

70A Stahlbeton: Mehrfeld-Deckenplatte

(Stand: 03.01.2013)



Das Programm dient zur Bemessung einer einachsig gespannten Mehrfeld-Stahlbetondecke entsprechend DIN EN 1992-1-1 (EC 2) - mit Flächenlasten und ggf. Linienlasten quer zur Spannrichtung.

Leistungsumfang

➡ Material

- Stahlbeton nach DIN EN 206-1 (Bemessung nach DIN EN 1992)

➡ System

- Ein- und Mehrfeld- Deckenplatten (bis zu 20 Felder), wahlweise mit Kragarmen

➡ Querschnitte

- Rechteck - Platte

➡ Einwirkungen

- Flächeneinwirkungen (Gleichlast, Trapezlast, Dreieckslast) feldübergreifend über die gesamte Feldlänge oder auf einem begrenzten Abschnitt
- Linieneinwirkungen quer zur Spannrichtung an beliebiger Stelle auf dem Stab (Linieneinwirkungen quer F_x , F_z , und Linienmomente quer M_y).
Hinweis zu F_x : Geeignet für geringe bis mäßige Druckbeanspruchung, die kein Stabilitätsproblem (z.B. Knicken) hervorruft; es wird kein Stabilitätsnachweis geführt!
- Berücksichtigung von Temperatureinwirkungen oder Temperaturdifferenz oben / unten möglich (unabhängig vom Brandnachweis)
- Optional: Bildung von Lastfällen über die Einwirkungsgruppen
- Lastübernahme aus anderen Positionen und Lastweiterleitung

➡ Schnittgrößen

- Theorie I. Ordnung
- Einwirkungskombinationen nach EC 0 (DIN EN 1990) für folgende Bemessungssituationen:
 - Ständig und vorübergehend (P/T)
 - Außergewöhnlich (A)
 - Erdbeben (AE)
 - Brand (AB)
- Optional: Momentenumlagerung
- Grafische Darstellung und Druckausgabe der Schnittkräfte und Auflagerkräfte.

➡ Nachweise Stahlbeton nach EC2 (DIN EN 1992-1-1/NA: 2010-12)

- Regelbemessung für Biegung mit Normalkraft
- Querkraftnachweis, ggf. Bemessung
- Nachweis der Schlankheitsbegrenzung
- Rissnachweis
- Brandnachweis für Feuerwiderstandsklassen R30, R60, R90, R120, R180, R240 wahlweise nach dem „vereinfachten Rechenverfahren“ (Level 2) oder dem „allgemeinen Rechenverfahren“ (Level 3).

Allgemeines

Die Programmoberfläche

WICHTIGER HINWEIS:

Für die Handhabung der neuen Programmoberfläche und für allgemeine Programmteile wie z.B. **Grunddaten** / **Einwirkungsgruppen** / **Lastübernahme** / **Quicklast** / **Ausgabe** und **Beenden** steht

<HIER> [eine gesonderte Beschreibung zur Verfügung](#).

Diese Beschreibung gilt sinngemäß für alle neuen Programme und wird Ihnen die Einarbeitung erleichtern.

System

Systemlängen

Hier erfolgt die Eingabe der Kragarme, Feldanzahl und Feldlängen.



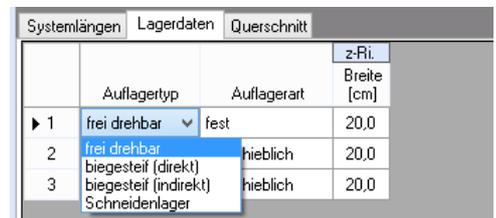
System		
Systemlängen	Lagerdaten	Querschnitt
<input type="checkbox"/> Kragarm, links	2	Felder
<input type="checkbox"/> Kragarm, rechts		
▶ Stützweite [m]	Feld 1	Feld 2
	5.000	5.000

Lagerdaten

Auflagertyp, Auflagerart und Auflagerbreiten werden festgelegt.

Dabei sind folgende Auflagertypen möglich:

- frei drehbar [Bemessung mit Momentenausrundung]
- biegesteif (direkt) [u.a. Bemessung mit Anschnitt-Momenten]
- biegesteif (indirekt) [u.a. Bemessung mit Stützmomenten ohne Abminderung]
- Schneidenlager [Bemessung mit Stützmomenten ohne Abminderung]

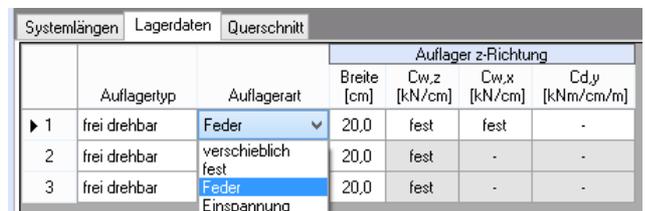


System		
Systemlängen	Lagerdaten	Querschnitt
	Auflagertyp	Auflagerart
		z-Ri. Breite [cm]
▶ 1	frei drehbar	fest
2	frei drehbar	biegesteif (direkt)
3	biegesteif (indirekt)	biegesteif (indirekt)
		Schneidenlager

Als Auflagerart sind auswählbar:

fest / verschieblich / Feder / Einspannung

Nach Wahl der Auflagerart „Feder“ öffnet sich die diesbezügliche Tabellen-Erweiterung.



