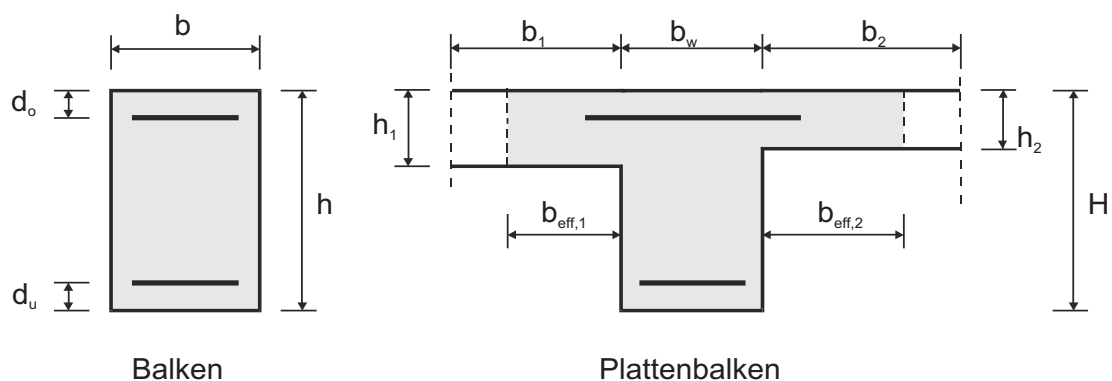
## Leistungsumfang

- System: 1-12 Feld-Träger, wahlweise Volleinspannung, Gelenk oder Kragarm an den Auflagern.
- Querschnitte: Rechteck, bzw. 1- oder 2-seitiger Plattenbalken.
- Bemessung und Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit.
  - Schnittkraftermittlung aus ständigen, veränderlichen und außergewöhnlichen Einwirkungen, einschließlich automatischer Kombinationen.
  - Momentenumlagerung bis 30% maximal für hochduktilen Betonstahl
  - Biegebemessung mit wahlweiser Staffelung der Bewehrung nach der Zugkraft- und Zugkraftdeckungsline.
  - Bemessung der Querkraft mit Abstufung.
  - Bei Plattenbalken: Bemessung der Gurtanschlüsse an den Steg.
  - Vereinfachter Nachweis der Begrenzung der Durchbiegung bzw. der Biegeschlankheit.
  - Wahlweise Berechnung der Durchbiegung im Zustand II ( gerissene Zugzone).
  - Berechnung der Rissbreite.
  - Biegebewehrung kann wahlweise mit Einzelstäben oder Stabbündeln gerechnet werden.
- Grafische Ausgabe: Einwirkungen, Querschnitt, Zugkraftdeckungsline, Querkraftnachweis- und Biegelinie.



## System

Statisches System ist ein 1-12 Feld-Träger mit/ohne Kragarm, wahlweise mit Volleinspannung. Es kann zwischen einem Rechteckquerschnitt oder einem 1- oder 2-seitigen Plattenbalken gewählt werden. Bei



Plattenbalken wird die Steifigkeit über der Stütze und im Feld unterschiedlich angenommen (siehe DIN 1045-1, 7.3.1 (3) bzw. Bild 3). Diese unterschiedlichen Steifigkeiten werden bei der Ermittlung der Schnittgrößen berücksichtigt.

## Einwirkungen

Bei der Eingabe der Einwirkungen sind diese entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens gemäß DIN 1055-3 zu kategorisieren:

- G = Ständige Einwirkungen (z.B. Eigengewicht)
- Q = Veränderliche Einwirkungen (z.B. Nutzlasten)
- A = Außergewöhnliche Einwirkungen (z.B. Transport, Montagelasten)

Für die einzelnen Einwirkungskategorien werden die zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma$  und die Kombinationsbeiwerte ( $\psi_0, \psi_1, \psi_2$ ) nach DIN 1055-100 ermittelt.

