

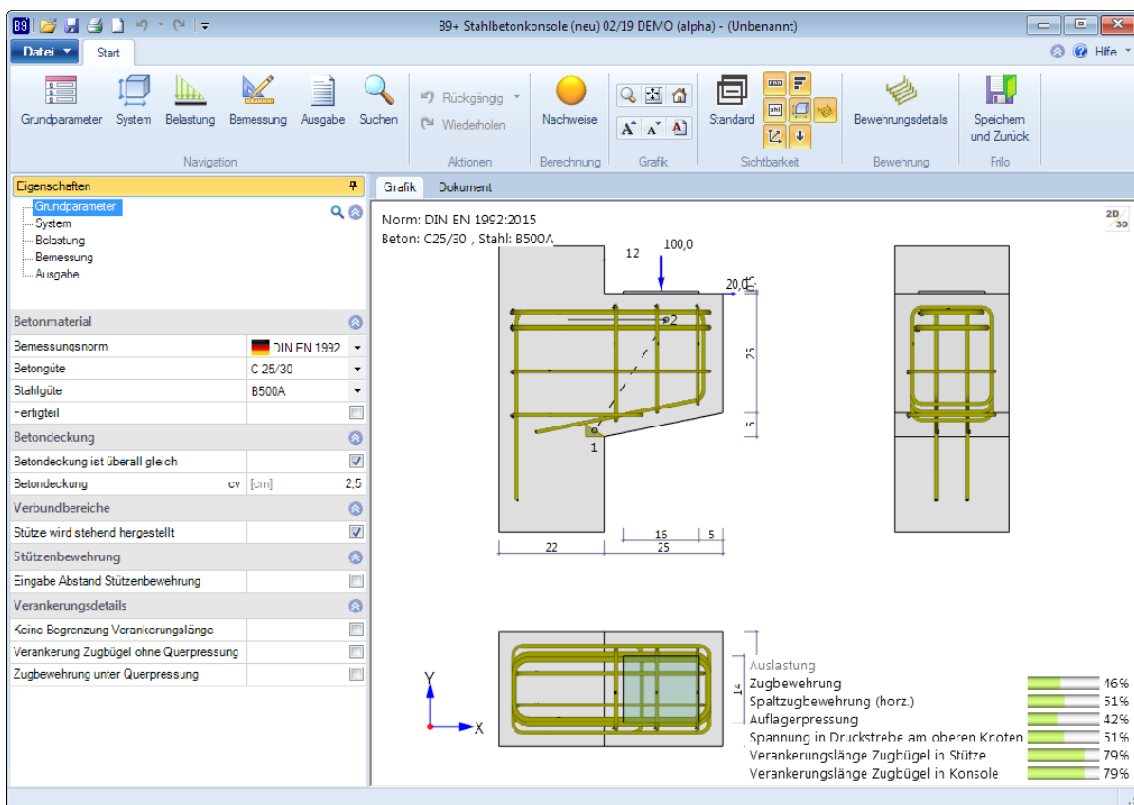
Stahlbetonkonsole B9+

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 17.04.2019



Stahlbetonkonsole B9+

Inhalt

Anwendungsmöglichkeiten	3
Berechnungsgrundlagen	4
Eingabe	5
Grundparameter	5
System	6
Stütze	6
Konsole	6
Lastplatte	6
Belastung	7
Bemessung / Bewehrung	8
Bewehrungsdetails	8
Ausgabe	10

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage www.frilo.eu (▶ Service ▶ Fachinformationen ▶ Bedienungsgrundlagen).

Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem Programm können unmittelbar von oben belastete Konsolen bemessen werden ("Konsole mit direkter Lasteintragung").

Mögliche direkte Belastung

- Vertikallast
- Horizontallast

Normen

- DIN EN 1992-1-1: 2012 + 2013 + 2015
- ÖNORM EN 1992-1-1:2011 + 2018
- BS EN 1992-1-1: 2015
- EN 1992-1-1:2014

Ermittelt werden:

- Sicherheit gegen Stegdruckbruch (Spannungsüberschreitung in der Druckstrebe am oberen Knoten)
- Druckspannung unter der Last
- erforderlich As der Zug- und Stegbewehrung
- Verankerungs- und Übergreifungslängen der Bewehrung
- Schnittgrößen im Konsolenschnitt
- Ausgabe der Bewehrungsabmessungen und Lage in Tabellenform

