

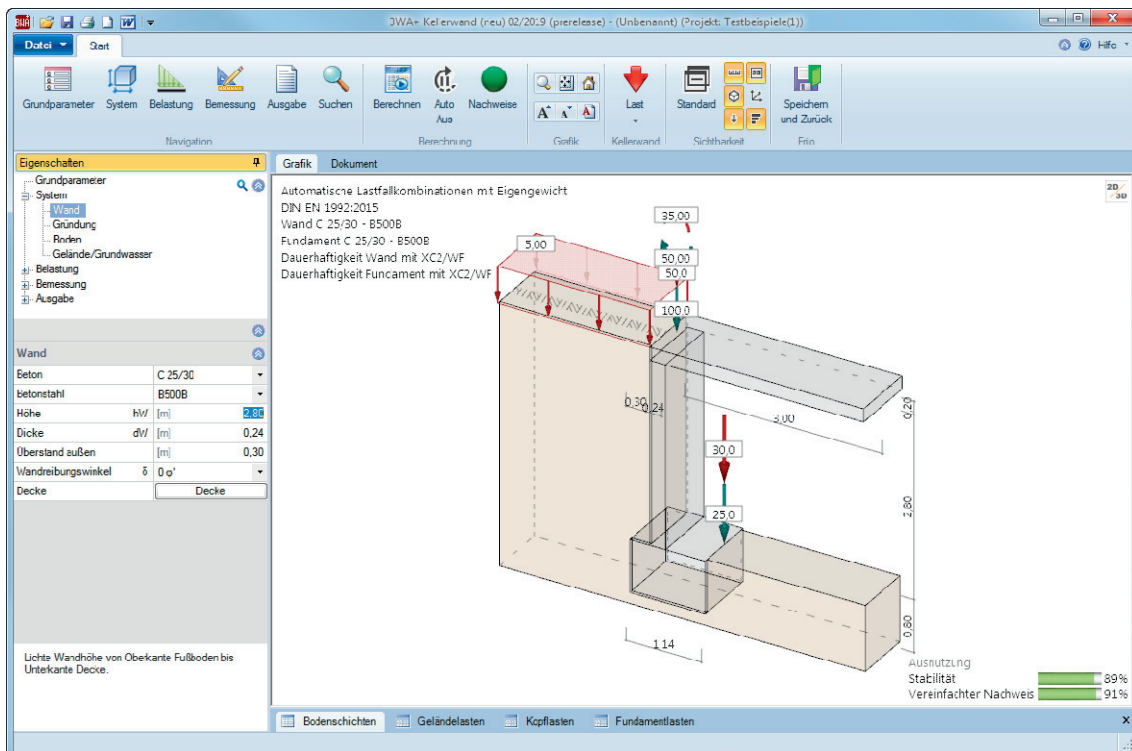
Kellerwand – BWA+

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 21.05.2019



Kellerwand – BWA+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	3
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe	4
Grundparameter	4
System	5
Wand	5
Gründung	5
Boden	5
Gelände/Grundwasser	6
Belastung	7
Bemessung	8
Ausgabe	9

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

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

Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm bemisst Kellerwände aus Stahlbeton, die sowohl am Kopf durch Vertikallast und Moment als auch auf einer Seite durch Erddruck belastet sein können.

Gleichzeitig führt das Programm den vereinfachten Nachweis nach DIN 1054:2015.

Biege- und Schubbemessung des Fundamentes werden ausgegeben.

Normen




















- DIN EN 1992
- BS EN 1992
- ÖNORM EN 1992
- EN 1992
- NTC 1992

Weiterhin noch

- DIN 1045-1
- ÖNorm B4700

Grundbaunormen:

- DIN 1054
- DIN EN 1997 in Verbindung mit DIN 1054:2015

Allgemein	
Bemessungsnorm	 DIN EN 1992:2012
Schnee außergewöhnlich	 DIN EN 1992:2015
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee (AE)	 DIN EN 1992:2013
gleiches γ_G für ständige Lasten	 DIN EN 1992:2012
Bemerkungen	 DIN EN 1992:2011
	 BS EN 1992:2015
	 BS EN 1992:2009
	 BS EN 1992:2004
	 ÖNORM EN 1992:2018
	 ÖNORM EN 1992:2011
	 ÖNORM EN 1992:2007
	 EN 1992:2014
	 EN 1992:2010
	 NTC EN 1992:2018
	 NTC EN 1992:2008
	 DIN 1045-1:2008
	 DIN 1045-1:2001
	 DIN 1045:1988
	 ÖNorm B 4700:2001