Für die automatische Berücksichtigung des Trägereigengewichtes ist das charakteristische spezifische Gewicht ( $\text{kN/m}^3$ ) einzugeben. Bei Plattenbalken wird das Eigengewicht mit der tatsächlichen Plattenbreite ( $b$ ) ermittelt. Der automatische Ansatz des Eigengewichtes kann durch Eingabe von "0" unterdrückt werden.

Bei der Eingabe der Einwirkungen steht eine Vielzahl von Eingabehilfen, wie z.B. Berechnung von Wandgewichten, automatische Lastübernahme, QUICKLAST usw., zur Verfügung.

Die Tabellenspalten im einzelnen:

**aus** Freie textliche Beschreibung der Einwirkung. An dieser Stelle können auch die verschiedenen Eingabehilfen aufgerufen werden. Mit „?“ kann ein Hilfefenster mit Erläuterungen zu den Eingabehilfen aufgerufen werden.

**Last**

- qz = vertikale Strecken-Einwirkung (Gleichlast, Trapezlast, Dreieckslast) in kN/m
- Fz = vertikale Einzel-Einwirkung in kN
- My = Momenten-Einwirkung in kNm, rechtsdrehend positiv
- Fx = Normalkraft-Beanspruchung in kN. Zur Eingabe einer linear veränderlichen Längsnormalkraft sind an den Punkten "Lastanfang vom linken System" (a) und "Lastende" (a+c) die jeweiligen Lastordinaten in die Eingabespalte "Wert li" und "Wert re" einzugeben.

Vorzeichen: Druck = negativ (-), Zug = positiv (+)

**Ort**

- o = oben (Lastangriff oberhalb der Schwerachse)
- = Achse (Lastangriff in der Schwerachse, nur Fx)
- u = unten (Lastangriff unterhalb der Schwerachse)

**Art/Kat.** Kategorie der Einwirkung (G, Q, A1...Q, W, A). Bei der Eingabe werden in einem Menü die Einwirkungskategorien der DIN 1055-3 angeboten.

**Wert** Charakteristische Größe der Einwirkung. Beim Einwirkungstyp „qz“ und „Fx“ entspricht „Wert li.“ dem Wert an der Stelle a und „Wert re.“ dem Wert an der Stelle a + c.

**a** Abstand der Einwirkung vom linken Systemende.

**c** Länge der Einwirkung (nur für „qz“ und „Fx“)

**Alpha** Abminderungsfaktor ( $\alpha_s$ ) nach DIN 1055-3:2002-1, 6.1 für die Nutzlasten nach Tabelle 1

## Schnittgrößen

Es werden sowohl die „design“ als auch die „charakteristischen“ Schnittgrößen ermittelt. Dazu werden die Einwirkungskombinationen nach DIN 1055-100 gebildet. Die extremalen Schnittgrößen aller Kombinationen werden im Formular ausgegeben. Zusätzlich zu den extremalen Auflagerkräften werden die charakteristischen Auflageranteile aus ständigen und veränderlichen Einwirkungen getrennt ausgegeben. Die extremalen Schnittgrößen aus den außergewöhnlichen Kombinationen werden separat ausgegeben. Für die außergewöhnlichen Kombinationen werden programmintern automatisch die entsprechenden g-Werte aus der DIN 1055-100 angesetzt.

## Momentenumlagerung

Die Stützmomente können wahlweise nach Kriterien der DIN 1045-1, 8.3, abgemindert werden. Diese Abminderung wird für alle Nachweise mit den Schnittgrößen aus linear-elastischer Schnittkraftermittlung weiter verfolgt. Bei den Schnittkräften aus der nicht linearen Schnittkraftermittlung für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis, (Durchbiegung Zustand II) wird keine Umlagerung der Stützmomente vorgenommen.

