

GEO – Das FRILO Gebäudemodell

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	3
Berechnungsgrundlagen	5
Eingabe	6
Grafische Eingabe	6
Numerische Eingabe	6
Daten-Import aus CAD, PLT, WL, ASCII	6
Ablauf der Eingabe eines Gebäudes	7
Geschosse	8
Geschossebenen	8
Geschosse auswählen / kopieren	9
Lasten in andere Geschosse kopieren	9
Fundamentbemessung - Vorgaben	10
Lasteingabe für die Platte	11
Lastübernahme aus anderen Gebäudepositionen	11
Horizontallasten – Zusatzoptionen GEO-HL und GEO-EB	12
Windlastparameter	14
Erdbeben - Zusatzoption GEO-EB	15
Unterschiede zwischen DIN 4149 und DIN EN 1998-1	17
Mitwirkung an Horizontallastabtragung	20
Lastberechnung	20
Ausgabe	21
Massenermittlung – Zusatzoption GEO-ME	22
Ausgabeprofil	23
Bemessen in FRILO	26
Mehrteilige Stütze	28
FE-Netz	28
Zusätzliche Menüpunkte in GEO	29
Bearbeiten	29
Optionen	29
Grf-Optionen	30
Werkzeuge	30
Symbole – Funktionen – Ergebnisse	31
Ergebnisgrafiken	32
Ergebnis-Schnitte	33
Schöck Isokorb / HALFEN HIT Iso-Element	33

Weitere wichtige Infos und Beschreibungen finden Sie im Dokument:

[Grafische Eingabe.pdf](#)

Grafische Eingabe für die Programme GEO, PLT, SCN, WL

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

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

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

FAQ - Frequently asked questions

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

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

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

Anwendungsmöglichkeiten

Bauwerke des üblichen Hochbaus in Massivbauweise werden als Gesamttragwerk erfasst. Für die Eingabe wird das Modul [Grafische Eingabe](#), wie Sie es vom Plattenprogrammen PLT her kennen, verwendet. Weiterhin können aus CAD- Programmen geschossweise DXF-Dateien für die Grundrisse eingelesen werden.

Die Daten werden geschossweise mit allen tragenden Bauteilen erfasst:

- Decke mit unterschiedlichen Bereichen (Tragrichtungs-, Dicken-, Bettungs- und Bewehrungsbereiche)
- Wände (Material, Wanddicke)
- Stützen
- Unterzüge
- Brüstungen

Wandzüge, die aus mehreren Abschnitten gleichen Materials bestehen, werden als einheitlicher [Wandpfeiler](#) betrachtet, sofern dies vom Anwender nicht anders definiert wurde.

Allgemeines

Das Programm geht von einem „Normalgeschoss“ aus, welches mit allen konstruktiven Eigenschaften beschrieben wird. Anschließend ist ein Kopieren des Geschosses möglich. Wahlweise kann auch in jedem Geschoss ein neuer Grundriss eingegeben oder aus einem CAD-Programm eingelesen werden.

In jedem Geschoss können Änderungen vorgenommen werden.

Außerdem können die Fundamente durch Vorgabe von zulässiger Bodenpressung sowie Mindestabmessungen und -überständen dimensioniert werden.

Die Vorteile

Vorbemessung

- Schnelle Lastermittlung für die Fundamente
- Übersichtliche Darstellung der Lastabtragung, auch bei komplexen Bauwerken
- Einbindung der Aussteifungsberechnung für Horizontallasten
- Vorbemessung der tragenden Bauteile (Träger, Wände, Stützen und Fundamente) und Festlegung der Querschnitte schon in der ersten Planungsphase

Ausführungsplanung

- Prüffähige Darstellung der Lasten je Geschoss je Bauteil getrennt in G, Q und Volllast
- Direkte Übergabe in die Bemessungsprogramme der Einzelbauteile

Bewehrungspläne

- Aus den Bemessungsprogrammen können die As-Werte (FE-Platte PLT) oder die Bewehrungsführung in CAD-Programme (ALLPLAN, -isb cad- Glaser) übertragen und daraus schnell Bewehrungspläne erstellt werden. Siehe auch [Videotutorial zur Schnittstelle ALLPLAN – PLT](#) auf unserem YouTube-Kanal.

Zusatzoptionen

GEO-HL: Horizontale Lastabtragung

Mit dem optionalen Zusatzmodul GEO-HL können Horizontallasten aus Wind, Schiefstellung und Erdbeben ermittelt werden. Die Windlasten können dabei in Abhängigkeit von der Gebäudegeometrie und den vorgegebenen Windparametern berechnet werden. Schiefstellungslasten werden automatisch aus den berechneten Vertikallasten generiert.

Die Verteilung der Lasten auf die aussteifenden Bauteile erfolgt im Verhältnis der Biegesteifigkeiten. Eine Mitwirkung an der horizontalen Lastabtragung kann sowohl gruppenweise (z.B. nur Stahlbetonwände) oder für einzelne Bauteile definiert werden.

GEO-EB: Erdbeben

Ermittlung der Erdbebenlasten nach DIN EN 1998-1 und DIN 4149, 6.2.2 für Deutschland bzw. ÖNORM B 1998-1:2013-06/2017, 4.3.3.2 für Österreich

Die Ermittlung der Erdbebenlasten erfolgt nach dem vereinfachten Antwortspektrenverfahren.
! Dieses Modul benötigt GEO-HL

GEO-ME: Massenermittlung

Die Massenermittlung wird über das Ausgabeprofil gesteuert. So können Sie die Tabellenausgabe individuell jeweils für die einzelnen Materialien und Bauteile sowie für einzelne Geschosse oder auch geschossübergreifend definieren. Auch der Export als Excel-Mappe oder CSV-Datei ist möglich.

Normen

Stahlbeton:

- DIN 1045 / DIN 1045-1
- DIN EN 1992
- ÖNORM B 4700
- ÖNORM EN 1992
- UNI EN / NTC 1992
- BS EN 1992
- PN EN 1992

Windlasten:

- Neue Windlastnormen DIN 1055-4 und EN 1991-1-4 (DIN, ÖNORM, BS)

Materialien für Stahlstützen nach:

- DIN 18800
- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993
- BS EN 1993

Tip: Hier finden Sie ein praktisches Schritt-für-Schritt [Eingabebeispiel](#) für die Programme PLT und GEO.

Berechnungsgrundlagen

Die Auflagerlasten werden mittels FEM-Plattenberechnung geschossweise berechnet und in das darunter liegende Geschoss als Belastung weiter gegeben.

Baugrundverformungen bleiben außer Ansatz.

Wandpfeiler

Am Fuß eines [Wandpfeilers](#) herrscht infolge Vertikallasten konstanter Spannungszustand, d.h. am Fuß eines Wandpfeilers wird eine konstante Linienlast infolge Vertikallasten an das nächste Geschoss übergeben. Diese Annahme ist zulässig, wenn der Schwerpunkt aller Lasten auf einer Decke näherungsweise mit dem Schwerpunkt der weitergeleiteten Lasten übereinstimmt.

Siehe auch unser [Videoclip GEO – Wandpfeiler](#).

Die Berechnung erfolgt im Zustand I und nur nach Theorie I. Ordnung.

Da die Berechnung geschossweise von oben nach unten erfolgt, ist es nicht möglich, Decken zu berücksichtigen, die an die darüber liegende Decke hochgehängt sind.

Wandartige Träger über mehrere Geschosse können ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Eine Aussteifungsberechnung ist nur für unverschiebliche Systeme möglich, da die Horizontallasten auf jeder Deckenebene im Verhältnis der Biegesteifigkeit der aussteifenden Bauteile aufgeteilt werden - siehe hierzu auch das Kapitel [Horizontallasten](#).

Siehe weiterhin das Dokument [GEO Lastverteilung](#).

Lastermittlung für die weiterleitenden Bauteile

Die Ermittlung der Lasten auf die weiterleitenden Bauteile erfolgt mit der Methode der finiten Elemente, nicht über Lasteinflussflächen.

Dabei ist zu beachten, dass auch hier die für dieses Berechnungsverfahren typischen Besonderheiten an Singularitätsstellen (z.B. große Querkraftsprünge an einspringenden Ecken) auftreten.

Vergleichsberechnungen mit räumlichen FE- Programmen zeigen jedoch, dass die ermittelten Lasten in der Regel um weniger als 5% von der exakten räumlichen Ermittlung abweichen.

Eingabe

Grafische Eingabe

Das Programm GEO verfügt über eine grafische Oberfläche, d.h., dass Elemente wie Plattenkontur, Lastkoordinaten usw. mit der Maus auf die Zeichenfläche gezeichnet werden können. Die Zahlenwerte für Kräfte etc. werden in eingeblendeten Dialogfenstern eingegeben. Die grafische Eingabe ist insbesondere bei Verwendung einer importierten DXF-Folie und einem passen eingestellten Raster sinnvoll.

Der Anwender "sieht" die eingegebenen grafischen Elemente sofort auf dem Bildschirm, das Ein- und Ausblenden von z.B. Lastdarstellungen u.a. Elementen ermöglicht auch bei hoher Systemkomplexität einen geordneten Überblick.

! Die Beschreibung der Grafischen Eingabe finden Sie im separaten Dokument [Grafische Eingabe.pdf](#).

Hinweis zur Praxis

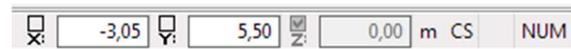
Die Eingabe der Platten- und Wandkonturen erfolgt meist in einer Mischung aus numerischer Koordinateneingabe und grafischer Eingabe mit der Maus.

! Am schnellsten lernen Sie die wichtigsten Eingabeabläufe, indem Sie unser Eingabebeispiel für Gebäudemodell bzw. PLT Schritt für Schritt nachvollziehen.

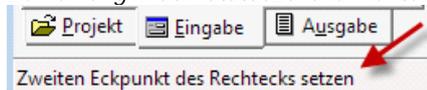
Das Eingabebeispiel [PLT-GEO-Eingabebeispiel.pdf](#) finden Sie auf unserer Homepage www.friilo.eu ▶ Produkte ▶ Dokumente.

Numerische Eingabe

Exakte Koordinaten/Werte können über die numerischen Eingabefelder eingegeben werden.



Hinweis: Direkte Hilfe und Unterstützung zur jeweiligen Eingabe finden Sie auch in Form einer kurzen Bemerkung in der "Statuszeile" am unteren linken Bildschirmrand.



Daten-Import aus CAD, PLT, WL, ASCII

Über die DXF-Schnittstelle können Geometriedaten als Grundlage der Systemeingabe eingelesen werden.

Bei Glaserdateien (-isb cad-) ist sogar eine direkte Weiterbearbeitung möglich.

Auch aus Allplan können Daten über das Programm PLT - Platten mit finiten Elementen ins Gebäudemodell übernommen werden. Voraussetzung dafür ist, dass in Allplan mit Bauteilen gearbeitet wird.

Siehe dazu auch [Videotutorial zur Schnittstelle ALLPLAN – PLT](#).

Aus PLT können Platten importiert werden und aus dem Programm WL – Windlasten das Gebäudesystem.

Allplan
 GLASER -isb cad-
 DXF
 F+L ASCII
 Geschoss-Ebene aus einer PLT-Position
 Gebäudesystem aus einer WL-Position
 Lastübernahme aus Gebäudeposition

Ablauf der Eingabe eines Gebäudes

Die Eingabe beginnt mit dem Zeichnen/Definieren der Plattenkontur (Umriss) für ein Geschoss und dem Festlegen der [Grundparameter](#).

Grundparameter sind: Material, Plattendicke, Oberkante Decke, Geschosshöhe, zusätzliche ständige Last, Verkehrslast, Betondeckung.

Zur Eingabe von Umriss, Aussparungen Wänden, Stützen, Lasten, Hilfslinien usw. stehen verschiedene Zeichenfunktionen zur Verfügung, die über Symbole per Mausklick ausgewählt werden. So gibt es z.B. Symbole für Linien-, Rechteck-, Polygon- und Kreiseingaben. Die Eingabe dieser Konturen, also das Festlegen der markanten Koordinaten, Längen oder Radien erfolgt i.d.R. mit der Maus - Sie haben aber auch die Wahl einzelne oder alle Koordinaten numerisch über Tastatur einzugeben.

Gebäude Grunddaten

Unter dem Menüpunkt ▶ Optionen ▶ [Gebäude Grunddaten](#) geben Sie die Höhe über Normalnull bezogen auf die Oberkante Decke eines auszuwählenden Geschosses ein. Weiterhin wählen Sie die gewünschte Norm für die Lastannahmen. Im Abschnitt Windlast kann die Windlastzone und das Geländeprofil ausgewählt werden.

Lasteingabe

Der Menüpunkt [Lasten](#) umfasst die Lastfallverwaltung, Einwirkungsgruppen, Punkt-, Linien-, Flächen- und Temperaturlast sowie die Lastübernahme aus einer anderen GEO-Position.

Mehrere Geschosse

Für eine effektive Eingabe mehrerer Geschosse nutzen Sie die [Kopier- und Editierfunktionen](#) des Programms.

Geschosse

Geschossebenen

Aufruf über das Symbol  oder den Punkt "Geschossebenen" in der Hauptauswahl.

