

Grafische Eingabe

Eingabemodul zu den Programmen GEO-Gebäudemodell, PLT-Platten mit finiten Elementen, SCN-Scheiben mit finiten Elementen und WL-Windlasten

Inhaltsverzeichnis

Eingabemöglichkeiten	3
Numerische Koordinateneingabe – grafische Eingabe	3
Tipps zur grafischen Eingabe	3
Aufruf der einzelnen Eingabefunktionen	4
Allgemeine grafische Eingabefunktionen	6
Grundparameter	8
Eingabe einer Bodenplatte	10
Geschossauswahl	10
Gebäude Grunddaten	11
Materialauswahl (Wände und Stützen)	12
Materialliste	13
Plattenkontur	14
Wandeingabe	15
Wandigenschaften	17
Unterschied Wand - Wandpfeiler	22
Stützeingabe	24
Stützenparameter	26
Auflager (SCN)	28
Unterzug / Überzug	29
Unter- und Überzugparameter	31
Brüstung	32
Aussparung	34
Bereiche	34
Dickenbereich / Bettungsbereich	34
Bewehrung / Bewehrungsbereich	36
Tragrichtungsbereich	37
Plattengelenk	38
Lagerbedingungen global	39
Lasten	40
Lastfall	41
Punktlast	42
Linienlast	43
Flächenlast	45
Temperaturlast	47
Lastübernahme aus Gebäudeposition (<i>nur Programm Gebäudemodell</i>)	47
Grundlagen der grafischen Eingabe	48

Hilfskonstruktion	49
Hilfsraster	50
DXF-Hilfsfolie	51
Hilfsfolienverwaltung DXF/AUX	51
Hilfsfolien bearbeiten	52
Zwangsgeometrie	53
Fangfunktion	54
Boolsche Verknüpfung	54
Koordinateneingabe numerisch	55
Koordinatensystem	56
Eingabemodi	58
Eingabe horizontaler/vertikaler Linien	58
Koordinatensystem	58
Auswahlmodus	58
Mehrfachauswahl mit der Strg-Taste (Ctrl-Taste)	58
Kontextmenü – rechte Maustaste	59
Einstellungen im kontextsensitiven Menü	60
Hintergrundnetz	60
Symbolleiste Ansicht – Allgemeine Steuerung	61
Konstruktionsmodus	61
Zusätzliche Menüpunkte	62
Grf-Optionen	62
Werkzeuge	62
3D-Darstellung (OpenGL)	64
Automatische Datensicherung	64

Programme, in denen die „Grafische Eingabe“ integriert ist:

[GEO - Gebäudemodell](#)

[PLT - Platten mit finiten Elementen](#)

[SCN - Scheiben mit finiten Elementen](#)

[WL - Windlasten](#)

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.

Hilfreich ist auch das praktische Nachvollziehen unseres Eingabebeispiels [PLT-GEO-Eingabebeispiel.pdf](#).

Eingabemöglichkeiten

Wichtig:

Das Programmmodul "Grafische Eingabe" wird in verschiedenen Programmen benutzt: [PLT](#), [GEO](#) - Gebäudemodell, [WL](#), [SCN](#)). In diesem Dokument werden alle Funktionen der Grafischen Eingabe beschrieben - auch wenn verschiedene Funktionen in den einzelnen Programmen keine Anwendung finden und somit auch nicht „sichtbar“ sind (z.B. gibt es in PLT und SCN keine Geschossauswahl).

Mit dem Programmmodul "Grafische Eingabe" können Sie je nach Programm, zu dem die grafische Eingabe verwendet wird, einen Grundriss (Außenkontur/Aussparungen), Wände, Stützen (Auflager), Unterzüge, Überzüge, Brüstungen, Dicken-, Bettungs-, Bewehrungs- und Tragrichtungsbereiche sowie Lasten grafisch und/oder numerisch eingeben.

Tipp: Die Auswahl von Objekten (Wände, Stützen usw.) für die Bearbeitung – auch die Mehrfachauswahl – wird im Kapitel [Eingabemodi](#) erläutert.

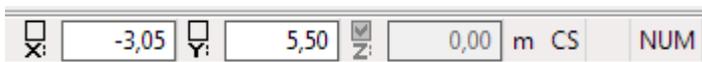
! Am schnellsten lernen Sie die wichtigsten Eingabeabläufe, indem Sie unser Eingabebeispiel für Gebäudemodell bzw. PLT Schritt für Schritt nachvollziehen.

Ein Eingabebeispiel finden Sie im Dokument [PLT-GEO-Eingabebeispiel.pdf](#).

Grundlegende Abläufe und Infos zur grafischen Eingabe finden Sie im Kapitel „[Grundlagen der grafischen Eingabe](#)“.

Numerische Koordinateneingabe – grafische Eingabe

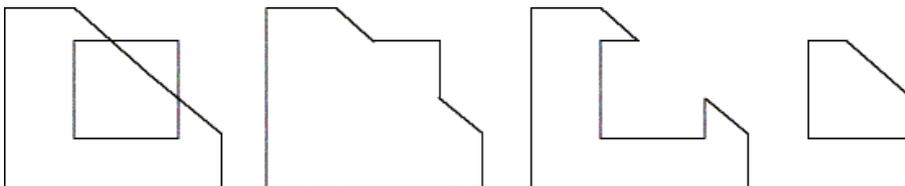
Die Eingabe erfolgt i.d.R. mit Hilfe der [numerischen Koordinateneingabe](#) oder auf Grundlage einer DXF-Datei. Alternativ oder auch im Wechsel kann die Eingabe grafisch mit Hilfe der Maus und einem passend gewählten Hintergrundraster erfolgen. Die Koordinaten des Cursors (relativer oder absoluter Bezug) werden in der rechten unteren Bildecke kontinuierlich angezeigt.



Tipps zur grafischen Eingabe

Boolsche Verknüpfungen

Komplexere Konturen lassen sich am einfachsten durch [boolsche Verknüpfungen](#) einzelner Rechtecke, Polygone und Kreise erzeugen.



Hilfslinien, Hintergrundraster

Eine exakte Konstruktion per Maus lässt sich durch Verwendung von [Hilfslinien](#), [Hintergrundraster](#) und den [Fangfunktionen](#) erreichen.

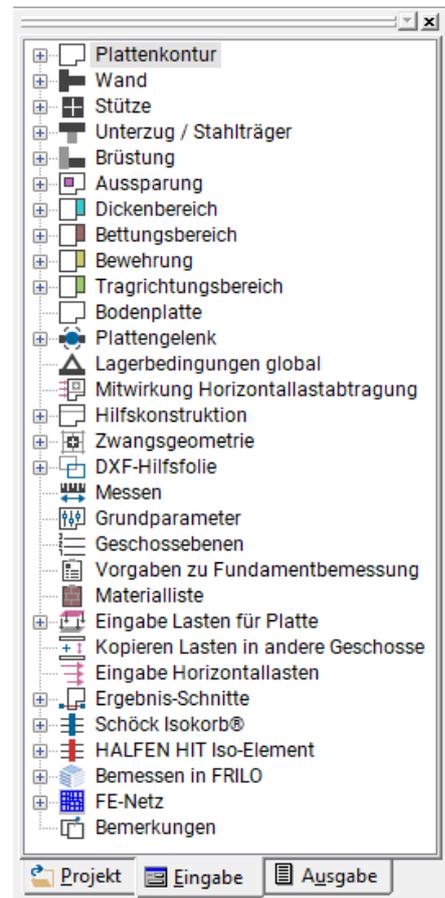
Aufruf der einzelnen Eingabefunktionen

Über die Menüpunkte der grafischen Eingabe, die Sie wahlweise über das [kontextsensitive Menü](#) (rechte Maustaste), die Hauptauswahl oder den Menüpunkt Eingabe erreichen, können Sie per einfachem Mausklick die einzelnen Eingabemöglichkeiten (Plattenkontur, Aussparungen, Wände eingeben ...) aktivieren.

Alternativ können Sie auch die Symbolleiste „Eingabeobjekte“ einblenden und dort auf das entsprechende Symbol klicken (Symbolleiste einblenden über ▶ Optionen ▶ Symbolleisten anpassen ▶ Symbolleisten).

Tipp: *Bewegen Sie den Cursor über die einzelnen Symbole, um sich die Funktion als "Tooltip" anzeigen zu lassen.*

-  Eingabe der [Plattenkontur](#)
-  Eingabe von [Wänden](#)
-  Eingabe von [Stützen](#)
-  Eingabe von [Unter-/Überzügen \(Stahlbeton oder Stahl\)](#)
-  Eingabe von [Brüstungen](#)
-  Eingabe von [Aussparungen](#)
-  Eingabe von [Dickenbereichen](#)
-  Eingabe von [Bettungsbereichen](#)
-  Eingabe von [Bewehrungsbereichen](#)
-  Eingabe von [Tragrichtungsbereichen](#)
-  Eingabe einer [Bodenplatte](#) (nur im Programm GEO)
-  Eingabe eines [Plattengelenks](#)
-  Eingabe der [globalen Lagerbedingungen](#)
-  An- und Abwahl der Mitwirkung an der Horizontallastabtragung (nur in GEO)
-  Eingabe von [Hilfskonstruktion](#)
-  Eingabe einer [Zwangsgeometrie](#)
-  Einfügen/Bearbeiten von [DXF-Hilfsfolien](#) bzw. AUX/ASCII.Dateien
-  [Messen](#) von Abständen und Winkeln in der Grafik
-  Eingabe von [Grundparametern](#)
-  Geschossebenen (in GEO)
-  Vorgaben zur Fundamentbemessung (in GEO)
-  [Materialliste](#)
-  Eingabe der [Lasten](#)
-  Kopieren von Lasten in andere [Geschosse](#)
-  Eingabe der Horizontallasten (in GEO)
-  Ergebnisschnitte aus importierten PLT-Positionen anzeigen/bearbeiten
Siehe [PLT – Ergebnisschnitte](#).
-  Schöck Isokorb zur Bemessung von Balkonanschlüssen
-  HALFEN HIT Iso-Elemente zur Bemessung von Balkonanschlüssen.





Bemessen in FRILO. Je nach Programm ([GEO](#), [PLT](#)) können einzelne Bauteile über diese Schnittstelle an das entsprechende FRILO-Bemessungsprogramm übergeben werden.



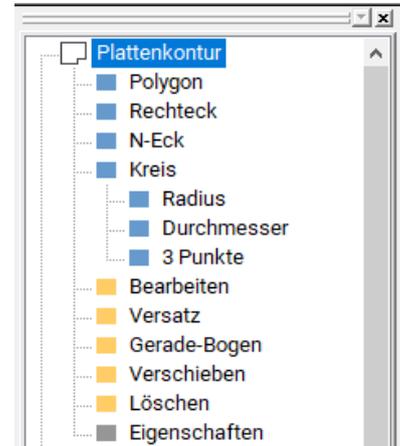
Generieren eines FE-Netzes - siehe auch [PLT - FE-Netz](#).



Bemerkungen - Eingabe von kurzen Texten, die in der Ausgabe mit ausgedruckt werden können.

Je nach gewählter Eingabefunktion (Plattenkontur, Wand, Stütze ...) werden die zugehörigen Eingabemöglichkeiten (Polygon, Rechteck, N-Eck ...) eingeblendet und auch in der Hauptauswahl (siehe Abb. rechts) unter dem jeweiligen Menüpunkt angezeigt.

Tip: Dieselben Funktionen, die Sie über die Symbolleiste auswählen können, stehen Ihnen auch als kontextsensitives Menü (rechte Maustaste) zur Verfügung. Die Symbolleisten können Sie bei Bedarf verschieben oder auch von der Oberfläche entfernen (Wiederherstellung über ▶ Optionen ▶ Symbolleisten anpassen).



Allgemeine grafische Eingabefunktionen

Viele Funktionen wie z.B. das Eingeben eines Polygonzuges, eines Rechtecks, Bogenkonstruktion oder auch das Löschen erfolgen in gleicher/ähnlicher Art und Weise, so dass diese "gemeinsamen" Funktionen zentral an dieser Stelle erläutert werden.

Hinweis: Natürlich können Sie diese Objekte auch per numerischer Koordinateneingabe definieren - siehe Kapitel [Numerische Koordinateneingabe](#).



Polygon

Hiermit können Polygonlinien eingegeben werden. Positionieren Sie die einzelnen Polygonpunkte per Mausklick oder durch [Koordinateneingabe](#) im Grafikfenster. Nach der Eingabe des letzten Polygonpunktes klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen im [kontextsensitiven Menü](#) "Beenden" - bei flächigen Objekten (z.B. Plattenkontur oder Aussparung) wird der Polygonzug damit auch geschlossen.



Rechteck

Hiermit können Rechtecke (Plattenkonturen, Bereiche ...) gezeichnet werden. Klicken Sie auf den ersten Eckpunkt, ziehen Sie mit der Maus das Rechteck auf und klicken Sie auf den zweiten (diagonal liegenden) Eckpunkt. Auch eine Eingabe über [Koordinaten](#) ist problemlos möglich.



Rechteck über den Mittelpunkt eingeben.



N-Eck

Die Anzahl der Ecken kann ausgewählt werden, ebenso der Bezugspunkt bei der Eingabe (Ecke oder Kantenmitte).



Kreis - Eingabe über den Radius

Definieren Sie zunächst den Kreismittelpunkt per Mausklick oder über die Koordinateneingabe. Geben Sie die Koordinaten eines Punktes auf der Kreislinie ein oder ziehen Sie die Maus vom Mittelpunkt weg, bis der gewünschte Radius erreicht ist und klicken Sie erneut.



Kreis - Eingabe über den Durchmesser

Hier erstellen Sie einen Kreis, indem Sie einen Punkt anklicken, durch den der Kreisbogen führen soll. Anschließend ziehen Sie den Kreis auf und legen durch Mausklick den zweiten Punkt fest. Siehe auch [Koordinateneingabe](#).



Kreis- Eingabe über 3 Punkte

Entsprechend der Kreiseingabe über zwei Punkte kann hier die exakte Lage eines Kreises über drei Punkte definiert werden.



Bearbeiten / Kontur bearbeiten

Wählen Sie die gewünschte Kontur per Mausklick aus. Die einzelnen Polygonpunkte der Kontur werden angezeigt und können mit der Maus angefasst und verschoben werden (Hinweis: der Cursor ändert seine Form, je nachdem, ob Sie ihn über einem Polygonpunkt oder einer Linie positioniert haben).

Hilfreich sind hierbei die verschiedenen [Eingabemodi](#) und die [numerische Koordinateneingabe](#).



Interaktive Konturbearbeitung: Dieser Cursor erscheint, wenn Sie die Maus über eine Konturkante bewegen. Per Mausklick können Sie dann an dieser Stelle einen neuen Eckpunkt setzen und diesen bei gedrückter Maustaste verschieben.

Die Änderungen werden erst übernommen, wenn Sie den Vorgang beenden (rechte Maustaste klicken und im kontextsensitiven Menü "Beenden" wählen).



Versatz - Kontur versetzen (vergrößern/verkleinern)

Mit dieser Funktion können alle Kanten der Kontur um ein einzugebendes Maß nach außen oder innen versetzt werden, d.h., die Kontur wird insgesamt vergrößert/verkleinert. Klicken Sie auf die Kontur und geben Sie das gewünschte Maß in den eingeblendeten Dialog ein.



Gerade-Bogen / Stichmaß (Linie in Bogen/Bogen in Linie umwandeln)

Umwandeln einer Linie in einen Bogen und umgekehrt bzw. Ändern eines Bogens durch Angabe eines Stichmaßes.

Linie in Bogen wandeln:

Klicken Sie auf die Linie die gekrümmt werden soll - der Dialog "Eingabe Stichmaß" wird eingeblendet. Das maximal mögliche positive/negative Stichmaß wird angezeigt. Im Eingabefeld "Stichmaß:" geben Sie einen Wert innerhalb dieser Grenzen an oder klicken Sie auf "Positives Maximum (+)" bzw. Maximum (negativ)", um den maximalen Wert zu setzen.

Die positive/negative Richtung ersehen Sie aus der angezeigten Beispielgrafik (bezogen auf die Strecke von Punkt 1 nach Punkt 2).

Bogen in Linie wandeln:

Um einen Bogen in eine Linie umzuwandeln, wählen Sie den Bogen aus und geben das Stichmaß "0" ein.



Kontur verschieben

Um eine Kontur zu verschieben, klicken Sie diese an und ziehen Sie sie mit der Maus an die gewünschte Position. Klicken Sie erneut um die Verschiebung zu Beenden.



Kontur kopieren

Klicken Sie auf das zu kopierende Objekt und anschließend auf die Zielposition oder geben Sie die [Zielkoordinaten numerisch](#) an.



Löschen

Klicken Sie auf das Objekt, um es zu löschen. Um mehrere Objekte (z.B. mehrere Stützen) auf einmal zu löschen, können Sie die Auswahlmodi [Kreuzen bzw. Fenster](#) verwenden (damit lassen sich mehrere Objekte durch Aufziehen eines Rechtecks markieren → siehe Kapitel Eingabemodi).

Hinweis: Versehentliches Löschen kann mit der "Undo"-Funktion rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

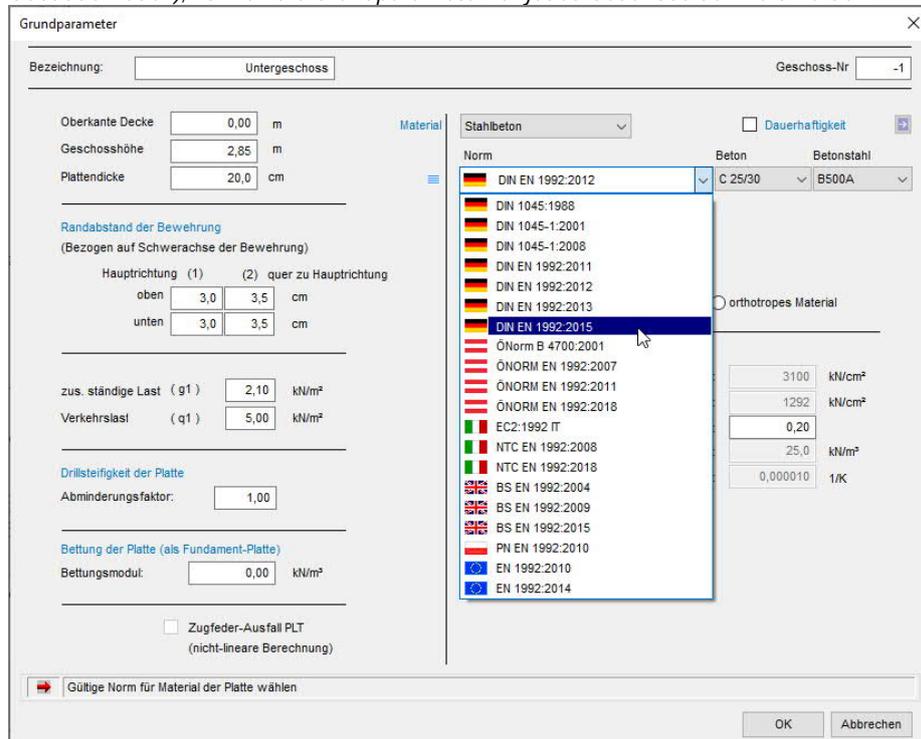
Die Parameter (Eigenschaften) des gewählten Objektes (also z.B. einer Stütze oder eines Dickenbereiches) werden in einem Fenster angezeigt und können dort auch geändert werden. Klicken Sie zunächst auf dieses Symbol, dann auf das entsprechende Objekt – der zugehörige Eingabedialog wird eingeblendet.

Hinweis: Eine Kopierfunktion für Objekte/Geschosse finden Sie auch in der [Werkzeugleiste](#).

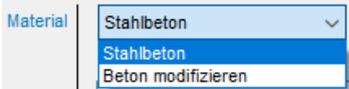
Grundparameter

Über diesen Punkt in der Hauptauswahl rufen Sie den Dialog Grundparameter auf.

Hinweis: Bei Eingabe der ersten Plattenkontur wird dieser Dialog automatisch eingeblendet. Bei Programmen, die mehrere Geschosse unterstützen (z.B. WL - Windlasten, GEO - Gebäudemodell), können die Grundparameter für jedes Geschoss definiert werden.



- Bezeichnung** Für jedes Geschoss können Sie eine Bezeichnung eingeben.
- Geschoss-Nr.** Für das erste eingegebene Geschoss kann eine "Startnummer" (Vorgabewert =0) definiert werden (z.B. auch -2). Die weiteren Geschosse werden über die Geschossauswahl erstellt, wobei die Geschossnummer inkrementiert (nächstes Geschoss oben) oder dekrementiert (nächstes Geschoss unten) wird.
- Hinweis:* Die Auswahl eines Geschosses zur Bearbeitung bzw. die Definition eines neuen Geschosses erfolgt über die Geschossauswahl → siehe hierzu Kapitel [Geschossauswahl](#).
- Oberkante Decke** Die Eingabe der Deckenoberkante ist für die Programme mit automatischer Windlastgenerierung (Windlasten WL, Gebäudemodell) relevant. Über „Optionen – Gebäude Grunddaten“ kann eine Höhe über NN definiert und festgelegt werden, auf welche OK Decke sich diese Höhe bezieht.
- Geschosshöhe** Die Geschosshöhe ist bei den Programmen mit automatischer Windlastgenerierung (Windlasten WL, Gebäudemodell) relevant. Desweiteren wird dieser Wert in den Programmen PLT und Gebäudemodell bei der programmseitigen Ermittlung der Auflagersteifigkeit von Stützen und Wänden verwendet.
- Plattendicke** Dicke der Platte in [cm].
- Last g1/q1** Im Frilo-Gebäudemodell kann in diesem Fenster zusätzlich noch eine über die gesamte Fläche wirkende ständige (g1) und nicht ständige (q1) Last definiert werden.

