

# Pfahlgründung Pfahl+

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	4
Eingabe	5
Allgemeine Bedienhinweise	5
Grundparameter	6
System	8
Pfahlsystem	9
Pfahlmaterial	12
Bodenprofil	13
Grundwasser	13
Belastung	14
Pfahllasten	14
Negative Mantelreibung	15
Seitendruck	16
Bemessung	17
Axiale Pfahlwiderstände	18
Laterale Pfahlwiderstände / Bettungsbereiche	18
Verschiebungen	19
Bewehrungsdialog (Ribbon)	20
Querschnitt	21
Seitenansicht	21
3D-Ansicht	21
Ausgabe	22
Ausgabeumfang / Berechnung / Ergebnisse	22
Verbundene Programme	22
Eingabemöglichkeiten in der Grafik	23

## Grundlegende Dokumentationen, Hotline-Service und FAQ

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie „Allgemeine Dokumente und Bedienungsgrundlagen“ auf unserer Homepage [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) unter CAMPUS im Downloadbereich (Handbücher).

*Tipp 1:* Bei Fragen an unsere Hotline lesen Sie [Hilfe – Hotline-Service – Tipps](#).  
Siehe auch Video [FRILO-Service](#).

*Tipp 2:* Zurück im PDF - z.B. nach einem Link auf ein anderes Kapitel/Dokument – geht es mit der Tastenkombination <ALT> + „Richtungstaste links“

*Tipp 3:* Häufige Fragestellungen finden Sie auf [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) unter ▶ Service ▶ Support ▶ [FAQ](#) beantwortet.

*Tipp 4:* Hilfedatei nach Stichwörtern durchsuchen mit <Strg> + F

## Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem FRILO-Programm Pfahl+ kann für Bohrpfähle, Mikrobohrpfähle, Fertigrammpfähle aus Stahlbeton oder aus Stahl, Rammfähle aus duktilem Gusseisen, verpresste Mikropfähle sowie Rohrverpresspfähle die innere und äußere Tragfähigkeit nachgewiesen werden. Für Mikro- und Duktillpfähle kann der Knicknachweis auf Grundlage der Veröffentlichung von Ofner und Wimmer geführt werden.

Durch die Anbindung der bewährten FRILO-Programme [SBR+ Setzungsberechnung](#) und [EDB+ Erdruckberechnung](#) können sowohl die Bodensetzungen in der Pfahlumgebung als auch der einwirkende Seitendruck auf die Pfähle mit in Betracht gezogen werden. Durch die Gegenüberstellung der Pfahlsetzungen und der Bodensetzungen entlang der Pfahlmantelfläche kann eine Einwirkung aus negativer Mantelreibung bis zum neutralen Punkt optional angesetzt werden.

Die axialen Pfahlwiderstände infolge Mantelreibung und Spitzendruck können wahlweise durch die Auswertung statischer Pfahlprobelastungen oder auf Basis von Erfahrungswerten nach der [EA-Pfähle](#) (Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.), getrennt nach den beiden Grenzzuständen SLS und ULS abgeleitet werden. Bei einer resultierenden Zugbelastung im Pfahl werden die axialen Pfahlwiderstände aus Mantelreibung sinngemäß nachgewiesen. Bei Zugpfählen wird optional der Nachweis der Sicherheit gegen Abheben (UPL) mit einem angehängten Bodenprisma geführt.

Beim Nachweis der äußeren Pfahltragfähigkeit in horizontaler Richtung wird die benutzerdefinierte Pfahlbettung so lange in tieferliegende Bodenschichten umgelagert, bis die resultierenden Bettungsspannungen die maximal möglichen Erdwiderstandsspannungen nicht mehr überschreiten.

Die Bemessung der Stahlbetonquerschnitte erfolgt auf Grundlage einer nichtlinearen Berechnung unter Berücksichtigung der Zusatzbelastungen nach Theorie II. Ordnung und der tatsächlichen Pfahlsteifigkeiten infolge einer frei wählbaren Bewehrung.

### Normen

- DIN EN 1997 / DIN EN 1992
- ÖNORM EN 1997 / ÖNORM EN 1992
- BS EN 1997 / BS EN 1992

### Modell

Es können beliebig viele horizontale Bodenschichten und ein Grundwasserhorizont definiert werden.

Als Pfahlsystem kann ein Einzelpfahl oder auch eine gesamte Pfahlgruppe betrachtet werden. Dabei erfolgt die Bemessung stets am Einzelpfahl ohne Berücksichtigung einer Pfahlgruppenwirkung. Durch die Definition einer Pfahlgruppe kann der maßgebende Seitendruck auf den Einzelpfahl nach EA-Pfähle abgeleitet werden. Eine Fußaufweitung kann für kreisrunde Pfähle optional berücksichtigt werden.

### Belastung und Überlagerung

Für die Berechnung der Bodensetzungen in der Umgebung des Pfahlschaftes kann eine großflächige Oberflächenlast definiert werden.

Das Eigengewicht der Pfähle kann optional automatisch angesetzt werden.

Die äußeren Lasten auf die Pfähle können in Form von vertikalen Kopflasten, optional auch in Verbindung mit einer Ausmitte, in Form von horizontalen Kopflasten oder auch in Form von Kopfmomenten jeweils bezogen auf die Hauptachsen in x- oder y-Richtung definiert werden.

Die Anzahl der Lastfälle sowie deren Einwirkungsart sind dabei beliebig wählbar.

Eine automatische Überlagerung der Lastfälle gemäß den geltenden Überlagerungsvorschriften ist ebenfalls integriert.

Durch die Zuordnung der veränderlichen Lasten zu Alternativ- und Zusammengehörigkeitsgruppen kann der Ansatz der veränderlichen Lasten und die Anzahl der maßgebenden Bemessungskombinationen gesteuert werden.

Optional kann eine Zusatzbelastung infolge einer negativen Mantelreibung bis zum neutralen Punkt berücksichtigt werden, wenn im Bereich der Pfahlmantelfläche die Bodensetzungen größer als die Pfahlsetzungen sind. Als Berechnungsansatz stehen hier sowohl eine direkte Vorgabe der negativen Mantelreibungskraft als auch eine automatische Berechnung (durch Anbindung des Setzungsprogramms SBR+) über Pfahl- und Bodensetzungen zur Auswahl. Hierbei wird grundsätzlich zwischen den beiden Grenzzuständen ULS (= Grenzzustand der Tragfähigkeit) und SLS (= Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit) unterschieden.

Wahlweise kann auch eine Einwirkung aus Seitendruck (nach Vorgabe oder nach EA-Pfähle 2012 oder dem Jahresbericht 2020 der DGGT) auf die Pfähle in x- und/oder y-Richtung angesetzt werden. Dabei können entweder beliebige benutzerdefinierte Lastpolygone oder aber eine automatische Berechnung des maßgebenden Seitendrucks aus Fließdruck oder Erddruck durch die Anbindung des Erddruckprogramms EDB+ berücksichtigt werden.

## Ergebnisse

Alle Ergebnisse können grafisch und tabellarisch in einer übersichtlichen Ergebnisliste mit vom Benutzer frei wählbarem Detaillierungsgrad ausgegeben werden. Im Besonderen sind dies:

- Gegenüberstellung von Pfahl- und Bodensetzungen mit Darstellungen der neutralen Punkte in den Grenzzuständen SLS und ULS zur Ableitung der negativen Mantelreibung.
- Abbildung der Widerstandssetzungslinie für Spitzendruck, Mantelreibung und Pfahltragfähigkeit, abgeleitet aus Erfahrungswerten oder Probelastungen.
- Bemessungsschnittgrößen für Druck- und Zugpfähle im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) und der Gebrauchstauglichkeit (SLS).
- Mobilisierte Bettungsspannungen sowohl in Richtung der Hauptachsen, als auch als Resultierende.
- Überlagerung der Bettungsspannungen mit dem Erdwiderstand zur Darstellung der erforderlichen Spannungsbegrenzung und ggfs. erfolgter Umlagerung der Bettungsspannungen in größere Tiefen.
- Verformungen des Pfahls entlang der Hauptachsen im Grenzzustand SLS.
- Darstellung der gewählten bzw. der erforderlichen Bewehrung.

