

Streifenfundament FDS+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Zusatzoption FDPro	2
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe	4
Grundparameter	4
System	5
Fundament	5
Wand	6
Boden	6
Grundwasser	9
Gelände	9
Belastung	10
Lastfälle	11
Linienlasten - Fundament	12
Bemessung	13
Bewehrung	14
Erweiterter Bewehrungsdialog	15
Grundbau	16
Grundbruch - erweiterter Grundbaudialog	18
Erddruck (mit Zusatzoption FDPro)	19
Parameter	20
Ausgabe	21

Grundlegende Dokumentationen, Hotline-Service und FAQ

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie „Allgemeine Dokumente und Bedienungsgrundlagen“ auf unserer Homepage www.friilo.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.friilo.eu unter ▶ Service ▶ Support ▶ [FAQ](#) beantwortet.

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

Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem Programm können die erforderlichen Abmessungen von zentrisch und einachsig ausmittig beanspruchten Streifenfundamenten ermittelt werden. Für die gewählten Abmessungen wird die erforderliche Biege- und Querkraftbewehrung ermittelt. Weiterhin wird geprüft, ob auf Querkraftbewehrung sowie Biegebewehrung in der unteren Lage verzichtet werden kann. Zusätzlich werden zulässiger Sohldruck, klaffende Fuge, Gleitsicherheit, Lagesicherheit und Grundbruchsicherheit nachgewiesen. Es können außerdem Setzungen berechnet und ausgegeben werden.

Folgende Lasten sind möglich:

- Wandlasten G und Q
- Momente in X- und Y- Richtung
- Horizontallasten in X- und Y-Richtung
- Belastung der Fundamentfläche links und/oder rechts der Wand
- Beliebig viele Lastfälle mit definierbaren Einwirkungen, ggf. in Zusammengehörigkeitsgruppen und Alternativgruppen.
- Fundamenteigengewicht automatisch berücksichtigt

Als Ergebnis werden die Ausnutzungen der Grundbaunachweise rechts unten in die Grafik geschrieben.

Voraussetzungen:

- die entsprechenden Nachweise haben Ausnutzungen von mehr als 0%,
- die Nachweise sind im Ausgabeprofil gewählt

Soweit erforderlich wird das Biegemoment und die erforderliche Biegebewehrung sowie die Querkraftbewehrung pro laufenden Meter Fundamentlänge angegeben. Bei aufgehendem Mauerwerk wird für das ausgerundete Moment unter der Wandachse bemessen und bei aufgehenden Betonwänden für das Anschnittmoment.

Optional wird die Anschlussbewehrung für aufgehende Betonwände bemessen.

!!Achtung: Das Programm FDS+ Streifenfundament ist dazu gedacht, Streifenfundamente im klassischen Sinne zu berechnen. Falls Lasteingaben und Systemabmessungen zu einem abweichenden Traglastverhalten führen, beispielsweise zu dem einer Winkelstützmauer, so ist ein anderes Rechenverfahren erforderlich und damit ggf. auch ein anderes Programm zu verwenden.

Zusatzoption FDPro

Mit der Zusatzoption FDPro erweitern sich die Fundamentprogramme FD+/FDB+/FDS+ und GBR+ um

- einen Erddruckansatz
- eine geneigte Fundamentsohle
- einen seismischen Grundbruchnachweis
- einen Grundbruch-Durchstanznachweis
- eine Tragfähigkeitsberechnung des Baugrunds mit einer Tabelle aus Bemessungswerten des Sohldruckwiderstands
- grafische Schnittgrößenausgabe entlang der Fundamenthauptachsen

Siehe hierzu Berechnungsgrundlagen [Grundbau](#) im Dokument zu FD+.

Siehe auch folgendes ► [Video](#)

Berechnungsgrundlagen

Normen

- EN 1992
- DIN EN 1992
- ÖNORM EN 1992
- BS EN 1992
- NF EN 1992
- PN EN 1992
- DAfStb-Heft 240
- Grundbaunorm:
DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN 1054
Je nach gewählter Stahlbetonnorm wird die entsprechende Grundbaunorm vom Programm automatisch gewählt (DIN 1054:1976/2005/2021).

	DIN EN 1992:2015
	EN 1992:2014
	ÖNORM EN 1992:2018
	BS EN 1992:2015
	NF EN 1992:2016
	PN EN 1992:2010
	DIN EN 1992:2013
	DIN EN 1992:2012
	DIN EN 1992:2011
	ÖNORM EN 1992:2011
	BS EN 1992:2009
	EN 1992:2010
	DIN 1045-1:2008
	DIN 1045-1:2001
	DIN 1045:1988
	ÖNORM B 4700:2001-06-01

FDS+ bietet die Unterstützung aller 3 Nachweisverfahren nach Eurocode 7, einstellbar für alle nationalen Anhänge.

Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsgleichungen für die geotechnischen Nachweise sind editierbar. Siehe Bemessung – [Parameter](#).

Weitere Informationen zu den Berechnungsgrundlagen finden Sie im Dokument [fl_fd.pdf](#).

Eingabe

Die Eingabe der Werte und Steuerparameter erfolgt im Menü auf der linken Seite. In der Grafik auf der rechten Seite lässt sich die Wirkung der Eingaben sofort kontrollieren. Vor der ersten Eingabe können Sie bei Bedarf die Maßeinheiten (cm, m ...) über Datei ► [Programmeinstellungen](#) ändern.

Assistent

Der [Eingabeassistent](#) erscheint standardmäßig/automatisch beim Programmstart, kann aber abgeschaltet werden (Datei ► Programmeinstellungen).

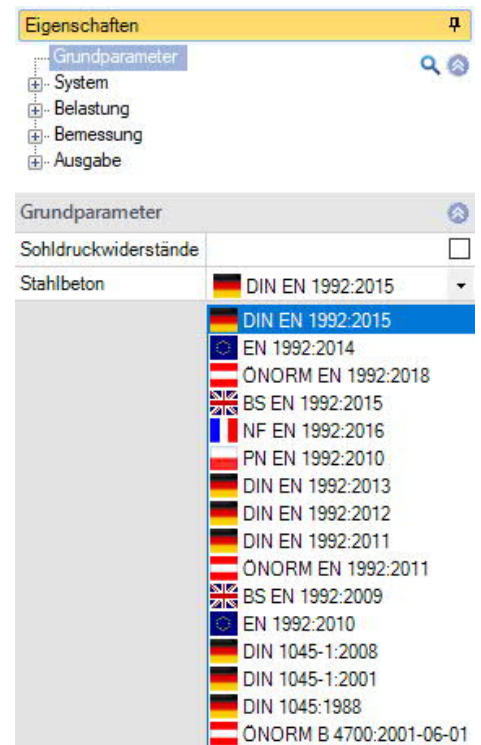
Eingabemöglichkeiten in der 3D-Grafik

Die Beschreibung der Eingabemöglichkeiten im Grafikfenster wird im Dokument „[Bedienungsgrundlagen-PLUS](#)“ beschrieben.

Grundparameter

Hier wählen Sie die gewünschte Stahlbetonnorm:

Siehe auch [Berechnungsgrundlagen](#).



Sohldruckwiderstände Bei markierter Option wird nur die Tragfähigkeit des Bodens in Form einer Tabelle mit Bemessungswerten des Sohldruckwiderstandes ausgegeben.

Grundbau und Grundbruch

Entsprechend der gewählten Stahlbetonnorm setzt das Programm die zugehörige Grundbau- und Grundbruchnorm.

System

Material Fundament

Auswahl von Normal- oder Leichtbeton sowie der Beton- und Betonstahlgüte für das Fundament.

Material Wand

Auswahl des Materials für die Wand (Beton/Mauerwerk).

