



Kurzdokumentation

–

Bedienungsanleitung

Pollux Plattenedition

Stand: 20.06.18

Dokumentversion 2.3 zu Pollux Plattenedition Version 2.1

Inhalt

1	Einführung.....	1
2	Übersicht.....	2
2.1	Menüzeile.....	3
2.2	Symbolleiste.....	8
2.3	Grafikbereich.....	13
2.4	Eingabebereich.....	14
2.5	Berechnung starten.....	14
3	Steuerung.....	15
4	Eingabe.....	16
4.1	Projekteinstellungen.....	16
4.2	Geometrie.....	17
4.3	Lasten & Lastfälle.....	21
4.4	Lastfallkombinationen.....	22
4.5	Bemessung.....	23
4.6	System berechnen.....	24
5	Ergebnisse.....	26
5.1	Grafische Darstellung der Flächenberechnung.....	26
5.2	Auflager.....	27



1 Einführung

Vielen Dank für den Erwerb der „Pollux-Plattenedition“.

Das Programm dient zur Berechnung und Bemessung ebener Stahlbetonplatten auf Basis der Reissner-Mindlin-Plattentheorie.

Das Programm ist intuitiv leicht verständlich aufgebaut. Die Kombination einer text- bzw. tabellenbasierten Eingabe mit interaktiver grafischer Oberfläche erfordert lediglich eine sehr kurze Einarbeitungszeit und erleichtert das tägliche schnelle und effiziente Arbeiten.

Die vorliegende Kurzdokumentation erläutert die Möglichkeiten, sämtliche Funktionen und die Bedienung der Pollux-Plattenedition.

Als weitere Hilfe wurden Video-Tutorials erstellt, die auf unserem Youtube-Kanal unter

https://www.youtube.com/channel/UCOtv4eXC7glW_22LoaJaiaQ/videos

abrufbar sind.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und viele erfolgreiche Projekte mit der Pollux-Plattenedition.



2 Übersicht

Der nachfolgende Startbildschirm erwartet den Anwender beim Programmstart:

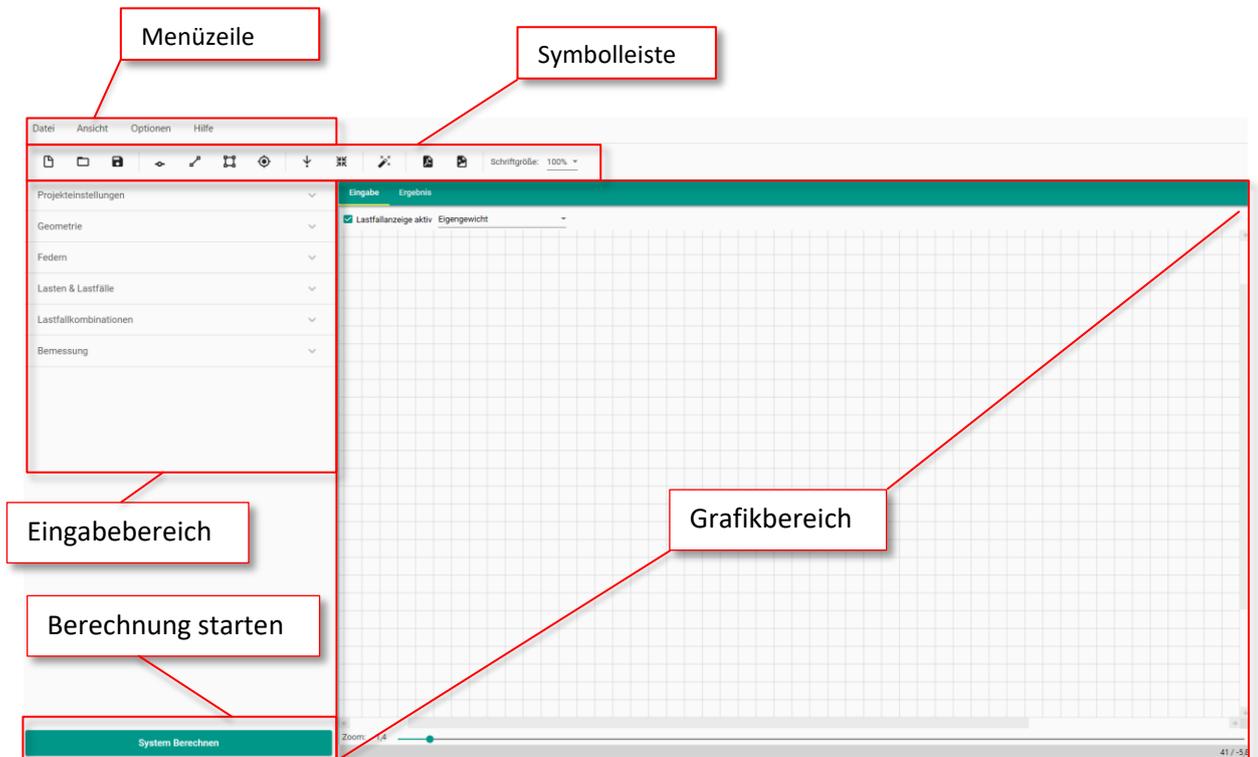


Abbildung 1: Übersicht Benutzeroberfläche

Die einzelnen oben gezeigten Bereiche werden im Folgenden erläutert.



2.1 Menüzeile

Die Menüzeile enthält grundlegende Funktionen und Einstellungsmöglichkeiten des Programms.

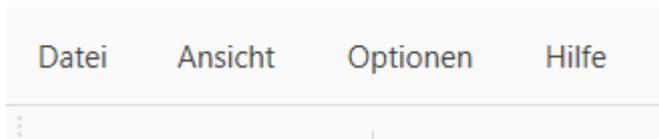


Abbildung 2: Menüzeile

Datei

Der Menüpunkt „Datei“ enthält die von Windows-Programmen gewohnten Befehle wie „Neu“, „Öffnen“ oder „Speichern“.

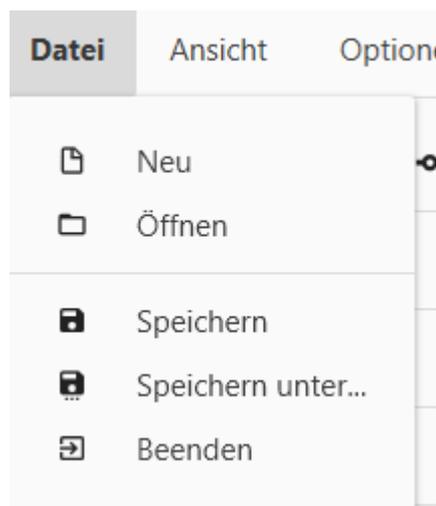


Abbildung 3: Menü "Datei"

Ansicht

Im Menüpunkt „Ansicht“ hat der Anwender die Möglichkeit, die Darstellung von Lagern und Lasten im Grafikbereich zu ändern. Außerdem können die Knoten- und Linien-IDs (Nummerierungen) ein- oder ausgeblendet werden.



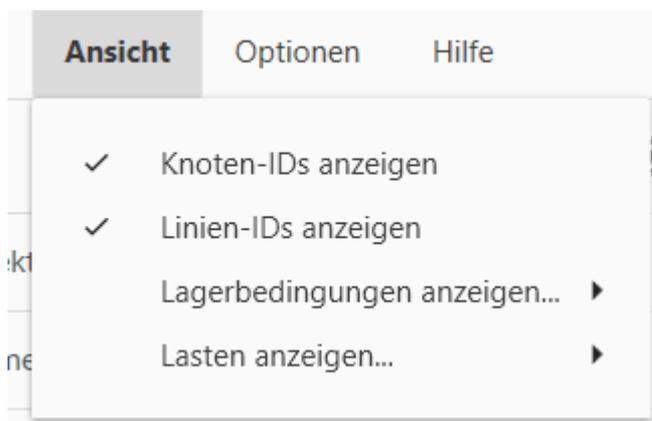


Abbildung 4: Menü "Ansicht"

Sowohl Lagerbedingungen als auch Lasten können als Symbole über dem jeweiligen Knoten oder der Linie oder über eine Veränderung der Knoten- oder Liniendarstellung angezeigt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Darstellung von Lagern und Lasten auszuschalten.