## Nachweis der Tragfähigkeit

Für die Bemessung sind die Expositionsklassen für Bewehrungskorrosion und Betonangriff auszuwählen. Die Eingabe erfolgt per Menü mit Erläuterungen. Die sich aus den Umweltbedingungen ergebende Mindestbetongüte und Mindestbetondeckung wird vom Programm ermittelt und zur Korrektur angeboten. Als Betongüten stehen C 12/15 bis C 50/60, als Betonstahl BSt 500 S(A,B) und BSt 500 M(A,B) zur Verfügung.

### **Biegebemessung:**

Die Bemessung erfolgt für reine Biegung bzw. Biegung mit mäßiger Normalkraft (keine Stützen!). Für die obere und unter Biegebewehrung kann jeweils eine durchgehende Grundbewehrung gewählt werden. Wahlweise kann mit Einzelstäben oder mit Stabbündeln gerechnet werden. Im Anschluss ist der Stabdurchmesser für die Zulagen im Feld vorzuwählen. Das Programm ermittelt nun die erforderlichen Zulagen und bietet diese zur Korrektur an.

Bei der Bemessung von Plattenbalken wird im Stützbereich als Breite  $b$  die gesamte mitwirkende Plattenbreite  $b_{\text{eff}}$  nach DIN 1045-1, 7.3.1(2) ausgegeben. Die Zugbewehrung darf bei Plattenbalkenquerschnitten in der Platte höchstens auf einer Breite entsprechend der halben mitwirkenden Plattenbreite nach 7.3.1 angeordnet werden (DIN 1045-1, 13.2.1(2)).

### **Zugkraftdeckungslinie:**

Nach der Wahl der Biegebewehrung kann diese wahlweise mit Hilfe der Zugkraftdeckungslinie gestaffelt werden. Dazu wird zunächst die Anzahl der Schnitte für die Zugkraftlinie abgefragt. Es kann maximal eine 20-tel-Teilung gewählt werden, vom Programm werden jedoch mindestens die 10-tels-Punkte und die Unstetigkeitsstellen aus dem System und den Einwirkungen untersucht. Die Zugkraftlinie und die Zugkraftdeckungslinie werden errechnet und grafisch ausgegeben.

Bei negativen Feldmomenten wird keine Zugkraftdeckungslinie ermittelt.

### **Querkraftnachweis:**

Der Querkraftnachweis wird mit oder ohne Einschneiden der Querkraftdeckungslinie geführt. Der Querkraftverlauf wird automatisch in Abschnitte unterteilt. Wahlweise kann der Nachweis der Betonierfuge gem. 10.3.6 mit der

Rauigkeit der Tab. 13 geführt werden. Als Schubbewehrung können wahlweise Stabstahl- bzw. Mattenbügel und Schrägstäbe angeordnet werden. Der Querkraftwiderstand und -verlauf werden grafisch dargestellt.

Mattenbügel sind nur dann möglich, wenn der maximale Bügelabstand nach Tab.31 eingehalten werden kann.

#### **Plattenanschluss:**

Bei Plattenbalken wird der Anschluss der Platten an den Steg untersucht, wenn die Platte in Spannrichtung zum Momentennulldurchgang Druckkräfte in den Steg überträgt (Platte in der Betondruckzone). Der erforderliche Stahlquerschnitt wird ausgewiesen und eine entsprechende Bewehrung aus Stabstahl oder Matten gewählt.

## **Nachweis der Gebrauchstauglichkeit**

Für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist die zu untersuchende Kombination auszuwählen.

Alle folgenden Nachweise werden für die gewählte Kombination geführt. Bei der Berechnung der Schnittkräfte werden die Teilsicherheiten der Einwirkungen automatisch mit  $g = 1,00$  angenommen.

#### **Biegeschlankheit:**

Für die Ermittlung der Biegeschlankheit wird die Ersatzlänge  $l_i$ , der Abstand zwischen den beiden Momentennulldurchgängen, aus der o.g. Kombination ermittelt und der Nachweis wahlweise nach DIN 1045-1 Absatz 11.3.2 oder "Krüger / Mertzsch" geführt.