Material	<p>Neben Stahlbeton (C12/15 – C100/115) kann auch Leichtbeton (LC12/13 – LC 80/88) gewählt werden. Weiterhin kann bei Bedarf ein gewählter Beton modifiziert und mit erweiterter Benennung gespeichert werden.</p> <p>Im Abschnitt Materialkennwerte wird die Querdehnzahl definiert. Bei Leichtbeton ist vom Anwender hier die Rohdichte selbst anzupassen. Siehe auch Kapitel Materialliste.</p> <p>In den Programmen PLT und Gebäudemodell können auch andere isotrope bzw. orthotrope Materialien definiert werden. Für diese Materialien wird aber nur eine Schnittkraftermittlung und keine Bemessung durchgeführt.</p> <p>Isotropes Material Eingabe von E-Modul und Querdehnzahl.</p> <p>Orthotropes Material Eingabe von E-Modul 1 / E-Modul 2, Querdehnzahl und Winkel.</p>	
Dauerhaftigkeit	<p>Markieren Sie diese Option mit einem Häkchen, so wird der Button für den Aufruf des Dauerhaftigkeitsdialoges aktiviert. Klicken Sie nun auf den Button , um den Dialog zu öffnen. Siehe Dokument Dauerhaftigkeit - Kriechzahl und Schwindmaß.</p>	
Norm	Über die Auswahlliste wählen Sie die gewünschte Norm.	
Drillsteifigkeit	Abminderungsfaktor der Drillsteifigkeit. Der Faktor hat einen Wertebereich von "0,00" (vollkommen drillweich, keine Drillsteifigkeit) bis "1,00" (volle Drillsteifigkeit).	
Bettung der Platte	<p>Eingabe einer Bettungsziffer für die gesamte Fundament-Platte.</p> <p>Bereiche unterschiedlicher Bettung (elastische Bettung) werden über die Eingabe von Bettungsbereichen definiert.</p> <p>Anhaltswerte für den Bettungsmodul nach Lang · Huder – Bodenmechanik und Grundbau, vierte Auflage (Springer- Verlag) → siehe Bettungsbereiche.</p> <p><i>Hinweis: Die angenommenen Werte sollten durch einen Bodengutachter bestätigt werden – siehe Bettungsbereiche.</i></p>	
Zugfeder-Ausfall PLT	<p>Die Option wird nur aktiviert, wenn ein Bettungsmodul > 0 eingegeben ist</p> <p>Hier kann ausgewählt werden, ob bei einer gebetteten Platte ohne Zugfederausschaltung (lineare Berechnung) oder mit Ausschluss von Zugfedern (nichtlineare Berechnung) gerechnet werden soll. Dabei ist zu beachten, dass die nichtlineare Berechnung nur für Einzellastfälle und nicht für programmseitige Überlagerung möglich ist. Deshalb müssen bei Zugfederausfall die zu berechnenden Überlagerungen vom Anwender vorgegeben werden (siehe Kapitel Wandeigenschaften - Zugfederausfall). Als Resultat der nichtlinearen Berechnung können dann die Ergebnisse der Einzellastfälle, die Ergebnisse der einzelnen Überlagerungen oder die maßgebenden Werte aller Überlagerungen angezeigt werden.</p>	

Eingabe einer Bodenplatte

(nur im Programm Gebäudemodell)

Über den Menüpunkt "Bodenplatte" haben Sie die komfortable Möglichkeit eine Bodenplatte einzugeben. Dabei wird der Dialog "Grundparameter" aufgerufen, die Bezeichnung mit "Bodenplatte" vorgelegt und die Geschosshöhe automatisch auf die Plattendicke gesetzt. Geben Sie nun die gewünschten Werte ein und bestätigen Sie mit OK. Die Kontur (Außenkontur und Ausschnitte) des bisher untersten Geschosses wird automatisch als Bodenplatte nach unten kopiert (ohne Stützen, Wände usw.).

Bitte beachten: Sollen Bodenplattenverstärkungen in Form von Dickenbereichen berücksichtigt werden, so muss die Geschosshöhe mindestens so groß sein wie der dickste Dickenbereich.

Mit der 3D-Grafik (Symbol  anklicken) können Sie das Gebäude optisch kontrollieren. Die Bodenplatte lässt sich natürlich anschließend noch ändern (z.B. Außenkontur vergrößern mit der Funktion "[Versatz](#)").

Geschossauswahl

! Nur in den Programmen GEO - Gebäudemodell und WL - Windlasten

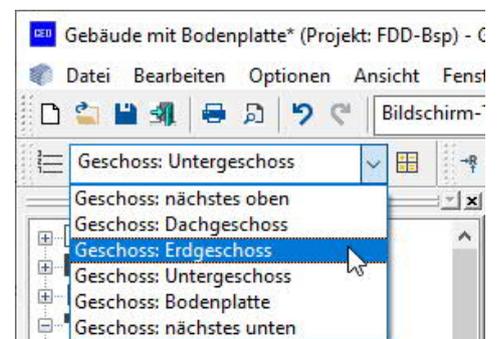
Über die Auswahlliste für Geschosse wählen Sie das zu bearbeitende Geschoss aus oder erzeugen bzw. kopieren ein Geschoss.

Über das Symbol  rufen Sie die Tabelle zur Bearbeitung der Geschossebenen und Parameter auf.

Siehe

- [Gebäudemodell](#)

- [Windlasten](#)



Gebäude Grunddaten

Diesen Dialog finden Sie unter dem Menüpunkt ▶ Optionen ▶ Gebäude Grunddaten.

Norm der Lastannahmen

Siehe Auswahlliste in der Grafik rechts.



h_{NN} Höhe über Normalnull bezogen auf die Oberkante der gewählten Decke.

H_f Benutzerdefinierter Erhöhungsfaktor für $h_{NN} \geq 1100$ m.

Windlast / EN 1991-1-4

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

Geländekategorie:

Listenauswahl für den Einfluss der Geländerauigkeit
Regelfall nach 10.3 (4):

- I: offene See
 - Inseln der Nordsee
 - glattes Land
- I/II: Ostseeinseln
 - Küste und küstennahe Gebiete bis 5 km landeinwärts
- II/III: Binnenland

Eine differenziertere Zuordnung nach Anhang B ohne die genauere Untersuchung des Rauigkeitswechsels ist möglich, wenn

- Gebäudehöhe < 50 m
- Abstand zum nächsten Wechsel der Rauigkeit > 3 km

Kategorien nach Anhang B:

- I: offene See
 - Inseln der Nordsee
 - glattes Land
- II: vereinzelt Bebauung
 - Bäume und Hecken
- III: Wälder
 - Vorstädte
 - Industrie- und Gewerbegebiete
- IV: Stadt mit mehr als 15% Bebauung mit $h > 15$ m

Gebäude Grunddaten ✕

Gültige Norm der Lastannahmen

DIN EN 1991-1-4:2010

Gemeinde

Höhe über Normalnull

h_{NN} = [m] bezogen auf OK Decke Decke über EG

Windlast

WZ 2 Windzone

Geländekategorie IV Maximized

H_f = [1] Höhenfaktor

c_{dir} = [1] Richtungsbeiwert

c_{season} = [1] Faktor bei temporären Bauwerken

d_{sea} = [km] Abstand von der Küste

d_{town} = [km] Abstand von der Stadtgrenze

$v_{b,0}$ = [m/s] Grundwert der Basisgeschwindigkeit

v_b = [m/s] Basisgeschwindigkeit

q_b = [kN/m²] Geschwindigkeitsdruck

➔ Gültige Norm für Lastannahmen wählen

OK
Abbrechen

Materialauswahl (Wände und Stützen)

Der Dialog für die Materialauswahl kann aus den Eingabefenstern [Wand-Eigenschaften](#) und Stützenparameter oder in der [Materialliste](#) durch Anklicken von „neues Material“ in der Materialauswahlbox aufgerufen werden.

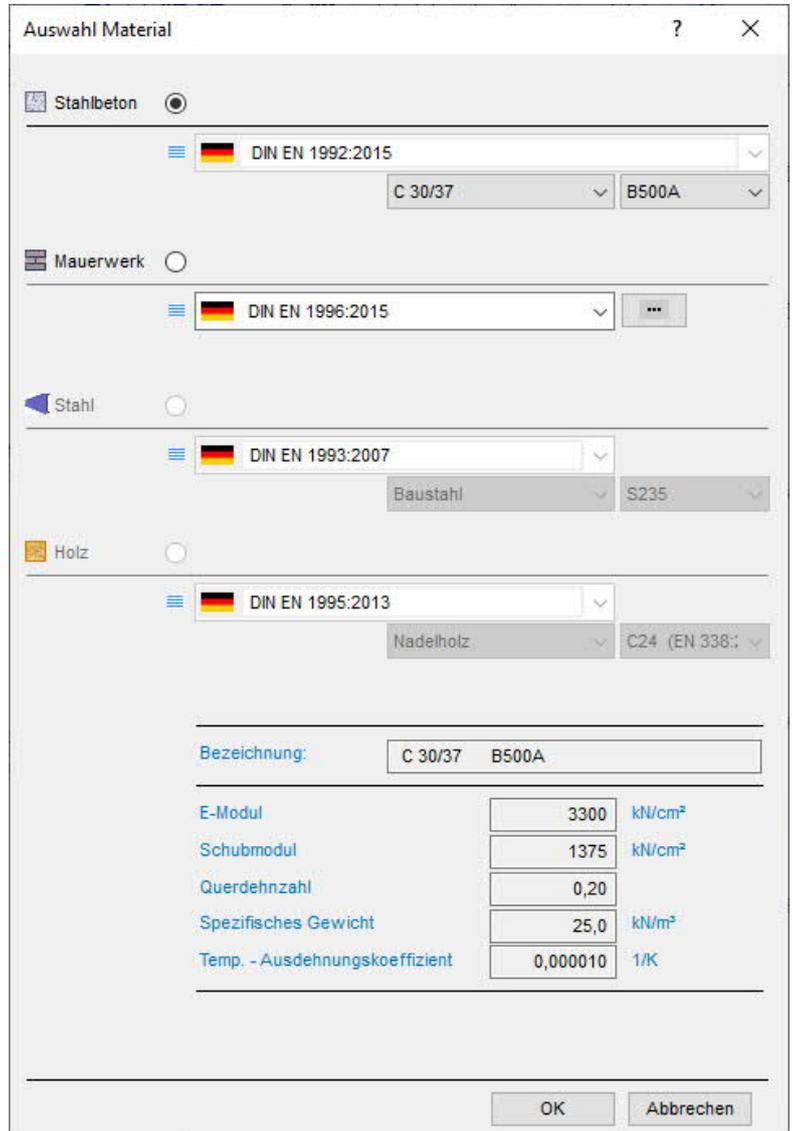
Stahlbeton Auswahl von Betongüte (C oder LC) und Betonstahl.

Mauerwerk Auswahl von Mauerwerksart und Sorte (Mauerziegel, Kalksandstein, Leichtbetonstein, Normalbetonstein, Porenbetonstein), Festigkeitsklasse, Rohdichteklasse und Mörtelgruppe. Außerdem können Produkte verschiedener Hersteller „... nach Zulassung“ gewählt werden (Wienerberger, Schlagmann Poroton, UNIPOR, Kellerer ZMK Ziegelsysteme, BV Leichtbeton). Über „... benutzerdefiniert“ können Sie das Material auch selbst definieren. Siehe hierzu auch Mauerwerksprogramme - [Materialdialog](#).

Stahl Bei Stützen kann hier als Material Stahl ausgewählt werden. Im sich anschließend öffnenden Fenster kann das gewünschte Profil ausgewählt werden.

Holz Bei Stützen kann hier als Material Holz ausgewählt werden.

Hinweis: Eingegebene Materialien können über die [Materialliste](#) übersichtlich verwaltet werden.



Auswahl Material		
Stahlbeton <input checked="" type="radio"/>		
DIN EN 1992:2015		
C 30/37	B500A	
Mauerwerk <input type="radio"/>		
DIN EN 1996:2015		
Stahl <input type="radio"/>		
DIN EN 1993:2007		
Baustahl	S235	
Holz <input type="radio"/>		
DIN EN 1995:2013		
Nadelholz	C24 (EN 338)	
Bezeichnung: C 30/37 B500A		
E-Modul	3300	kN/cm ²
Schubmodul	1375	kN/cm ²
Querdehnzahl	0,20	
Spezifisches Gewicht	25,0	kN/m ³
Temp. - Ausdehnungskoeffizient	0,000010	1/K
OK Abbrechen		

Materialliste

Aufruf: Hauptauswahl ▶  Materialliste oder über [Kontextmenü](#)

Auflistung aller in der Position eingegebenen Materialien (auch die nichtbenutzten).

Wählen Sie einen Eintrag aus, um das Material zu bearbeiten, zu löschen, anzuzeigen.

Verwendung

Anzeige, wo dieses Material verwendet wird (Geschoss, Bodenplatte).

Materialkennwerte

Anzeige von E-Modul, Schubmodul, Querdehnzahl, spezifisches Gewicht bzw. Rohdichte beim Leichtbeton und Temperatur-Ausdehnungskoeffizient.

Ändern / Neues Material

Der Dialog [Materialauswahl](#) wird aufgerufen und Sie können ändern oder ein neues Material definieren.

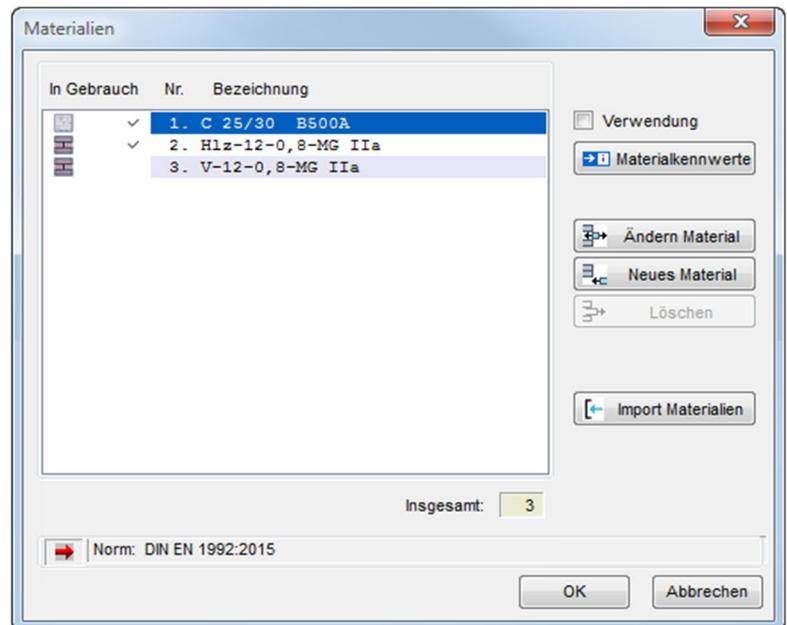
Löschen

Nicht verwendete Materialien können gelöscht werden.

In Gebrauch: Alle verwendeten Materialien sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.

Import Materialien

Über diesen Button können Sie die Materialliste einer anderen Position importieren. Im Positionsauswahlfenster markieren Sie dann die entsprechende Position, klicken auf „Öffnen“ und anschließend auf „Übernehmen“.



Plattenkontur

Hier zeichnen Sie die Außenkonturen der Platte. Für die Eingabe stehen verschiedene Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie Rechtecke, Polygonlinien oder Kreise zeichnen können.

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie die Eingabe einer Plattenkontur (linkes Menü) gewählt haben.

Eingabefunktionen

Die einzelnen Eingabefunktionen (Polygon, Rechteck, N-Eck, Kreis - Eingabe über den Radius, ... sind im Kapitel Eingabemöglichkeiten - [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#) beschrieben.



Wandeingabe

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Wänden (Menüpunkt Wand) gewählt haben.



Wand auf Kante (Kontur)

Wollen Sie eine Wand entlang einer bereits eingegebenen Konturlinie (Plattenrand bzw. Aussparungsrand) legen, so müssen Sie nach Auswahl dieses Symbols nur noch die entsprechende(n) Linie(n) anklicken. Zum Beenden der Auswahl klicken Sie mit der rechten Maustaste (kontextsensitives Menü) und wählen "Beenden".

Das Fenster [Wand-Eigenschaften](#) zur Eingabe der Wandstärke usw. wird eingeblendet.



Wandpolygon

Eingabe eines Wandzuges. Ein Mausklick mit der linken Maustaste legt den Anfang der Linie fest. Mit jedem weiteren Mausklick legen Sie einen Eckpunkt des Wandzuges fest. Um die Eingabe zu beenden, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen "Beenden".

Das Eingabefenster [Wand-Eigenschaften](#) wird eingeblendet – hier geben Sie Lage, Wandstärke, Material usw. ein.

Siehe auch [numerische Koordinateneingabe](#).



Wand über zwei Punkte eingeben

Eingabe einer Wand durch Anfangs- und Endpunkt.



Wand bearbeiten

Klicken Sie die Wand an, die editiert werden soll. Die beiden Endpunkte der Wand werden hervorgehoben und können mit der Maus angefasst und verschoben werden.



Wandlänge ändern

Klicken Sie auf das Ende der Wand, an dem die Verlängerung/Verkürzung vorgenommen werden soll. Zur Kontrolle wird dieses Wandende optisch durch ein grünes Kreuz hervorgehoben. Im Dialog geben Sie die Verlängerung bzw. Verkürzung (negative Zahl) an.



Gerade-Bogen (Stichmaß)

Umwandeln einer geraden Wand in eine bogenförmige Wand bzw. Ändern eines Wandbogens durch Angabe eines Stichmaßes.

Klicken Sie auf die Wand die gekrümmt werden soll - der Dialog "Eingabe Stichmaß" wird eingeblendet. Das maximal mögliche positive/negative Stichmaß wird angezeigt. Im Eingabefeld "Stichmaß:" geben Sie einen Wert innerhalb dieser Grenzen an oder klicken Sie auf "Positives Maximum" bzw. "Negatives Maximum", um den maximalen Wert zu setzen.

Die positive/negative Richtung ersehen Sie aus der angezeigten Beispielgrafik (positiv = in Wandrichtung, d.h. von Punkt 1 nach Punkt 2, links).



Öffnung (Wand auftrennen)

Klicken Sie das Wandende an, auf das sich der Abstand der Aussparung beziehen soll. Zur Kontrolle wird dieses Wandende durch ein grünes Kreuz optisch hervorgehoben. Im eingeblendeten Dialog geben Sie den Beginn der Trennstelle über den Abstand zum Wandanfang (La) an und die Länge der Öffnung (Lo).





Wand teilen

Mit dieser Funktion kann eine Wand in mehrere Wandsegmente aufgeteilt werden. Diese Funktion kann zum Beispiel dazu dienen, die Belastung einer Wand nicht auf die gesamte Wandlänge zu verteilen, sondern z.B. konzentrierte Lasten auf einzelne Wandabschnitte zu konzentrieren.



Wände vereinigen

Mit dieser Funktion kann eine in mehrere Wandsegmente unterteilte Wand wieder vereinigt werden – d.h. die Funktion „Wand aufteilen“ kann hiermit rückgängig gemacht werden.



Wand verschieben

Mit dieser Funktion kann eine Wand parallel verschoben werden. Klicken Sie die Wand an, die verschoben werden soll und klicken Sie dann die neue Position der Wand an.



Wand kopieren

Klicken Sie die Wand an, die kopiert werden soll und klicken Sie dann die Zielposition für die kopierte Wand an.



Wandsegment löschen

Um ein einzelnes Wandsegment zu löschen, klicken Sie das zu löschende Wandsegment an.



Wandeigenschaften

Klicken Sie auf eine Wand. Das Eingabefenster [Wand-Eigenschaften](#) wird eingeblendet – hier können Sie Lage, Wandstärke, Material usw. ändern/kontrollieren.

Einstellungen

In der Grafik können wandartige Träger optional schraffiert dargestellt werden.

Wandpfeiler

Siehe hierzu Unterschied [Wand - Wandpfeiler](#)



Wandpfeiler trennen

Mit dieser Funktion kann eine Wand von einer sie schneidenden Wand getrennt werden, um zum Beispiel für beide Wände unterschiedliche Materialien zu definieren.



Wandpfeiler trennen alle Wände

Wie „Wandpfeiler trennen“, jedoch werden alle sich schneidenden Wände getrennt (separiert).



Wandpfeiler vereinigen

Mit dieser Funktion können zwei sich schneidende, getrennte Wände zu einem Wandpfeiler vereinigt werden. Voraussetzung ist, dass die Materialien der zu vereinigenden Wände übereinstimmen.



Wandpfeiler löschen

Um einen Wandpfeiler zu löschen, klicken Sie den zu löschenden Wandpfeiler an.



Wandpfeiler Eigenschaften (bearbeiten)

Ein Wandpfeiler besteht aus mehreren zusammenhängenden Wänden. Klicken Sie auf den zu bearbeitenden Wandpfeiler (der Cursor wird als Quadrat angezeigt).

Der Dialog [Eigenschaften Wandpfeiler](#) wird eingeblendet.

Wandeigenschaften

Dieser Dialog erscheint automatisch nach [Eingabe einer Wand](#) oder nach Aufruf der Funktion Bearbeiten/Editieren einer oder mehrerer ausgewählten Wände.

Tipp: Die Auswahl von Objekten (Wände, Stützen usw.) für die Bearbeitung – auch die Mehrfachauswahl – wird im Kapitel [Eingabemodi](#) erläutert.

Lage der Wand

Sie kann links, rechts oder mittig (Standard) zur eingegebenen Linie definiert werden, wobei "links" und "rechts" jeweils in Eingaberichtung der Linien zu sehen sind.

Wichtig: Außenwände sind als "mittig" mit der Wandachse auf der Außenkontur zu definieren, da sonst bei der Erzeugung des FE-Netzes zu kleine Elemente entstehen!!!

Wanddicke

Eingabe der Wanddicke in cm.

Material

Auswahl des Materials. Über "neues Material" wird ein [Materialauswahldialog](#) eingeblendet. Siehe auch [Materialliste](#).

Über den Button "Materialkennwerte" werden die Werte von E-Modul, Schubmodul, Querdehnzahl, spez. Gewicht und Temperatur-Ausdehnungskoeffizient angezeigt.

Wände, die sich schneiden

An Schnittpunkten können die Wände optional vereinigt werden. Auch eine für jeden Einzelfall eingeblendete Abfrage kann eingestellt werden.

Optionen Lasten/Pfeiler, Wand/Überzug

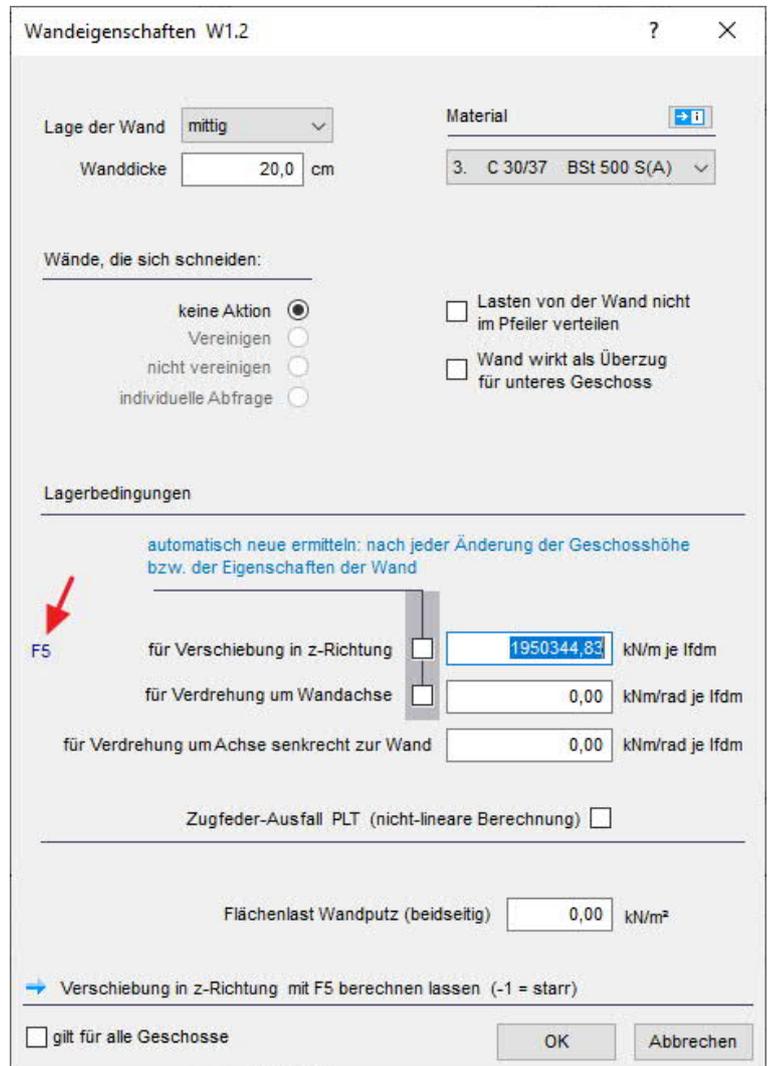
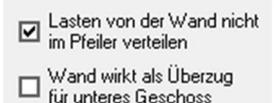
Diese Optionen sind nur im Programm Gebäudemodell aktiv!