Im Dialog Geschossebenen können Sie Geschosse

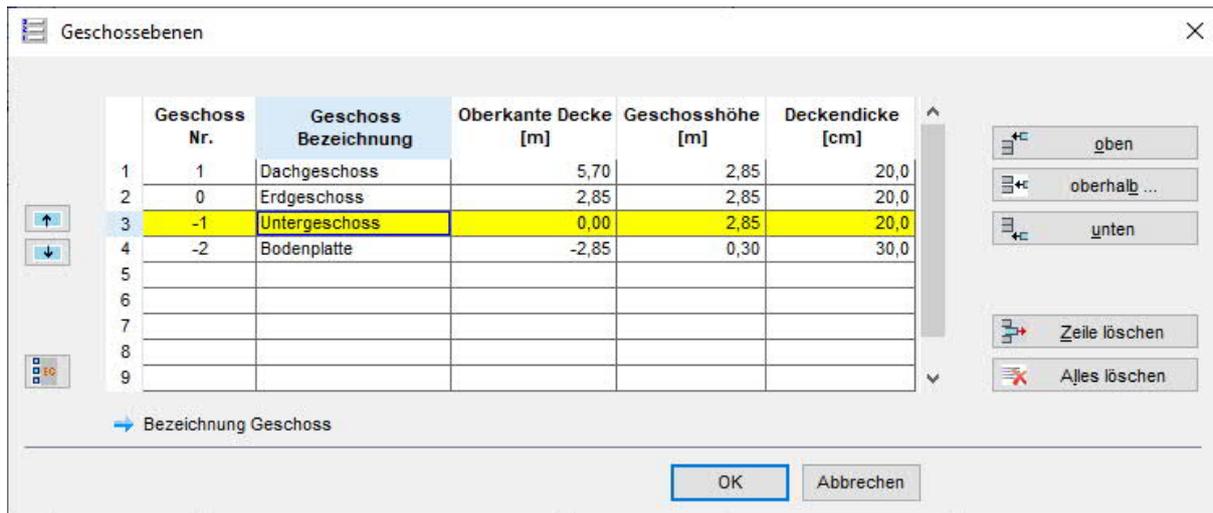
- definieren
- kopieren
- löschen

sowie die Werte für Geschosshöhe, Deckendicke und Oberkante Decke ändern.

In der Spalte "Bezeichnung" können Sie jedem Geschoss einen Namen geben. Alternativ können Sie über den Button „Bezeichnung“ eine automatische Benennung durchführen lassen (1.UG, EG, 1.OG usw.).

Die Geschosnummer in der ersten Spalte wird unabhängig von der Bezeichnung automatisch erzeugt und kann vom Anwender auch geändert werden.

Über die Buttons im Abschnitt „Neues Geschoss einfügen“ definieren Sie weitere Geschosse oben, unten bzw. oberhalb des aktuellen Geschosses (das aktuelle Geschoss entspricht der gerade aktiven Zeile der Geschosstabelle), wobei Sie gefragt werden, ob die Daten des darunter/darüber liegenden Geschosses übernommen (kopiert) werden sollen. Wollen Sie für dieses Geschoss z.B. einen neuen Grundriss aus einem CAD- Programm einlesen, so beantworten Sie diese Frage mit nein. Danach können Sie den neuen Grundriss über die [Import-Funktion](#) einlesen.



	Geschoss Nr.	Geschoss Bezeichnung	Oberkante Decke [m]	Geschosshöhe [m]	Deckendicke [cm]
1	1	Dachgeschoss	5,70	2,85	20,0
2	0	Erdgeschoss	2,85	2,85	20,0
3	-1	Untergeschoss	0,00	2,85	20,0
4	-2	Bodenplatte	-2,85	0,30	30,0
5					
6					
7					
8					
9					

→ Bezeichnung Geschoss

OK Abbrechen

Geschosse löschen

Über den Button „Zeile löschen“ wird die aktive Zeile (das Geschoss) gelöscht.

Über den Button „alles löschen“ werden alle Zeilen (Geschosse) gelöscht.

Geschosse kopieren

Siehe Kapitel [Geschossauswahl](#)

Geschosse verschieben



Über diese Buttons können Sie das aktive Geschoss nach oben bzw. nach unten verschieben.

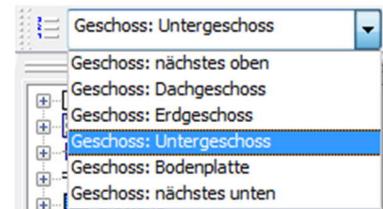
Geschosse auswählen / kopieren

Über die Auswahlliste für Geschosse wählen Sie das zu bearbeitende Geschoss aus oder erzeugen bzw. kopieren ein Geschoss.

Neues Geschoss erzeugen/kopieren

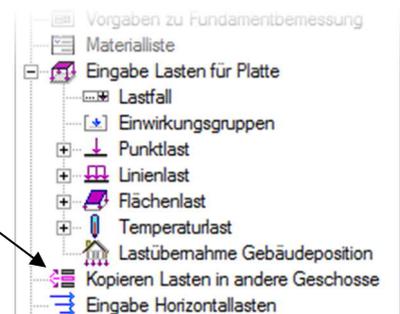
Über "Geschoss: nächstes oben" bzw. "Geschoss: nächstes unten" können weitere Geschosse definiert werden, wobei hier das aktuelle ausgewählte Geschoss kopiert wird - es wird jeweils der Dialog Grundparameter angezeigt. In einem Zwischendialog, können Sie wählen, ob die Lasten ebenfalls kopiert werden sollen.

Wollen Sie eine „leere“ Geschossebene erzeugen (also nicht das aktuelle Geschoss kopieren), so müssen Sie dies über den Menüpunkt „[Geschossebenen](#)“ bewerkstelligen - dort können Sie auch Geschosse löschen.



Lasten in andere Geschosse kopieren

Aus dem aktuell aktiven Geschoss können Lastfälle markiert werden, die dann in auszuwählende Geschossebenen kopiert werden.



Kopieren Lasten in andere Geschossebenen

**Lastfälle,
die kopiert werden sollen**

Lastfälle : Erdgeschoss	
<input type="checkbox"/>	Lastfall G
<input type="checkbox"/>	Lastfall Q
<input checked="" type="checkbox"/>	p1
<input checked="" type="checkbox"/>	p2
<input type="checkbox"/>	p3
<input type="checkbox"/>	p4
<input type="checkbox"/>	p5

>>

**Geschosse,
wohin die Lasten kopiert werden sollen**

Geschossebenen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Dachgeschoss
<input type="checkbox"/>	Untergeschoss
<input type="checkbox"/>	Bodenplatte

Was soll gemacht werden, falls Lastfall mit gleichem Namen bereits vorhanden:

Lasten in einen neuen Lastfall kopieren

Lasten ergänzend kopieren (bereits existierende Lasten des Lastfalls behalten)

bereits existierende Lasten des Lastfalls mit kopierten Lasten ersetzen

Fundamentbemessung - Vorgaben

Über den Menüpunkt ► Vorgaben zu Fundamentbemessung können Sie die Vorgaben für die Fundamentbemessung (Zulässige Bodenpressung ...) und für den elastisch gebetteten Balken BEB+ (Bettungsmodul) definieren.

Mit der hier definierten Bodenpressung werden in Abhängigkeit der berechneten Lasten die erforderlichen Abmessungen der Fundamente ermittelt. Sind diese Abmessungen kleiner als die eingestellten Mindestabmessungen, werden die Mindestwerte verwendet.

Die eigentliche Fundamentbemessung findet dann, analog zu den anderen Bauteilen, im jeweiligen Fundamentbemessungsprogramm statt.

Vorgaben Fundamentbemessung ✖

Material: 1. C 25/30 B500A ➔ Materialkennwerte

Achtung! Zulässige Bodenpressung charakteristisch.

Zulässige Bodenpressung	250	kN/m ²
Mindestüberstand seitlich am Fundament	10,0	cm
Mindestüberstand Fundament über das Wandende	30,0	cm
Maß zur Verbreiterung der Streifenfundamente	2,0	cm
Überstand Fundamente bei Aussenwänden	5,0	cm
Mindestbreite Fundament	50,0	cm
Mindesthöhe Fundament	50,0	cm
Mindesthöhe für außenliegendes Fundament	90,0	cm
Kleinste Fläche, die vom Fundament überdeckt wird	0,50	m ²
Wandöffnungsgröße, die überdeckt wird	100,0	cm

Frostschürze Breite der Frostschürze 30,0 cm

Bettungsmodul für elastisch gebetteten Balken (BEB+) 50000,00 kN/m³

OK
Abbrechen

Lasteingabe für die Platte

Die programmübergreifenden Funktionen der Lasteingabe sind im Dokument "Grafische Eingabe" im Kapitel [Lasten](#) beschrieben. Der Menüpunkt Lasten umfasst die Lastfallverwaltung, Einwirkungsgruppen, Punkt-, Linien-, Flächen- und Temperaturlast.



Lastübernahme aus anderen Gebäudepositionen

Zugriff auf diese Funktionalität über den linken Menübaum:

Eingabe Lasten für Platte ▶ *Lastübernahme Gebäudeposition*

oder über den Menüpunkt

Datei ▶ *Import* ▶ *Lastübernahme aus Gebäudeposition*

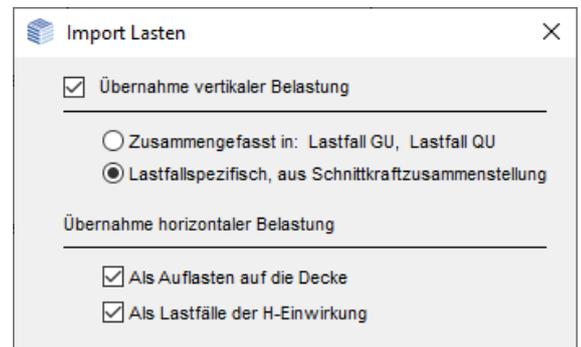
Diese Funktionalität wurde im Hinblick auf praxisnahe Situationen entwickelt, bei denen die einzelnen Gebäudeteile auf einer gemeinsamen Decke (Keller- bzw. Tiefgaragendecke) stehen.

Die Belastung der einzelnen gerechneten Gebäudepositionen kann über diese Funktion in die aktuelle (aktive) Geschossebene (z.B. gemeinsame Kellerdecke) der geöffneten Gebäudeposition importiert werden.

Es öffnet sich ein Fenster zur Projekt- und Positionsauswahl.

Die Lastübernahme erfolgt nur bei Positionen mit bereits berechneten/gespeicherten Ergebnissen.

Beim Import stehen verschiedene Optionen bezüglich der vertikalen/horizontalen Lastübernahme zur Auswahl.



Horizontallasten – Zusatzoptionen GEO-HL und GEO-EB

Die horizontale Lastabtragung ist als separate Zusatzoption GEO-HL erhältlich.

Mit dieser Option können Horizontallasten aus Wind, Schiefstellung ermittelt werden. – zusätzlich zu GEO-HL kann die Option [Erdbeben GEO-EB](#) erworben werden.

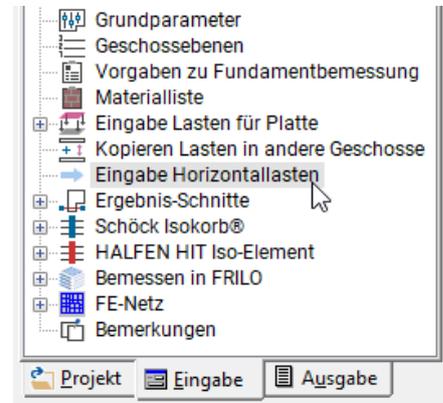
Aufruf über den Menüpunkt ▶ Eingabe Horizontallasten.

Horizontallasten werden geschossweise auf die ausstefenden Bauteile anhand Ihrer Biegesteifigkeit verteilt.

Für separate Wände bzw. [Wandpfeiler](#) aus einer Wand kann im Menü unter [Optionen](#) ▶ H-Lastverteilung die Steifigkeit der schwachen Achse bei den Wänden abgeschaltet werden.

Die Schubsteifigkeit wird nicht berücksichtigt. Dabei ist zu beachten, dass nur unverschiebliche, also durch Wände ausgesteifte Bauwerke berechnet werden können, da Rahmenwirkungen vom Programm nicht berücksichtigt werden können.

Gebäudefugen: Ist im Gebäude eine durchgehende Fuge vorgesehen, sollten die einzelnen Gebäudeteile getrennt in unterschiedlichen Modellen berechnet werden. Wird in einem Geschoss eine Plattengelenk als Fuge eingegeben, wird der Nutzer auf diese Anforderung hingewiesen.



Es können sowohl Horizontallasten von Hand eingegeben, als auch Windlasten und Lasten aus Schiefstellung und Erdbeben vom Programm generiert werden.

Hinweis: Im diesem ▶ [Referenzbeispiel](#) wird die Windlastverteilung im Gebäudemodell erläutert.