Bei Beton Auswahl des Wandanschlusses

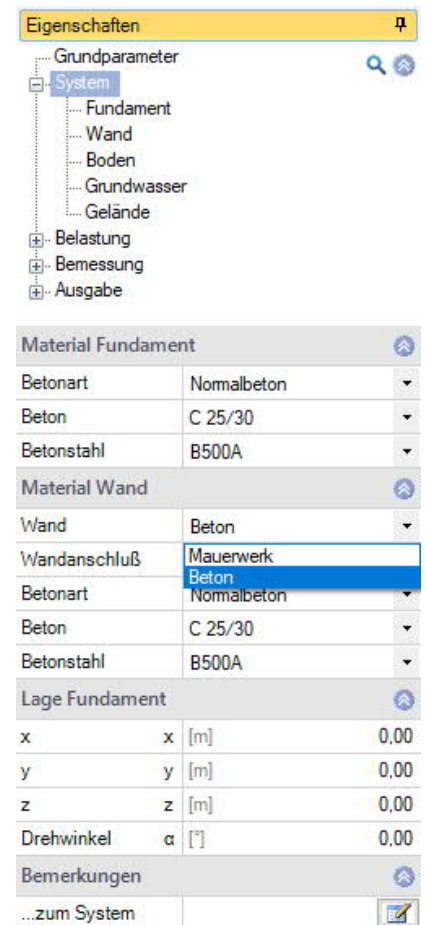
- mit Anschlußbewehrung,
- ohne Anschlußbewehrung sowie
- Auswahl der Beton- und Betonstahlgüte.

Lage Fundament

Die globale auf die Fundamentachse bezogene Lage wird nur für die Kommunikation mit anderen Programmen wie GEO und SBR+ benötigt.

Bemerkungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche , um eigene [Bemerkungen](#) zum System einzugeben.



Fundament

Im Fundamentgrundriss ist die x-Richtung positiv nach rechts und die y-Richtung positiv nach oben definiert.

Breite	x	Fundamentabmessung in x-Richtung
Länge	y	Fundamentabmessung in y-Richtung
Höhe	z	Fundamenthöhe in z-Richtung
Einbindetiefe	d	Geringste Gründungstiefe unter Gelände bzw. unter Oberkante Kellersohle. Eine sich ergebende Erdüberschüttung wird vom Programm nicht automatisch generiert. Definieren Sie dafür ggf. Flächenlasten .

Wichte γ Wichte des Fundament-Betons

Sohlneigung und eine 4-seitige unterschiedliche [Geländedefinition](#) sind mit der Zusatzoption [FL+ PRO](#) möglich.

Fundament			
Breite	x	[m]	0.70
Länge	y	[m]	1.00
Höhe	z	[m]	0.50
Gelände seitengleich			☒
mittlere Einbindetiefe	d	[m]	0.50
Wichte	γ	[kN/m ³]	25.00
Sohlneigung	z,x	[m]	0.00
Sohlneigung	z,y	[m]	0.00
Sohlneigung	α ,x	[°]	0.00
Sohlneigung	α ,y	[°]	0.00

Wand

Wand

Dicke x	Wanddicke.
Länge y	Wandlänge.
Bewehrungslage x	Bewehrungslage in der Wand beim Material Beton.

Ausmitte

Ausmitte quer	Wandausmitte in x-Richtung.
Ausmitte längs	Wandausmitte in y-Richtung.

Wand			
Dicke	x	[m]	0,25
Länge	y	[m]	1,00
Bewehrungslage	x	[cm]	5,0
Ausmitte			
Ausmitte	quer	[m]	0,00
Ausmitte	längs	[m]	0,00

Boden

Bodenkennwerte

Ermittlung $\sigma_{R,d}$	Wählen Sie hier, ob der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes <u>direkt</u> vorgegeben werden soll, oder aus einer genormten <u>Tabelle</u> bzw. aus einer <u>selbst definierten Tabelle</u> kommen soll – siehe Abschnitt unten.
Tragwiderstand	zulässiger Sohldruck $\sigma_{R,d}$
Zulässige Setzung	Zulässige Setzung zur Gegenüberstellung mit der berechneten Setzung und Darstellung der Ausnutzung des Setzungsnachweises.
Reibungswinkel ϕ'	Reibungswinkel des dränierten Bodens unterhalb der Fundamentsohle.
Sohltreibungswinkel	Der Sohltreibungswinkel ist für den Gleitsicherheitsnachweis relevant. Wenn der Sohltreibungswinkel δ nicht gesondert ermittelt wird, darf bei Ortbetonfundamenten anstelle des kritischen Reibungswinkels der charakteristische Reibungswinkel ϕ'_k angesetzt werden. Dabei darf ein Wert von 35° nicht überschritten werden. Gleiches gilt auch bei vorgefertigten Fundamenten, wenn die Fertigteile im Mörtelbett verlegt werden. Sind die vorgefertigten Fundamente glatt und ohne Mörtelbett, ist als charakteristischer Sohltreibungswinkel $\delta_k = 2/3 \phi'_k$ zu verwenden.
Lastneigung	Geben Sie hier die maximale Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden als Verhältnis H/V ein, welche beim vereinfachten Nachweis überprüft werden soll.

Bodenkennwerte			
Ermittlung	$\sigma_{R,d}$	direkte Vorgabe	
Tragwiderstand	$\sigma_{R,d}$	direkte Vorgabe	
zulässige Setzung s,zul.		DIN 1054:2021	
		Aus eigener Tabelle	
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	30,0
Sohltreibungswinkel	δ_k	3/3 ϕ'	
Sohltreibungswinkel	δ_k	[°]	30,0
Lastneigung	Hk/Vk		0,20
Erste Bodenschicht			
Wichte	γ	[kN/m³]	18,50
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m³]	11,00
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	30,0
Kohäsion	c'	[kN/m²]	0,00
Dialog	öffnen		

Dialog

Wurde bei „Ermittlung“ nicht die direkte Vorgabe gewählt, so wird der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes aus einer Normtabelle bzw. einer selbst definierten Tabelle entnommen. Über den „Öffnen“ Button kann der Tabellendialog aufgerufen werden.

Eingabeparameter Normtabelle:

Aus Anhang der Norm	Auswahl der Tabelle aus der gewählten Grundbaunorm bzw. dem aktiven nationalen Anwendungsdokument. Hieraus werden die zulässigen Sohldrücke entnommen.
Konsistenz	Konsistenz des Bodens: steif, halb-fest, fest – nur für Tabelle A6.6. bis A6.8.

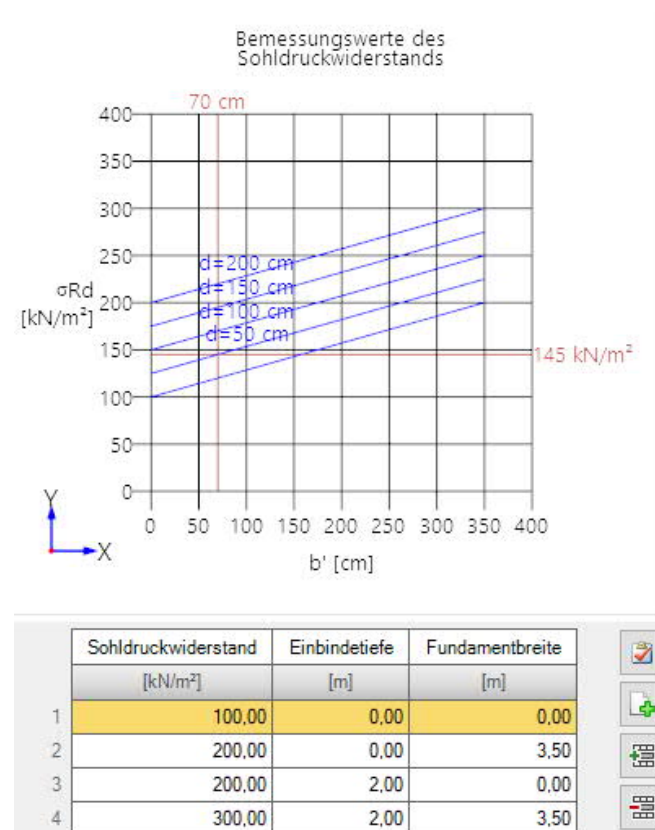
Sohldruckwiderstand			
Bodenkennwerte			
aus Anhang der Norm	Tabelle A6.6		
Konsistenz	steif		
Erhöhung (Geometrie)	[%]	20,0	
Erhöhung (Festigkeit)	[%]	50,0	
Einbindetiefe	d	[m]	0,50

Erhöhung (Geometrie)	die zul. Bodenpressung kann um 20% erhöht werden, sofern die entsprechenden Randbedingungen (b/d) aus der Norm eingehalten sind.
Erhöhung (Festigkeit)	Optionale Erhöhung um 50% bei entsprechender Festigkeit des Bodens. <i>Hinweis: Die Werte werden gegebenenfalls addiert (70%).</i>
Einbindetiefe d	Geringste Gründungstiefe unter Gelände bzw. unter Oberkante Kellersohle.

