

71J Stahlbeton: Drepelaussteifung

(Stand: 02.06.2017)

Das Programm dient zur Bemessung einer Stahlbeton-Drepelaussteifung mit Ringbalken in optionaler U-Schale und der Aussteifungsstütze entsprechend DIN EN 1992-1-1 (EC 2).

Leistungsumfang

Material

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

System

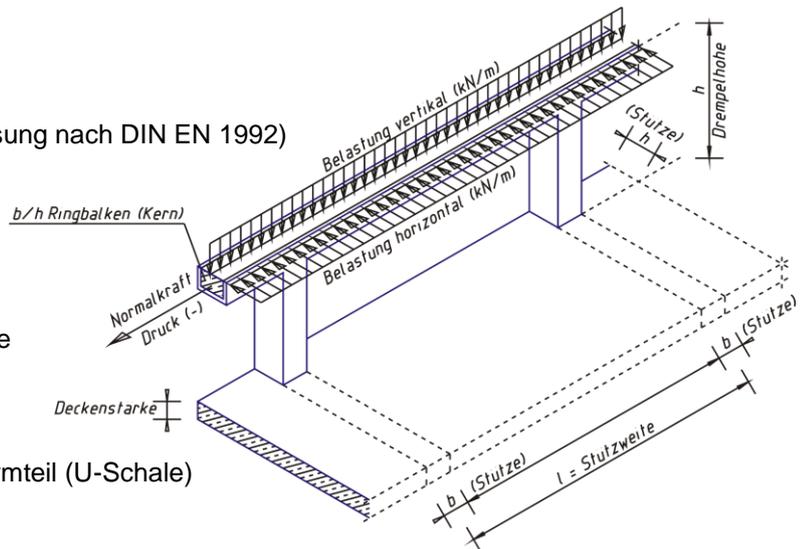
- Ringanker: Ein- und Mehrfeldträger (bis zu 20 Felder)
- Stütze: Eingespannte Kragstütze

Querschnitte

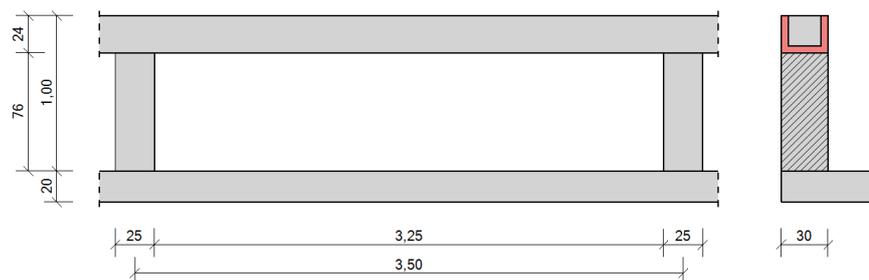
- Ringanker: Rechteck optional in Formteil (U-Schale)
- Stütze: Rechteck

Einwirkungen

- Streckeneinwirkungen (konstant in vertikaler und horizontaler Richtung)
- manuelle Eingabe von Zugkräften (charakteristisch) im Ringanker
- automatische Generierung von Zugkräften nach EC2 Abs. 9.10.2.2(2) und/oder
- automatische Generierung von Zugkräften nach EC6 Abs. 8.5.1.4(1)
- automatische Generierung von 1/100 der Vertikallast nach NCI zu EC6 Abs. 8.5.1.4(1)
- Bildung von zusätzlichen Lastfällen über die Einwirkungsgruppen ist möglich
- Lastübernahme aus anderen Positionen



Drepelaussteifung



Schnittgrößen

- Theorie I. Ordnung
- Einwirkungskombinationen nach EC 0 (DIN EN 1990) für folgende Bemessungssituationen:
 - Ständig und vorübergehend (P/T)
 - Außergewöhnlich (A)
 - Erdbeben (AE)

Nachweise Stahlbeton nach EC2

- Regelbemessung für Biegung mit Normalkraft, Querkraftnachweis, ggf. Bemessung, Nachweis der Schlankheitsbegrenzung,
- Rissnachweis

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

Systemparameter

Hier erfolgt die Eingabe für allgemeine Systemvorgaben.

Der Nachweis der Drempeaussteifung kann mit oder ohne Bemessung des Ringbalkens erfolgen.



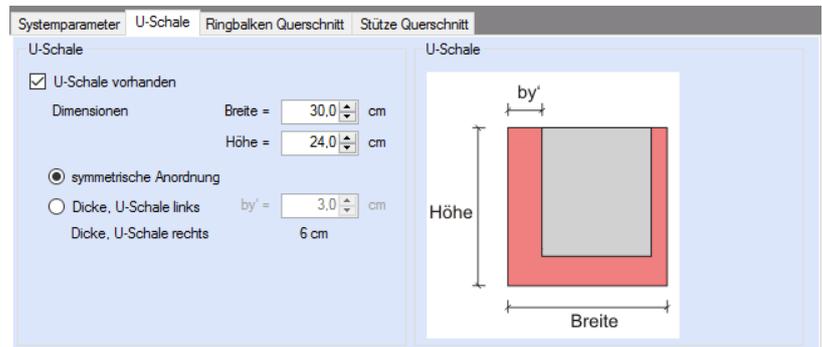
The screenshot shows the 'System' dialog box with the 'Systemparameter' tab selected. The 'Drempelart' section has a checked box for 'Mit Stb.-Ringbalken'. The 'Einstellungen' section contains the following values:

- Höhe Stütze: 1,00 m
- Deckendicke: 0,20 m
- Stützweite Ringbalken: 3,50 m
- Anzahl Felder: 3
- Gesamtlänge: 10,5 m

U-Schale

Hier erfolgt die Eingabe der Geometrie für die U-Schale.