Durch Markieren der Optionen kann gewählt werden, ob die Last auf diese Wand im [Wandpfeiler](#) verteilt werden soll und ob die Wand im darunterliegenden Geschoss als Überzug wirkt. Bei „Wand wirkt als Überzug..“ werden diese wandartigen Träger zur Übersicht im darunterliegenden Geschoss als Hilfsfolie eingeblendet.

Tipp: Ebenfalls zur besseren Übersicht kann in der [OpenGL-Darstellung](#) (3D) die Transparenz der Decken eingestellt werden.

Bsp: Lasten von der Wand nicht im Pfeiler verteilen

Eine Wand besteht aus Wandpfeiler 1.1 und 1.2; wenn die Option gesetzt ist, wirkt z.B. eine Einzellast auf Wand 1.1 nur innerhalb dieser Wand und wird für die Lastweiterleitung nicht auf beide Wände gleichmäßig verteilt, wie es bei ausgeschalteter Option der Fall wäre. Ein Beispiel für die Wirkungsweise dieser Option finden sie im Dokument [GEO Lastverteilung](#).

Bsp: Wand wirkt als Überzug für unteres Geschoss

Diese Option bewirkt, dass eine Wand sowohl als Linienlager im aktuellen Geschoss als auch als Überzug im darunterliegenden Geschoss berücksichtigt wird.

Gilt für alle Geschosse:

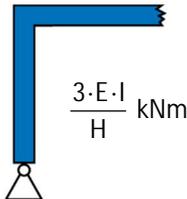
Diese Option wird erst aktiviert, wenn mehr als ein Geschoss erzeugt wurde. Bei mehrgeschossigen Bauwerken können Sie über diese Option die eingegebene Wand schnell auf alle aktuell eingegebenen Geschosse übertragen (kopieren).

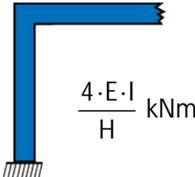
gilt für alle Geschosse

Lagerbedingungen

Die Eingabe von -1 bewirkt starre Lagerung,
 0 lässt die entsprechende Verformung frei,
 >0 bedeutet elastische Lagerung bzw. Verdrehung.

Um die Nachgiebigkeit eines Lagers zu berücksichtigen, können Federn eingegeben werden, z.B.:

Translationsfeder:	$E \cdot A / H$ [kN/m]	je lfdm. Auflagerlänge.	Parameter
Drehfeder:		für gelenkigen,	E = E-Modul der Wand I = Trägheitsmoment der Wand A = Fläche der Wand H = Höhe der Wand

	für eingespannten Fußpunkt der Wand je lfdm. Auflagerlänge.
---	---

Federn von Wänden sind immer je lfdm. Wandlänge einzugeben!

Automatisch neue ermitteln Markieren Sie diese Optionen, wenn nach jeder Änderung der Geschosshöhe bzw. der Eigenschaften dieses Bauteils die Lagerung vom Programm automatisch neu ermittelt werden soll. Siehe auch Kapitel [Lagerbedingungen global](#).

F5-Taste: Ermittlung der Federsteifigkeit

Wenn der Cursor im Eingabefeld für die Lagerbedingungen steht, kann durch Drücken der [F5-Taste](#) die jeweilige Federsteifigkeit vom Programm erzeugt werden. Für die Ermittlung dieser Federsteifigkeit werden die vorher definierte Geschosshöhe, die eingegebene Wanddicke sowie der E-Modul des gewählten Materials verwendet.

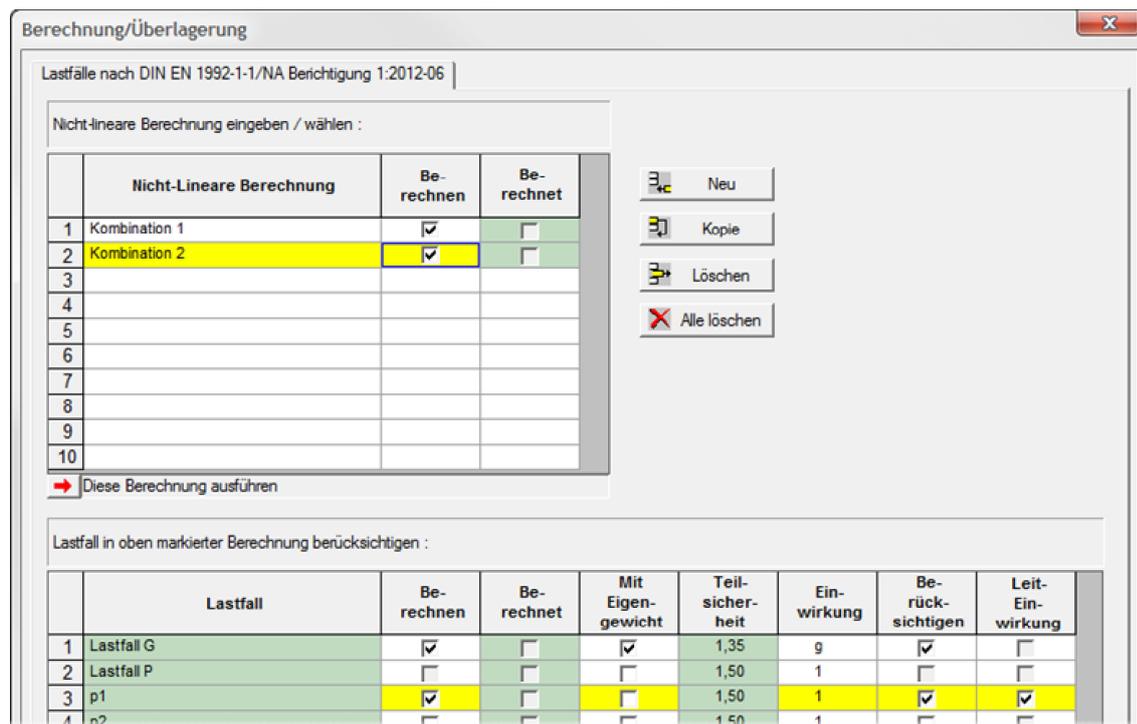
Zugfeder-Ausfall

Optionaler Zugfeder-Ausfall für Wände und Stützen bei Berechnung im [Programm PLT](#).

Mittels der Wand- bzw. Stützen-Eigenschaft "Zugfeder-Ausfall" kann festgelegt werden, ob ein Lager Zugkräfte übertragen kann oder nicht.

Im Fall des Zugfeder-Ausfalls wird eine nicht-lineare Gleichgewichtsiteration durchgeführt, d.h. das System wird so oft berechnet bis sich ein Gleichgewichtszustand ohne Zugfedern einstellt. Da beim Zugfeder-Ausfall das Gleichgewicht im Unterschied zu einer linearen Berechnung am verformten System ermittelt wird, lassen sich die Ergebnisse von Einzel-Lastfällen nachträglich nicht mehr überlagern (das Superpositionsprinzip ist nicht mehr anwendbar). Bei Berechnungen mit Bemessungswerten nach DIN 1055-100 bzw. EN 1990 kann im Gegensatz zu einer linearen Berechnung die jeweils ungünstigste nicht-ständige Einwirkung (Leiteinwirkung) nicht während der Überlagerung durch das Programm ermittelt werden, sondern muss vom Anwender vorgegeben werden.

Bei Berechnungen mit Zugfederausfall können mehrere Lastkombinationen definiert werden, für die dann die nichtlineare Berechnung durchgeführt wird. Beim Klick auf „Berechnen/Überlagern“ im Programm PLT öffnet sich bei definiertem Zugfederausfall ein entsprechender Dialog.



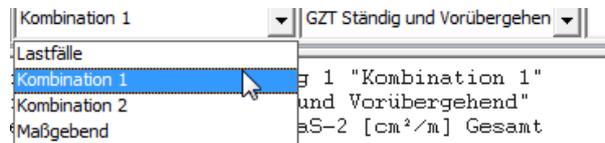
In diesem Dialog können Sie mehrere Lastkombinationen definieren. Geben Sie dazu in der oberen Tabelle zuerst einen Namen für die Kombination (z.B. Kombination 1) ein. Danach wählen Sie in der Spalte „Berücksichtigen“ die Lastfälle aus, die in der 1. Kombination kombiniert werden sollen. Wählen sie dann die Leiteinwirkung für die Kombination und markieren sie dann in der oberen Tabelle (Nicht-lineare Berechnung) die Option „Berechnen“. Über den Button „Neu“ können weitere Lastkombinationen definiert werden.

Tipp: Wollen Sie die gleiche Lastkombination mit unterschiedlichen Leiteinwirkungen berechnen, müssen Sie dafür mehrere Kombinationen definieren. Dies geht am einfachsten über den Button „Kopie“ und Änderung der Leiteinwirkung.

Sollen nach der Berechnung auch gleich die Ergebnisse der Einzellastfälle zur Verfügung stehen, markieren Sie die entsprechenden Optionen (Spalte „Berechnen“ in der unteren Tabelle) bei den gewünschten Lastfällen.

Nach der Berechnung stehen folgende Ergebnisse zur Auswahl

- Lastfälle
- Kombinationen
- Maßgebend



Unter „Maßgebend“ wird Ihnen für den jeweiligen Bemessungspunkt der maßgebende Wert aus den berechneten Kombinationen angezeigt. Wollen sie die Ergebnisse der einzelnen Kombination anzeigen, können sie diese in der Liste auswählen. Außerdem können Sie sich Ergebnisse der einzelnen Lastfälle anschauen. Sollten diese noch nicht berechnet sein, erfolgt ein Hinweis, dass die Berechnung noch durchgeführt werden muss.

Flächenlast Wandputz (nur im Programm Gebäudemodell)

Aus der eingegebenen Flächenlast [kN/m²] für die Innen- und Außenseite der Wand errechnet das Programm das Gewicht des Putzes beidseitig (symmetrisch) der Wand und addiert es zum Eigengewicht der Wand.

Unterschied Wand - Wandpfeiler

Im Gegensatz zu einzelnen Wänden besteht ein Wandpfeiler aus mehreren (steif) aneinander hängenden Einzelwandstücken aus gleichem Material. Sie können so z.B. eine lange Wand in einzelne Abschnitte unterteilen, deren Längen in etwa auf die Lastabtragung konzentrierter Lasten abgestimmt sein sollte. Auch ein Aufzugsschacht als harter Kern ist z.B. eine sinnvolle Anwendungsmöglichkeit.

Siehe hierzu auch unser [Video auf www.frilo.eu](http://www.frilo.eu)

Der Unterschied bei der Berechnung einzelner Wände und eines Wandpfeilers betrifft die horizontale Lastabtragung. Beim Abtrag einer Vertikallast von der Decke ins darunter liegende Geschoss gibt es dagegen keinen Unterschied in der Berechnung beider Varianten.

Vertikale Lastabtragung

Hier wird die Deckenlast für jede Einzelwand bzw. beim Wandpfeiler für jeden Wandabschnitt am Fußpunkt gleichmäßig verteilt und an das darunter liegende Geschosser weitergeleitet.

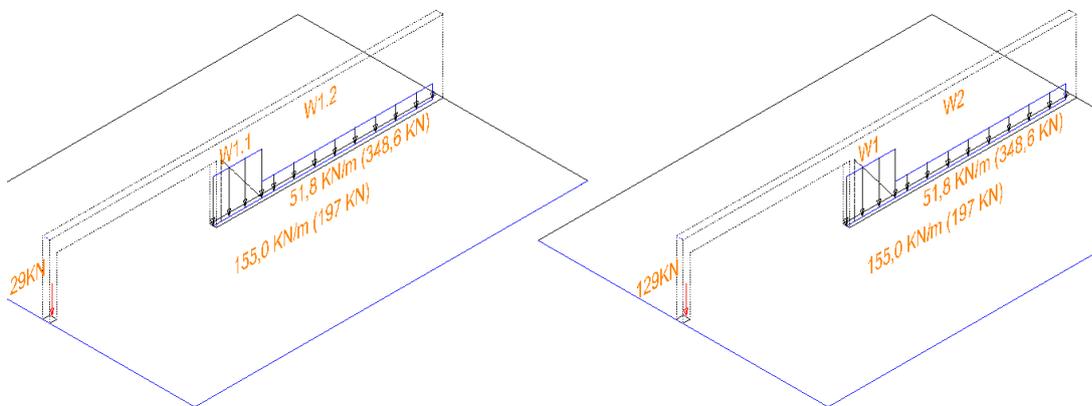


Abb.: Links Wandpfeiler (W1.1 und W1.2), rechts Einzelwände (W1 und W2)

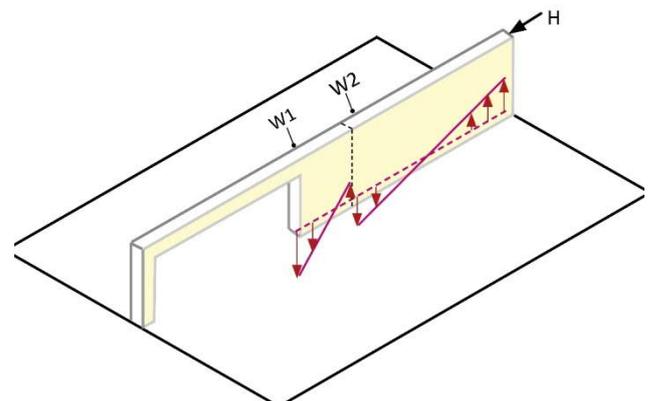
Horizontale Lastabtragung

Hier erhalten wir erhebliche Unterschiede in den Steifigkeiten, denn beim Wandpfeiler werden die einzelnen Wandabschnitte zusammenhängend berechnet.

Einzelwände:

Hier wird die an der Decke angreifende resultierende Horizontallast entsprechend Ihrer Steifigkeiten verteilt.

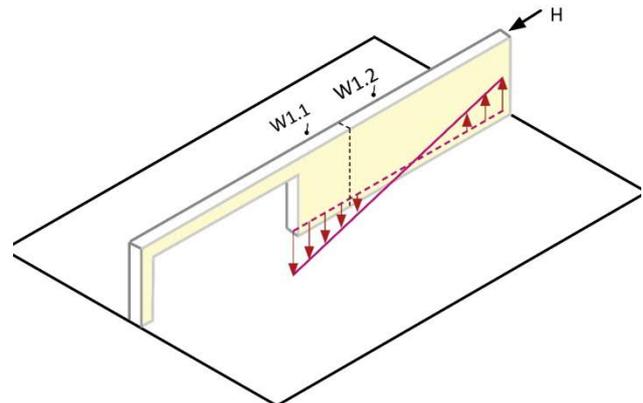
Das aus der anteiligen Horizontalkraft entstehende Fußmoment, wird für jede einzelne Wand in Form einer Druck- und Zugbelastung am Fußpunkt gleichmäßig verteilt und an das nächste Geschoss weitergeleitet.



Wandpfeiler:

Bei der Steifigkeitsermittlung des Wandpfeilers werden die einzelnen Wandabschnitte zusammenhängend berechnet und die umgerechneten Druck- und Zugbelastungen werden auf den gesamten Querschnitt, also auf den ganzen zusammenhängenden Wandpfeiler verteilt und so an das nächste Geschoss weitergeleitet.

Da bei der Steifigkeit die Wandlänge mit der dritten Potenz eingeht, ergibt sich beim Wandpfeiler also eine deutlich größere Stabilität.



Bezeichnungen in der Grafik

Zur Unterscheidung in der Grafik und im Ausdruck werden die Wandabschnitte eines Wandpfeilers im Programm mit einer zusätzlichen Ziffer nummeriert. Die Bezeichnung setzt sich aus der Wandnummer gefolgt von einem Punkt und der Nummer eines Teilstückes zusammen, also zum Beispiel W1.1, W1.2 usw.

Stützeingabe

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Stützen gewählt haben.



Eingabe einer einzelnen Stütze

Klicken Sie an die Position, an der Sie die Stütze platzieren wollen. Der Dialog [Stützenparameter](#) wird eingeblendet.



Eingabe mehrerer Stützen

Hiermit können mehrere gleichartige Stütze nacheinander eingegeben werden. Klicken Sie die Positionen der einzelnen Stützen nacheinander an. Schließen Sie die Eingabe über "Beenden" (im [kontextsensitiven Menü](#)) ab. Der Dialog [Stützenparameter](#) wird eingeblendet.



Stützen nummerieren

Über diese Funktion können eingegebene Stützen neu nummeriert werden. Markieren Sie die Stützen, die umnummeriert werden sollen (Bereich aufziehen mit der Maus oder einzelne Mausklicks), die aktuellen Stützennummern werden eingeblendet, rufen Sie das kontextsensitive Menü auf (rechter Mausklick), klicken Sie auf "Beenden", geben Sie im eingeblendeten Dialog eine neue Startnummer sowie die gewünschte Schrittweite ein und bestätigen Sie mit OK. Zur Kontrolle können Sie die Stützen noch einmal anklicken (wie oben beschrieben, so dass die Nummern erneut angezeigt werden, und dann die Aktion beenden (rechte Maustaste und Abbruch).

*Hinweis: Um alle Stützen neu durchzunummerieren, einfach den Auswahlbereich um das ganze System ziehen.
Eine Mehrfachauswahl von Stützen ist auch durch Anklicken mehrerer Stützen bei gedrückter Steuerungstaste (strg) möglich.*



Stütze verschieben

Wählen Sie die zu verschiebende Stütze per Mausklick und klicken Sie dann auf die Position, an die verschoben werden soll oder geben Sie die Zielkoordinaten [numerisch](#) ein. Schließen Sie die Aktion über "Beenden" (im [kontextsensitiven Menü](#)) ab.



Stütze kopieren

Wählen Sie die zu kopierende Stütze per Mausklick und klicken Sie dann auf die Position, an der die kopierte Stütze eingefügt werden soll oder geben Sie die Zielkoordinaten [numerisch](#) ein. Schließen Sie die Aktion über "Beenden" (im [kontextsensitiven Menü](#)) ab.



Stütze(n) löschen

Klicken Sie auf die zu löschenden Stützen, um diese zu löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschkaktionen wieder rückgängig gemacht werden.

Hinweis: Zum Löschen mehrerer Stützen können Sie auch die Funktionen [„Kreuzen“](#) und [„Fenster“](#) oder die F4-Taste nutzen.



Stütze bearbeiten

Klicken Sie auf die gewünschte Stütze und geben Sie im Dialog [Stützenparameter](#) die Änderungen ein.



Stützen über Hilfsraster eingeben

Voraussetzung: [Hilfsraster](#) wurde generiert. Auf alle Schnittpunkte des Hilfsrasters werden Stützen gesetzt. Eingabe der Stützendaten über den eingeblendeten [Dialog](#).





Stütze bemessen (nur Programm Gebäudemodell)

Durch Anklicken der zu bemessenden Stütze im Programm Frilo-Gebäudemodell wird das Stützenbemessungsprogramm B5+ gestartet und die Geometrie- und Lastdaten werden automatisch an das Bemessungsprogramm übergeben. Im Stützenprogramm können auch noch Modifikationen vorgenommen werden. Geometrische Änderungen können ins Programm Frilo-Gebäudemodell zurückübernommen werden.

Achtung: Wenn im Gebäude keine aktuellen Lastberechnungsergebnisse vorliegen, wird beim Anklicken der Stütze automatisch die Lastberechnung gestartet.



Untersuchen auf Durchstanzen

Durch Anklicken der auf Durchstanzen zu bemessenden Stütze wird das Durchstanzprogramm B6 gestartet und die Geometrie- und Lastdaten werden automatisch an das Bemessungsprogramm übergeben. Die Art der Stütze (Innen-, Rand- bzw. Eckstütze) wird ermittelt und in einem Zwischendialog angezeigt - Sie können die Stützenart in diesem Dialog auch ändern. Im Durchstanzprogramm können auch noch Modifikationen und Ergänzungen (z.B. kleine Aussparungen) vorgenommen werden.

Achtung: Wenn im Gebäude keine aktuellen Lastberechnungsergebnisse vorliegen, wird beim Anklicken der Stütze automatisch die Lastberechnung gestartet.

Stützenparameter

Nach der [Eingabe der Stützen](#) wird der Dialog zur Eingabe der Stützenparameter eingeblendet.

Tipp: Die Auswahl von Objekten (Wände, Stützen usw.) für die Bearbeitung – auch die Mehrfachauswahl – wird im Kapitel [Eingabemodi](#) erläutert.

Stützenform

Als Stützenform können Rechteck oder Kreis als Vollstütze (Standardvorgabe) oder Hohlstütze (Option ankreuzen) ausgewählt werden. Je nach gewählter Stützenform zeigt das Programm die entsprechenden Eingabefelder an.

Die Eingabefelder für die Hohlstützeninnenmaße ("bi", "di.") werden nur aktiviert, wenn diese Option angekreuzt wurde.

Für das Rechteck gilt:

b = Maß in x-Richtung

d = Maß in y-Richtung

Drehwinkel:

Rechteckige Stützen können in einem Winkel zur x-Achse eingegeben werden (Eingabe bezieht sich auf die Kanten in x-Richtung).

Material

Wählen Sie hier das entsprechende Material aus. Bei Auswahl von "neues Material" wird ein [Materialauswahldialog](#) eingeblendet.

Mitwirkung an Horizontallastabtragung:

Bei markierter Option werden Horizontallasten bei der Lastabtragung berücksichtigt.

Gilt für alle Geschosse:

Bei markierter Option, gelten die Eingaben für alle Geschosse.

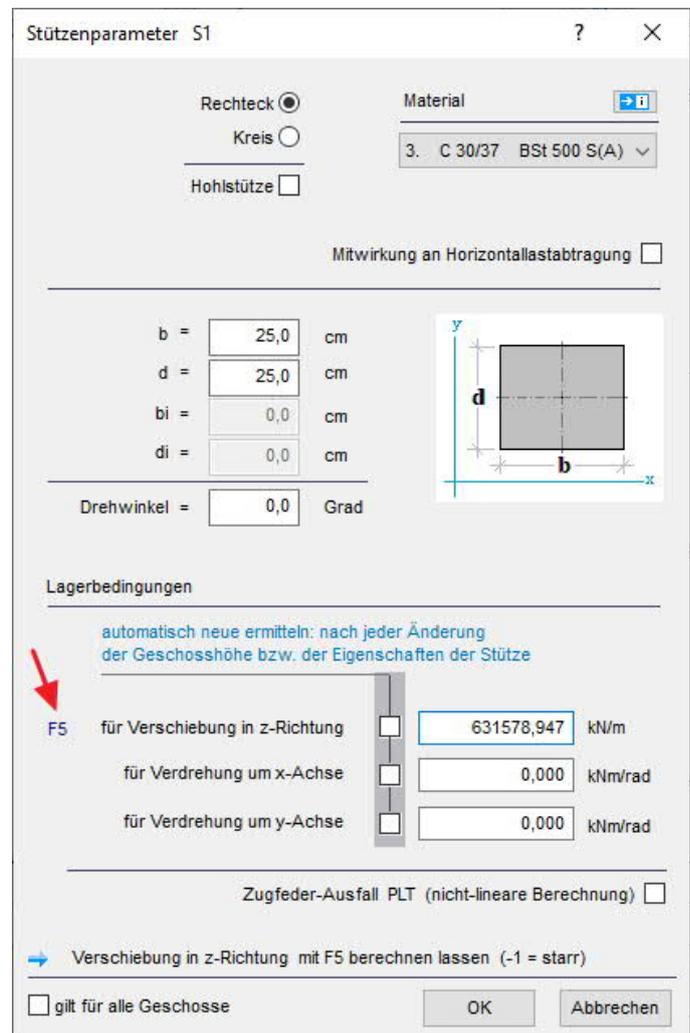
Lagerbedingungen

Verschiebung = Eingabe der Translationssteifigkeit

Verdrehung = Rotationssteifigkeit

Die Eingabe von

- 1 bewirkt starre Lagerung,
- 0 lässt die entsprechende Verformung frei,
- >0 bedeutet elastische Lagerung bzw. Verdrehung.