Tabelle selbst definieren:

Erzeugen:	Erzeugt eine Tabelle mit Bemessungswerten des Sohldruckwiderstands aus Gleitsicherheiten, Grundbruchwiderständen und Setzungsbegrenzungen.
Bearbeiten:	Öffnet den Dialog für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes aus Tabellenwerten.

Dieser Wert sollte aus einem Baugrundgutachten kommen und ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und eine ausreichende Begrenzung der Setzungen enthalten. Weiterhin sind die zugehörige Fundamentbreite und Einbindetiefe anzugeben. Die Bedeutung der weiteren Buttons ersehen Sie aus den Tooltips.



Erste Bodenschicht

Die erste Bodenschicht wird hier direkt eingegeben. Weitere Bodenschichten können über „Dialog - öffnen“ in einer Tabelle hinzugefügt werden.

Wichte	γ	Wichte des Bodens.
Wichte unter Auftrieb	γ'	Wichte der Bodenschicht unter Auftrieb. Definieren Sie Grundwasser zur Nutzung dieses Eingabewertes.
Reibungswinkel	φ'	Reibungswinkel des dränierten Bodens.
Kohäsion	c'	Kohäsion des Bodens.

Weitere Bodenschichten / zusätzliche Parameter

► Dialog „öffnen“.

Bibliothek	Kat.	Name	Symbol	γ	γ'	φ'	c'	xU'	v	E_m	Pl	α	q_c	E'	Methode	E^*	E_s	x	k_s	beidseitig drainiert	C_α
				[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[m]		[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m/s]	☒	
1	Tabelle	-	-	18,50	11,00	30,0	0,00	1,50	0,20	6000,00	700,00	0,50	1000,00	3500,00	direkte Vorgabe	4946,00	2473,00	0,50	1E-09	☐	0,003
															direkte Vorgabe aus Steifemodul						

Tabelle Über eine Bodenschichtbibliothek können definierte Schichten/Werte ausgewählt werden.

Kategorie Bodenkategorie gemäß Anhang A der Norm NF P94-261. Sie ist wichtig für die Tragfähigkeitsberechnung aus Werten des Pressiometerversuchs nach Anhang D aus NF-P94-261.

Name Hier kann eine Name für die Bodenschicht vergeben werden.

Symbol Hier kann eine Abkürzung für die Bodenschicht vergeben werden.

xU Stärke der Bodenschicht. Bodenschichten kleiner 0,10 m sind nicht vorgesehen.

v Die Querkontraktionszahl definiert das Verhältnis aus einer Änderung der Dicke zu einer Änderung der Länge, sobald eine Spannung aufgebracht wird. Die Poissonzahl bzw. Querkontraktionszahl trägt das Formelzeichen ν oder auch μ . Sie ist eine der elastischen Materialkonstanten und trägt den Namen des Physikers Siméon Denis Poisson.

E_m Definieren Sie hier den Pressiometermodul nach Ménard. Er wird für die Setzungsberechnung aus Daten eines Pressiometerversuchs benötigt.

Pl Der repräsentative Wert des Grenzdrucks nach Ménard in der Gründungssohle der Flachgründung.

α Rheologischer Faktor für die Setzungsberechnung aus Ergebnissen eines Pressiometerversuchs.

q_c Der Spitzendruckwiderstand kommt aus der Drucksondierung und leitet Elastizitätsmodul und Reibungswinkel für Grundbruch- und Setzungsberechnung ab.

Setzungsberechnung

Methode Direkte Vorgabe oder aus Steifemodul.

Wählen Sie, ob Sie den Zusammendrückungsmodul E^* direkt vorgeben oder aus Steifemodul und Korrekturbeiwert (aus DIN 4019 T1) errechnen lassen wollen.

E^* Zusammendrückungsmodul. Die Zusammendrückbarkeit des Bodens kann durch eine Drucksetzungslinie vorgegeben sein oder aus dem Steifemodul in Verbindung mit Korrekturbeiwert errechnet werden.

E_s Steifemodul.

x Korrekturbeiwert.

Setzungsberechnung Konsolidation

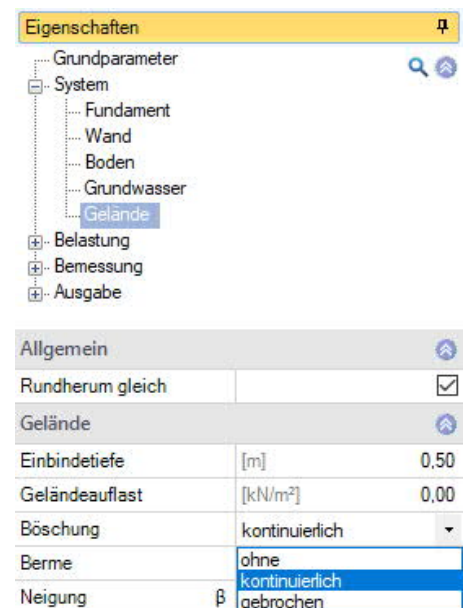
k_s	Durchlässigkeitsbeiwert für die Geschwindigkeit der Konsolidation. Der Wert kann aus dem Bodengutachten entnommen werden.
Beidseitig drainiert	Für die Berechnung der Zeit bis zum näherungsweisen Abklingen der Konsolidationssetzungen wird bei einseitiger Drainage die volle Schichtdicke angesetzt, bei beidseitiger Drainage nur die halbe Schichtdicke.
$C\alpha'$	Der Kriechbeiwert $C\alpha$ kann aus einem Zeitsetzungsversuch nach DIN 18135 ermittelt werden. Üblicher Wertebereich 0.001 bis 0.00001.

Grundwasser

Grundwasser vorhanden	Markieren Sie diese Option, falls Grundwasser vorhanden ist – dadurch wird das Eingabefeld für die Grundwassertiefe eingeblendet:
Grundwasser	Nur bei markierter Option <i>Grundwasser</i> : Absolute Tiefe des Grundwassers ab Unterkante Fundamentkörper. Mit negativen Werten kann ein Grundwasserspiegel unterhalb der Fundamentsohle definiert werden.

Gelände

Einbindetiefe	Einbindetiefe des Gründungskörpers.
Geländeauflast	Zusätzliche charakteristische ständige Flächenlast auf der Grundbruchfigur, welche den charakteristischen Durchstanzwiderstand erhöht.
Böschung	Die Geländeoberkante kann waagrecht, mit einer kontinuierlichen Neigung oder einer gebrochenen Böschung modelliert werden. - Kontinuierlich: Hier können Sie eine Berme und die Neigung definieren – siehe erweiterter Grundbaudialog. - Gebrochen: Eingabe der Böschungsabschnitte. Über das „+“ Symbol wird jeweils eine neue Tabellenzeile für einen weiteren Abschnitt erzeugt. Parameter sind Länge, Höhe bzw. Neigung bzw. Steigung (die Höhe passt sich automatisch über die Neigung an).



Eigenschaften

- Grundparameter
 - System
 - Fundament
 - Wand
 - Boden
 - Grundwasser
 - Gelände**
 - Belastung
 - Bemessung
 - Ausgabe

Allgemein

Rundherum gleich ☒

Gelände

Einbindetiefe	[m]	0,50
Geländeauflast	[kN/m²]	0,00
Böschung		kontinuierlich
Berme		ohne
Neigung	β	kontinuierlich gebrochen

Vierseitige unterschiedliche Geländedefinition mit der Zusatzoption FDPro

Bei vorhandener [FDPro Lizenz](#) kann das Gelände für jede der vier Fundamentstirnseiten unterschiedlich definiert werden. Entfernen Sie dazu das Häkchen der Option „Rundherum gleich“ – die Eingabe wird entsprechend erweitert.