System

- Decke - Wand - Fundament
- Die Decke kann gelenkig gelagert, teilweise oder voll eingespannt sein
- Einzellasten auf Wandkopf und Fundamentgrenze innen
- Einzelmomente auf Wandkopf
- Auflast auf Gelände
- Böschung
- Blocklasten
- Bodenschichten
- Wasser

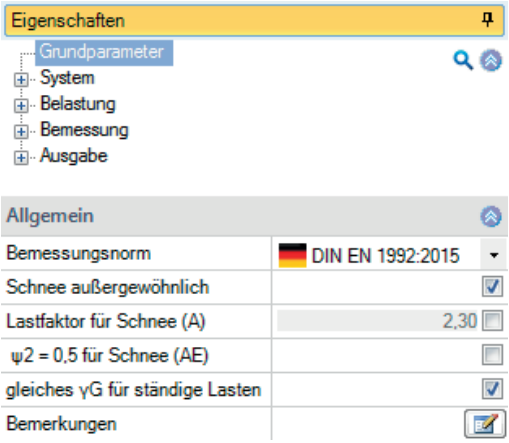
Berechnungsgrundlagen

Die Kellerwand wird als senkrecht stehender Stab betrachtet, der oben gelenkig oder eingespannt gelagert ist und unten in zwei gebettete Stäbe eingespannt ist, die das Fundament simulieren.

Eingabe

Beim Start des Programms erscheint automatisch das Fenster [Assistent](#). Hier können schnell die wichtigsten Eckdaten des Rahmensystems eingegeben werden, die dann im Eingabebereich oder/ und in der [interaktiven Grafikoberfläche](#) editiert werden können.

Grundparameter

Bemessungsnorm	Definiert die dem Tragsicherheitsnachweis zugrunde liegende Bemessungsnorm. Bei Eurocodes wird mit Angabe der nationalen Version der europäischen Normen gleichzeitig auf den jeweiligen Nationalen Anhang verwiesen.	
Schnee außergewöhnlich	Legt fest, ob zusätzlich zu den gewöhnlichen Bemessungssituationen die Schneelasten automatisch auch als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt werden sollen. Der Lastfaktor für die außergewöhnlichen Schneelasten kann dabei frei vorgegeben oder automatisch vom Programm ermittelt werden.	
Lastfaktor für Schnee	Wechselt zwischen automatischer und nutzerdefinierten Festlegung des Lastfaktors, mit dem - bezogen auf ihren charakteristischen Wert - die Schneelast als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt werden soll.	
ψ ₂	Gibt an, ob in der Bemessungssituation Erdbeben (AE) der Kombinationsbeiwert ψ ₂ für die Einwirkung Schnee auf den Wert 0,5 angehoben werden soll. (Siehe Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg)	
gleiche γG...	Gibt an, ob alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle zusammen mit dem gleichen Teilsicherheitsbeiwert (γ _{G,sup} oder γ _{G,inf}) angesetzt werden sollen. Anderenfalls werden alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle untereinander mit γ _{G,sup} und γ _{G,inf} kombiniert.	
Bemerkungen	Rufen Sie hier ein Eingabefeld für den Bemerkungstext auf.	

System

Wand

Hier definieren Sie das Material und die Abmessungen (Höhe, Dicke, Überstand) für die Wand sowie die entsprechenden Parameter für die Decke (Button "Decke").

Überstand Abstand der Außenkante des Fundamentes zur Außenseite der Wand.

Wandreibungswinkel δ Reibungswinkel δ zwischen Wand und Boden. δ liegt im Bereich $-1 \cdot \varphi'$ und $+1 \cdot \varphi'$. Zur Auswahl werden $\pm 0\varphi'$, $1/3\varphi'$, $2/3\varphi'$ oder $3/3\varphi'$ angeboten bzw. Sie können über „Eingabe“ einen Koeffizienten $-1,00$ bis $1,00 \cdot \varphi'$ eingeben.

