

4H-FRAP Grafische Eingabe - Allgemeine Erläuterungen

Seite bearbeitet August 2023

• Kontakt



• Programmübersicht



• Bestelltext



weiterführende Detailinformationen

• Allgemeine Erläuterungen

• System erzeugen/ modellieren



• Systemeigenschaften



• Belastung / Imperfektionen



• Bearbeitungshilfen



• Dynamikmodul



• Nachweise u. Bemessungen



Infos auf dieser Seite

... als pdf



• Arbeiten im Eingabemodul



• Objekte aus- und abwählen



• Blickwinkel, Augpunkt



• Hauptinteraktionselemente



• Auswahllisten



• Zoomfunktionen



• Begriffe



• bedingte Auswahl



• Darstellungseigenschaften



• Koordinatensysteme



• Referenzobjekte



• Sichtbarkeitsstatus



• Doppelklickfunktionen



• fotorealistische Darstellung



Einführung

hier Informationen zu

• [Arbeiten](#) mit dem grafischen Eingabemodul
• [Hauptinteraktionselemente](#)
• [Begriffe](#)
• [Koordinatensysteme](#)

Arbeiten mit dem grafischen Eingabemodul

Das grafische Eingabemodul von 4H-FRAP dient zur Definition des zu berechnenden dreidimensionalen Stabwerks.

Alle das gegebene Problem spezifizierenden Angaben sowie die Festlegungen zur Steuerung des Programms werden in diesem Modul definiert.

Es empfiehlt sich, eine gewisse Bearbeitungsreihenfolge einzuhalten ...

- Zunächst sollte das Netzwerk hinsichtlich seiner Geometrie festgelegt werden.

Hierzu müssen Knoten und Stäbe erzeugt werden. Dies kann einzeln, mit Hilfe von Generierungsfunktionen oder tabellarisch erfolgen.

Nutzen Sie auch die Modellierungstechniken, die i.d.R. über Duplizierungsmechanismen verfügen.

Hilfreich ist hierbei auch das Arbeiten in Ebenen.

In diesem Stadium kann es bereits sinnvoll sein, Gruppen und Auswahllisten zu definieren.

- Im nächsten Schritt sollten die lastunabhängigen Systemeigenschaften festgelegt werden.

Hierunter werden die stabbezogenen geometrischen Stabeigenschaften, die Material- und Querschnittsangaben, die Bemessungsoptionen, die Angaben zur elastischen Bettung wie auch die knotenbezogenen Lagerangaben verstanden.

Nutzen Sie hierbei die Möglichkeiten intelligenter Auswahlmechanismen und kontrollieren Sie ihre Festlegungen mit Hilfe der optionalen Darstellungsmöglichkeiten sowie der fotorealistischen Darstellung.

Die Datenzustandsüberprüfungsfunktion sollte ebenfalls genutzt werden.

- Machen Sie sich nun Gedanken über die Struktur der Einwirkungen und Lastfälle.

Definieren Sie die erforderlichen Einwirkungen, so dass bei der Erzeugung von Lastfällen die direkte Bezugnahme auf die übergeordnete Einwirkung möglich ist.

Erzeugen Sie nun lastfallweise die erforderlichen Lastbilder.

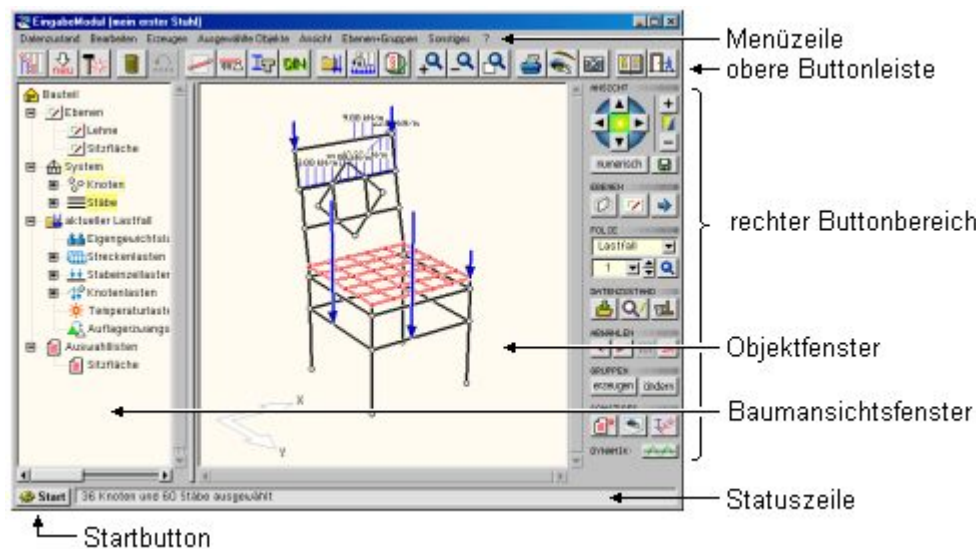
- Legen Sie die zu führenden Nachweise fest.