## Geplante Erweiterungen

In einer Folgeversion ist die Berechnung von Pfahlgruppen mit Effekten der Pfahlgruppenwirkung in Planung, um das unterschiedliche Tragverhalten der Einzelpfähle innerhalb einer Gruppe zu simulieren. In dieser Verbindung wird dann auch ein polygonales Baugrundsichten- und Geländemodell zur Verfügung stehen, um unterschiedliche Bodenschichtungen entlang einzelner Pfähle innerhalb der Gruppe in Betracht ziehen zu können.

## Schnittstellen zu weiterführenden Programmen

- Setzungsberechnung SBR+ (Berechnung der maßgebenden Setzung im Pfahlumfeld zur Bestimmung der negativen Mantelreibung)
- Erddruckberechnung EDB+ (Berechnung des maßgebenden Seitendrucks und der Erdwiderstände)
- Stahlbetonstütze B5+ (Berechnung des Pfahls als elastisch gebettete Stütze)
- Schnittstelle von GEO/PLT zu Pfahl+: Pfähle unterhalb von Bodenplatten können so modelliert werden, Lasten aus der Bodenplatte können an die Pfähle weitergeleitet werden. Beim [Aufruf vom Gebäudemodell](#) aus werden nach der Berechnung Auflagerfedern an das Gebäudemodell zurückgegeben.
- Stabwerk RSX (Pfahl aus Stahl)

## Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlagen finden Sie im separaten Dokument [FL.Pfahl-Berechnungsgrundlagen](#).

# Eingabe

## Allgemeine Bedienhinweise

### Assistent

Beim Start des Programms erscheint automatisch das Fenster [Assistent](#).

Hier können schnell die wichtigsten Eckdaten des Systems eingegeben werden, die dann im Eingabebereich oder/ und in der [interaktiven Grafikoberfläche](#) editiert werden können.

Selbst definierte Positionen können hier auch als Vorlagen eingelesen werden. Das Speichern als Vorlage geschieht über ▶ Datei ▶ Speichern unter ▶ Option „Als Vorlage verwenden“ markieren.

### Grafische Eingabe

Siehe [Eingabemöglichkeiten in der Grafik](#).

Siehe auch „[interaktive Grafik](#)“ in den Bedienungsgrundlagen.

### Interaktive Maßketten

Wie in allen Plus-Programmen sind die Maßzahlen editierbar und können direkt in der Grafik geändert werden.

### Interaktive Texte

Die in der Grafik links oben angezeigten Texte sind, wie in allen PLUS-Programmen auch, interaktiv und können angeklickt werden. Damit werden in der Grafik Dialoge erreicht, die sonst nur über das linke Menü erreicht werden. Siehe auch [Bedienungsgrundlagen](#).

## Grundparameter

### Grundbau- und Bemessungsnormen

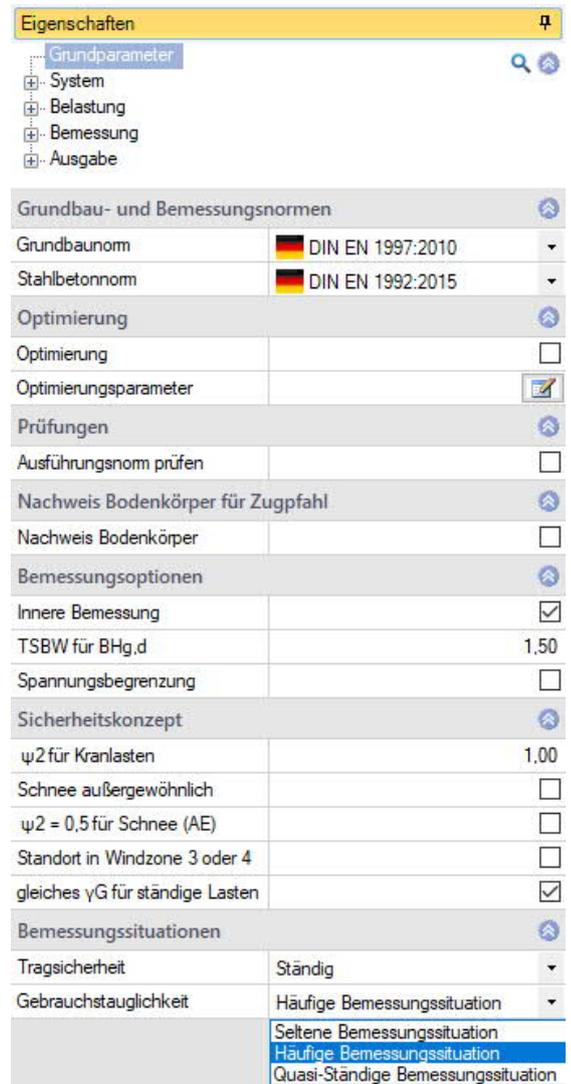
Grundbaunorm	Definition der Norm mit nationalem Anhang. DIN- / ÖNORM- / BS EN 1997
Stahlbetonnorm	Auswahl der dem Tragsicherheitsnachweis zugrunde liegende Bemessungsnorm. Bei Eurocodes wird mit Angabe der nationalen Version der europäischen Normen gleichzeitig auf den jeweiligen Nationalen Anhang verwiesen. Derzeit wird die Stahlbetonbemessung auf Grundlage von DIN EN 1992, ÖNORM EN 1992 und BS EN 1992 unterstützt.

### Optimierung

Optimierung	Markieren Sie diese Option, wenn für die geotechnischen Nachweise ggf. die Geometrie des Pfahls angepasst werden soll.
Optimierungsparameter	Klicken Sie auf den Editierbutton, um den Dialog für die Optimierungsparameter anzuzeigen. Hier definieren Sie, wie die Pfahlgeometrie zu optimieren ist: über die Schaftlänge, den Querschnitt oder beides. Beachten Sie hierzu die Infos zu den einzelnen Parametern, die im unteren Fensterbereich angezeigt werden.

### Prüfungen

Ausführungsnorm prüfen	Markieren Sie diese Option, wenn die Randbedingungen der Ausführungsnorm geprüft werden sollen.
------------------------	---



Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	
Grundbau- und Bemessungsnormen	
Grundbaunorm	DIN EN 1997:2010
Stahlbetonnorm	DIN EN 1992:2015
Optimierung	
Optimierung	<input type="checkbox"/>
Optimierungsparameter	
Prüfungen	
Ausführungsnorm prüfen	<input type="checkbox"/>
Nachweis Bodenkörper für Zugpfahl	
Nachweis Bodenkörper	<input type="checkbox"/>
Bemessungsoptionen	
Innere Bemessung	<input checked="" type="checkbox"/>
TSBW für BHg,d	1,50
Spannungsbegrenzung	<input type="checkbox"/>
Sicherheitskonzept	
$\psi_2$ für Kranlasten	1,00
Schnee außergewöhnlich	<input type="checkbox"/>
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee (AE)	<input type="checkbox"/>
Standort in Windzone 3 oder 4	<input type="checkbox"/>
gleiches $\gamma_G$ für ständige Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>
Bemessungssituationen	
Tragsicherheit	Ständig
Gebrauchstauglichkeit	Häufige Bemessungssituation
	Seltene Bemessungssituation
	Häufige Bemessungssituation
	Quasi-Ständige Bemessungssituation

### Nachweis Bodenkörper für Zugpfahl

Markieren Sie diese Option, wenn für Zugpfähle ein Nachweis im Grenzzustand Aufschwimmen geführt werden soll.