Es wird automatisch überprüft, ob die Geometrien der eingegebenen U-Schale und des Betonquerschnitts (siehe im Reiter „Querschnitt“) zusammen passen. Weiterhin ist die Eingabe von asymmetrischen U-Schalenwandungen möglich (z.B. gedämmte U-Schale)



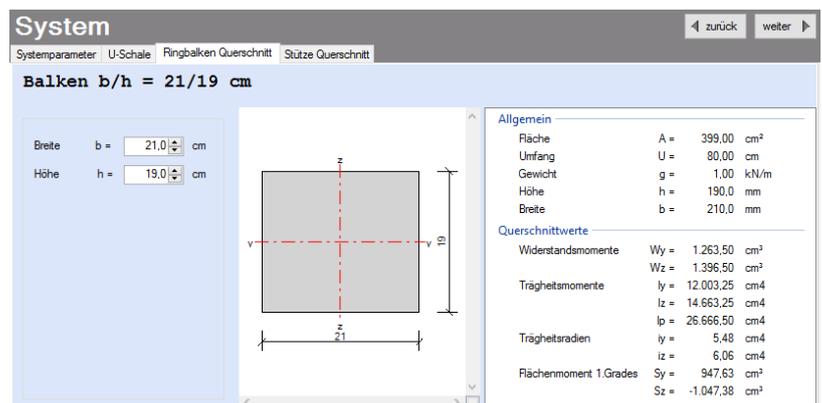
The screenshot shows the 'System' dialog box with the 'U-Schale' tab selected. The 'U-Schale' section has a checked box for 'U-Schale vorhanden'. The 'Dimensionen' section contains the following values:

- Breite: 30,0 cm
- Höhe: 24,0 cm
- by': 3,0 cm
- Dicke, U-Schale rechts: 6 cm

The 'Anordnung' section has 'symmetrische Anordnung' selected. A diagram on the right shows a cross-section of a U-shaped channel with dimensions labeled: 'by'' (width of the top flange), 'Höhe' (height), and 'Breite' (width).

Ringbalken und Stützen Querschnitt

Hier werden die Betonquerschnitte für den Ringbalken und die Stütze eingegeben.



The screenshot shows the 'System' dialog box with the 'Ringbalken Querschnitt' tab selected. The title is 'Balken b/h = 21/19 cm'. The 'Breite' section contains the following values:

- b: 21,0 cm
- h: 19,0 cm

A diagram shows a square cross-section with width 'b' and height 'h', and a coordinate system with 'z' and 'y' axes. The 'Allgemein' section lists the following values:

- Fläche: A = 399,00 cm²
- Umfang: U = 80,00 cm
- Gewicht: g = 1,00 kN/m
- Höhe: h = 190,0 mm
- Breite: b = 210,0 mm

The 'Querschnittswerte' section lists the following values:

- Widerstandsmomente: Wy = 1.263,50 cm³, Wz = 1.396,50 cm³
- Trägheitsmomente: Iy = 12.003,25 cm⁴, Iz = 14.663,25 cm⁴, Ip = 26.666,50 cm⁴
- Trägheitsradien: iy = 5,48 cm², iz = 6,06 cm²
- Flächenmoment 1.Grades: Sy = 947,63 cm³, Sz = -1.047,38 cm³

Einwirkungen Ringbalken

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.

Zusätzlich ist es möglich, Zugkräfte nach EC2 und EC6 automatisch generieren zu lassen.

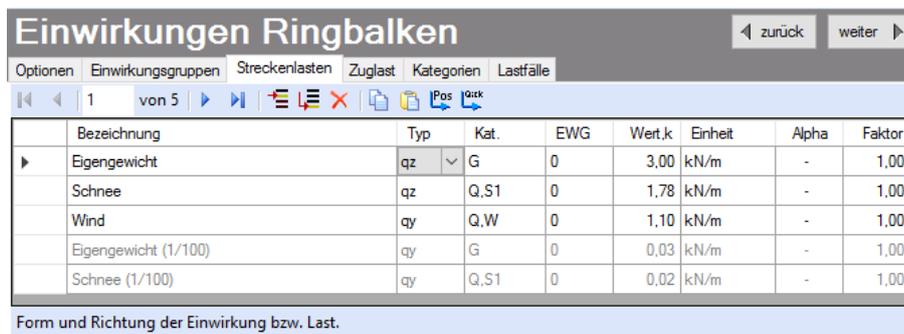


Einwirkungsgruppen

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

Falls manuell Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile der Strecken- oder Einzellasten einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu u.a. den Programmpunkt „Optionen“.