Um die Nachgiebigkeit eines Lagers zu berücksichtigen, können Federn eingegeben werden:

z.B.: Translationsfeder: $E \cdot A/H$ [kN/m]
Drehfeder: $3 \cdot E \cdot I/H$ [kNm] für gelenkigen
 $4 \cdot E \cdot I/H$ [kNm] für eingespannten Fußpunkt der Stütze
E = E-Modul der Stütze I = Trägheitsmoment der Stütze
A = Fläche der Stütze H = Höhe der Stütze

F5-Taste

Wenn der Cursor im Eingabefeld für die Lagerbedingungen steht, kann durch Drücken der [F5-Taste](#) die jeweilige Federsteifigkeit vom Programm erzeugt werden. Für die Ermittlung dieser Federsteifigkeit werden die vorher definierte Geschosshöhe, die eingegebenen Stützenabmessungen sowie der E-Modul des gewählten Materials verwendet.

Die Definition der Lagerbedingungen kann jedoch auch zentral über den Menüpunkt [Lagerbedingungen global](#) erfolgen.

Zugfeder-Ausfall Optionaler Zugfeder-Ausfall für Wände und Stützen bei Berechnung im Programm PLT → Siehe Beschreibung im Kapitel [Wandeigenschaften](#).

Automatisch neue ermitteln Markieren Sie diese Optionen, wenn nach jeder Änderung der Geschosshöhe bzw. der Eigenschaften dieses Bauteils die Lagerung vom Programm automatisch neu ermittelt werden soll.
Bei Definition der Lagerbedingungen über den Menüpunkt [Lagerbedingungen global](#) erfolgt die Markierung der entsprechenden Optionen bei den einzelnen Bauteilen automatisch.

Auflager (SCN)

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie im Programm [SCN](#) die Eingabe von Auflagern gewählt haben. →

Hinweis: Für eine exakte Eingabe können Sie die passenden [Eingabemodi](#) oder [numerische Koordinateneingabe](#) nutzen.



Eingabe eines einzelnen Punktauflegers

Klicken Sie an die Position, an der Sie das Auflager platzieren wollen. Der Dialog "Randbedingungen" wird eingeblendet.



Eingabe mehrerer Punktaufleger

Hiermit können mehrere gleichartige Auflager nacheinander eingegeben werden. Klicken Sie die Positionen der einzelnen Auflager nacheinander an. Schließen Sie die Eingabe über "Beenden" (im [kontextsensitiven Menü](#)) ab. Der Dialog "Randbedingungen" wird eingeblendet.



Linienlager auf Kante

Klicken Sie auf eine Kante, auf die das Linienlager gesetzt werden soll. Ein Dialog für die "Randbedingungen" wird eingeblendet.



Linienlager über zwei Punkte

Klicken Sie auf die Anfangsposition des Auflegers, dann auf den Endpunkt. Ein Dialog für die "Randbedingungen" wird eingeblendet.



Bearbeiten der Achse eines Linienlagers

Bearbeiten der Anfangs- und Endpunkte eines Linienlagers.



Verschieben eines Linienlagers



Kopieren eines Auflegers



Auflager löschen

Klicken Sie das zu löschende Auflager an, um es zu löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

Klicken Sie auf das gewünschte Auflager, um den Dialog für die Randbedingungen aufzurufen.



Unterzug / Überzug

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Unter- bzw. Überzügen gewählt haben.

Im folgenden wird vereinfachend nur von „Unterzug“ gesprochen.

Hinweis: Für eine exakte Eingabe können Sie die passenden [Eingabemodi](#) oder [numerische Koordinateneingabe](#) nutzen.



Eingabe eines Unterzuges auf Kante bzw. auf Hilfslinie

Wollen Sie einen Unterzug entlang einer bereits eingegebenen Konturlinie (Plattenrand bzw. Aussparungsrand) oder einer Hilfslinie legen, so müssen Sie nach Auswahl dieses Symbols nur noch die entsprechende(n) Linie(n) anklicken. Zum Beenden der Auswahl klicken Sie mit der rechten Maustaste ([kontextsensitives Menü](#)) und wählen "Beenden". Das Fenster [Unterzugparameter](#) zur Eingabe der Abmessungen wird eingeblendet.



Eingabe Unterzug als Polygonzug

Ein Mausklick mit der linken Maustaste legt den Anfang des Unterzuges fest, mit jedem weiteren Mausklick wird ein weiterer Punkt festgelegt. Nach Eingabe des letzten Punktes klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen im eingeblendeten kontextsensitiven Menü "Beenden".

Der Dialog [Unter-/Überzugparameter](#) wird eingeblendet.



Unterzug über zwei Punkte eingeben

Ein Mausklick mit der linken Maustaste legt den Anfang des Unterzuges fest, mit einem zweiten Mausklick wird das Ende festgelegt.

Der Dialog [Unter-/Überzugparameter](#) wird eingeblendet.



Achse bearbeiten

Klicken Sie den Unterzug an, der bearbeitet werden soll. Die beiden Endpunkte des Unterzuges werden hervorgehoben und können mit der Maus angefasst und verschoben werden. Beenden Sie die Aktion mit der [rechten Maustaste](#).



Länge ändern

Klicken Sie auf das Ende des Unterzugs, an dem die Verlängerung/Verkürzung vorgenommen werden soll. Zur Kontrolle wird dieses Unterzugsende optisch durch ein grünes Kreuz hervorgehoben. Im Eingabefeld geben Sie die Verlängerung bzw. Verkürzung (negative Zahl) an.



Teilen

Funktion zum automatische Aufteilen in x gleiche Teile.



Gerade-Bogen (Stichmaß)

Umwandeln eines geraden Unterzugs in einen bogenförmigen Unterzug bzw. Ändern eines Unterzugsbogens durch Angabe eines Stichmaßes.

Klicken Sie auf den Unterzug, der gekrümmt werden soll - der Dialog "Eingabe Stichmaß" wird eingeblendet. Das maximal mögliche positive/negative Stichmaß wird angezeigt. Im Eingabefeld "Stichmaß:" geben Sie einen Wert innerhalb dieser Grenzen an oder klicken Sie auf "Positives Maximum" bzw. "Negatives Maximum", um den maximalen Wert zu setzen.

Die positive/negative Richtung ersehen Sie aus der angezeigten Beispielgrafik (positiv = in Unterzugsrichtung, d.h. von Punkt 1 nach Punkt 2, links).





Unterzüge nummerieren

Klicken Sie die Unterzüge der Reihe nach an. Beenden Sie die Auswahl mit der rechten Maustaste und "Beenden". Anschließend geben Sie eine Startnummer und die Schrittweite für das Neunummerieren an.



Unterzug verschieben

Mit dieser Funktion kann ein Unterzug parallel verschoben werden. Klicken Sie den Unterzug an, der verschoben werden soll und klicken Sie dann die neue Position des Unterzugs an.



Unterzug kopieren

Mit dieser Funktion kann ein Unterzug kopiert werden. Klicken Sie den Unterzug an, der kopiert werden soll und klicken Sie dann die Position des neuen Unterzugs an.



Unterzug löschen

Klicken Sie den Unterzug an, um diesen zu löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschkaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Unterzug bearbeiten

Klicken Sie auf den gewünschten Unterzug, um den Dialog [Unter-/Überzugparameter](#) einzublenden.



Eingabe auf horizontalen Linien des Hilfsrasters

Voraussetzung: [Hilfsraster](#) wurde generiert.

Auf alle horizontalen Linien des Hilfsrasters wird ein Unterzug gesetzt. Eingabe der Abmessungen über den eingblendeten [Dialog](#).



Eingabe auf vertikalen Linien des Hilfsrasters

Voraussetzung: [Hilfsraster](#) wurde generiert.

Auf alle vertikalen Linien des Hilfsrasters wird ein Unterzug gesetzt. Eingabe der Abmessungen über den eingblendeten [Dialog](#).



Eingabe auf vertikalen und horizontalen Linien des Hilfsrasters

Voraussetzung: [Hilfsraster](#) wurde generiert.

Auf alle vertikalen und horizontalen Linien des Hilfsrasters wird ein Unterzug gesetzt. Eingabe der Abmessungen über den eingblendeten [Dialog](#).



Berechnen als Durchlaufträger (nur Programm Gebäudemodell)

Klicken Sie den zu bemessenden Unter-/Überzug an. Dabei können auch mehrere, in einer Linie liegende Abschnitte zu einem Durchlaufträger zusammengefasst werden. Zum Beenden der Auswahl klicken Sie mit der rechten Maustaste ([kontextsensitives Menü](#)) und wählen "Beenden". Die Geometrie- und Lastdaten werden automatisch an das Bemessungsprogramm übergeben. Im Durchlaufträgerprogramm DLT10 können auch noch Modifikationen vorgenommen werden.

Achtung: Wenn im Gebäude keine aktuellen Lastberechnungsergebnisse vorliegen, wird beim Beenden der Auswahl automatisch die Lastberechnung gestartet.

Unter- und Überzugparameter

In diesem Dialog, der nach der [Eingabe eines Unter- oder Überzuges](#) eingeblendet wird, geben Sie die entsprechenden Parameter für den Unter- bzw. Überzug an.

- Trägertyp** Auswahl zwischen Stahlbeton- und Stahlträger
- Art** Stahlbeton: Auswahl von Unter- oder Überzug.
Stahl: Hier ist die Behandlung von Stahlträgern mit mitwirkender Platte möglich (Option "Unterhalb der Platte mit Verbund", Angabe der mitwirkenden Plattenbreite). Der Export zu den Bemessungsprogrammen wird hierbei gesperrt.
- Material** Über den Button werden die Materialkennwerte angezeigt.
Option „Material aus Grundparameter“:
beim Stahlbetonträger kann abweichend zur Materialdefinition in den [Grundparametern](#) ein anderes Material gewählt werden. Dazu muss das Häkchen dieser Option entfernt werden – die Auswahlliste wird dann aktiviert. Siehe auch Hinweis unter [Dickbereich](#).
- Stahlträger-Optionen** Über „Profilauswahl“ wählen Sie hier das Stahlprofil – siehe hierzu [Querschnittsauswahl](#) Stahl. Weiterhin kann der Träger zentrisch in der Platte oder unter der Platte positioniert sein. Optional sind ein Momentengelenk und eine Drehung um 90°.
- b0, d0, bm, dp** Die Maßbezeichnungen erklären sich aus der dargestellten Grafik.
- It** Über diesen Faktor können Sie die Torsionssteifigkeit abmindern (>0).
Für die Torsionssteifigkeit des Unter- bzw. Überzugs wird nur der Steganteil über die gesamte Höhe angesetzt.

Anmerkung: Für gewöhnliche Unterzüge im Hochbau kann mit 0,3 gerechnet werden (Torsion).

Für die Biegesteifigkeit geht der gesamte Querschnitt ohne Abminderung in die Berechnung ein.

- lb** Faktor für die Erhöhung der Biegesteifigkeit.

Plattenbalken werden durch Addieren der Steifigkeitsterme entlang der Balkenachse berücksichtigt. Da die Plattenelemente keine Normalkräfte enthalten, werden die Balkenelemente mit ihrer Schwerachse in der Plattenebene liegend berücksichtigt.

Gilt für alle Geschosse

Diese Option wird erst aktiviert, wenn mehr als ein Geschoss erzeugt wurde.

Bei mehrgeschossigen Bauwerken können Sie über die Option "gilt für alle Geschosse" den eingegebenen Unter/Überzug schnell auf alle aktuell eingegebenen Geschosse übertragen (kopieren).

Brüstung

Aufruf über ► Brüstung im linken Menübaum.

Folgende Funktionen stehen dann über die angezeigte Symbolleiste zur Verfügung:



Brüstung auf Kante

Klicken Sie auf die Plattenkanten, an denen eine Brüstung angesetzt werden soll und geben Sie im Dialog „Brüstung bearbeiten“ (siehe Folgeseite) die entsprechenden Parameter ein.



Brüstung als Polygonzug eingeben

Ein Mausklick mit der linken Maustaste legt den Anfang der Brüstung fest, mit jedem weiteren Mausklick wird ein weiterer Punkt festgelegt. Nach Eingabe des letzten Punktes klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen im eingeblendeten [kontextsensitiven Menü](#) "Beenden".

Der Dialog „Brüstung bearbeiten“ wird eingeblendet.



Brüstung über zwei Punkte eingeben

Ein Mausklick mit der linken Maustaste legt den Anfang der Brüstung fest, mit einem zweiten Mausklick wird das Ende festgelegt.

Der Dialog „Brüstung bearbeiten“ wird eingeblendet.



Achse der Brüstung bearbeiten

Klicken Sie die Brüstung an, die bearbeitet werden soll. Die beiden Endpunkte der Brüstung werden hervorgehoben und können mit der Maus angefasst und verschoben werden. Mit einem Mausklick legen Sie nach einer Verschiebung jeweils die neuen Koordinaten fest. Beenden Sie die Aktion mit der [rechten Maustaste](#).



Länge ändern

Klicken Sie auf das Ende der Brüstung, an dem die Verlängerung/Verkürzung vorgenommen werden soll. Zur Kontrolle wird dieser Endpunkt optisch durch ein grünes Kreuz hervorgehoben. Im Dialog geben Sie die Verlängerung bzw. Verkürzung (negative Zahl) an.



Teilen

Funktion zum automatische Aufteilen in x gleiche Teile.



Gerade-Bogen (Stichmaß)

Umwandeln einer geraden Brüstung in eine bogenförmige bzw. Ändern eines Brüstungsbogens durch Angabe eines Stichmaßes.

Klicken Sie auf die Brüstung, die gekrümmt werden soll - der Dialog "Eingabe Stichmaß" wird eingeblendet. Das maximal mögliche positive/negative Stichmaß wird angezeigt. Im Eingabefeld "Stichmaß:" geben Sie einen Wert innerhalb dieser Grenzen an oder klicken Sie auf "Positives Maximum" bzw. "Negatives Maximum", um den maximalen Wert zu setzen.

Die positive/negative Richtung ersehen Sie aus der angezeigten Beispielgrafik (positiv = von Punkt 1 nach Punkt 2).



Brüstungen nummerieren

Klicken Sie die Brüstungen der Reihe nach an. Beenden Sie die Auswahl mit der rechten Maustaste und "Beenden". Anschließend geben Sie eine Startnummer und die Schrittweite für das Neunummerieren an.





Brüstung verschieben

Mit dieser Funktion kann eine Brüstung parallel verschoben werden. Klicken Sie die Brüstung an, die verschoben werden soll und klicken Sie dann die neue Position der Brüstung an.



Brüstung kopieren

Mit dieser Funktion kann eine Brüstung kopiert werden. Klicken Sie die Brüstung an, die kopiert werden soll und klicken Sie dann die Position der neuen Brüstung an.



Löschen

Klicken Sie die gewünschte Brüstung an, um diese zu löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschkaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

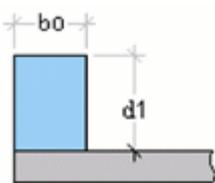
Klicken Sie auf die gewünschte Brüstung, um den Dialog für die Brüstungsparameter einzublenden.



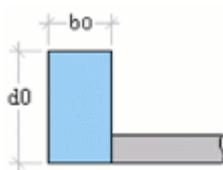
Schnittstelle zur weiteren Berechnung mit dem FRILO-Programm Durchlaufträger DLT.

Art der Brüstung

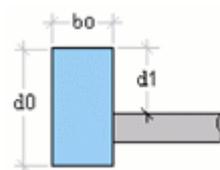
aufgesetzt



vorgehängt UK-bündig



vorgehängt oben und unten



tragend / nichttragend

Die Brüstung wird als tragendes oder nicht tragendes Element eingebaut. Es können nur aufgesetzte Brüstungen als tragend definiert werden.

d0 / d1 / b0

Maße der Brüstung → siehe Skizze oben bzw. im Dialog.

It

Faktor für die Torsionssteifigkeit (>0).

Ib

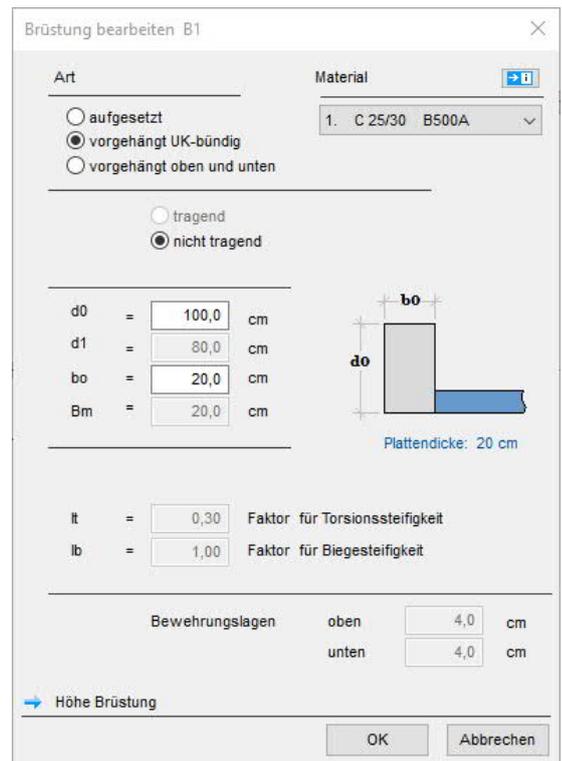
Faktor für die Erhöhung der Biegesteifigkeit.

Material

Die Materialauswahl erfolgt durch Mausklick auf den entsprechenden Eintrag in der Listenauswahl oder Eingabe eines [neuen Materials](#).

Materialkennwerte

Anzeige der Materialkennwerte in einem separaten Fenster.
Siehe auch [Materialliste](#).



Aussparung

Hier zeichnen Sie Aussparungen in der Platte. Für die Eingabe stehen verschiedene Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie Rechtecke, Polygonlinien oder Kreise zeichnen können. Durch Kombination dieser Einzelelemente mittels [bool'scher Funktion](#) können Sie beliebige Konturen erzeugen.

Diese Symbole werden eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Aussparungen gewählt haben.

Eingabefunktionen

Die einzelnen allgemeinen Eingabefunktionen (Polygon, Rechteck, Kreis - Eingabe über den Radius, ...) sind im Kapitel [Eingabemöglichkeiten](#) [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#) beschrieben.

Bereiche

Über die Definition von Bereichen können Flächen eingegeben werden, deren Eigenschaften von den unter [Grundparameter](#) für das ganze System definierten (globalen) Werten abweichen. So können Sie für definierte Bereiche die Plattendicke, die Bettung, die [Bewehrung](#) und die [Tragrichtung](#) anpassen.

Dickenbereich / Bettungsbereich

Zunächst erstellen Sie den gewünschten Flächenbereich in der Grafik mit Hilfe der verfügbaren Funktionen (Polygon, Rechteck, Kreis, [Bool'sche Verknüpfung](#) usw.). Siehe Folgeseite [Eingabefunktionen](#).

Ist die Flächendefinition fertig, wird ein Dialog eingeblendet, in dem Sie die Werte für diese Fläche ändern können.

Beim Dickenbereich öffnet sich ein Dialog ähnlich dem Dialog für die [Grundparameter](#) der Platte. Hier können Sie zusätzlich zur Dicke noch weitere Eigenschaften für diesen Bereich eingeben.

Beim [Bettungsbereich](#) geben Sie nur das Bettungsmodul ein.

Die rechts dargestellte Symbolleiste mit den verfügbaren Zeichenfunktionen wird eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Dickenbereichen gewählt haben.

Option „Material aus Grundparameter“

Für die Teilbereiche der Platte können abweichend zur Definition in den Grundparametern andere Stahlbetonmaterialien gewählt werden. Um die Auswahl zu aktivieren, muss das Häkchen dieser Option entfernt werden.

Hinweis: Wird bei den Grundparametern die globale Betongüte verändert, werden eingegebene Dickenbereiche vom Programm automatisch kontrolliert und bei Bedarf automatisch angepasst. Ausnahme: Ist für einen Dickenbereich ein anderes Material definiert, wird eine entsprechende Zwischenabfrage eingeblendet, in der Sie entscheiden, ob das Material dieses Dickenbereichs an die Definition in den Grundparametern angepasst werden soll. Die Bereiche werden in der Grafik mit einer durchlaufenden Nummer angezeigt, z.B. d=30cm (1)



Eingabefunktionen

Die Beschreibung der allgemeinen Eingabefunktionen (Polygon, Rechteck, Kreis - Eingabe über den Radius, ...) finden Sie im Kapitel

Eingabemöglichkeiten - [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#).

Weitere Funktionen



Auf Kontur

Einen Bereich über eine bestehende geschlossene Kontur definieren. Dazu klicken Sie nach Auswahl dieser Funktion einfach auf die Kontur – analog wie unter [Flächenlast auf Kontur](#) beschrieben.

Bereich löschen



Nach Aktivieren dieses Symbols können Sie den zu löschenden Bereich anklicken und damit löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften bearbeiten

Um die Dicke bzw. die Bettungsziffer für einen bereits definierten Bereich zu ändern, klicken Sie zunächst auf dieses Symbol, dann auf den gewünschten Bereich – ein entsprechender Eingabedialog wird eingeblendet.

Bettungsbereiche (elastische Bettung)

Bereiche mit unterschiedlicher (elastischer) Bettung können über die Funktion „Bettungsbereich“ definiert werden. Eine Bettung der gesamten Platte kann unter dem Menüpunkt „[Grundparameter](#)“ (nur Programme PLT und Gebäudemodell) erfolgen. Die elastische Bettung sollte stets nur über eine der beiden Eingabemöglichkeiten erfolgen.

Bei Mehrfachdefinitionen bzw. Überlappungen werden die letzten Eingaben verwendet.

Für Bodenplatten müssen keine weiteren Auflager eingegeben werden. Zur Berücksichtigung der Wandsteifigkeit aufgehender Stahlbetonwände empfehlen wir Überzüge zu verwenden.