### Bemessungsoptionen

Innere Bemessung	Markieren Sie diese Option, wenn die innere Tragsicherheit des Pfahls nachgewiesen werden soll.
TSBW für BHg,d	Teilsicherheitsbeiwert für die Ermittlung des Bemessungswertes der resultierenden Bodenwiderstandskraft.
Spannungsbegrenzung	Bei markierter Option wird eine automatische Begrenzung der Bodenspannungen für den Nachweis lateral beanspruchter Pfähle durchgeführt.

## Sicherheitskonzept

$\psi_2$ für Kranlasten	Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für Kranlasten (Verhältnis von ständigem Anteil zu Gesamtkranlast).
Schnee außergewöhnlich	Bei markierter Option werden zusätzlich zu den gewöhnlichen Bemessungssituationen die Schneelasten als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt.
Lastfaktor für Schnee (A)	Mit diesem Faktor wird die außergewöhnliche Schneelast bezogen auf ihren charakteristischen Wert angesetzt. Er kann frei vorgegeben (Option markieren, um den Wert einzugeben) oder automatisch vom Programm ermittelt werden
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee	Bei markierter Option wird in der Bemessungssituation Erdbeben (AE) der Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für die Einwirkung Schnee auf den Wert 0,5 angehoben. (Siehe Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg).
Standort Windzone	Markieren Sie diese Option, wenn sich der Gebäudestandort in Windzone 3 oder 4 befindet. In diesem Fall wird die Einwirkung 'Schnee' nicht als Begleiteinwirkung zur Leiteinwirkung 'Wind' angesetzt.
gleiches $\gamma_G$	Bei markierter Option werden alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle zusammen mit dem gleichen Teilsicherheitsbeiwert ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ ) angesetzt, anderenfalls werden ständige Lasten unabhängig voneinander mit ihren unteren und oberen Teilsicherheitsbeiwerten kombiniert.

## Bemessungssituation

Tragsicherheit	Wahl der Bemessungssituation für die Tragsicherheitsnachweise (ständig, vorübergehend).
Gebrauchstauglichkeit	Wahl der Bemessungssituation für die Gebrauchstauglichkeitsnachweise (häufig, selten, quasi-ständig).

## System

### Pfahlgründungssystem

**Pfahlgründungstyp** Auswahl, ob es sich um einen Einzelpfahl oder eine Pfahlgruppe handelt.

**Angehängter Bodenkörper** Wenn in den [Grundparametern](#) der Nachweis des Bodenkörpers aktiviert ist, kann hier die Breite des angehängten Bodenkörpers in x- bzw. y-Richtung für den Abhebenachweis eines Einzelpfahls definiert werden.

### Pfahlgruppe

**Layout** In Reihe oder versetzt.

**Anordnung in X- bzw. y-Richtung:**

**Rastermaß** Mittlerer Abstand der Pfähle.

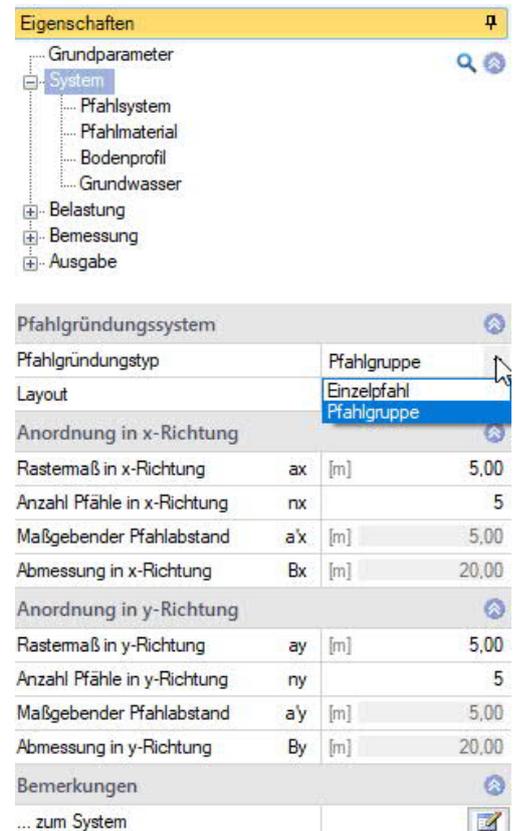
**Anzahl Pfähle** Anzahl der Pfähle innerhalb der Pfahlgruppe je Richtung.

Zur Info werden die maßgebenden Pfahlabstände und die Abmessungen angezeigt.

### Bemerkungen

Optionale Eingabe von Bemerkungen zum System, die auch in der Ausgabe erscheinen.

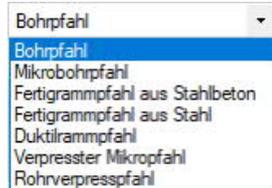
Siehe auch [Bemerkungseditor](#).



## Pfahlsystem

### Pfahlart

Es stehen Bohrpfahl / Mikrobohrpfahl / Fertigrampfpfahl aus Stahlbeton oder aus Stahl, Rampfpfähle aus duktilem Gusseisen, verpresste Mikropfähle sowie Rohrverpresspfähle zur Auswahl.



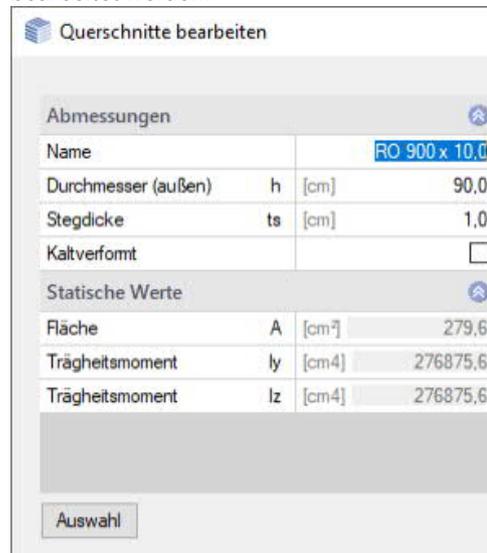
### Querschnittstyp

#### Stahlbeton:

Für Bohrpfahl und Fertigrampfpfahl aus Stahlbeton können Rechteck- oder Kreisquerschnitte gewählt werden.

#### Stahl:

Für Fertigrampfpfähle aus Stahl können Rohr- Rechteck- und I-Profile gewählt werden. Über den Editierbutton kann der Querschnitt/Querschnittstyp ausgewählt und bearbeitet werden. Standardmäßig wird hier ein Rohrquerschnitt angezeigt – dieser kann direkt bearbeitet werden.



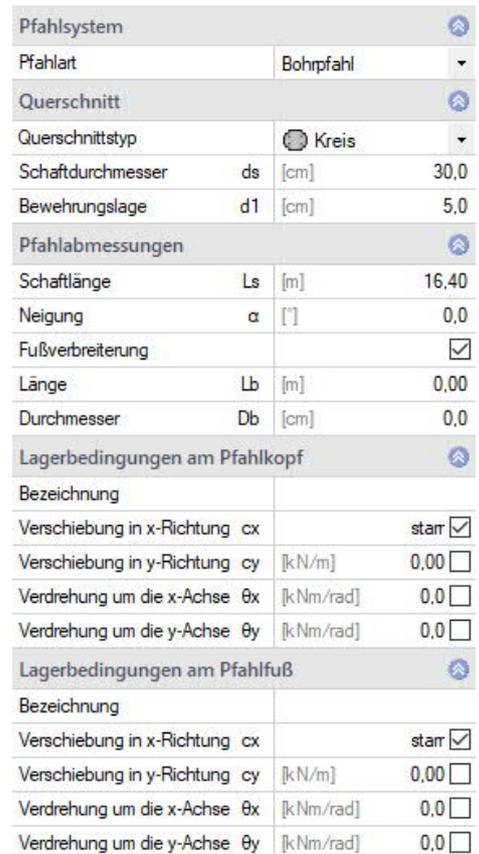
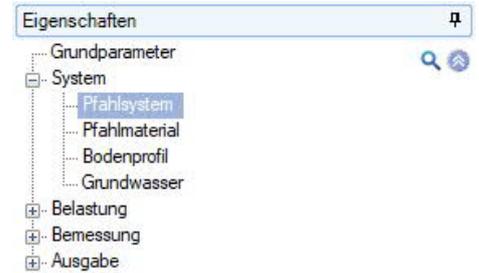
Die Auswahl eines anderen Rohr-, Rechteck- oder I-Profils erfolgt über den „Auswahl“-Button im [FRILO-Querschnittsauswahldialog](#).