#### **Durchbiegung**

Für das System wird wahlweise die Durchbiegung im Zustand II (gerissene Betonzugzone) ermittelt. Dazu wird die Steifigkeit des Querschnittes ( $EI_{Kru}$ ) an Hand der Momenten-Krümmungsbeziehung bestimmt. Die Steifigkeit hängt sehr stark von der vorhandenen Längsbewehrung ab. Eine Staffelung der Bewehrung führt zu einer größeren Durchbiegung.

#### **Rissnachweis**

Für die Schnittkräfte aus der o.g. Kombination wird die rechnerische Rissbreite für das Feld, bei Einspannung auch für die Stützen, ermittelt.

## **Lastweiterleitung**

Für die Übernahme in andere Positionen werden die charakteristischen Auflagerkräfte getrennt nach Kategorien abgelegt, welche in Folgepositionen erneut mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu versehen sind.

Bei der Weiterleitung entsprechen die „Volllast“-Werte den Max-Werten, es sei denn es wird mit %-Einspannung gearbeitet. In diesem Fall werden die „Volllast“-Werte unter Ansatz der mittleren Einspannung  $= (Max\% + Min\%) / 2$  ermittelt. Die Summe der A-Kräfte aus Volllast ist gleich der Summe der Auflasten. Da die Max-Werte die Extremalwerte aller Einspannungskombinationen sind (links = Max%, rechts = Max% oder links = Min%, rechts = Max% usw.) ist die Summe der Max-Auflagerkräfte bei %-Einspannung i.d.R. größer als die Summe der Auflasten.

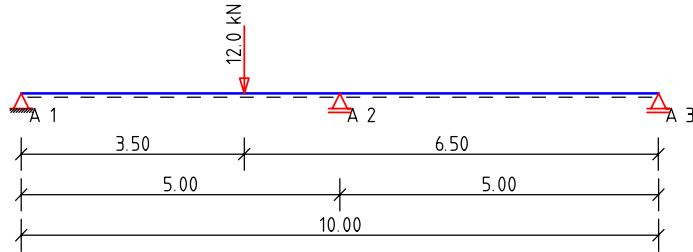
## **Literatur**

- DIN 1045-1 Ausgabe 07/2002
- DIN 1055-100 Ausgabe 03/2001
- DIN 1055-8 Ausgabe 01/2003
- DIN 1055-3 Ausgabe 10/2002
- Beton-Kalender Ausgabe 2002/2003
- „Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1“, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E. V.

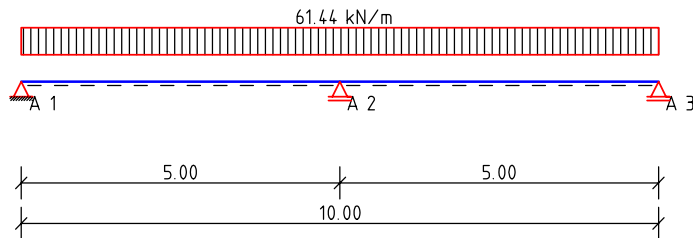
**POS. 330 MEHRFELD-STAHLBETONBALKEN**

**System:**

Kategorien: Q,A+G (Einzeleinwirkungen)

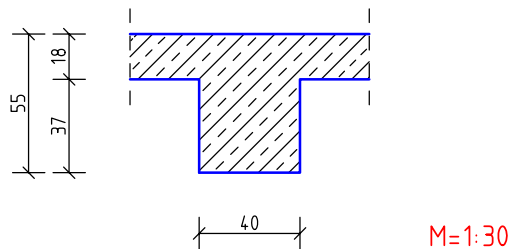


Kategorien: Q,A+G (Streckeneinwirkungen)