Streckenlasten



	Bezeichnung	Typ	Kat.	EWG	Wert,k	Einheit	Alpha	Faktor
▶	Eigengewicht	qz	G	0	3,00	kN/m	-	1,00
	Schnee	qz	Q.S1	0	1,78	kN/m	-	1,00
	Wind	qy	Q.W	0	1,10	kN/m	-	1,00
	Eigengewicht (1/100)	qy	G	0	0,03	kN/m	-	1,00
	Schnee (1/100)	qy	Q.S1	0	0,02	kN/m	-	1,00

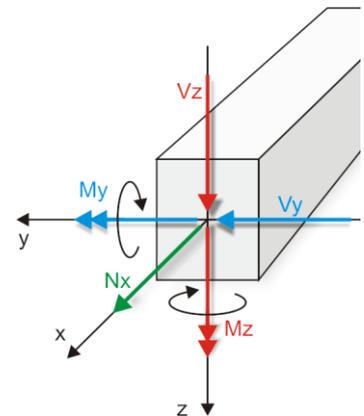
Form und Richtung der Einwirkung bzw. Last.

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

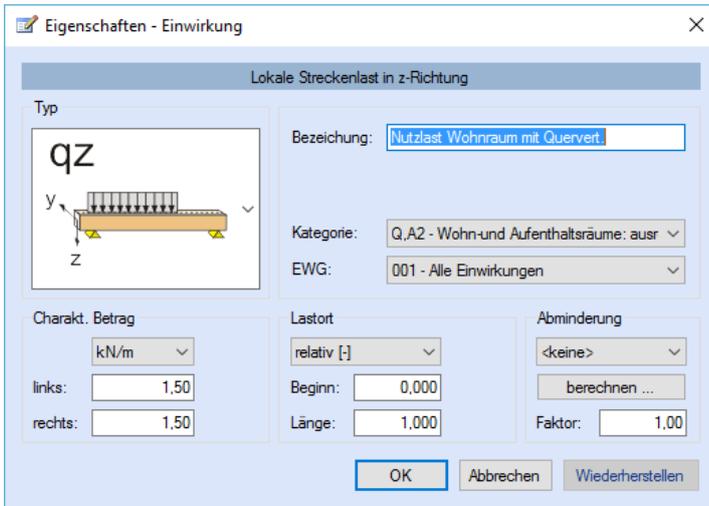
qy = horizontal,

qz = vertikal

Für die Bemessung werden nur die horizontalen Lasten herangezogen. Zur Abtragung der vertikalen Lasten wird eine kontinuierliche Lagerung unterstellt.



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.

Zuglast

Im Zuglast-Control werden die automatisch generierten Zuglasten eingetragen.



Bezeichnung	Typ	Kat.	EWG	Wert.k	Einheit	Alpha	Faktor
Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	Fx	A,1	114	45,00	kN	-	1,00

Kategorien

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



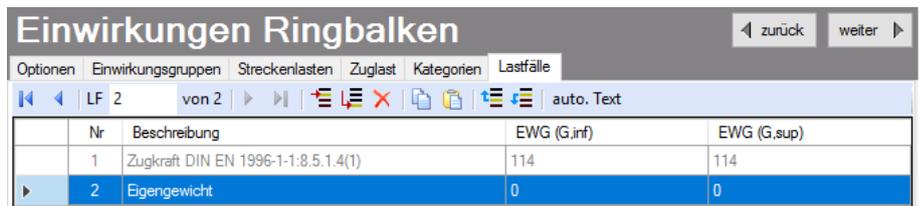
Kat.	Beschreibung	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
A,1	Außergewöhnliche Einwirkungen	0,00	0,00	0,00
G	Ständige Einwirkungen	0,00	0,00	0,00
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0,50	0,20	0,00
Q,W	Windlasten	0,60	0,20	0,00

Lastfälle

Hier müssen die verwendeten Einwirkungsgruppen entsprechenden Lastfällen zugeordnet werden. Es erfolgt eine

automatische Generierung der Zugkraftlastfälle nach DIN EN 1992 und oder DIN EN 1996.

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe auch [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.



Nr	Beschreibung	EWG (G.inf)	EWG (G.sup)
1	Zugkraft DIN EN 1996-1-1:8.5.1.4(1)	114	114
2	Eigengewicht	0	0

Einwirkungen Stütze

Die Einwirkungen auf die Stützen werden automatisch aus den Auflagerkräften des Ringbalkens übernommen. Weiterhin können noch zusätzliche Strecken- und Einzellasten in analoger Weise zu dem Ringanker erfasst werden.