Im Die Fußausbildung kann geschlossen/offen sein.



#### Gusseisen-Duktilrampfpfahl:

Die Querschnittsauswahl/Bearbeitung erfolgt wie unter Stahl beschrieben.



Schaftdurchmesser	Durchmesser des <u>kreisförmigen</u> Bohrpfahls.
Breite/Höhe	Abmessung eines <u>rechteckigen</u> Pfahlquerschnittes.
Bewehrungslage	Definition der Bewehrungslage in alle Richtungen in Form des Abstandes zwischen nächstliegender Außenfläche und Schwerpunkt der Längsbewehrungsstäbe.
Schaftlänge	Schaftlänge (ohne Fußverbreiterung) des Bohrpfahls.
Neigung	Winkel zwischen Stabachse und Vertikale.
Fußverbreiterung	Markieren Sie diese Option, wenn der Bohrpfahl mit einer Fußverbreiterung ausgeführt werden soll (nur für Kreisquerschnitte wählbar). Länge: Eingabe der Länge der Fußverbreiterung eines Bohrpfahls. Durchmesser: Durchmesser der Fußverbreiterung eines Bohrpfahls.
Lagerbedingungen	Diskrete Lagerbedingung für Translation/Rotation (starr, 0 = frei, > 0 elastisch gelagert).

### Spezielle Eigenschaften

Verfahren	Auswahl des Knicknachweises für Mikropfähle und Duktilpfähle auf Grundlage der Veröffentlichung von Ofner und Wimmer.
Pfahlssystem	Herstellerspezifische Bezeichnung (Name) des Pfahlsystems.

Spezielle Nachweise für Mikropfähle	
Verfahren	Kein Stabilitätsnachweis
Lagerbedingungen am Pfahlkopf	Kein Stabilitätsnachweis
Lagerbedingungen am Pfahlfuß	Stabilitätsnachweis nach EN 1993
Lagerbedingungen am Pfahlkopf	Stabilitätsnachweis nach Ofner/Wimmer

### Spezielle Eigenschaften Duktilrammpfahl

Rohrlänge	Länge eines Rohrsegmentes.
Muffenlänge	Länge der Muffe am Rohrsegment.
Abrostung	Gibt die Abrostung an, die beim Querschnittsnachweis eines Zugpfahls anzusetzen ist.
Verbundfestigkeit innen	Grundwert der Verbundfestigkeit für die innere Verbundfuge zwischen Gussrohr und Zementmörtel an.
Mantelverpresst	Bei markierter Option wird der Duktilrammpfahl mit Mantelverpressung ausgeführt. Die zusätzlichen Parameter Durchmesser des Rammschuhs, Verbundfestigkeit außen und Reibungswert Gussrohr/Zementmörtel werden eingeblendet.

Spezielle Eigenschaften des Duktilpfahls		
Pfahlssystem	Duktilpfahl Typ 170	
Rohrlänge	Lr [m]	5,00
Muffenlänge	Lm [m]	0,22
Abrostung	δ [cm]	0,3
Verbundfestigkeit innen	τ <sub>Ri,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0,70
Mantelverpresst	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rammschuh	Db [cm]	27,0
Verbundfestigkeit außen	τ <sub>Rk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0,32
Reibungsbeiwert	μ	0,50
Mantelverpressung aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Spezielle Eigenschaften und Nachweise verpresster Mikropfahl

Schaftdurchmesser	Durchmesser des verpressten Mikropfahls.
-------------------	--

Spezielle Eigenschaften des verpressten Mikropfahls		
Pfahlssystem		
Schaftdurchmesser	d [cm]	17,5

Spezielle Nachweise für Mikropfähle	
Verfahren	Kein Stabilitätsnachweis
Lagerbedingungen am Pfahlkopf	Kein Stabilitätsnachweis
Lagerbedingungen am Pfahlfuß	Stabilitätsnachweis nach EN 1993
Bezeichnung	Stabilitätsnachweis nach Ofner/Wimmer

### Spezielle Eigenschaften Nachweise und Widerstände Rohrverpresspfahl

Außendurchmesser $d_a$ , cal	Rechenwert des Außendurchmessers des Stahltraggliebes.	Spezielle Eigenschaften des Rohrverpresspfahls 	
Innendurchmesser $d_i$	Rechenwert des Innendurchmessers des Stahltraggliebes.	Pfahlsystem	
Bohrkrone $db$	Durchmesser der Bohrkrone.	Außendurchmesser $d_a$ , cal	[cm] 5,2
Aufweitung $a$	Vergrößerung des Bohrkronendurchmessers infolge der Bohrarbeiten.	Innendurchmesser $d_i$	[cm] 2,6
Druckwiderstand $R_{ck}$	Vorgabe des inneren Druckwiderstandes, bspw. aus einer bauaufsichtlichen Zulassung.	Bohrkrone $db$	[cm] 17,5
Zugwiderstand $R_{tk}$	Vorgabe des inneren Zugwiderstandes, bspw. aus einer bauaufsichtlichen Zulassung.	Aufweitung $a$	[cm] 2,0
		Beiwert Verankerungslänge $\eta_2$	0,00
		Druckwiderstand $R_{ck}$	[kN] 0,0
		Zugwiderstand $R_{tk}$	[kN] 0,0
		Spezielle Nachweise für Mikropfähle 	
		Verfahren	Kein Stabilitätsnachweis 
		Lagerbedingungen am Pfahlkopf	Kein Stabilitätsnachweis
		Lagerbedingungen am Pfahlfuß	Stabilitätsnachweis nach EN 1993
			Stabilitätsnachweis nach Ofner/Wimmer

## Pfahlmaterial

Auswahl der Beton- und Stahlgüte bzw. bei Stahlpfählen Stahlart/Stahlgüte.

### Stahlbeton

#### Kriechen

Kriecheffekte ignorieren	Deaktiviert den Ansatz (und die Eingabefelder) sämtlicher Kriecheffekte.
Vorgabe Endkriechzahl	Wechselt für die Endkriechzahl zwischen benutzerdefinierter Wertvorgabe und automatischer Berechnung aus Umgebungsparametern. Vorgabewert für die Endkriechzahl des Betons Erhöhungsfaktor, angewendet auf die Endkriechzahl, um nichtlineares Kriechen zu erfassen. Hintergrund: Die Endkriechzahl als Materialkennwert wird für ein Dauerlastniveau von ca. 45% der Betondruckfestigkeit bestimmt. Ist das Dauerlastniveau höher, so muss mit einer nach EN 1992-1-1, 3.1.4, erhöhten Kriechzahl gerechnet werden. Falls der Nachweis der Zulässigkeit des Ansatzes des linearen Kriechens in einem ersten Berechnungsdurchgang erfolglos ist, kann hier der notwendige Erhöhungsfaktor nach EN 1992-1-1, 3.1.4 (4), Gl. 3.7, angegeben werden.
Bodenfeuchte	Relative Feuchte der Umgebungsluft in Prozent.
Belastungsalter	Betonalter zum Zeitpunkt der Belastung in Tagen.
Zementtyp	Zementtyp nach EN 1992, N, R oder S.