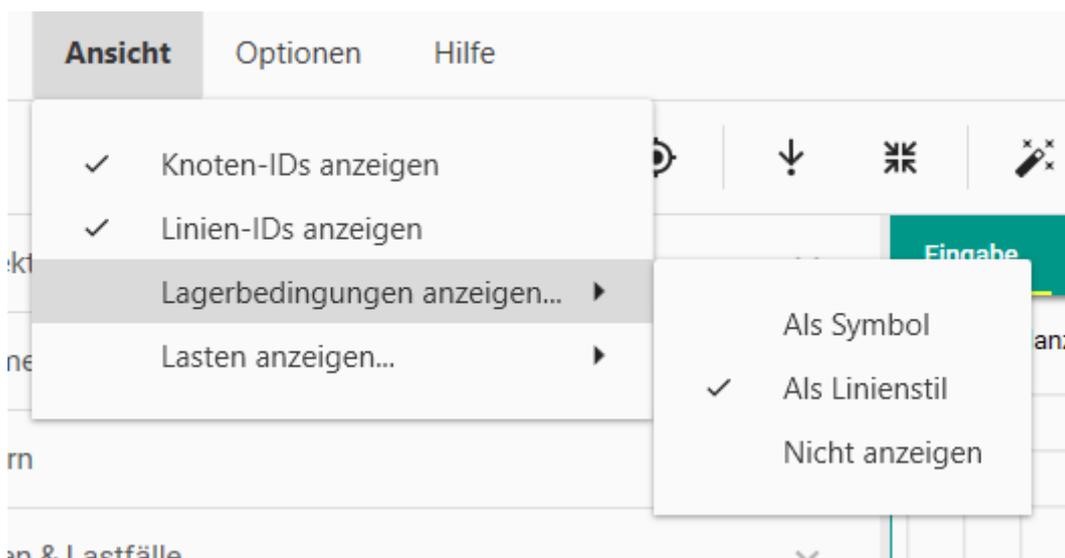


Abbildung 5: Optionen Darstellung Lager

In Abbildung 6 sind die Kanten 1 und 3 gelagert, die Darstellung erfolgt mittels Lagerungssymbol, einem Dreieck mit 3 Kreisen. Die 3 Kreise entsprechen den 3 Freiheitsgraden F_z (Verschiebung in z-Richtung), M_x (Verdrehung um die lokale x-Achse, d.h. die lokale Längsachse) und M_y (Verdrehung um die lokale y-Achse, d.h. die lokale Querachse). Der jeweils gelagerte bzw. behinderte Freiheitsgrad ist durch einen ausgefüllten Kreis symbolisiert, der freien Behinderungen durch einen leeren Kreis.



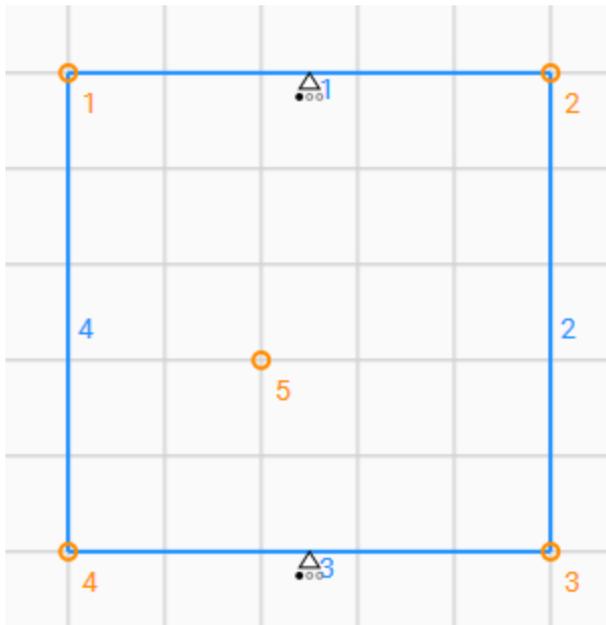


Abbildung 6: Darstellung Lager als Symbol

Eine Lagerungsdarstellung als Linienstil ist in Abbildung 7 enthalten. Die gelagerten Kanten sind gestrichelt. Eine Unterscheidung der gelagerten Freiheitsgrade erfolgt nicht.

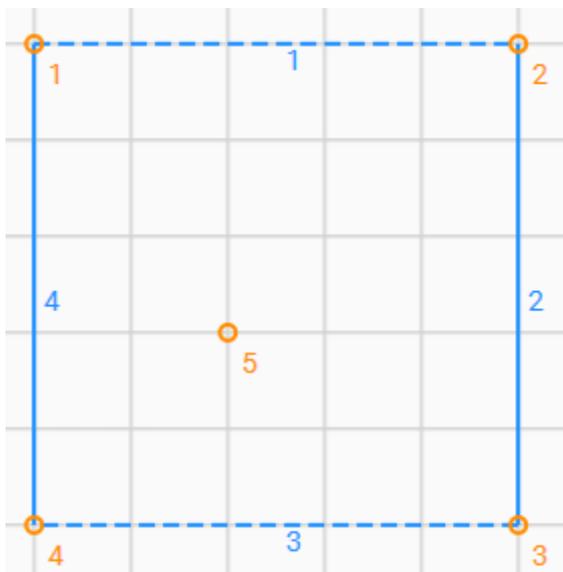


Abbildung 7: Darstellung Lager als Linienstil

Wie die zuvor beschriebenen Lager lassen sich auch die eingegebenen Lasten als Symbol oder als farblich veränderte Linie darstellen, siehe Abbildung 8 bzw. Abbildung 9.



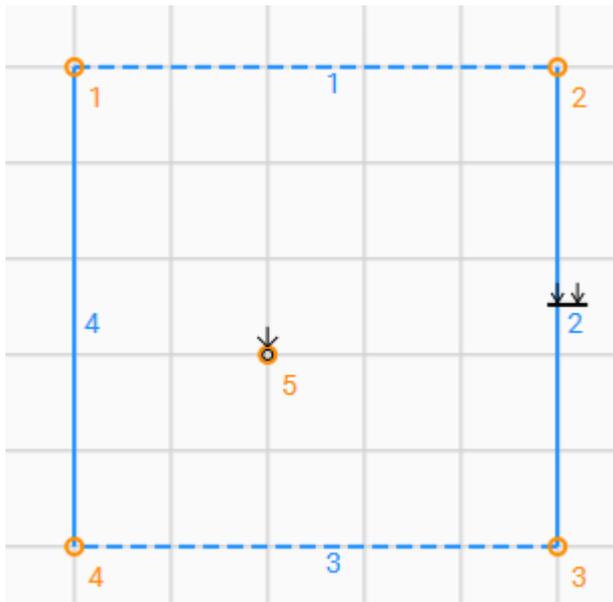


Abbildung 8: Darstellung Lasten als Symbole

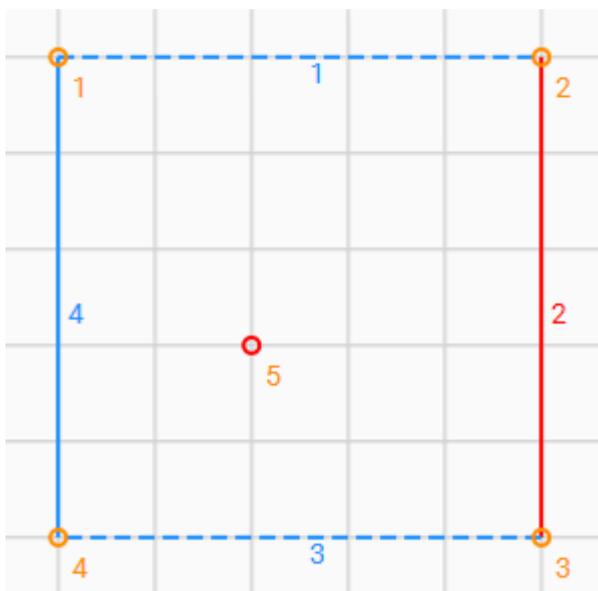


Abbildung 9: Darstellung Lasten durch farbveränderte Linien

Optionen

Der Menüpunkt „Optionen“ enthält den Punkt „Einstellungen“.



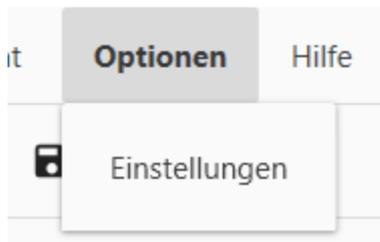


Abbildung 10: Menü "Optionen"

Ein Klick auf „Einstellungen“ öffnet ein Fenster zur Einstellung von Basiswerten, die sowohl für das aktuelle Projekt verändert werden, als auch als Grundeinstellung für folgende Programmstarts gespeichert werden. Bei Anwahl einer Zeile wird im unteren, grauen Bereich des Fensters eine Erklärung des gewählten Wertes angezeigt.