Belastung

Eigengewicht γ

Angriff H Lasten Sohle

Automatische Berücksichtigung des Eigengewichtes.

☐ Option nicht markiert:

Die Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels an und erzeugen ein Moment mit dem entsprechenden Hebelarm.

☒ Option markiert:

Die Horizontallasten wirken direkt in der Sohlfuge (kein Moment).

Horizontallasten löschen

Hier können Sie sämtliche Horizontallasten mit einem Klick löschen!

Dies kann in den Fällen hilfreich sein, in welchen viele Lastfälle aus anderen Programmen (GEO, B5...) importierten wurden.

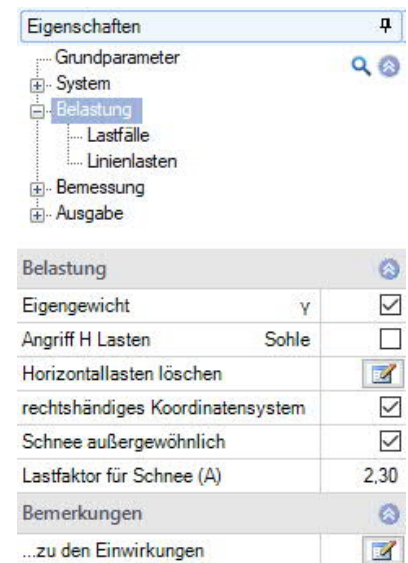
Hinweis: Die Horizontallasten der einzelnen Lastfälle sind unter dem nachfolgenden Punkt „[Lastfälle](#)“ zu finden/einzugeben.

Rechtsh. Koordinatens.

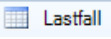
Ist diese Option markiert, wird als Koordinatensystem das rechtshändige Koordinatensystem (Rechte-Hand-Regel) verwendet. Es entspricht der Vorzeichendefinition der technischen Mechanik. Positive um die X-Achse drehende Momente erzeugen Druck unten bzw. Druck im negativen Y-Bereich des Fundamentes. Positive um die Y-Achse drehende Momente erzeugen Druck rechts bzw. Druck im positiven X-Bereich des Fundamentes. Ist diese Option deaktiviert, so erzeugen positive Momente Druck rechts oben bzw. Druck im positiven X/Y- Bereich des Fundamentes. In der Grafik werden für beide Varianten die Zahlen mit ihren absoluten Beträgen dargestellt, die Pfeile dienen zur Darstellung der tatsächlichen Wirkungsrichtung. Die Zahlen in den Eingabefeldern und in der Ausgabe sind mit Vorzeichen behaftet. Wird die Vorzeichendefinition gewechselt, so ändert sich das Vorzeichen der Momente um die X-Achse.

Schnee außergewöhnlich

Bei markierter Option werden die Schneelasten zusätzlich zu den gewöhnlichen Bemessungssituationen auch als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt. Der Lastfaktor für die außergewöhnlichen Schneelasten kann dabei frei vorgegeben werden. Standardwert ist 2,3.



Lastfälle

Den ersten Lastfall geben Sie direkt in die Eingabemaske ein oder alternativ direkt in die Lastfalltabelle, die Sie über das Register  **Lastfall** unter der Grafik einblenden können.

Lastfallsymbolleiste:  siehe [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)

Für jeden weiteren Lastfall erzeugen Sie zunächst über das -Symbol einen neuen Lastfall (eine neue leere Lastfalleingabemaske wird angezeigt).

Tipp: Die Erklärung zu den einzelnen Eingabefeldern wird in der Statuszeile angezeigt, sobald Sie in ein Eingabefeld klicken.

Bezeichnung	Optionale Eingabe eines Textes zur gewählten Einwirkung. Dieser Text erscheint dann in der Ausgabe.
Einwirkung	Aus einer Liste wählen Sie die passende Einwirkung: Ständige Lasten ... Erdbeben.

Lastwertzusammenstellung

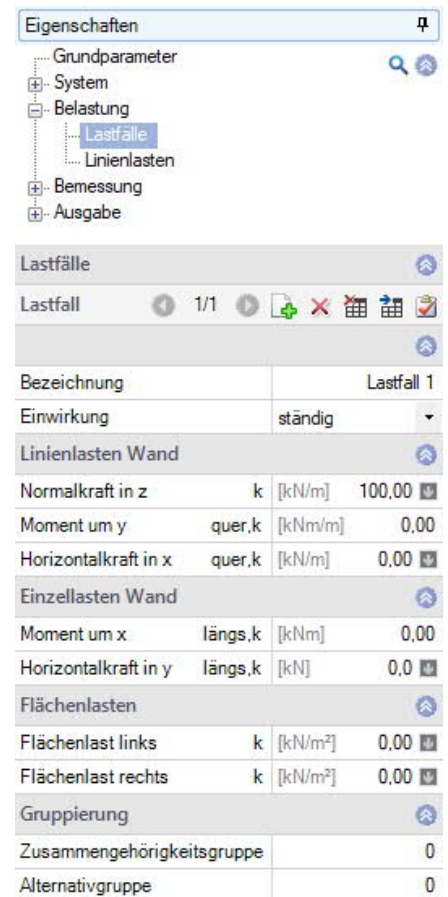
Sie können einen Lastwert direkt in ein Eingabefeld eintragen oder die Lastwertzusammenstellung über das „Pfeilsymbol“  aufrufen – siehe hierzu die Beschreibung der Lastwertzusammenstellung im Manual des Programms [LAST+](#).

Linienlasten / Einzellasten Wand

Normalkraft in z	Bei Linienlast: Eingabe der Vertikalkraft (die Last aus dem Auflager der Wand).
Moment um x bzw. y	Positive Momente erzeugen je nach Einstellung unter Belastung/rechtshändiges Koordinatensystem Druck im positiven X/negativen Y-Bereich bzw. im positiven X/Y-Bereich des Fundamentes.
Horizontalkraft in x/y	Horizontallasten greifen je nach Einstellung unter Belastung /Angriff H Lasten an der Oberkante des Fundamentes oder an der Sohle an. Bei Angriff an OK Fundament erzeugen die H-Lasten Momente auf ihrem Weg zur Fundamentsohle, welche vom Programm automatisch berücksichtigt werden.

Flächenlasten

Flächenlast links/rechts Hier können Flächenlasten links bzw. rechts der Wand definiert werden.



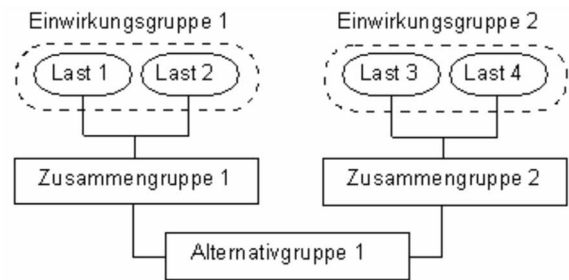
Eigenschaften			
Grundparameter			
System			
Belastung			
Lastfälle			
Linienlasten			
Bemessung			
Ausgabe			
Lastfälle			
Lastfall 1/1			
Bezeichnung	Lastfall 1		
Einwirkung	ständig		
Linienlasten Wand			
Normalkraft in z	k	[kN/m]	100,00
Moment um y	quer,k	[kNm/m]	0,00
Horizontalkraft in x	quer,k	[kN/m]	0,00
Einzellasten Wand			
Moment um x	längs,k	[kNm]	0,00
Horizontalkraft in y	längs,k	[kN]	0,0
Flächenlasten			
Flächenlast links	k	[kN/m²]	0,00
Flächenlast rechts	k	[kN/m²]	0,00
Gruppierung			
Zusammengehörigkeitsgruppe	0		
Alternativgruppe	0		

Gruppierung

Zusammengehörigkeitsgruppe

Lasten aus einer Einwirkungsgruppe können mit Hilfe von Zusammengehörigkeitsgruppen als „immer gemeinsam wirkend“ zusammengefasst werden.