Betonmaterial			
Betongüte	C 25/30		
Stahlgüte	B500B		
Kriechen			
Kriecheffekte ignorieren			<input type="checkbox"/>
Vorgabe Endkriechzahl			<input type="checkbox"/>
Bodenfeuchte	Bu [%]		50,00
Belastungsalter	t0 [d]		28,00
Zementtyp	N		
Bewehrungsvorgaben/Dauerhaftigkeit			
Dauerhaftigkeit	XC2/X0 >> C16/20		
Längsstabdurchmesser	[mm]		20
Bügeldurchmesser	[mm]		8

#### Bewehrungsvorgaben/Dauerhaftigkeit

Dauerhaftigkeit	Aufruf des Dialoges „Dauerhaftigkeit“ zur Eingabe der Parameter . – siehe Dokument <a href="#">Dauerhaftigkeit - Kriechzahl und Schwindmass</a> .
Längsstab- / Bügeldurchmesser	Durchmesser der Längsbewehrungsstäbe/Bügel. Dieser Durchmesser dient am Anfang der Berechnungen am Querschnitt (Expositionsklassen, Bewehrungslage) als Grundlage. Der endgültige Durchmesser wird im Rahmen der sich an die Berechnung anschließenden Bearbeitung der <a href="#">Bewehrungsführung</a> festgelegt.

### Stahl

Beim Fertigrammpfahl aus Stahl stehen als Stahlart folgende Typen zur Verfügung:

Baustahl, Baustahl gegläht/thermo/wetterfest, warmfester Stahl, Hohlprofil warm/warm N, Guß duktil. Weiterhin kann „benutzerdefinierte Art“ gewählt werden, wobei die Werte über „Kennwerte“ (Editierbutton ) einzugeben sind.

Materialdefinitionen Stahl	
Stahlart	Baustahl
Stahlgüte	Baustahl
Kennwerte	Baustahl gegläht
	Baustahl thermo
	Baustahl wetterfest
	warmfester Stahl
	Hohlprofil warm
	Hohlprofil warm N
	Guß duktil
	benutzerdefinierte Art

### Duktiles Gusseisen

Für duktile Rammpfähle können die Beton/Stahlgüte und die Stahlart/güte (wie unter Stahl beschrieben) gewählt werden. Unter „Zugband aus Betonstahl“ ist der Durchmesser des Betonstahls, der als Zugbandes in das Gussrohr eingelegt wird, anzugeben.

## Bodenprofil

Die Eingabe der Bodenschichten können Sie direkt im linken Menü vornehmen (siehe [Bedienungsgrundlagen](#) – Tabelleneingabe) oder über eine übersichtliche Tabelle - klicken Sie hierzu auf das Tab „Bodenschichten“ unter der Grafik.

### Allgemeine Bodenparameter

Art der Bodenschicht	Gibt an, ob es sich bei der Bodenschicht um eine - Auffüllung, eine - Weichschicht oder eine - Tragschicht handelt.
Benennung	Benennung der Bodenschicht.
Mächtigkeit	Eingabe der Schichtdicke der Bodenschicht.
Wichte	Wichte $\gamma$ des Bodens.
Wichte unter Auftrieb	Wichte $\gamma'$ des Bodens unter Auftrieb.

### Parameter des drainierten/undrainierten Bodens

Reibungswinkel	Charakteristischer Wert des inneren Reibungswinkels des drainierten/undrainierten Bodens.
Kohäsion	Kohäsion bindiger Böden im drainierten/undrainierten Zustand.

### Setzungsparameter

Steifemodul	Steifemodul $E_s$ der aktuellen Bodenschicht.
-------------	---

### Bodenparameter für negative Mantelreibung

Ansatz	Auswahl, ob die charakteristischen Werte der negativen Mantelreibung vorgegeben werden oder nach den Verfahren mit effektiven Spannungen oder mit totalen Spannungen angegeben werden.
Beiwert Scherfestigkeit	Beiwert für die Scherfestigkeit zur Berechnung der negativen Mantelreibung nach dem Verfahren mit totalen Spannungen. Die Größenordnung des Faktors $\alpha$ liegt je nach Bodenart und Pfahltyp zwischen 0,15 und 1,60, wobei häufig näherungsweise $\alpha=1$ gesetzt wird und dieser Wert generell für bindige Böden empfohlen wird.

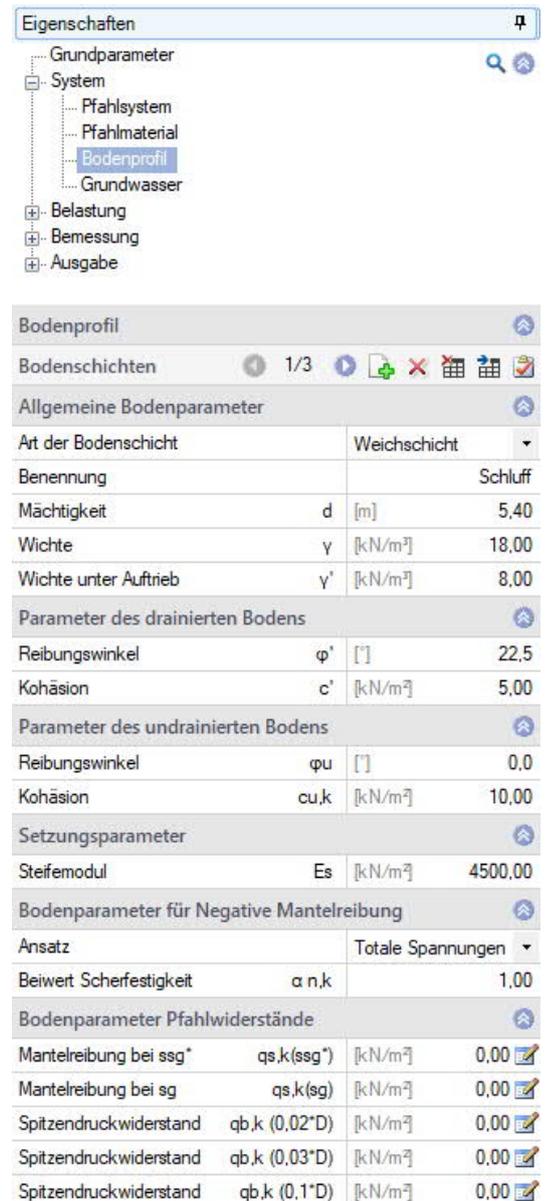
### Bodenparameter Pfahlwiderstände

Mantelreibung	Charakteristischer Wert der Mantelreibung
Spitzendruckwiderstand	Charakteristischer Wert des Spitzendruckwiderstandes für $0,02 \cdot D/0,03 \cdot D/0,1 \cdot D$ .

Bitte beachten Sie die genauere Beschreibung in den [Tooltips](#) oder im [Infobereich](#).

## Grundwasser

Grundwasser vorhanden	Bei markierter Option wird Grundwasser berücksichtigt.
Grundwasserstand	Grundwassertiefe, gemessen ab Oberkante Gelände.