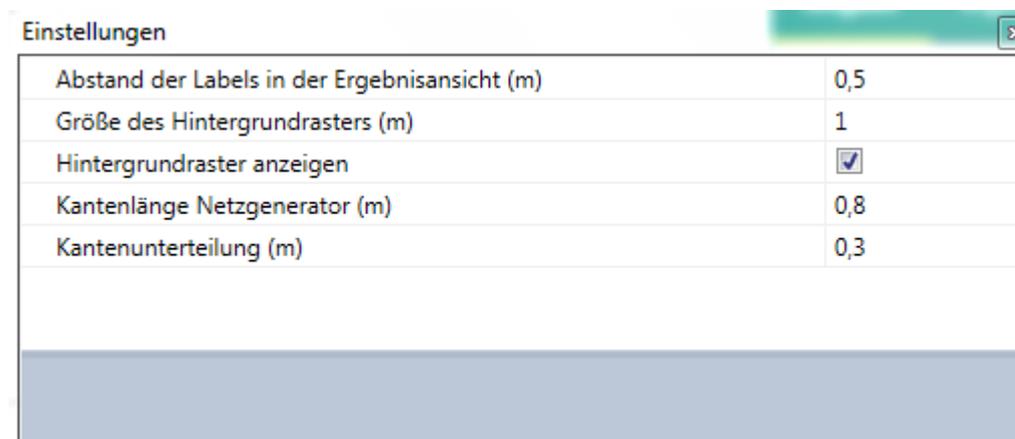


Abbildung 11: Einstellungen

Der Punkt „Abstand der Labels in der Ergebnisansicht“ beschreibt, in welchem Abstand in x- und y-Richtung innerhalb der Ergebnisgrafik Werte angezeigt werden. Je kleiner der Wert, desto mehr Werte werden angezeigt und desto „unübersichtlicher“ auf Grund der vielen Werte wird die Grafik. Je höher der Wert, desto übersichtlicher wird die Grafik, aber desto mehr Ergebniswerte werden vernachlässigt.

„Größe des Hintergrundrasters“ und „Hintergrundraster anzeigen“ beschreiben die Größe und die Sichtbarkeit des Hintergrundrasters in der Eingabegrafik, welches als Orientierungshilfe während der Eingabe dient.

„Kantenlänge Netzgenerator“ legt die grundsätzliche Elementgröße als Basiswert fest. Dieser Wert ist im Eingabebereich (siehe Abbildung 1 bzw. Abbildung 25) in den Projekteinstellungen bei jedem neuen Projekt als „Default“-Wert voreingestellt und kann dort ggf. bei Bedarf geändert werden.

„Kantenunterteilung“ legt die maximale Kantenlänge von Elementen fest, welche auf einer Kante oder Linie liegen. Es besteht so die Möglichkeit zur manuellen Verfeinerung von Linienlagern oder -lasten.



2.2 Symbolleiste



Abbildung 12: Symbolleiste

Die Symbolleiste enthält Symbole zur direkten Ansteuerung einer Vielzahl von Funktionen.

Symbolleiste „Datei“

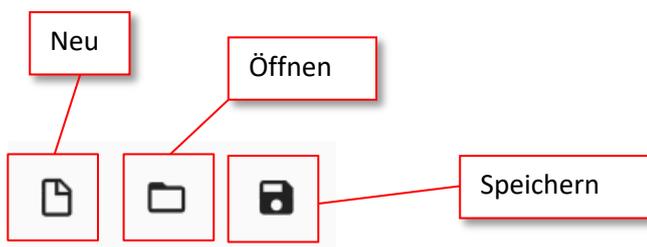


Abbildung 13: Symbolleiste „Datei“

Die Symbolleiste „Datei“ enthält die in der Menüzeile in Menüpunkt „Datei“ enthaltenen Funktionen „Neu“, „Öffnen“ und „Speichern“.

Symbolleiste „Geometrie“

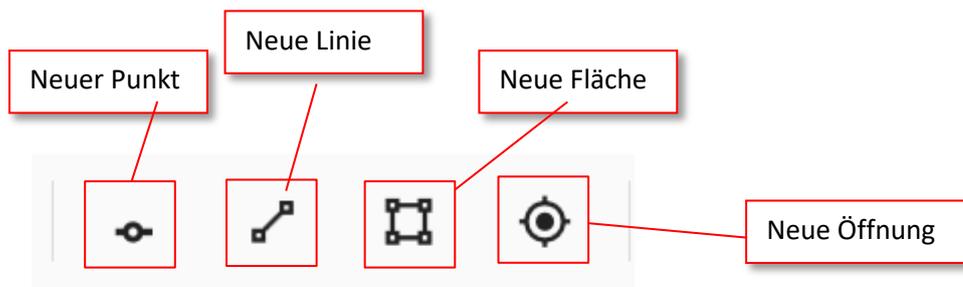


Abbildung 14: Symbolleiste "Geometrie"

In der Symbolleiste „Geometrie“ können über Klick auf den jeweiligen Button die in Abbildung 14 gezeigten Befehle zur Erzeugung neuer Punkte, Linien, Flächen oder Öffnungen angesteuert werden, bzw. es folgt ein Sprung an die entsprechende Stelle des Eingabebereichs.



Symbolleiste „Lastfälle“



Abbildung 15: Symbolleiste "Lastfälle"

Die Symbolleiste „Lastfälle“ dient zur direkten Eingabe eines neuen Lastfalls oder einer neuen Lastfallkombination, siehe Abbildung 15.

Symbolleiste „Bereinigen“



Abbildung 16: Symbolleiste "Bereinigen"

Das „Bereinigen“-Symbol erlaubt eine sehr effiziente Eingabe der Geometrie. Es werden folgende Aktionen vom Programm automatisch ausgeführt:

- Löschung doppelter Knoten und Linien
- Automatisches Verschneiden sich kreuzender Linien
- Unterteilen von Linien, welche einen nicht verbundenen Zwischenknoten besitzen

Die „Bereinigen“-Funktion erlaubt bei klugem Einsatz ein sehr effizientes und zügiges Arbeiten. So ist es beispielsweise möglich, bei geraden Kanten mit vielen Zwischenknoten nur den ersten und letzten Knoten mit einer Linie zu verbinden. Die restlichen Zwischenlinien werden automatisch durch „Bereinigen“ hinzugefügt. Eventuell vorhandene Linienlasten oder Lager werden entsprechend dupliziert und müssen nicht nochmals eingegeben werden.



Symbolleiste „Drucken“



Abbildung 17: Symbolleiste "Drucken"

In der Symbolleiste „Drucken“ wird das Druckdokument im pdf-Format erstellt. Durch Anwählen des „Druckdokument erstellen“-Buttons öffnet sich ein Dialogfenster, welches den Anwender im Tab „Inhalt“ Art und Umfang des Druckdokuments einfach und übersichtlich bestimmen lässt, siehe Abbildung 18.

Vorsicht (!): die möglichen Optionen „Ausgabe aller Elemente“ und „Ausgabe aller Schnittgrößen“ erzeugen sehr große Ausdruckprotokolle und sind sehr zeitintensiv!

Über den Button „Grafik zum Druckdokument hinzufügen“ wird ebenfalls ein Fenster geöffnet, in welchem Ausschnitte aus dem Grafikbereich als Bild ins Druckdokument eingefügt werden können, siehe Abbildung 19. Die hinzugefügten Bilder können im Dialogfenster „PDF erstellen...“ unter dem Tab „Bilder“ eingesehen und bei Bedarf wieder gelöscht werden.

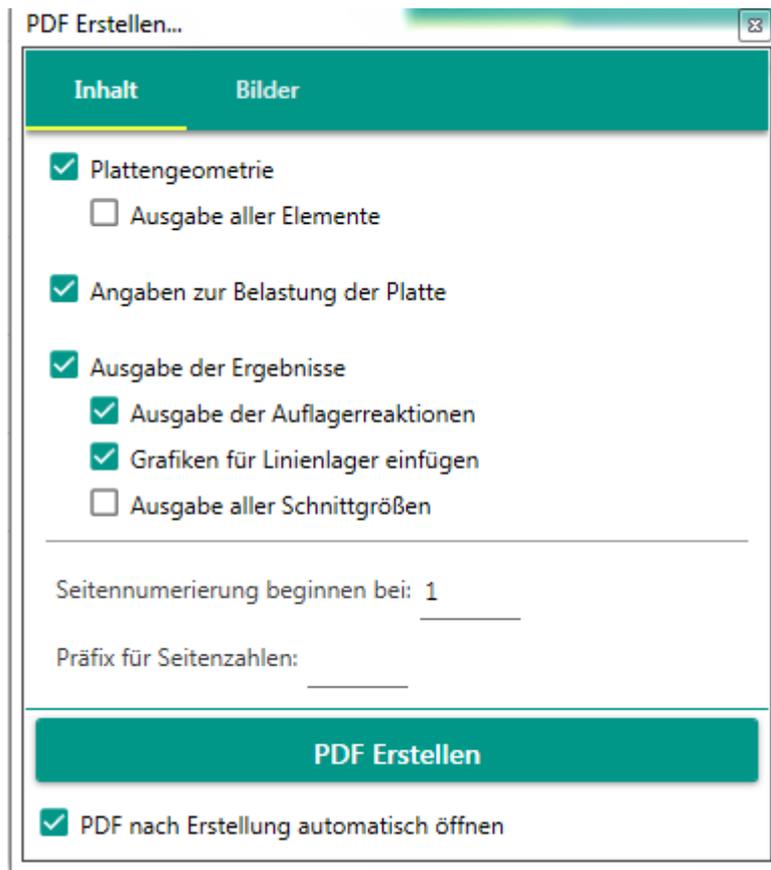


Abbildung 18: Dialog „PDF Erstellen...“

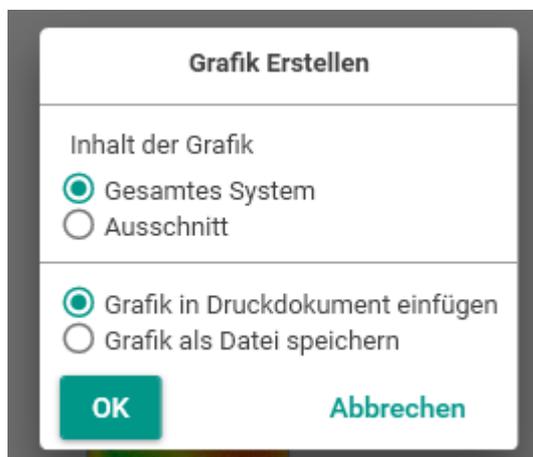


Abbildung 19: Dialog "Grafik erstellen"