Eingabe Horizontallasten
✕

Nr.	Lastfall	Aktiv	AG	Alt. Grp.
1	Wind Wx	<input checked="" type="checkbox"/>	9	1
2	Wind Wy	<input checked="" type="checkbox"/>	9	1
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Neu

Kopieren

entgegenwirkend

Zeile löschen

Wind

Wind (+/-)e (10%)

Schiefstellung

Erdbeben

Nr.	Bezeichnung Geschosse	OKD [m]	Geschosshöhe [m]	Wx [kN]	y [m]	Wy [kN]	x [m]
1	Dachgeschoss	5,70	2,85	34,60	5,21	0,00	0,00
2	Erdgeschoss	2,85	2,85	40,66	5,21	0,00	0,00
3	Untergeschoss	0,00	2,85	40,67	5,20	0,00	0,00
4	Bodenplatte	-2,85	0,30	22,56	5,20	0,00	0,00
5							
6							
7							
8							

Gleiche Eingabe in allen Geschossen

→ Geschossbezeichnung

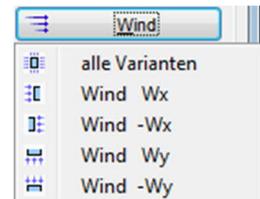
Wind generieren

OK Abbrechen

Ist die Option "Aktiv" markiert, wird der jeweilige Lastfall bei der Berechnung der Gebäudeaussteifung berücksichtigt.

Alternativgruppe: Siehe Kapitel [Lastfall](#). Bei Schiefstellungslasten gilt die Alternativgruppierung auch für die ständigen Lasten.

Wind Über diesen Button können die Standard-Lastfälle zum Wind "Wind Wx", "Wind -Wx", "Wind Wy" und "Wind -Wy" erzeugt werden. Entsprechend der Gebäudegrunddaten, der Gebäudegeometrie und Windlastparameter des Lastfalles wird die Windbelastung hierbei automatisch generiert. Bei jeder Änderungen der windrelevanten Daten werden automatische Anpassungen (Neugenerierung) der Windbelastung zu den definierten Standard-Lastfällen durchgeführt.



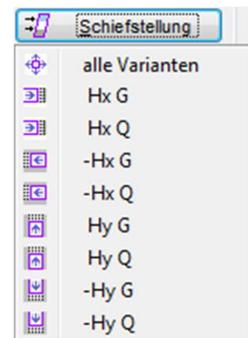
Alle Varianten: Bei dieser Option werden mehrere Lastfälle mit gleichen Windlastparametern für die entsprechende Windrichtung angelegt. Bei Bedarf können diese Lastfälle danach einzeln mit individuellen Windlastparametern über die Funktion „Wind generieren“ neu belegt werden.

Hinweis zur automatischen Generierung:

Diese Automatik wurde mit Version 3/2015 eingeführt. Beim Öffnen älterer, bestehender Positionen werden deren Daten auf das Vorhandensein von Windbelastung geprüft. Falls die Windbelastung dieser Position nicht der automatisch generierten Windlast entspricht, erscheint eine Meldung und es wird vorgeschlagen die Windbelastung zum entsprechenden Lastfall automatisch anzupassen. Lehnt der Anwender diesen Vorschlag ab, so wird der Lastfall zu einem benutzerdefinierten Lastfall der H-Lastung umdeklariert. Lastfall "Wind Wx" wird dann beispielsweise zu "Wind Wx_UserD". Dieser benutzerdefinierte Lastfall unterliegt nicht der automatischen Anpassung und bleibt als allgemeiner Lastfall der H-Lastung unverändert. Rückwärtskompatibilität: die neuen Positionen können von den älteren Programmversionen geöffnet und berechnet werden.

Wind (+/-)e (10%) Wie Wind, jedoch nicht mittig, sondern mit Exzentrizität von +/- 10%.

Schiefstellung Über diesen Button werden die Schiefstellungslasten nach DIN 1045-1, 7:2 bzw. EN 1992, 5.2 in Abhängigkeit der Vertikallasten berechnet. Dazu werden vom Programm im ersten Rechenlauf die Vertikallasten ermittelt und dann in einem zweiten Rechenlauf die Horizontallasten aus Schiefstellung berechnet.



Erdbeben Aufruf des [Dialogs für die Grundwerte](#) zur Bestimmung des Bodenbeschleunigungs-Antwortspektrums.

Freie Eingabe von Horizontallasten

Über den Button „Neu“ können beliebige weitere Horizontallastfälle vom Anwender erzeugt werden. Für diese kann dann auch die Richtung frei gewählt werden. Eine „schräge“ Last muss allerdings aufgeteilt in x- und y- Komponente eingegeben werden.

Bei vom Anwender erzeugten Horizontallastfällen können Sie über den Button „Gleiche Eingaben in allen Geschossen“ die Werte in der aktuellen Zeile für alle Geschosse übernehmen.

Horizontallasten

Wx resultierende Horizontalkraft in x-Richtung
 y y-Abstand der Resultierenden zum Nullpunkt
 Wy resultierende Horizontalkraft in y-Richtung
 x x-Abstand der Resultierenden zum Nullpunkt

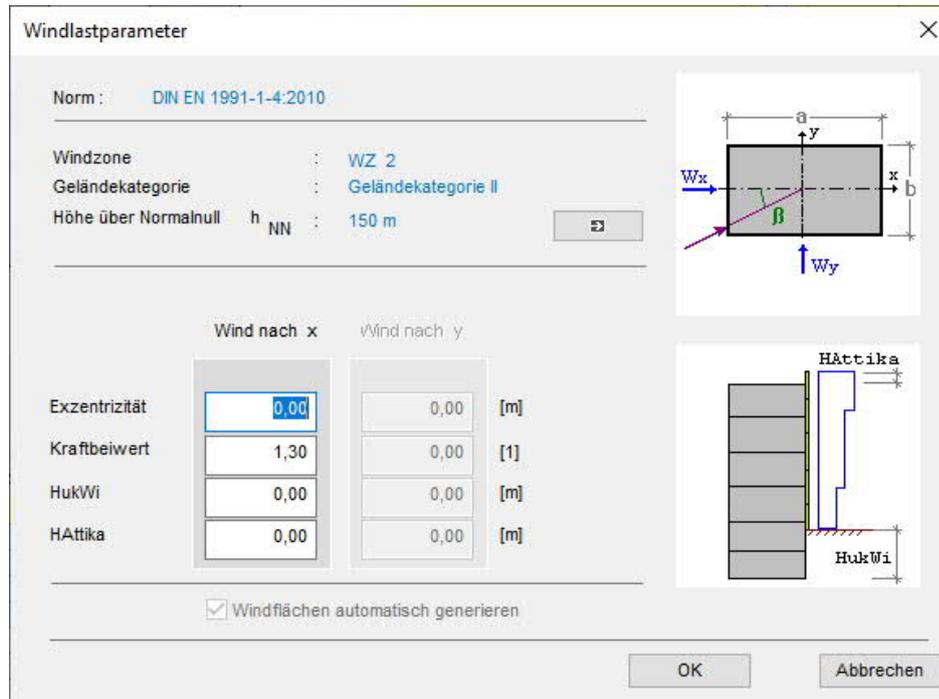
Tipp: Die Grafik im Dialog kann per Kontextmenü (rechte Maustaste) ausgedruckt werden.

Wind generieren

Über diesen Button rufen Sie den Dialog [Windlastparameter](#) auf.

Windlastparameter

In diesem Dialog können Sie Windlasten vom Programm generieren lassen.



Die Windlasten werden anhand der bereits eingegebenen Geometrie und der hier zu definierenden Randbedingungen (Wind nach x / y) generiert.

- Exzentrizität** Hier kann eine Exzentrizität für die Windlastresultierende eingegeben werden. Wird die Exzentrizität = 0 eingegeben, wird die Resultierende im Schwerpunkt des einzelnen Geschosses angesetzt.
- Kraftbeiwert** Hier ist ein Kraftbeiwert von 1,30 für Druck und Sog voreingestellt. Dieser kann jedoch manuell modifiziert werden.
- HukWi** Hier kann die Einbindung des Gebäudes in den Boden definiert werden (Höhe Unterkante Wind). Für diesen Bereich werden dann keine Windlasten generiert.
- HAttika** Hier kann eine Attikahöhe, die für die Windangriffsfläche des obersten Geschosses zusätzlich berücksichtigt werden soll, eingegeben werden.

Angezeigt werden weiterhin die Gebäude-Grunddaten (Norm, Höhe über Normalnull...).

Bei Bedarf können Sie den Dialog [Gebäude Grunddaten](#) über den Button  aufrufen.

Die Beschreibung der Euronorm-Windlastparameter finden Sie im Dokument [„WL Parameter EN.pdf“](#).

Notwendigkeit einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung

Bei Einhaltung von definierten Aussteifungskriterien können die Effekte aus Theorie II. Ordnung vernachlässigt werden – siehe hierzu das Kapitel

[„Aussteifungskriterium für eine Vernachlässigung der Effekte von Theorie 2. Ordnung“](#)

im Dokument Windlasten WL.pdf.

Siehe in diesem Dokument auch: [„Windlastermittlung für nicht schwingungsanfällige Konstruktionen“](#)

Erdbeben - Zusatzoption GEO-EB

► Erdbeben ist als Zusatzoption GEO-EB erhältlich.

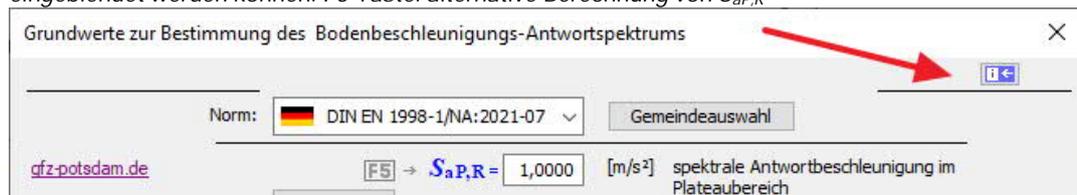
! Dieses Modul setzt die Lizenzierung der Zusatzoption [GEO-HL](#) Horizontallasten voraus.

Mit GEO-EB lassen sich die Erdbebenlasten nach DIN EN 1998-1 und DIN 4149, 6.2.2 für Deutschland bzw. ONORM B 1998-1:2013-06/2017, 4.3.3.2 für Österreich ermitteln.

Die Ermittlung der Erdbebenlasten erfolgt nach dem vereinfachten Antwortspektrenverfahren.

Aufruf: ► Eingabe Horizontallasten ► Button [Erdbeben](#)

Tipp: Beachten Sie im Erdbebedialog auch den *i*-Button, über den zusätzliche Informationen eingeblendet werden können. F5-Taste: alternative Berechnung von $S_{aP,R}$



Normauswahl: als Standard ist DIN 4149 eingestellt.

Hinweis: Obwohl DIN EN 1998-1 (Stand Januar 2023) noch nicht eingeführt ist, haben wir diese Möglichkeit implementiert, um Vergleichsrechnungen durchführen zu können.

Siehe auch [Unterschiede zwischen DIN 4149 und DIN EN 1998-1](#).

Allgemeines

Das Programm geht vom vereinfachten Antwortspektrenverfahren nach DIN 4149, Kapitel 6.2.2 bzw. EN 1998, 4.3.3.2 aus, das heißt, die Berechnung des Gesamtsystems kann auf die Berechnung zweier ebener Systeme reduziert werden, die unabhängig voneinander betrachtet werden können und bei denen es ausreichend ist, wenn für jede Richtung nur die erste Eigenform (Grundschiwingung) berücksichtigt wird.

Die DIN 4149 bzw. EN 1998 setzt für das vereinfachte Verfahren u.a. voraus, dass das System regelmäßig bezüglich Grundriss und Aufriss ist.

Die Regelmäßigkeit bezüglich des Aufrisses ist dabei unabdingbare Voraussetzung, d.h. unter anderem, dass die tragenden Wände ohne Unterbrechung von ihren Gründungen bis zur Oberkante des Gebäudes verlaufen. Dies bedeutet, dass aus der horizontalen Erdbebenbeanspruchung keine vertikalen Lasten auf Bauteile entstehen.

Das Programm geht davon aus, dass die horizontale Lastabtragung ausschließlich über die Wände erfolgt, d.h. Rahmentragwirkungen werden nicht berücksichtigt. Auch Schubverformungen werden nicht berücksichtigt.

Die Forderung nach der Regelmäßigkeit bezüglich des Grundrisses kann in gewissem Rahmen verletzt werden, falls die Voraussetzungen für einen vereinfachten Nachweis der Torsionswirkung nach DIN 4119, 6.2.2.4.2 (2) bzw. EN 1998, 4.3.3.1 erfüllt sind.

Ermittlung der mitwirkenden Massen

Die Ermittlung der mitwirkenden Massen erfolgt gemäß DIN 4149:2005, 5.5 bzw. EN 1998, 3.2.4(2) und 4.2.4. Dabei ist zu beachten, dass in Baden-Württemberg nach DIN Schneelasten mit einem $\psi_2 = 0,5$ berücksichtigt werden müssen. Dies kann im Programm optional gewählt werden. Voraussetzung für die Wählbarkeit dieser Option ist das Vorhandensein eines Lastfalls mit der Einwirkungsart Schnee in irgendeinem Geschoss.

Nach DIN EN 1998 gilt die Regelung mit $\psi_2 = 0,5$ für Schneelasten generell.

Ermittlung der Grundschwingzeiten

Die Bestimmung der Grundschwingzeiten T_1 erfolgt nach dem Energieverfahren (Rayleigh-Quotient mit gleichmäßiger Massenverteilung). In der Literatur werden hierfür unterschiedliche Formeln verwendet.