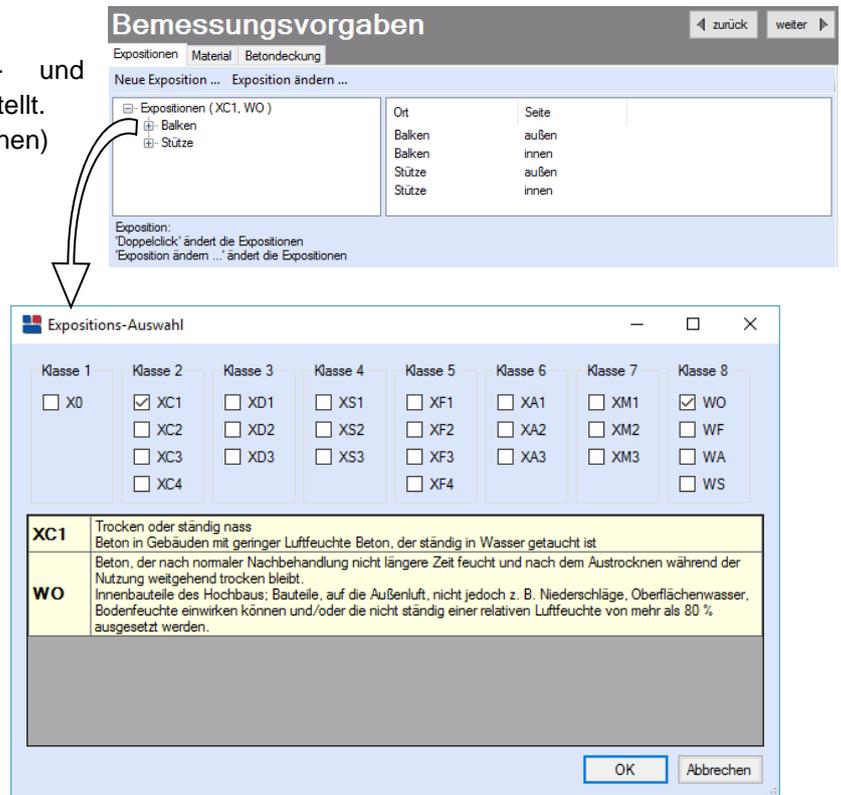
Bemessungsvorgaben

Expositionen

Als Vorgabe für die Expositionen- und Feuchteklassen sind XC1 und W0 eingestellt. Dies kann (ggf. getrennt für außen und innen) geändert werden.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Mit einem Doppelklick auf ein Element im Eingabe- Bereich (oder einem Klick auf „Neue Exposition“) wird die Expositions-Auswahl geöffnet. Klicken Sie dort die gewünschten Expositions-klassen an und beenden Sie die Eingabe mit „OK“.



The screenshot shows the 'Bemessungsvorgaben' window with the 'Expositionen' tab selected. Below it, the 'Expositions-Auswahl' dialog is open, displaying a grid of exposure classes (Klasse 1 to 8) with checkboxes. The 'XC1' and 'W0' checkboxes are checked. Below the grid, there are text boxes for 'XC1' and 'W0' with their respective descriptions. The 'XC1' description is: 'Trocken oder ständig nass. Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte. Beton, der ständig in Wasser getaucht ist.' The 'W0' description is: 'Beton, der nach normaler Nachbehandlung nicht längere Zeit feucht und nach dem Austrocknen während der Nutzung weitgehend trocken bleibt. Innenbauteile des Hochbaus; Bauteile, auf die Außenluft, nicht jedoch z. B. Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte einwirken können und/oder die nicht ständig einer relativen Luftfeuchte von mehr als 80 % ausgesetzt werden.'

Material

Die hier getroffene Materialauswahl bezieht sich auf den Werkstoff für den Ringbalken und die Stütze.

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.



The screenshot shows the 'Bemessungsvorgaben' window with the 'Material' tab selected. The 'Beton' section shows the following settings: Betonart: Normalbeton, Betonherstellung: Transportbeton (Mindestbeton: C16/20), Betonwahl: C25/30, Größtkorn: 16 mm, Sandzuschlag: Sonstiger, Rohdichteklasse: 2,0 (1.801-2.000 kg/m³), Betonstahl: B500A. The 'Betonkennwerte' section shows the following values: E-Module: Ecm = 31.000 N/mm², Zylinderdruckfestigkeit: fck = 25,0 N/mm², fcm = 33,0 N/mm², Würfeldruckfestigkeit: fck,cube = 30,0 N/mm², Zugfestigkeit: fctm = 2,6 N/mm², fctk,05 = 1,8 N/mm², fctk,95 = 3,3 N/mm², Wichte: γ = 24,0 kN/m³. The 'Betonstahl' section shows: Norm: = DIN 488-1, E-Module: E = 200.000 N/mm², G-Module: G = 81.000 N/mm², Steckgrenze: fyk = 500 N/mm², Zugfestigkeit: fuk = 525 N/mm².

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 seitenweise geändert werden. Wichtig ist der voraussichtliche maximale Bewehrungsdurchmesser (max. \emptyset), nach welchem sich die Mindestbetondeckung richtet.

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.

Bemessungsvorgaben									
Expositionen Material Betondeckung									
Mindestwerte <input type="checkbox"/> Details									
	Ort	Seite	max. \emptyset [mm]	$c_{min,b}$ [mm]	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	gew. Δc_{dev} [mm]	gew. c_{nom} [mm]
▶	Balken	außen	20	20	20	10	30	10	30
		innen	20	20	20	10	30	10	30
	Stütze	außen	20	20	20	10	30	10	30
		innen	20	20	20	10	30	10	30



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

Bemessung Ringbalken

Optionen

In den Bemessungsoptionen werden Vorgaben und Randbedingungen für die folgenden Bemessungen getroffen.