Gründung

Hier definieren Sie das Material und die Abmessungen für das Fundament sowie den Wert für das Bettungsmodul c_b .

Boden


Bodenkennwerte

Ermittlung $\sigma_{R,d}$ Wählen Sie hier, ob der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes direkt vorgegeben werden soll, oder aus einer genormten Tabelle bzw. aus einer selbst definierten Tabelle kommen soll – siehe Abschnitt unten.

Sohldruckwiderstand zulässiger Sohldruck $\sigma_{R,d}$

Bodenschichten

Hier können Sie mehrere Bodenschichten definieren.

Eine zusätzliche Bodenschicht erzeugen Sie über das  Symbol.

Siehe hierzu auch Tabelleneingabe im Dokument [Bedienungsgrundlagen-PLUS.pdf](#)

Alternativ können Sie die Eingabe auch über das Register "Bodenschichten" unter der Grafik in übersichtlicher Tabellenform anzeigen.

Wichte γ Gamma/Wichte des Bodens.

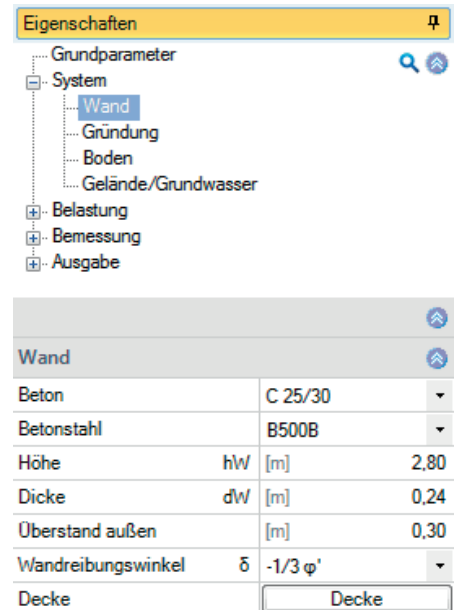
Wichte unter Auftrieb γ' Wichte der Bodenschicht unter Auftrieb. Definieren Sie [Grundwasser](#) zur Nutzung dieses Eingabewertes.

Reibungswinkel φ' Reibungswinkel des Bodens in dieser Bodenschicht.

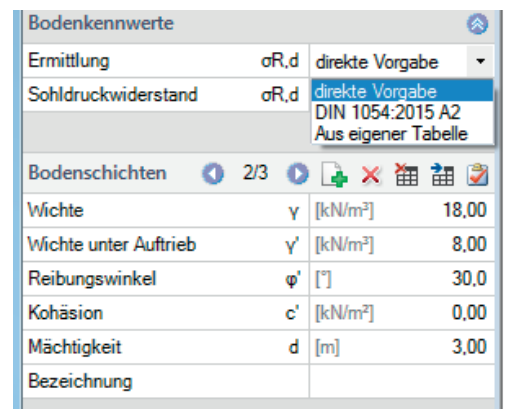
Kohäsion c' Kohäsion des Bodens.

Mächtigkeit d Dicke der Bodenschicht.

Bezeichnung Optional kann die Bodenschicht benannt werden.



Wand	
Beton	C 25/30
Betonstahl	B500B
Höhe	hW [m] 2.80
Dicke	dW [m] 0.24
Überstand außen	[m] 0.30
Wandreibungswinkel	δ -1/3 φ'
Decke	Decke



Bodenkennwerte		
Ermittlung	$\sigma_{R,d}$	direkte Vorgabe
Sohldruckwiderstand	$\sigma_{R,d}$	direkte Vorgabe DIN 1054:2015 A2 Aus eigener Tabelle
Bodenschichten		
Wichte	γ	[kN/m ³] 18,00
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m ³] 8,00
Reibungswinkel	φ'	[°] 30,0
Kohäsion	c'	[kN/m ²] 0,00
Mächtigkeit	d	[m] 3,00
Bezeichnung		

Gelände/Grundwasser

Gelände

Höhe Eranschüttung h_e		Höhe der Erdanschüttung gemessen vom Wandfuß.
Böschung	ohne kontinuierlich	keine Neigung, d.h. keine Böschung die Böschung hat eine gleichmäßige Neigung
	gebrochen	die Böschung kann in mehrere Abschnitte mit unterschiedlicher Neigung unterteilt werden.
Neigung	Eingabe des Neigungswinkels bei kontinuierlicher Böschung.	