Beachten Sie, dass für jeden Nachweis eine Extremierungsvorschrift und/oder ein (oder mehrere) Lastkollektiv anzugeben sind!

- Beenden Sie die Sitzung.

Vor dem anschließenden Rechenlauf sollte die Datenzustandsüberprüfungsfunktion auf jeden Fall noch einmal aktiviert werden.

Hauptinteraktionselemente



Menüzeile

in der Menüzeile werden sämtliche Funktionen des grafischen Eingabemoduls angeboten

obere Buttonleiste

in der oberen Buttonleiste werden die wesentlichen Funktionen zur Steuerung des grafischen Eingabemoduls durch symbolische Buttons angeboten

rechter Buttonbereich

in der rechten Buttonleiste werden weitere Funktionen zur Steuerung des grafischen Eingabemoduls durch symbolische Buttons angeboten

Objektfenster

im Objektfenster wird das aktuell definierte System grafisch dargestellt.

Das O. dient zum einen der grafischen Kontrolle der geometrischen Vorgaben und zum anderen zur Auswahl bestimmter Objekte.

Baumansichtsfenster

das Baumansichtsfenster hat eine ähnliche Funktion wie das Objektfenster.

Alle interaktiven Operationen im Objektfenster können alternativ auch im Baumansichtsfenster ausgeführt werden.

Die Darstellungsart ist hier jedoch nicht geometrisch, sondern hierarchisch strukturiert.

Startbutton

über den Startbutton werden zu 4H-FRAP gehörende externe Module aufgerufen.

Hierzu gehören i.W. das Rechenprogramm, das Ergebnisvisualisierungsmodul und der Druckmanager.

Statuszeile

in der Statuszeile erscheinen Statusmeldungen sowie situationsbedingt Aufforderungen zur Interaktion

Begriffe

Knoten

ein Knoten ist zunächst ein geometrischer Ort im dreidimensionalen Raum, durch seine Koordinaten im globalen, ortsfesten XYZ-Koordinatensystem beschrieben wird.

Um einen solchen Knoten von den lokalen Knoten zu unterscheiden, wird er auch *globaler Knoten* genannt.

Knoten können im grafischen Eingabemodul erzeugt, modelliert, tabellarisch modifiziert, individuell bearbeitet und (nach Bedarf) wieder gelöscht werden.

Für die Berechnung des Stabwerks ist ein Knoten nur sinnvoll, wenn mindestens ein Stab mit ihm verbunden ist.

Ein Knoten verfügt als auswählbares Objekt evtl. über Lagereigenschaften und besitzt ein individuelles Koordinatensystem (r-s-t).

Weiterhin kann ein Knoten durch Knotenlasten belastet werden; speziell einem gelagerten Knoten kann eine Auflagerzwangsverformung zugeordnet werden.

Für eine dynamische Berechnung können Knoten mit Massen belegt werden.

Stäbe

ein Stab ist eine mechanische Verbindung zweier Knoten.

Die Geometrie der Verbindung wird durch die geometrischen Stabeigenschaften beschrieben.

Stäbe können Kräfte und Momente von einem zum anderen Knoten leiten. Dieser "Spannungsfluss" kann durch die Definition von Gelenken beeinflusst werden.

Jeder Stab verfügt über ein eigenes lmn-Koordinatensystem, über Material- und Querschnittswerte und kann elastisch gebettet werden.

Stäbe können durch Eigengewichts-, Linien-, Stabeinzel- und Temperaturlasten belastet werden.