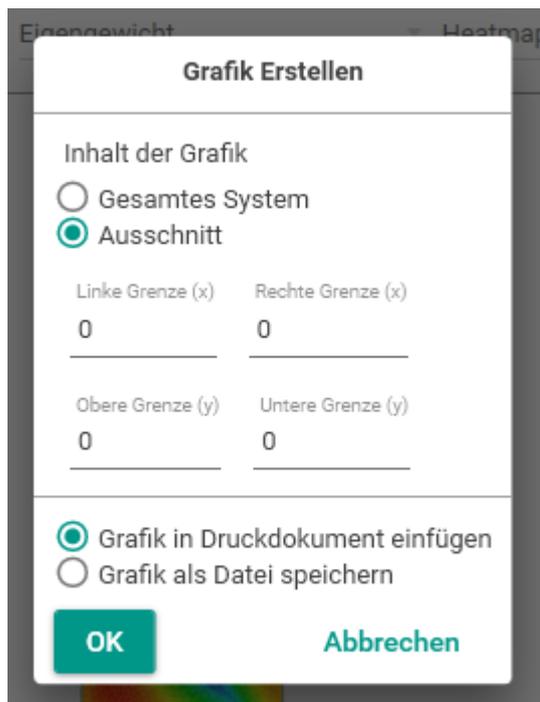


Abbildung 20: Grafik erstellen - Ausschnitt definieren

Die Auswahl „Gesamtes System“ erzeugt automatisch eine Gesamtansicht des Systems vom derzeit im Grafikbereich dargestellten Visualisierungswert.

Die Auswahl „Ausschnitt“ lässt den Anwender die einen Teil des Systems über obere/untere und linke/rechte Koordinaten definieren und so beliebige Teile des Gesamtsystems zum Druckdokument hinzufügen.

Die o.g. Grafiken lassen sich über „Grafik als Datei speichern“ im png-Format als Bilddatei unabhängig vom Druckdokument speichern und weiter bearbeiten. Auf diese Weise können z.B. Ausschnitte großer Systeme zur besseren Lesbarkeit auf größeren Papierformaten (DIN A3, DIN A2,...) ausgedruckt werden.

Symbolleiste „Schriftgröße“

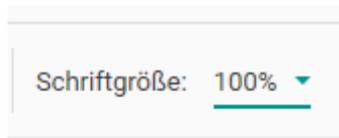


Abbildung 21: Symbolleiste "Schriftgröße"

Die Symbolleiste Schriftgröße dient dazu, die Beschriftungen sowohl im Eingabe- als auch im Ausgabebereich zu modifizieren. Diese Schriftgröße erscheint außerdem so im Druckdokument. Es kann somit vermieden werden, dass sich zu große Zahlen überlappen oder dass zu kleine Zahlen nicht lesbar sind.



2.3 Grafikbereich

Im Grafikbereich wird während der Systemeingabe die Geometrie mit Kennzeichnung der jeweiligen Lager, Lasten, etc. angezeigt. Nach der Berechnung können über ein Umschalten des Steuertabs auf „Ergebnis“ die jeweiligen Ergebnisse dargestellt werden.

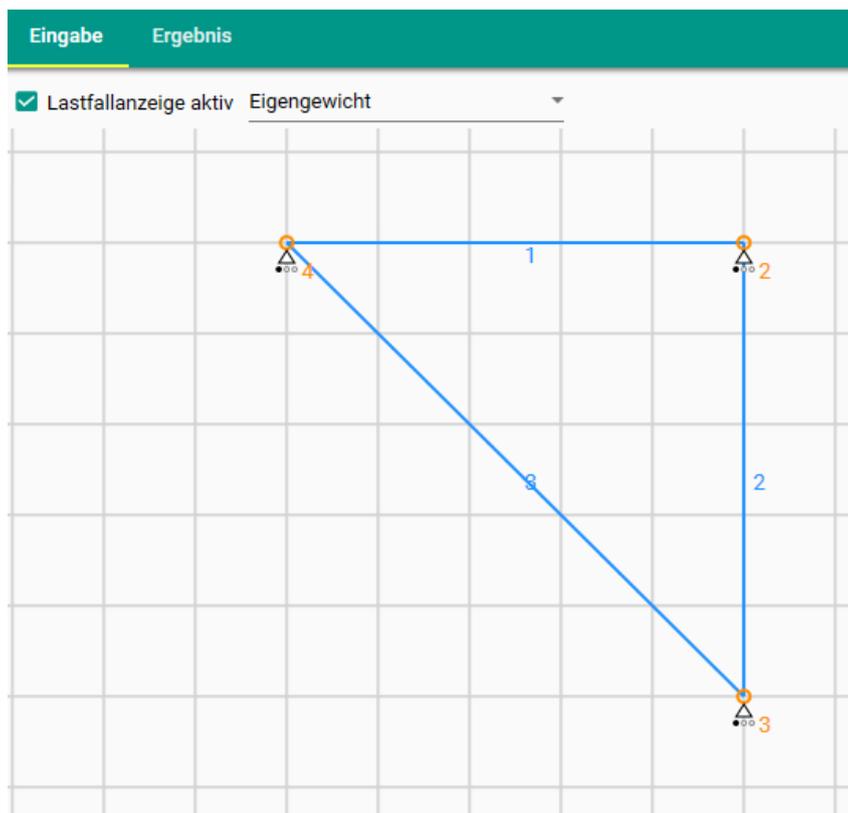


Abbildung 22: Grafikbereich Eingabe

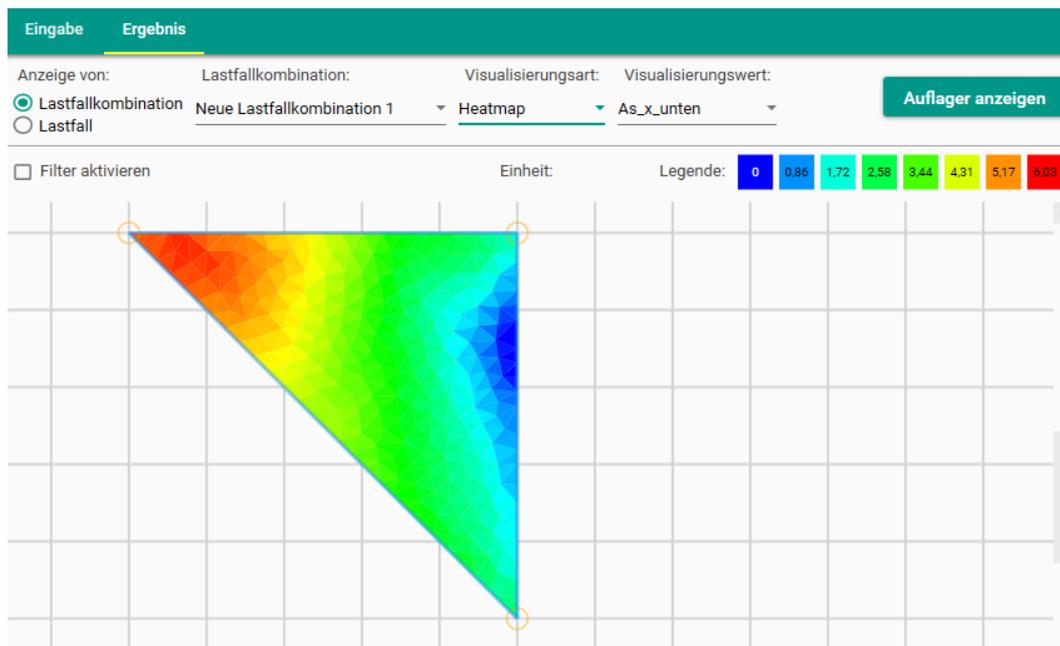


Abbildung 23: Grafikbereich Ergebnis

2.4 Eingabebereich

Im Eingabebereich definiert der Anwender sämtliche Parameter der Platte, die Geometrie, Kanten, Lager, Flächen, Material, Lagerungen, etc. sowie die Lastfälle mit Belastungen und Lastfallkombinationen. Eine detaillierte Erklärung der einzelnen Felder des Eingabebereichs und deren Eingabe finden sich in **Kapitel 4: Eingabe**.