System			Auflager z-Richtung			
Systemlängen	Lagerdaten	Querschnitt	Breite [cm]	Cw,z [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,y [kNm/cm/m]
▶ 1	frei drehbar	Feder	20,0	fest	fest	-
2	frei drehbar	verschieblich	20,0	fest	-	-
3	frei drehbar	fest	20,0	fest	-	-
		Feder				
		Einspannung				

Querschnitt

Hier wird die Plattenstärke eingegeben. Die Plattenbreite wird generell mit 100 cm angenommen (Bemessung eines Meterstreifens). Die statischen Querschnittsdaten werden ermittelt und angezeigt.

Einwirkungen

Es erfolgt generell die Eingabe charakteristischer Lasten. Aus diesen werden automatisch alle Kombinationen gebildet, die sich aus den verwendeten Kategorien ergeben können.

Optionen

Die Eingabeart legt zunächst fest, ob mit Einwirkungsgruppen (EWG) manuell Lastfälle gebildet werden sollen.

Für die Grafikanzeige kann gewählt werden, wie viele Lastbilder nebeneinander angezeigt werden sollen. Dies gilt sowohl zur Eingabekontrolle auf dem Bildschirm, als auch im späteren Ausdruck.



Einwirkungsgruppen

siehe [diese gesonderte Beschreibung](#).

Flächenlasten

Bezeichnung	Typ	Kat.	Ortsangabe	Anfang	Länge	Wert,k links	Wert,k rechts	Einheit	Alpha	Faktor
Eigengewicht	qz	G	relativ	0,000	1,000	6,00	6,00	kN/m ²	-	1,00
Ausbaulast	qz	G	Länge [m]	1,000	8,000	1,00	1,00	kN/m ²	-	1,00
Nutzlast Wohnraum mit Quervert.	qz	Q,A2	relativ	0,100	0,800	1,50	1,50	kN/m ²	-	1,00

Ortsangaben: Länge = Eingaben in [m], relativ = Eingabe 0 bis 1 (1 = ges. Stablänge, 0,5 = halbe Stablänge usw.)

Mögliche Lasttypen für Flächenlasten:

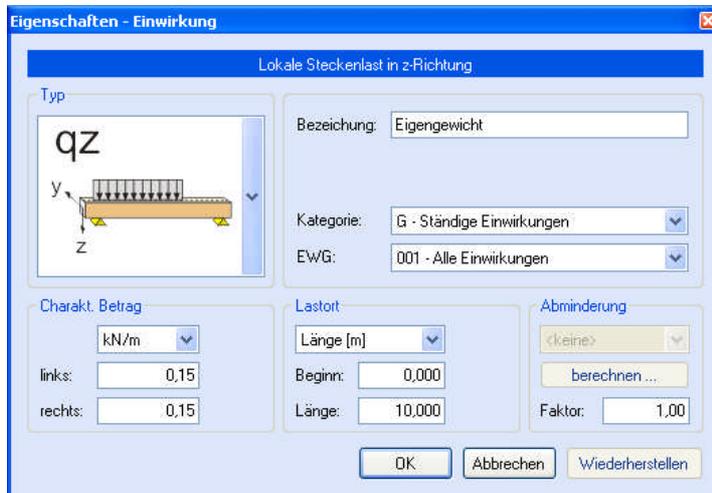
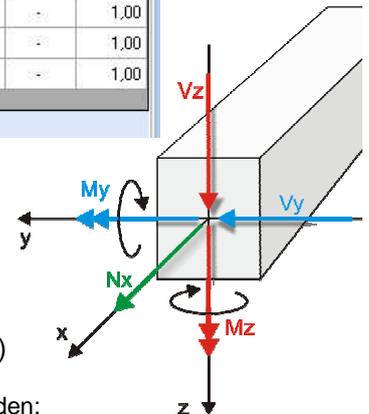
qz = Flächenlast vertikal ,

T = Temperaturveränderung über den ganzen Querschnitt

Td = Temperaturdifferenz oben / unten

(T und Td sind Temperatureinwirkungen unabhängig vom Brandnachweis)

Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden:



Die Lastlänge kann optional „relativ“ eingegeben werden. Dabei sind „0“ = Systemanfang und „1“ = Systemende. Demzufolge ist „0,5“ die Systemmitte.

Dies erspart dem Anwender das Ausrechnen der Koordinaten und sorgt für eine automatische Anpassung, wenn sich die Systemlänge ändern sollte.

Abminderungen:

Lastabminderungen (und Erhöhungen) sind über einen Faktor frei wählbar oder für Verkehrslasten aufgrund der Lasteinzugsfläche bzw. der Geschoßanzahl ermittelbar.

Der Button „berechnen“ ist bei den Kategorien „Q,A1“ bis „Q,E11“ und „Q,Z“ aktiv.

Linienlasten in Querrichtung



Abstand vom Stabanfang.

Lastlänge in Querrichtung: 1 m
 d.h. über den gesamten Meterstreifen
 (keine konzentrierten Einzellasten
 nach Heft 240)

Mögliche Lasttypen für Linienlasten quer zur Spannrichtung:

Fz = Last vertikal, [positive Richtung nach unten]

Fx = Last horizontal [positive Richtung von links nach rechts],

My = Moment um die y-Achse [positive Richtung im Uhrzeigersinn]

Hinweis zu Fx: Geeignet für geringe bis mäßige Druckbeanspruchung, die kein Stabilitätsproblem (z.B. Knicken) hervorruft; es wird kein Stabilitätsnachweis geführt!

Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden (vgl. Streckenlasten).

Kategorien

Kat.	Beschreibung	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
G	Ständige Einwirkungen	0,00	0,00	0,00
Q,A	Wohnfläche	0,70	0,50	0,30
Q,W	Windlasten	0,60	0,20	0,00

Die bei der Lasteingabe verwendeten Last-Kategorien werden aufgelistet, so dass die Ψ -Werte bei Bedarf geändert werden können.

Lastfälle

siehe [diese gesonderte Beschreibung](#).

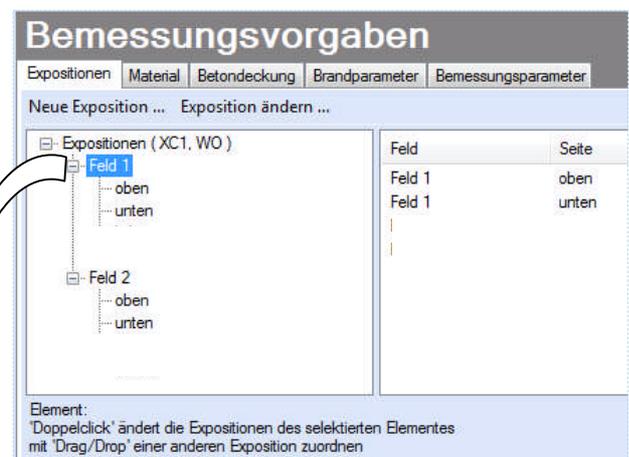
Bemessungsvorgaben

Expositionen

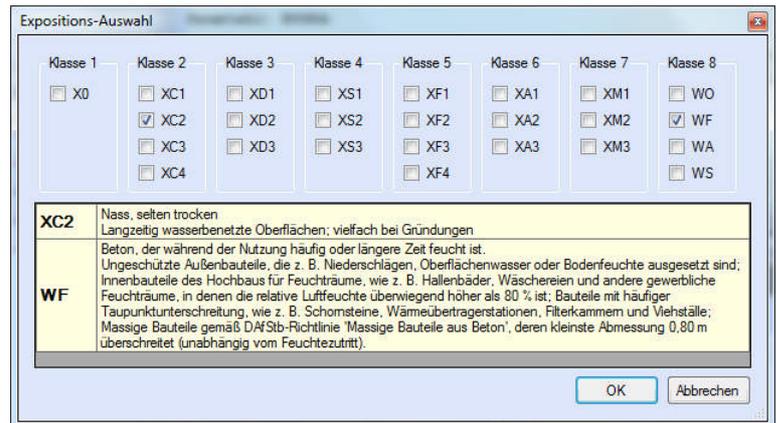
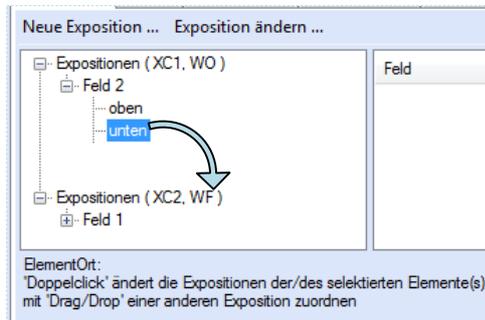
Als Vorgabe für die Expositions- und Feuchteklassen sind XC1 und W0 eingestellt. Dies kann (ggf. feldweise bzw. getrennt für oben / unten / links und rechts) geändert werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Mit einem Doppelklick auf ein Element im Eingabebereich (oder einem Klick auf „**Neue Exposition**“) wird die Expositions-Auswahl geöffnet.

Klicken Sie dort (siehe nächste Seite) die gewünschten Expositionsclassen an und beenden Sie die Eingabe mit „OK“.



Ziehen Sie dann mit der Maus die gewünschten Felder oder Feld-Seiten auf die richtige Expositions- Auswahl.



Material

Als Vorgabe ist eingestellt:

Betonart: „Normalbeton“

Betonherstellung: „Transportbeton“

Betonwahl: „C25/30“

Größtkorn: „16 mm“

Betonstahl: „B500A“

Die sich aus den Expositionen ergebende Mindestbetongüte wird angezeigt.



Es gibt die Auswahl zwischen folgenden Parametern:

Betonart: Normalbeton / Luftporenbeton / Leichtbeton

Betonherstellung: Transportbeton / Ortbeton / Fertigteil

Betonwahl: „C12/15“ bis „C100/115“ | „C12/15 LP“ bis „100/115 LP“ | „LC12/13“ bis „LC 80/88“

Größtkorn: 8 / 16 / 32 / 63 mm

Betonstahl: „B500A“ / „B500A +G“ / „B500A +P“ / „B500B“ nach DIN 488-1:2009-08

„B500A +G“ = Bewehrungsdraht glatt / „B500A +P“ = Bewehrungsdraht profiliert

Betondeckung

Die Betondeckung kann feld- und seitenweise geändert werden. Wichtig ist der voraussichtliche maximale Bewehrungsdurchmesser (max. Ø), nach welchem sich die Mindestbetondeckung richtet.

		max. Ø [mm]	C _{min,b} [mm]	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	gew. ΔC _{dev} [mm]	gew. C _{nom} [mm]
▶	Feld 1 oben	20	20	20	10	30	10	30
	Feld 1 unten	20	20	20	10	30	10	30

Wenn von den Mindestwerten abgewichen wurde, dann können diese mit dem Schalter „Mindestwerte“ wieder hergestellt werden. Mit „Details“ lassen sich weitere Details ein- und ausblenden, siehe unten.