Stäbe können als auswählbare Objekte im grafischen Eingabemodul erzeugt, modelliert, tabellarisch modifiziert, individuell bearbeitet und (nach Bedarf) wieder gelöscht werden.

Stäbe und Knoten gemeinsam bilden das Netzwerk.

Netzwerk

die Menge aller Knoten und Stäbe bildet das Netzwerk.

Das Netzwerk muss einfach zusammenhängend sein und darf nicht aus mehreren unabhängigen Teilsystemen bestehen.

Jeder Knoten muss mit mindestens einem Stab verbunden sein.

Ein Stab muss mit seinen Stabenden immer mit zwei definierten, unterschiedlichen Knoten verknüpft sein.

Hierauf ist speziell bei der tabellarischen Definition zu achten!

Mit Hilfe des grafischen Eingabemoduls kann das Netzwerk überprüft und teilweise automatisch bereinigt werden.

Lastbilder

ein Lastbild ist die kleinste interaktiv ansprechbare Belastungseinheit und ist immer einem Lastfall zugeordnet.

Lastbilder werden in knotenbezogene Lasten und stabbezogene Lasten eingeteilt.

- knotenbezogene Lasten sind am Knoten wirkende Kräfte [kN], Momente [kNm] oder Stützenverformungen [cm, %].
- stabbezogene Lasten sind am Stab wirkende Kräfte [kN], Momente [kNm], Eigengewichtslasten [kNm³], sonstige Streckenlasten [kN/m, kNm/m] sowie Temperaturbelastungen [°K].

Lastfälle

ein Lastfall ist die kleinste berechenbare Belastungseinheit.

Die Lasten eines Lastfalls sind durch die Summe der zu diesem Lastfall gehörenden Lastbilder definiert.

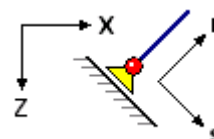
Ein Lastfall ist immer genau einer Einwirkung zugeordnet und von einem bestimmten Typ, der angibt, ob sich der L. additiv oder alternativ zu anderen Lastfällen verhält.

Koordinatensysteme

Alle hier beschriebenen Koordinatensysteme sind kartesisch und rechtshändig.

X-Y-Z das globale X-Y-Z-Koordinatensystem ist ein ortsfestes Koordinatensystem.
Es dient der Vermessung von Knotenkoordinaten.
X und Y spannen eine horizontale Ebene auf; Z zeigt nach unten.

r-s-t jedem definierten Knoten ist ein r-s-t-Koordinatensystem zugeordnet.
Es dient dazu, schiefwinklige Knotenlager zu definieren.
Voreingestellt ist: $r-s-t = X-Y-Z$
Nebenstehendes Beispiel: gelagert in r-Richtung; nicht gelagert in s-Richtung



I-m-n jedem Stab ist ein I-m-n-Koordinatensystem zugeordnet (lokales Stabkoordinatensystem).
Der Vektor I zeigt immer vom Anfangsknoten (A) zum Endknoten (E).
Zur Beschreibung der Voreinstellung muss zwischen Balken und Stützen unterschieden werden

- während die Systemlinie (Stabachse) einer Stütze parallel zur globalen Z-Achse verläuft,
- verfügt die Systemlinie eines Balkens auch über eine horizontale Ausdehnung.

Voreingestellt liegt der Vektor m stets parallel zur horizontalen X-Y-Ebene.

Bei Stützen zeigt m (voreingestellt) in die globale Y-Richtung.

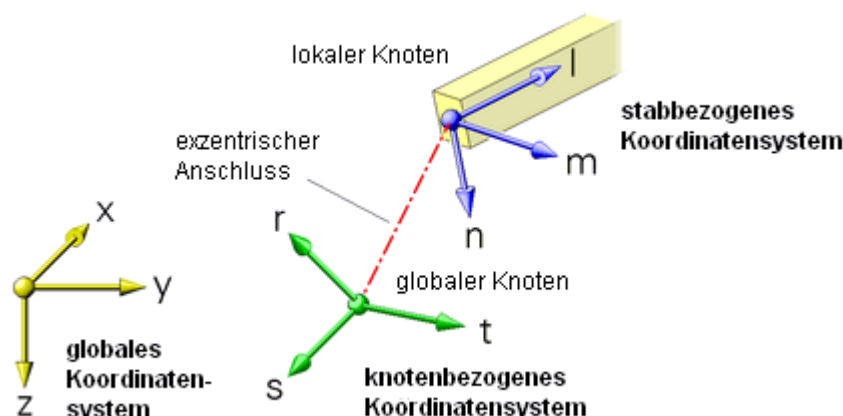
m und n können vom Benutzer durch Vorgabe eines Winkels α um die I-Achse verdreht werden.