2.5 Berechnung starten

Durch Klick auf den „Berechnung starten“-Button wird das Processing ausgelöst und die eingegebene Platte wird berechnet. Es folgt dann zunächst eine automatische Abfrage ob das System zunächst gespeichert werden soll, was grundsätzlich immer empfehlenswert ist und anschließend die Abfrage, ob das System automatisch bereinigt werden soll, was ebenfalls immer empfehlenswert ist.



3 Steuerung

Der Anwender kann sich innerhalb des Grafikbereichs mit dem Mausekranz bewegen. Durch Rollen mit dem Mausekranz kann ein- und ausgezoomt werden und durch Drücken des Mausekranzes kann der Bildschirminhalt verschoben werden (Pan).

Dies gilt sowohl für die Systemeingabe, als auch für die Ergebnisausgabe.



4 Eingabe

Die Eingabe der zu berechnenden Platte erfolgt wie zuvor erwähnt über den Eingabebereich, siehe Abbildung 24. Durch sukzessives Anwählen der einzelnen Expander in der vorgegebenen Reihenfolge von oben nach unten lassen sich Systeme schnell und übersichtlich eingeben und berechnen. Bei bestimmten Optionen (z.B. Federn) ist ggf. auch ein Zurückspringen auf einen vorhergehenden Punkt erforderlich.

Sämtliche Expander lassen sich durch Klick auf die Dreiecke am rechten Rand des jeweiligen Feldes aus- und wieder einklappen.

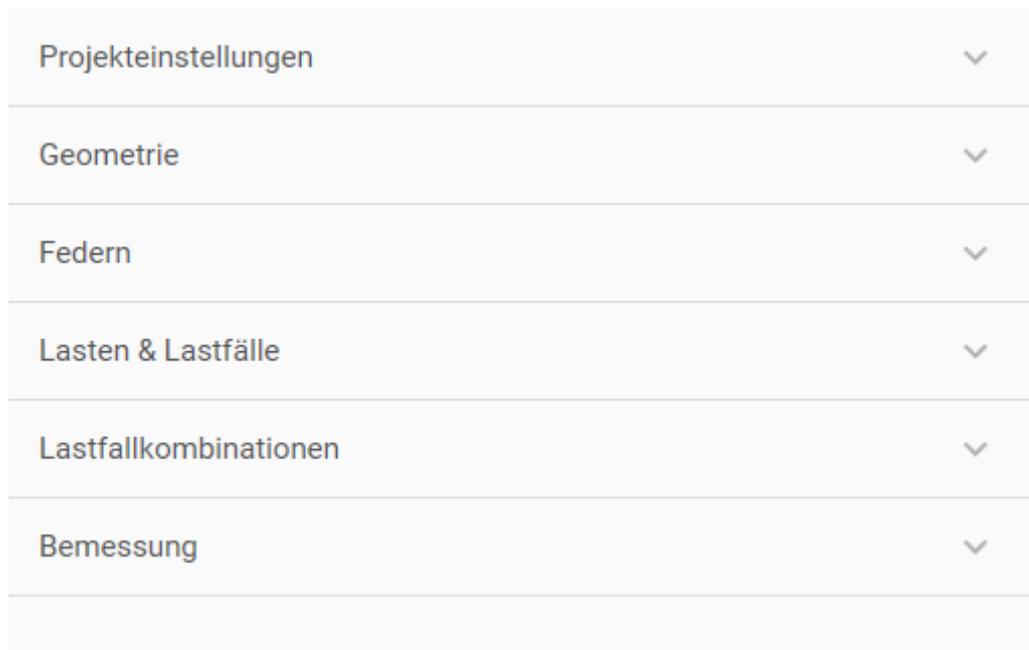


Abbildung 24: Eingabebereich

4.1 Projekteinstellungen

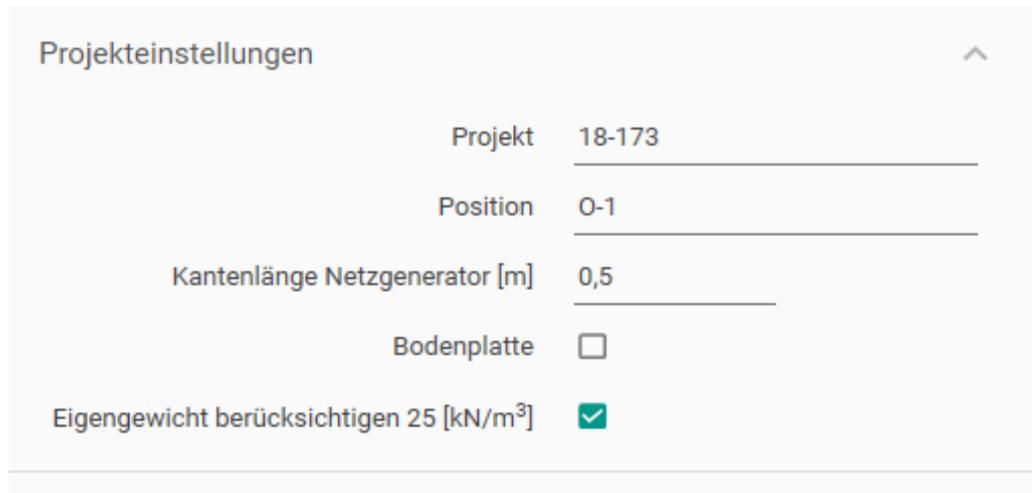
In den Projekteinstellungen, siehe Abbildung 25, können zunächst das Projekt und die gerade berechnete Position benannt werden. Die hier eingegebenen Bezeichnungen werden später automatisch dem Druckdokument hinzugefügt.

In „Kantenlänge Netzgenerator“ kann die maximale Kantenlänge des Netzgenerators für das aktuelle Projekt bestimmt werden. Dieser Wert überschreibt den im Optionsmenü global voreingestellten Wert für das jeweils aktuelle Projekt. Die Netzgenerierung iteriert und verfeinert das Netz so lange, bis dieser Wert erreicht wird.

„Bodenplatte“ aktiviert die Berechnung des Projekts als elastisch gebettete Bodenplatte. Durch Aktivierung dieser Option erscheint automatisch ein weiteres Feld zur Eingabe der Bettungsziffer, siehe Abbildung 26.

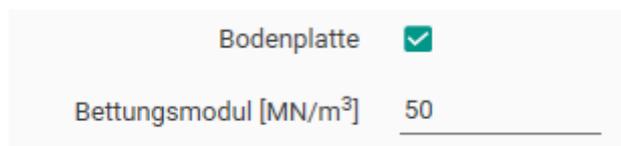


Des Weiteren hat der Nutzer an dieser Stelle die Möglichkeit, das Eigengewicht der Platte automatisch berücksichtigen zu lassen. Standardmäßig ist das Eigengewicht immer aktiviert.



Projekteinstellungen	
Projekt	18-173
Position	0-1
Kantenlänge Netzgenerator [m]	0,5
Bodenplatte	<input type="checkbox"/>
Eigengewicht berücksichtigen 25 [kN/m ³]	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 25: Projekteinstellungen



Bodenplatte	<input checked="" type="checkbox"/>
Bettungsmodul [MN/m ³]	50

Abbildung 26: Bodenplatte aktiviert

4.2 Geometrie

Im „Geometrie“-Expander wird die zu berechnende Platte über Punkte, Linien und Flächen definiert und es können Öffnungen innerhalb der Platte eingegeben werden, siehe Abbildung 27. Die Eingabe erfolgt über die Koordinaten der Punkte in einem x-y-Koordinatensystem.



Geometrie

Punkte Linien Flächen Öffnungen

Punkt Hinzufügen

ID	X [m]	Y [m]	Lager in z	Lager um x	Lager um y	Feder

„Punkt hinzufügen“

Abbildung 27: Geometrie



Punkte:

Im Tab „Punkte“ werden sämtliche benötigten Punkte, z.B. Eckpunkte der Platte, Endpunkte von Linien, etc. über x-y-Koordinaten eingegeben, x positiv nach rechts und y positiv nach unten.

Die Eingabe der Punkte, deren Koordinaten und eventuellen Lagerungsbedingungen ist in Tabellenform angeordnet. In den ersten drei Spalten sind die fortlaufende Nummerierung und die jeweiligen Koordinaten in der Fläche zu finden, in den nächsten drei Spalten können die Lagerungsbedingungen definiert werden. In der letzten Spalte besteht die Option, eine im Expander „Federn“ (s.u.) definierte Feder als Lager einzurichten. Ein Klick auf das Mülleimer-Symbol löscht den entsprechenden Punkt.

Der erste Punkt ist durch Klick auf „Punkt hinzufügen“ zu erzeugen. Schon während der Koordinateneingabe wird der Punkt im Grafikbereich angezeigt.

Die Lagerungsbedingungen werden durch aktivieren der jeweiligen Checkbox erzeugt. Die Lagerung wird im Grafikbereich unmittelbar dargestellt, siehe Abbildung 6 und Abbildung 7.