**Eigenschaften**

- Grundparameter
- System
  - Pfahlsystem
  - Pfahlmaterial
  - Bodenprofil**
  - Grundwasser
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe

**Bodenprofil**

Bodenschichten 1/3

**Allgemeine Bodenparameter**

Art der Bodenschicht	Weichschicht		
Benennung			Schluff
Mächtigkeit	d [m]	5,40	
Wichte	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18,00	
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	8,00	

**Parameter des drainierten Bodens**

Reibungswinkel	$\phi'$ [°]	22,5
Kohäsion	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5,00

**Parameter des undrainierten Bodens**

Reibungswinkel	$\phi_u$ [°]	0,0
Kohäsion	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	10,00

**Setzungsparameter**

Steifemodul	$E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	4500,00
-------------	----------------------------	---------

**Bodenparameter für Negative Mantelreibung**

Ansatz	Totalen Spannungen		
Beiwert Scherfestigkeit	$\alpha_{n,k}$	1,00	

**Bodenparameter Pfahlwiderstände**

Mantelreibung bei ssg*	$q_{s,k}(ssg^*)$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00
Mantelreibung bei sg	$q_{s,k}(sg)$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00
Spitzendruckwiderstand	$q_{b,k}(0,02 \cdot D)$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00
Spitzendruckwiderstand	$q_{b,k}(0,03 \cdot D)$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00
Spitzendruckwiderstand	$q_{b,k}(0,1 \cdot D)$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00

## Belastung

Wählen Sie im linken Menü unter „Belastung“, ob mit oder ohne Eigengewicht gerechnet werden soll.

Oberflächenlast	Eingabe einer ständigen, großflächigen Oberflächenlast. Über das „Pfeilsymbol“  kann eine <a href="#">Lastwertzusammenstellung</a> aufgerufen werden.
Aufbringungszeitpunkt	Aufbringungszeitpunkt einer Geländelast in [Tagen]. Dieser sollte vor dem Betrachtungszeitpunkt für den Konsolidierungszustand liegen. Andernfalls bleibt diese Last unberücksichtigt.
Exzentrizitäten	Gibt an, ob die zusätzlichen Exzentrizitäten infolge Imperfektionen (Lage-/Neigungsabweichung) der jeweiligen Ausführungsnorm in Ansatz gebracht werden.
Bemerkungen	Optionale Eingabe von <a href="#">Bemerkungen</a> zu den Lasten für die Ausgabe.

Parameter	
Eigengewicht berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Oberflächenlast	[kN/m <sup>2</sup> ] 10,00
Aufbringungszeitpunkt	TA [Tage] 0
Exzentrizitäten	
Exzentrizität ansetzen	<input checked="" type="checkbox"/>
Exzentrizität	[m] 0,00
Neigungsabweichung	0,00
Bemerkungen	
... zu den Lasten	

## Pfahllasten

Die Eingabe kann im linken Menü erfolgen – siehe [Tabelleneingabe in den Bedienungsgrundlagen](#) – oder in übersichtlicher Tabellenform über das Tab „Pfahllasten“ unterhalb der Grafik.

Pfahllasten											
Art	Richtung	Drehrichtung	F <sub>k</sub>	M <sub>k</sub>	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	Beschreibung	Einwirkung	Zusammengruppe	Alternativgruppe	
			[kN]	[kNm]	[cm]	[cm]					
1	Kopflast	vertikal	3333,0	—	0,0	0,0		ständig	—	—	
2	Kopflast	vertikal	2000,0	—	0,0	0,0		Kat. A: Wohngebäude	keine	keine	
3	Kopflast	in x-Richtung	600,0	—	—	—		ständig	—	—	
4	Kopflast	in x-Richtung	400,0	—	—	—		Kat. A: Wohngebäude	keine	keine	
5	Kopfmoment	um die y-Achse	—	1,00	—	—		ständig	—	—	

Art	Kopflast/Kopfmoment. Auswahl, ob es sich um eine Kraft oder um ein Moment handelt – entsprechend werden die nachfolgenden Eingabefelder für Richtung, Drehrichtung, Kraft $F_k$ oder Moment $M_k$ aktiviert.
Richtung	Wirkungsrichtung der Kraft: vertikal, in x- oder y-Richtung.
Drehrichtung	Drehrichtung des Momentes: um x- oder y-Achse.
Kraft $F_k$	Eingabe des Kraftwertes. Über das „Pfeilsymbol“  kann eine <a href="#">Lastwertzusammenstellung</a> aufgerufen werden.
Moment $M_x/M_y$	Eingabe des Momentenwertes.
Ausmitte $e_x/e_y$	Eingabe der Ausmitte in x/y-Richtung für eine vertikale Kopflast.
Beschreibung	Optionale kurze Beschreibung der Last.
Einwirkung	Auswahl der Einwirkung nach EN 1990, Tab. A1.1, bzw. benutzerdefinierte Einwirkung.
Zusammengehörigkeitsgruppe	Lasten einer Zusammengehörigkeitsgruppe werden immer zusammen angesetzt.
Alternativgruppe	Lasten einer Alternativgruppe werden immer einzeln angesetzt und nicht überlagert.
<i>Hinweis</i>	<i>Zusammen- /Alternativgruppen: Wählen Sie „neue Gruppe“, um eine Gruppe mit fortlaufendem Index zu erstellen (Zus 1, Zus 2, usw.). Sie können den Zusammen- und Alternativgruppen auch Beschreibungen geben, die dann im Ausdruck erscheinen.</i>

## Negative Mantelreibung

**Berechnungsansatz** Auswahl des Berechnungsansatzes für die negative Mantelreibung.

**Vorgabe als Resultierende** Charakteristischer Wert der negativen Mantelreibung im GZ ULS (Grenzzustand der Tragfähigkeit).  
GZ SLS (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit).

**Berechnung über Setzungen**

**Berechnung** Über diesen Button starten Sie die Berechnung der negativen Mantelreibung anhand der angegebenen Setzungsparameter.

**Höhenkote** Obere/Untere Höhenkote der setzungsrelevanten Weichschichten relativ zur Oberkante des Geländes.

**Bodensetzung  $s_{n,k}$**   $s_{n,k}$  ist die durch eine nachträgliche Auflast oder Auffüllung zu erwartende Setzung der Bodenschichten bis zum tragfähigen Baugrund.  
Über den Editierbutton starten Sie optional das Programm [SBR+](#)

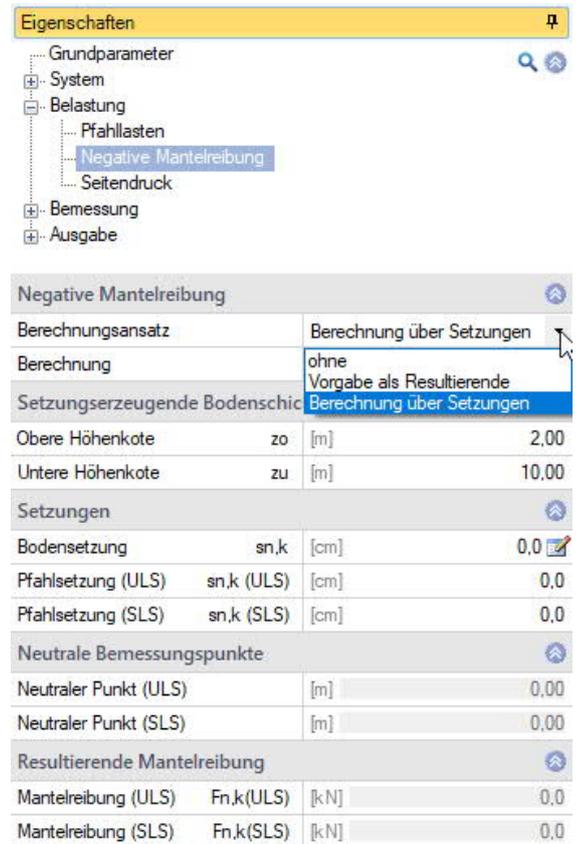
Setzungsberechnung und können dort den Wert berechnen und über „Speichern und Zurück“ wieder an das Pfahlprogramm zurückgeben.

**Pfahlsetzung** ULS: Grenzsetzung des Pfahls im Grenzzustand der Tragfähigkeit oder berechnete Setzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit.

SLS: Zu erwartende Setzung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.