Vorausgesetzt wird die Einhaltung der Konsolenbedingung $\frac{a_c}{z_0} \leq 1,0$ und $\min \phi \leq \phi \leq \max \phi$ (siehe Berechnungsgrundlagen)

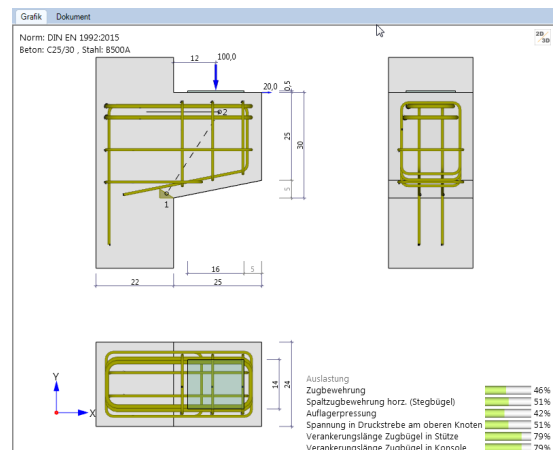
a_c = horizontaler Abstand des oberen Knotens von der Stützenkante (Heft 599 Abschn. 11)

z_0 = innerer Hebelarm (vertikale Länge der Druckstrebe bis zum Stützenanschnitt)

3D-Grafik

Die Sichtbarkeit der Elemente Beton, Maßketten, Auslastung, Bewehrung usw. kann über die Sichtbarkeitssymbole in der Menüleiste ein- und ausgeblendet werden.

Die Grafik ist interaktiv. Siehe hierzu auch Kontextmenü (rechte Maustaste) im Dokument „[Bedienungsgrundlagen-PLUS](#)“.



Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung erfolgt nach Stabwerksmodell unter Berücksichtigung von Bestimmungen der einzelnen nationalen Anhänge.

Weitere Details finden Sie in der Dokumentation [FL.B9-Berechnungsgrundlagen.pdf](#)

Eingabe

Die Ersteingabe einer Position erfolgt am schnellsten mit dem [Assistenten](#).

Allgemeine Hinweise zur Eingabe im linken Menübaum oder in der interaktiven Grafik sowie zur Verwendung des Kontextmenüs (rechte Maustaste) finden Sie im Dokument „[Bedienungsgrundlagen-PLUS](#)“.

Grundparameter

Betonmaterial

Hier wählen Sie die gewünschte [Norm](#).

Je nach ausgewählter Norm werden die entsprechenden Materialparameter – Beton- und Stahlgüte - zur Auswahl aufgeführt.

Für ein Fertigteil markieren Sie die Option, dann können Sie auch einen Dialog für die Eingabe fertigteilspezifischer Parameter/Kennwerte aufrufen.

Betondeckung

Optional können Sie hier festlegen, ob die Betondeckung an allen Seiten der Konsole gleich ist, oder ob sie differenziert eingebbar sein soll (die entsprechenden Eingabefelder werden dann eingeblendet).

Verbundbereiche


Optional können Sie hier festlegen, ob die Stütze stehend hergestellt wird (z.B. bei Ortbetonstützen) mit den sich daraus ergebenden Verbundbereichen oder ob die Verbundbereiche separat eingegeben werden sollen (die entsprechenden Eingabefelder werden dann eingeblendet).

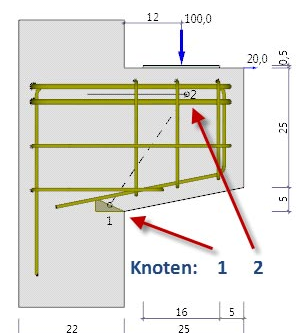
Stützenbewehrung

Bei markierter Option wird das Eingabefeld „Abstand Stützenlängsbewehrung d_r “ eingeblendet. Über „ d_r “ definieren Sie gegebenenfalls den Achsabstand (Schwerpunkt) der Stützenlängsbewehrung von der rechten Außenkante der Stütze (zur Definition des unteren Knotens (1) – siehe Grafik - an der Druckstrebe). Damit kann sichergestellt werden, dass der Schwerpunkt des unteren Knotens nicht außerhalb der Stützenbewehrung liegt.

