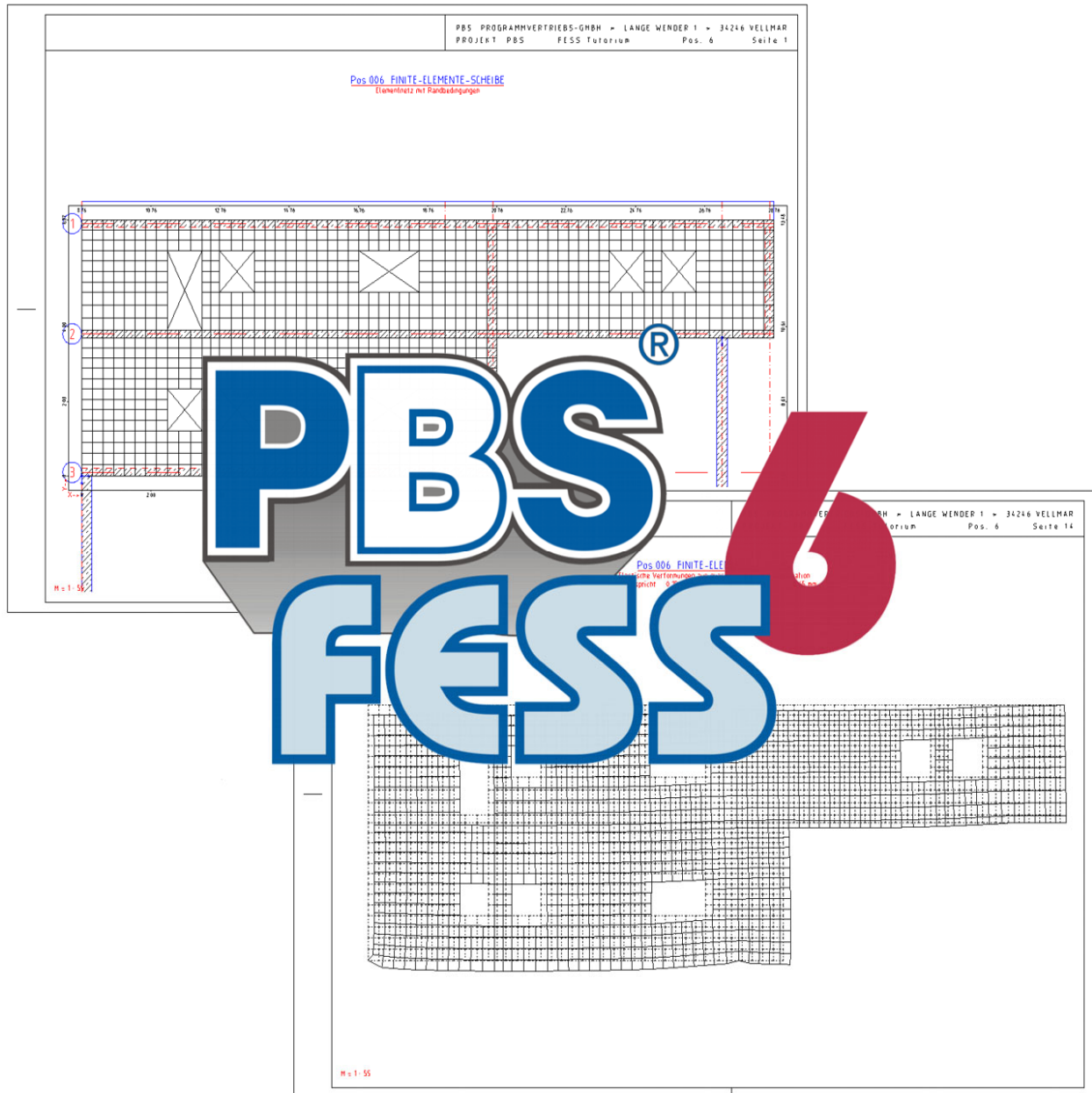


FINITE ELEMENTE SCHEIBENSYSTEME

TUTORIUM



Übungsbeispiel zur Eingabe und Berechnung einer Wandscheibe

Stand: Dezember 2008

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	3
2.	Erstellen und Starten einer FESS-Position	3
3.	Einlesen einer CAD-Grafik	4
4.	Bestimmung des Materials	5
5.	Netzgenerierung	5
5.1	Automatische Generierung	5
5.2	Scheibenelemente löschen	6
6.	Lagerbedingungen	7
7.	Einwirkungen	8
7.1	Felder definieren	8
7.2	Flächenlasten	9
7.3	Linienlasten	10
7.4	Temperaturbelastung	11
8.	Bemessung	12
9.	Druck- und Grafikausgabe	13
9.1	Druckausgabe	13
9.2	Grafikausgabe	13

1. EINLEITUNG

Dieses Tutorium soll einen ersten Einblick in das Programm "Finite Elemente Scheibensysteme" (FESS), insbesondere in die grafische Generierung des Systems, geben. Um einen möglichst kurzen und schnellen Einstieg zu ermöglichen, werden einige grundlegende Schritte anhand eines kleinen Beispiels erläutert.

Vorraussetzung für dieses Tutorium sind mindestens Grundkenntnisse des PBS-CAD, insbesondere der Tastenbelegungen der Maus. Sind diese nicht vorhanden, wird empfohlen, sich im Vorfeld mit der Beschreibung und den Tutorien des [PBS-CAD](#) auseinanderzusetzen.



Es wird hier als Menüart die Zweischirmversion und der Schnelle-Mode für die Maustasten verwendet. Die Einstellungen können unter "Extras → Grunddaten" vorgenommen werden.

2. ERSTELLEN UND STARTEN EINER FESS-POSITION

Zur Erstellung der FESS-Position legen Sie im Projekt-Navigator eine neue Position **102A** an und starten diese anschließend.