**Neutraler Punkt** Anzeige der Lage des neutralen Punktes im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS)/Gebrauchstauglichkeit(SLS).

**Mantelreibung** Anzeige der resultierenden Mantelreibung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS)/Gebrauchstauglichkeit(SLS).



**Eigenschaften**

- Grundparameter
- System
- Belastung
  - Pfahllasten
  - Negative Mantelreibung
  - Seitendruck
- Bemessung
- Ausgabe

**Negative Mantelreibung**

Berechnungsansatz	Berechnung über Setzungen		
Berechnung	ohne Vorgabe als Resultierende Berechnung über Setzungen		
Setzungserzeugende Bodenschicht			
Obere Höhenkote	zo	[m]	2,00
Untere Höhenkote	zu	[m]	10,00
<b>Setzungen</b>			
Bodensetzung	sn,k	[cm]	0,0
Pfahlsetzung (ULS)	sn,k (ULS)	[cm]	0,0
Pfahlsetzung (SLS)	sn,k (SLS)	[cm]	0,0
<b>Neutrale Bemessungspunkte</b>			
Neutraler Punkt (ULS)	[m]		0,00
Neutraler Punkt (SLS)	[m]		0,00
<b>Resultierende Mantelreibung</b>			
Mantelreibung (ULS)	Fn,k(ULS)	[kN]	0,0
Mantelreibung (SLS)	Fn,k(SLS)	[kN]	0,0

## Seitendruck

Berechnungsansatz	Nach Vorgabe oder nach EA-Pfähle 2012 oder dem Jahresbericht 2020 der DGGT	
Betrachtungszeitpunkt	Betrachtungszeitpunkt, für den der Seitendruck berechnet werden soll. (Siehe auch <a href="#">Aufbringungszeitpunkt der Oberflächenlast</a> ).	
Ermittlung der Seitenlasten	Optional kann das Programm Erddruckberechnung <a href="#">EDB+</a> zur Ermittlung der Seitenlasten gestartet werden (Editierbutton  ).	

Die Eingabe der Lastparameter kann im linken Menü erfolgen – siehe [Tabelleneingabe in den Bedienungsgrundlagen](#) – oder in übersichtlicher Tabellenform über das Tab „Seitenlasten“ unterhalb der Grafik.



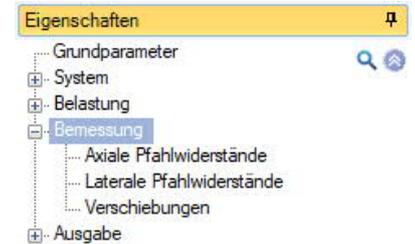
	Lastrichtung	z <sub>0</sub> [m]	p.z <sub>0</sub> [kN/m]	z <sub>u</sub> [m]	p.z <sub>u</sub> [kN/m]	Bemerkungen
1	in x-Richtung	0,00	0,20	8,40	0,20	
2	in x-Richtung	0,00	5,00	16,40	10,00	

Lastrichtung	Wirkrichtung der Seitenlast: in x- oder y-Richtung.
Höhenkote z <sub>0</sub> /z <sub>u</sub>	Gibt die obere/untere Höhenkote für den oberen/unteren Lastwert der Seitenlast p an, gemessen vom Pfahlkopf.
Lastwert bei p <sub>z0</sub> /p <sub>zu</sub>	Lastwert bei oberer/unterer Höhenkote.
Über das „Pfeilsymbol“ 	kann eine <a href="#">Lastwertzusammenstellung</a> aufgerufen werden.
Bemerkungen	Hier können kurze Bemerkungen zu den Seitenlasten angegeben werden.

## Bemessung

### Bemessungsverfahren

**Nichtlineare Bemessung** Optional können Sie eine Kaltbemessung mit dem Allgemeinen Verfahren nach EN 1992-1-1, 5.8.6, durchführen. Das Verfahren basiert auf einer nichtlinearen Schnittgrößenermittlung nach Th. II. Ordnung mit Berücksichtigung des nichtlinearen Materialverhaltens für Beton und Betonstahl.



### Gebrauchstauglichkeit

**Min As Druckglieder ignorieren** Deaktiviert den Ansatz der Mindestlängsbewehrung für Druckglieder, die sich aus EN 1992-1-1, 9.5.2, ergibt.

**Mindestausmitten ignorieren** Deaktiviert den Ansatz der Mindestausmitte bei druckbeanspruchten Querschnitten, die sich aus EN 1992-1-1, 6.1 (4), ergibt. Im Regelfall wirken sich die Mindestausmitten nur in Pfahlbereichen aus, in denen die Momente aus Imperfektionen einen Nulldurchgang aufweisen.

**Wie Wand bemessen** Aktiviert die Behandlung des Pfahls als Wand. Unabhängig von den tatsächlich vorhandenen Querschnittsabmessungen werden die Bemessungs- und Bewehrungsregeln für Wände angewendet.



### Bemerkungen

Optionale Eingabe von Bemerkungen, die im Ausgabedokument hinter den Widerständen/Berechnungsergebnissen eingefügt werden. Siehe auch [Bemerkungseditor](#).

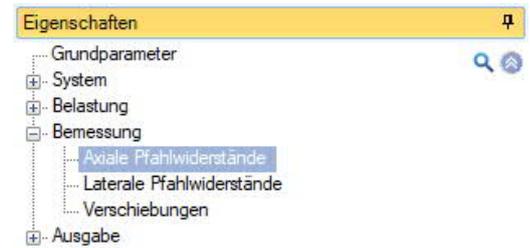
### Bei Fertigrammpfahl aus Stahl/Duktilrammpfahl

**Querschnittsbemessung** elastisch nach Gleichung 6.1 oder plastisch nach Gleichung 6.2  
**Ersatzstabnachweis** nach 6.3.3 (Anhang A o. B) bzw. nach 6.3.4

## Axiale Pfahlwiderstände

### Pfahldruckwiderstände

Berechnungsansatz	Auswahl zur Ermittlung der Pfahldruckwiderstände: - Statische Probelastungen, - Dynamische Probelastungen oder - Erfahrungswerte.
Vorgabe/Auswertung	Auswahl, ob der Pfahldruckwiderstand vorgegeben oder berechnet wird.
Vorgabe $R_{c,k}$	Benutzerdefinierte charakteristische Werte des Gesamtpfahlwiderstandes (Druck) getrennt nach dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) bzw. der Gebrauchstauglichkeit (SLS).
Druckwiderstand $R_{c,k}$	Charakteristischer Pfahldruckwiderstand getrennt nach dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) bzw. der Gebrauchstauglichkeit (SLS), abgeleitet aus einer statischen Pfahlprobelastung oder Erfahrungswerten, je nach Wahl des Berechnungsansatzes.



### Pfahlzugwiderstände

Berechnungsansatz	Ermittlung der Pfahlzugwiderstände: Statische Probelastung, Mantelreibung
Vorgabe/Auswertung	Auswahl, ob der Pfahlzugwiderstand vorgegeben oder berechnet wird.
Vorgabe $R_{t,k}$	Benutzerdefinierte charakteristische Werte des Gesamtpfahlwiderstandes (Zug) getrennt nach dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) bzw. der Gebrauchstauglichkeit (SLS).
Zugwiderstand $R_{t,k}$	Charakteristischer Pfahlzugwiderstand getrennt nach dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) bzw. der Gebrauchstauglichkeit (SLS) abgeleitet aus einer statischen Pfahlprobelastung.