Im Programm wird die Formel $T_1 = 2 \cdot \pi \cdot H^2 \cdot \sqrt{\frac{0,6 \cdot m_1}{h \cdot E \cdot I \cdot 8}}$ nach Küttler, Erdbebensicherheit von Bauwerken nach

DIN 4149 (Ausgabe 2005) verwendet. Alternativ kann auch die Formel $T_1 = \frac{2 \cdot \pi \cdot H^2}{\alpha_1^2} \cdot \sqrt{\frac{m_1}{h \cdot E \cdot I}}$

nach Müller/Keintzel, Erdbebensicherung von Hochbauten, verwendet werden. Dabei ist H die Bauwerkshöhe, h die Geschosshöhe, m die gemittelte Geschossmasse, EI die gemittelte Steifigkeit und α_1 der von der Anzahl der Geschosse abhängige Schwingzeitbeiwert.

Die erste Formel liefert in der Regel etwas geringere Grundschwingzeiten. Die maximalen Erdbebenersatzkräfte ergeben sich bei dem T_1 -Wert, der innerhalb des Plateaus des Antwortspektrums liegt. T_1 kann optional als benutzerdefinierter Wert eingegeben werden.

Ermittlung des Spektralwertes

Im nächsten Schritt werden die Spektralwerte aus den untergrundabhängigen elastischen Antwortspektren bestimmt. Sie ergeben sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Grundschwingzeit.

Siehe hierzu DIN 4149:2005, 5.4.2, bzw. EN 1998, 3.2.2.2.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Berücksichtigung des vorderen ansteigenden Astes des Antwortspektrums aufgrund der gemittelten Massen und Steifigkeiten evtl. zu günstigen Ergebnissen bei der Ermittlung der Erdbebenersatzkräfte führt. Deshalb ist es evtl. sinnvoll, auf der sicheren Seite liegend auch in diesem Bereich mit dem Plateauwert zu rechnen. Dies kann im Programm optional eingestellt werden (Option "kein ansteigender Verlauf des Antwortspektrums bis T_b ").

Bemessungswerte der Beschleunigung

Um die Bemessungswerte der Beschleunigung S_d zu erhalten, müssen die ermittelten Spektralwerte noch durch den jeweiligen Verhaltensbeiwert q , der sich abhängig von der Duktilitätsklasse und der Schlankheit der Wand ergibt, dividiert werden.

Ermittlung der horizontalen Erdbebenersatzkräfte

Die Gesamterdbebenkraft F_b berechnen sich nach der Formel $F_b = S_d \cdot M \cdot \lambda$ mit M als Gesamtmasse des Bauwerks und λ als Korrekturfaktor für die effektive modale Masse in der ersten Eigenform.

Für die Verteilung der Gesamterdbebenkraft auf die einzelnen Geschosse wird eine über die Höhe linear ansteigende Horizontalverschiebung zugrunde gelegt. Die in der Höhe z angreifende Horizontalkraft ergibt

$$F_i = F_b \cdot \frac{z_i \cdot m_i}{\sum z_j \cdot m_j}$$

Berücksichtigung der Torsionswirkung

Im FRILO Gebäudemodell wird die Torsionsberechnung nach DIN 4149 6.2.2.4.2 Absatz (11) bzw. EN 1998, 4.3.3.2.4 durchgeführt.

Die eigentlich im Massenmittelpunkt M angreifenden Horizontallasten werden im Abstand $\max e$ bzw. $\min e$ vom Steifigkeitsmittelpunkt angesetzt. Das hierdurch entstehende Torsionsmoment M_T wird auf die einzelnen Wände verteilt, dabei muss der ungünstigere der beiden Werte für jede Wand angesetzt werden.

Für Erdbebenerregung in y -Richtung erhält man folgende zwei Torsionsmomente:

$$M_i = F_i \cdot \max e = F_i \cdot (e_0 + e_1 + e_2)$$

$$M_i = F_i \cdot \min e = F_i \cdot (0,5 \cdot e_0 - e_1)$$

e_0 tatsächliche Ausmitte (Abstand zwischen Massen- und Steifigkeitsmittelpunkt)

- e₁ zufällige Ausmitte wegen Unsicherheit der Massenverteilung (0,05 · L bzw. 0,05 · B)
- e₂ zusätzliche Ausmitte (Entkopplung der Biege- und Torsionsschwingungen)

Lastfälle im FRILO Gebäudemodell

Die Erdbebenlasten werden im Fenster „Eingabe Horizontallasten“ verwaltet.

Mit Berücksichtigung der Torsionsmomente ergeben sich im FRILO-Gebäudemodell zwei Lastfälle für Erdbebenerregung in x-Richtung und zwei für die y-Richtung. Da Erdbeben ähnlich dem Wind sowohl in positiver wie auch in negativer Richtung wirkt, können im Eingabefenster über den Button „entgegenwirkend“ vier weitere Lastfälle generiert werden.

Den generierten Lastfällen wird automatisch eine alternative Gruppen für die x-Richtung und eine für die y-Richtung zugeordnet.

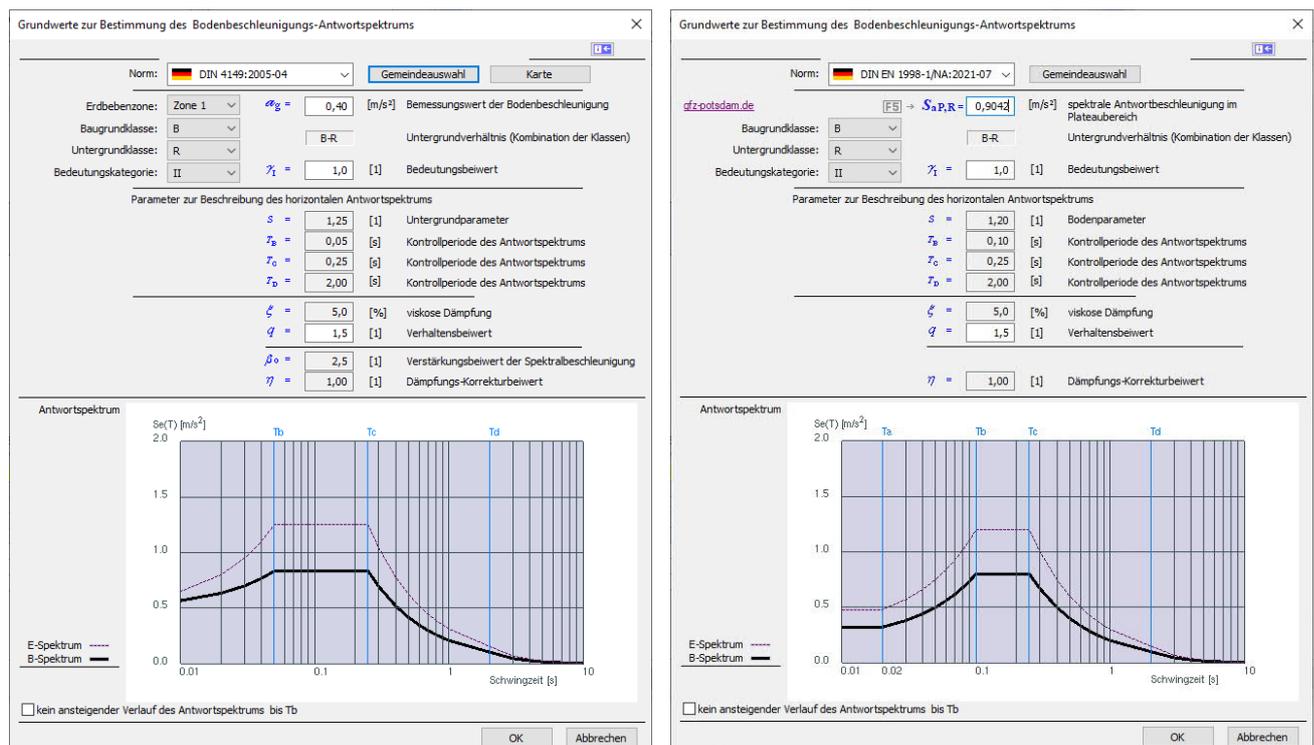
Nachweise

Im FRILO-Gebäudemodell wird die Verteilung der horizontalen Erdbebenlasten auf die aussteifenden Bauteile berechnet. Dabei werden die verschiedenen Lastfälle getrennt geführt. Der eigentliche Bauteilnachweis erfolgt wie gewohnt im jeweiligen Bemessungsprogramm. Dort erfolgt auch die Kombinatorik der Einwirkungen.

Ausgabeprofil

Bei der Ausgabe kann im [Ausgabeprofil](#) über den Button „Erdbeben“ ein separater Optionsdialog für Erdbeben aufgerufen werden.

Unterschiede zwischen DIN 4149 und DIN EN 1998-1



Die aus der DIN 4149 bekannte Erdbebenzone, aus welcher sich der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g ergeben hat, gibt es so in der DIN EN 1998-1 nicht mehr.

Auch der Verstärkungsbeiwert der Spektralbeschleunigung β_0 ist nicht mehr vorhanden.

Die Braugrundklasse ist weiterhin selbst auszuwählen, die Untergrundklasse kann direkt eingegeben oder über die Gemeindeauswahl gesetzt werden.

Anstelle der alten Zonenkarten tritt die Erdbebengefährdungskarte. Hier wird die seismische Gefährdung räumlich kontinuierlich mit einem Raster von 0,1° aus geographischer Länge/Breite dargestellt.

Für die Kartendarstellung wurde für jeden Gitterpunkt der Mittelwert der Amplituden bei den Perioden $T = 0,1 \text{ s}$, $0,15 \text{ s}$ und $0,2 \text{ s}$ berechnet. Dieser Wert wird als „spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich“ $S_{aP,R}$ bezeichnet.

Im "Normalfall" gilt eine Nachweisgrenze von $S_{aP,R} \leq 0,6 \text{ m/s}^2$. Diese Grenze ist als **rote Konturlinie** auf der Karte dargestellt (Hinweis: die alte Zone 0 verläuft nahe an dieser Konturlinie).

DIN EN 1998-1: der Wert $S_{aP,R}$

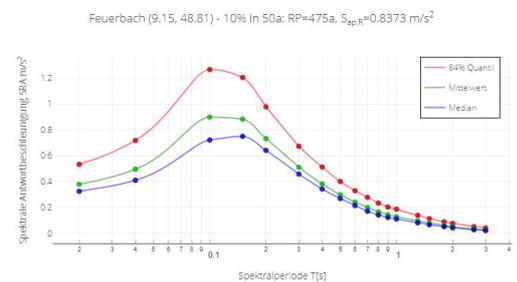
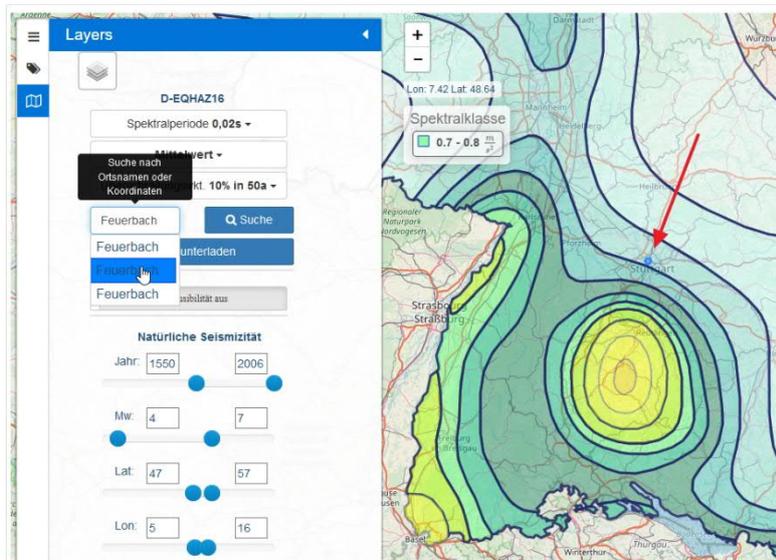
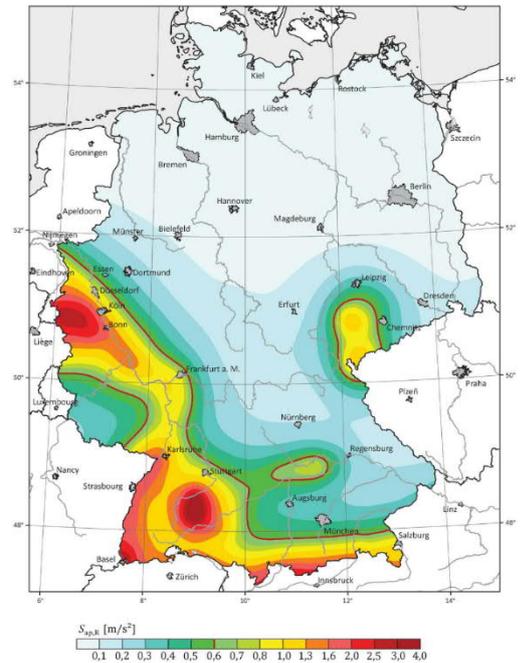
Der Wert für die spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich $S_{aP,R}$ kann über die Website der GFZ Potsdam ermittelt werden. Dazu klicken Sie auf den Link gfz-potsdam.de

Hier können Sie nach Orts/Gemeindenamen suchen.