Abb.: Beispiel für die Funktionsweise von Alternativ- und Zusammengehörigkeitsgruppen.



Alternativgruppe

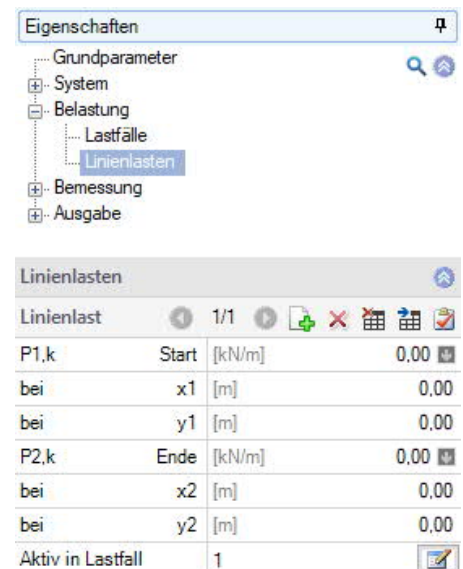
Verschiedene veränderliche Lastfälle mit gleichen Einwirkungen können durch Zuweisung einer „Alternativgruppennummer“ einer alternativen Lastfallgruppe zugeordnet werden. Aus dieser alternativen Lastfallgruppe wird nur der maßgebende Lastfall zur Überlagerung für einen Nachweis herangezogen.

Linienlasten - Fundament

Hier können Linienlasten auf das Fundament definiert werden.

Über das -Symbol kann eine neue Linienlast definiert werden.

P1,k	Anfangswert der Linienlast
x1	x-Wert der Anfangskoordinate der Linienlast
y1	y-Wert der Anfangskoordinate der Linienlast
P2,k	Endwert der Linienlast
x2	x-Wert der Endkoordinate der Linienlast
y2	y-Wert der Endkoordinate der Linienlast
Aktiv in Lastfall	Eingabe der Lastfallnummer(n), in der (denen) die Linienlast aktiv ist



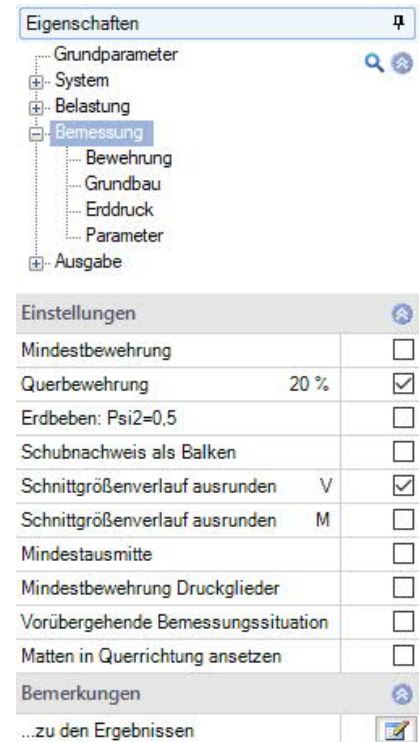
Eigenschaften			
Grundparameter			
+	System		
+	Belastung		
+	Lastfälle		
+	Linienlasten		
+	Bemessung		
+	Ausgabe		

Linienlasten			
Linienlast		1/1	
P1,k	Start	[kN/m]	0,00
bei	x1	[m]	0,00
bei	y1	[m]	0,00
P2,k	Ende	[kN/m]	0,00
bei	x2	[m]	0,00
bei	y2	[m]	0,00
Aktiv in Lastfall	1		

Bemessung

Einstellungen

Mindestbewehrung	Duktilitätsbewehrung nach gewählter Stahlbetonnorm.
Querbewehrung 20%	Sind Platten einachsrig gespannt, darf in der Regel die Querbewehrung nicht weniger als 20 % der Hauptbewehrung betragen. In Bereichen nahe der Auflager ist keine Querbewehrung der oben liegenden Zugbewehrung erforderlich, sofern kein Biegemoment in Querrichtung vorliegt.
Erdbeben: $\Psi_2=0,5$	Gemäß Einföhrungserlass der DIN 4149 in Baden-Württemberg für Überlagerungen mit Erdbebenlasten den Kombinationsbeiwert $\Psi_2 = 0,5$ für Schneelasten verwenden.
Schubnachweis als Balken	Der Schubnachweis kann wahlweise als Balken bei Balkenabmessungen oder generell als Platte geführt werden.
Schnittgrößenverlauf V/M	Betrifft nur die grafische Darstellung. Funktion: siehe Tooltipp bzw. Infotext.
Mindestausmitte	Bei markierter Option werden Mindestausmitten für Druckglieder nach Euronormen 6.1 (4) berücksichtigt.
Mindestbewehrung Druckglieder	Bei markierter Option wird Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt.
Vorübergehende Bemessungssituation	Bei markierter Option wird statt der ständigen Bemessungssituation die vorübergehende Bemessungssituation verwendet. Die Bemessungssituationen Erdbeben und Außergewöhnlich werden automatisch berücksichtigt, sobald entsprechende Einwirkungen vorhanden sind.
Matten in Querrichtung ansetzen	Die gewählten Matten erhöhen die bei der Berechnung vorgegebene Bewehrung auch in Querrichtung.

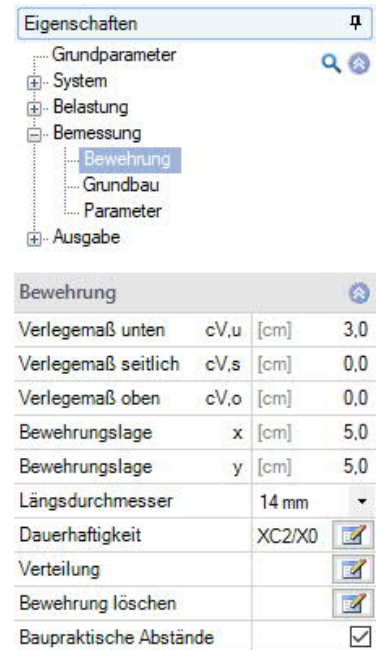


Bemerkungen

Über den Button  wird der [Bemerkungseditor](#) aufgerufen. Dieser Text erscheint in der [Ausgabe](#).

Bewehrung

cV, u/s/o	Verlegemaß der vorgegebenen Bewehrung auf der Unterseite/Außenseite/Oberseite des Fundamentes. Die vorgegebene Bewehrung wird entsprechend dieses Verlegemaßes in den Fundamentkörper hinein konstruiert. Darauf aufbauend entstehen 2D- und 3D-Grafiken.
Bewehrungslage x / y	Schwerpunktslage der Bewehrung unten in X- bzw. y-Richtung. Dieser Wert wird für die Stahlbetonnachweise verwendet. Nach Aufruf des Dauerhaftigkeitsdialoges wird dieser Wert ggf. angepasst.
Längsdurchmesser	Listenauswahl des Längsdurchmessers, mit welchem die Bewehrung generiert werden soll. Mit diesem Durchmesser beginnt das Programm, Bewehrung zu erzeugen, welche die erforderliche Bewehrung abdeckt. Sind mit dem gewählten Durchmesser die Mindest- und Höchststababstände nicht realisierbar, so werden größere Durchmesser verwendet.
Dauerhaftigkeit	Über die Schaltfläche  rufen Sie die Dialoge zur Dauerhaftigkeit auf. Wird dieser Dialog mit OK verlassen, so werden Betondeckungen, Bewehrungslagen und Durchmesser geprüft und ggf. angepasst.
Verteilung	Aufruf des erweiterten Bewehrungsdialoges für die Bewehrung unten/oben.
Bewehrung löschen	Löschen der vorgegebenen Bewehrung.
Baupraktische Abstände	Standardmäßig werden die Stababstände „genau“ definiert, d.h. die sich ergebenden Stababstände werden auf 1 mm genau ermittelt. Bei markierter Option werden die Stababstände so angepasst, dass sie sich zu 5, 6, 7, 7.5, 8, 9, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5 oder 30 cm ergeben.