Böschungsabschnitte

Wurde eine gebrochene Böschung gewählt, können hier die einzelnen Abschnitte und ihre Neigung definiert werden.
 Grundlagen der tabellarischen Eingabe: siehe [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)

Grundwasser

Bei markierter Option wird eine Belastung infolge Grundwasser angesetzt. Angabe des Grundwasserstands gemessen ab Oberkante.

Eigenschaften ⌵

- ... Grundparameter 🔍
- [-] System
- ... Wand
- ... Gründung
- ... Boden
- Gelände/Grundwasser
- [-] Belastung
- [-] Bemessung
- [-] Ausgabe

Gelände ⌵

Höhe Erdanschüttung	h_e	[m]	3,00
Böschung			gebrochen
Böschungsabschnitt 3/3 ⏪ ⏩ ⏴ ⏵ 🗑️ 📄 📅 📁			
Länge	l_{xi}	[m]	1,00
Neigung	β	[°]	5,0

Grundwasser ⌵

Grundwasser		<input checked="" type="checkbox"/>
Grundwasserstand	[m]	0,00

Belastung


Eigengewicht Automatische Berücksichtigung des Eigengewichtes.

Geländelasten

Hier bzw. über das Register "Geländelasten" unter der Grafik können Sie mehrere Geländelasten definieren.

Siehe hierzu auch Tabelleneingabe im Dokument [Bedienungsgrundlagen-PLUS.pdf](#)

Lastart Flächen-, Streifen-, Block- oder Linienlast

Lastwert pi Eingabe des Lastwertes oder Aufruf der Lastwertzusammenstellung über das „Pfeilsymbol“  – siehe Beschreibung im Programm [LAST+](#).

Abstand a Abstand von der Wandkante.

Länge l Lastlänge parallel zur Wand

Breite b Lastbreite senkrecht zur Wand

Angriffstiefe z Abstand der Last in z-Richtung ab Geländeoberkante (Werte unterhalb Gelände negativ).

Erddruckverteilung Bei begrenzter Verkehrslasten kann zwischen einer rechteckigen und einer trapezförmigen Lastverteilung nach EAB (= Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben") gewählt werden. Die Ordinaten der trapezförmigen Verteilung ergeben sich aus einer linearen Interpolation in Abhängigkeit von Abstand zu Breite der Last.

Einwirkung Zuordnung einer Einwirkung zu dieser Last

Zusammengh.gruppe Lasten einer Zusammengehörigkeitsgruppe werden stets gemeinsam angesetzt. Eine Zusammengehörigkeitsgruppe wird durch die Vergabe einer Nummer definiert (0, 1, 2, ...)

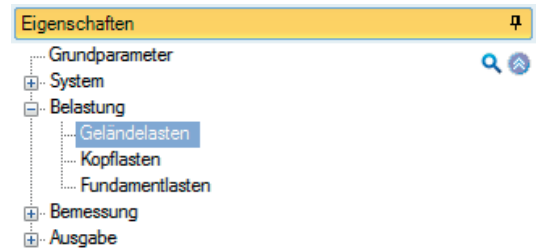
Alternativgruppe Verschiedene veränderliche Lastfälle mit gleichen Einwirkungen können durch Zuweisung einer Alternativgruppennummer einer alternativen Lastfallgruppe zugeordnet werden. Aus dieser alternativen Lastfallgruppe wird nur der maßgebende Lastfall zur Überlagerung für einen Nachweis herangezogen.

Kopflasten

Eingabe von Einzellasten / Einzelmomente auf den Wandkopf.

Fundamentlasten

Eingabe von Einzellasten auf das Fundament.