Steuerung innerhalb der Tabelle: durch tippen auf die „Tab“-Taste springt der Cursor innerhalb einer Zeile weiter zum nächsten Feld. Durch Tippen auf die „Enter“-Taste wird automatisch eine neue Zeile erzeugt und der Cursor springt in die neue Zeile. Auf diese Weise können Sie ohne ständiges Wechseln zwischen Maus und Tastatur sämtliche erforderlichen Punkte sehr zügig eingeben und die Plattengeometrie einschließlich Punktlagern schnell definieren.

Punkte							Linien	Flächen	Öffnungen
Punkt Hinzufügen									
ID	X [m]	Y [m]	Lager in z	Lager um x	Lager um y	Feder			
1	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Keine -			
2	5	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Keine -			

Abbildung 28: Eingabe Punktkoordinaten

Linien:

Durch Klick auf zwei zuvor erzeugte Punkte im Grafikbereich nacheinander werden Linien definiert, die als Platten- oder Flächenbegrenzung, Begrenzung von Löchern, Linienlager oder Linienlasten dienen können. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, die Kanten über Dropdown-Menüs in Tabellenform zu definieren. Die Kantenummerierung erfolgt



fortlaufend automatisch. Die Lagerungsbedingungen können wie bei den Punkten in drei Spalten definiert werden. Die Verdrehungsbehinderungen um die Längs- und Querachse beziehen sich dabei grundsätzlich auf die lokale Stabachse, und nicht auf die globalen x- und y-Achsen.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, Linien über zuvor definierte Federn zu lagern.

Punkte	Linien	Flächen	Öffnungen			
Klicken Sie zwei Punkte nacheinander an, um eine Linie zu erzeugen.						
ID	Startpunkt	Endpunkt	Lager in z	Lager um Längsachse	Lager um Querachse	Feder
1	1	▼ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Keine - 

Abbildung 29: Linieneingabe

Flächen:

In diesem Tab ist zunächst grundsätzlich immer eine „Masterfläche“ mit bestimmter Dicke und Betongüte definiert, siehe Abbildung 30.

Das Programm erkennt automatisch die äußere Berandung der zuvor eingegebenen Punkte und Linien, sofern diese einen geschlossenen Linienzug bilden und fasst diese zur Masterfläche zusammen.

Punkte	Linien	Flächen	Öffnungen	
ID	Linien	Name	Dicke [cm]	Material
1	(Alle)	Masterfläche	20	C25/30 ▼

Abbildung 30: Flächen

Weitere Flächen, die beispielsweise andere Dicken oder Betongüten besitzen, werden durch Klick auf den „Punkt hinzufügen“-Button erzeugt. Es erscheint ein Dialogfenster, in dem durch Klicken auf Linien, welche eine geschlossene Fläche umranden, weitere Flächen definiert werden können. Das Programm erkennt automatisch, wann die ausgewählten Linien eine geschlossene Fläche ergeben. Bis zu diesem Zeitpunkt ist der „OK“-Button ausgegraut. Nach der Bestätigung durch Klick auf „OK“ wird die neu erzeugte Fläche schraffiert dargestellt.



Das bedeutet, dass die hier eingegebenen Daten grundsätzlich für die gesamte, zuvor eingegebene, berandete Fläche gilt. Insbesondere für einfachere Systeme mit nur einer oder wenigen Flächendicken und/oder Flächenlasten ist die Definition der Masterfläche sehr hilfreich, da keinerlei äußere Kanten und Flächenberandungen definiert werden müssen.

Sollen bestimmte Teilbereiche der Platte im weiteren Verlauf mit Flächenlasten belegt werden, ist hier ebenfalls diese Fläche bereits zu definieren. Die neu definierten Flächen überschreiben im jeweiligen Bereich die Masterfläche und deren Eigenschaften.

Jede weitere Fläche wird durch erneutes Klicken auf „Neue Fläche“ erzeugt.

Öffnungen

Ein vollständig geschlossenes Polygon innerhalb einer Gesamtfläche kann als Öffnung definiert werden. Die Definition erfolgt bei aktivem (geöffnetem) „Öffnungen“-Tab durch einfachen Klick an beliebiger Stelle innerhalb des gewünschten Polygons. Alternativ kann auch eine innere Koordinate des Polygons per Hand eingegeben werden. Der innere Punkt der Öffnung wird als Fadenkreuz im Grafikbereich angezeigt, siehe Abbildung 31.

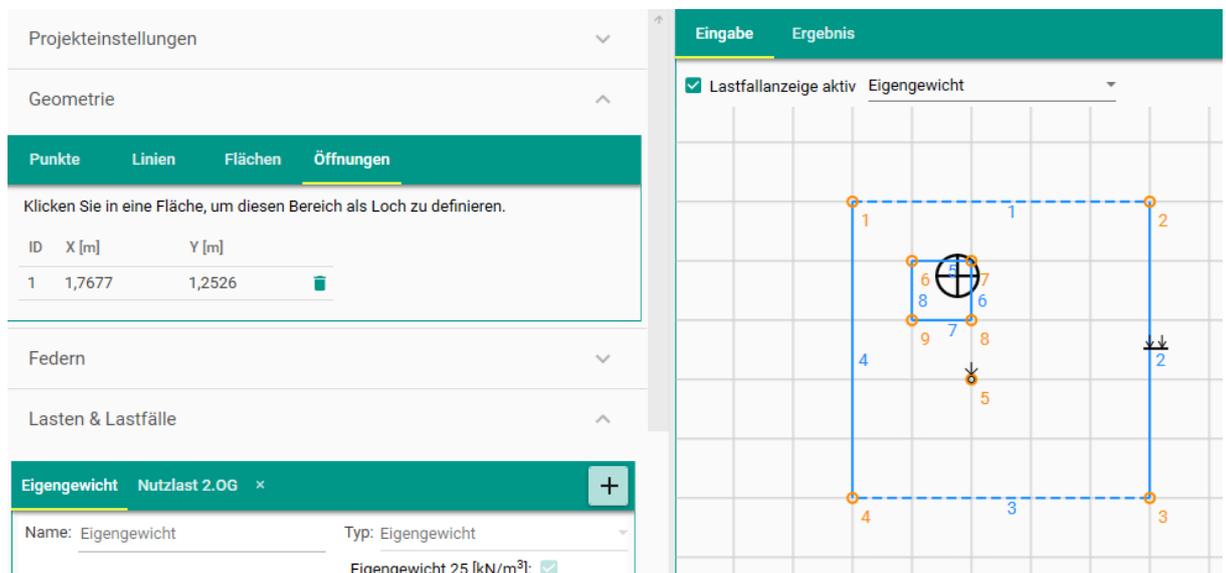


Abbildung 31: Öffnungen

Federn

Im Expander „Federn“ können Punkt- oder Linienfedern definiert werden, welche bei den Punkten und Linien im Bereich Geometrie als Lager eingestellt werden können (siehe oben). Es können sowohl Federn für die Verschiebung in z-Richtung, als auch für die Verdrehungen definiert werden. Die Verdrehungsbehinderung bei den Punktfedern wirken grundsätzlich



um die globale x- und y-Richtung; bei Linienfedern wie bei gewöhnlichen Linienlagern um die lokale Linienachse.



Abbildung 32: Federn

4.3 Lasten & Lastfälle

An dieser Stelle werden die Lastfälle mit zugehörigen Punkt-, Linien- und Flächenlasten definiert, siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.:**



Abbildung 33: Lasten und Lastfälle

Sofern in den allgemeinen Projekteinstellungen das automatische Eigengewicht aktiviert wurde, ist der Lastfall „Eigengewicht“ hier bereits angelegt. Flächen-, Linien- und Punktlasten werden im entsprechenden Tab durch die Auswahl des jeweiligen Elements auf das System aufgebracht.



Weitere Lastfälle können über den „Plus“-Button am rechten oberen Rand des Felds hinzugefügt werden. Der Name des Lastfalls kann frei gewählt werden. Durch Auswahl des Last-„Typs“ werden in den späteren Lastfallkombinationen die standardmäßigen Sicherheitsbeiwerte gem. ECO automatisch voreingestellt.

Die Darstellung der Punkt- und Linienlasten erfolgt unmittelbar nach der Eingabe als Symbol oder veränderten Linienstil wie in Abbildung 8 und Abbildung 9 bereits beschrieben.

4.4 Lastfallkombinationen

Beim Expander „Lastfallkombinationen“ werden aus den einzelnen Lastfällen die Lastfallkombinationen erzeugt, welche später bemessen werden sollen.