Verankerungsdetails

- | | |
|-------------------|---|
| Verankerungslänge | Die Verankerungslänge der Zugbewehrung wird standardmäßig auf die Lastplattenlänge begrenzt – optional können Sie die Begrenzung hier deaktivieren. |
| Zugbügel | Die Zugbügel im Stützenbereich werden standardmäßig mit Berücksichtigung der Querpressung verankert – optional können Sie die Berücksichtigung der Querpressung deaktivieren. |
| Zugbewehrung | Bei der Zugbewehrung am Konsolenende wird standardmäßig keine Querpressung angenommen – optional können Sie diese berücksichtigen. |

Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	
Betonmaterial	
Bemessungsnorm	 DIN EN 1992:2015
Betongüte	C 25/30
Stahlgüte	B500A
Fertigteil	<input checked="" type="checkbox"/>
Fertigteil - Kennwerte	$\gamma_C = 1,50$, $\gamma_S = 1,15$
Betondeckung	
Betondeckung ist überall gleich	<input checked="" type="checkbox"/>
Betondeckung	cv [cm] 2,5
Verbundbereiche	
Stütze wird stehend hergestellt	<input checked="" type="checkbox"/>
Stützenbewehrung	
Eingabe Abstand Stützenbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstand Stützenlängsbewehrung	d_r [cm] 3,0
Verankerungsdetails	
Keine Begrenzung Verankerungslänge	<input type="checkbox"/>
Verankerung Zugbügel ohne Querpressung	<input type="checkbox"/>
Zugbewehrung unter Querpressung	<input type="checkbox"/>



System

Stütze

Horizontale Stützenabmessung:

bst senkrecht zur Konsolenauskrugung

dst parallel zur Konsolenauskrugung

Konsole

Horizontale Konsolenabmessung:

bk senkrecht zur Auskrugung

lk parallel zur Auskrugung

Vertikale Konsolenabmessung:

hk Gesamthöhe

hkr rechts, an Stirnseite der Konsole

Lastplatte


bp Kantenlänge der Lastplatte senkrecht zur Konsolenauskrugung

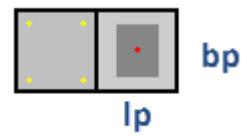
lp Kantenlänge der Lastplatte parallel zur Konsolenauskrugung

dp Dicke der Lastplatte

Bemerkungen

Optionale Eingabe von zusätzlichem Text zum System.

Eigenschaften			
Grundparameter			
System			
Belastung			
Bemessung			
Ausgabe			
Stütze			
Stützenbreite	bst	[cm]	24,0
Stützendicke	dst	[cm]	22,0
Konsole			
Konsolenbreite	bk	[cm]	24,0
Konsolenlänge	lk	[cm]	25,0
Konsolenhöhe	hk	[cm]	30,0
Konsolenhöhe rechts	hkr	[cm]	25,0
Lastplatte			
Lastplattenbreite	bp	[cm]	14,0
Lastplattenlänge	lp	[cm]	16,0
Lastplattendicke	dp	[cm]	0,5
Bemerkungen			
Bemerkungen			



Belastung

Belastung



vertikal/horizontal Bemessungswert der Last in der jeweiligen Richtung

Lastangriffspunkte

Abstand Vertikallast Horizontaler Abstand a der Vertikallast von der Stützenaußenkante.

Abstand Horizontallast Vertikaler Abstand H_{ed} der Horizontallast von der Oberkante der Konsole (nach oben positiv).

Eigenschaften

Grundparameter	 
System	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	

Belastung

vertikal	Fed	[kN]	100,0
horizontal	Hed	[kN]	20,0

Lastangriffspunkte

Abstand Vertikallast	a	[cm]	12,0
Abstand Horizontallast	hs	[cm]	0,0

Für H_{ed} sollten nach Heft 600 DAfStb wenigstens $0,2 \cdot F_{ed}$ angesetzt werden (nach ÖNorm B 1992-1-1 wenigstens $0,1 \cdot F_{ed}$)!

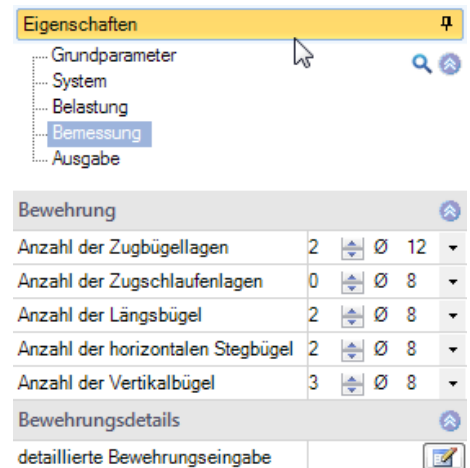
Diese Regelung ist auch für Berechnungen nach den Euronormen vom Programm übernommen worden.