## Laterale Pfahlwiderstände / Bettungsbereiche

Ermittlungsansatz	Berechnungsansatz zur Ermittlung der lateralen Widerstände (Bettungsmodulverfahren).
Bettungsmodulverfahren	Klicken Sie auf den Editierbutton  , um die Ermittlung der Bettungsbereiche auf Grundlage der Bodenparameter (Schichtdicken) zu starten.
Bettungsbereiche	Anzeige der ermittelten Werte für obere Höhenkote $z_{o,i}$ / untere Höhenkote $z_{u,i}$ und zugehörige Länge des Bettungsbereichs $l_i$ .
Bettungswerte	Hier wählen Sie den Ermittlungsansatz. - Eingabe über Steifemodul: $E_{s,k,i}$ Charakteristischer Wert des Steifemoduls. - Eingabe über Bettungsmodul: $D_{s,j}$ Äquivalenter Schaftdurchmesser bzw. relevante Querschnittsbreite. $k_{s,k,i}$ Charakteristischer Wert des Bettungsmoduls.
Erdwiderstände	Erdwiderstand an der oberen/unteren Höhenkote.
Räumliche Erdwiderstände	Räumlicher Erdwiderstand an der oberen/unteren Höhenkote.

## Verschiebungen

Zulässige horizontale  
Verschiebungen

Eingabe der zulässigen / resultierenden Verformung des Pfahlkopfes.

Grenzwert der  
Vertikalverschiebung

Gibt die zulässige Grenzsetzung des Pfahlkopfes im Grenzzustand der  
Gebrauchstauglichkeit (SLS) an.

## Bewehrungsdialog (Ribbon)

### Bewehrungsführung

Die Bewehrungsführung kann wahlweise automatisch erfolgen oder manuell erstellt werden.

Aufruf über das Symbol in der oberen Menüleiste.

*Hinweis:* Klicken Sie auf den kleinen Pfeil nach unten, so erhalten Sie die Funktionen „Bewehrungsbilder erzeugen“ und „Bewehrungsbilder entfernen“.



### Bewehrungsbilder erzeugen

Erzeugt automatisch eine Bewehrungsanordnung für jeden einzelnen Querschnitt.

### Bewehrungsbilder entfernen

Entfernt alle vorhandenen Bewehrungsanordnungen.

### Bewehrungsführung bearbeiten

Ein Klick in die Mitte des Symbols öffnet den Bewehrungsführungsdialog zur Erstellung bzw. Bearbeitung der Bewehrungsbilder.

**Bewehrungsführung**

Querschnitt | Seitenansicht | 3D-Ansicht

Stützenschnitt: Abschnitt 1

Verlegung und Abstände

cv.y = 3,2 cm  
 cv.z = 3,2 cm  
 Größtkorn = 63 mm

Vorgabe: d1 = 5,0 cm  
 Realisierung: d1 = 4,6 cm

automatisch Bewehren / Anordnungsmuster

Längsbewehrung

Durchmesser aller Stäbe  
 vergrößern | verkleinern

= 0,0 cm<sup>2</sup>  
 = 0,0 cm<sup>2</sup>

Querbewehrung

Bügel: 8 mm | Hilfsbügel: 8 mm

= 6,99 cm<sup>2</sup>/m  
 = 6,99 cm<sup>2</sup>/m

Bewehrungslage (Lagekoordinaten): freie Durchmesserwahl

Du [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	y [cm]	z [cm]
12	1,1	-70,4	0,0
12	1,1	-63,4	-30,5
12	1,1	-43,9	-55,0
12	1,1	-15,7	-68,6
12	1,1	15,7	-68,6
12	1,1	43,9	-55,0
12	1,1	63,4	-30,5
12	1,1	70,4	0,0

Kreis  
 d = 150,0 cm  
 vorh As = 15,8 cm<sup>2</sup>

150 | 31,3 | 14 Ø12 r | As = 15,8 c

OK | Abbrechen | Übernehmen

## Querschnitt

Grafische Ansicht als Querschnitt. Eingabe der Bewehrungsparameter wie Längs- und Querbewehrung, Abstände/Lage usw.

### Stützenabschnitt

Bei mehrteiligen Stützen wählen Sie hier den Stützenabschnitt für den die Bewehrungsführung erstellt werden soll.

### automatisch Bewehren/Anordnungsmuster

Öffnet den Dialog für die Auswahl der Bewehrungsanordnung – die Auswahloptionen sind grafisch selbsterklärend.

Im rechten Dialogbereich wählen Sie die Abstände, die Durchmesser der Längsstäbe und Bügel sowie das Größtkorn.

### Bewehrungslage

Hier können Sie über die Icons Stäbe hinzufügen/entfernen.

### Interaktive Bewehrungsgrafik

Die Grafik ist interaktiv, d.h. über die +/- Symbole bzw. das Kontextmenü (rechte Maustaste) können Stäbe hinzugefügt/entfernt oder Durchmesser vergrößert/verkleinert werden.

## Seitenansicht

Grafische Ansicht von der Seite.

Verdichtungsbereiche:

nach Norm                      Steuert die automatische Festlegung der Verdichtungsbereiche der Querbewehrung.

lv,oben/unten                 Länge der Verdichtungsbereiche der Querbewehrung am oberen/unteren Abschnittsende.

Stahlmenge vorg. Asw        Vorgabewert für die bezogene Querschnittsfläche der Querbewehrung.

## 3D-Ansicht

Per rechter Maustaste kann die Ansicht gedreht und gekippt werden.

## Ausgabe

### Ausgabeumfang / Berechnung / Ergebnisse

Vor der Ausgabe klicken Sie auf das „Berechnen“ Symbol.

Die Auslastung wird nach erfolgter Berechnung unten rechts im Grafikfenster eingeblendet und bietet einen guten Überblick über die Wirtschaftlichkeit des eingegebenen Systems.



### Ergebnisse

Über den Tab „Ergebnisse“ können Sie die Ergebnisgrafiken anschauen.

### Ausgabeumfang

Durch Anklicken der verschiedenen Ausgabe-Optionen legen Sie den Umfang der Ausgaben fest.

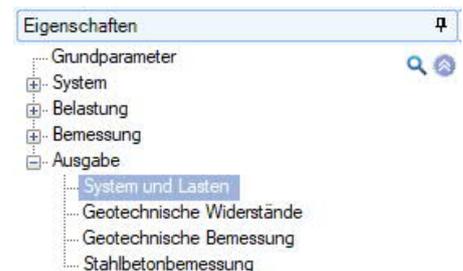
### Ausgabe als PDF-Dokument

Über das Register „Dokument“ wird das Ausgabedokument im PDF-Format angezeigt und kann gedruckt werden.

Siehe auch [Ausgabe und Drucken.pdf](#)

## Verbundene Programme

Hier sind die Schnittstellen zu den Programmen Setzungsberechnung SBR+, Erdruckberechnung EDB+, Stahlbetonstütze B5+ und Stabwerk RSX (Pfahl aus Stahl) aufrufbar.



alle ein/aus			
<b>Pfahlsystem</b>			
Pfahlsystem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maßstab Pfahlsystem	1:200		
Bodenprofil		<input checked="" type="checkbox"/>	
Material		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Belastung</b>			
Einwirkungen		<input type="checkbox"/>	
Lastgruppen		<input type="checkbox"/>	
Pfahllasten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maßstab Pfahllasten	1:100		
Negative Mantelreibung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maßstab Negative Mantelreibung	auto		
Seitenlasten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maßstab Seitenlasten	auto		

## Eingabemöglichkeiten in der Grafik

Benutzen Sie die rechte Maustaste zum Aufruf des Kontextmenüs.

Zur grafischen Eingabe in den PLUS-Programmen siehe auch [Bedienungsgrundlagen PLUS](#).

In der Grafik können z.B. Maße oder Lastwerte direkt angeklickt und verändert werden. Andere Eingaben werden durch das allgemeine Kontextmenü (Rechtsklick auf eine leere Grafikfläche) oder das Kontextmenü des Pfahls oder durch die interaktiven Texte oben links aufgerufen. Über die +/- Symbole unten kann eine Fußverbreiterung hinzugefügt/gelöscht werden.