Expositionen		Material	Betondeckung	Brandparameter	Bemessungsparameter									
Mindestwerte		<input checked="" type="checkbox"/> Details												
Ort	Seite	C _{min,dur,Tab} [mm]	ΔC _{dur,Fest} [mm]	C _{min,dur} [mm]	ΔC _{dur,T} [mm]	ΔC _{dur,st} [mm]	ΔC _{dur,add} [mm]	max. ∅ [mm]	C _{min,s} [mm]	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	gew. ΔC _{dev} [mm]	gew. C _{nom} [mm]
▶ Feld 1	oben	20	0	20	0	0	0	20	20	20	10	30	10	30



Wenn man die Maus auf einer Spaltenüberschrift kurz still hält, dann wird die Bedeutung des Wertes angezeigt.

Brandparameter

Es kann zwischen dem „**allgemeinen Rechenverfahren**“ (Level 3) und dem „**vereinfachten Rechenverfahren**“ (Level 2) gewählt werden.

Wir empfehlen das „**allgemeine Rechenverfahren**“ (Level 3), da dieses i.d.R. zu wirtschaftlicheren Bemessungen führt.

Expositionen	Material	Betondeckung	Brandparameter	Bemessungsparameter	Momentenumlagerung
<input checked="" type="checkbox"/> Brand berücksichtigt					
Feuerwiderstandsklassen		Brandseiten		Berechnungsverfahren	
<input type="radio"/> R30 <input type="radio"/> R60 <input checked="" type="radio"/> R90 <input type="radio"/> R120 <input type="radio"/> R180 <input type="radio"/> R240		<input checked="" type="checkbox"/> oben <input checked="" type="checkbox"/> unten		<input checked="" type="radio"/> allgemeines Rechenverfahren <input type="radio"/> vereinfachtes Rechenverfahren	

Bemessungsparameter

Nebenstehend ersichtliche Bemessungsparameter können eingestellt werden.

Expositionen	Material	Betondeckung	Brandparameter	Bemessungsparameter	Momentenumlagerung
Bemessungsdiagramm			allgemein		Mindestbewehrung
<input type="radio"/> Spannungs-Dehnungs-Linie <input checked="" type="radio"/> Parabel-Rechteck-Diagramm <input type="radio"/> Bilineare Spannungs-Dehnungs-Linie <input type="radio"/> Spannungsblock			<input type="checkbox"/> Stahlverfestigung ansetzen <input type="checkbox"/> Betonzugfestigkeit ansetzen <input type="checkbox"/> Abzug der As-Fläche (Druckzone) <input type="checkbox"/> Mindestlastausmitte e0		<input checked="" type="checkbox"/> Biegeträger <input checked="" type="checkbox"/> Rissmoment

Momentenumlagerung

Wenn es zulässig ist, können Faktoren für die Momentenumlagerung angegeben werden.

Nach der Bemessung erfolgt automatisch eine Prüfung, ob die Momentenumlagerung aufgrund der tatsächlichen Druckzonenhöhe weiterhin zulässig ist.

Expositionen	Material	Betondeckung	Brandparameter	Bemessungsparameter	Momentenumlagerung
max. Umlagerung		KEINE Umlagerung			
		Stütze 2	Stütze 3		
▶ zulässiger Umlagerungsfaktor		0,850	0,850		
gewählter Umlagerungsfaktor		1,000	1,000		

Für die Umlagerung wird zunächst am betrachteten Auflager das maximale Stützmoment aus allen untersuchten Kombinationen ermittelt und umgelagert. Für die weiteren Kombinationen erfolgt die Umlagerung dann nur in dem Maße, wie es bis zum Erreichen des bereits umgelagerten Moments erforderlich ist. Unnötige Vergrößerungen der Feldmomente werden damit vermieden.

Bemessung

Optionen

Es können verschiedene Bemessungsoptionen eingestellt werden.

Die „**feldweise Lastanordnung**“ bezieht sich auf die ungünstigste Laststellung der Verkehrslasten für die Ermittlung maximaler Feld- und Stützmomente. Z.B.:

Maximales Feldmoment: Feld maximal belastet, Nachbarfelder minimal belastet.

Maximales Stützmoment: beide angrenzenden Felder maximal belastet.



Bewehrungsauswahl

Bei der Bewehrungsauswahl werden zunächst die Schnittgrößen gerechnet und das Programm unterbreitet daraufhin einen Bewehrungsvorschlag.

Mit dem Button (Schaltfläche)

„**Bewehrungsvorschlag**“

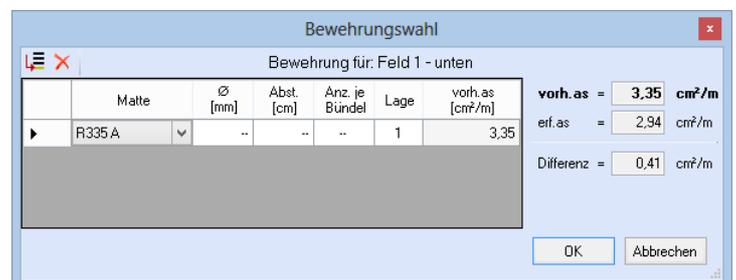
kann der Bewehrungsvorschlag geändert werden.