Bemessung Ringbalken		zurück	weiter
Optionen Bemessungsparameter Bewehrungsauswahl Querkraftbewehrung Querkraftnachweis Biegeschlankheit Rissnachweis			
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit			
<input checked="" type="checkbox"/>	Begrenzung der Biegeschlankheit		
<input checked="" type="checkbox"/>	in horizontaler Richtung		
	K-Wert	K =	1.0
<input checked="" type="checkbox"/>	Begrenzung der Rissbreiten		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2		
<input checked="" type="checkbox"/>	früher Zwang (z.B. aus Hydratation)		
<input checked="" type="checkbox"/>	später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4		
<input checked="" type="radio"/>	zul. Rissbreite aus Expositionsklassen		
<input type="radio"/>	zul. Rissbreite: $w_{max} =$		0,30 mm

Bemessungsparameter

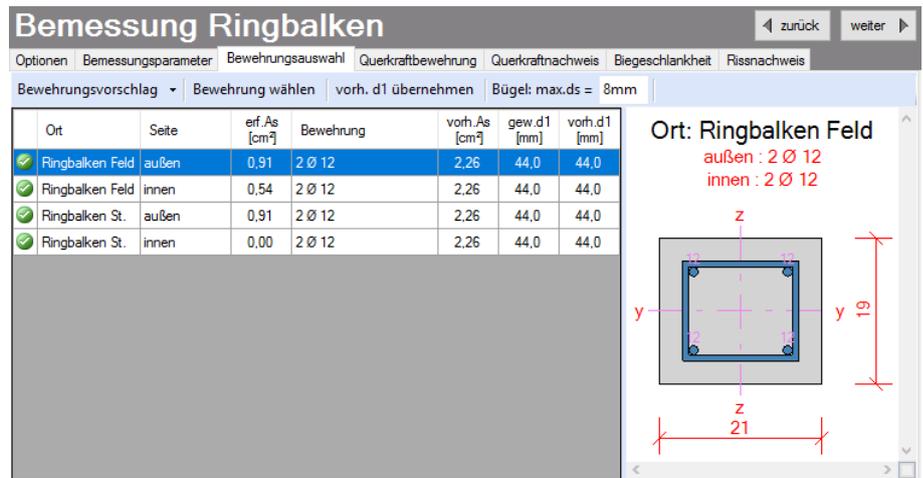
In den Bemessungsparametern werden weitere Vorgaben und Randbedingungen für die folgenden Bemessungen getroffen.

Bemessung Ringbalken		
Optionen Bemessungsparameter Bewehrungsauswahl Querkraftbewehrung Querkraftnachweis Biegeschlankheit Rissnachweis		
Bemessungsdiagramm		
<input type="radio"/>	Spannungs-Dehnungs-Linie	
<input checked="" type="radio"/>	Parabel-Rechteck-Diagramm	
<input type="radio"/>	Bilineare Spannungs-Dehnungs-Linie	
<input type="radio"/>	Spannungsblock	
allgemein		
<input type="checkbox"/>	Stahlverfestigung ansetzen	
<input type="checkbox"/>	Betonzugfestigkeit ansetzen	
<input type="checkbox"/>	Abzug der As-Fläche (Druckzone)	
<input type="checkbox"/>	Mindestlastausmitte e_0	
Mindestbewehrung		
<input type="checkbox"/>	Biegeträger	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rissmoment	

Bewehrungsauswahl

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

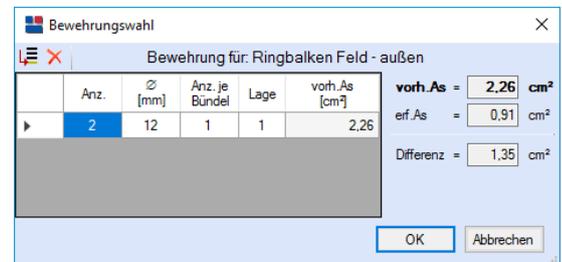
Mit dem Button (Schaltfläche) „**Bewehrungsvorschlag**“ kann die vorgeschlagene Bewehrung geändert werden.



Ort	Seite	erf. As [cm ²]	Bewehrung	vorh. As [cm ²]	gew.d1 [mm]	vorh.d1 [mm]
Ringbalken Feld	außen	0,91	2 Ø 12	2,26	44,0	44,0
Ringbalken Feld	innen	0,54	2 Ø 12	2,26	44,0	44,0
Ringbalken St.	außen	0,91	2 Ø 12	2,26	44,0	44,0
Ringbalken St.	innen	0,00	2 Ø 12	2,26	44,0	44,0

Mit dem Button „**Bewehrung wählen**“ kann die Bewehrung der aktuellen Tabellenzeile manuell geändert werden. Dabei sind auch Stabstahlbündel und verschiedene Bewehrungslagen möglich.

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



Anz.	∅ [mm]	Anz. je Bündel	Lage	vorh. As [cm ²]
2	12	1	1	2,26

vorh. As = 2,26 cm²
 erf. As = 0,91 cm²
 Differenz = 1,35 cm²

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 Bügeldurchmesser „max.ds“ kann vom Anwender eingestellt werden.