Das I-m-n-System dient zur Beschreibung der räumlichen Orientierung der Querschnitte, zur Festlegung lokaler Lastrichtungen (Windlasten) und zur Beschreibung der Imperfektionsrichtungen.

Die bisher vorgestellten Koordinatensysteme können anschaulich der folgenden Grafik entnommen werden.



Man beachte bei exzentrischem Anschluss die Unterscheidung zwischen globalen und lokalen Knoten!



$\xi-\eta-\zeta$ das $\xi-\eta-\zeta$ -System ist das stabbezogene Hauptachsensystem.
Für symmetrische Querschnitte gilt $\xi-\eta-\zeta = I-m-n$; dies gilt jedoch nicht für L- und Z-Profile.
Im $\xi-\eta-\zeta$ -System werden die Stabschnittgrößen berechnet und ausgegeben.

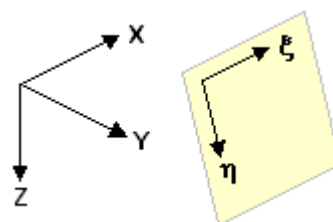
Ebenenkoordinatensysteme

Im 4H-FRAP-Eingabemodul können beliebig viele Ebenen definiert werden.

Jede Ebene hat ein zweidimensionales Koordinatensystem, in dem die Objekte (Knoten und Stäbe), die sich in dieser Ebene befinden, eingemessen werden.

Liegt eine Ebene parallel zu den Achsen des globalen Koordinatensystems, lauten die Koordinatensysteme **x-y**-, **x-z**- oder **y-z-System** in Anlehnung und Ausrichtung an das globale X-Y-Z-System.

Bei schiefwinkligen Ebenen lautet das Koordinatensystem **$\xi-\eta$ -System** wobei ξ stets parallel zur X-Y-Ebene liegt und η nach unten zeigt.



Objekte aus- und abwählen

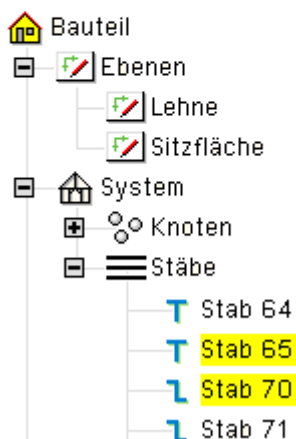
hier Informationen zu Objekte aus- und **abwählen**

-
- **Auswahllisten**
- bedingte **Auswahl**
- Tipp: **Referenzobjekte**
- **Doppelklickfunktionen**

ausgewählte Stäbe
... im Objektfenster



... im Baumannsichtsfenster



Im Darstellungsfenster des grafischen Eingabemoduls werden die Knoten, die Stäbe sowie die Lastbilder *Knotenlasten*, *Stabeinzellasten* und *Linienlasten* in ihren geometrischen Ausmaßen im 3D-Raum dargestellt.

Die Lastbilder *Temperaturlasten* und *Stützensenkungen* werden durch ein geeignetes Symbol markiert.

Diese Objekte können über einen einfachen Mausklick (linke Maustaste) aus- bzw. abgewählt werden. Wird ein Objekt ausgewählt, ändert es (zur Kennzeichnung seines besonderen Zustands) seine Farbe (weiß, rot).

Mit den ausgewählten Objekten können Aktionen durchgeführt werden.

Dies gilt teilweise für alle ausgewählten Objekte gemeinsam (z.B. löschen) oder nur für ausgewählte Objekte gleichen Typs.

So können nur den ausgewählten Stäben Materialeigenschaften zugewiesen werden; ausgewählte Knoten und Lastbilder werden bei dieser Aktion ignoriert.

