

4H-FRAP Grafische Eingabe - Belastung / Imperfektionen

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

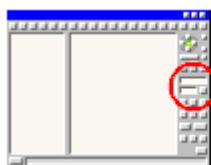
- Allgemeines zu Lastbildern
- Lastbilder erzeugen
- Lastbilder bearbeiten
- Eigengewichtslasten
- Streckenlasten
- Stabeinzellasten
- Temperaturlasten
- Knotenlasten
- Auflagerzwangsverformung
- Flächenlasten
- Wanderlastenzüge
- Lastbilder tabellarisch
- Allg. zu Imperfektionen
- Imperfektionen erzeugen
- Imperfektionen bearbeiten
- Eigenschaften Imperfektion
- Imperfektion auf Stabketten
- Imp. tabellarisch bearbeiten

Lastbilder

hier Informationen zu

- **Allgemeines**
- Lastbilder **erzeugen**
- Lastbilder **bearbeiten** (vereinheitlichen, kopieren)
- Lastbildtypen
 - **Eigengewichtslasten**
 - **Streckenlasten**
 - **Stabeinzellasten**
 - **Temperaturlasten**
 - **Knotenlasten**
 - **Wanderlastenzüge**
 - **Auflagerzwangsverformungen**
- Streckenlastbilder aus Flächenlasten **generieren**
- Lastbilder tabellarisch **bearbeiten**

Allgemeines



Sind Einwirkungen und insbesondere Lastfälle definiert, kann aus der Systemfolie über die nebenstehend dargestellten Schalttafeln in eine Lastfallfolie gewechselt werden.

Zur Einrichtung von Lastfällen s. *Verwaltung der Einwirkungen*.

Entsprechendes gilt für die Imperfektionsfolien.

Lastbilder sind dem Lastfall, in dessen Folie sie erzeugt wurden, und dem belasteten Objekt (Stab/Knoten) zugeordnet.

Nur die Lastbilder der aktiven Lastfallfolie werden dargestellt und sind - wie Stäbe und Knoten - auswählbare Objekte.

Zur Aus- und Abwahl von **Objekten**.

Lastbilder erzeugen



Befindet sich die Interaktion in einer Lastfallfolie und sind Stäbe und (oder) Knoten ausgewählt, erscheint durch Anklicken des nebenstehenden Buttons das dargestellte Menü zur Auswahl des Lastbildtyps.

In der Reihenfolge von links nach rechts werden angeboten

- Eigengewichtslasten (stabbezogen)
- Streckenlasten (stabbezogen)
- Stabeinzellasten (stabbezogen)
- Temperaturlasten (stabbezogen)
- Knotenlasten (knotenbezogen)
- Auflagerzwangsverformungen (knotenbezogen)

Wird einer der Auswahlbuttons angeklickt, erscheint das dem Lastbildtyp zugeordnete Eigenschaftsblatt zur weiteren Bearbeitung auf dem Sichtgerät.

Durch Bestätigen dieses Eigenschaftsblatts werden alle ausgewählten bezogenen Systemobjekte (Stäbe oder Knoten) mit dem Lastbild belastet.

Die Lastbilder erscheinen anschließend als auswählbare Objekte im Darstellungsfenster.

Lastbilder bearbeiten (vereinheitlichen, kopieren)



Befindet sich die Interaktion in einer Lastfallfolie und sind Lastbilder ausgewählt, können sie durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons bearbeitet werden.

Sind hierbei Lastbilder von unterschiedlichem Lastbildtyp ausgewählt, muss der gewünschte Typ wie nebenstehend dargestellt angeklickt werden.

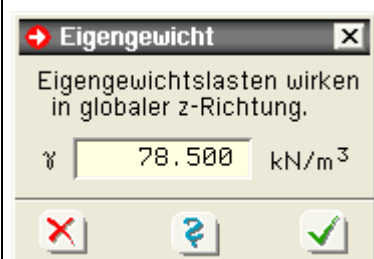
In der Folge erscheint das Eigenschaftsblatt des Referenzlastbilds (das zuerst ausgewählte Lastbild des ausgewählten Lastbildtyps) auf dem Sichtgerät.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts erhalten alle Lastbilder vom ausgewählten Lastbildtyp die Eigenschaften des Referenzlastbilds.

Dieser Mechanismus kann genutzt werden, um Lastbildeigenschaften zu vereinheitlichen.

Durch Anklicken des Buttons **ausgew. Lastbilder kopieren** können die aktuell ausgewählten Lastbilder faktorisiert in eine andere Lastfallfolie kopiert oder verschoben werden.

Eigengewichtslasten



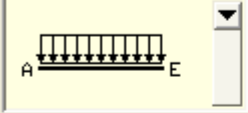
Eigengewichtslasten werden über die spezifische Wichte γ in kN/m^3 definiert. Sie werden, multipliziert mit der Stabquerschnittsfläche, wie in globaler Z-Richtung wirkende Streckenlasten behandelt.

Auch gevoutete Stäbe werden hierbei korrekt verarbeitet.

Streckenlasten

Linienlasten

LASTGEOMETRIE



a=0.000

l=0.000

e=0.000

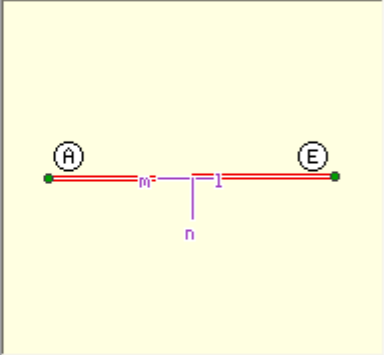
LASTRICHTUNG

Typ: G

LASTORDINATEN in kN/m

	LINKS	RECHTS
qx	0.000	0.000
qy	0.000	0.000
qz	12.500	0.000
ml	0.000	0.000

STABORIENTIERUNG IN AKTUELL
GEWÄHLTER BLICKRICHTUNG



Referenzstablänge: 5.280 m

Es kann zwischen den nebenstehend symbolisch dargestellten Streckenlasttypen gewählt werden. Für eine Teilstreckenlast müssen zwei der drei Abstände a, l oder e angegeben werden.