Die Änderung bezieht sich entweder auf die

aktuelle Zeile oder es wird ein automatischer Mattenbewehrungs-Vorschlag für die gesamte Tabelle gemacht.

Ort	Seite	erf.as [cm²/m]	Bewehrung	vorh.as [cm²/m]	gew.d1 [mm]	vorh.d1 [mm]
✓ Feld 1	oben	0,00		0,00	-	-
✓ Feld 1	unten	2,99	R335 A	3,35	34,0	34,0
✓ Stütze 2	oben	3,28	R424 A	4,24	34,5	34,5
✓ Stütze 2	unten	0,00		0,00	-	-
✓ Feld 2	oben	1,45	R188 A	1,88	33,0	33,0
✓ Feld 2	unten	1,48	R335 A	3,35	34,0	34,0

Mit dem Button „**Bewehrung wählen**“ (oder mit Doppelklick in die betreffende Zeile) kann die Bewehrung der aktuellen Tabellenzeile manuell geändert werden. Dabei sind auch Stabstahlzulagen, -bündel und verschiedene Bewehrungslagen möglich.



Die Bemessung erfolgt mit der automatisch ermittelten statischen Höhe $d = h - \text{gew.d1}$.

Die Schaltfläche „**vorh.d1 übernehmen**“ dient dazu, das vorh.d1 (automatisch ermittelt aufgrund der Betondeckung und Bewehrung) zur Berechnung zu verwenden. Der zur Ermittlung des „vorh.d1“ verwendete **Bügel-durchmesser** „**max.ds**“ kann vom Anwender eingestellt werden.

Querkräftbewehrung

Das Programm unterbreitet Ihnen zunächst einen Bewehrungsvorschlag. Die hellen Felder der Tabelle können manuell geändert werden.

Dabei sind:

S = Schnittigkeit des Bügels, d.h Anzahl der Bügelschenkel in Querrichtung,

ds = Bügeldurchmesser,

sw = Bügelabstand in x-Richtung.

Bemessung											
Optionen		Bewehrungsauswahl		Querkräftbewehrung		Querkräftnachweis		Biegeschlankheit		Rissnachweis	
Bewehrungsvorschlag											
min. Abschnitte											
Stabbügel											
Schrägstäbe											
Feld	X1 [m]	X2 [m]	cot Theta [-]	erf.Asw [cm ² /m]	S [-]	ds [mm]	sw [cm]	vorh.Asw [cm ² /m]			
✓ Feld 1	0,00	5,00	3,00	0,00	-	-	-	0,00			
✓ Feld 2	0,00	5,00	3,00	0,00	-	-	-	0,00			
✓ Feld 3	0,00	5,00	3,00	0,00	-	-	-	0,00			

Mit der Schaltfläche „**Bewehrungsvorschlag**“ kann bei Bedarf ein neuer Bewehrungsvorschlag erzeugt werden.

Die Anzeige (und damit der spätere Ausdruck) kann „detailliert“, „feldweise“ oder für "min. Abschnitte" = "minimale Anzahl von Abschnitten" erfolgen. Bei "feldweise" wird der maximale Wert für jedes Feld angezeigt. Die detaillierte Ausgabe kann nur gewählt werden, wenn unterschiedliche Bemessungswerte im Feld vorliegen. Weitere Einstellungen sind: „Stabbügel“ oder „S-Haken“ sowie optional Schragstäbe und ggf. deren Winkel.

Querkräftnachweis

Das Programm zeigt die entsprechenden Nachweiswerte für alle Zeilen der vorherigen Tabelle an.

Biegeschlankheit

Beim Nachweis der Biegeschlankheit können die Nachweisformeln $l/d \leq K \cdot 35$ oder $l/d \leq K^2 \cdot 150 / l$ verwendet werden. Letzteres vor allen für Bauteile, bei denen Verformungen zu Beeinträchtigungen verformungsempfindlicher Ausbauteile (z.B. Trennwände) führen können (vgl. NCI zu 7.4.2 (2)).

Optionen		Bewehrungsauswahl		Querkräftbewehrung		Gurtanschluss		Biegeschlankheit			
	Bezeichnung	l [m]	d [m]	Trennwände	Formel zul. l/d	zul. l/d	l/d	l/d calc	zul.l [m]	Ausnutzung	
▶	Feld 1	5,00	0,300	nein	$l/d \leq K \cdot 35$	52,50	29,87	29,87	8,96	0,558	
	Feld 2	5,00	0,300	nein	$l/d \leq K \cdot 35$	52,50	22,81	22,81	6,84	0,731	

Rissnachweis

Der Rissnachweis wird gemäß den unter „Optionen“ (erster Programmpunkt unter Bemessung) eingestellten Parametern geführt. Für die Ergebnisse erfolgt eine tabellarische Ausgabe.

Auf Wunsch können „**Details**“ (Rechenwerte) eingeblendet werden.

Wenn der Rissnachweis an einigen Stellen nicht eingehalten ist, kann die Option „**Nur Überschreitungen anzeigen**“ angewählt werden.