Typ 1: Werden mehrere Gemeinden gleichen Namens gefunden, können Sie in einer Auswahlliste den Mauscursor über die Einträge bewegen - auf der Karte wird der zugehörige Ort als blauer Punkt angezeigt. *Siehe Abb. unten, Bsp. Feuerbach.*

Ein Klick auf "Suche" zeigt dann die Werte und ein Diagramm an.

Typ 2: Beim Überfahren der Karte mit der Maus werden die Koordinaten angezeigt (Zoom-Funktion verwenden). Diese Koordinaten können Sie z.B. in unserem alternativen Berechnungsdialog eingeben - siehe [Berechnung \$S_{aP,R}\$ per F5-Taste](#).



downloaden als:

location Feuerbach
 lon.9.15
 lat.48.81
 returnperiod,10% in 50a: RP=475a

¹ bei Konfigurationen mit ungünstigen Massenverteilungen kann der Grenzwert für sehr geringe Seismizität auch deutlich unter $0,5 \cdot ag \cdot S$ liegen!

Alternative Berechnung von $S_{aP,R}$ per F5-Taste

Für das $0,1^\circ$ Raster gibt es im informativen digitalen Anhang NA.J zur DIN EN 1998-1 Tabellenwerte, die als *.csv-Dateien (Download über gfz-potsdam.de) zur Verfügung stehen. Die Spektralbeschleunigungen zwischen den berechneten Stützstellen dürfen laut Norm linear interpoliert werden.

Im Programm besteht daher die Möglichkeit im Eingabefeld $S_{aP,R}$ über die F5-Taste den Dialog "Vorgabe $S_{aP,R}$ " aufzurufen und hier Längen- und Breitengrad einzugeben. Das Programm liefert dann den interpolierten Wert für die mittlere Wiederkehrperiode von 475 Jahren (Datei R475a_mean.csv), den Sie übernehmen können.

Die Koordinaten sind im Dezimalformat einzugeben. Zu Ihrer Information wird das traditionelle Grad/Minuten/Sekunden Format ebenfalls angezeigt.

Tipp: In Google-Maps werden die Koordinaten angezeigt, wenn Sie in der Kartendarstellung auf die gewünschte Lokalität klicken.

Vorgabe $S_{aP,R}$
✕

Antwortbeschleunigung im Plateaubereich des Antwortspektrums
(Anhang NA.I DIN EN 1998-1/NA:2021-07)

gfz-potsdam.de

Geografische Koordinate des Ortes

DG (Dezimalgrad)

Breitengrad :

Längengrad :

GMS (Grad, Minuten, Sekunden), informativ

Breitengrad : ° ' " N

Längengrad : ° ' " O

Antwortbeschleunigung im Plateaubereich des Antwortspektrums

$S_{aP,R}$ = [m/s²]

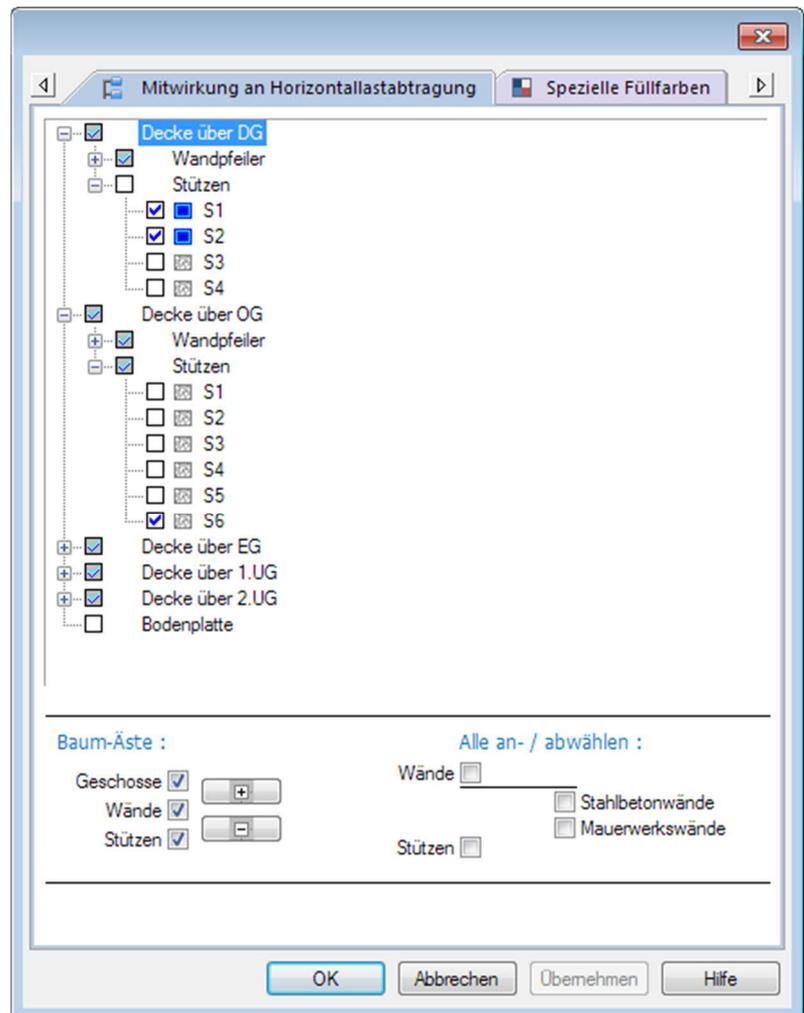
Mitwirkung an Horizontallastabtragung

Hier kann geschossübergreifend ausgewählt werden, welche der vertikalen Bauteile für die Horizontallastabtragung herangezogen werden sollen. Dabei können sowohl ganze Bauteilgruppen wie beispielsweise alle Stützen oder alle Mauerwerkswände als auch einzelne Bauteile von der Horizontallastabtragung ausgeschlossen werden.

Alternativ können diese Einstellungen auch im Eigenschaften-Dialog des einzelnen Bauteils vorgenommen werden.

Füllfarben

Für Wände und Stützen, die an der Horizontallastabtragung nicht mitwirken, können die Füllfarben individuell definiert werden.



Lastberechnung

Über das Symbol „Berechnen“  oder
 ▶ Bearbeiten ▶ Lastberechnung starten Sie die Lastberechnung des Gebäudes.

Der Verlauf der Berechnung wird in Fortschrittsbalkendiagrammen angezeigt.

Im Anschluss werden Status-/OK-Meldungen zur Generierbarkeit des FE-Netzes und der Berechnung angezeigt. Den Dialog verlassen Sie mit „OK“.

Einstellungen der FE-Elementgröße

Unter den [Menüpunkt Optionen](#) - FE-Netz Eigenschaften können Sie eine durchschnittliche- und eine Mindestkantenlänge in [cm] für die FE-Elemente angeben.

Siehe hierzu auch [Menüpunkt Werkzeuge](#): Anpassung Geometrie.

Ausgabe

Über das Register "Ausgabe" in der Hauptauswahl erhalten Sie die Ausgabeoptionen.

Systemdaten, Ergebnisse und Grafik können auf dem Bildschirm oder auf [Drucker](#) ausgegeben werden.

Plan-Format wählen...

Wahl eines [Plan-Formates](#) (A4 – A0, benutzerdefiniert).

Siehe auch [Ausgabe & Ergebnisse im Programm PLT](#).

[Ausgabeprofil](#)

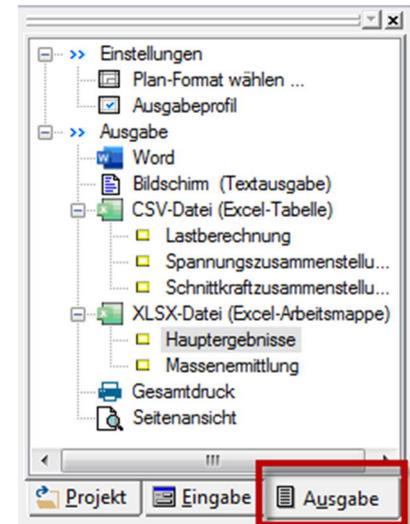
Vor dem Ausdruck können Sie in einem Dialog den Umfang der Ausgabe (Ausgabeprofil) festlegen/einschränken. Markieren Sie die gewünschten Ausgabeoptionen für System, Lastfälle, Ergebnisse und Überlagerung.

Word Ausgabe in das Programm MS-Word, sofern dieses auf Ihrem Rechner installiert ist.

Bildschirm Anzeige der Werte in einem Textfenster

Tipp: nutzen Sie im angezeigten Textfenster auch die rechte Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen.

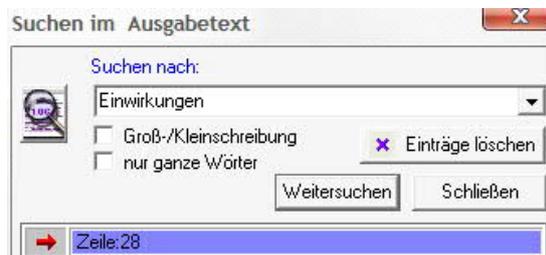
Über die F3-Taste blenden Sie einen Suchdialog ein, mit dem Sie nach Texten in der Ausgabe suchen können.



[EINWIRKUNGEN](#)

ID	Suchen	F3
g	<input checked="" type="checkbox"/> Ausgabeprofil	
1	<input type="checkbox"/> Seitenansicht	
4	<input type="checkbox"/> Drucken...	Strg+P
10	<input type="checkbox"/> Gesamtdruck	
	<input type="checkbox"/> Ausgabe in CSV-Datei (Excel-Tabelle)	

Die Berechnung der Lasten erfolgt lastfal



CSV-Datei Ausgabe als CSV-Datei speichern - CSV-Dateien lassen sich z.B. in eine Excel-Tabelle importieren.

XLSX-Datei Ausgabe der Hauptergebnisse und/oder der Massenermittlung in eine Excel-Datei.

Gesamtdruck Starten der [Ausgabe auf den Drucker](#).

Seitenansicht Druckvorschau am Bildschirm.

Ergebnisgrafiken

Die Funktionen zur Anzeige der Ergebnisgrafiken finden Sie im Kapitel [„Ergebnisgrafiken“](#).

Massenermittlung – Zusatzoption GEO-ME

Ist das Zusatzmodul GEO-ME lizenziert, können die Mengen für die einzelnen Bauteile getrennt nach Material ermittelt und beispielsweise als Basis für die Ausschreibung verwendet werden.

Die Ermittlung ist für einzelne Geschosse oder auch geschossübergreifend möglich. Außerdem können die Mengen in eine Excel-Mappe oder eine CSV-Datei exportiert werden.

Die Steuerung des Umfangs der ausgewiesenen Ergebnisse erfolgt über das [Ausgabeprofil](#).

Aufruf: ▶Register "Ausgabe" ▶Ausgabeprofil ▶Button "Massenermittlung". Im Dialog wählen Sie die Geschosse, die Materialien und Bauteilarten, für die Sie die Massen ermitteln möchten.

Einstellungen zur Ausgabe Massenermittlung ✕

Übersicht Materialsummen

Ausgabe geschossweise nach Material

3.OG ▼

Anwenden für alle Geschosse

Beton

- Decken Bemerkungen
- Wände Bemerkungen
- Stützen Bemerkungen
- Brüstungen
- Fundamente
- Summen Beton

Mauerwerk

- Wände Bemerkungen
- Stützen Bemerkungen
- Brüstungen
- Summen Mauerwerk

Stahl

- Stützen Bemerkungen
- Stahlträger Bemerkungen
- Summen Stahl

Holz

- Stützen Bemerkungen
- Summen Holz

Ausgabe geschossübergreifend nach Material

Beton

- Summen Decken
- Summen Wände Bemerkungen
- Summen Stützen Bemerkungen
- Summen Brüstungen
- Summen Fundamente
- Summen Geschosse

Mauerwerk

- Summen Wände Bemerkungen
- Summen Stützen Bemerkungen
- Summen Brüstungen
- Summen Geschosse

Stahl

- Stützen Bemerkungen
- Stahlträger Bemerkungen
- Summen Geschosse

Holz

- Stützen Bemerkungen
- Summen Geschosse

alle Einstellungen an/aus

alle Bemerkungen an/aus

Druckvorschau ✕

Seite 400 von 401 Startseite: 1 | Seitenlayout

Seiten Inhalt

- System
- Lasten
- Ergebnisse
 - Vorbemessung Fundamente
 - Vorbemessung Fundamente: Untergeschoss
 - Lastkombination zugehörige Lastfälle
- Materialmengen / Massenermittlung
 - Übersicht Materialsummen
 - Materialmengen geschossübergreifend
 - Beton Mat. 1 Summen Wände
 - Beton Mat. 1 Summen Stützen
 - Beton Mat. 1 Summen Fundamente
 - Beton Mat. 1 Summen Geschosse
 - Beton Mat. 2 Summen Wände
 - Beton Mat. 2 Summen Stützen
 - Beton Mat. 2 Summen Geschosse
 - Beton Mat. 3 Summen Decken
 - Beton Mat. 3 Summen Wände
 - Beton Mat. 3 Summen Geschosse

Übersicht Materialsummen				
Nr.	Bezeichnung	Volumen [m³]	Gamma [kN/m³]	Masse [t]
1	C 25/30	367.85	25.0	919.62
2	C 25/30	88.85	25.0	222.13
3	C 25/30	714.83	25.0	1787.08

MATERIALMENGEN / MASSENERMITTLUNG

Materialmengen geschossübergreifend

Summen Beton: Mat. 1 (C 25/30)			
Bezug	Umhüllende Fläche [m²]	Volumen [m³]	Masse [t]
Wände 3.OG	259.23	23.60	59.01
Wände 2.OG	36.22	3.40	8.49
Wände Untergeschoss	1397.87	198.94	497.36
Insg.	1693.32	225.94	564.85

Ausgabeprofil

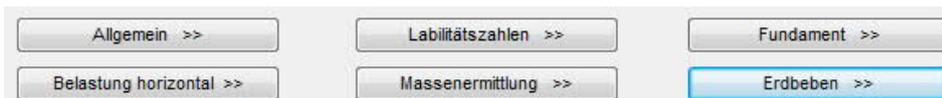
Den Dialog Ausgabeprofil rufen Sie über das Register Ausgabe ▶ Ausgabeprofil auf.