Erweiterter Bewehrungsdialog



Der erweiterte Bewehrungsdialog kann über das Symbol **Bewehrung** aufgerufen werden oder über **► Bemessung ► Bewehrung ► Verteilung**.

Allgemein

Bewehrung neu erzeugen

Das Programm berechnet eine Bewehrung, welche mindestens die erforderliche Bewehrung abdeckt. Sind mit diesem Längsdurchmesser die Mindest- und Höchststababstände nicht realisierbar, so werden größere Durchmesser verwendet. Wird die vorgegebene Bewehrung gelöscht oder modifiziert, so wird das automatische Erzeugen der Bewehrung deaktiviert und die vorgegebene Bewehrung bleibt so wie sie ist bestehen. Sollte diese dann nicht ausreichen, so gibt das Programm eine Warnung heraus. Ist keine Bewehrung vorgegeben, so wird nicht gewarnt. Beim automatischen Erzeugen der Bewehrung beginnt das Programm mit dem vorgegeben Längsdurchmesser.

Bewehrung löschen

Löscht die vorgegebene Bewehrung und es wird nur mit der statisch erforderlichen Bewehrung gerechnet.

Bewehrung			
unten oben			
Allgemein			
Höhe	z	[m]	0,50
Längsdurchmesser		[mm]	14
Bügeldurchmesser		[mm]	8
Matten in Querrichtung ansetzen			☒
Spitzenwerte nach Heft240 abdecken			☒
Bewehrung neu erzeugen			
Bewehrung löschen			
Fundament unten			
Stabstahl	quer	4	Ø 14
Stabstahl	längs	3	Ø 14
Matte 1			
Richtung			
Matte 2			keine
Richtung			Querrichtung
As, erf./vorh	quer		0/6,16 cm²/m
As, erf./vorh	längs		0/4,62 cm²

Spalte Anzahl / Durchmesser

Fundament unten / oben

Stabstahl quer/längs

Definieren Sie hier für x- und y-Richtung in der ersten Eingabespalte die Anzahl und in der zweiten Spalte den Durchmesser der Stäbe.

Matte 1/2

Auswahl einer Betonstahlmatte sowie Angabe einer Hauptrichtung (quer/längs).

As, erf./vorh quer/längs

Anzeige der erforderlichen / vorhandenen Bewehrung.

Grundbau

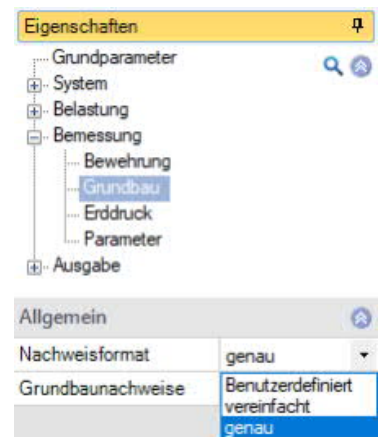
Nachweisformat

Definieren Sie hier, ob ein

- vereinfachter Nachweis, ein
- genauer Nachweis oder ein
- benutzerdefinierter Nachweis

geführt werden soll.

Der vereinfachte Nachweis beinhaltet die Einhaltung des Bemessungswertes des Sohldruckwiderstands mit Begrenzung der Neigung der Lastresultierenden. Das genaue Nachweisformat beinhaltet einen Grundbruchnachweis, einen Gleitsicherheitsnachweis und eine Setzungsberechnung.



Grundbruchnachweise



Aufruf des [erweiterten Grundbaudialoges](#) (siehe nachfolgend) mit den grafischen Darstellungen zu Grundbruch, Sohldruck und Setzungen. Dieser Aufruf ist auch direkt in der Symbolleiste mit dem Sohldruck-Symbol möglich (*Hinweis: sofern nur der vereinfachte Nachweis geführt wird, wird nur das Register „Sohldruck“ angezeigt*).

Benutzerdefiniertes Nachweisformat

Hier werden alle Nachweisoptionen zur individuellen Auswahl angeboten.

Sohldruckresultierende

Voraussetzung für den vereinfachten Nachweis: Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden hält die Bedingung $H/V < 0,2$ ein.

Sohldruckwiderstand

Die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) werden durch die Verwendung von Erfahrungswerten für den Bemessungswert des Sohlwiderstands ersetzt.

Ausmittenbegrenzung

Nachweis nach NF P 94-261 13.3 zur Ausmittigkeit der Belastung.

Nachweisumfang

In einem separaten Dialog definieren Sie, ob für diesen Nachweis die Grenzzustände und Bemessungssituationen nach gewählter Norm verwendet werden sollen oder individuell (benutzerdefiniert) angepasst werden.

Gleitsicherheitsnachweis

Wenn der Lastvektor nicht senkrecht auf der Sohlfläche steht, müssen die Fundamente gegen ein Versagen durch Gleiten in der Sohlfläche untersucht werden.

Grundbruchnachweis

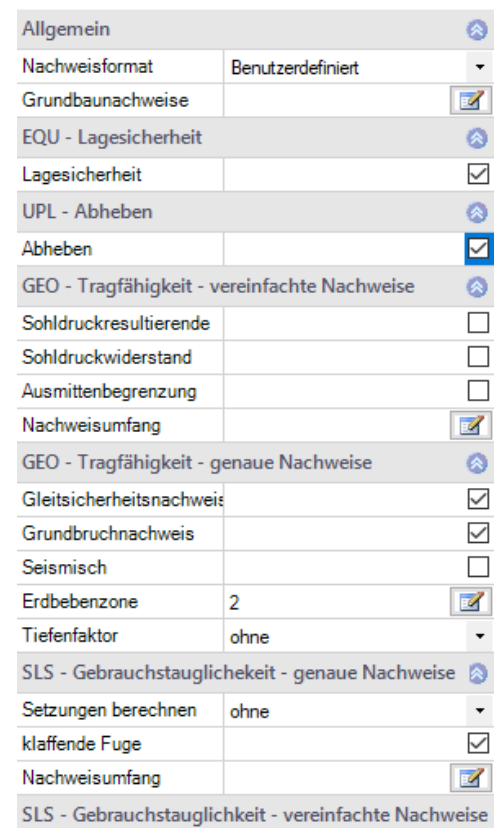
Beim Grundbruchnachweis werden die Scherwiderstände des Bodens unterhalb der Gründungsebene berücksichtigt. Die Bodenschichten über der Gründungsebene gehen bei waagerechter Sohlfläche und horizontalem Gelände nur als Auflast ein.

Seismisch

Mit Zusatzoption FDPPro: bei markierter Option wird ein seismischer Grundbruchnachweis nach DIN EN1998-5:2010 Anhang F geführt. Ein Dialog mit den entsprechenden Auswahl/Eingabeparametern wird eingeblendet.

Tiefenfaktor

Die Tiefenbeiwerte berücksichtigen beim Grundbruchnachweis den günstigen Einfluss der Scherfestigkeit in der Bruchfuge oberhalb der Fundamentsohle. In einigen europäischen Ländern darf dieser Effekt mit Beiwerten > 1 berücksichtigt werden.



Setzungen berechnen

Für die Setzungsberechnung ist die Zusammendrückung des Bodens bis zur Setzungseinflusstiefe t_s zu berücksichtigen. Diese darf in der Tiefe angenommen werden, in der die lotrechte Zusatzspannung aus der mittleren setzungswirksamen Belastung 20 % der wirksamen lotrechten Ausgangsspannung des Bodens beträgt. Es kann eine von 5 Berechnungsmethoden gewählt werden.

SLS - Gebrauchstauglichkeit - genaue Nachweise 	
Setzungen berechnen	ohne
klaffende Fuge	ohne
Nachweisumfang	Setzungsgleichungen Spannungsintegration aus Pressiometerversuchsdaten
SLS - Gebrauchstauglic	aus Drucksondierungsdaten angepasstes Elastizitätsverfahren

Grundbruch - erweiterter Grundbaudialog

Aufruf des Dialoges über [Grundbruchnachweise](#)  (genauer/vereinfachter Nachweis).