Optionen		Bewehrungsauswahl		Querkräftbewehrung		Querkräftnachweis		Biegeschlankheit		Rissnachweis	
Details											
Nur Überschreitungen anzeigen											
max. Ausnutzung = 0,758											
Ort	Nachweis	Gleichung	Zwischenwerte / Details						Ausnutzung		
Feld 1	✓ Rissbreite	7.8	Nachweis: $wk/wk_{zul} < 1.0$ mit 0,23/0,33 $wk = s_{r,max} \cdot (E_{sm} - E_{cm})$						0,697		
Stütze 2	✓ Rissbreite	7.8	Nachweis: $wk/wk_{zul} < 1.0$ mit 0,17/0,33 $wk = s_{r,max} \cdot (E_{sm} - E_{cm})$						0,515		
Feld 2	✓ Rissbreite	7.8	Nachweis: $wk/wk_{zul} < 1.0$ mit 0,02/0,33 $wk = s_{r,max} \cdot (E_{sm} - E_{cm})$						0,061		
Feld 3	✓ Rissbreite	7.8	Nachweis: $wk/wk_{zul} < 1.0$ mit 0,25/0,33 $wk = s_{r,max} \cdot (E_{sm} - E_{cm})$						0,758		

Durch Klicken auf „**max. Ausnutzung =...**“ kann man zur Zeile der maximalen Ausnutzung gelangen.

Schnittgrößen

Kombinationen

Hier werden alle untersuchten Kombinationen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

STR – „Versagen oder übermäßige Verformung des Tragwerks“ aufgelistet.

Schnittgrößen				
Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)	
KNr.	LF	Situation	Kombination	Laststellung
STR - Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks				
1	1	Ständig und vorübergehend	Gsup	max.Vollast
2	1	Ständig und vorübergehend	Ginf	max.Vollast
3	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	max.Vollast
4	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	min.Vollast
5	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	gerade Felder
6	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	ungerade Felder
7	1	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,A	Stz.1

Schnittkräfte-Verlauf (design)

Der Verlauf der maximalen Schnittkräfte über die Stablänge wird hier für folgende Untersuchungsstellen angezeigt:

- Auflager
- Zehntelpunkte innerhalb eines Feldes
- Extremalstellen
- Unstetigkeitsstellen (z.B. Lastanfang / -ende bzw. Lasteintrag von Einzellasten)

Die Maximalwerte jeder Spalte werden feldweise farblich hervorgehoben.

Schnittkräfte-Verlauf (design)							
Gehe zu Feld: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> nur Endwerte Spalten Extrema Nachweis STR							
Feld	x [m]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]	max.Vz [kN]	min.Vz [kN]
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	27,105	0,249
	0,100	2,382	0,012	0,000	0,000	25,793	0,000
	0,200	4,765	0,000	0,000	0,000	24,480	-0,249
	0,500	11,912	-0,188	0,000	0,000	20,543	-1,001
	1,000	20,543	-1,001	0,000	0,000	13,980	-2,251
	1,500	25,892	-2,438	0,000	0,000	7,418	-3,501
	2,000	27,960	-4,501	0,000	0,000	0,855	-4,751
	2,065	27,988	-4,851	0,000	0,000	0,000	-5,344
	2,287	27,666	-6,044	0,000	0,000	-1,864	-7,369
	2,500	26,747	-7,189	0,000	0,000	-2,396	-9,312
	3,000	22,253	-10,502	0,000	0,000	-3,646	-15,874

Auflagerkräfte (design) / Auflagerkräfte (charakteristisch)

Auflagerkräfte (design)						
Gehe zu Lager-Nr: <input type="text"/>						
Lager	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.My [kNm/m]	min.My [kNm/m]
1			23,651	14,195		
2			66,991	37,189		
3			65,486	35,934		
4			20,669	11,986		

Die Auflagerkräfte werden als

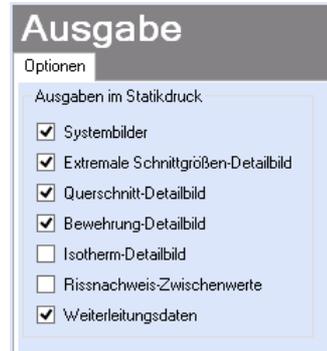
Bemessungswerte (Auflagerkräfte design) und Weiterleitungswerte (Auflagerkräfte charakteristisch) angezeigt.

Auflagerkräfte (charakt)					
Gehe zu Lager-Nr: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Extrema aller LF anzeigen					
Lager	LF	Kraft	G	Q,A2	Summe
1	1	qz	15,369	1,152	16,521
2	1	qz	39,323	7,848	47,170
3	1	qz	38,149	7,848	45,996
4	1	qz	13,160	1,152	14,313

Bei den charakteristischen Weiterleitungskräften können optional die Extremwerte (min / max) aller Lastfälle und Lastkategorien angezeigt werden.

Ausgabe

Der Ausgabeumfang (Text und Grafik) kann individuell eingestellt werden.



Literatur

- [1] DIN EN 1990:2010-12 mit DIN EN 1990/NA:2010-12 [Grundlagen der Tragwerksplanung]
- [2] DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 [Lastannahmen]
- [3] DIN EN 1992-1-1:2010-12 mit DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 [Stahlbeton]
- [4] DIN EN 13501-2:2010-2 [Feuerwiderstandsklassen]
- [5] DIN 488-1:2009-08 [Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung]
- [6] DIN EN 206-1:2001-07 [Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität]
- [7] Goris, A.: Stahlbetonbau-Praxis nach Eurocode 2, 4. Auflage 2011, Bauwerk / Beuth Verlag