Hier definieren Sie den Umfang der Ausgabe durch Auswahl der gewünschten Optionen.

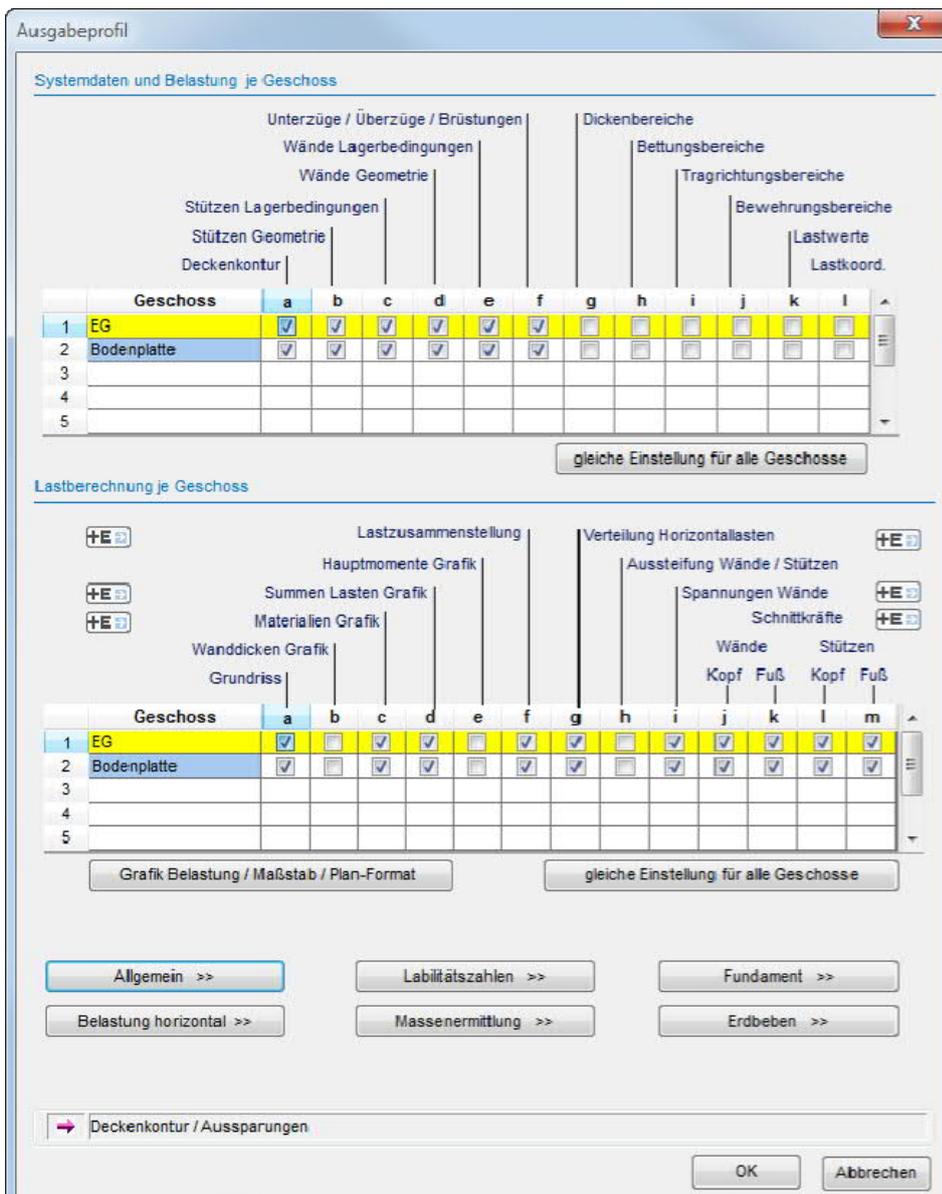
Markieren Sie die auszugebenden System- und Lastdaten je Geschoss, die gewünschten Grafiken und die Lastzusammenstellung je Geschoss. Über "gleiche Einstellung für alle Geschosse" gelten die gewählten Ausgaben für das aktive Geschoss auch für alle anderen Geschosse.

 Über die „+E“ Buttons können erweiterte Detailoptionen gewählt werden.

Über die Buttons „Allgemein“, „Belastung horizontal“ usw. rufen Sie die Ausgabeoptionen für die jeweiligen Daten als separate Dialoge auf.



Auf diese Weise können Sie Ihren Ausgabeumfang ganz detailliert und individuell einstellen.

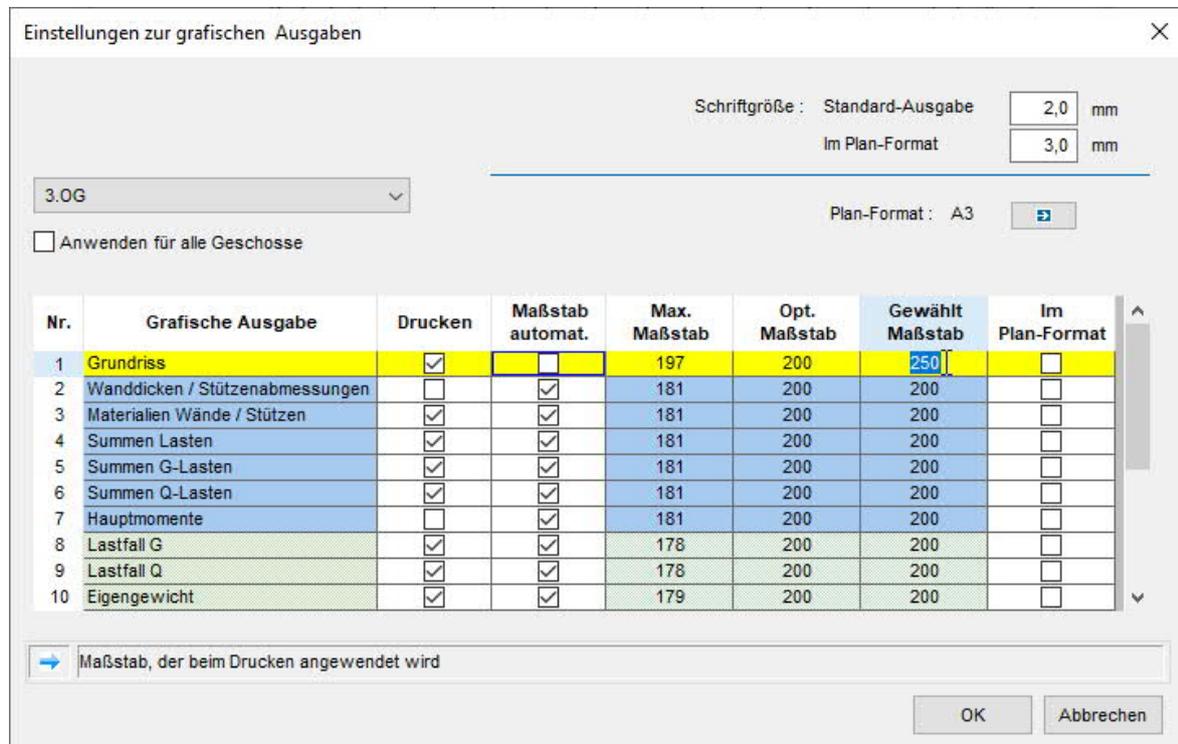


Hinweis: für die Massenermittlung muss die Zusatzoption [GEO-ME](#) lizenziert sein.

Über den Button

Grafik Belastung / Maßstab / Plan-Format

öffnen Sie den Dialog zu Auswahl der grafischen Ausgabe. Hier wählen Sie, welche Grafiken ausgegeben werden sollen (Drucken anhaken). Der Maßstab wird standardmäßig automatisch gesetzt, kann aber optional auch selbst gesetzt werden (Spalte "Gewählt Maßstab", siehe in folgender Abb. Zeile Grundriss).



Einstellungen zur grafischen Ausgaben

Schriftgröße : Standard-Ausgabe mm
Im Plan-Format mm

3.OG

Plan-Format : A3

Anwenden für alle Geschosse

Nr.	Grafische Ausgabe	Drucken	Maßstab automat.	Max. Maßstab	Opt. Maßstab	Gewählt Maßstab	Im Plan-Format
1	Grundriss	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	197	200	250	<input type="checkbox"/>
2	Wanddicken / Stützenabmessungen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
3	Materialien Wände / Stützen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
4	Summen Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
5	Summen G-Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
6	Summen Q-Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
7	Hauptmomente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	181	200	200	<input type="checkbox"/>
8	Lastfall G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	178	200	200	<input type="checkbox"/>
9	Lastfall Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	178	200	200	<input type="checkbox"/>
10	Eigengewicht	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	179	200	200	<input type="checkbox"/>

Maßstab, der beim Drucken angewendet wird

OK Abbrechen

Die Einstellungen können geschossweise oder optional für alle Geschosse gelten. Zur Ausgabe einer Grafik im Planformat markieren Sie diese Option - siehe hierzu auch Einstellungen unter [Einstellungen zum Plan-Format](#).

Labilitätszahlen

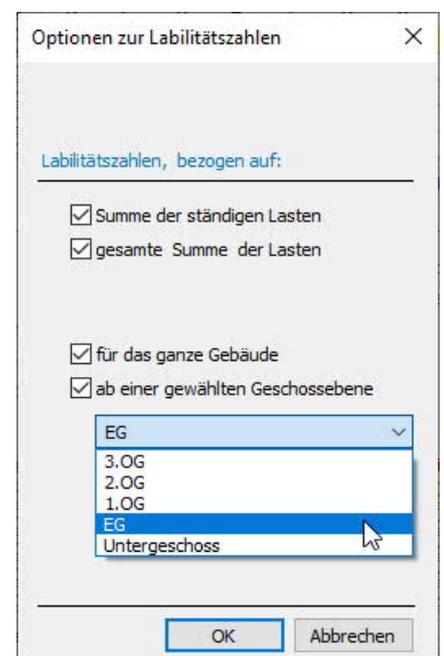
In einem Dialog können Sie wählen, ob sich die Labilitätsberechnung auf das gesamte Gebäude (bezogen auf das unterste Geschoss) oder auf die Geschosse ab einem gewählten Geschoss beziehen soll (oder auf Beides). Diese Auswahl ist z.B. bei Gebäuden mit unterschiedlich weichen/steifen Geschossen nützlich.

Es werden die Nachweise sowohl für die Rotation als auch für die Translation geführt.

Hinweis zur Ausgabe: Beim Nachweis der Translation wurde die Formel aus der Norm so umgestellt, dass hier der Nachweis gegen den gleichen Grenzwert berechnet wird wie bei der Rotation.

Veränderliche Biegesteifigkeiten über die Gebäudehöhe

Als maßgebende Biege- und Torsionssteifigkeiten der zum Gesamtstab zusammengefassten aussteifenden Bauteile werden zunächst die des untersten Geschosses angesetzt. Bei über die Gebäudehöhe veränderlichen Biegesteifigkeiten wird eine Ersatzsteifigkeit mit der gleichen Kopfverformung infolge Einheitslast in der jeweiligen Richtung ermittelt (FaxX, FakY). Steifigkeitssprünge der Torsionssteifigkeit können nicht berücksichtigt werden. Bei der Ermittlung der Steifigkeiten wird Zustand I angenommen



Optionen zur Labilitätszahlen

Labilitätszahlen, bezogen auf:

Summe der ständigen Lasten
 gesamte Summe der Lasten

für das ganze Gebäude
 ab einer gewählten Geschossebene

EG
3.OG
2.OG
1.OG
EG
Untergeschoss

OK Abbrechen

Plan-Format

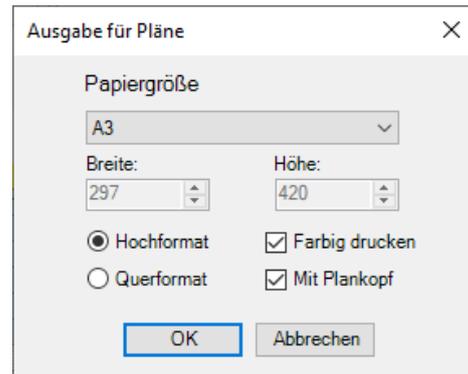
Hier stehen folgende Einstellungen und Ausgabemöglichkeiten zur Verfügung:

Wahl eines Plan-Formates (A4 – A0, benutzerdefiniert).