Andererseits können allen Knoten Knotenlagereigenschaften zugewiesen werden, was sich weder auf die ausgewählten Stäbe noch auf die ausgewählten Lastbilder auswirkt.

Alternativ zur Auswahl im Objektfenster können Objekte durch einfachen Mausklick auch im Baumannsichtsfenster aus- bzw. abgewählt werden.

Ein ausgewähltes Objekt wird hier zur Kennzeichnung des besonderen Zustands gelb hinterlegt.



Objekte können auch durch Umfahren aus- bzw. abgewählt werden.

Hierzu muss die Maus in einem Eckpunkt eines gedachten Umgebungsrechtecks positioniert werden.

Mit gedrückt gehaltener linker Maustaste wird die Maus in den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des nun sichtbaren Rechtecks gefahren.

Nach Lösen der Maustaste werden alle Objekte, die sich vollständig in dem Rechteck befinden, ausgewählt (wenn sie abgewählt waren) bzw. abgewählt (wenn sie ausgewählt waren).



Sollen alle Objekte eines bestimmten Typs ausgewählt werden (z.B. alle Stäbe), kann hierzu im Baumannsichtsfenster das zugeordnete Wurzelobjekt (hier *Stäbe*) angeklickt werden.



Speziell für das Abwählen der ausgewählten Objekte werden weitere Interaktionselemente angeboten, die sich im unteren Teil des rechten Buttonbereiches befinden (s. Skizze).

Mit diesen Interaktionselementen können (von links nach rechts): alle ausgewählten Knoten-, alle ausgewählten Stäbe, alle ausgewählten Lastbilder und alle ausgewählten Objekte insgesamt abgewählt werden.



Die Anzahl der ausgewählten Objekte wird als Kontrollmechanismus in der Statuszeile angezeigt.

Auswahllisten

Der aktuelle Auswahlzustand kann in einer Auswahlliste gespeichert werden.

Hierzu muss der nebenstehend dargestellte Button angeklickt werden.

Es erscheint ein Eigenschaftsblatt, in dem der aktuellen Auswahl eine Bezeichnung zugeordnet werden kann.



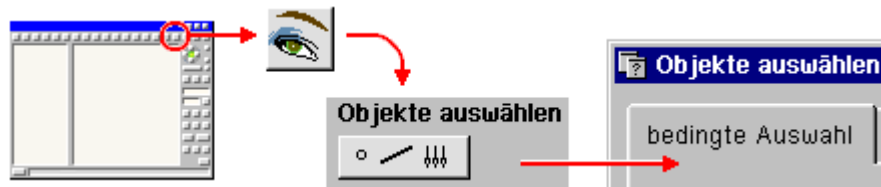
Nach Bestätigen dieses Eigenschaftsblatts kann die Auswahl jederzeit durch Anklicken des entsprechenden Symbols im Baumanichtsfenster unter dem Wurzelobjekt *Auswahllisten* durch einfaches Anklicken aktiviert werden.

Erfährt eine definierte Auswahlliste im Baumanichtsfenster einen Doppelklick, erscheint ein Eigenschaftsblatt, in dem die definierten Auswahllisten eingesehen und verwaltet werden können.

Nicht mehr benötigte Auswahllisten können hier gelöscht werden.

Erfährt das Wurzelobjekt mit der Bezeichnung *Auswahllisten* einen Doppelklick, kann in dem hierdurch eingeblendeten Eigenschaftsblatt festgelegt werden, wie das grafische Eingabemodul auf einen Klick auf eine Auswahlliste reagieren soll.

bedingte Auswahl



Bei der bedingten Auswahl können Knoten oder Stäbe ausgewählt werden, die eine bestimmte Bedingung erfüllen. Diese bestimmten Eigenschaften können in einer Auswahlliste ausgewählt werden.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts erscheinen die jetzt aktivierten Objekte im Darstellungsfenster.

Referenzobjekte

Häufig kommt es vor, dass mehrere Objekte gleichen Typs Eigenschaften zugewiesen bekommen sollen.

Hierzu werden die Objekte ausgewählt und das Eigenschaftsblatt aktiviert, das der gewünschten Eigenschaft zugeordnet ist.