Erläuterung: Blk = Balken, Plb = Plattenbalken (b=bw),  
 Endauflager: links Auflagergelenk, rechts Auflagergelenk, Feldanzahl = 2

Feld	Stütz.	Art	b	h	b1	h1	b2	h2	Auflagerinformation			
Nr.	l[m]	-	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	Nr.	auf	Art	la[cm]
1	5.00	Plb	40.0	55.0	92.5	18.0	92.5	18.0	1	Bet	dir	24.0
2	5.00	Plb	40.0	55.0	92.5	18.0	92.5	18.0	2	Bet	dir	24.0
									3	Bet	dir	24.0



**Einwirkungen:**

Das Bauteileigengewicht wird mit einer Wichte von 25.0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.  
 Lasten: F = Einzellast [kN], Fx= Normalkraftbereich [kN]  
 q = Linienlast [kN/m], M = Moment [kNm]  
 Richtung: z/y = vertikale/horizontale Querschnittsachsen  
 Lastangriff: o = oben, u = unten (angehängt)

Einwirkung aus	Last Ort	Art, Kat.	- Wert, k - li.	- re.	a [m]	c [m]	Abmin. Alpha
Eigengewicht (inkl. Platte)	qz -	G	13.83	13.83	0.00	10.00	-
Pos.015 Aufl.2 (max.)	qz o	Q,A2	8.95	8.95	0.00	10.00	-
	qz o	G	38.66	38.66	0.00	10.00	-
Last aus Stütze	Fz o	G	10.00	-	3.50	0.25	-
	Fz o	Q,A1	2.00	-	3.50	0.25	-

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,A1	wohnfläche: Spitzböden, Höhe <= 1,80 m.	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,A2	wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Maximale Psi-Werte nach DIN 1055-100 A.2(2) für alle Nutz-u.Verkehrslasten		0.70	0.50	0.30	-	-

**Schnittgrößen aus ungünstigster Laststellung**  
**Schnittkräfte am Auflager(Design):**

Nr.	minMs [kNm]	(M',M'',red.Ms) [kNm]	Vl - maxA - Vr [kN]	maxMs [kNm]	Vl - minA - Vr [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	92.7
2	-257.1	-225.0	-273.1	-160.2	163.3
3	0.0	0.0	-169.2	0.0	0.0

**Feldmomente(Design)**

Fld Nr.	maxMf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	minMf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]
1	178.41	2.060	0.000	4.060	81.91	1.770	0.000	3.530
2	169.87	7.990	0.980	5.000	75.88	8.300	1.600	5.000

**Mindestmomente nach DIN 1045-1,8.2(5) (Design):**

Fld Nr.	Ms,li [kNm]	Ms,re [kNm]
1	-	-156.08
2	-147.98	-

**Baustoffe: Normalbeton C 20/25** **Bst 500S(A)**  
Größtkorn des Zuschlags dg = 16.0 mm

Ort	x1[m]	x2[m]	Expositionsklassen	c.min delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben	0.00	10.00	XC1	10	20
unten	0.00	10.00	XC1	10	20

Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass

**Biegebemessung:**

Erläuterung: GK = Grundkombination, AK = außergewöhnliche Kombination

Ort	Nr.	Komb.	x [m]	Md [kNm]	Nd [kN]	b [cm]	h [cm]	d [cm]	As [cm²]	minAs [cm²]	As' [cm²]
Stütze	1	GK	0.00	0.0	0.0	40.0	55.0	50.6	0.00	0.00	0.00
Feld	1	GK	2.06	178.4	0.0	40.0	55.0	50.6	8.30	2.38	0.00
Stütze	2	GK	5.12	-226.3	0.0	100.0	55.0	50.6	11.59	3.54	0.00
Feld	2	GK	7.99	169.9	0.0	40.0	55.0	50.6	7.90	2.38	0.00
Stütze	3	GK	0.00	0.0	0.0	40.0	55.0	50.6	0.00	0.00	0.00