Lasten		
Geländelasten		
Lastart	Blocklast	
Lastwert	pi [kN/m²]	11,00
Abstand	a [m]	2,00
Länge	l [m]	0,00
Breite	b [m]	0,00
Angriffstiefe	z [m]	0,00
Erddruckverteilung	Trapez	
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude	
Zusammengehörigkeitsgruppe		0
Alternativgruppe		0

Bemessung

Mindestbewehrung	Duktilitätsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 9.2.1.1 (1)
Schubnachweis als Platte	Den Schubnachweis statt als Balken als Platte führen, auch bei einem Balkenquerschnitt.
Bemessung am Anschnitt	Die Biegebemessung des Fundamentes kann entweder in Wandachse oder im Anschnitt der Wand vorgenommen werden.

Erddruck

Erddrucktyp	Der Erddruck kann entweder für den aktiven oder den Zustand in Ruhe errechnet werden.
Verdichtungserddruck	Wird ein Boden lagenweise eingebaut und anschließend intensiv verdichtet, wächst der Erddruck über den Erddruck aus Eigenlast des Bodens hinaus.
Einstellungen	<p>Parameter für den Verdichtungserddruck.</p> <p>Ansatz nach</p> <ul style="list-style-type: none"> - DIN 4085 intensiv / leicht, - ÖNorm B 4434 <p>Der Verdichtungserddruck für eine starke Verdichtung wird nach DIN 4085 berechnet. Für eine leichte Verdichtung (Vibrationsplatte mit einer Betriebsmasse von bis zu 250 kg) sollte der Ansatz "leicht" gewählt werden. Alternativ kann der Verdichtungserddruck nach ÖNorm zusätzlich zum Erdruhedruck angesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdichtungsbreite B: <p>Breite des zu verfüllenden Raumes. B hat nur bei Erdruhedruck und erhöhtem aktiven Erddruck (bei weniger nachgiebigen Wänden) einen Einfluss.</p> - Gekrümmte Gleitflächen: <p>Die Tiefe, ab der volle Verdichtungserddruck angesetzt wird, wird über den Vergleich des Verdichtungserddrucks mit dem passivem Erddruck bestimmt. Der zugehörige passive Erddruckbeiwert kann unter Voraussetzung linearer oder gekrümmter Gleitflächen ermittelt werden.</p> - Wandnachgiebigkeit: <p>Informative Anzeige. Wird automatisch abhängig vom Erddrucktyp gewählt.</p>

Bewehrung Fundament / Wand

Eingabe der Betondeckung, Bewehrungslage, der Mindestdurchmesser und der [Dauerhaftigkeit](#).

Lesen Sie hierzu die jeweils angezeigte Info im Infobereich.