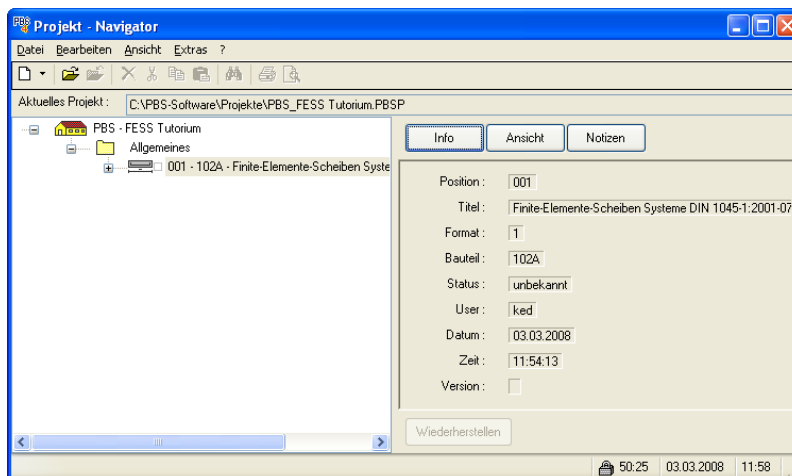


Abbildung 1 - Neue Position im PBS Projekt-Navigator

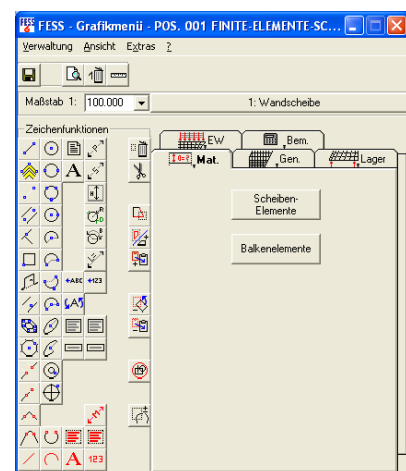


Abbildung 2 - FESS Grafikmenü

Direkt nach dem Start werden in einem Eingabefenster die Bezeichnung der Folie und des Bauteils sowie der Maßstab der CAD Grafik abgefragt. Geben Sie dort folgendes ein:

- **Bezeichnung der 1. Folie:** Wandscheibe
- **Maßstab:** 1:100
- Bestätigen Sie Ihre Angaben anschließend mit "Alles ok".

Die weiteren Eingaben, wie Datum und Bearbeiter, werden automatisch erstellt.

3. EINLESEN EINER CAD-GRAFIK

Die Grundlage dieses Tutoriums bildet eine bereits vorhandene CAD-Grafik einer Wandscheibe. Diese muss erst in die FESS-Position importiert werden, damit sie bearbeitet und ein Finite-Elemente-System erstellt werden kann. Führen Sie für das Einlesen der CAD-Grafik folgende Schritte aus:

- Wählen Sie aus der Menüleiste "Verwaltung → PBS-Zeichnung einlesen aus...".
- Bei der Zeichnung handelt es sich um ein "CAD-Exportfile".
- Geben Sie den Pfad der CAD-Beispielgrafik **FESS Tutorium Wandscheibe** an.

Die Beispielgrafik befindet sich in der Regel im PBS-Hilfeverzeichnis unter "C:\PBS Software\BTS4\Hilfe".

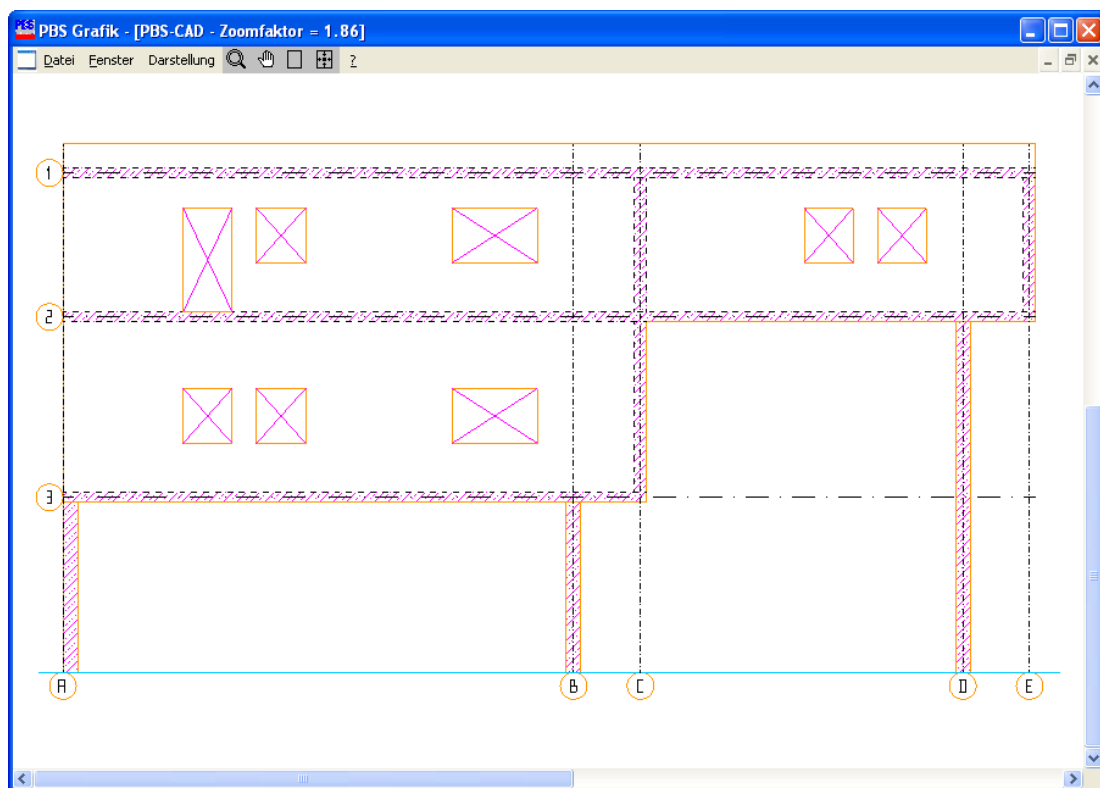


Abbildung 3 - Eingelesene CAD Beispielgrafik im Grafikfenster


- Im Grafikfenster wird nun eine Vorschau angezeigt. Bestätigen Sie die Vorschau der Datei mit "Datei Ok".
- Als Bezugspunkt wählen Sie "Fenster anfahren". Nun können Sie die Grafik im Grafikfenster an einer beliebigen Stelle platzieren.
- Schließen Sie den Vorgang mit "Übernehmen" ab.

Die Zeichnung der Wandscheibe wird anschließend im Grafikfenster ausgegeben.



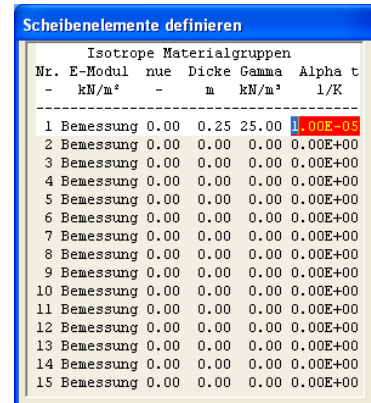
Am Ende einer Aktion bleibt das Menü häufig stehen um weitere gleichartige Aktionen oder eine Korrektur zu ermöglichen. Setzen Sie ihre Arbeit einfach mit dem nächsten Schritt fort.

4. BESTIMMUNG DES MATERIALS

Bevor das Finite-Elemente-Netz erzeugt werden kann, muss das Material der Wandscheibe festgelegt werden. Dieses soll jetzt über die Registerkarte  **Mat.** (Materialien) bestimmt werden.