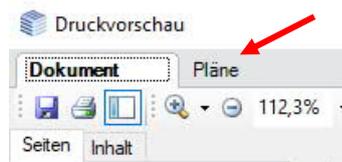


Unter Schriftgrößen können Sie die Größen in mm für Standard- und Planausgabe individuell einstellen.

Die Grafiken eines gewählten Planformats werden in der [Seitenansicht](#)/Druckvorschau über das Register „Pläne“ angezeigt und können hier auch ausgedruckt werden. Im Gesamt-Statikdokument des [FRILO Document Designer](#) werden diese am Ende des Statikdokuments angehängt.



Tipp: Das Register „Pläne“ wird nur angezeigt, wenn mindestens eine Grafik zum Drucken im Ausgabeprofil markiert ist und die Option „Im Planformat“ gesetzt ist.



Hinweis: Das Ausdrucken des gesamten Dokumentes sollte in diesem Fall auf einem Drucker erfolgen, der beide Formate/Papiergrößen drucken kann, ansonsten wird das Planformat u.U. angeschnitten ausgedruckt. Sie können die Seiten mit den Planformaten auch separat auf einen passenden Drucker geben.

Für die Grafiken im Planformat lassen sich im [FRILO Control Center FCC](#) ▶ Extras ▶ Seitenlayout ▶ Plankopf Vorlagen Planköpfe definieren, die sich auch projektspezifisch ablegen lassen (als Projekteigenschaft – siehe auch Beispiel [PLT – Plankopf definieren](#)).

Bemessen in FRILO

Im linken Menü finden Sie unter „Bemessen in FRILO“ die Programme, mit denen Sie einzelne Bauteile bemessen oder Einzelnachweise führen können, sofern diese Programme in dem von Ihnen erworbenen Programmpaket enthalten sind.

Doppelklicken Sie auf das gewünschte Programm und wählen Sie je nach Programm das entsprechende Bauteil (anklicken des Bauteils/der Bauteile, Cursor erscheint in quadratischer Form). Je nach Programm müssen Sie die Auswahl mit "rechtem Mausklick" und "Beenden" abschließen ([Kontextsensitives Menü](#)). Anschließend startet das entsprechende Programm und Sie können die Bemessung dort durchführen.



Platten m. finiten Elementen PLT

Das aktuelle Geschoss wird an das Programm Platten mit Finiten Elementen [PLT](#) übergeben (siehe [Geschossauswahl](#)). Die Übergabe der Verkehrslasten aus Überbau kann im Dialog „Datenübergabe zu PLT“ optional auch lastfallspezifisch erfolgen (entsprechende Option auswählen).

Scheiben mit finiten Elementen

Nach Auswahl einer Wand oder mehrerer zusammenhängender Wände beenden Sie die Auswahl mit der rechten Maustaste und "Beenden". In einem Zwischendialog können Sie die Lasten wählen, die an das Scheibenprogramm [SCN](#) übergeben werden sollen (Summe G,P und Lastfallspezifisch aus Spannungen am Fuß der Wand). Bestätigen Sie mit OK, wird das Scheibenprogramm aufgerufen.

Mauerwerksnachweis MWM+ und Mauerwerksbemessung MWX+

Wählen Sie mit dem rechteckigen Cursor im aktuellen Geschoss eine Wand (nur die Wände mit Material Mauerwerk können gewählt werden). In einem Zwischendialog können Sie die Lasten wählen, die an das Bemessungsprogramm übergeben werden (Summe G,P oder Lastfallspezifisch).

Stahlbetonstütze B5/B5+

Übergabe der Daten an das Programm Stahlbetonstütze B5 bzw. [B5+](#). Es können auch [mehrtellige Stützen](#) übergeben werden.

Stahlstütze STS+

Wählen Sie eine Stahlstütze für die Übergabe an [STS+](#) aus.

Holzstütze HO1+

Wählen Sie eine Holzstütze für die Übergabe an [HO1+](#) aus.

Durchstanzen B6+

Wählen Sie eine Stütze, ein Wandende oder ein Wandinneneck für die Übergabe an [B6+](#) aus. Bei einer Bodenplatte werden die Stützen, die auf der Platte stehen, nach Auswahl dieser Funktion eingeblendet. Die ermittelten Lasten werden vor der Übergabe angezeigt. Hier können die Lasten gegebenenfalls noch angepasst werden.

Bei der Übergabe von Wandende und Wanddecke wird hier zusätzlich die Lasteinzugslänge angezeigt und kann angepasst werden.

Zur Erläuterung können über den Info-Button zusätzliche Informationen zur ermittelten Last eingesehen werden.



Durchlaufträger DLT/DLT+	<p>Wählen Sie einen/mehrere zusammenhängende Unter-bzw. Überzüge per Mausklick aus. Beenden Sie die Auswahl mit der rechten Maustaste und "Beenden" (sind alle möglichen zusammenhängenden Objekte gewählt, erkennt das Programm dies automatisch). In einem Zwischendialog werden zur Kontrolle die gewählten Objekte und die Lastfälle angezeigt.</p> <p>Optional: Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite nach EN 1992-1-1 Punkt 5.3.2.1 für die Bemessung.</p> <p>Indirekte Lagerung (mit Unterzügen und tragenden Brüstungen) wird berücksichtigt. An der Stelle der indirekten Lagerung wird zum Träger ein Lager mit minimaler Federsteifigkeit in vertikaler Richtung angelegt.</p>
Mehrfeldträger Stahl STM+	<p>Wählen Sie einen Stahlträger zur Übergabe an das Bemessungsprogramm STM+ aus.</p>
Fundament FDR+, FD+, FDS+, BEB+	<p>Wählen Sie per Mausklick das Bauteil aus, das an ein Fundamentprogramm bzw. den Elastisch gebetteten Balken übergeben werden soll. In einem eingeblendeten Dialog können Sie die Lasten auswählen, die übergeben werden.</p>
Setzungsberechnung SBR+	<p>Nach dem Anklicken werden die Lasten und Abmessungen aller Fundamente an das Setzungsprogramm übergeben. In einem vorgeschalteten Dialog werden alle Fundamente mit Ihren Stützen- bzw. der Wand-Zugehörigkeit aufgelistet, bevor die Daten übergeben werden.</p>
Pfahlgründung Pfahl+	<p>Wählen Sie eine Stahlbetonstütze zur Übergabe an das Bemessungsprogramm Pfahl+ aus.</p> <p>Die Rückgabedaten aus Pfahl+ beinhalten auch einen Vorschlag für die vertikale Federsteifigkeit der Stütze, Material oder Querschnitt. Dieser Vorschlag kann optional bestätigt/übernommen werden.</p>

Kopplung / Verknüpfung mit der Position des Bemessungsprogramms

Wird aus GEO ein Bauteil zur Bemessung an ein Bemessungsprogramm übergeben, so wird die Position des Bemessungsprogramms im Gebäudemodell als gekoppelte (verknüpfte) Position erfasst. Bei einem erneuten Aufruf des Bemessungsprogramms mit diesem Bauteil wird dann diese Position zum Start des Bemessungsprogramms vorgeschlagen. Nicht mehr relevante Kopplungen können über den Unterpunkt

► *Kopplungen der Positionen* auch wieder entfernt werden. Die Einstellungen zu Kopplungen sind unter dem Menüpunkt ► [Optionen](#) ► Kopplung Positionen steuerbar.

Mehrteilige Stütze

► Bemessen in FRILO ► Stahlbetonstütze B5 bzw. [B5+](#)

Sofern das Programm mehrteilige Stützen im eingegebenen Gebäude erkennt, wird ein Dialog eingeblendet, in welchem Sie die zu übergebenden Stützenabschnitte auswählen können.

Wählen Sie per Mausclick eine Stütze in einem Geschoss, die dem Bemessungsprogramm Stahlbetonstütze übergeben werden soll.

Das Programm prüft, ob Stützen unter bzw. über der ausgewählten Stütze vorhanden sind.

Folgende Kriterien werden bei dieser Prüfung berücksichtigt:

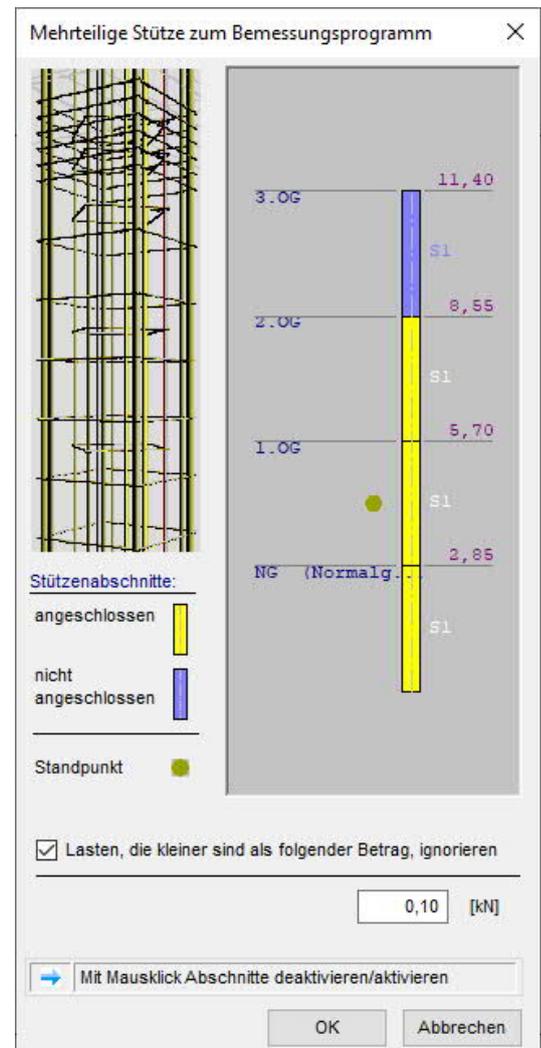
1. Gleiches Material für alle Stützen-Abschnitte (Stahlbeton)
2. Schwerachsen der darüber- bzw. darunter liegender Stützen befinden sich Bereich der Querschnittsabmessungen der gewählten Stütze
3. Maximale Anzahl von Abschnitten: 10
4. Priorität beim Zusammenstellen der mehrteiligen Stütze haben die darüber liegenden Stützen.

Zuerst werden geeignete Stützen in der Richtung der darüber liegenden Geschosse gesucht (max 10).

Wenn die maximale Anzahl der Abschnitte nicht erreicht ist, so wird auch in Richtung der darunter liegenden Geschosse nach Stützen gesucht. Die Suche nach geeigneten Stützen wird unterbrochen, wenn die maximale Anzahl der Abschnitte (10) erreicht ist.

Im Dialog "Mehrteilige Stütze..." wird das aktuelle Geschoss mit einem Punkt markiert dargestellt. Stützenabschnitte, die nicht übergeben werden sollen markieren Sie per Mausclick in der dargestellten Grafik: diese Stützen, werden dann "blau" dargestellt (deaktiviert).

Die Stützen, die übergeben werden sollen, sind "gelb" dargestellt.

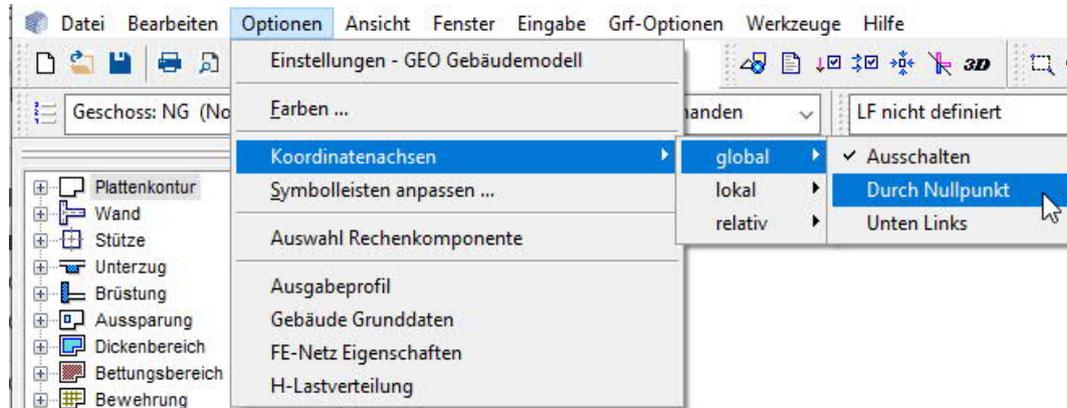


FE-Netz

Über den Untermenüpunkt "Erzeugen" generieren Sie ein FE-Netz für die Platte der aktuellen Geschossebene ([analog PLT](#)) - so können Sie schon vor der [Übergabe an PLT](#) eventuelle Probleme erkennen und beheben. Hierbei werden die über den Dialog „[FE-Netz-Eigenschaften](#)“ gesetzten Werte/Optionen verwendet. Siehe auch Kapitel [Optionen](#).

Zusätzliche Menüpunkte in GEO

Hier werden Untermenüpunkte und Funktionen beschrieben, die nicht im allgemeinen Dokument [Menüpunkte](#) beschrieben werden.



Bearbeiten

Rückgängig/Wiederherstellen Änderungen/Eingaben können hiermit wieder rückgängig gemacht werden.