Grundbruch

Seismisch/Erdbebenzone: Aufruf des [Erdbebendialogs](#).

Auswahl des Teilsicherheitsbeiwertes.

Gelände

Über den Button „Gelände“ werden die folgenden Eingabeparameter angezeigt:

Einbindetiefe Geringste Gründungstiefe unter Gelände bzw. unter Oberkante Kellersohle.

[Böschung](#) Die Geländeoberkante kann waagrecht, mit einer kontinuierlichen Neigung oder einer gebrochenen Böschung modelliert werden.

Berme Die Bermenbreite ist der Abstand zwischen Fundamentaßenkante und Beginn der Böschung.

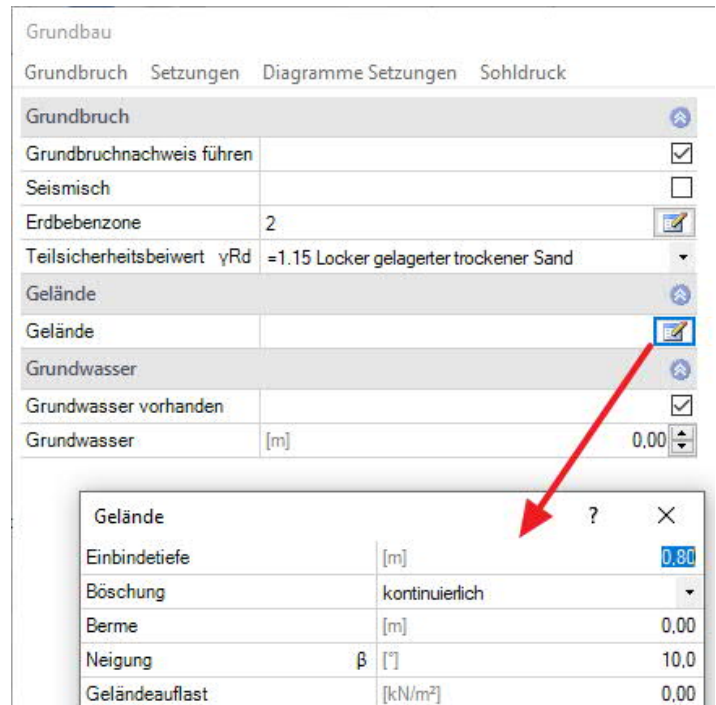
Neigung β Der Geländeneigungswinkel gibt den Neigungswinkel einer Böschung ab der definierten Berme an. Der Neigungswinkel beeinflusst den Grundbruchnachweis. Er definiert ausschließlich abfallendes Gelände.

Geländeauflast Zusätzliche charakteristische ständige Flächenlast auf der Grundbruchfigur, welche den charakteristischen Durchstanzwiderstand erhöht.

Grundwasser

Grundwasser vorhanden Siehe System ► [Grundwasser](#)

Grundwassertiefe Siehe System ► [Grundwasser](#)



Grundbau	
Grundbruch Setzungen Diagramme Setzungen Sohldruck	
Grundbruch	
Grundbruchnachweis führen	☒
Seismisch	☐
Erdbebenzone	2 
Teilsicherheitsbeiwert γ_{Rd}	= 1.15 Locker gelagerter trockener Sand
Gelände	
Gelände	
Grundwasser	
Grundwasser vorhanden	☒
Grundwasser	[m] 0,00

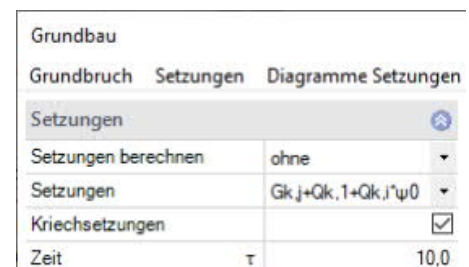
Gelände	
Einbindetiefe	[m] 0.80
Böschung	kontinuierlich
Berme	[m] 0.00
Neigung β	[°] 10.0
Geländeauflast	[kN/m²] 0.00

Setzungen

Darstellung des Setzungs- und Spannungsverlaufs über die Tiefe sowie grafische Darstellung (Diagramme Setzungen) des Zeitsetzungsverlaufs, der Setzungs- und Einflussbeiwerte per Auswahlliste.

Setzungen berechnen Für die Setzungsberechnung ist die Zusammendrückung des Bodens bis zur Setzungseinflusstiefe t_s zu berücksichtigen. Diese darf in der Tiefe angenommen werden, in der die lotrechte Zusatzspannung aus der mittleren setzungswirksamen Belastung 20 % der wirksamen lotrechten Ausgangsspannung des Bodens beträgt.

Setzungen $G_{k,j}$... Entscheiden Sie, ob die Setzungen mit nur ständigen oder mit ständigen und veränderlichen Lasten ermittelt werden sollen.

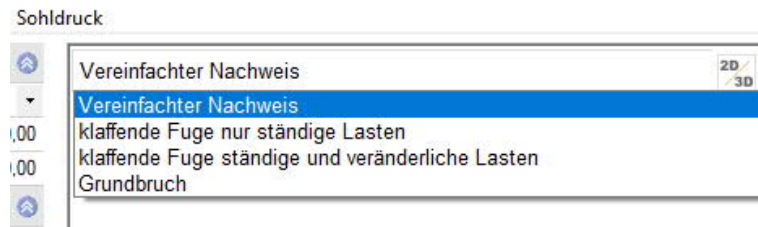


Grundbau	
Grundbruch Setzungen Diagramme Setzungen	
Setzungen	
Setzungen berechnen	ohne
Setzungen	$G_{k,j} + Q_{k,1} + Q_{k,i} \cdot \psi_0$
Kriechsetzungen	☒
Zeit	τ 10,0

Sohldruck

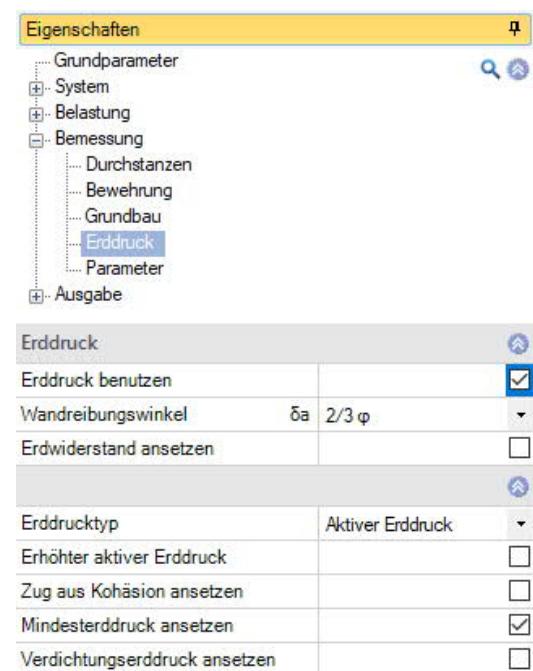
Grafische Darstellung des Sohldrucks in 2D/3D. Auswahl über die obere Auswahlzeile.

Zu Eingabe/Änderungen siehe Kapitel System ► [Boden](#).



Erddruck (mit Zusatzoption FDPro)

Erlaubt den Ansatz von Erddruck bei vorhandener Lizenzierung von [FDPro](#).