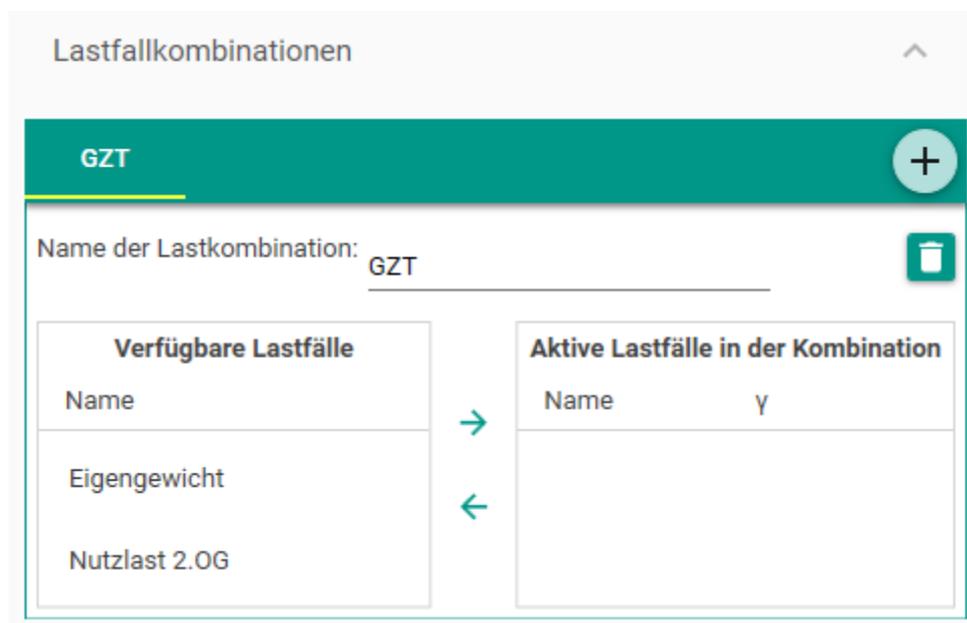


Abbildung 34: Lastfallkombinationen

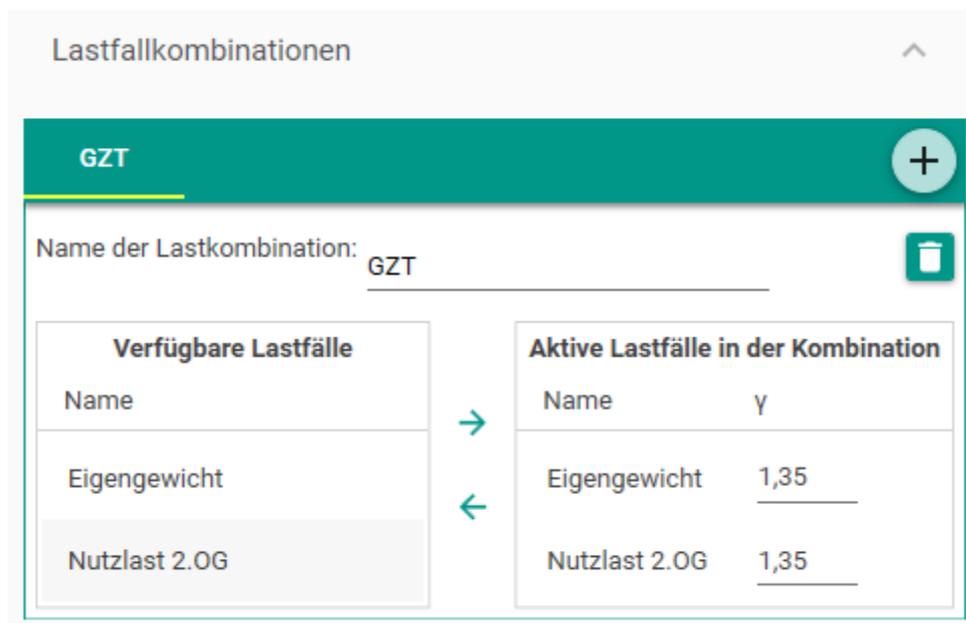


Abbildung 35: Lastfallkombination erzeugt

Im zweigeteilten Fenster sind links die existierenden Lastfälle dargestellt. Diese können über das „Pfeil-nach-rechts“-Zeichen in der Mitte zur Lastfallkombination hinzugefügt werden. Der Lastfall erscheint dann auf der rechten Seite mit zugehörigem, wie im Tab „Lastfall“ eingestellten, Sicherheitsbeiwert. Der Sicherheitsbeiwert kann an dieser Stelle auch manuell überschrieben und angepasst werden.

Über das „Pfeil-nach-links“-Symbol kann ein Lastfall wieder aus einer Kombination entfernt werden.

Durch Klick auf das „Plus“-Zeichen am rechten oberen Rand des Expanders können neue Lastfallkombinationen erzeugt werden.

4.5 Bemessung

Im Expander „Bemessung“ besteht die zunächst die Möglichkeit, über eine Checkbox die Mindestbewehrung gemäß EC2, Kap. 9.2.1 zu berücksichtigen. Des Weiteren können die Bewehrungsabstände in x- und y-Richtung für die obere und untere Lage der einzelnen Flächen angegeben werden.



Bemessung ^

Mindestbewehrung berücksichtigen

Bewehrungsabstände für die einzelnen Flächen:

ID	Flächenname	d _{unten,x} [cm]	d _{unten,y} [cm]	d _{oben,x} [cm]	d _{oben,y} [cm]
1	Masterfläche	2,5	3,5	2,5	3,5

Abbildung 36: Bemessung

4.6 System berechnen

Nachdem alle Eingaben beendet sind kann durch Klick auf den großen „System Berechnen“-Button (Abbildung 39) die Berechnung des eingegebenen System gestartet werden.

Vor Beginn des Rechenlaufs erhält der Nutzer über ein Dialogfenster die Möglichkeit das System zu speichern (Abbildung 37) und über ein weiteres Dialogfenster die Möglichkeit das System zu bereinigen (Abbildung 38). Es wird bei beiden Optionen dringend empfohlen, diese Möglichkeiten zu nutzen.

Während der Berechnung erscheint ein Infofenster mit Fortschrittsbalken um den Verlauf der Berechnung anzuzeigen.

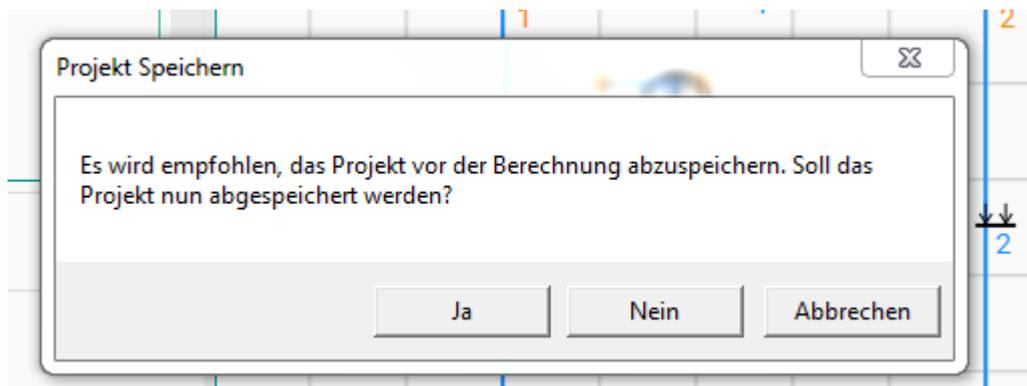


Abbildung 37: "Projekt speichern" Abfrage



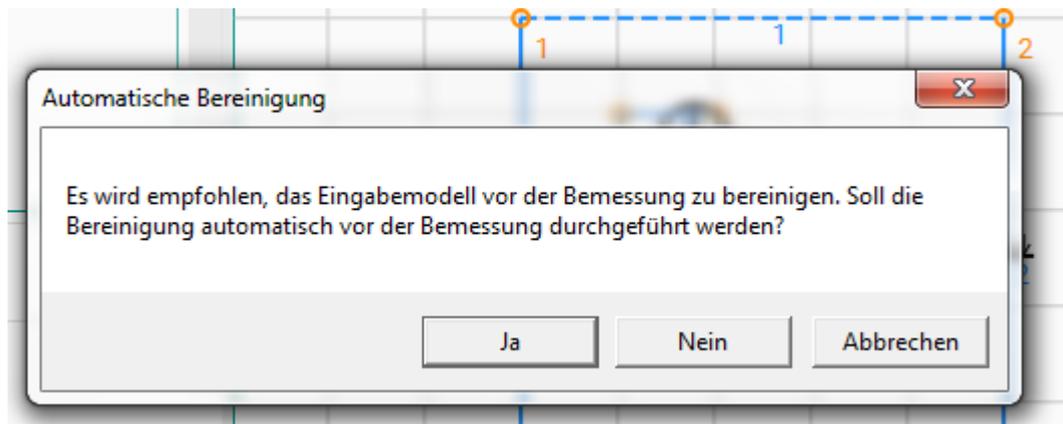


Abbildung 38: "Bereinigen" Abfrage



Abbildung 39: System berechnen

5 Ergebnisse

5.1 Grafische Darstellung der Flächenberechnung

Nach erfolgreichem Rechenlauf wechselt das Programm automatisch auf den „Ergebnis“-Tab im Grafikbereich und die Heatmap für die Bewehrung der unteren Lage in x-Richtung $A_{s_x_u}$ der ersten Lastfallkombination wird gezeigt (Abbildung 40). Unterhalb des „Ergebnis“-Tabs können die verschiedenen Ergebnisse angewählt werden, getrennt nach Lastfallkombinationen und Lastfälle.