Hierbei werden zunächst die Eigenschaften des Referenzobjekts bearbeitet. Das Referenzobjekt ist das Objekt, das als erstes ausgewählt wurde.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts erhalten alle ausgewählten Objekte die neuen Eigenschaften.

Diese Tatsache lässt sich zur Vereinheitlichung von Objekteigenschaften sowie zur gezielten Übergabe von Eigenschaften eines bestimmten Objekts an andere Objekte verwenden.

Bearbeitung einzelner Objekte - Doppelklickfunktionen

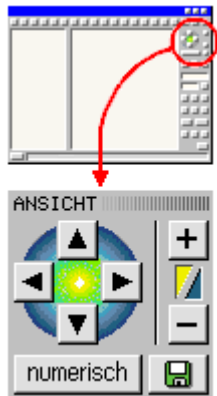
Erfährt ein Objekt im Darstellungsfenster oder im Baumanichtsfenster einen Doppelklick (zweimal kurz hintereinander linke Maustaste anklicken), erscheint ein individuell auf dieses Objekt zugeschnittenes Eigenschaftsblatt auf dem Sichtgerät.

Diesem können zum einen Informationen zum Objekt entnommen werden, zum anderen können hier aber auch Änderungsaktionen durchgeführt werden.

Man beachte hierbei, dass Änderungen sich nur auf das per Doppelklick ausgewählte Objekt auswirken, unabhängig vom Auswahlzustand der restlichen Objekte!

- hier Informationen zu
- **Blickwinkel**, Augpunkt
 - **Zoomfunktionen**
 - **Eigenschaften** der grafischen Darstellung
 - **Sichtbarkeitsstatus**
 - fotorealistische **Darstellung**

Blickwinkel, Augpunkt



Das System wird im Darstellungsfenster aus einem bestimmten Blickwinkel dargestellt.

Hierzu ist die Position des Auges (bzw. der Fotokamera) mittels der nebenstehend dargestellten Interaktionselemente festzulegen.

Werden die vertikalen Pfeilbuttons gedrückt, kippt das System nach oben bzw. nach unten. Durch Drücken der horizontalen Pfeilbuttons dreht sich das System um die eigene vertikale Z-Achse.

Der Abstand zwischen Kamera und Objektpunkt kann verkleinert (-) oder vergrößert (+) werden.

Ein sehr großer Abstand führt zu einer Parallelperspektive; ein sehr kleiner Abstand führt hingegen zu einer Zentralperspektive mit verwirrenden Verzerrungen.

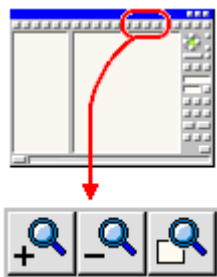
Die Position von Kamera und Objektpunkt kann numerisch festgelegt werden; hierzu muss der **numerisch**-Button angeklickt werden.

Durch Anklicken des **Diskettensymbols** kann der aktuelle Blickwinkel system- oder lastfallbezogen gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aktiviert werden.



Die System- und Lastfallgrafiken in der Systemdruckliste nutzen die gespeicherten Blickwinkel, so dass hiermit eine übersichtliche Darstellung auch im Statikdokument erzielt werden kann.

Zoomfunktionen



Das System wird normalerweise unter Berücksichtigung des aktuell eingestellten Blickwinkels derart dargestellt, dass alle Knoten und Stäbe mit einem vorgebbaren Randabstand optimal in das Darstellungsfenster eingepasst werden.

Um die Darstellung ausschnittsweise zu vergrößern, bedient man sich der Zoomfunktionen, die über die angegebenen Symbole zur Verfügung stehen.

Nach Anklicken des [+] -Buttons erscheint ein Fadenkreuz auf dem Sichtgerät, das mit Hilfe der Maus bewegt werden kann.

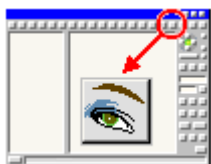
Das Fadenkreuz muss in einer gedachten Ecke eines rechteckförmigen Bereiches positioniert werden. Nach Drücken (und gedrückt halten) der linken Maustaste spannt sich durch Bewegung der Maus ein Rechteck auf.

Nach Lösen der Maustaste wird der Bereich des so definierten Rechtecks im Darstellungsfenster angepasst.