Querkräftbewehrung

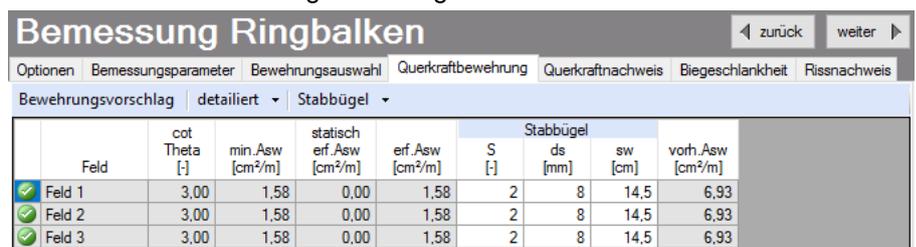
Das Programm unterbreitet Ihnen zunächst einen Bewehrungsvorschlag. Die hellen Felder der Tabelle können manuell geändert werden.

Dabei sind:

S = Schnittigkeit des Bügels

ds = Bügeldurchmesser

sw = Bügelabstand in x-Richtung



Feld	cot Theta [-]	min. Asw [cm ² /m]	statisch erf. Asw [cm ² /m]	erf. Asw [cm ² /m]	S [-]	ds [mm]	sw [cm]	vorh. Asw [cm ² /m]
Feld 1	3,00	1,58	0,00	1,58	2	8	14,5	6,93
Feld 2	3,00	1,58	0,00	1,58	2	8	14,5	6,93
Feld 3	3,00	1,58	0,00	1,58	2	8	14,5	6,93

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

Die Anzeige (und damit der spätere Ausdruck) kann „detailliert“ oder „feldweise“ erfolgen. Bei letzterem 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 „Mattenbügel“ sowie optional Schragstäbe und deren Winkel. Bei Mattenbügeln empfiehlt es sich mit der Anzeige „feldweise“ zu arbeiten.

Querkraftnachweis

Im Bereich Querkraft-nachweis erfolgt die Ausgabe der entsprechenden Bemessungswerte.

Bemessung Ringbalken										
Optionen	Bemessungsparameter	Bewehrungsauswahl	Querkraftbewehrung	Querkraftnachweis	Biegeschlankheit	Rissnachweis				
	Ort	Ved [kN]	VRdmax [kN]	VRdc [kN]	VedRed [kN]	cot θ [-]	s,maxBu [mm]	s,maxq [mm]	asw,Min [cm ² /m]	erf.asw [cm ² /m]
	Feld 1	3,38	59,35	16,51	3,38	3,0000	147,00	210,00	1,58	-
	Feld 2	2,78	59,35	16,51	2,78	3,0000	147,00	210,00	1,58	-
	Feld 3	3,38	59,35	16,51	3,38	3,0000	147,00	210,00	1,58	-



Wird die Maus auf einer Spaltenüberschrift kurz still gehalten, so erfolgt die Anzeige der Bedeutung des Wertes in einem Tooltip.

Biegeschlankheit

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

Bemessung Ringbalken									
Optionen	Bemessungsparameter	Bewehrungsauswahl	Querkraftbewehrung	Querkraftnachweis	Biegeschlankheit	Rissnachweis			
	Bezeichnung	l [m]	d [m]	Trennwände	Formel zul. l/d	zul. l/d (NCI)	zul. l/d (EC2)	zul.l [m]	Ausnutzung
	Feld 1	3,50	0,166	nein	$l/d \leq K \cdot 35$	45,50	110,03	7,55	0,463
	Feld 2	3,50	0,166	nein	$l/d \leq K \cdot 35$	52,50	126,96	8,72	0,402
	Feld 3	3,50	0,166	nein	$l/d \leq K \cdot 35$	45,50	110,03	7,55	0,463

Rissnachweis

Die Begrenzung der Rissbreiten erfolgt wahlweise durch den Nachweis der Mindestbewehrung nach 7.3.2 und der Berechnung der Rissbreite nach 7.3.4.

Der Nachweis der Mindestbewehrung kann optional für frühen Zwang (z.B. aus Hydratation) und/oder für späten Zwang (z.B. Stützensenkung) berechnet werden.

Beim Nachweis der Rissbreite werden für alle Kombinationen der Gebrauchstauglichkeit die vorhandene Rissbreite aus den Kräften errechnet und mit der zulässigen Rissbreite verglichen.

Bemessung Ringbalken						
Optionen	Bemessungsparameter	Bewehrungsauswahl	Querkraftbewehrung	Querkraftnachweis	Biegeschlankheit	Rissnachweis
Details						Nur Überschreitungen anzeigen
Ort	Nachweis	Gleichung	Zwischenwerte / Details		Ausnutzung	
Ringbal li./re.	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang)	7.1	Nachweis: $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 0,91/2,26 $A_{s,min} = k_c \cdot k_{fct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$		0,403	
	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)	7.1	Nachweis: $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 0,69/2,26 $A_{s,min} = k_c \cdot k_{fct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$		0,305	
Sturz, Fe., au.	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang)	7.1	Nachweis: $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 0,91/2,26 $A_{s,min} = k_c \cdot k_{fct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$		0,403	
	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang)	7.1	Nachweis: $A_{s,min}/A_{s,vorh} = 1.0$ mit 0,69/2,26 $A_{s,min} = k_c \cdot k_{fct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$		0,305	

Bemessung Stütze

Bemessungsparameter

In den Bemessungsparametern werden Vorgaben und Randbedingungen für die folgenden Bemessungen getroffen.