Bemessung / Bewehrung

Hier geben Sie Anzahl der jeweiligen Bügel-/Schlaufenlagen und der Durchmesser ein.

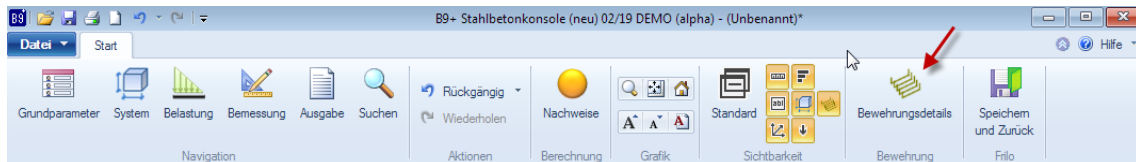
Weitere Infos zeigt Ihnen die Infozeile unten nach Aktivierung eines Eingabefeldes an.

Weitere Feineinstellungen können Sie im Dialog Bewehrungsdetails vornehmen.

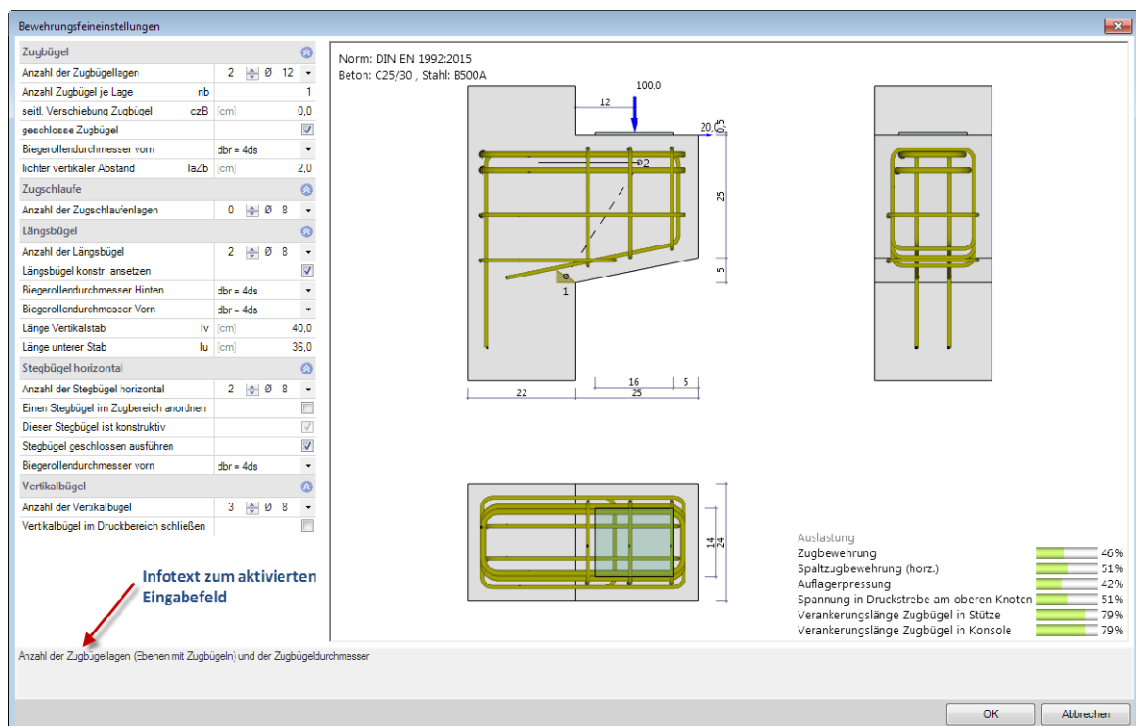


Bewehrungsdetails

Über das Symbol Bewehrungsdetails öffnen Sie das Fenster für die Bewehrungseinstellungen.



Hier können Sie Details der Bewehrung einstellen – die Erläuterung der Parameter wird nach Aktivierung der Eingabefelder jeweils unten als Infotext angezeigt. Damit ist eine detaillierte Anpassung der Bewehrung möglich.



Im Zuge der Eingabe werden eine Reihe von Plausibilitätstests durchgeführt, um sicherzustellen, dass mit den Eingabewerten eine sinnvolle statische Berechnung möglich ist.

Aus den Eingabewerten wird ein entsprechendes Stabwerksmodell erzeugt, mit dem die Bemessung durchgeführt wird.

Tests, Fehlermeldungen und konstruktive Randbedingungen

Es wird überprüft, ob

- die Neigung der Druckstrebe im zulässigen Bereich liegt und ob $a_c \leq z_0$ ist,
- ob der Anwender genügend Zug- bzw. Spaltzugbewehrung ausgewählt hat und ob die zulässigen Spannungen unter der Lagerplatte und in der Druckstrebe (am oberen Knoten) eingehalten werden,
- ob die minimal zulässigen Biegerollendurchmesser in den jeweiligen Stahlpositionen untergebracht werden können und ob die lichten Abstände eingehalten werden, bzw. ob Abmessungen von Stahlpositionen negativ werden,
- ob für tragende (nicht konstruktive) Längsbügel das stützenferne Lastplattenende dem Krümmungsbeginn des Längsbügels maximal auf einen Längsbügeldurchmesser nahe kommt (s. BK 2001, T. 2, S. 441),
- ob Zugbügel oder Zugschlaufen im Bereich der unteren Schräge der Konsole oder darunter liegen,
- ob die Verankerungs- und Übergreifungslängen der Zugbewehrung in der Konsole bzw. in der Stütze eingehalten werden,
- ob für DIN EN 1992-1-1 die vertikale Abmessung des unteren Knotens die Bedingungen nach Heft 599 Abschn 11.3 erfüllen,
- ob für ÖNorm B 1992-1-1 die Konsolenhöhe unter der Last mindestens 60% der Konsolenhöhe am Anschnitt beträgt und ob die Länge der Diagonale des unteren Knotens maximal 25 % der statischen Konsolenhöhe beträgt.
- Ggf. wird ein Hinweis ausgegeben, wenn die Lastplatte nicht von Bewehrung umschlossen wird und wenn die horizontale Last kleiner als von der Norm empfohlen ist.

Werden die Testbedingungen nicht eingehalten, so wird die Nachweisampel rot (bzw. gelb bei Hinweisen) eingefärbt und durch Anklicken der selben erscheint ein Fenster mit Fehlerhinweisen.

Hinweis: Das Programm bietet die Möglichkeit mehrere Zugbügel bzw. Zugschlaufen nebeneinander anzuordnen (sinnvoll bei breiteren Konsolen). Werden gleichzeitig Zugbügel und Schlaufen angeordnet, dann sollten es pro Lage jeweils gleich viele sein, da sonst der lichte Abstand, z.B. für die Anordnung von Längsbügeln, zu klein ist.

Ausgabe

Ausgabe der Systemdaten, Ergebnisse und Grafiken.

Rufen Sie das Ausgabedokument über das Register „Dokument“ auf. Hier können Sie die Ausgabe im PDF-Format ansehen und drucken.

Siehe hierzu Dokument [Ausgabe und Drucken](#).

Ausgabeprofil

Über das "Ausgabeprofil" können Sie den Umfang der Ausgabe definieren.

Systemgrafik Systemgrafik der Konsole ausgeben

The screenshot shows the FRILO software interface. The 'Dokument' menu is highlighted with a red arrow. The main window displays a technical drawing of a steel-reinforced concrete cantilever beam. The drawing includes a side view with dimensions (12, 100.0, 20.0, 30.0, 14, 22, 35) and a top view with dimensions (14, 24). Below the drawing is a table of system data.

System			
Geometrie			
Stützenbreite	be = 24.0 cm	Stützendicke	de = 22.0 cm
Abstand Längsbewehrung rechts	dr = 3.0 cm		
Konsolebreite	br = 24.0 cm	Konsolenlänge	lr = 25.0 cm
Konsolehöhe	hr = 30.0 cm	Randhöhe	hw = 25.0 cm
Lastplattenbreite	bs = 14.0 cm	Lastplattenlänge	ls = 16.0 cm
Abstand vom Rand rechts	es = 5.0 cm	Lastplattenhöhe	ds = 0.5 cm
Betondeckung an allen Seiten	c = 2.5 cm		
Belastung (vorwiegend ruhend)			
vertikal	F _z = 100.0 kN	Abstand von rechter Stützerkante	a = 12.0 cm
horizontal	H _z = 20.0 kN	Abstand von Konsolenoberkante	hu = 0.0 cm