Der [-] -Button macht die letzte Zoomaktion rückgängig; die Darstellung schaltet in die vorangegangene Zoomebene zurück.

Der letzte Button sorgt dafür, dass wieder sämtliche Knoten und Stäbe im Darstellungsfenster erscheinen.

Eigenschaften der grafischen Darstellung



Nach Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons erscheint ein Eigenschaftsblatt, in dem auf die Darstellung der Objekte im Darstellungsfenster Einfluss genommen werden kann.

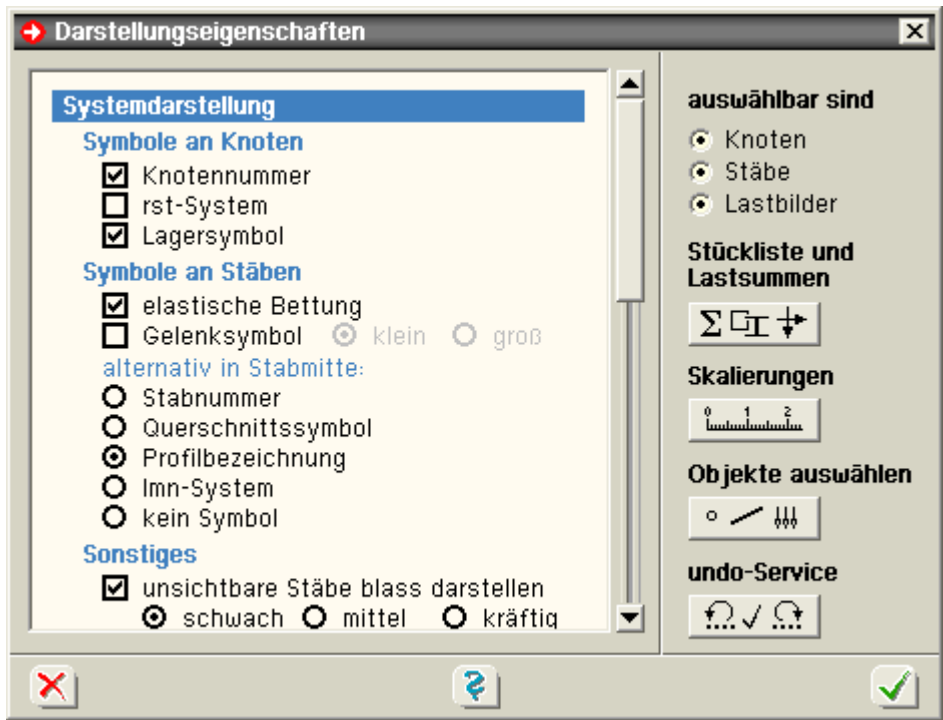
Hier wird festgelegt, ob Knoten- und/oder Stabnummern zusätzlich dargestellt werden und elastisch gebettete Stäbe gesondert gekennzeichnet werden sollen.

Weiterhin können Knotenlager- und Gelenksymbole eingeblendet werden.

Alternativ zu den Stabnummern kann jedem Stab ein Querschnittssymbol zugeordnet werden.

Dies vermag die Übersicht über den Bearbeitungszustand hinsichtlich der Material- und Querschnittsdefinitionen zu erhöhen.

Darüber hinaus kann entschieden werden, ob das globale Koordinatensystem, die lokalen Imn-Stabkoordinatensysteme und/oder die rst-Knotenkoordinatensysteme angetragen werden sollen.



Auch für die einzelnen Lastbildtypen kann angegeben werden, ob sie dargestellt werden und - wenn ja - ob die jeweiligen Lastordinaten angetragen werden sollen.

Für Knoten, Stäbe und Lastbilder kann weiterhin festgelegt werden, ob sie (per Mausklick) ausgewählt werden können sollen. Bei der Bearbeitung der Lastbilder kann die Möglichkeit, Stäbe nicht auswählen zu können von Vorteil sein, da ein Mausklick auf einen Stab dann nur die Stablast auf diesem Stab auswählen kann.



Man beachte, dass die hier getroffenen Festlegungen beim Verlassen des grafischen Eingabemoduls gespeichert und beim erneuten Aufruf wieder geladen werden!