Bemessung Stütze

Bemessungsparameter
Bewehrungsauswahl
Querkraftbewehrung
Querkraftnachweis

Bemessungsdiagramm

Spannungs-Dehnungs-Linie

Parabel-Rechteck-Diagramm

Bilineare Spannungs-Dehnungs-Linie

Spannungsblock

allgemein

Stahlverfestigung ansetzen

Betonzugfestigkeit ansetzen

Abzug der As-Fläche (Druckzone)

Mindestlastausmitte e0

Mindestbewehrung

Stützen

Rissmoment

Kriechen und Schwinden

berücksichtigen

Erstbelastung T0 = Tage(n)

Relative Luftfeuchte RH = %

Zementklasse

Theorie 2.Ordnung

Stabunterteilung

Vorbemessung

Mit Vorbemessung

Erhöhung %

Bewehrungsauswahl

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

Mit dem Button (Schaltfläche) „**Bewehrungsvorschlag**“ kann die vorgeschlagene Bewehrung geändert werden.

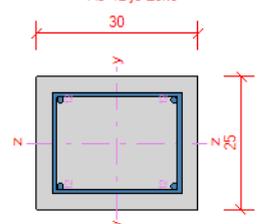
Bemessungsparameter
Bewehrungsauswahl
Querkraftbewehrung
Querkraftnachweis

Bewehrungsvorschlag
Bewehrung wählen
Ausnutzung neu berechnen
Bügel: max.ds = 8mm

Seite	Bewehrung	vorh.As [cm ²]	Ausnutzung [-]
<input checked="" type="checkbox"/>	Ecken	1 Ø 12 je Ecke	4,52
<input checked="" type="checkbox"/>	links/rechts	je Seite	0,00

Rechteckstütze b/h = 25/30 cm

1 Ø 12 je Ecke



Querkraftbewehrung

Das Programm unterbreitet Ihnen analog zu der Bemessung des Ringbalkens zunächst einen Bewehrungsvorschlag. Die hellen Felder der Tabelle können manuell geändert werden.

Dabei sind:

S = Schnittigkeit des Bügels

ds = Bügeldurchmesser

sw = Bügelabstand in x-Richtung

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

Bemessung Stütze

Bemessungsparameter
Bewehrungsauswahl
Querkraftbewehrung
Querkraftnachweis

Bewehrungsvorschlag
detailliert
Stabbügel

Feld	X1 [m]	X2 [m]	cot Theta [-]	min.As _w [cm ² /m]	statisch erf.As _w [cm ² /m]	erf.As _w [cm ² /m]	Stabbügel			vorh.As _w [cm ² /m]
							S [-]	ds [mm]	sw [cm]	
Stütze	0,00	0,13	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18
<input checked="" type="checkbox"/>	0,13	0,38	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18
<input checked="" type="checkbox"/>	0,38	0,50	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18
<input checked="" type="checkbox"/>	0,50	0,63	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18
<input checked="" type="checkbox"/>	0,63	0,88	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18
<input checked="" type="checkbox"/>	0,88	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2	8	14,0	7,18

Querkraftnachweis

Im Bereich Querkraft-nachweis erfolgt, analog zu der Bemessung des Ringbalkens, die Ausgabe der entsprechenden Bemessungswerte.

Schnittgrößen

Die Schnittgrößenausgabe erfolgt getrennt für den Ringbalken und die Stütze. Exemplarisch wird hier die Ausgabe der Ringbalkenschnittgrößen beschrieben.

Kombinationen

Hier werden alle untersuchten Kombinationen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit **STR** – „Versagen oder übermäßige Verformung des Tragwerks“ aufgelistet.

Schnittgrößen Ringbalken					
Kombinationen	Schnittkräfte Ringbalken	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)		
KNr.	LF	Situation	Kombination	Laststellung	
STR - Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks					
1	1	Außergewöhnlich	G + A,1	max. Vollast	
2	2	Außergewöhnlich	G + A,1	max. Vollast	
3	3	Ständig und vorübergehend	Gsup	max. Vollast	
4	3	Ständig und vorübergehend	Ginf	max. Vollast	
5	3	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,W	max. Vollast	
6	3	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,W	max. Vollast	
7	3	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,W + (Q,S1)	max. Vollast	
8	3	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,W + (Q,S1)	max. Vollast	
9	3	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,S1	max. Vollast	
10	3	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,S1	max. Vollast	
11	3	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,S1 + (Q,W)	max. Vollast	

Schnittkräfte-Ringbalken (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 oder Lasteintrag von Einzellasten)

Schnittgrößen Ringbalken						
Kombinationen	Schnittkräfte Ringbalken	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)			
<input type="checkbox"/> nur Endwerte Spalten ▾						
x [m]	max. Nx [kN]	min. Nx [kN]	max. Mz [kNm]	min. Mz [kNm]	max. Vy [kN]	min. Vy [kN]
3,500	70,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,388
3,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,388
3,150	70,000	0,000	0,731	0,000	0,000	-1,791
2,800	70,000	0,000	1,254	0,000	0,000	-1,194
2,450	70,000	0,000	1,567	0,000	0,000	-0,597
2,100	70,000	0,000	1,671	0,000	0,000	0,000
1,750	70,000	0,000	1,567	0,000	0,597	0,000
1,400	70,000	0,000	1,254	0,000	1,194	0,000

Auflagerkräfte (design) / Auflagerkräfte (charakteristisch)

Die Auflagerkräfte werden als Bemessungswerte (design) und Weiterleitungswerte (charakteristisch) angezeigt.