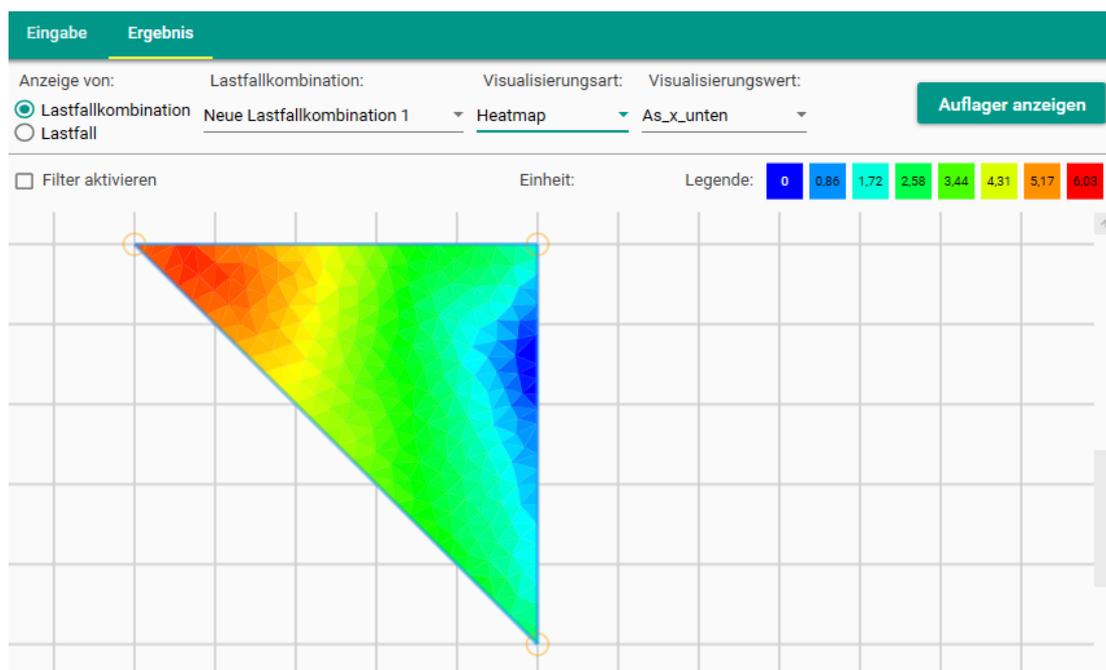


Abbildung 40: Ergebnisansicht

Zur Visualisierung kann der Anwender im Menü „Visualisierungsart“ (Abbildung 41) wählen zwischen einer farblich abgestuften „Heatmap“, einer reinen Zahlenwertdarstellung „Zahlen“ und einer Kombination aus „Heatmap“ und „Zahlen“. Zusätzlich besteht eine „MouseOver“-Funktion, d.h. das Ergebnis des jeweiligen Elements wird beim darüberfahren und stehenbleiben mit der Maus angezeigt.

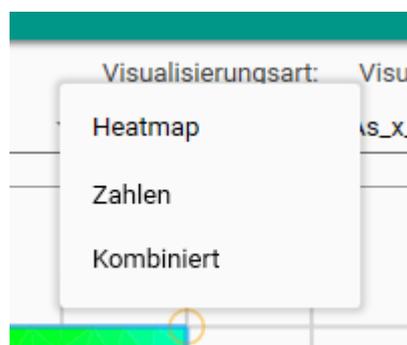


Abbildung 41: Visualisierungsart



Die Skalierung erfolgt für jede Heatmap grundsätzlich von grün (minimaler Wert) zu rot (maximaler Wert). Sollten keinerlei Werte vorhanden sein, z.B. keine Druckbewehrung oder keine Schubbewehrung, ist die gesamte Fläche einfarbig dargestellt.

Bei der Darstellung in Form von Zahlenwerten oder bei kombinierter Darstellung Heatmap mit Zahlenwerten werden bei den Visualisierungswerten A_{s_x}/A_{s_y} , m_{xx}/m_{yy} und v_x/v_y bei den Zahlenwerten grundsätzlich in jedem Element zwei Werte, d.h. der jeweilige x- und y-Wert angezeigt. Der obere Wert ist dabei immer der x-Wert und der untere der y-Wert. Bei kombinierter Darstellung wechselt die Heatmap auf den ausgewählten Visualisierungswert, während die Zahlenwerte den x- und den y-Wert beschreiben.

5.2 Auflager

Durch Klick auf den Button „Auflager anzeigen“, siehe Abbildung 42, öffnet sich ein zusätzliches Fenster, in dem die Auflagerkräfte der Punkt- und Linienlager visualisiert werden.



Abbildung 42: „Auflager anzeigen“-Button

Die Darstellung der Linienauflagerkräfte erfolgt im oberen Bereich des Fensters, die Punktlager im unteren. Es können die Werte der verschiedenen Lastfälle, Lastfallkombinationen und der jeweiligen Lagerbedingungen visualisiert werden.

Die Linienlagergrafik enthält 2 Linien, siehe Abbildung 43: eine Linie des Durchschnittswerts des Linienlagers und eine Linie mit der rechnerisch exakten Auflagerkraft der FEM-Lösung. Diese enthält die FE-typischen Spitzen und bedürft daher, wie jedes FEM-Ergebnis, einer ingenieurtechnischen Interpretation. Durch Überfahren der Ergebnispunkte innerhalb der Linien mit der Maus werden die exakten Werte eingeblendet.



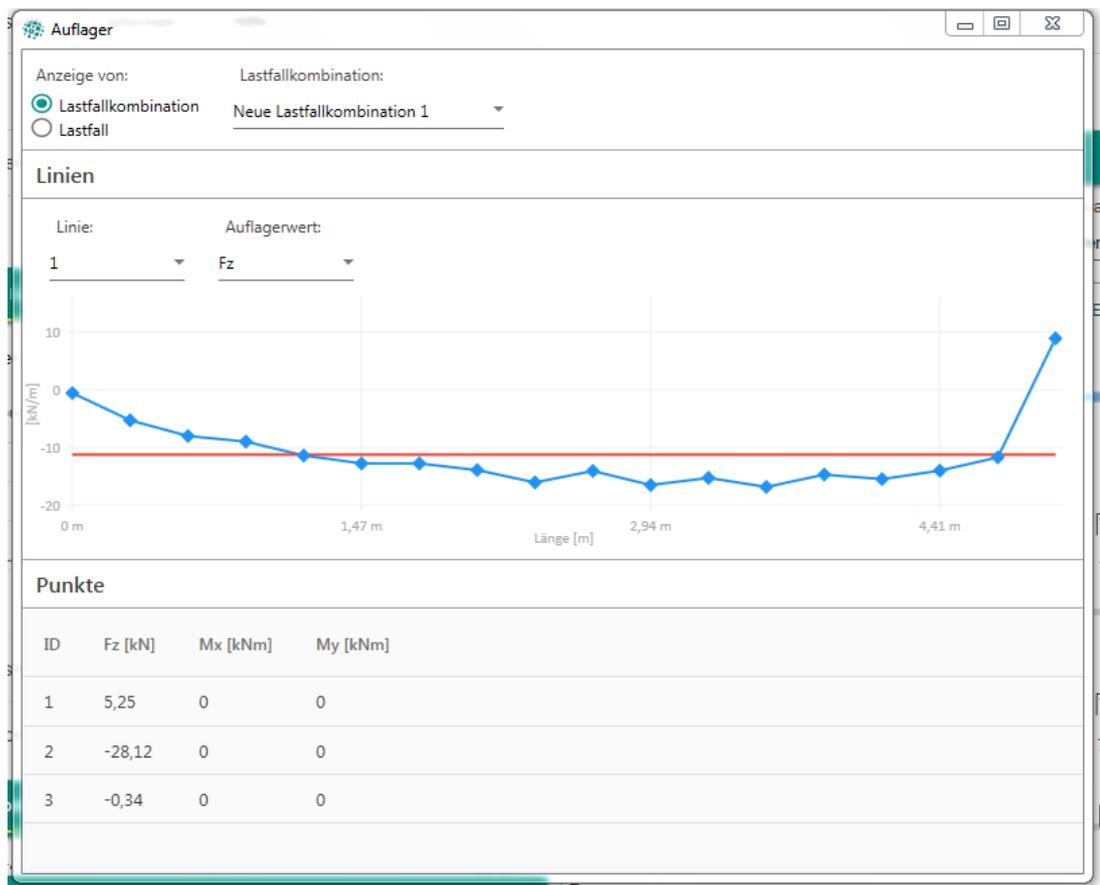


Abbildung 43: Auflagergrafiken