- Erstellen Sie eine neue Materialgruppe für "Scheibenelemente".
- Die Ermittlung des E-Moduls soll "aus Bemessung" erfolgen.
- Die Querdehnzahl beträgt 0,000.
- Geben Sie als Dicke der Scheibe 0,25 m ein.
- Das Eigengewicht der Wandscheibe beträgt 25,00 kN/m³.
- Der Wert der Temperaturkoeffizient αt (Alpha t) kann mit $1.00 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$ bestätigt werden.

Nach Eingabe und Bestätigung dieser Werte wird die Materialgruppe 1 erstellt. Es müssen keine weiteren Materialgruppen erzeugt werden.




Isotrope Materialgruppen					
Nr.	E-Modul	nue	Dicke	Gamma	Alpha t
-	kN/m ²	-	m	kN/m ³	1/K
1	Bemessung	0.00	0.25	25.00	1.00E-05
2	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
3	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
4	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
5	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
6	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
7	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
8	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
9	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
10	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
11	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
12	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
13	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
14	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
15	Bemessung	0.00	0.00	0.00	0.00E+00

Abbildung 4 - Eingabe der Materialgruppe 1

5. NETZGENERIERUNG

Nun soll für die Wandscheibe das Finite-Elemente-Netz mit seinen Elementen und Knoten erzeugt werden. Dazu wird die Netzgenerierung angewandt.

Alle Funktionen zur Netzgenerierung finden Sie in der Registerkarte  **Gen.** (Generierung).

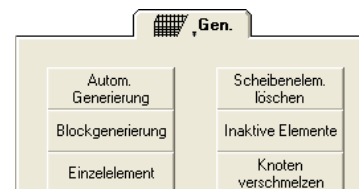


Abbildung 5 - Registerkarte zur Netzgenerierung

5.1 AUTOMATISCHE GENERIERUNG

In diesem Beispiel wird die automatische Netzgenerierung verwendet. Dazu müssen die Außen- und Innenpunkte der Wandscheibe angegeben werden.

- Wählen Sie in der Registerkarte die "Automatische Generierung" aus.
- Die *Zugabe nach außen* beträgt für die gesamte Wandscheibe immer 0 cm. Der Wert kann dementsprechend immer mit der "Enter"-Taste oder der *Maustaste 1* bestätigt werden (siehe [CAD-Beschreibung](#)).
- Fangen Sie nun mit der *Maustaste 2* nacheinander gegen den Uhrzeigersinn die Außenpunkte (*Polygonpunkte*) ein. Verwenden Sie dazu die Abbildung 7. Die Wandscheibe soll hierbei bis an die Aussenkanten der Decken geführt werden. Schließen Sie diesen Prozess ab, indem Sie als Endpunkt wiederum den Anfangspunkt einfangen.
- Das Netz soll aus quadratischen Elementen der *Elementgröße* $dx' = dy' = 30 \text{ cm}$ bestehen.

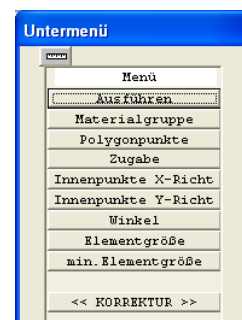


Abbildung 6 - Untermenü

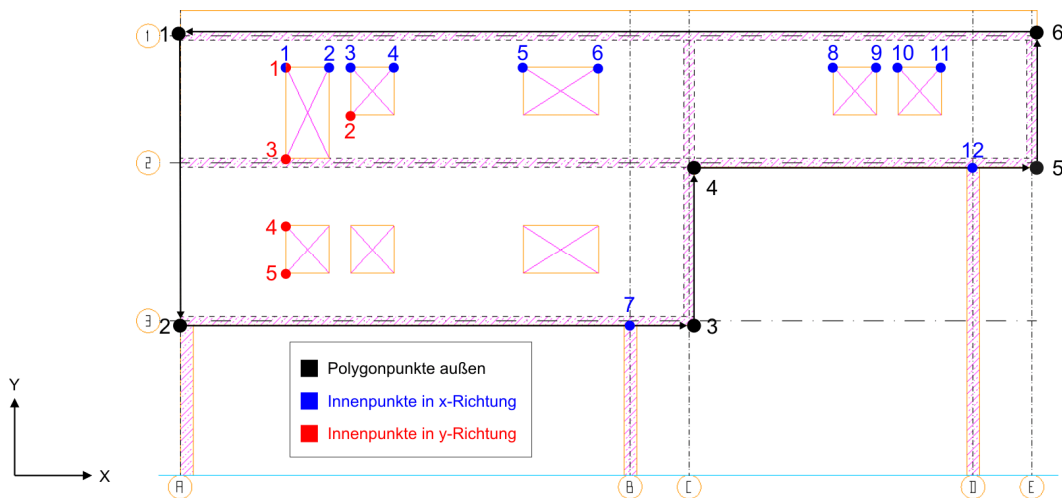


Abbildung 7 - Darstellung der Außen- und Innenpunkte der Wandscheibe zur Netzgenerierung

- Die *Innenpunkte x-Richtung* sind die markanten Punkte, die für die Generierung des Netzes in x-Richtung maßgebend sind. Dazu zählen alle Punkte, die benötigt werden um die Elemente in den Fenster- und Türöffnungen zu berücksichtigen, sowie die Auflagerpunkte, die sich im Beispiel links bzw. mittig über den Stützen befinden. Fangen Sie dementsprechend die Punkte 1 bis 12 gemäß Abbildung 7 ein. Die Reihenfolge der Eingabe ist dabei nicht wichtig. Beenden Sie die Eingabe anschließend mit der *Maustaste 4*.
- Das Gleiche gilt für die *Innenpunkte in y-Richtung*. Fangen Sie hier die Punkte 1 bis 5 gemäß der Abbildung ein.
- Mit "Ausführen" wird die Netzgenerierung ausgeführt.

Im Grafikfenster werden nun alle soeben erzeugte Netzelemente dargestellt.

Nachträgliche Änderungen der Polygonpunkte und der Innenpunkte können noch ggf. im Untermenü vorgenommen werden. Wählen Sie nochmals "Ausführen" um diese Änderungen wirksam zu machen.

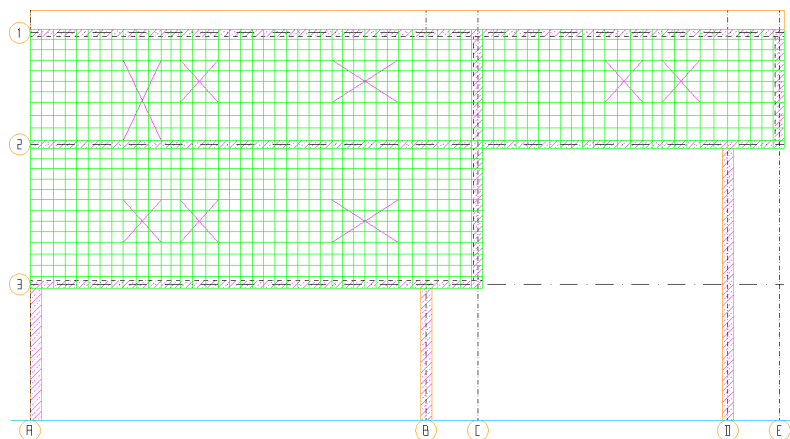


Abbildung 8 – Erzeugtes FE-Netz

5.2 SCHEIBENELEMENTE LÖSCHEN

Da die Öffnungen für Fenster und Türen bisher nicht berücksichtigt werden, müssen die Elemente in den entsprechenden Bereichen entweder gelöscht oder inaktiv gesetzt werden. In diesem Fall wird die erste Variante, das Löschen von Scheibenelementen, genauer betrachtet.

- Wählen Sie "*Scheibenelemente löschen*" in der Registerkarte.
- Markieren Sie die Elemente entsprechend der Abbildung 9, indem Sie eine Rechteckbox um die jeweilige Öffnung legen. Klicken Sie dazu erst einen Punkt etwas oberhalb der linken oberen Ecke und anschließend einen Punkt unterhalb der rechten unteren Ecke der Öffnung an. Achten Sie darauf, dass die Rechteckbox alle Elemente, die in der Öffnung liegen, umfasst.
- Löschen Sie die Elemente, indem Sie "*Ausführen*" wählen.
- Um alle weiteren Elemente in den Öffnungen zu löschen, wählen Sie "*Ausschnitt anfahren*" oder erneut "*Ausführen*". Beginnen Sie nun wieder mit der Markierung der Elemente einer Öffnung, wie oben beschrieben.
- Verfahren Sie so für alle Fenster- und Türöffnungen.

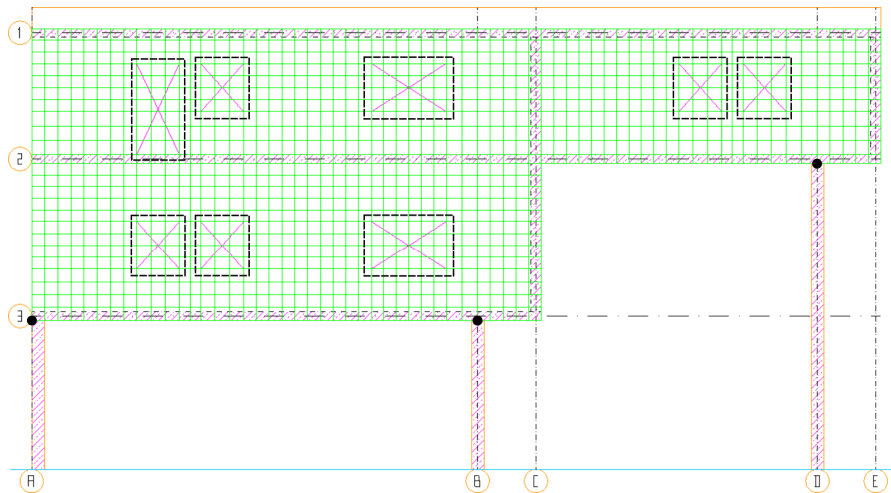



Abbildung 9 - Darstellung der löschbaren Scheibenelemente und der Auflagerpunkte (●)

6. LAGERBEDINGUNGEN

Nun werden die Lager der Wandscheibe im Netz erstellt. Zur Erstellung der Lagerpunkte wird die Registerkarte  **Lager** aufgerufen.

- Über die Registerkarte werden nun "*Knotenfesseln*" erstellt.
- Beginnen Sie mit dem linken Auflager. Das Lager soll sich in diesem Fall vereinfacht am äußeren linken Knoten im Achsenschnittpunkt A-3 befinden (siehe Abb. 9). Markieren Sie den Knoten mit einer Rechteckbox.
- Das linke Lager wird horizontal und vertikal gehalten, geben Sie daher folgendes im Untermenü an:
 - *Horizontal (wx)* → gefesselt
 - *Vertikal (wy)* → gefesselt
 - *Einspannung (Phi z)* → frei
- Mit "*Ausführen*" wird das Lager erstellt (vgl. Abb. 10).

Fahren Sie nun mit den restlichen Lagern fort. Das mittlere und das rechte Lager befinden sich jeweils an den Knoten mittig über den Stützen. Diese Knoten wurden über die Innenpunkte im Kapitel 5.1 erzeugt.

- Wählen Sie "*Ausschnitt anfahren*" im Untermenü.
- Markieren Sie den Knoten im Achsenschnittpunkt B-3 für das mittlere Lager mit der Rechteckbox.

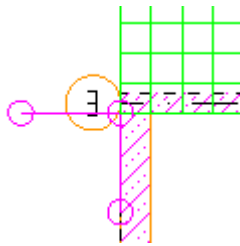


Abbildung 10 - Linkes Lager

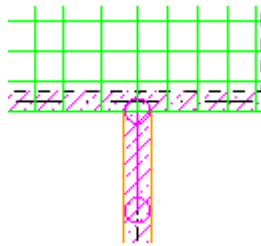


Abbildung 11 - Mittleres / rechtes Lager

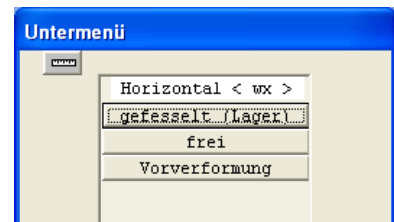



Abbildung 12 – Lagerungsart

- Beide Lager sollen horizontal verschieblich sein. Geben Sie daher folgendes unter "*Lagerungsart*" im Untermenü an:
 - Horizontal (w_x) → frei
 - Vertikal (w_y) → gefesselt
 - Einspannung (Φz) → frei
- Erstellen Sie das Lager mit "*Ausführen*".
- Das rechte Auflager wird analog hierzu im Achsenschnittpunkt D-2 erstellt. Wählen Sie erst "*Ausschnitt anfahren*" und anschließend "*Ausführen*" um das Lager zu erstellen. Die Lagerungsart ändert sich nicht.

7. EINWIRKUNGEN

Sämtliche Einwirkungen für die Wandscheibe, wie Flächen-, Punkt- und Linienlasten lassen sich über die Registerkarte  **EW** (Einwirkungen) eingeben.

Die Lasten werden in Einwirkungsgruppen, je nach Art der Lastkategorie, eingeteilt. Daraus werden vom Programm alle möglichen Lastkombinationen gebildet und angesetzt.

Die Einwirkungsgruppe 1 (EW 1) für ständige Lasten wird automatisch angelegt.

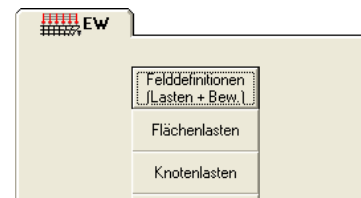


Abbildung 13 - Registerkarte für Einwirkungen

7.1 FELDER DEFINIEREN

Da ein Automatismus zur Berücksichtigung von Wechsellasten aufgrund der vielfältigen Geometrieformen nicht möglich ist, müssen Felder definiert werden. Ein Feld bildet dann eine eigene Lastfeldgruppe, die bei der Bildung der Lastkombinationen automatisch berücksichtigt wird. Der Vorteil besteht darin, dass alle veränderlichen Lasten somit ohne Lastfallzuordnung eingegeben werden können.

Diese Lastscheibe wird korrekterweise in drei Felder eingeteilt (siehe Abb. 14).

- Wählen Sie aus der Registerkarte "*Felddefinitionen (Lasten + Bew.)*".
- Erstellen Sie "*Je Feld eine Gruppe*".
- Markieren Sie Feld 1 entsprechend der Abbildung mit Hilfe der Rechteckbox. Achten Sie dabei darauf, dass sich alle Elemente des Feldes vollständig im Rechteck befinden.
- Weisen Sie dem Feld seine Nummer zu.
- Bestätigen Sie die Auswahl über "*Ausführen*".

Für die weiteren Felder wählen Sie im Untermenü "Ausschnitt anfahren". Markieren Sie jeweils das entsprechende Feld und klicken Sie danach auf "Feld" um eine Nummer zuzuweisen. Mit einem Klick auf "Ausführen" wird das Feld erstellt.

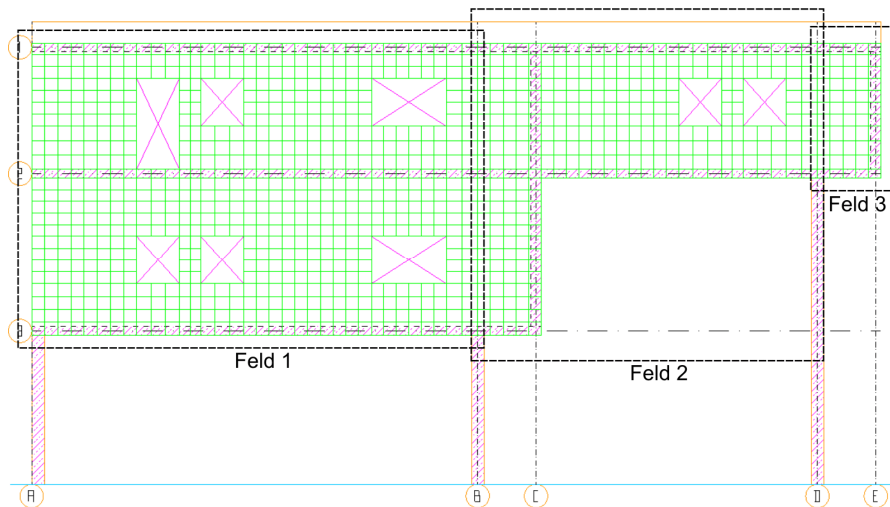


Abbildung 14 – Bereiche zur Einteilung der Felder

Sie können nun ihre Felddefinitionen im Grafikfenster überprüfen. Die Elemente der Felder müssten mit den Feldnummern gekennzeichnet worden sein. Wenn Elemente dem falschen Feld zugeordnet wurden, können Sie die Zuordnung korrigieren, indem Sie die betreffenden Feldelemente einfach markieren und neu definieren.

7.2 FLÄCHENLASTEN

Nachdem die Felder definiert wurden, können die Flächenlasten, die auf die Scheibe wirken, eingegeben werden. Das Eigengewicht der Wandscheibe wird automatisch in der Einwirkungsgruppe (EW) 1 berücksichtigt, sofern die Wichte bei der Materialdefinition (siehe Kapitel 4.) angegeben wurde.

Neben dem Eigengewicht ist folgende Flächenlast gegeben:

Bezeichnung	Kategorie	Einwirkungsgruppe	Felder	Betrag
Putz und Belag	G	EW 1	1-3	0,45 kN/m ²

Um diese Last einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

- Über die Registerkarte werden nun "Flächenlasten" eingegeben.
- Ordnen Sie die Last entsprechend der Lastkategorie der Einwirkungsgruppe 1 zu, indem Sie im Untermenü "EW.Nr. 1 (G)" auswählen.
- Es folgt die Lastbezeichnung. Indem Sie den Buchstaben "P" eingeben, erhält die Last direkt den Namen "Putz & Belag" (siehe Hinweisfenster).
- Die Last beträgt $q = 0,45 \text{ kN/m}^2$.
- Der *Lastwinkel* beträgt 270° für eine vertikal nach unten gerichtete Last.



Abbildung 15 - Flächenlast



Da es sich in diesem Beispiel ausschließlich um vertikal nach unten gerichtete Lasten handelt, wird im Folgenden bei der Lasteingabe immer der Winkel 270° eingegeben.

- Wählen Sie "*Ausschnitt anfahren*" und markieren Sie alle Elemente der Wandscheibe.
- Bestätigen Sie danach die Eingaben mit "*Ausführen*".

Nun werden alle Elemente des FE-Netzes mit dem Lastbetrag gekennzeichnet. Passen Sie für eine bessere Übersicht ggf. die Schriftgröße an.

7.3 LINIENLASTEN

Es folgt die Eingabe der Linienlasten für die Scheibe. Diese bestehen aus dem Eigengewicht der Decken und Innenwände sowie den veränderlichen Lasten. In unserem Beispiel werden folgende Lasten angesetzt:

Bezeichnung	Kategorie	Einwirkungsgruppe	Betrag
Decke EG, Achse 3	G	EW 1	$g = 10,8 \text{ kN/m}$
	Q,A2	EW 2	$q = 6,00 \text{ kN/m}$
Decke 1. OG, Achse 2	G	EW 1	$g = 10,8 \text{ kN/m}$
	Q,A2	EW 2	$q = 6,00 \text{ kN/m}$
Decke 2. OG, Achse 1	G	EW 1	$g = 10,8 \text{ kN/m}$
	Q,A2	EW 2	$q = 9,00 \text{ kN/m}$
Innenwand Achse C, 1. OG	G	EW 1	$g = 6,25 \text{ kN/m}$
Innenwand Achse C, 2. OG	G	EW 1	$g = 6,25 \text{ kN/m}$
Innenwand Achse E, 2. OG	G	EW 1	$g = 6,25 \text{ kN/m}$

Um die Last in der Wandscheibe wirken zu lassen, wird sie so angesetzt, dass sie sich direkt im FE-Netz befindet. Daher werden die Lasten jeweils in Deckenmitte angesetzt.