Lastberechnung Gebäude → siehe Kapitel [Lastberechnung](#)

Kopplungen aufräumen → siehe Kapitel [Bemessen in FRILO](#)

Optionen

Einstellungen – GEO Gebäudemodell



[Konstruktionsmodus](#) Nützliche Funktionen bei der grafischen Eingabe (Zoom, Vollbild, Orthogonal, Horizontal, Vertikal, Beenden, Abbrechen) sind in einem verschiebbaren Symbolfenster zusammengefasst und damit schneller zur Hand als über die oberen Standardsymbole.

nicht tragende Bauteile Auswahl von Farben und Linienarten für die Darstellung nichttragender Bauteile.

[Automatische Datensicherung](#) Optionales Einschalten einer periodischen Datensicherung, um nach Programmabbrüchen die zuletzt gesicherte Position wiederherzustellen.

[Kopplung Positionen](#) Die Verbindung/Kopplung zu Positionen in den Bemessungsprogrammen kann für jedes Programm ein- bzw. ausgeschaltet werden.

[Interaktive Eingabe](#) Anzeigoptionen für die Koordinatenachsen und das Hintergrundnetz.

Datentransfer Allplan die Daten der Teilbilder aus ALLPLAN-CAD (über Tastenkombination STRG-T) werden direkt in die Grafik übertragen. Um einen zusätzlichen Dialog mit der Auflistung der Folien einzublenden, markieren Sie diese Option.

OpenGL, Erweitert	<p>Die Hardwarebeschleunigung für die 3D-Darstellung ist standardmäßig eingeschaltet. Das letzte Fensterlayout (Größe/Einteilung) kann standardmäßig gespeichert werden und erscheint bei erneutem Programmstart ebenso.</p> <p>Der Menüpunkt „Symbolleiste anpassen“ ist standardmäßig ausgeblendet, kann hier aber sichtbar geschaltet werden.</p>
Farben	<p>Einstellungen für die Verwendung von Farben für die einzelnen Bauteile/Komponenten für Bildschirm und Drucker getrennt wählbar. Unter „Vorgabe“ können von FRILO vordefinierte Farbsets gewählt werden. Eigene Farbeinstellungen können gesichert und geladen werden.</p>
Ausgabeprofil	<p>Hier definieren Sie den Umfang der Ausgabe durch Auswahl der gewünschten Optionen.</p>
Gebäude Grunddaten	<p>Höhe über Normalnull, Norm für Lastannahmen, Windlast.</p>
FE-Netz Eigenschaften	<p>Einstellungen der FE-Elementgröße, Elementart.</p> <p>Siehe hierzu auch FE-Netz und PLT-FE-Netz-Eigenschaften.</p> <p>Tipp: ein feinmaschiges FE-Netz bedeutet längere Rechenzeiten. In Phasen mit häufigen Berechnungsläufen ist es bei sehr großen Gebäuden sinnvoll temporär ein gröberes Netz einzustellen, um die Rechenzeit klein zu halten. Auch die Rechnerkapazität kann u.U. bei zu feinen Netzeinstellungen an ihre Grenzen kommen. Werden die Elementergebnisse nur für die Mittelpunkte der Elemente berechnet spart das auch ein Viertel. Bei der Übergabe an PLT werden die Netzeinstellungen übrigens mit übergeben.</p>
H-Lastverteilung	<p>GEO: Für Einzelwände bzw. für Wandpfeiler die nur aus Wandsegmenten einer Ausrichtung bestehen, können Sie hier für die Aussteifungsberechnung optional die Steifigkeit um die schwache Achse vernachlässigen.</p> <p>Der Bezug der H-Kraft kann entweder auf den Schubmittelpunkt oder den Massenschwerpunkt erfolgen.</p> <p>Die H-Lastverteilung kann optional anstatt nach Steifigkeit nach Wandflächen erfolgen.</p>

Grf-Optionen

Diese Funktionen werden allgemein im Dokument „[Grafische Eingabe.pdf](#)“ erläutert.

Werkzeuge

Diese Funktionen werden allgemein im Dokument „[Grafische Eingabe](#)“ erläutert.

Symbole – Funktionen – Ergebnisse

Neben den Standardsymbolen stehen weitere Symbole/Symboleleisten für die spezifischen GEO-Funktionen zur Verfügung.

Tipp: Die Funktionen der Symbole werden als Tooltip angezeigt, wenn Sie den Mauscursor über einem Symbol kurz verharren lassen.

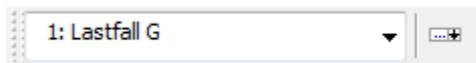
Grafische Eingabe

▶ siehe Grafische Eingabe, [Eingabemöglichkeiten](#)



Lastfälle

▶ siehe Grafische Eingabe, Kapitel [Lasten](#)



Lastberechnung

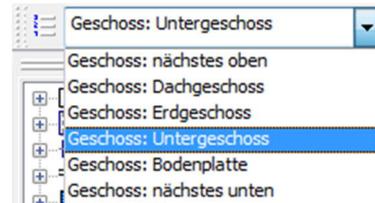
▶ siehe Kapitel [Lastberechnung](#)



Das Berechnungssymbol erscheint in den Farben gelb = noch nicht berechnet oder grün = bereits berechnet.

Geschossauswahl

▶ siehe Kapitel [Geschossauswahl](#)



Eingabemodi

[Symbole für verschiedene Eingabemodi](#)

Fangfunktion, Hintergrundnetz, Linieneingabe, Koordinatensystem, Auswahlmodus



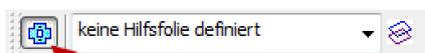
→ siehe Grafische Eingabe, Kapitel Grundlagen zum Grafikeditor.

Ansicht

▶ siehe [Grafische Eingabe.pdf](#)



Hilfsfolie



Ein-/Ausblenden der [Hilfsfolie](#), Listenauswahl zur Aktivierung einer von mehreren Hilfsfolien, Hilfsfolienverwaltung (Import/Export ...).

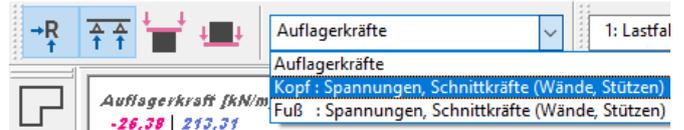
Ergebnisgrafiken



Über das Symbol „R“ (Resultate / Resümee / Rendering) können die Ergebnisse der [Lastberechnung](#) dargestellt werden.

Folgende Ansichten der Ergebnisse lassen sich wählen:

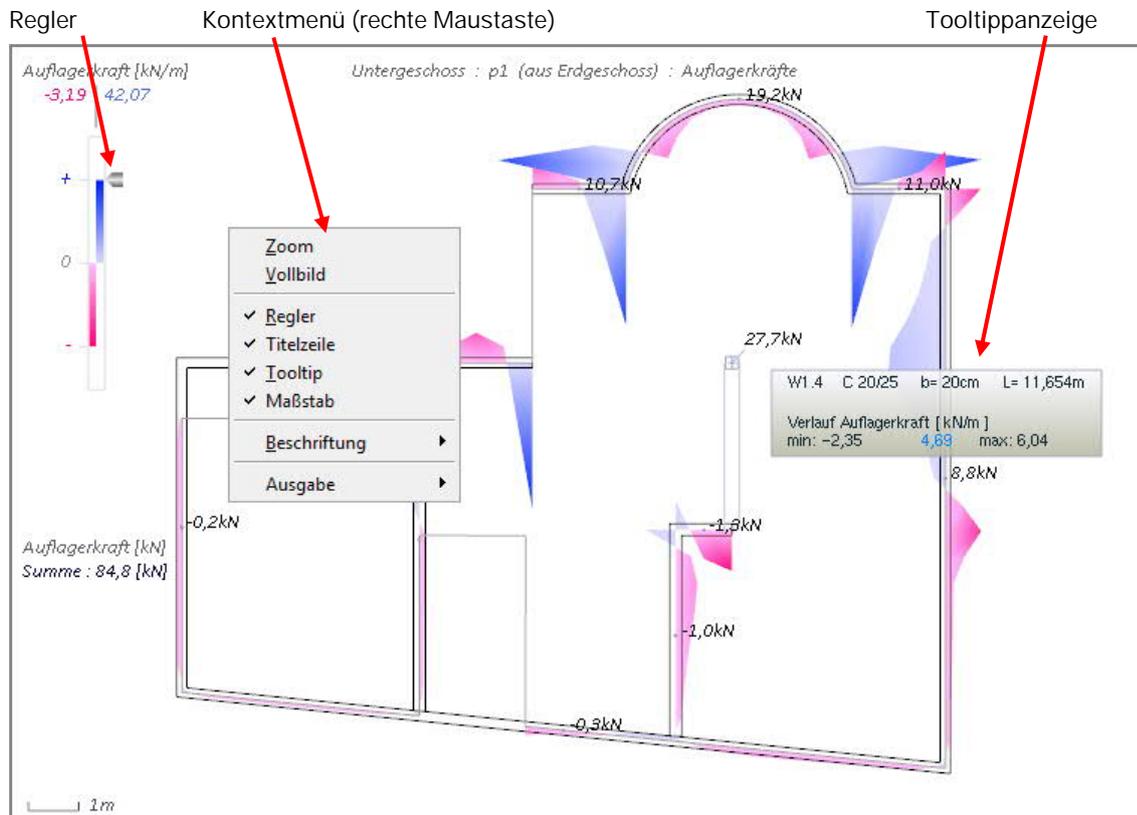
- Lagerkräfte (mit Verlauf der Lagerkräfte entlang der Wandachsen)
- Spannungen + Schnittkräfte am Kopf (Wände und Stützen)
- Spannungen + Schnittkräfte am Fuß (Wände und Stützen)



Dabei handelt es sich um eine lastfallspezifische Präsentation der Ergebnisse.

Der jeweilige Lastfall wird über die Listenauswahl der Lastfälle (rechts neben der „R“-Auswahlbox) gewählt. Für jede Art der Darstellung der Ergebnisse stehen im Grafikfeld spezielle interaktive Steuerelemente (verschiebbare Regler) links oben (Position mit Mausverschiebbar) im Grafikfenster zur Verfügung.

Tipp: *Bewegen Sie den Mauscursor über die einzelnen Grafikelemente, um die jeweiligen Daten in Tooltip-Form anzuzeigen.*



Symbolleiste der Anzeigeeoptionen



Symbole zum Ein-/Ausblenden von Lagerkräften/Spannungen, Lastweiterleitung aus Überbau, Bauteilnummern, Material und Bauteilabmessungen der vertikalen Bauteile, Summen-Lasten (Wand- bzw. Stützenfuß), Summen-G-Lasten, Summen-Q-Lasten, Summen-Lasten in [kN], Summen-Lasten in [kN/m], Hauptmomente, Fundamentbemessung, Fundamente einzeln, Fundamentmaße, Fundamentlasten, Exzentrizitäten der Erdbebenersatzkraft. Bewegen Sie den Mauscursor auf ein Symbol, so wird ein Tooltip eingeblendet, der die jeweilige Funktion zeigt.

Ergebnis-Schnitte

Aufruf über Hauptauswahl ▶ Ergebnisschnitte

Diese Funktionalität lässt die Ergebnisschnitte aus importierten PLT-Positionen im GEO sichtbar erscheinen und ermöglicht die Bearbeitung und die Vorbereitung der Ergebnisschnitte für die Übergabe einer Geschossebene an PLT. Beschreibung: Siehe [PLT – Ergebnisschnitte](#).

Schöck Isokorb / HALFEN HIT Iso-Element

Bestimmen eines Schöck Isokorbes oder eines HALFEN HIT Iso-Elementes aufgrund vorhandener Schnittgrößen.

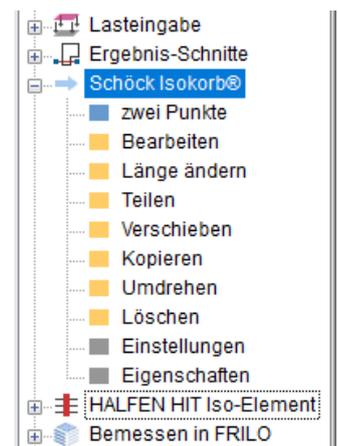
Siehe Dokument [PLT-Wärmedämmelemente](#)

Ähnlich der Definition eines Ergebnisschnittes kann eine Linie definiert werden, entlang der, aufgrund der dort vorhandenen Momente und Querkräfte, ein passendes Element vorgeschlagen wird.

Über die Einstellungen kann die Beschriftung und die optische Darstellung des Elementes in der Grafik gewählt werden.

Ab Release 2022-2 2 ist eine neue Version der Programmooption Schöck Isokorb® integriert. Dabei werden die in [PLT](#) ermittelten Schnittkräfte entlang der definierten Anschlusslinie über einen Schöck Webservice ausgewertet. Der Webservice basiert auf der Bemessungssoftware Schöck Scalix® und gibt anhand der Eingabeparameter eine wirtschaftliche Isokorb® Verlegung an [PLT](#) zurück.

[Siehe Bemessung Schöck Isokorb® in FRILO PLT.](#)



Websites

<https://www.schoeck.de>

<https://www.leviat.com>

Hinweis: Bei der Eingabe über zwei Punkte ist die Eingaberichtung wichtig, um zu definieren, auf welcher Seite der Linie der Balkon liegt.