Auflagerkräfte (design)						
Kombinationen	Schnittkräfte Ringbalken	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)			
Gehe zu Lager-Nr.: <input type="text"/>						
Lager	max. Az [kN]	min. Az [kN]	max. Ay [kN]	min. Ay [kN]	max. Ax [kN]	min. Ax [kN]
1	70,000		2,388			
2			6,566			
3			6,566			
4			2,388			

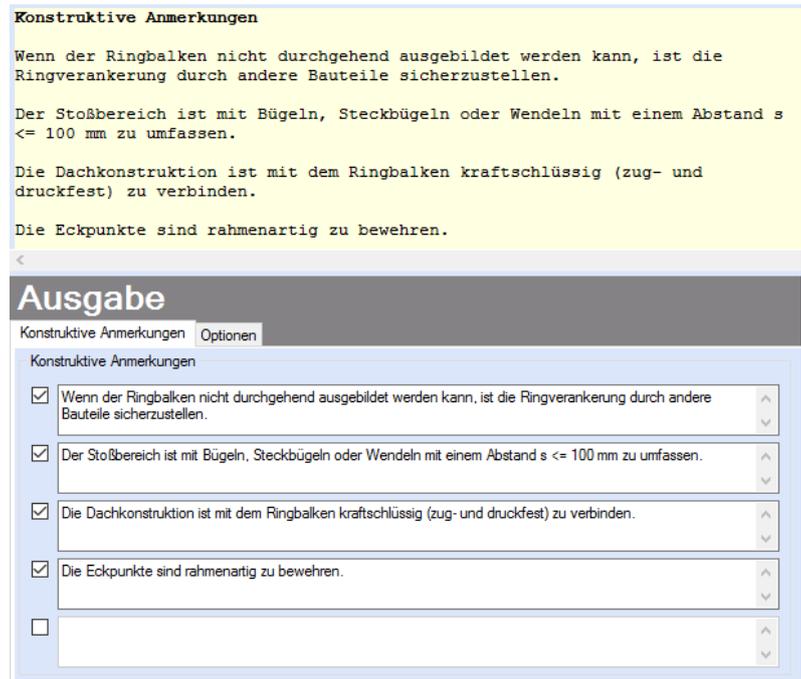
Auflagerkräfte (charakteristisch)												
Kombinationen	Schnittkräfte Ringbalken	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)									
Gehe zu Lager-Nr.: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Extrema aller LF anzeigen												
Lager	LF	Kraft	max. A,1	min. A,1	max. G	min. G	max. Q,S1	min. Q,S1	max. Q,W	min. Q,W	max. Summe	min. Summe
1	1	FX	70,000	0,000							0,000	0,000
	2	FX	45,000	0,000							0,000	0,000
	3	FY			0,042	0,042	0,028	0,028	1,540	1,540	1,610	1,610
2	1	FZ							0,000	0,000	0,000	0,000
	2	FZ							0,000	0,000	0,000	0,000

Die Auflagerreaktionen des Ringbalkens werden automatisch als Einwirkung auf die Aussteifungsstütze angesetzt und die Auflagerreaktionen der Stütze in der Lastweiterleitung zur Verfügung gestellt.

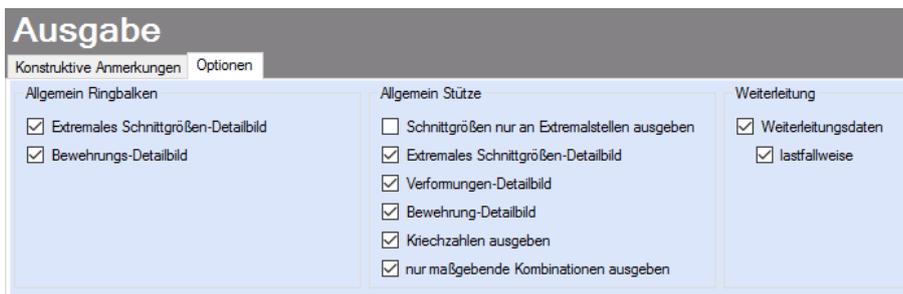
Bei den charakteristischen Weiterleitungswerten können optional die Extremwerte (min / max) aller Lastfälle und Lastkategorien angezeigt werden.

Ausgabe

Es können konstruktive Anmerkungen angefügt werden. Das Programm schlägt Texte vor, die frei angepasst werden können.



Der Ausgabeumfang (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 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 [Stahlbeton]
- [4] DIN 488-1:2009-08 [Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung]
- [5] DIN EN 206-1:2001-07 [Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität]