

# Stahlbetonkonsole B9+

## Inhalt

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe	4
Grundparameter	4
System	5
Belastung	6
Bemessung / Bewehrung	7
Bewehrungsdetails	8
Bewehrungsplan	9
Ausgabe	10

## Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) im Downloadbereich (Handbücher).

*Tipp: Zurück - z.B. nach einem Link auf ein anderes Kapitel/Dokument – geht es im PDF mit der Tastenkombination „ALT“ + „Richtungstaste links“*

## FAQ - Frequently asked questions

Häufig auftretende Fragen zu unseren Programmen haben wir auf unserer Homepage im Bereich

► Service ► Support ► [FAQ](#) beantwortet.

Schauen Sie doch einmal vorbei – mit Ihrer Kundennummer und Postleitzahl können Sie sich dort einloggen. Spezielle Themen können auch über das Suchfeld oben gefunden werden.

## 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
- PN EN 1992-1-1: 2010
- NTC EN 1992-1-1: 2018
- EN 1992-1-1: 2014

### Ermittelt werden:

- Stabwerk (wenn möglich) einschließlich Knotenabmessungen sowie Stabkräfte (Kräfte in Druckstrebe und Zugband)
- Sicherheit gegen Stegdruckbruch (Spannungsüberschreitung in der Druckstrebe am oberen Knoten)
- Druckspannung unter der Last
- erforderliches  $A_s$  der Zug- und Stegbewehrung
- Verankerungs- und Übergreifungslängen der Bewehrung einschließlich der Zwischenwerte (zur Kontrolle)
- Ausgabe der Bewehrungsabmessungen und Lage in Tabellenform und als Bewehrungsplan

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

Berechnungsgrundlagen)

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

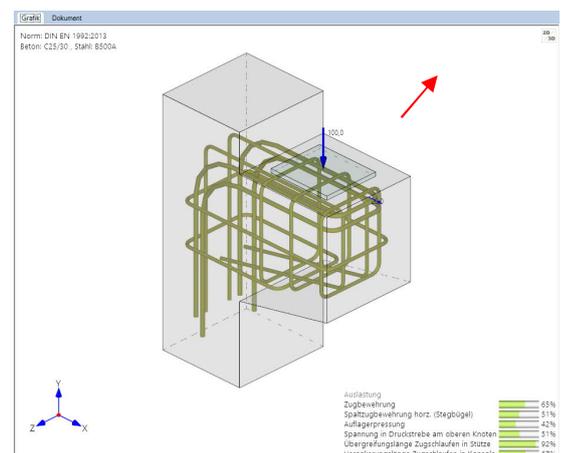
$z_0$  = innerer Hebelarm (vertikale Länge der Druckstrebe bis zum Stützenanschnitt)

### 2D/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 in den „[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. Ein Dialog für die Eingabe fertigteilspezifischer Kennwerte wird eingeblendet.

### 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).

### Verbundbedingungen

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.

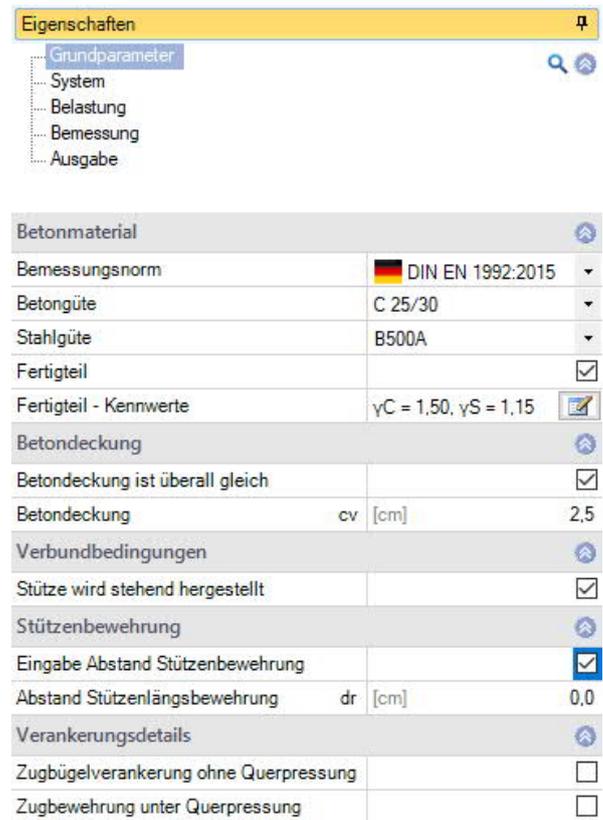
### Verankerungsdetails

#### Zugbügel

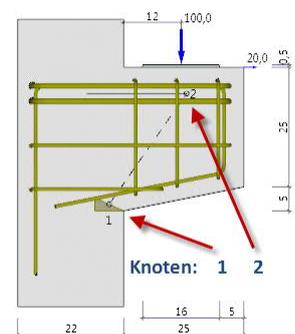
Die Zugbügel im Stützenbereich werden standardmäßig mit Berücksichtigung der Querpressung verankert – optional können Sie die Berücksichtigung der Querpressung deaktivieren.

#### Zugbewehrung

Die Zugbewehrung am Konsolenende wird standardmäßig nur dann unter Querpressung liegend angenommen, wenn die Zugbewehrung vollständig im Querpressungsbereich (Lastplattenfläche einschließlich Randbereich bei einem Ausbreitungswinkel der Querpressung von  $45^\circ$  bis zu Mittelebene der obersten Zugbewehrungslage) liegt. Mit der Option „Zugbewehrung unter Querpressung“ können sie vorgeben, dass der Querdruck immer bei der Ermittlung der Verankerungslänge berücksichtigt werden soll. Wird die Querpressung berücksichtigt, dann wird immer von einer direkten Lagerung ausgegangen ( $\alpha_5 = 0.67$  für NA Deutschland).



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
Verbundbedingungen	
Stütze wird stehend hergestellt	<input checked="" type="checkbox"/>
Stützenbewehrung	
Eingabe Abstand Stützenbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstand Stützenlängsbewehrung	dr [cm] 0.0
Verankerungsdetails	
Zugbügelverankerung 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

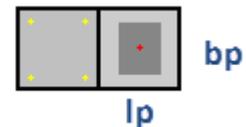
### Lastplatte

- bp Kantenlänge der Lastplatte senkrecht zur Konsolenauskrugung  
lp Kantenlänge der Lastplatte parallel zur Konsolenauskrugung  
dp Dicke der Lastplatte

### Bemerkungen zum System

Optionale [Eingabe](#) von zusätzlichem Text, Excel-Tabellen usw. 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]	1,0
Bemerkungen			
... zum System			



## Belastung

### Belastung

Das Eigengewicht kann optional berücksichtigt werden.

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).

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.

### Bemerkungen zu den Einwirkungen

Optionale [Eingabe](#) von zusätzlichem Text, Excel-Tabellen usw. zur Belastung.

Eigenschaften			
Grundparameter			
System			
<b>Belastung</b>			
Bemessung			
Ausgabe			
Belastung			
Eigengewicht berücksichtigen			<input checked="" type="checkbox"/>
vertikal	Fed	[kN]	100,0
horizontal	Hed	[kN]	20,0
Lastangriffspunkte			
Abstand Vertikallast	a	[cm]	12,0
Abstand Horizontallast	hs	[cm]	0,0
Bemerkungen			
... zu den Einwirkungen			

## Bemessung / Bewehrung

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

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

### Option „unteren Knoten ggf. nach oben verschieben“

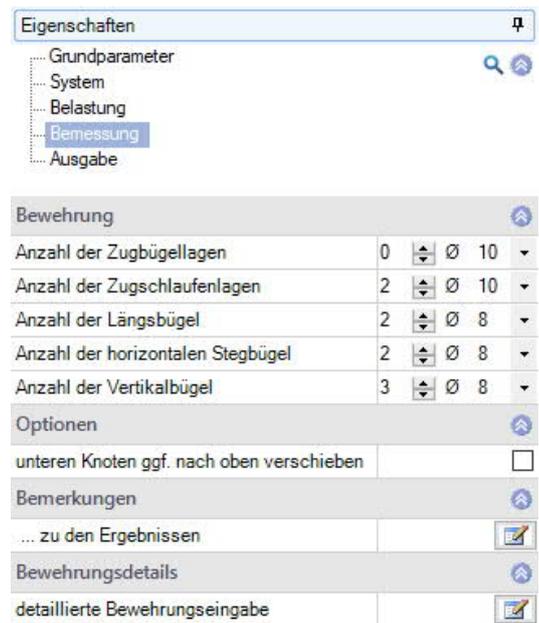
Optional kann bei Überschreitung der max. zulässigen Druckstrebenneigung der untere Knoten soweit nach oben verschoben werden, bis die zulässige Druckstrebenneigung eingehalten wird. Diese Option muss vom Anwender explizit gesetzt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit die obere Betondeckung zu vergrößern.

### Bemerkungen zu den Ergebnissen

Optionale Eingabe von zusätzlichem Text, Excel-Tabellen usw. zu den Ergebnissen.

### Bewehrungsdetails

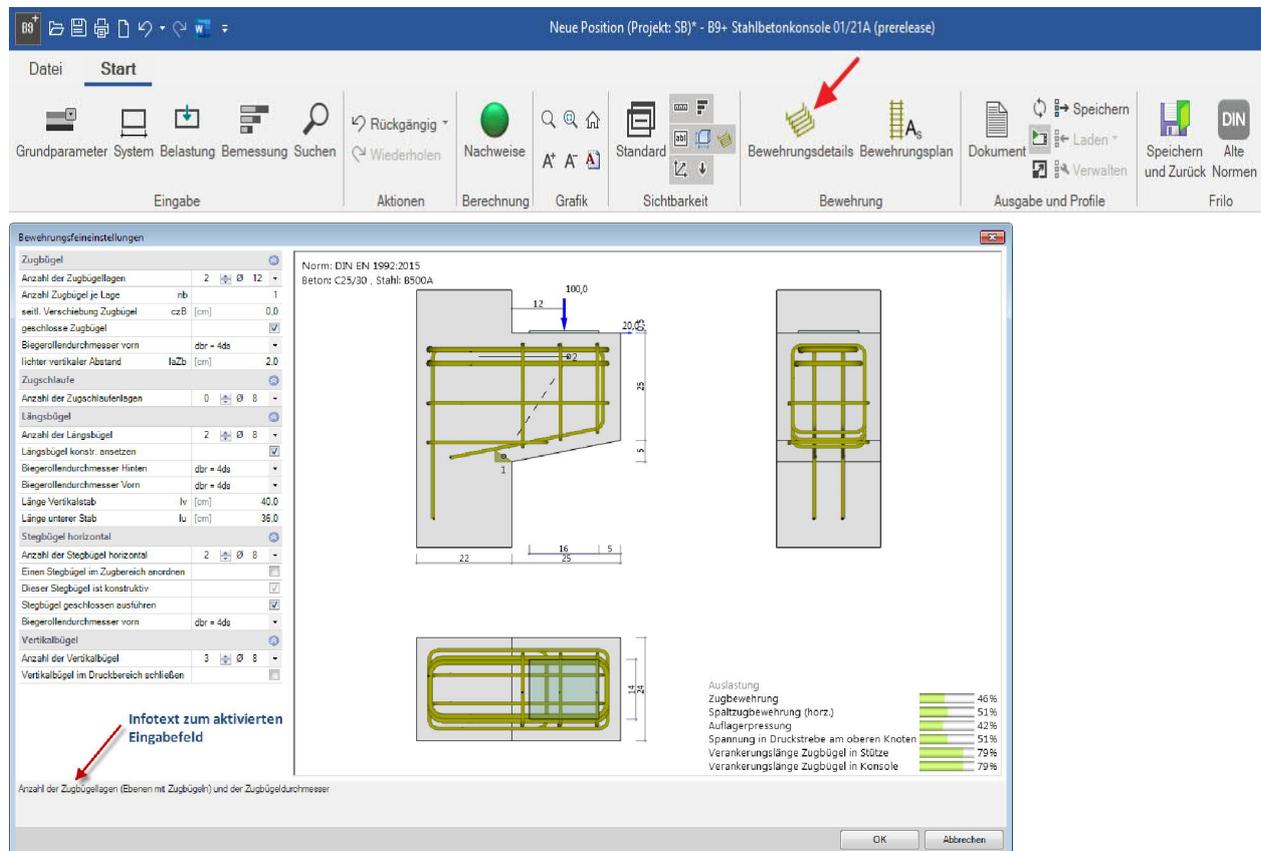
Für weitere Feineinstellungen rufen Sie den Dialog [Bewehrungsdetails](#) auf.



Eigenschaften			
Grundparameter			
System			
Belastung			
<b>Bemessung</b>			
Ausgabe			
Bewehrung			
Anzahl der Zugbügellagen	0	Ø 10	
Anzahl der Zugschlaufenlagen	2	Ø 10	
Anzahl der Längsbügel	2	Ø 8	
Anzahl der horizontalen Stegbügel	2	Ø 8	
Anzahl der Vertikalbügel	3	Ø 8	
Optionen			
unteren Knoten ggf. nach oben verschieben			<input type="checkbox"/>
Bemerkungen			
... zu den Ergebnissen			
Bewehrungsdetails			
detaillierte Bewehrungseingabe			

## 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 Längsbügelndurchmesser 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 derselben 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.

## Bewehrungsplan

Über das Symbol Bewehrungsplan öffnen Sie das Fenster mit dem Bewehrungsplan und der Stückliste.



Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) können Sie die Grafik auch in verschiedenen Formaten separat abspeichern (jpg, emf, ...).