Ausgabe

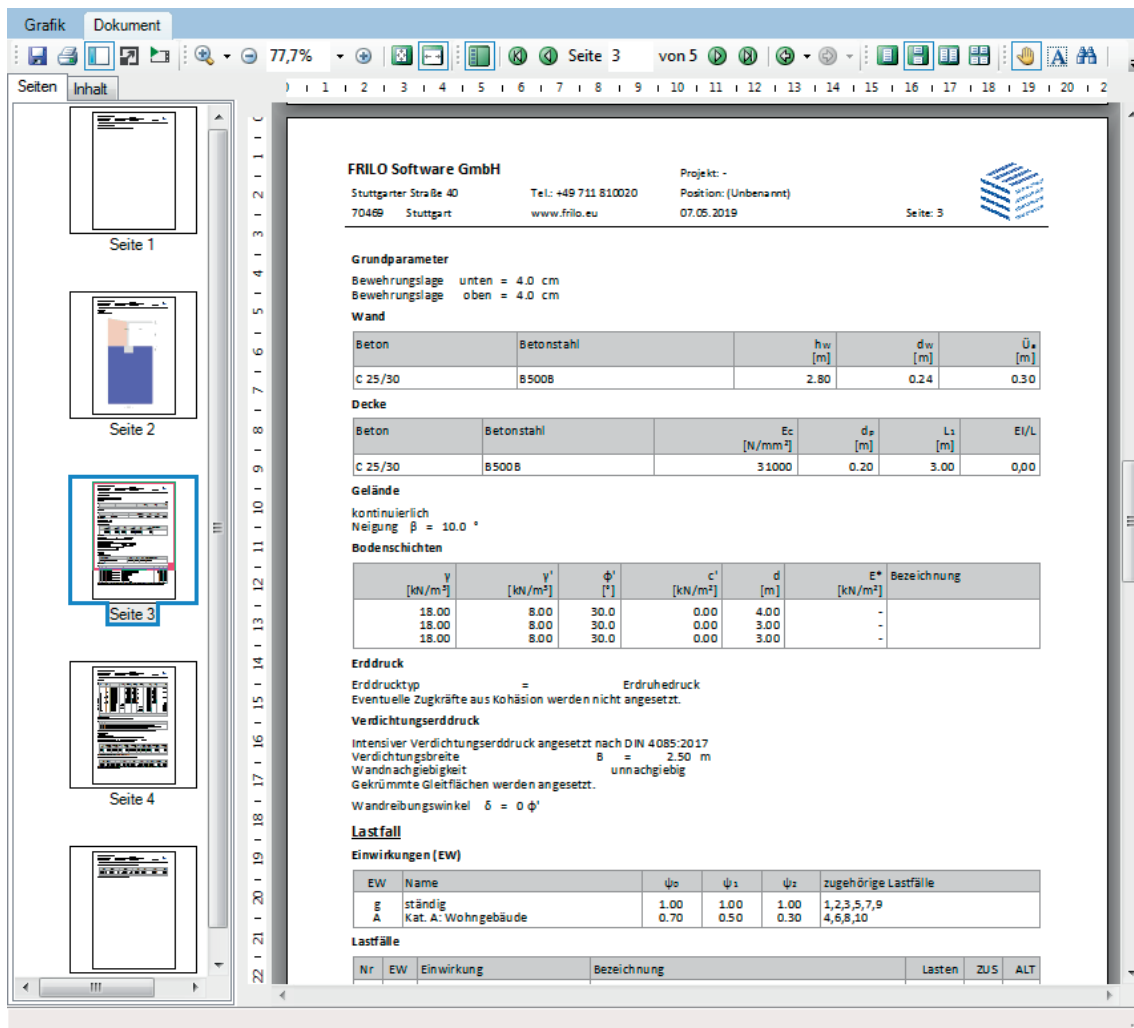
Ausgabebumfang und Optionen

Hier können Sie durch Markieren der verschiedenen Optionen selbst den Umfang der Ausgaben festlegen.

Ausgabe als PDF-Dokument

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

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



FRILO Software GmbH
 Stuttgarter Straße 40 | Tel.: +49 711 810020 | Position: (Unbenannt)
 70469 Stuttgart | www.friilo.eu | 07.05.2019 | Seite: 3

Grundparameter
 Bewehrungslage unten = 4.0 cm
 Bewehrungslage oben = 4.0 cm

Wand

Beton	Betonstahl	h_w [m]	d_w [m]	\bar{u}_w [m]
C 25/30	B500B	2.80	0.24	0.30

Decke

Beton	Betonstahl	E_c [N/mm ²]	d_s [m]	L_1 [m]	EI/L
C 25/30	B500B	31000	0.20	3.00	0,00

Gelände
 kontinuierlich
 Neigung $\beta = 10.0^\circ$

Bodenschichten

y [kn/m ²]	y' [kn/m ²]	ϕ' [°]	c' [kn/m ²]	d [m]	E^* [kn/m ²]	Bezeichnung
18.00	8.00	30.0	0.00	4.00	-	
18.00	8.00	30.0	0.00	3.00	-	
18.00	8.00	30.0	0.00	3.00	-	

Erdruck
 Erddrucktyp = Erdrückdruck
 Eventuelle Zugkräfte aus Kohäsion werden nicht angesetzt.

Verdichtungserddruck
 Intensiver Verdichtungserddruck angesetzt nach DIN 4085:2017
 Verdichtungsbreite $B = 2.50$ m
 Wandnachgiebigkeit unnachgiebig
 Gekrümmte Gleitflächen werden angesetzt.
 Wandreibungswinkel $\delta = 0 \phi'$

Lastfall

Einwirkungen (EW)

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1,2,3,5,7,9
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	4,6,8,10

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
----	----	------------	-------------	--------	-----	-----