Beginnen Sie die Eingabe der Linienlasten mit der Belastung der Decke im Erdgeschoss und befolgen Sie dafür folgende Schritte:

- Aktivieren Sie die Eingabe von "*Linienlasten*".
- Verwenden Sie die "*Schnelleingabe*".
- Wählen Sie zur Eingabe der ständigen Lasten "*EW. Nr. 1 (G)*".
- Nun müssen der Anfangs- und Endpunkt der Linienlast bestimmt werden. Diese befindet sich direkt auf der Achse 3 (siehe Abbildung 16). Markieren Sie die Punkte jeweils mit der *Maustaste 2*.
- Die Art der Linienlast ist eine "*Linie mit Fangwinkel*".
- Geben Sie als Lastbezeichnung "Decke EG" ein.
- Tragen Sie nun die Werte für EW 1 ein.
-

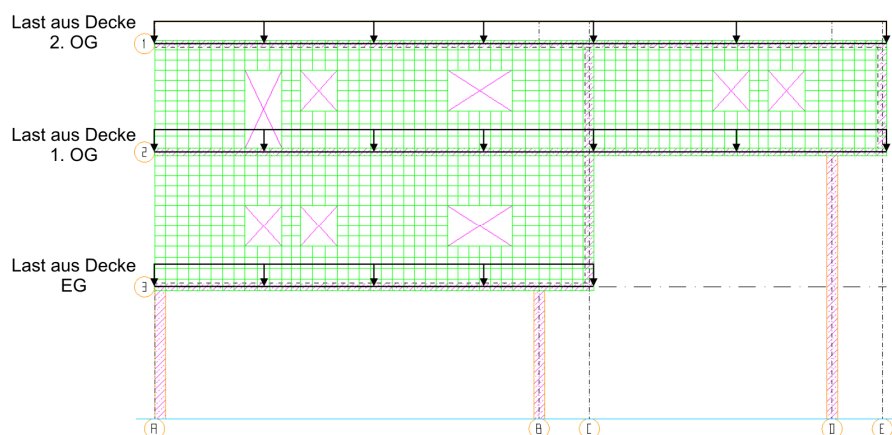


Abbildung 16 – Schematische Darstellung der Anfangs- und Endpunkte der Deckenlasten

- Anschließend wird die Einwirkungsgruppe EW 2 für Nutzlasten aktiviert. Wählen Sie die Lastkategorie Q,A2.
- Die Lasten sollen feldweise angesetzt werden, bestätigen Sie daher die anschließende Frage mit "Ja".
- Alle "Gamma & Psi Werte" sollen belassen werden.
- Geben Sie nun die Last für EW 2 ein.
- Weitere Einwirkungsgruppen werden für diesen Bereich nicht benötigt. Durch Eingabe der "0" schließen Sie die Lasteingabe ab.
- Erstellen Sie die Linienlast über "Ausführen".

Zur Eingabe aller weiteren Lasten wählen Sie im Untermenü "Lastordinaten" um die Lastbezeichnung und den Betrag zu ändern bzw. "Linie CURSOR" um den Anfangs- und Endpunkt zu bestimmen.

Den Ort der jeweiligen Belastung entnehmen Sie für die Decken der Abbildung 16. Bei den Innenwänden wirkt das Eigengewicht jeweils auf gesamter Höhe der jeweiligen Innenwand. Verwenden sie zur Bestimmung der Anfangs- und Endpunkte die Abbildung 17.

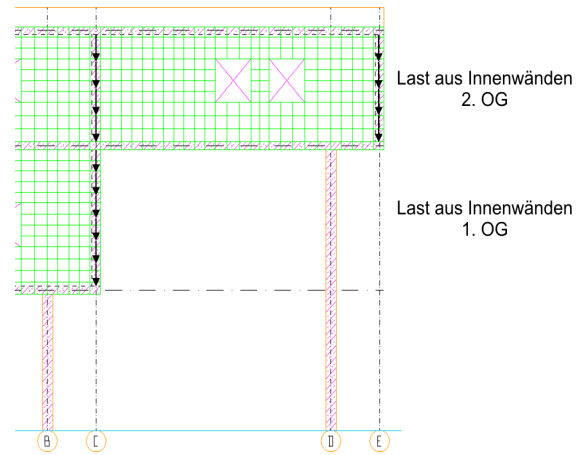


Abbildung 17 - Lasten aus Innenwänden

7.4 TEMPERATURBELASTUNG

Schließlich wird noch exemplarisch eine Temperaturbelastung infolge einer ungedämmten Attika angesetzt.

Bezeichnung	Kategorie	Einwirkungsgruppe	Betrag
Temperaturänderung Attika	Q,t	EW 3	$\Delta t = 30^\circ$

Diese Belastung aufgrund einer Temperaturänderung wird für die gesamte erste obere Elementenreihe des FE-Netzes angesetzt.

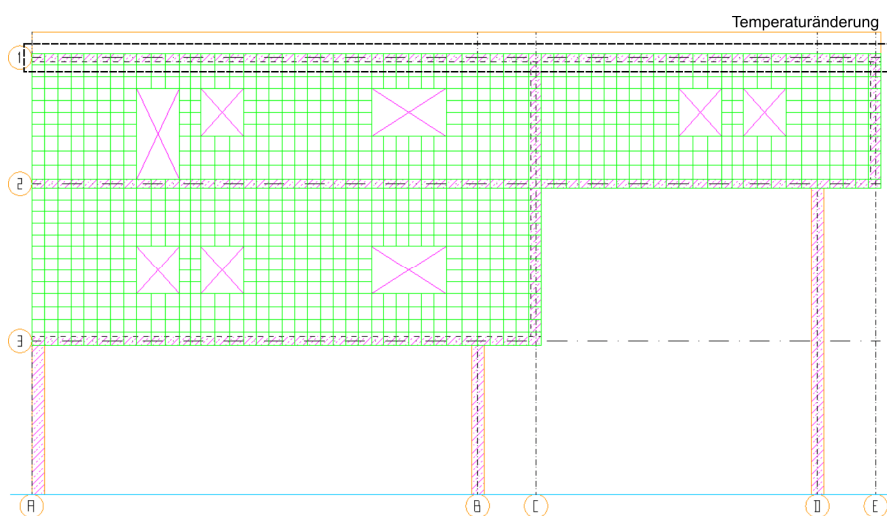



Abbildung 18 - Bereich der Temperaturänderung aufgrund ungedämmter Attika

- In der Registerkarte wird der Eintrag "*Temperatur Belastung*" ausgewählt.
- Legen Sie nun eine neue Einwirkungsgruppe an, indem Sie auf "*EW.Nr. 3*" klicken. Die Lastkategorie für diese Gruppe ist Q,t für Temperatureinwirkungen. Der Ansatz soll feldweise erfolgen und alle "*Gamma & Psi Werte*" sollen belassen werden.
- Bestimmen Sie anschließend den Bereich, in welchem die Last wirken soll. Markieren Sie dazu alle Elemente in der oberen Reihe des FE-Netzes (siehe Abb. 18).
- Der Temperaturunterschied beträgt 30° C.
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit "*Ausführen*".