Anhaltswerte für den Bettungsmodul nach Lang · Huder – Bodenmechanik und Grundbau, vierte Auflage (Springer- Verlag):

Bodenart	Bettungsmodul k_s im kN/m^3 ca.
Torf, Humus	5000 - 20000
Ton, weich	20000 - 40000
Ton, plastisch	30000 - 60000
Ton, steif	50000 - 90000
Ton, sehr steif	100000 - 120000
Ton, sandig	80000 - 100000
Sand, locker gelagert	10000 - 30000
Sand, dicht gelagert	80000 - 100000
Kies, fein mit Sand	100000 - 120000
Kies, mittel mit Sand	120000 - 150000
Kies, grob mit Sand	180000 - 240000
Kies, sehr dicht gelagert	200000 - 300000

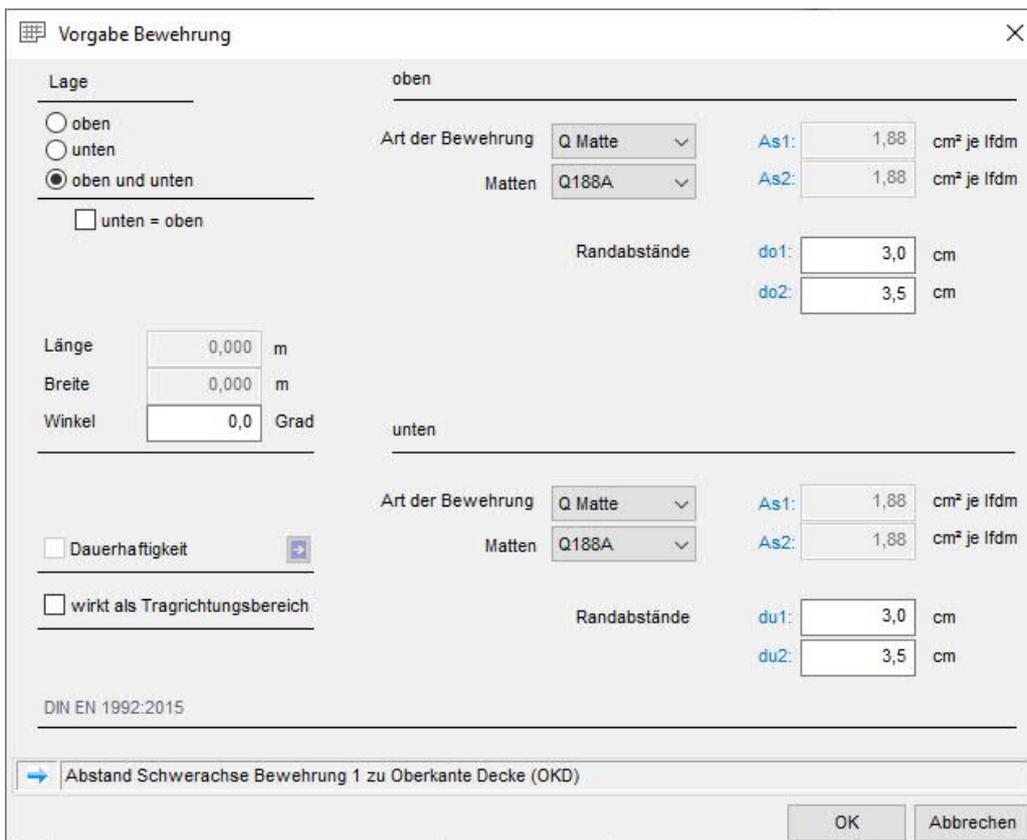
Hinweis: Diese Bettungsmoduln werden im Verkehrswegebau durch Plattendruckversuche mit einer Platte mit 762 mm Durchmesser und Lasten zwischen 0,08 und 3 MN/m² ermittelt und sind für eine Bemessung von Gründungsplatten in der Regel nicht verwendbar. Ein Vergleich mit von Bodengutachtern ermittelten Werten zeigt, dass die tabellierte Werte ungefähr um den Faktor 10 zu hoch sind. Deshalb sollten die angenommenen Werte durch einen Bodengutachter bestätigt werden.

Bewehrung / Bewehrungsbereich

Mit Hilfe von Bewehrungsbereichen lassen sich Bereiche mit einer gewählten Grundbewehrung definieren. Diese Grundbewehrung wird weder bei der Festigkeitsberechnung noch bei der Bemessung berücksichtigt, sondern dient allein der Ergebnisdarstellung, so dass die Möglichkeit besteht, die Differenz zwischen Grund- und erforderlicher Bewehrung darzustellen.

Eine Änderung an der Grundbewehrung macht also keine neue Berechnung oder Bemessung notwendig, es wird lediglich die neue Differenz ausgegeben.

Nach Eingabe eines Bewehrungsbereiches (Funktionen siehe Folgeseite) wird der Dialog „Vorgabe Bewehrung“ eingeblendet. Hier geben Sie die Bewehrungslage (oben/unten), Winkel, Randabstände, die Art der Bewehrung (Q-Matte ...) ein.



Ein Bewehrungsbereich kann für die Grundbewehrung der unteren oder der oberen Bewehrung oder für oben und unten festgelegt werden.

Über die Option „unten = oben“ werden die Parameter der oberen Bewehrung für die untere Bewehrung übernommen.

Bei Auswahl der Option „wirkt als Tragrichtungsbereich“ wird der eingegebene Bewehrungsbereich gleichzeitig als Tragrichtungsbereich definiert - siehe hierzu auch Kapitel „[Tragrichtungsbereich](#)“.

Empfehlung: Tragrichtungsbereiche sollten generell in Verbindung mit Bewehrungsbereichen definiert werden, weil dann die Haupttrichtung der Bewehrung an die Richtung des Tragrichtungsbereichs angepasst werden kann.

Die rechts dargestellte Symbolleiste wird eingeblendet, wenn Sie die Eingabe von Bewehrungsbereichen gewählt haben. →

Eingabefunktionen

Die Beschreibung der allgemeinen Eingabefunktionen (Polygon, Rechteck, Kreis - Eingabe über den Radius, ...) finden Sie im Kapitel ▶ Eingabemöglichkeiten ▶ [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#).



Auf Kontur

Den Bereich über eine bestehende geschlossene Kontur definieren – analog wie unter [Flächenlast auf Kontur](#) beschrieben.



Bewehrung Wandbereich

Klicken Sie eine Wand / einen Wandbereich an, um den Eingabedialog aufzurufen. Nach Bestätigung der Eingaben mit OK wird der Bewehrungsbereich grafisch angezeigt. Anschließend können Sie auch weitere Wandbereiche anklicken.



Bewehrung Stützenbereich

Klicken Sie eine Stütze an, um den Eingabedialog aufzurufen. Nach Bestätigung der Eingaben mit OK wird der Bewehrungsbereich grafisch angezeigt. Sie können anschließend weitere Stützen anklicken.



Bewehrungsbereich löschen

Nach Aktivieren dieses Symbols, können Sie den zu löschenden Bereich anklicken und damit löschen (der Cursor erscheint in Rechteckform). Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschkaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

Um die eingegebenen Werte für einen Bereich zu ändern, klicken Sie zunächst auf dieses Symbol, dann auf den gewünschten Bereich bzw. Wand oder Stütze - ein entsprechender Eingabedialog wird eingeblendet.



Tragrichtungsbereich

Über den Punkt Tragrichtungsbereich (alternativ über das kontextsensitive Menü) aktivieren Sie die Eingabefunktionen für den Tragrichtungsbereich. Geben Sie einen Bereich ein (siehe auch [Eingabemöglichkeiten](#)). Sie erhalten dann einen Dialog zur Eingabe des Winkels [in °] zur x-Achse (positiv entgegen dem Uhrzeigersinn).

Durch Tragrichtungsbereiche werden Deckenbereiche mit einachsiger Lastabtragung (z.B. bei Verwendung von Halbfertigteilen) definiert. Ein Winkel von 0° bedeutet eine Lastabtragung in Richtung der x- Achse, ein Winkel von 90° eine Lastabtragung in Richtung der y- Achse, Winkel dazwischen bedeuten eine entsprechend gedrehte Tragrichtung.

Eingabefunktionen

Die einzelnen allgemeinen Eingabefunktionen sind im Kapitel

▶ Eingabemöglichkeiten ▶ [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#) beschrieben.



Eigenschaften

Klicken Sie auf die Kontur des Tragrichtungsbereiches, um seine Eigenschaften (Winkel in Grad) anzuzeigen und gegebenenfalls zu ändern.

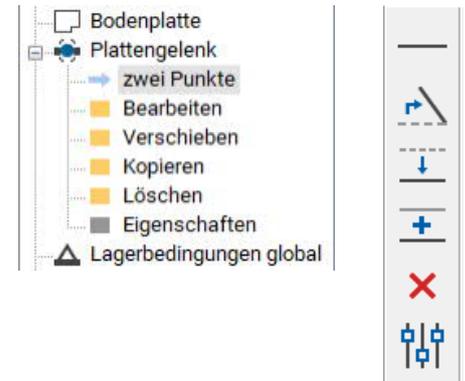


Plattengelenk

Hier können Gelenke z.B. für Deckensprünge, Trennfugen usw. definiert werden.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Plattengelenk“ ().

Die entsprechende Symbolleiste wird ebenfalls eingeblendet.



Querkraftgelenk:

Die vertikale Verschiebung wird zugelassen, dementsprechend wird keine Querkraft übertragen.

Die Verdrehung wird hierbei nicht zugelassen.

Momentengelenk:

Hierbei wird die Verdrehung zugelassen, somit werden keine Momente übertragen.

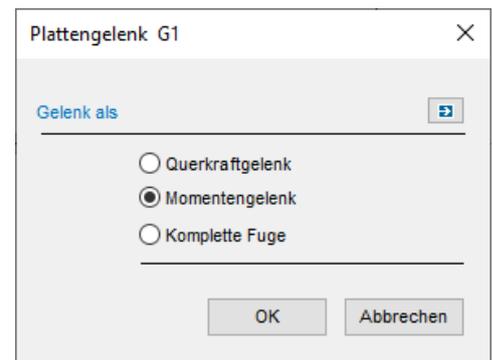
Beispiel: Deckensprung ohne biegesteife Verbindung oder Schöck - ISO-Körbe (Q-Körbe).

Komplette Fuge:

Hier werden die Verdrehung und die Vertikalverschiebung zugelassen und somit werden weder Momente noch Querkraft übertragen.

Beispiel: Trennfugen

Wichtig: auf einer Wand kann keine Fuge erzeugt werden – eine Wand verhindert die vertikale Freigabe. Hier muss ein Momentengelenk eingegeben werden.



Eingabefunktionen

Die einzelnen allgemeinen Eingabefunktionen sind im Kapitel

► Eingabemöglichkeiten ► [Allgemeine grafische Eingabefunktionen](#) beschrieben.

Weitere Funktionen



Zwei Punkte

Hier legen Sie Anfangs- und Endpunkt des Gelenkes fest. Im eingeblendeten Dialog wird dann die Art des Gelenkes ausgewählt.



Plattengelenk bearbeiten

Klicken Sie die Achsline an, die bearbeitet werden soll. Die beiden Endpunkte werden hervorgehoben und können mit der Maus angefasst und verschoben werden. Beenden Sie die Aktion mit der [rechten Maustaste](#).



Plattengelenk verschieben

Mit dieser Funktion kann die Achsline verschoben werden. Klicken Sie die Linie an, verschieben Sie diese an die gewünschte Position und klicken Sie zum Abschluss erneut – das funktioniert auch [numerisch per Koordinateneingabe](#).



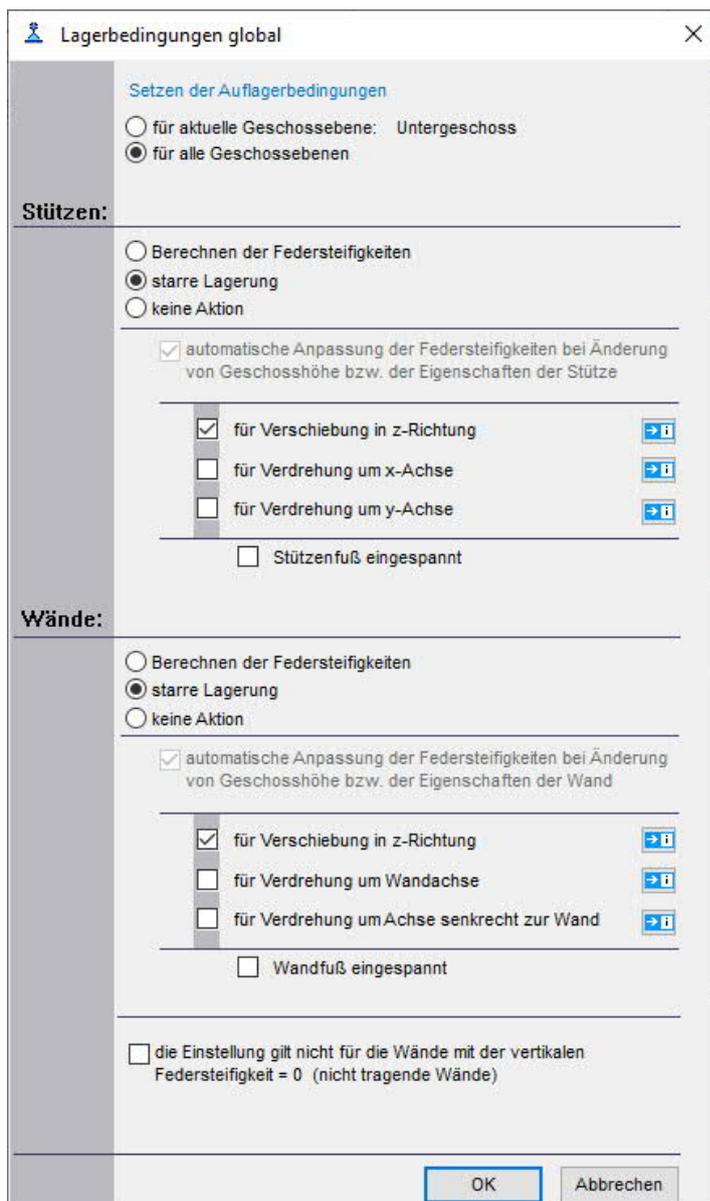
Plattengelenk kopieren

Mit dieser Funktion kann ein Plattengelenk kopiert werden. Klicken Sie das Plattengelenk an und klicken Sie dann auf die gewünschte Position für das Einfügen der Kopie (siehe auch [numerische Koordinateneingabe](#)).

Lagerbedingungen global

Über den Punkt „Lagerbedingungen global“ lassen sich die Lagerbedingungen wahlweise für das aktuelle Geschoss oder für das gesamte Gebäude (nur Gebäudemodell) festlegen. Die Eingabe erfolgt für Stützen und Wände getrennt. Dabei kann gewählt werden, ob die Federsteifigkeiten anhand der eingegebenen Parameter für Geometrie und Material berechnet werden sollen oder ob die vertikalen Bauteile als starre Lager berücksichtigt werden sollen. Wird die Option „keine Aktion“ gewählt, gelten die direkt unter [Wandeigenschaften](#) gemachten Einstellungen.

Die Option „Wandfuß eingespannt“ hat Einfluss auf die Ermittlung der Drehfedern (Erläuterung hierzu siehe Abschnitt [Wandeigenschaften](#)).



Lagerbedingungen global

Setzen der Auflagerbedingungen

für aktuelle Geschossebene: Untergeschoss

für alle Geschossebenen

Stützen:

Berechnen der Federsteifigkeiten

starre Lagerung

keine Aktion

automatische Anpassung der Federsteifigkeiten bei Änderung von Geschosshöhe bzw. der Eigenschaften der Stütze

für Verschiebung in z-Richtung [i](#)

für Verdrehung um x-Achse [i](#)

für Verdrehung um y-Achse [i](#)

Stützenfuß eingespannt

Wände:

Berechnen der Federsteifigkeiten

starre Lagerung

keine Aktion

automatische Anpassung der Federsteifigkeiten bei Änderung von Geschosshöhe bzw. der Eigenschaften der Wand

für Verschiebung in z-Richtung [i](#)

für Verdrehung um Wandachse [i](#)

für Verdrehung um Achse senkrecht zur Wand [i](#)

Wandfuß eingespannt

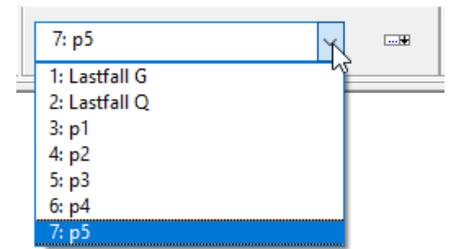
die Einstellung gilt nicht für die Wände mit der vertikalen Federsteifigkeit = 0 (nicht tragende Wände)

OK Abbrechen

Lasten

Wichtig: Stellen Sie vor der Lasteingabe sicher, dass der gewünschte Lastfall gewählt ist, da die Eingabe einer Last immer dem gerade aktiven (ausgewählten) Lastfall zugeordnet wird. Zum Aktivieren klicken Sie den entsprechenden Lastfall in der Auswahlbox im oberen Menüband an (siehe Abb. rechts).

Sofern noch kein Lastfall definiert wurde, blendet das Programm automatisch die [Lastfalltabelle](#) ein.



Eingabe und Bearbeiten von

- [Punktlasten](#)
- [Linienlasten](#)
- [Flächenlasten](#)
- [Temperaturlasten](#)

Lastübernahme aus [Gebäudeposition](#) (nur im Gebäudemodell)

Kopieren von Lasten in andere [Geschosse](#) (nur im Gebäudemodell)

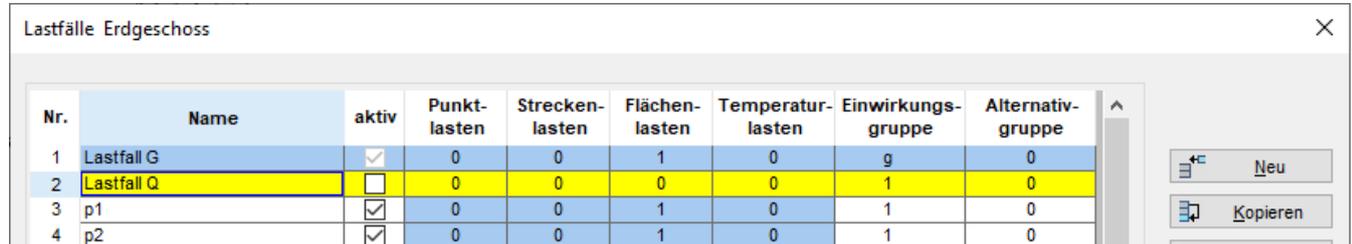
Eingabe und Bearbeiten von [Horizontallasten](#) (nur Gebäudemodell)



Lastfall

Vor der Eingabe der Lasten müssen hier die Lastfälle definiert werden.

Im Verlauf der Lasteingabe sollten Sie immer darauf achten, in welchem Lastfall Sie sich gerade befinden, da die Eingabe einer Last immer dem gerade **aktiven** (ausgewählten) Lastfall zugeordnet wird.



Nr.	Name	aktiv	Punktlasten	Streckenlasten	Flächenlasten	Temperaturlasten	Einwirkungsgruppe	Alternativgruppe
1	Lastfall G	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	1	0	g	0
2	Lastfall Q	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	1	0
3	p1	<input type="checkbox"/>	0	0	1	0	1	0
4	p2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	1	0	1	0

Bild: Beispiel des Lastfalldialogs im Programm GEO

Optionen (je nach Programm, programmspezifisch)

- aktiv Ist diese Option markiert, wird der Lastfall bei der Berechnung berücksichtigt, sonst nicht.
- sichtbar Ist diese Option markiert, wird der Lastfall in der Grafik immer angezeigt, sonst nur der aktive Lastfall.
- mit Eigengewicht Bei angekreuzter Option wird der Lastfall mit Eigengewicht (Platte und Unter-/Überzüge) gerechnet. Im Programm Frilo-Gebäudemodell werden die Eigengewichtslasten grundsätzlich vom Programm ermittelt.
- Einwirkungsgruppe Hier wählen Sie die gewünschte Einwirkungsgruppe. Über den Menüpunkt „Einwirkungsgruppen“ (Menü links) können Sie in einem separaten Dialog neue Einwirkungsgruppen frei definieren (Button „Neu“) und auch deren Verwendung in den Lastfällen anzeigen (Button „Verwendung“).
- Alternativgruppe Lastfälle können zu Gruppen zusammengefasst werden, deren Lastfälle sich gegenseitig ausschließen, d.h. nicht gleichzeitig wirken können. Alle mit einer Null gekennzeichneten Lastfälle (Voreinstellung) können mit allen anderen Lastfällen zusammen wirken. Alle mit der selben positiven Zahl gekennzeichneten Lastfälle schließen sich gegenseitig aus. Bei der Überlagerung der Ergebnisse wird jeweils nur der ungünstigste Lastfall der sich gegenseitig ausschließenden Lastfälle berücksichtigt.
- Neu Eine weitere Zeile für die Eingabe eines neuen Lastfalles wird angehängt.
- Kopieren Mit dieser Funktion können einer oder mehrere vorhandene Lastfälle in einen neuen Lastfall kopiert werden. Es kann zusätzlich ein Faktor eingegeben werden, mit dem die zu kopierenden Lasten multipliziert werden.
- Inversion Erzeugen „inverser“ Lastflächen.
Über diese Funktion können Sie eine Flächenlast erzeugen, deren Fläche der Restfläche von bereits definierten Lastflächen entspricht. Über diesen Button rufen Sie den Dialog „Auswahl Bezugslastfälle“ auf, markieren einen oder mehrere Lastfälle (mit Flächenlasten), bestätigen mit OK und geben in einem weiteren Dialog für die übrig bleibende Fläche eine Flächenlast an. Die neue Flächenlast wird dem aktuellen Lastfall zugeordnet.
- Zeile löschen Die aktive Zeile wird gelöscht.
- alles löschen Alle Lastfälle werden gelöscht.

Als Information wird in den Spalten Punktlasten, Streckenlasten ... die bereits eingegebene Anzahl der entsprechenden Lastarten angezeigt.

Punktlast

Die Eingabe einer Last wird dem gerade aktiven (ausgewählten) Lastfall zugeordnet → siehe hierzu Kapitel [Lasten](#).

Hinweis: Alternativ zur grafischen Eingabe per Mausklick kann auch die [numerische Koordinateneingabe](#) benutzt werden.



Eingabe einer Punktlast

Klicken Sie mit dem kreuzförmigen Cursor an die Stelle, an der die Last platziert werden soll. Sie erhalten dann den Dialog Punktlast.



Mehrere Punktlasten mit gleichen Lastwerten nacheinander eingeben

Klicken Sie mit dem kreuzförmigen Cursor nacheinander an die Stellen, an denen die Lasten platziert werden sollen. Beenden Sie dann die Aktion über **► rechte Maustaste ► Beenden** ([kontextsensitives Menü](#)). Sie erhalten dann den Dialog Punktlast zur Eingabe der Lastwerte.



Punktlast verschieben

Eine Punktlast kann verschoben werden, indem Sie auf sie klicken und sie mit der Maus verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden.



Punktlast kopieren

Eine Punktlast kann kopiert werden, indem Sie auf sie klicken und die Kopie mit der Maus an die gewünschte Position verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden. Die Lastwerte können Sie über „Eigenschaften“ (siehe unten) ändern.



Löschen einer Punktlast

Klicken Sie die zu löschenden Punktlast an, um sie zu löschen. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften/Bearbeiten einer Punktlast

Klicken Sie mit dem quadratförmigen Cursor auf die zu bearbeitende Punktlast. Sie erhalten dann den Dialog Punktlast.