POS. 12 STAHLBETONPLATTE

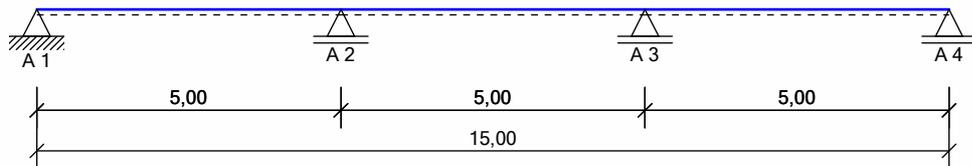
Programm: 070A, Vers: 01.01.011 12/2012

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System:

Flächentragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

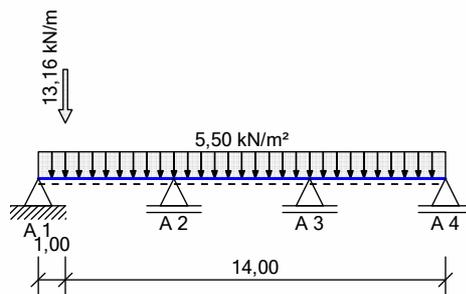
Feld	1	2	3
Stützweite [m]	5.00	5.00	5.00

Auflagerdaten in Z-Richtung

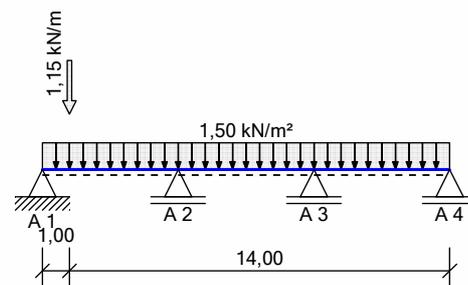
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Lagerung / Federn		
					Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	24.0	12.0	fest	fest	-
2	5.00	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	-	-
3	10.00	biegesteif (indirekt)	20.0	10.0	fest	-	-
4	15.00	frei drehbar	24.0	12.0	fest	-	-

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.Q,A2 - Wohn- und Aufenthaltsräume: ausreichend...



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

() = a, c in Klammern als Längenfaktor (0 = Systemanfang, 1 = ges. Länge)

Für Lasten über die ges. Systemlänge entfällt a und c.

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.00 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k		Abmin. Alpha
						li.	re.	
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	15.00	5.00	5.00	-
Ausbaulast	qz	G	1	-	-	0.50	0.50	-
Nutzlast Wohnraum mit Quervert.	qz	Q,A2	1	-	-	1.50	1.50	-

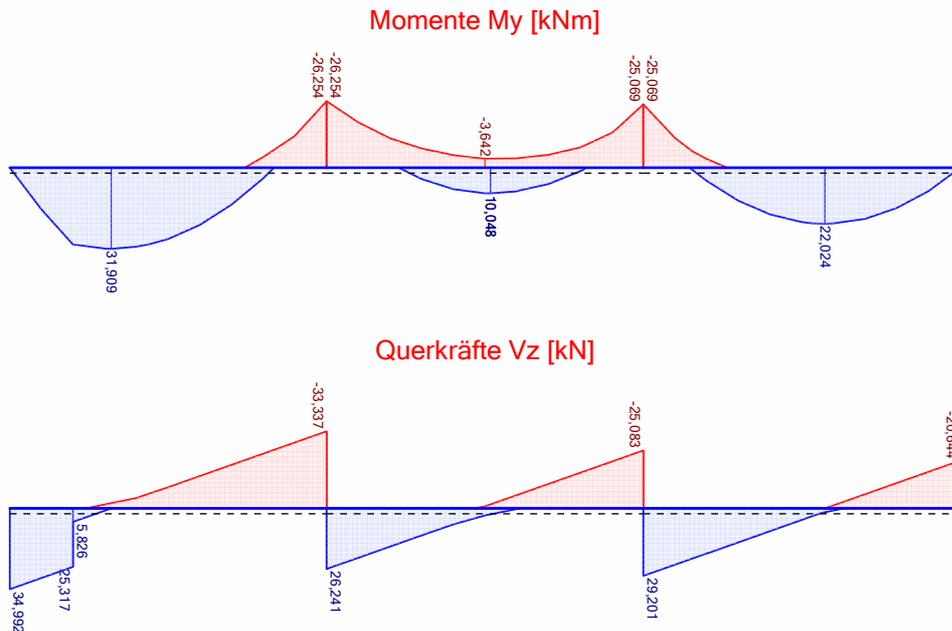
Linieneinwirkungen in Querrichtung [kN/m]

Einzugsbreite = 1.00 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Abmin.
Pos.3 Aufl. 4 LF 1	Fz	G	1	1.00	13.16	-
Pos.3 Aufl. 4 LF 1	Fz	Q,A2	1	1.00	1.15	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte:

Kat.	Bezeichnung	Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30

Schnittgrößen: ungünstigste Laststellung, mit Umlagerung


Umlagerungsfaktoren:

Ort	gewählt	mindest
Stütze 2	0.850	= 0.850
Stütze 3	1.000	> 0.850

Stützmente:

 M_s', M_s'' = Anschnittmomente, M_s'' = reduziertes Moment bei dehnbarer Lagerung

Stz. Nr.	min. M_s [kNm/m]	M_s' [kNm/m]	M_s'' [kNm/m]	max. M_s [kNm/m]	M_s' [kNm/m]	M_s'' [kNm/m]	$x_{0,li}$ [m]	$x_{0,re}$ [m]
2	-26.25	-25.28	-24.14	-15.38	-15.17	-14.23	3.71	-
3	-25.07	-	-	-10.77	-	-	-	1.32