8. BEMESSUNG

Nachdem das Finite-Elemente-Netz generiert, sämtliche Lager erstellt und die Belastungen eingegeben wurden, kann nun die Bemessung der Stahlbeton-Wandscheibe nach DIN 1045-1 erfolgen. Diese wird über die Registerkarte  **Bem.** (Bemessung) ausgeführt.

- Wählen Sie den Unterpunkt "*Bemessung/Rechenlauf*" und bearbeiten Sie zuerst die "*Vorgaben Stahlbeton*".
- Es öffnet sich ein Dialogfenster. Ändern Sie die Vorgaben zur Bemessung gemäß Abbildung 19 ab, sofern die Werte nicht voreingestellt sind und bestätigen Sie diese mit "Ok".
- Nun können Sie den "*Rechenlauf starten*". Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen.
- Nach Abschluss des Rechenlaufs wählen Sie "*vorh. Bewehrungswahl*".
- Bei allen Elementen soll "*vorh. As = erf. As*" sein. Klicken Sie danach zwei Mal auf "*weiter!*".
-

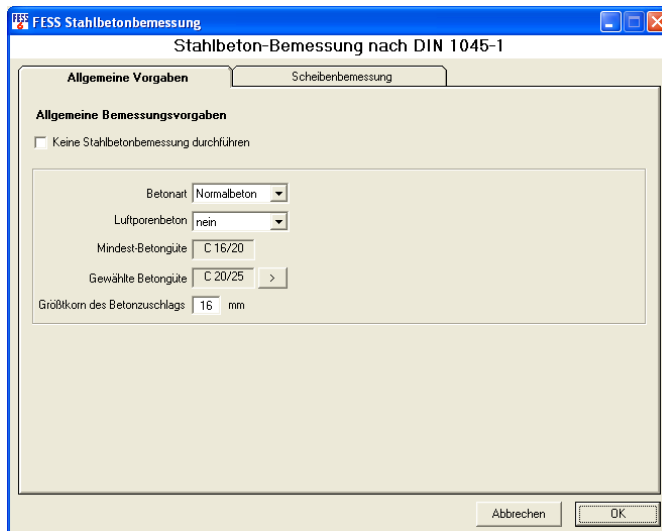


Abbildung 19 - Vorgaben zur Bemessung

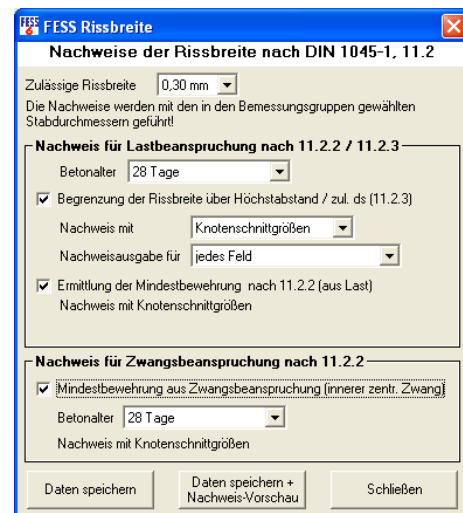


Abbildung 20 - Gebrauchsfähigkeit

Die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit wurde nun durchgeführt. Es fehlen noch die Nachweise der Rissbreite.

- Wählen nochmals "*Bemessung/Rechenlauf*" in der Registerkarte.
- Es folgt die Bemessung für die "*Gebrauchsfähigkeit*".
- Ändern Sie die Angaben im Dialogfenster entsprechend Abbildung 20 und wählen Sie dann "*Daten speichern*" und "*schließen*" Sie den Dialog.

9. DRUCK- UND GRAFIKAUSGABE

Zum Abschluss können sämtliche Daten der Wandscheibe als Vorschau ausgegeben werden. Auch dies erfolgt in der Registerkarte Bemessung.

9.1 DRUCKAUSGABE

Mit der Druckausgabe lassen sich alle Daten, wie die Schnittgrößen und Verformungen, in Textform ausgeben. Dabei besteht die Möglichkeit unterschiedliche Einstellungen vorzunehmen.

Für dieses Beispiel werden exemplarisch alle benötigten Ausgabeoptionen, die auch in der Praxis für weitere Berechnungen benötigt werden, bestimmt.

- Um die Ausgabeoptionen für das Formular einzustellen, wählen Sie "*Wahl Druckausgabe*".
- In der Registerkarte "*Eingabedaten*" werden folgende Optionen ausgewählt:
 - Eingabeecho kurz
 - Belastung
 - Einwirkungskombinationen
 - Randbedingungen
 - Vorgabewerte Stahlbetonbemessung
- Eine Ausgabe von *Charakteristischen Schnittgrößen* ist nicht erforderlich. Wählen Sie dementsprechend "*Alle abwählen*".
- Unter "*Extremalwerte (charakteristisch)*", "*Bemessungswerte Scheibe*" und "*Gebrauchsfähigkeit Scheibe*" werden ebenfalls alle Optionen abgewählt.
- Mit "*Übernehmen + Druckvorschau*" öffnen Sie das Vorschaufenster, in welchem nun alle gewählten Daten und Werte ausgegeben werden.

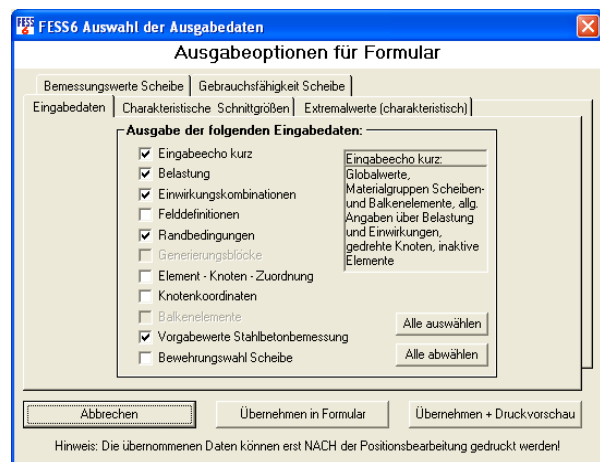


Abbildung 21 - Auswahl der Daten für die Druckausgabe

9.2 GRAFIKAUSGABE

Sämtliche Daten lassen sich auch im Plot ausgeben. Auch hier besteht die Möglichkeit unterschiedliche Einstellungen vorzunehmen, die für dieses Beispiel ebenfalls praxisgerecht gewählt werden.