Punktlasten über Hilfsraster eingeben

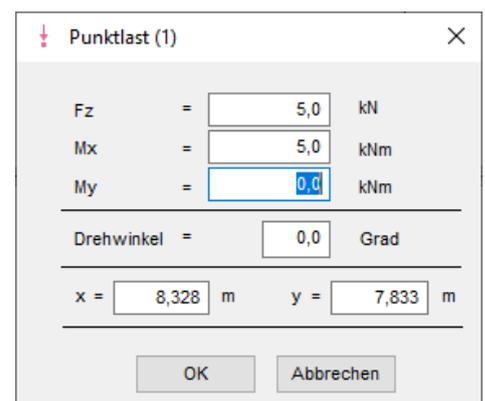
Bei dieser Option wird auf jeden Kreuzungspunkt des Hilfsrasters eine Einzellast gesetzt. In dem sich öffnenden Dialog können die Lastwerte definiert werden.

Eingabedialog für Punktlasten

Fz	Wert für die Punktlast
Mx	Moment um die x-Achse
My	Moment um die y-Achse
Drehwinkel	Winkel für Mx/My
x= / y=	Die Koordinaten können über die x- und y-Eingabefelder auch numerisch eingegeben/geändert werden.

Grafische Darstellung einer Punktlast

Über den Menüpunkt Punktlast ► Einstellungen können Sie die Darstellungsgröße einer Punktlast anpassen (fest/relativ zur Bildgröße).

Linienlast

Die Eingabe einer Last wird dem gerade aktiven (ausgewählten) Lastfall zugeordnet → siehe hierzu Kapitel [Lasten](#).

Hinweis: Alternativ zur grafischen Eingabe per Mausklick kann auch die [numerische Koordinateneingabe](#) benutzt werden.



Last auf Konturkante (Linie oder Bogensegment)

Eingabe einer Linienlast auf eine Konturkante (Plattenkontur oder Aussparung) durch Anklicken eines Linien- oder Bogensegments. Sie erhalten dann den Dialog Linienlast zur Eingabe der Werte.



Eingabe eines Polygonzuges

Nach Beenden der Eingabe (rechte Maustaste) erhalten Sie die den Dialog Linienlast.



Linienlast über zwei Punkte eingeben

Klicken Sie mit dem kreuzförmigen Cursor an den Punkt 1 für den Beginn der Linienlast, klicken Sie dann auf den Punkt 2 für das Ende der Last. Sie erhalten dann den Dialog Linienlast.



Linienlast bearbeiten

Hiermit können Sie die Anfangs- und Endkoordinaten einer Linie ändern. Klicken Sie auf die zu ändernde Linie und ziehen Sie Anfangs- und/oder Endpunkt an den nun sichtbaren Anfasserpunkten auf eine neue Position. Beenden Sie dann die Aktion über ▶ rechte Maustaste ▶ Beenden ([kontextsensitives Menü](#)). Die Lastwerte können Sie über „Eigenschaften“ (siehe unten) ändern.



Umwandeln einer geraden Linienlast in eine bogenförmige Last

Nach Anklicken dieses Symbols klicken Sie auf die zu ändernde Linienlast. Ziehen Sie an den nun sichtbaren Anfasserpunkten, bis die gewünschte Form erreicht ist. Klicken Sie erneut, um die neue Form zu fixieren.

Beenden Sie dann die Aktion über ▶ rechte Maustaste ▶ Beenden ([kontextsensitives Menü](#)).



Linienlast verschieben

Die Linienlast kann verschoben werden, indem Sie auf sie klicken und sie mit der Maus verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden.



Linienlast kopieren

Die Linienlast kann kopiert werden, indem Sie auf sie klicken und die Kopie mit der Maus an die gewünschte Position verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden. Die Lastwerte können Sie über „Eigenschaften“ (siehe unten) ändern.



Löschen

Löschen Sie eine Linienlast durch Klicken auf dieselbe. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

Ändern von Lastwerten oder Koordinaten einer Linienlast. Klicken Sie mit dem quadratförmigen Cursor auf die zu bearbeitende Linienlast. Sie erhalten dann den Dialog Linienlast.

Eingabedialog Linienlast

Option „konstante Last“: Um unterschiedliche Lastwerte q_1/q_2 , m_1/m_2 einzugeben, muss diese Option ausgeschaltet sein (q_2/m_2 werden dann eingeblendet).

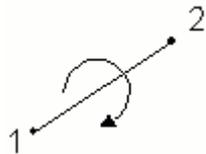
qz_1 Lastwert für den Linienanfang

qz_2 Lastwert für das Linienende

m_1 Moment am Linienanfang

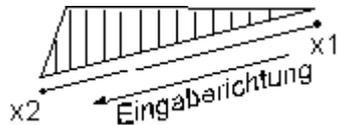
m_2 Moment am Linienende

Die Orientierung der Streckenmomente verläuft nach der Korkenzieherregel (rechte Hand), d.h. die Orientierung eines positiven Momentenwerts verläuft positiv um die Achse von Punkt 1 zu Punkt 2.



$x_1/2, y_1/2$ Die Koordinaten einer Linienlast können auch numerisch eingegeben/geändert werden.

Achtung: Linien, die von rechts nach links eingegeben wurden, haben ihren Anfangspunkt x_1 rechts.



Flächenlast

Die Eingabe einer Last wird dem gerade aktiven (ausgewählten) Lastfall zugeordnet → siehe hierzu Kapitel [Lasten](#).

Hinweis: Alternativ zur grafischen Eingabe per Mausklick kann auch die [numerische Koordinateneingabe](#) benutzt werden.

Konstante- oder veränderliche Flächenlast

Voreingestellt ist die Eingabe einer konstanten Flächenlast q_z . Um eine veränderliche Flächenlast zu definieren, entfernen Sie das Häkchen der Option „Konstante Flächenlast“. In diesem Fall werden Sie aufgefordert, drei Bezugspunkte (i.d.R. drei Eckpunkte der Fläche 1, 2, 3) anzuklicken, für die Sie dann die Lastwerte q_{z1} , q_{z2} , und q_{z3} angeben können. Die per Mausklick eingegebenen Bezugspunkte können über die Eingabefelder $x_{1,2,3}$ und $y_{1,2,3}$ numerisch geändert werden.

konstante Last

Flächenlast (9) ? X

$q_{z1} =$ <input type="text" value="6,00"/> kN/m ²	$x1 =$ <input type="text" value="8,000"/> m	$y1 =$ <input type="text" value="9,400"/> m
$q_{z2} =$ <input type="text" value="2,00"/> kN/m ²	$x2 =$ <input type="text" value="8,700"/> m	$y2 =$ <input type="text" value="9,400"/> m
$q_{z3} =$ <input type="text" value="3,00"/> kN/m ²	$x3 =$ <input type="text" value="8,500"/> m	$y3 =$ <input style="border: 2px solid blue;" type="text" value="9,4"/> m



Polygonale Flächenlast q_z

Hiermit können Sie eine polygonale Flächenlast eingeben. Positionieren Sie die einzelnen Polygonpunkte per Mausklick im Grafikfenster. Nach der Eingabe des letzten Polygonpunktes klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen im [kontextsensitiven Menü](#) "Beenden", damit der Polygonzug geschlossen wird.



Flächenlast q_z über eine bestehende Kontur

Wollen Sie eine Flächenlast auf eine bereits eingegebene Fläche (z.B. Plattenkontur oder einen Bereich) legen, so müssen Sie nach Auswahl dieses Symbols nur noch die entsprechende Flächenkonturlinie anklicken und den Lastwert eingeben.



Rechteckige Flächenlast q_z

Hiermit können Sie eine rechteckige Flächenlast eingeben. Klicken Sie auf den ersten Eckpunkt, ziehen Sie mit der Maus das Rechteck auf und klicken Sie auf den zweiten (diagonal liegenden) Eckpunkt.



Flächenlast über Mittelpunkt eingeben

Klicken Sie auf den Mittelpunkt für die rechteckige Flächenlast. Anschließend auf einen Eckpunkt für das Rechteck.



N-Eck-Flächenlast

Die Anzahl der Ecken kann ausgewählt werden, ebenso der Bezugspunkt bei der Eingabe (Ecke oder Kantenmitte).



Kontur einer Flächenlast bearbeiten

Klicken Sie die Kontur an, um die Eckpunkte der Kontur mit kleinen quadratischen Anfassern anzuzeigen. Mit der Maus können Sie nun die Anfasser verschieben. Zum Beenden der Aktion rufen Sie per rechter Maustaste das kontextsensitive Menü auf und wählen „Beenden“.



Konturkanten einer Flächenlast versetzen

Mit dieser Funktion können alle Kanten der Flächenkontur um ein einzugebendes Maß nach außen oder innen versetzt werden.



Stichmaß (Linie in Bogen / Bogen in Linie umwandeln)

Umwandeln einer Linie in einen Bogen und umgekehrt bzw. Ändern eines Bogens durch Angabe eines Stichmaßes.

Linie in Bogen wandeln:

Klicken Sie auf die Linie die gekrümmt werden soll - der Dialog "Eingabe Stichmaß" wird eingeblendet. Das maximal mögliche positive/negative Stichmaß wird angezeigt. Im Eingabefeld "Stichmaß:" geben Sie einen Wert innerhalb dieser Grenzen an oder klicken Sie auf "Positives Maximum (+)" bzw. "Maximum (negativ)", um den maximalen Wert zu setzen.

Die positive/negative Richtung ersehen Sie aus der angezeigten Beispielgrafik (bezogen auf die Strecke von Punkt 1 nach Punkt 2).

Bogen in Linie wandeln:

Um einen Bogen in eine Linie umzuwandeln, wählen Sie den Bogen aus und geben das Stichmaß "0" ein.



Kontur einer Flächenlast verschieben

Die komplette Kontur einer Flächenlast kann verschoben werden, indem Sie auf eine Konturlinie der Last klicken und sie mit der Maus verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden.



Kontur einer Flächenlast kopieren

Die Flächenlast kann kopiert werden, indem Sie auf eine Konturlinie der Last klicken und die damit erzeugte Kopie mit der Maus an den gewünschten Platz hin verschieben. Klicken Sie erneut, um die Aktion zu beenden.



Löschen von Flächenlasten

Löschen Sie eine Flächenlast durch Klicken auf die Kontur derselben.

Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Eigenschaften

Anzeigen und Ändern der Lastwerte/Koordinaten. Klicken Sie auf eine Konturlinie der zu bearbeitenden Last, um den entsprechenden Dialog anzuzeigen.

Temperaturlast

Die Eingabe einer Last wird dem gerade aktiven (ausgewählten) Lastfall zugeordnet → siehe hierzu Kapitel [Lasten](#).

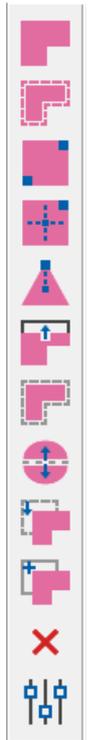
Die Bedienung bei der grafischen Eingabe von Temperaturlasten entspricht derjenigen bei Flächenlasten → siehe Kapitel [Flächenlast](#).

Als Eingabewerte sind die Temperaturen in °C für Plattenober- und unterseite einzugeben.

- Polygonale konstante Temperaturlast
- Temperaturlast über eine bestehende Kontur
- Rechteckige konstante Temperaturlast
- Kontur einer Temperaturlast bearbeiten
- Konturkanten einer Temperaturlast versetzen
- Stichmaß (Linie in Bogen/Bogen in Linie umwandeln)
- Kontur einer Temperaturlast verschieben
- Kontur einer Temperaturlast kopieren
- Löschen von Temperaturlasten
- Eigenschaften

Lastübernahme aus Gebäudeposition (*nur Programm Gebäudemodell*)

Im Programm Gebäudemodell gibt es die Funktion der Lastübernahme aus einer anderen GEO-Position. Diese Funktion wird im Dokument GEO im Kapitel [Lasteingabe für die Platte](#) beschrieben.



Grundlagen der grafischen Eingabe

Gemischte Eingabe per Maus und Koordinaten

Selbstverständlich können Linien, Flächen usw. außer mit der Maus auch über die [numerische Koordinateneingabe](#) oder gemischt, also abwechselnd über Maus oder numerische Eingabe, definiert werden.

Linieingabe

Ein Mausklick (die Taste nicht gedrückt halten) mit der linken Maustaste (auf der Zeichenfläche) legt die Koordinaten für den Linienanfang fest, alternativ können diese Koordinaten auch numerisch eingegeben werden. Bewegen Sie nun den Cursor mit der Maus zum Endpunkt der Linie und klicken Sie erneut oder geben sie die Koordinaten des zweiten Punktes in die numerischen Eingabefelder ein. Klicken Sie nun mit der rechten Maustaste und wählen Sie "Beenden".

Hinweis: Bei Eingabe einer Linie über die Option „zwei Punkte“ ist „Beenden“ nicht erforderlich.

Tipp: Die Eingabe vertikaler oder horizontaler Linien wird durch Auswahl des richtigen [Eingabemodus](#) erleichtert.

Polygonlinien / Flächen

Beginnen Sie den Polygonzug (z.B. die Plattenaußenkontur) wie eine einzelne Linie. Bewegen Sie die Maus jeweils zum nächsten Koordinatenpunkt des Polygonzuges und klicken Sie für jeden Polygonpunkt einmal mit der linken Maustaste. Nach Eingabe des letzten Polygonpunktes, klicken Sie mit der rechten Maustaste ([kontextsensitives Menü](#)) und wählen Sie "Beenden". Sofern Sie eine geschlossene Fläche eingeben wollen, wählen Sie im kontextsensitiven Menü den Punkt "Schließen" oder "Beenden" - der letzte Polygonpunkt wird dann automatisch mit dem ersten Polygonpunkt verbunden.

Rechtecke und Kreise / Markieren von Elementen

Die Eingabe von symmetrischen Flächen (Rechteck, Kreis) und das Markieren/Auswählen von Zeichenelementen innerhalb einer bestimmten Fläche erfordert ein "Aufziehen" des gewünschten Bereichs mit der Maus. Hierzu klicken Sie zunächst auf den Eck- oder Kreismittelpunkt der zu erstellenden Fläche. Dann ziehen (bewegen) Sie den Mauscursor von diesem Punkt weg - die Fläche vergrößert sich. Entspricht die ausgezogene Fläche Ihren Erfordernissen, so klicken Sie erneut und fixieren somit Koordinaten und Größe. Hinweise hierzu werden jeweils in der Kommentarzeile am unteren Bildschirmrand eingeblendet.

Tipp: Die Auswahl von Objekten (Wände, Stützen usw.) für die Bearbeitung – auch die Mehrfachauswahl – wird im Kapitel [Eingabemodi](#) erläutert.

Hilfskonstruktion

Über den Punkt "Hilfskonstruktion" (rechte Maustaste – kontextsensitives Menü, alternativ über den rechten Menübaum oder den Menüpunkt Eingabe) können Sie Hilfslinien eingeben, die Ihnen die Erstellung eines komplexen Systems erleichtern - die einzelnen Punkte einer Hilfskonstruktion können z.B. bei der Konstruktion des Systems "[gefangen](#)" werden. Über die eingeblendete Symbolleiste (siehe Bild unten) wählen Sie die einzelnen Funktionen zur Eingabe von Hilfspunkten, Linien, Rechtecken oder Kreisen.

Die Eingabe erfolgt sinngemäß wie die bereits beschriebene [Eingabe](#) von Konturen, Stützen usw. Siehe auch [Grundlagen der Grafischen Eingabe](#).

- Hilfspunkte setzen
- Hilfslinien zeichnen (Angabe von 2 Punkten)
- Polygonlinien zeichnen
- Rechtecke aufziehen
- Hilfsrechteck über den Mittelpunkt eingeben
- N-Eck
- Kreis über die Angabe des Radius definieren
- Kreis über die Angabe des Durchmessers definieren
- Kreis über die Angabe von 3 Punkten definieren
- [Hilfsraster erstellen](#) (über Referenzpunkt)
- [Hilfsraster](#) über Referenzlinie
- Editieren (Bearbeiten) der einzelnen Objekte in der Hilfskonstruktion
- Stichmaß: Umwandeln Linie/Bogen durch Angabe eines Stichmaßes.
- Teilen einer beliebigen Linie durch Angabe der Anzahl der Teile
- Lotrechte Hilfslinie auf ein beliebiges (auszuwählendes) Hilfsobjekt
- Verschieben eines ausgewählten Objektes der Hilfskonstruktion
- Kopieren eines ausgewählten Objektes der Hilfskonstruktion
- Kopieren von Hilfskonstruktionen eines Geschosses in andere Geschosse
- Löschen von Hilfskonstruktionen

Um ein Objekt einer eingegebenen Hilfskonstruktion editieren zu können, muss dieses per Mausklick ausgewählt werden. Beim Editieren können Sie einzelne Punkte z.B. einer Polygonlinie verschieben. Mit der Verschieben-Funktion wird ein ganzes Objekt verschoben. Beim Teilen können Sie angeben, in wie viele gleiche Teile eine Linie oder ein Kreisbogen geteilt werden soll - auch Linien z.B. der Außenkontur können so (optisch) geteilt werden. Mit der Lot-Funktion kann eine Linie senkrecht zu einer ausgewählten Linie eingegeben werden. Beim Kopieren von ausgewählten Hilfskonstruktionen in andere Geschosse können Sie in einem zwischengeschalteten Dialog festlegen in welche Geschosse kopiert werden soll.

Über Löschen können die einzelnen Punkte, Linien und Kreise der Hilfskonstruktion durch Anklicken gelöscht werden.

Zum Abschluss einer Aktion drücken Sie die rechte Maustaste und wählen im angezeigten [kontextsensitiven Menü](#) „Beenden“.



Hilfsraster

Diese Funktion finden Sie unter dem Punkt "[Hilfskonstruktion](#)" (rechte Maustaste – kontextsensitives Menü, alternativ über den rechten Menübaum oder den Menüpunkt Eingabe). Klicken Sie dann auf „via Referenzpunkt“ bzw. „via Referenzlinie“.

Geben Sie zunächst (per Maus oder numerischer Eingabe) einen ersten Referenzpunkt bzw. eine Referenzlinie an. Daraufhin wird der Dialog „Parameter für das Hilfsraster“ eingeblendet, in dem Sie die entsprechenden Parameter angeben.

Abstände

- Gleichmäßig** Mit dieser Option wird die unter "Ausdehnung" definierte Fläche gleichmäßig in die unter Teilung definierte Anzahl von Abschnitten unterteilt.
- Individuell** Mit dieser Option kann die Teilung des Rasters unter "Abstände" individuell definiert werden.

Referenzpunkt (Ps)

Hier werden die x- und y- Koordinaten des zuvor gewählten Referenzpunktes angezeigt. Der Referenzpunkt befindet sich immer in der linken, unteren Ecke des Rasters.

Drehwinkel

Eingabe eines Winkels für das Raster – wird dann optisch zur Kontrolle angezeigt.

Überstand

Hier kann ein Überstand der Rasterlinien in vertikaler und horizontaler Richtung definiert werden.

Bezeichnung Achsen

Hier können Achsbezeichnungen definiert werden. Dabei kann für jede Achsrichtung gewählt werden, ob die Achsen numerisch oder alphabetisch bezeichnet werden sollen. Die Achsbezeichnungen beginnen immer an der linken, oberen Ecke des Rasters.

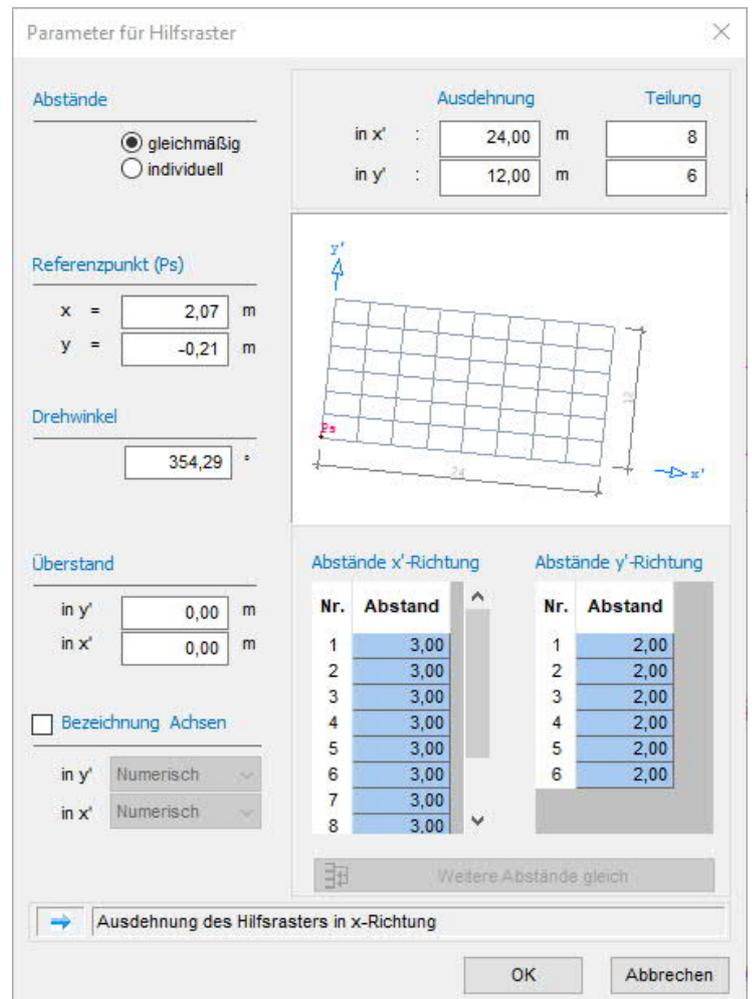
Ausdehnung und Teilung

Hier wird die Ausdehnung des Rasters sowie die Anzahl der Teilungen je Richtung definiert.

Abstände (x- bzw. y-Richtung)

Wenn unter Abstände die Option "individuell" gewählt wurde, kann hier die Teilung des Rasters manuell definiert werden.

Über den Button „Weitere Abstände gleich“ werden alle weiteren Abstände entsprechend dem letzten Eintrag in der Tabelle gesetzt (sofern vorher "individuell" gewählt wurde).



Parameter für Hilfsraster

Abstände

gleichmäßig
 individuell

Referenzpunkt (Ps)

x = 2,07 m
y = -0,21 m

Drehwinkel

354,29 °

Überstand

in y' 0,00 m
in x' 0,00 m

Bezeichnung Achsen

in y' Numerisch
in x' Numerisch

Ausdehnung

in x' : 24,00 m
in y' : 12,00 m

Teilung

8
6

Abstände x'-Richtung

Nr.	Abstand
1	3,00
2	3,00
3	3,00
4	3,00
5	3,00
6	3,00
7	3,00
8	3,00

Abstände y'-Richtung

Nr.	Abstand
1	2,00
2	2,00
3	2,00
4	2,00
5	2,00
6	2,00

Weitere Abstände gleich

Ausdehnung des Hilfsrasters in x-Richtung

OK Abbrechen

DXF-Hilfsfolie

Hilfsfolienverwaltung DXF/AUX

Aufruf über den Untermenüpunkt „Hilfsfolienverwaltung“ oder über den Menüpunkt Eingabe.

Hilfsfolien sind als Hilfsmittel bei der grafischen Eingabe von Umrissen, Wänden usw. nützlich.