**Biegebewehrung:**

Erläuterung: n = Anzahl der Stäbe bzw. der Stabbündeln, a = Stababstand  
nb = Anzahl der Stäbe in einem Bündel, Ds = Stabdurchmesser

Bez.	Nr.	Ort	erf.	---durchgehend---			---Zulagebewehrung---			vorh.
			ges.As [cm²]	erf.As [cm²]	n nb	Ds [mm]	n nb	Ds [mm]	ges.As [cm²]	
Stütze	1	oben	1.01	1.01	2x1	16.0	- x-	-	-	4.02
Feld	1	unten	8.30	2.38	2x1	16.0	3x1	16.0	-	10.05

Bez.	Nr.	Ort	erf.	---durchgehend---			---Zulagebewehrung---				vorh.	
			ges.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	nb	Ds [mm]	n	nb	Ds [mm]	n	Ds [mm]
Stütze	2	oben	11.59	3.54	2x1	16.0	4x1	16.0	-	-	-	12.06
Feld	2	unten	7.90	2.38	2x1	16.0	3x1	16.0	-	-	-	10.05
Stütze	3	oben	1.01	1.01	2x1	16.0	- x-	-	-	-	-	4.02

### Querkraftnachweis

Schubnachweis für die Fuge nach DIN 1045-1, 10.3.6 ist im Querkraftnachweis enthalten. Fugenbeschaffenheit: rau , Abstand OK Bauteil-Fuge: - cm

Bereich	Bem.-Sit.	x	cot	VEd	VRd,max	VEd,red	VRd,ct	erf.asw,90	
[-]	[-]	[m]	Theta	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]	
Feld 1	Ed,P/T	0.00	3.00	173.4	475.3	163.3	70.9	8.83	F
		0.12	3.00	163.3	475.3	163.3	70.9	8.89	F
		0.63	3.00	120.3	475.3	120.3	70.9	6.61	F
		1.14	3.00	77.3	475.3	77.3	70.9	4.27	F
		1.65	3.00	34.4	475.3	34.4	70.9	2.84	M
		2.33	3.00	32.4	475.3	32.4	70.9	2.84	M
		2.84	3.00	75.4	475.3	75.4	70.9	4.15	F
		3.35	3.00	118.1	475.3	118.1	70.9	6.47	F
		3.86	3.00	176.7	475.3	176.7	70.9	9.56	F
		4.37	2.68	220.0	519.1	220.0	75.3	12.51	F
Feld 2	Ed,P/T	4.88	2.19	262.9	585.6	262.9	75.3	15.81	F
		5.00	2.23	273.1	591.6	262.9	75.3	14.44	F
		0.00	2.27	262.1	571.6	252.0	75.3	15.15	F
		0.12	2.27	252.0	571.6	252.0	75.3	15.15	F
		0.63	2.86	209.0	493.2	209.0	75.3	11.93	F
		1.14	3.00	166.4	475.3	166.4	75.3	9.10	F
		1.65	3.00	123.1	475.3	123.1	70.9	6.74	F
		2.16	3.00	80.1	475.3	80.1	70.9	4.41	F
		2.67	3.00	37.1	475.3	37.1	70.9	2.84	M
		3.35	3.00	30.1	475.3	30.1	70.9	2.84	M
3.86	3.00	73.1	475.3	73.1	70.9	4.03	F		
4.37	3.00	116.1	475.3	116.1	70.9	6.38	F		
4.88	3.00	159.1	475.3	159.1	70.9	8.66	F		
5.00	3.00	169.2	475.3	159.1	70.9	8.71	F		