- Ändern Sie die Ausgabeoptionen für die Grafikausgabe mit "*Wahl Grafikausgabe*".
- Es soll eine Grafikauswahl für den "*Drucker*" getroffen werden.
- Für die Stahlbetonbemessung sollen unter der Registerkarte "*Bemessung Scheibe*" folgende Werte mit ausgegeben werden:

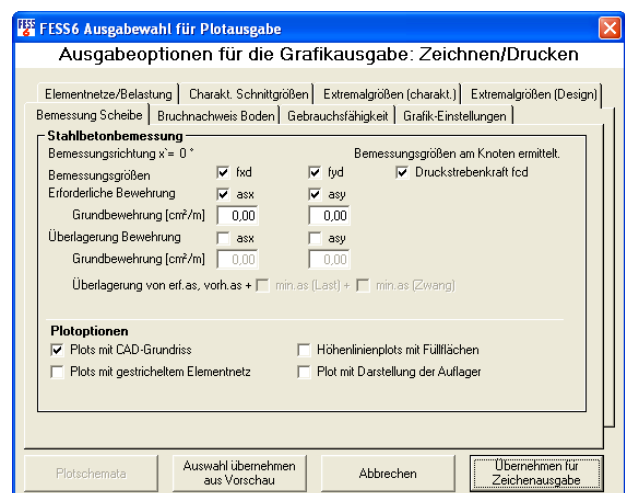


Abbildung 22 - Auswahl der Bemessungswerte

- Bemessungsgrößen f_{xd} , f_{yd}
- Druckstrebenkraft f_{cd}
- Erforderliche Bewehrung a_{sx} , a_{sy}

Der Grundriss der Wandscheibe wird ebenfalls ausgegeben, wählen Sie dazu unter den Plotoptionen "Plots mit CAD-Grundriss" aus.

- Aktivieren Sie unter "Gebrauchsfähigkeit" die "Verformungen (elastisch)" mit gestricheltem Netz.
- Unter den "Grafikeinstellungen" wird für die Ausgabeart Drucken der Maßstab $M = 1:100$ eingegeben.
- Setzen Sie für die Ausgabe der "Elementnetze/Belastungen" jeweils ein Häkchen vor folgenden Optionen:

- Elementnetz mit Randbedingungen
- Elementnetz mit Felddefinitionen
- Flächenlasten für Einwirkung 1
- Einzel-/Linienlasten für Einwirkung 1-2 (Darstellung Einzel-/Linienlasten mit "Lastgröße + Beschreibung")
- Temperaturbelastung
- Plots mit CAD-Grundriss

Entfernen Sie die Häkchen vor allen weiteren Optionen in dieser Registerkarte.

- Als "Charakt. Schnittgrößen" werden die Auflagerkräfte mit dem CAD-Grundriss ausgegeben. Setzen Sie dementsprechend ein Häkchen vor "Auflagerkräfte (auch Sohlkräfte Balken)" und "Plots mit CAD-Grundriss". Die Ausgabe erfolgt für die Einwirkungen 1-2. Die Minimalkräfte werden nicht ausgegeben.
- Alle Optionen in den Registerkarten "Extremalgrößen (charakt.)" und "Extremalgrößen (Design)" sollen deaktiviert sein.
- Mit "Übernehmen für Zeichenausgabe" speichern Sie die vorgenommenen Einstellungen für den Druck.

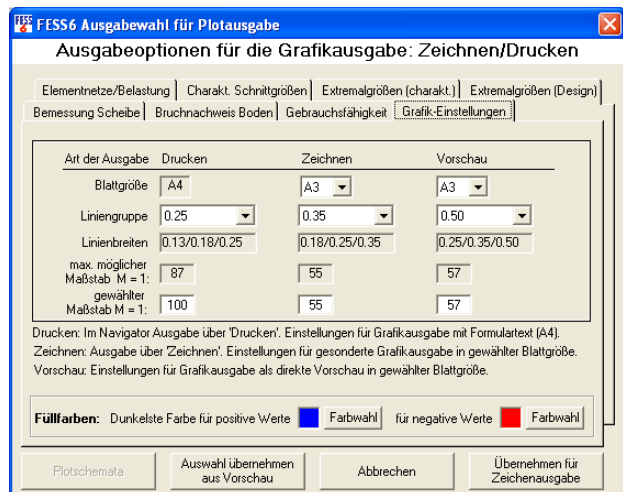


Abbildung 25 – Auswahl der Grafikeinstellungen

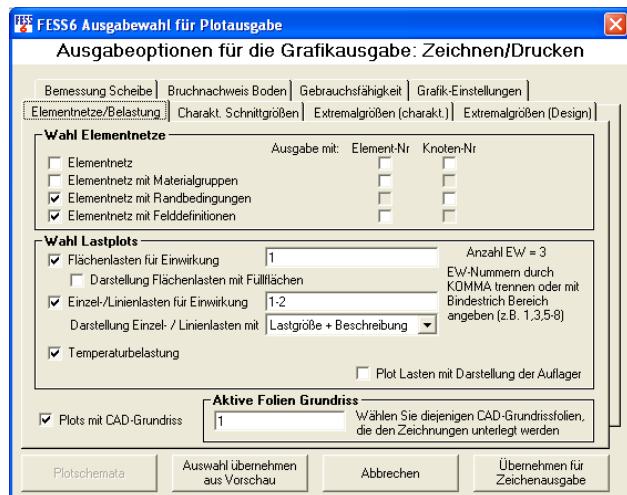


Abbildung 25 - Auswahl der Elementnetze und Belastung

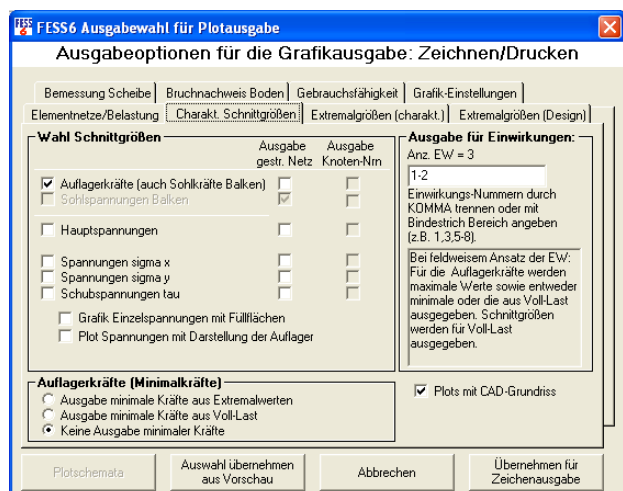


Abbildung 25 - Auswahl der charakt. Schnittgrößen