Parameter

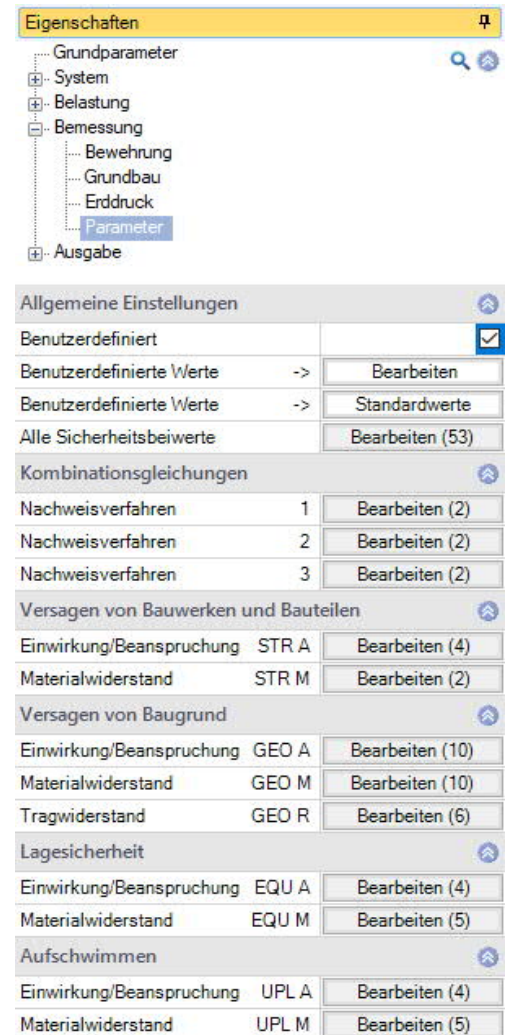
Benutzerdefiniert

Markieren Sie diese Option, wenn Sie abweichend von den eingestellten Normen die Sicherheitsbeiwerte und Bemessungsregeln ändern wollen.

Die entsprechenden Eingabefelder/Bearbeitungsbuttons werden dann eingeblendet.

Über die „Bearbeiten“-Buttons öffnen Sie die jeweiligen Tabellen zum Ändern der Werte – die Infotexte zu den einzelnen Parametern werden jeweils im unteren Fensterbereich eingeblendet, wenn Sie in ein Eingabefeld klicken.

- Unterstützung aller 3 Nachweisverfahren nach Eurocode 7, einstellbar für alle nationalen Anhänge.
- Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsgleichungen für die geotechnischen Nachweise sind editierbar.
- Da alle Tabellenwerte verändert werden können, kann auf einfache Weise die Normeinstellung für ein bestimmtes Land (z.B. Indien, Schweden usw.) definiert werden.



Eigenschaften

- Grundparameter
 - System
 - Belastung
 - Bemessung
 - Bewehrung
 - Grundbau
 - Erddruck
 - Parameter**
 - Ausgabe

Allgemeine Einstellungen

Benutzerdefiniert ☒

Benutzerdefinierte Werte	->	Bearbeiten
Benutzerdefinierte Werte	->	Standardwerte
Alle Sicherheitsbeiwerte		Bearbeiten (53)

Kombinationsgleichungen

Nachweisverfahren	1	Bearbeiten (2)
Nachweisverfahren	2	Bearbeiten (2)
Nachweisverfahren	3	Bearbeiten (2)

Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Einwirkung/Beanspruchung	STR A	Bearbeiten (4)
Materialwiderstand	STR M	Bearbeiten (2)

Versagen von Baugrund

Einwirkung/Beanspruchung	GEO A	Bearbeiten (10)
Materialwiderstand	GEO M	Bearbeiten (10)
Tragwiderstand	GEO R	Bearbeiten (6)

Lagesicherheit

Einwirkung/Beanspruchung	EQU A	Bearbeiten (4)
Materialwiderstand	EQU M	Bearbeiten (5)

Aufschwimmen

Einwirkung/Beanspruchung	UPL A	Bearbeiten (4)
Materialwiderstand	UPL M	Bearbeiten (5)

Ausgabe

Ausgabeumfang und Optionen

Durch markieren der verschiedenen Optionen legen Sie den Umfang der Textausgaben fest. Für die Grafik können Schriftgröße und Maßstab angepasst werden.

Ausgabe als PDF-Dokument

Über das Register „Dokument“ wird das Ausgabedokument im PDF-Format angezeigt.

Detaillierte Infos finden Sie im Dokument [Ausgabe und Drucken](#).

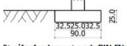
Eigenschaften

- Grundparameter
- System
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe
 - Allgemein
 - Grundbau

Ausgabe

Ausgabeumfang	Benutzerdefiniert
EQU - Lagesicherheit	Benutzerdefiniert
Lagesicherheit	Kurz Standard Ausführlich
UPL - Abheben	
Abheben	☐
SLS - Gebrauchstauglichkeit - vereinfachte Nachweise	
Sohldruckresultierende	☒
Sohldruckwiderstand	☒
GEO - Tragfähigkeit - genaue Nachweise	
Gleitsicherheit	☒
Text Grundbruch	☒
Grafik Grundbruchfigur	☒
Text Grundbruch Beiwerte	☒
Text Grundbruch Details	☒
Text AusmittenBegrenzung	☒
SLS - Gebrauchstauglichkeit - genaue Nachweise	
Text klaffende Fuge	☒
Grafik klaffende Fuge G	☒
Grafik klaffende Fuge +Q	☒
Text Setzungen	☒

Frilo Software
Stuttgarter Str. 40
70469 Stuttgart
Tel.: +49 711 850200
Fax: +49 711 858020
Projekt: Testbeispiele
Position: FDS+001
01.12.2015
Seite 1

Position: FDS+001
Streifenfundament (neu) FDS+01/2016A (Frilo R-2016-1/P2)
Systemgrafik

Streifenfundament nach DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12
Systemwerte

Bauzteil	Beton	Betonstahl	Breite (b)	Länge (l)	Höhe (h)
Wand	C 25/30	B500B	25.0	100.0	0.0
Fundament	C 25/30	B500A	90.0	100.0	25.0

Einbindetiefe = 25.0cm
Einwirkungen (Ew)

Ew	Name	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	zugehörige Lastfälle
A	Kat. A, Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2
E	ständig	1.00	1.00	1.00	1

charakteristische Lastfälle

Nr	Ew	Berechnung	N	M ₁	M ₂	H ₁	H ₂	Q ₁	Q ₂	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2	A	Lastfall 2	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0

Wichte Beton: ρ = 25.0 kN/m³, Gesamtfundament ohne Wand 0.225 m³ / 5.63 kN, Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt, Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt.
Überlagerungen

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	0.9 ständige + 1.1 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	Eigengewicht
4	P	1.0 x (1)
5	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.
Ergebnisübersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
Lagesicherheit	2	0.00
klaffende Fuge nur ständige Lasten	4	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	5	0.00
Sohldruck	1	0.47
Negung der Sohldruckresultierenden	3	0.00

Frilo Software
Stuttgarter Str. 40
70469 Stuttgart
Lagesicherheit Klappen

Nr	bx	by
2	x	x
2	y	y
2	y	x

Lagesicherheit: stat.
Die Teilchenheit:
Die vertikale Erde
klaffende Fuge Überlagerung

Nr	N	α	α ₁	α ₂	α [*] (L/6)	α [*] (L/9)	η _G	η _{G,Q}
4	75.6	0.0	0.0	0.0	0.000/0.167	0.000/0.111	0.00	0.00
5	105.6	0.0	0.0	0.0				

α^{*} = α₁ / (bx / by) / (α₂ / (bx / by) / (α₁ / (bx / by)))²
Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden
tan δ = H/V = 0.00 ≤ 0.2
Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.
Bemessungswert des Sohldruckwiderstands σ_{sk} = 350.0 kN/m²
Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.
Vereinfachter Nachweis

Nr	N _{sk}	α	α ₁	α ₂	α _{sk}	α _{sk}	η
1	147.1	90.0	100.0	163.4	350.0	350.0	0.47

Grundbruchfigur
Grundbruchnachweis Nachweis nicht geführt.
Biegemessung
M_{ed,II} = 8.2 kNm/m q_{ed,II} = 2.97 cm/m
Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06 berücksichtigt.
Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung d_{1,xy} = 5.0 cm
1) Überlagerung 1
2) Mindestbewehrung
Anschlussbewehrung

Wand	C 25/30	B500B	erf. q _{sk}	As	erf. q _{sk}	As
			=	3.75	=	1.88
			je Seite As	cm²/m		cm²/m

Mindestabstände für Druckglieder berücksichtigt (DIN EN 1992-1-1:6.1 (4))
Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt.
Bewehrungslage α_{sk} = 5.0 cm
Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.