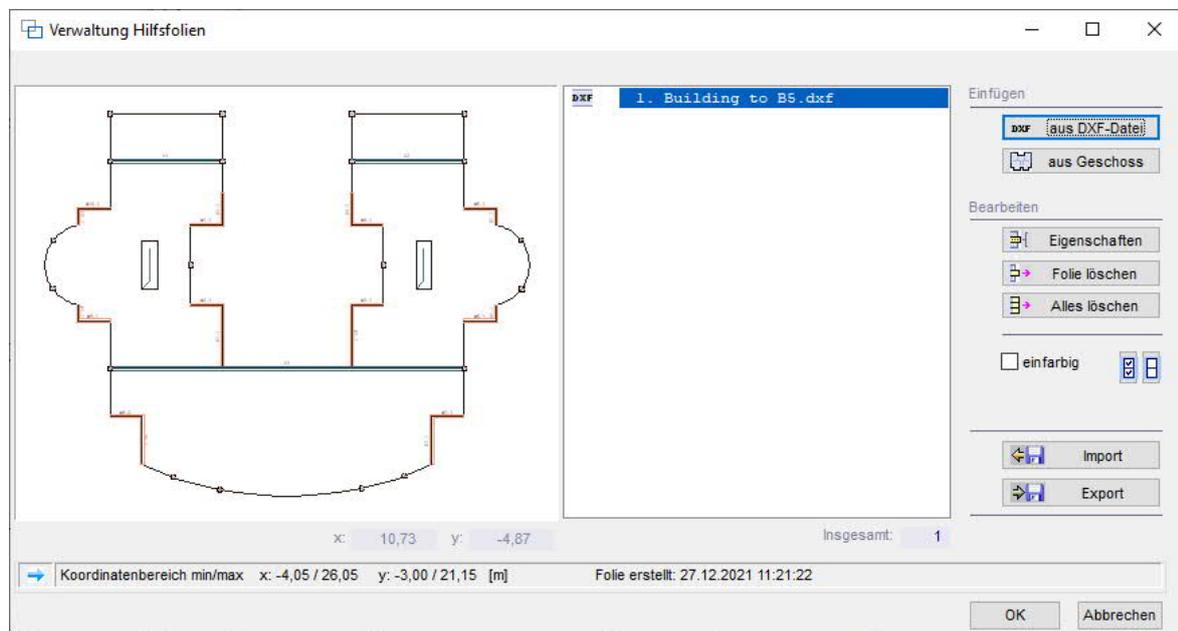
Einfügen von Hilfsfolien

DXF-Dateien, Geschosse der aktuellen Position und als *.aux-Datei gespeicherte Hilfsfolien können eingelesen werden.

aus DXF-Datei Einfügen einer Hilfsfolie durch Auswahl einer DXF-Datei. Das Einlesen einer DXF-Datei wird unter [Import & Export](#) beschrieben.

aus Geschoss Erzeugen einer Hilfsfolie aus den eingegebenen Geschossdaten durch Auswahl einzelner oder aller (*nur im Programm Gebäudemodell*) Geschosse in der aktuellen Position.

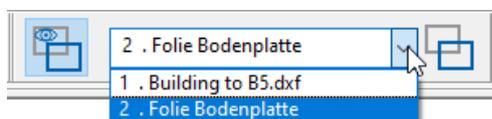
Import Einfügen (Import) einer Hilfsfolie durch Auswahl einer AUX-Datei - diese Dateien sind ASCII-Dateien und können z.B. auch aus unserem Programm PLT heraus durch die Export-Funktion gespeichert werden.



Im rechten Fensterabschnitt werden die einzelnen eingefügten Hilfsfolien als Liste angezeigt. Klicken Sie auf einen Eintrag in der Liste, um die Hilfsfolie zu aktivieren. Im linken Fensterbereich wird die Hilfsfolie dann angezeigt und nach Bestätigung mit „OK“ erscheint sie in der aktuellen Position.

Ein- und Ausblenden der aktivierten Hilfsfolie

Die Hilfsfolien können per Mausklick auf das Symbol  (in der oberen Symbolleiste) schnell ein- bzw. ausgeschaltet werden.



Bearbeiten

- Die Eigenschaften der gewählten Hilfsfolie können editiert werden.
- Löschen der gewählten Hilfsfolie
- Löschen aller Hilfsfolien in der Liste.

Farbe für Hilfsfolien einstellen

Die Hilfsfolien können zur besseren Unterscheidung einfarbig dargestellt werden.

Klicken sie auf das Optionskästchen, um die gewählte Hilfsfolie einzufärben. Zum Ändern der Farbe klicken Sie auf die Listenauswahl. Die Farbe können Sie durch Mausklick auf ein Farbquadrat oder über den Button „Other“ auswählen. Mit den rechten zwei Buttons können Sie alle Folien gleichzeitig auf einfarbig oder wieder auf die Originalfarben schalten.

Der Farbbalken zeigt die eingestellt Standardfarbe an. Diese können Sie ändern indem Sie eine Farbe auswählen. Mit OK wird diese Einstellung gespeichert.

Darstellung

Im linken Fensterbereich können Sie mit der Maus einen Ausschnitt herauszoomen oder per rechtem Mausklick wieder auf Vollbild umschalten. Die x/y-Koordinaten der Maus werden angezeigt und können so auch zur Kontrolle verwendet werden.

Export als AUX-Datei

Über den Export-Button können alle Hilfsfolien der Liste als Datei mit der Extension „aux“ abgespeichert werden und stehen so auch in anderen Programme (z.B. PLT) oder neuen Positionen zur Verfügung. Dies ist eine ASCII-Datei, deren Inhalt also auch mit jedem Texteditor angesehen werden kann.

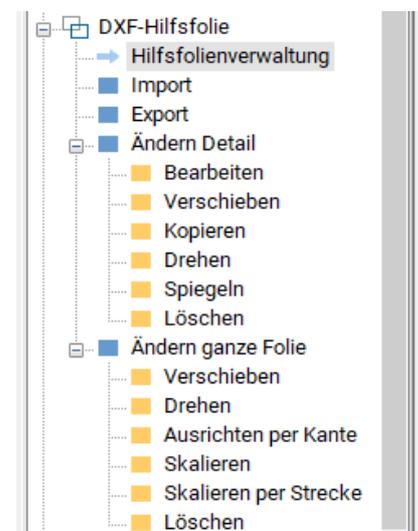
Hilfsfolien bearbeiten

Unter den Menüpunkten Ändern Detail und Ändern ganze Folie finden Sie Funktionen zum Verschieben, Drehen, Ausrichten und Skalieren usw. Sie können die Folie z.B. per Maus oder numerischer Koordinateneingabe an die gewünschten Koordinaten verschieben.

Beispiel Verschieben: Der Cursor ändert sich in ein Quadrat. Klicken Sie auf einen beliebigen (markanten) Punkt der angezeigten Hilfsfolie und verschieben Sie dann die Folie mit der Maus. Sie können nach Anklicken des gewünschten (Null-) Punktes die Verschiebung auch per numerischer Koordinateneingabe umsetzen.

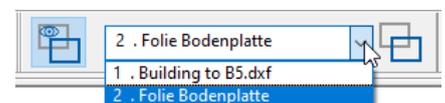
Drehen: Drehpunkt anklicken und per Maus oder per Eingabe des Drehwinkels drehen.

Tip: Eine aktivierte [Fangfunktion](#) erleichtert die genaue Positionierung bei der Eingabe.
Die Funktionen finden Sie auch unter ▶ Werkzeuge ▶ Hilfsfolie...



Schnellauswahl von Hilfsfolien

Um eine Hilfsfolie aus der Liste der zur Verfügungstehenden Hilfsfolien auszuwählen, klicken Sie auf die entsprechende Listenauswahl in der Symbolleiste.



Zwangsgeometrie

Über "Zwangsgeometrie" aktivieren Sie die Eingabefunktionen für Zwangspunkte, die bei der Netzgenerierung berücksichtigt werden, d.h. das Programm setzt bei der Netzgenerierung die Netzknoten auf die eingegebenen Punkte, Linien, Kreise, usw.

- Eingabe einzelner Zwangspunkte

Das Programm setzt bei der Netzgenerierung die Netzknoten dann auf diese Punkte.

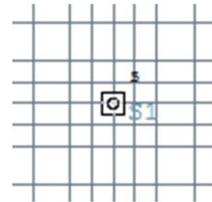
Klicken Sie nacheinander die einzelnen Punkte an, an denen Zwangspunkte gesetzt werden sollen.

Beenden Sie die Eingabe per rechtem Mausklick

([kontextsensitives Menü](#)) und ▶ Beenden.

- Eingabe einer einzelnen Linie
- Eingabe einer Polygonlinie
- Eingabe eines Rechtecks
- Eingabe eines Kreises über Mittelpunkt und Radius
- Eingabe eines Kreises über einen Punkt auf der Kreislinie und den Durchmesser
- Eingabe eines Kreises über 3 Punkte auf der Kreislinie
- Zwangsnetz Stütze

Nach Auswahl einer (oder mehrerer) Stützen werden automatisch acht Zwangspunkte im vierfachen Abstand Schwerpunkt Stütze-Stützenrand um die Stütze gesetzt. Dies hat den Hintergrund, dass der automatische Netzgenerator zwischen zwei für die Netzerzeugung relevanten Punkte (in diesem Fall Stützenmitte und Zwangspunkt) zwei Elemente generiert. Dadurch befindet sich der Anschnitt der Stütze im Mittelpunkt bzw. im Mittelpunkt der Elementseiten der angrenzenden Elemente.



- Zwangsnetz Wand

Nach Auswahl einer Wand werden automatisch Zwangslinien im doppelten Abstand der Wanddicke von der Wandachse generiert. Dadurch liegt dann der Anschnitt der Wand in der Mittelachse des ersten Elements.

Beenden der Auswahl über das Kontextmenü.

- Bearbeiten von Zwangspunkten

Wählen Sie die zu bearbeitende Zwangsgeometrie. Die Koordinaten der Geometrie können nun bearbeitet werden ([numerische Eingabe](#) oder per Maus).

- Verschieben einer Zwangsgeometrie

Siehe auch [numerische Eingabe](#) oder per Maus

- Kopieren einer/mehrerer Zwangsgeometrien

Beenden der Aktion über das [Kontextmenü](#) oder ESC-Taste.

- Löschen von Zwangspunkten/ -Linien

Klicken Sie (nacheinander) auf die zu löschenden Objekte. Beenden Sie die Löschaktion per rechtem Mausklick ([kontextsensitives Menü](#)) und ▶ Beenden. Über die Undo-Funktion können versehentliche Löschaktionen wieder rückgängig gemacht werden.



Fangfunktion



Über dieses Symbol wird die Fangfunktion ein- bzw. ausgeschaltet.

Die Fangfunktion erleichtert die genaue Positionierung bei der Eingabe. Bewegen Sie den Cursor z.B. auf eine vorhandene Linie oder einen Eckpunkt der Kontur zu. Sobald der Cursor in ausreichender Nähe der Linie ist wird er "eingefangen" – dies wird mit einem farbigen Quadrat angezeigt (Dieses Quadrat zeigt auch die Größe der "Fangzone" an). Das Fangen von Schnittpunkten und Endpunkten von Linien wird durch einen farbigen Kreis angezeigt. Wenn Sie jetzt klicken, wird genau auf diesen Punkt positioniert.

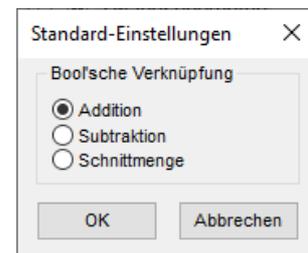
In Zweifelsfällen (z.B. mehrere mögliche Fangpunkte in unmittelbarer Nähe) sollten Sie über die Zoomfunktion kontrollieren, ob der eingegebene Punkt exakt auf der beabsichtigten Koordinate sitzt.

Boolsche Verknüpfung

► Werkzeuge ► Boolsche Verknüpfung

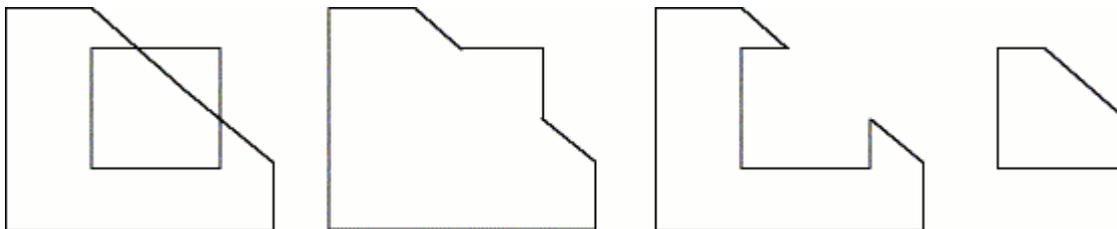
Einzelne Zeichenelemente (Polygonzug, Rechteck, Kreis), deren Linien sich schneiden, können zu einer einzigen Kontur verknüpft werden. Über boolsche Verknüpfungsregeln legen Sie die Art der Verknüpfung fest. Als Standard ist Addition voreingestellt.

Die eingestellte Verknüpfungsart ist beim Zeichnen so lange aktiv, bis eine andere Verknüpfungsart gewählt wird.



Beispiel

Ein Beispiel für das "Verknüpfen" zweier Zeichenelemente sehen Sie auf den folgenden Abbildungen (v.l.n.r.). Zunächst wurde die Außenkontur mit der [Polygonfunktion](#) gezeichnet, anschließend das Rechteck über die schräge Polygonlinie gelegt. Die zweite Kontur zeigt das Ergebnis der "Addition". Es folgt die "Subtraktion" und schließlich die "Schnittmenge".



Koordinateneingabe numerisch



Über die Eingabefelder x: und y: in der Fußzeile können Sie die Koordinaten von Eingabepunkten (Polygonpunkte, Eckpunkte usw.) numerisch eingeben. Das Eingabefeld z: ist nur bei wenigen Programmen mit räumlicher Eingabe z.B. Räumliches Stabwerk ...) relevant.

Klicken Sie in das x-Feld und geben Sie einen x-Wert ein, drücken Sie die Returntaste und geben Sie (im y-Feld) den y-Wert ein. Ein weiteres Return setzt den Cursor ins z-Feld und mit einem letzten Return wird die Koordinate auf der Zeichenebene angezeigt. Bei der Eingabe mehrerer Punkte (Polygonzug oder Rechteckkontur ...) können Sie jederzeit zwischen der Eingabe per Mausklick und der numerischen Eingabe wechseln. Sie können also z.B. den ersten Punkt einer rechteckigen Kontur numerisch eingeben und das Rechteck dann mit der Maus aufziehen und den zweiten (diagonal gegenüberliegenden) Eckpunkt des Rechtecks anklicken.

Koordinaten festsetzen



Über die Kästchen über den jeweiligen Koordinatenbezeichnungen können Sie diese Koordinate festsetzen. Auf diese Weise lassen sich z.B. mehrere Stützen mit gleicher X-Koordinate auch numerisch sehr schnell eingeben, da Sie den festgesetzten Wert nicht jedes Mal neu eingeben müssen.

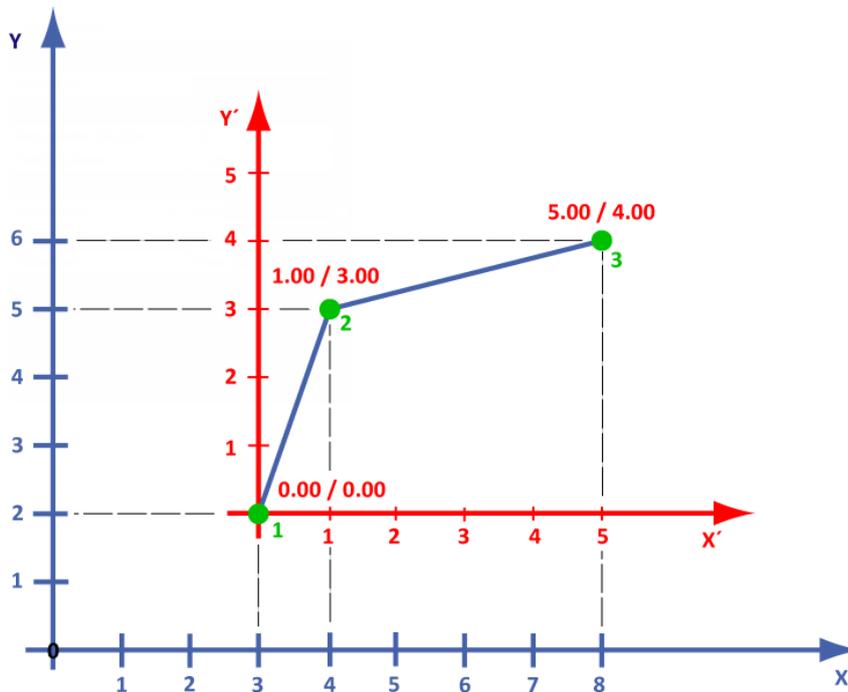
Beispiel zur numerischen Eingabe

Wählen Sie in der Grafischen Eingabe "Plattenkontur - Rechteck". Geben Sie als x-Koordinate die Zahl "0" ein (Sie müssen nicht explizit ins x:-Feld klicken, dieses Feld wird automatisch aktiviert), drücken Sie die <Return>-Taste, geben Sie nun als y-Wert ebenfalls "0" ein. Drücken Sie die <Return>-Taste, bis der eingegebene Punkt auf der Zeichenfläche dargestellt wird. Geben Sie nun den Wert "10" ein (das x:-Feld ist jetzt automatisch wieder aktiviert), drücken Sie wieder die <Return>-Taste. Geben Sie als y-Wert eine "10" ein und drücken Sie die <Return>-Taste, bis die Eingabe der Außenkontur abgeschlossen ist. Sie sehen auf der Zeichenfläche jetzt ein Quadrat, dessen linke untere Ecke auf (0/0) liegt, mit der Kantenlänge 10 m.

Koordinatensystem

Die Eingabe und Anzeige von Koordinaten kann in einem globalen oder lokalen Koordinatensystem erfolgen. Der Nullpunkt des globalen Koordinatensystems liegt fest, den Nullpunkt des lokalen Koordinatensystems können Sie nach Bedarf selbst definieren.

Das Definieren eines lokalen Koordinatensystems vereinfacht die Koordinateneingabe, da die Koordinaten nun relativ zum lokalen Nullpunkt (z.B. der linken unteren Ecke eines Gebäudes) eingegeben werden können.



Begriffserläuterung zu global, lokal bzw. absolut und relativ anhand eines Beispiels.

Polygon mit 3 Punkten (1, 2 und 3, grün gezeichnet):

Global / Lokal

Das Polygon kann in Koordinaten des globalen (X/Y, blau) oder des lokalen (X'/Y', rot) Systems beschrieben werden. Der Ursprung des lokalen Koordinatensystems befindet sich hier zum Beispiel in den globalen Koordinaten (3,00/2,00)

global			lokal		
Punkt	x	y	Punkt	x'	y'
1	3,00	2,00	1	0,00	0,00
2	4,00	5,00	2	1,00	3,00
3	8,00	6,00	3	5,00	4,00

Relativ

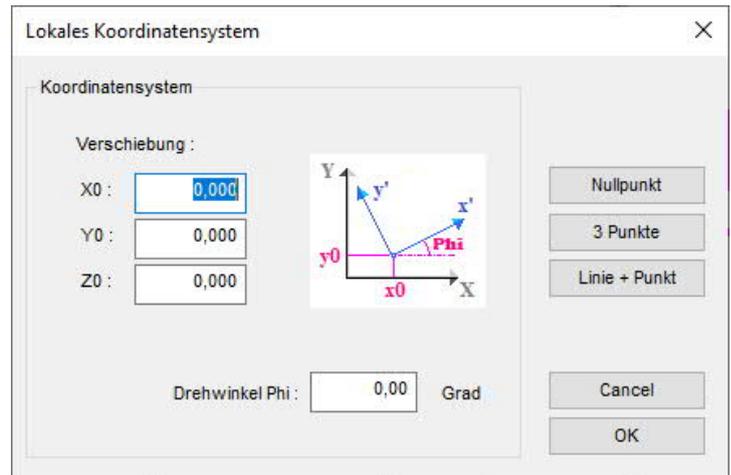
In diesem Modus beziehen sich die Koordinateneingaben für den ersten Punkt auf das aktuelle Koordinatensystem und bei allen Folgepunkten auf den jeweiligen vorhergehenden Punkt (dieser wird optisch hervorgehoben).

Setzen des lokalen Koordinatensystems

Der Nullpunkt kann im Dialog "Lokales Koordinatensystem" definiert werden

(auf das [Symbol](#)  klicken).

Sie haben die Möglichkeit das lokale Koordinatensystem per interaktiver Eingabe (per Mausklick auf die Oberfläche der grafischen Eingabe) oder numerisch, durch Angabe der entsprechenden Werte (X_0 , Y_0 , Z_0 , Drehwinkel), zu definieren.



Numerische Eingabe

Über die Felder X_0 , Y_0 und Z_0 wird der Ursprung des lokalen Koordinatensystems bezogen auf das globale System definiert.

Interaktive Eingabe

- Nullpunkt** Einen neuen Ursprung/Nullpunkt legen Sie fest, indem Sie auf den Button "Nullpunkt" klicken und anschließend im Grafikfenster auf den gewünschten Punkt.
- 3 Punkte** Hier legen Sie das Koordinatensystem über die interaktive (Mausklick auf die Oberfläche) Angabe von drei Punkten fest. Auf diese Weise können Sie das Koordinatensystem drehen und verschieben. Diese Möglichkeit ist z.B. dann interessant, wenn Sie eine Rechteckkontur eingeben wollen, die nicht parallel zu den globalen Achsrichtungen ausgerichtet ist. Klicken Sie zunächst den Ursprung des lokalen Systems an, dann einen Punkt, durch den die x-Achse verlaufen soll und schließlich klicken Sie auf den dritten Punkt auf einer Seite der x-Achse - durch diesen letzten Klick definieren Sie, auf welcher Seite der x-Achse die positive y-Achsrichtung verlaufen soll.
- Linie + Punkt** Hier legen Sie das Koordinatensystem interaktiv über eine Linie und einen Punkt fest.

Hinweis: Das Hintergrundnetz wird immer bezüglich des lokalen Koordinatensystems transformiert.

Eingabemodi



Um die Funktion eines Symbols anzuzeigen, verharren Sie kurz mit dem Mauszeiger darüber.

Funktionen:



Objektfang

Ein/Ausschalten der [Fangfunktion](#)



Hintergrundnetz

Ein/Ausschalten des [Hintergrundrasters](#)

Eingabe horizontaler/vertikaler Linien



Orthogonal

Eingabe von Linien nur in horizontaler und vertikaler Richtung möglich.



Horizontal

Eingabe von Linien nur in horizontaler Richtung möglich.



Vertikal

Eingabe von Linien nur in vertikaler Richtung möglich.

Diese Symbole funktionieren wie Ein/Ausschalter. Um Linien wieder "frei" eingeben zu können, müssen Sie ein aktiviertes Symbol durch nochmaligen Mausklick wieder ausschalten.

Koordinatensystem



Lokal

Ein/Ausschalten des [lokalen Koordinatensystems](#)



Relativ

Ein/Ausschalten des [relativen Koordinatensystems](#)

Auswahlmodus

Um ein oder mehrere Objekte auszuwählen stehen drei Modi zur Verfügung. Durch eine entsprechende Wahl des Markierungsmodus lassen sich einzelne Elemente oder auch ganze Gruppen von Objekten schnell und zielsicher für eine Bearbeitungsfunktion auswählen.



Einzelauswahl

Dieser Modus ist standardmäßig aktiv, wenn nicht explizit ein anderer Modus gewählt wird. Im Einzelmodus erscheint der Cursor als Fangrechteck. Dieser Modus eignet sich besonders zum Anklicken von einzelnen Elementen und (Schnitt-) Punkten.