M = Mindestbewehrung maßgebend  
F = Schub in Fuge maßgebend

### Querkraftbewehrung

Bereich	x1	x2	cot	erf.	--- Bügel ---			Schrägstäbe			vhd.
				asw,90°	S	ds	sw	n	ds	sw	asw,90°
[-]	[m]	[m]	[-]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]	[mm]	[cm]	[-]	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.00-	2.33	3.00	8.89	2	16	30.0	*	-	-	13.40
	2.33-	5.00	2.19	15.81	2	16	25.0	*	-	-	16.08
Feld 2	0.00-	2.67	2.27	15.15	2	16	26.5	*	-	-	15.17
	2.67-	5.00	3.00	8.71	2	16	30.0	*	-	-	13.40

\* = Max. Bügelabstand aus Vrdmax mit Theta = 40° n. 1045-1, Tab.31, Ber. 1

### Anschluß der Gurte (Bew. je oben+unten einlegen) Bewehrung in Stabstahl

St./Fld	x	av	VRd,max	VEd	VRd,sy	asf/2	Ds/ sf	n	Baustahl
Ort	Nr.	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]	[mm/cm]	-	Matten
Fld.li	1	0.00	1.02	774.13	101.31	< 299.48	0.95	8/18.0	-
Fld.re	1	0.00	1.02	774.13	101.31	< 299.48	0.95	8/18.0	-
Fld.li	1	3.06	1.00	754.79	102.85	< 292.00	0.99	8/18.0	-
Fld.re	1	3.06	1.00	754.79	102.85	< 292.00	0.99	8/18.0	-
Fld.li	2	0.98	1.00	755.39	96.51	< 292.22	0.92	8/18.0	-
Fld.re	2	0.98	1.00	755.39	96.51	< 292.22	0.92	8/18.0	-
Fld.li	2	4.00	1.00	755.32	96.59	< 292.22	0.92	8/18.0	-
Fld.re	2	4.00	1.00	755.32	96.59	< 292.22	0.92	8/18.0	-

**Gebrauchstauglichkeit: Beanspruchung: Quasi-ständige Kombination**

**Begrenzung der Schlankheit nach DIN 1045-1 Abs.11.3.2:**

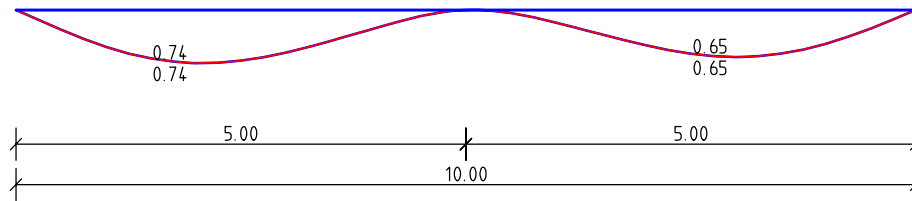
Ort	Ms <sub>l</sub> [kNm]	M <sub>f</sub> [kNm]	Ms <sub>r</sub> [kNm]	x [m]	l <sub>i</sub> [m]	l <sub>i</sub> /d [-]	zul.l <sub>i</sub> /d [-]
Feld 1	-	114.21	-168.47	2.03	4.02	7.94	< 28.95 (1/250)*
Feld 2	-168.47	108.37	-	8.02	3.96	7.83	< 29.00 (1/250)*

\* = nach Krüger/Mertzsch, 'Beton- u. Stahlbetonbau' Heft 11/2002, k<sub>c</sub> = 1.000

**Durchbiegung: BII = effektive Steifigkeit im Zustand II**

**Biegelinie im Zustand II**

Maßstäbe: 1 cm = 1.05 cm / System 1:84.0



Kriechzahl:  $\Phi = 2.50$ , Schwinddehnung:  $E_{,cs} = E_{,cas} + E_{,c ds} = -0.50$  o/o