Feldmomente:

Feld Nr.	max. M_f [kNm/m]	x [m]	min. M_f [kNm/m]	x [m]	x_{01} [m]	x_{02} [m]	max. N_x [kN/m]	min. N_x [kN/m]
1	31.91	1.60	-26.25	5.00	-	4.17	-	-
2	10.05	2.59	-26.25	0.00	1.15	4.09	-	-
3	22.02	2.87	-25.07	0.00	0.73	5.00	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	34.99	19.81	-	-	-	34.99	-	19.81
2	59.58	32.31	-	-	-33.34	26.24	-19.46	12.85
3	54.28	26.67	-	-	-25.08	29.20	-10.77	15.90
4	20.64	10.13	-	-	-20.64	-	-10.13	-

Bemessung:
Nachweisparameter:

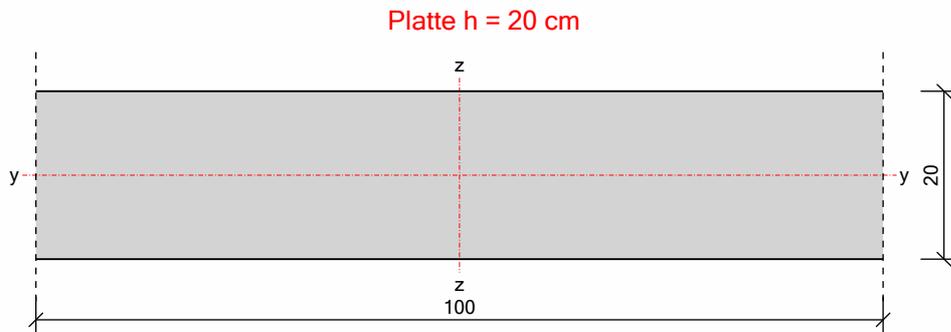
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Mindestbewehrung (min.As):
 - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
 - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Nullpunkt (Mitte Querschnitt)
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
 - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4

Baustoffe:

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportb	31000 N/mm ²

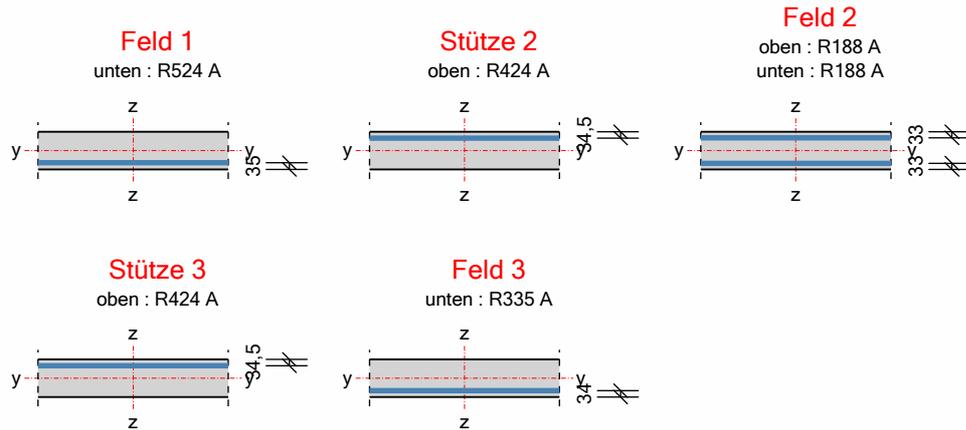
Baustahl: B500A

Überdeckungen Ort	Seite	Expositions-/Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	umlaufend	XC1, WO	20	10	30

Querschnitt: Platte h = 20 cm

Grenzzustand der Tragfähigkeit:

Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Feld 1	unten	R524 A	5.24 >	4.66	35.0 =	35.0
Stütze 2	oben	R424 A	4.24 >	3.64	34.5 =	34.5
Feld 2	oben	R188 A	1.88 >	1.24	33.0 =	33.0
	unten	R188 A	1.88 >	1.41	33.0 =	33.0
Stütze 3	oben	R424 A	4.24 >	3.61	34.5 =	34.5
Feld 3	unten	R335 A	3.35 >	3.15	34.0 =	34.0



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VEd [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VEd,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	erf.asw,90 [cm ² /m]
Feld 1	0.12	3.00	33.8	284.5	32.3	81.7	0.00
Feld 2	0.10	3.00	25.1	285.8	25.1	81.9	0.00
Feld 3	0.00	3.00	29.2	285.8	29.2	81.9	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit:

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 30.30 l = 5 m; d = 0.16 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.666
Feld 2	7.16 a	zul.l/d = 52.50 > vorh.l/d = 29.94 l = 5 m; d = 0.17 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.570
Feld 3	7.16 a	zul.l/d = 45.50 > vorh.l/d = 30.12 l = 5 m; d = 0.17 m; K = 1.3 Begrenzung K*35 = 45.5	0.662

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,23/0,4	0.575
Stütze 2	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,25/0,4	0.625
Feld 2	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,04/0,4	0.100
Stütze 3	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,18/0,4	0.450
Feld 3	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,21/0,4	0.525

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].

Lager	Kraftart	G	Q,A2	Summe,k
1	qz	20.86	3.86	24.72
2	qz	34.39	8.61	43.01
3	qz	29.24	8.16	37.40
4	qz	11.17	3.02	14.18