Kreuzen

Im Modus Kreuzen definieren Sie ebenfalls eine Fläche durch "Ausziehen". Markiert werden alle Elemente, die ganz oder auch teilweise im aufgezogenen Bereich liegen (den Bereich schneiden/kreuzen).



Fenster

Im Fenstermodus definieren Sie eine Fläche durch "Ausziehen" mit der Maus. Markiert werden alle Elemente, die komplett innerhalb des aufgezogenen Bereiches liegen.

Mehrfachauswahl mit der Strg-Taste (Ctrl-Taste)

Zur gleichzeitigen Bearbeitung der Eigenschaften mehrerer gleicher Objekte (mehrere Wände oder mehrere Stützen, Unterzüge ...) können Sie die Objekte nacheinander bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste (bzw. Ctrl-Taste) anklicken. Nach Lösen der Taste erscheint dann der Eigenschaften-Dialog des Objekttyps (z.B. für die Stütze). Hier können Sie dann für alle gewählten Objekte die Parameter ändern - hierbei lassen sich die zu übernehmenden Parameter im rechten Dialogbereich einzeln auswählen. Diese Funktion der Strg-Taste steht auch in den Auswahlmodi „Kreuzen“ und „Fenster“ zur Verfügung. Per Mehrfachauswahl können übrigens auch mehrere Objekte gleichzeitig verschoben/kopiert werden ([Werkzeuge](#) – Kopieren Objekte).

Kontextmenü – rechte Maustaste

Das Kontextmenü wird über die **rechte Maustaste** eingeblendet.

Je nach Kontext, also der gerade verwendeten Eingabefunktion, erhalten Sie ein passendes (kontextsensitives) Menü.

Allgemeines Kontextmenü

Bei einem rechtem Mausklick auf eine leere Fläche des Grafikfensters wird das allgemeine Kontextmenü eingeblendet. Hier finden Sie alle Eingabefunktionen (Plattenkontur, Wand, Stütze, ... Lasten) die auch im linken Menübaum vorhanden sind – die Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in den jeweiligen Kapiteln.

Kontextmenü bei aufeinanderfolgender Eingabe mehrerer Punkte

Je nach Kontext erhalten Sie z.B. bei der Eingabe mehrerer Stützen, Polygonpunkte usw. auch die folgenden Funktionen über die rechte Maustaste:

Beenden Hiermit beenden Sie die Eingabe von Polygonlinien und anderen Eingabefunktionen, deren Ende nicht automatisch vom Programm erkannt werden kann.

Abbruch Die aktuelle Eingabeaktion wird abgebrochen.

Schritt zurück Haben Sie bei der Eingabe von z.B. einer Polygonlinie einen Polygonpunkt falsch gesetzt, so können Sie durch diese Funktion zum zuletzt eingegebenen Punkt zurückgehen.

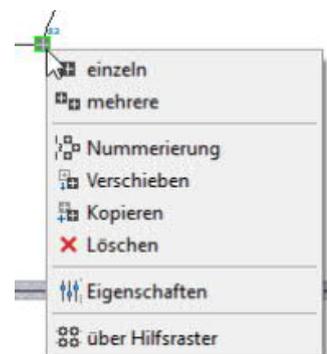
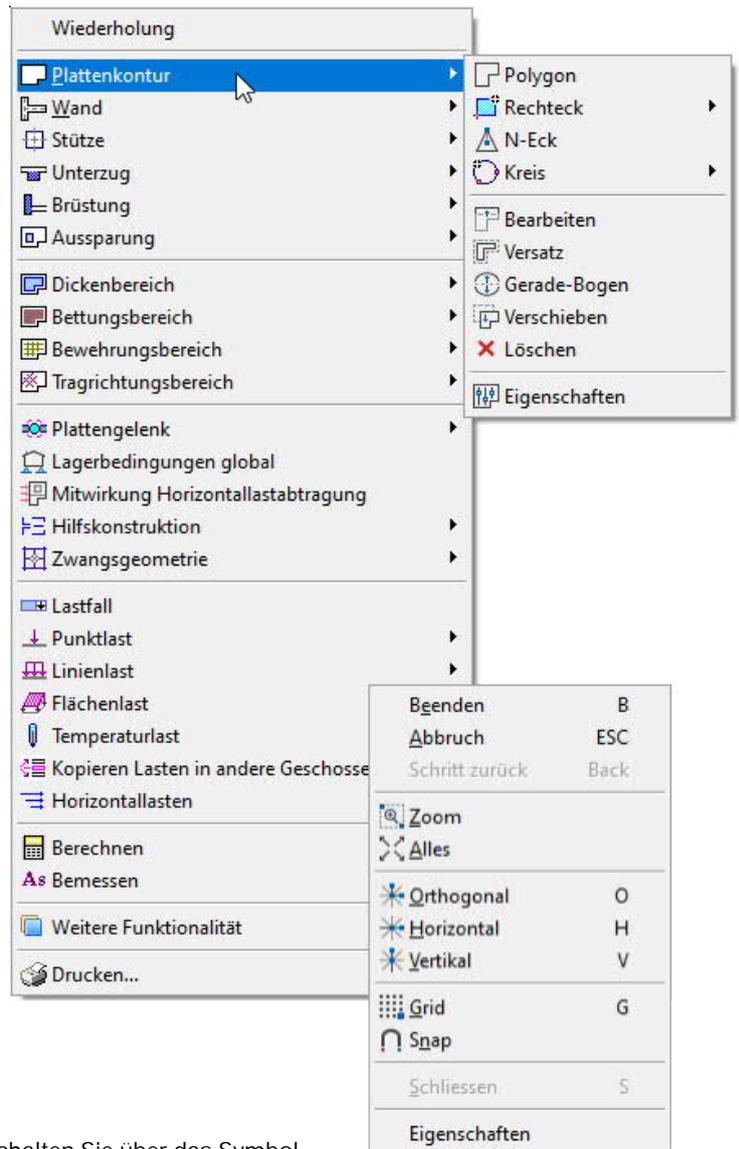
Zoom/Alles Bildausschnitt zoomen bzw. komplettes Bild anzeigen.

Die weiteren Funktionen (orthogonal ...) sind unter [Eingabemodi](#) bzw. [Einstellungen/Hintergrundnetz](#) beschrieben.

Objektbezogenes Kontextmenü

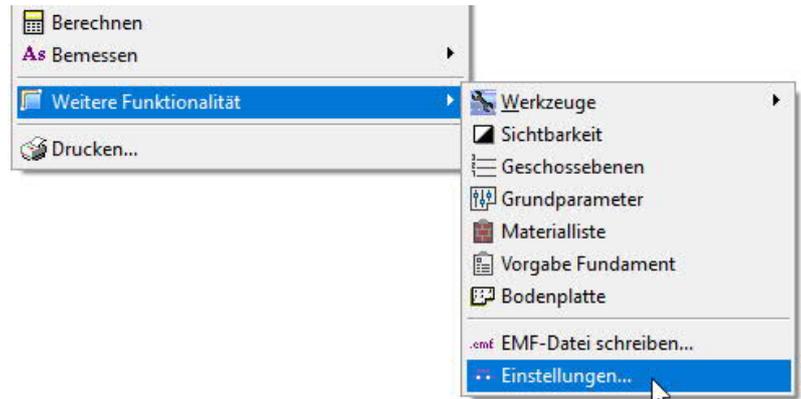
Das optional aktivierbare objektbezogene Kontextmenü schalten Sie über das Symbol

„[Werte anzeigen](#)“  ein. Mit aktiviertem objektbezogenen Kontextmenü können Sie direkt das passende Kontextmenü für Objekte wie z.B. Stütze, Wand, Lasten usw. aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste darauf klicken. Beim Überfahren der Objekte (Stütze, Wand usw.) mit der Maus werden diese farblich hervorgehoben.



Einstellungen im kontextsensitiven Menü

Aufruf über das [kontextsensitive Menü](#) (rechte Maustaste) ▶ Weitere Funktionalität ▶ Einstellungen.



Allgemein

Hier werden die Koordinaten der aktuellen Seitengröße und des angezeigten Fensterausschnitts angezeigt. Diese Koordinaten können modifiziert werden (Sie können z.B. anstelle der üblicherweise benutzten Zoom-Funktion einen darzustellenden Ausschnitt auch numerisch exakt festlegen).

Für die Anzeige des Koordinatensystems stehen folgende Optionen zur Verfügung

- keine Anzeige der Koordinatenachsen
- Anzeige der globalen Achsen durch den Nullpunkt (Ursprung)
- Anzeige unten links mit den globalen Achsrichtungen

Hintergrundnetz

Aufruf über das [kontextsensitive Menü](#) (rechte Maustaste) ▶ Weitere Funktionalität ▶ Einstellungen ▶ Hintergrundnetz.

Das Hintergrundnetz erleichtert die grafische Eingabe. Die Netzschnittpunkte des Hintergrundnetzes können durch die [Fangfunktion](#) bei der Eingabe exakt getroffen werden (ausgenommen sind Eingaben über die Tastatur und Punkte, die sich aus dem Objektfang – z.B. vorhandene Linienendpunkte – ergeben).

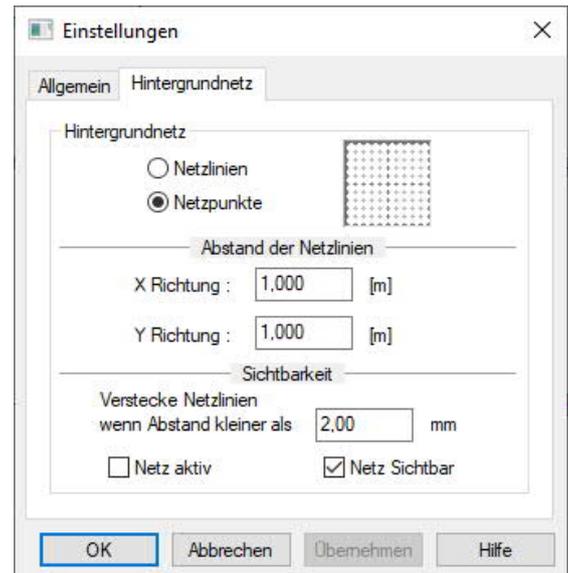
Das Netz kann in Linienform oder als Punktraster dargestellt werden.

Der Abstand der Netzlinien (das Raster) wird in [m] eingegeben.

Sichtbarkeit: Je nach Größe der Darstellung ist es sinnvoll, nicht alle Netzlinien/Punkte anzuzeigen (wir empfehlen hier Werte zwischen 2mm und 5mm).

Netz aktiv: Bei markierter Option ist die Fangfunktion aktiviert, ansonsten ist die Fangfunktion ausgeschaltet (z.B. wenn Sie einen Punkt nahe an eine Netzlinie legen wollen).

Netz sichtbar: Das Netz kann "unsichtbar" geschaltet werden, wobei die Fangeinstellungen weiterhin gelten.



Es ist zu beachten, dass beim Bewegen der Maus und eingeschaltetem Hintergrundraster immer die Hintergrundnetzpunkte gefangen werden. Dies bedeutet, dass auch in der numerischen Koordinatenanzeige nur Koordinaten im eingestellten Rasterabstand angezeigt werden.

Symbolleiste Ansicht – Allgemeine Steuerung



Um die Funktion eines Symbols anzuzeigen, verharren Sie kurz mit dem Mauszeiger darüber.

Funktionen:

- Werte anzeigen, wenn sich der Cursor über einem Objekt (Stütze ...) befindet. Außerdem wird das objektbezogene Kontextmenü aktiviert, d.h. Sie können mit der rechten Maustaste direkt das passende Kontextmenü für Objekte wie z.B. Stütze, Wand, Lasten usw. aufrufen.
- Schrift / Texte im Grafikfenster vergrößern.
- Schrift / Texte im Grafikfenster verkleinern.
- Außenmaße ein-/ausblenden.
- Messen von Abständen und Winkeln. Klicken Sie auf den Startpunkt, dann auf den Endpunkt des zu messenden Abstandes. Die gemessenen Daten werden dann eingeblendet.
- Sichtbarkeit: Die Anzeige der einzelnen Grafikelemente (Konturen, Wände, Stütze, Lasten, Texte usw.) können über einen Dialog einzeln aus- bzw. eingeblendet werden.
- 3D-Ansicht der Lasten
- Ein-/Ausblenden der Lasten des [ausgewählten Lastfalls](#).
- Dialog für die [Grundparameter](#) aufrufen.

Konstruktionsmodus

Symbolleiste Konstruieren

Die Leiste „Konstruieren“ wird automatisch kontextsensitiv eingeblendet.

Sie kann optional über ▶ Optionen ▶ Einstellungen Programm ▶ Register Konstruktionsmodus abgeschaltet werden.

So können Sie z.B. bei der Eingabe von Polygonlinien schnell zwischen orthogonal/horizontal/vertikal umschalten.



Die Funktionen von links nach rechts:

Zoom, Vollbild, Orthogonal, Horizontal, Vertikal, Beenden, Abbrechen.

ESC-Ereignis im Eingabemodus

Diese Option (ebenfalls im ▶ Register Konstruktionsmodus) wurde implementiert, um eine einheitliche Behandlung der ESC-Taste bei Verwendung von FRILO-Programmen und ALLPLAN zu ermöglichen.

Es kann optional eingestellt werden, ob nach Drücken der ESC-Taste

- die Eingabe ohne Daten-Übernahme abgebrochen werden soll
- die Eingabe mit der Daten-Übernahme beenden werden soll.

Bei angeklickter Option wird z.B. bei Eingabe einer Polygonlinie und Betätigung der ESC-Taste ein Dialog eingeblendet, in dem Sie wählen können, ob die eingegebene Polygonlinie übernommen oder verworfen werden soll. Klicken Sie auf „Diese Frage nicht mehr stellen“, um die anschließend gewählte Einstellung (Ja/Nein) beizubehalten - der Dialog wird dann nicht mehr explizit eingeblendet. Wollen Sie den Dialog wieder anzeigen lassen, müssen Sie die Option wieder markieren.

Zusätzliche Menüpunkte

Zusätzlich zu den Menüpunkten des Hauptprogramms (GEO, PLT, SCN, WL), an welches das grafische Eingabemodul angeschlossen ist, werden für die grafischen Eingabe zusätzliche Menüpunkte angezeigt.

Zum Modul der Grafischen Eingabe gehören die folgenden Menüpunkte:

Grf-Optionen

Sichtbarkeit der Hilfsfolie	Eine importierte Hilfsfolie (aus DXF ...) kann hiermit ein- bzw. ausgeblendet werden.
FE-kritische Stellen	Sofern FE-kritische Stellen im System entdeckt werden (z.B. Wandende nicht exakt gesetzt) werden diese Stellen mit einem farbigen Kreis markiert angezeigt. Die Anzeige dieser Kreise kann bei Bedarf mit dieser Option abgeschaltet werden.

Werkzeuge

[Boolsche Verknüpfung](#)

Die bool'sche Verknüpfung von Flächen wird bei der grafischen Eingabe für die komfortable Eingabe komplexer Umrissse verwendet → siehe Kapitel [Grundlagen der grafischen Eingabe](#).

[Messen](#)

Abstände und Winkel messen.

Runden Koordinaten

Hier stellen Sie die Genauigkeit für die Rundung der Koordinaten ein [cm]. Bei GEO können Sie wählen, ob die Rundung für alle Geschosse oder nur für das aktuelle Geschoss durchgeführt werden soll.

Punkt modifizieren

Verschieben eines gemeinsamen Punktes (gleiche Koordinaten) mehrerer Objekte an einen neuen Ort - mit der Maus oder per numerischer Koordinateneingabe. Klicken Sie auf den gewünschten Punkt und geben Sie anschließend die neuen Koordinaten ein bzw. klicken Sie mit der Maus auf die neue Koordinate.

Spiegeln

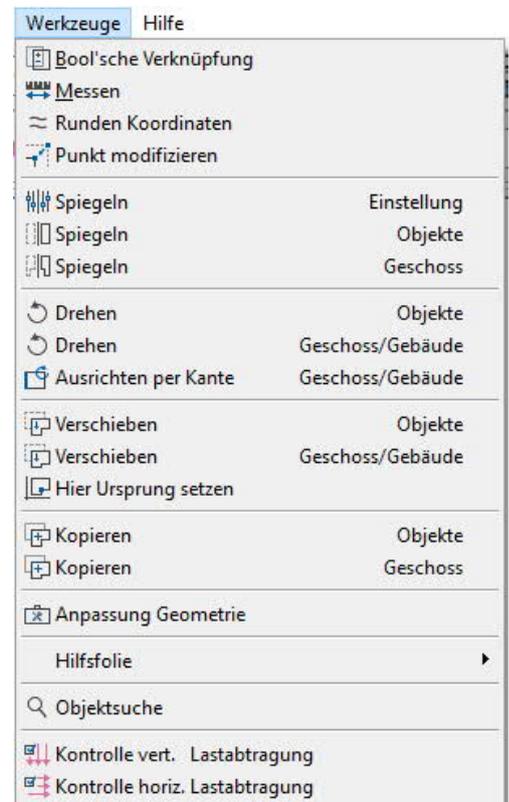
Einstellung:

Mit dieser Option legen Sie fest, ob das zu spiegelnde Objekt/Geschoss erhalten bleibt (wie beim Kopieren).

Objekte:

Wie im CAD können Sie ein- oder mehrere Objekte spiegeln. Diese können unabhängig von der Art (Stützen, Wände, Unterzüge, etc.) objektübergreifend gewählt und an einer einzugebenden Achse gespiegelt werden, wobei je nach eingestellter Option (Spiegeln - Einstellungen) das Original-Objekt erhalten bleibt.

Wählen Sie die Objekte und Beenden Sie die Auswahl (Kontextmenü ▶ Beenden). Geben Sie dann die Achse ein (Auswahl bzw. Eingabe zweier Achspunkte), an der die Objekte gespiegelt werden sollen.



	<p><u>Geschoss/komplett:</u> Sofern Sie das ganze Geschoss spiegeln wollen, wählen Sie diese Funktion. Das Spiegeln erfolgt wie unter Objekte beschrieben - nur die Auswahl von Objekten entfällt.</p>
Drehen	<p><u>Objekte:</u> Auswahl der Objekte wie unter „Spiegeln“ beschrieben. Wählen Sie dann den Drehpunkt. Das Drehen erfolgt per Mausbewegung und anschließendem Mausklick oder über die Eingabe eines Drehwinkels in einem Eingabefeld, welches links neben der „numerischen Eingabe“ eingeblendet wird.</p> <p><u>Geschoss/Gebäude/komplett:</u> Drehen der gesamten Geometrie des Geschosses/Gebäudes samt Belastung. Klicken Sie einen Drehpunkt an. Die Drehung erfolgt per Maus oder numerischer Eingabe in Grad (hierzu wird am unteren Fensterrand ein Eingabefeld eingeblendet).</p>
Ausrichten per Kante:	<p>Alternativ zum Drehen kann der Grundriss in Bezug zu einer gewählten Konturkante (Kante anklicken) bzw. einer Hilfslinie so gedreht werden, dass diese Kante "automatisch" entweder parallel zur X- oder zur Y-Achse gerichtet wird, je nachdem welche Richtung die kleinere Winkeldifferenz hat.</p>
Verschieben	<p><u>Objekte:</u> Auswahl der Objekte wie unter „Spiegeln“ beschrieben. Das Verschieben erfolgt per Maus oder numerischer Eingabe.</p> <p><u>Geschoss/Gebäude/komplett:</u> Hier können Sie ein komplettes Geschoss bzw. das Gebäude horizontal verschieben, indem Sie zunächst den Startpunkt für die Verschiebung anklicken und dann einen Punkt anklicken, an den der Startpunkt verschoben werden soll.</p> <p>Sie können auch über die numerische Eingabe (X/Y-Koordinaten) verschieben. Um das Objekt z.B. um einen Meter in X-Richtung zu verschieben geben Sie X=1 und Y=0 ein.</p>
Hier Ursprung setzen:	<p>Alternativ zum Verschieben des Geschosses/Gebäudes kann der Ursprung des Koordinatensystems verschoben werden.</p>
Kopieren	<p>Auswahl der Objekte wie unter „Spiegeln“ beschrieben. Die Positionierung der Kopie erfolgt per Mausklick oder numerischer Eingabe. Beim Kopieren eines ganzen Geschosses klicken Sie in das Grafikfenster und verschieben dann die Kopie des ganzen Geschosses an die gewünschte Position.</p>
Anpassung Geometrie	<p>Diese Funktionalität ist für automatische Geometrie-Anpassungen der Platte bei Schwierigkeiten mit der Generierung des FE-Netzes vorgesehen. So können Sie sicherstellen, dass ein FE-Netz generiert werden kann.</p>
Hilfsfolie	<p><u>Verschieben/Drehen/Ausrichten/Skalieren:</u> Eine angezeigte Hilfsfolie kann verschoben/gedreht an einer Kante ausgerichtet und auch skaliert werden. Der Cursor ändert sich in ein Quadrat. Klicken Sie auf einen beliebigen (markanten) Punkt der angezeigten Hilfsfolie - die Fangfunktion sollte hierbei am besten eingeschaltet sein - und verschieben/drehen Sie dann die Folie mit der Maus. Sie können nach Anklicken des gewünschten (Null-) Punktes die Verschiebung/Drehung auch per numerischer Koordinateneingabe umsetzen.</p>

Objektsuche	Sie möchten wissen, wo sich die Stütze „S5“ oder die Wand „W1.2“ befindet? Geben Sie die entsprechende Bezeichnung in das am unteren Fensterrand eingeblendete Feld ein. Das gesuchte Objekt wird nun blinkend angezeigt (Beenden mit der „Esc“-Taste).
Kontrolle Lastabtragung	<p>Nur im Programm GEO.</p> <p>Übersichtliche Kontrolle der Ergebnisse der vertikalen/horizontalen Lastabtragung. Problemstellen werden durch eine ovale Markierung hervorgehoben. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diese Markierung, um das Kontextmenü aufzurufen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastdifferenzen, - Lastzusammenstellung und - Einstellungen <p>Beim Klick auf Lastdifferenzen wird eine Beschreibung der Ursache der Differenz mit exakter Benennung des Bauteils, bei dem die Differenz auftritt, angezeigt.</p> <p>Beim Klick auf Einstellungen kann die als kritisch angesehene prozentuale Abweichung eingestellt werden.</p>

3D-Darstellung (OpenGL)

Die 3D-Grafik ermöglicht eine "gerenderte" (räumliche) Darstellung des Systems. Über einen Transparenzregler kann die „Durchsichtigkeit“ der Platten gesteuert werden.

Um die 3D-Darstellung aufzurufen klicken Sie auf das Symbol  .

Siehe hierzu [3D-Konstruktionsgrafik.pdf](#)

Automatische Datensicherung

! Nur in den Programmen Gebäudemodell + PLT

► Optionen ► Einstellungen... ► Automatische Datensicherung

Durch Auswahl der Option „Automatische Datensicherung im Hintergrund“ werden Ihre eingegebenen Daten in festgelegten Zeitintervallen zwischengespeichert, so dass bei einem eventuellen Programmabbruch die zuletzt zwischengespeicherte Version Ihrer Position wieder verfügbar ist – diese wird dann nach Programmneustart zur „Übernahme“ angeboten. Diese Option ist vor allem bei Eingabe größerer Positionen sinnvoll.

Zeitintervall: Der zeitliche Abstand in dem die automatische Sicherung erfolgen soll.