Ort	x [m]	BII [kNm <sup>2</sup> ]	fz [cm]	x [m]	BII [kNm <sup>2</sup> ]	fz [cm]
Feld 1	0.000	148944.97	0.000	3.000	30241.62	0.592
	0.120	148944.97	0.066	3.250	30608.21	0.516
	0.250	148944.97	0.137	3.375	30985.24	0.474
	0.500	22453.18	0.273	3.500	31788.55	0.430
	0.750	23159.72	0.402	3.625	155342.33	0.386
	1.000	23515.75	0.513	3.750	155342.33	0.341
	1.250	23711.45	0.605	3.858	155342.33	0.302
	1.500	23820.06	0.674	3.875	155342.33	0.296
	1.750	23873.71	0.719	4.000	155342.33	0.252
	1.947	23885.23	0.737	4.250	31010.57	0.164
	2.000	23884.41	0.739	4.500	31359.95	0.085
	2.250	23857.11	0.734	4.750	31563.38	0.028
	2.500	29973.60	0.705	4.880	31622.04	0.009
	2.750	30068.25	0.656	5.000	31656.51	0.000
	Feld 2	0.000	31656.51	0.000	2.500	23665.84
0.120		31623.75	-0.001	2.750	23764.56	0.642
0.250		31569.15	0.007	3.000	23808.12	0.654
0.500		31386.00	0.044	3.111	23812.49	0.652
0.750		31070.48	0.102	3.250	23805.54	0.642
1.000		155342.33	0.176	3.500	23756.33	0.607
1.125		155342.33	0.216	3.750	23650.14	0.549
1.221		155342.33	0.247	4.000	23450.02	0.469
1.250		155342.33	0.256	4.250	23086.92	0.371
1.500		155342.33	0.336	4.500	22370.12	0.257
1.750		31033.60	0.416	4.750	148944.97	0.131
2.000		30427.26	0.492	4.880	148944.97	0.063
2.250		30178.67	0.557	5.000	148944.97	0.000

**Durchhang Zustand II: fz = Durchbiegung, fz' = Durchhang, üz = Überhöhung**

Ort	l [m]	x [m]	fz [cm]	üz [cm]	vorh.fz' 1/...	zul.fz' [cm]	zul.fz' 1/...
Feld 1	5.00	2.000	0.739	-	1/ 677 =	0.739	< 2.000 = 1/250
Feld 2	5.00	3.000	0.654	-	1/ 765 =	0.654	< 2.000 = 1/250

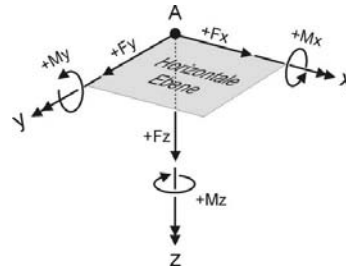
Begrenzung der Rissbreite: Nach Abschnitt 11.2.4 Berechnung der Rissbreite  
 Rechenwert der Rissbreite bzw. zul.wk wird nach Tabelle 18 bzw. 19 bestimmt.  
 Beanspruchung des Bauteils: Quasi-ständige Kombination  
 Der Zeitpunkt der Rissbreitenbestimmung: Alter = 28 Tage

**Rissnachweis:**

Ort	Nr.	Md [kNm]	Nd [kN]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	Dsm [mm]	Mcr [kNm]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
Feld	1	114.21	0.00	10.05	16.0	60.50	0.162	< 0.4
Stütze	2	-168.47	0.00	12.06	16.0	-60.50	0.354	< 0.4
Feld	2	108.37	0.00	10.05	16.0	60.50	0.151	< 0.4

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal
1	Fz	G	102.18	102.18	102.18
		Q,A1	0.43	0.43	0.00
		Q,A2	17.05	19.71	-2.66
		Summe, k	119.66	122.32	99.52
2	Fz	G	333.54	333.54	333.54
		Q,A1	1.74	1.74	0.00
		Q,A2	55.40	55.40	0.00
		Summe, k	390.68	390.68	333.54
3	Fz	G	99.18	99.18	99.18
		Q,A1	-0.17	0.00	-0.17
		Q,A2	17.05	19.71	-2.66
		Summe, k	116.06	118.89	96.35