Wenn also (nach zweiwöchiger Pause) keine Lastbilder im Darstellungsfenster dargestellt werden, muss es nicht unbedingt daran liegen, dass noch keine Lastbilder definiert wurden. Möglicherweise wurde nur ihre Visualisierung abgestellt.

Bei Wiederstart des grafischen Eingabemoduls erfolgt aus diesem Grunde ein entsprechender Hinweis.



der Button unter der Überschrift *Stückliste und Lastsummen* führt zur Darstellung des aktuell definierten Materialeinsatzes sowie der resultierenden Kräfte aus den einzelnen Lastfällen.



der **Skalierungsbutton** im Eigenschaftsblatt ermöglicht weitere Einstellungen für das Darstellungsfensters. Hier können die Randabstände im Zoom-Normalzustand und die Skalierung der Einzel- und Linienlasten faktorisiert werden.

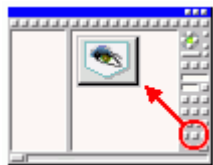


die gezielte Auswahl bestimmter Knoten und Stäbe kann mit Hilfe des Buttons **Objekte auswählen** bewerkstelligt werden. Hierbei wird zwischen bedingter Auswahl und direkter Auswahl unterschieden.



der letzte Button ermöglicht, Einstellungen zum **undo-Service** vorzunehmen.







Sichtbarkeitsstatus

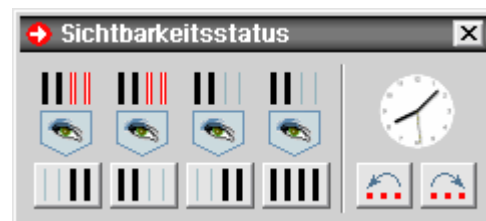


Mit Hilfe des nebenstehend dargestellten Buttons hat der Benutzer des grafischen Eingabemoduls die Möglichkeit, ausgewählte Stäbe unsichtbar zu schalten.

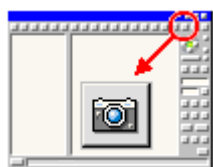
Hierdurch wird es ermöglicht, innerhalb komplexer Strukturen mit sehr vielen Objekten an ausgewählten Detailbereichen zu arbeiten.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung

-  alle Stäbe werden unsichtbar geschaltet, die aktuell nicht ausgewählt sind; es wird mit den aktuell ausgewählten Stäben weitergearbeitet.
-  alle Stäbe werden unsichtbar geschaltet, die aktuell ausgewählt sind; es wird mit den aktuell nicht ausgewählten Stäben weitergearbeitet.
-  Sichtbarkeit invertieren; es werden alle Stäbe unsichtbar geschaltet, die aktuell sichtbar sind und umgekehrt.
-  Normalzustand: alle Stäbe werden sichtbar geschaltet
-  definierter Sichtbarkeitsstatus rückwärts; es wird der Zustand wieder hergestellt, der vor der letzten Änderung des Sichtbarkeitsstatus' bestand (sinnvoll bei sukzessiver Ausschaltung der Sichtbarkeit)
-  definierter Sichtbarkeitsstatus vorwärts; es wird der Zustand wieder hergestellt, der vor dem letzten Rücksprung bestand. Hierdurch kann zwischen benachbarten Sichtbarkeitszuständen hin- und hergeschaltet werden.



fotorealistische Darstellung



Nach Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons wird das zum DTE[®]-System gehörende FotoView-Werkzeug gestartet.

FotoView stellt das System unter Berücksichtigung aller vorliegenden Informationen bzgl. Exzentrischer Anschlüsse, Stabdrehwinkel, Material und Querschnittsangaben in fotorealistischer Form dar und dient der Überprüfung der bisher erfolgten Eingaben.

Die beschriebenen Blickwinkel- und Zoomfunktionen werden auch von FotoView angeboten.

Der Lichteinfallwinkel kann modifiziert und Hintergrundbilder können in die Szene montiert werden.

Die aktuelle Darstellung kann auf dem Drucker ausgegeben werden oder in die Druckliste *Details und Ansichten* gespeichert werden.



Man beachte, dass nur die aktuell sichtbar geschalteten Stäbe in FotoView dargestellt werden! Hierdurch ist es möglich, Details aus dem Gesamtsystem herauszuschneiden und zu visualisieren.