Der Wert, der nicht angegeben werden soll, kann durch Anklicken des vorangestellten Buttons abgewählt werden.

Als Lastwirkungsrichtungen werden die Typen G, S und W angeboten.

G (wie Gewichtslast) wirkt in den globalen Koordinatenrichtungen X, Y und Z

S (wie Schnee) wirkt in denselben Richtungen wie G

Die Ordinaten des Typs S werden jedoch in Abhängigkeit der Stabneigung zur Horizontalen mit dem Kosinuswert des Winkels abgemindert.

W Streckenlasten vom Typ W (wie Wind) wirken im lokalen Stabkoordinatensystem l-m-n

Die Lastordinaten sind in den einzelnen unabhängigen Richtungen anzugeben.

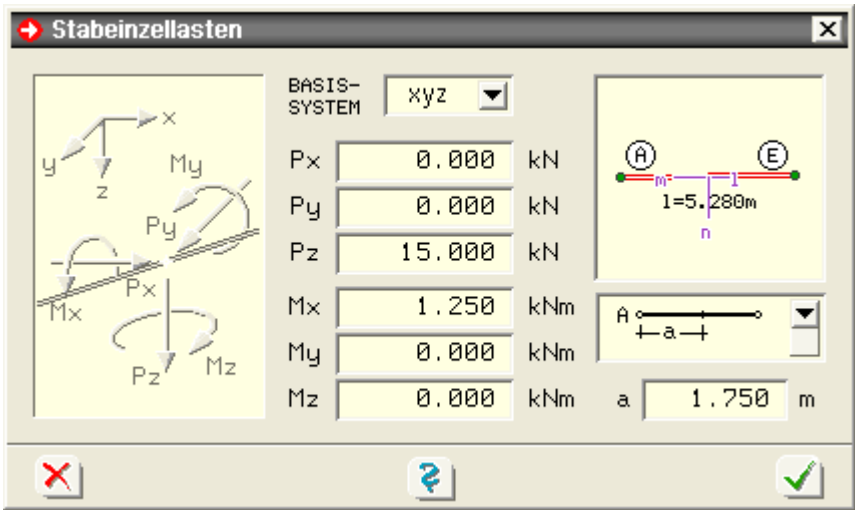
Neben den Streckenkraftgrößen kann das Streckenmoment um die stabeigene I-Achse angegeben werden.

Streckenlasten wirken stets auf der lokalen Stabachse.

Zur Orientierung werden die Stabausrichtung des Referenzstabs und seine Länge im Eigenschaftsblatt dargestellt.

Stabeinzellasten

graf_eingabe_last.html[25.08.2023 06:49:58]

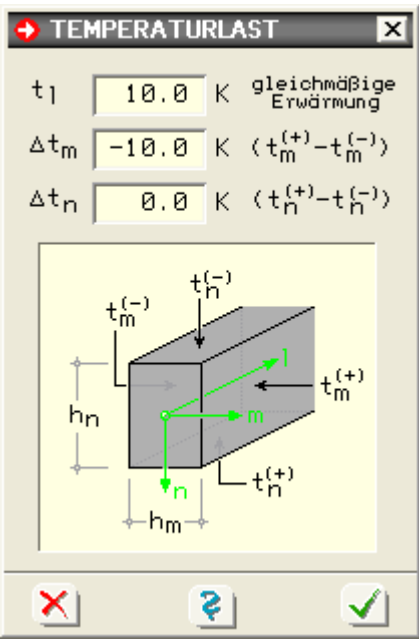


Die drei unabhängigen Kräfte und Momente können wahlweise im globalen X-Y-Z-Koordinatensystem oder im stabeigenen l-m-n-System definiert werden.

Der Abstand des Lastangriffspunkts vom Anfangs- oder Endknoten muss angegeben werden.

Zur Orientierung werden die Stabausrichtung des Referenzstabs, das l-m-n-System und die Stablänge im Eigenschaftsblatt dargestellt.

Temperaturlasten



Temperaturlasten sind als Differenzen zur Einbautemperatur zu verstehen.. Mit t_l kann eine gleichmäßige Temperaturänderung des Stabes vorgegeben werden. Eine Erwärmung ist mit einem positiven, eine Abkühlung mit einem negativen Wert anzugeben.

Mit Δt_m und Δt_n werden Temperaturdifferenzen zwischen den äußeren Querschnittsrändern in lokaler m und n-Richtung beschrieben.

Mit den Querschnittsabmessungen h_m bzw. h_n wird der Temperaturgradient durch das Material erfasst.

h_m bzw. h_n beschreiben das umgebende Rechteck des Querschnitts.

Es gilt: $\Delta t_m = t_m^{(+)} - t_m^{(-)}$ und dementsprechend $\Delta t_n = t_n^{(+)} - t_n^{(-)}$.

Da es sich bei allen Angaben um Temperaturdifferenzen handelt, kann die Dimension K (Kelvin) durch °C (Celsius) ersetzt werden.

Knotenlasten

Die drei unabhängigen Kräfte und Momente können wahlweise im globalen X-Y-Z-Koordinatensystem oder im knoteneigenen r-s-t-System definiert werden.

Erläuterungen zum r-s-t-System finden Sie [hier](#).

Knotenlasten

BASIS-SYSTEM

xyz

Px

0.000

kN

Py

3.000

kN

Pz

15.000

kN

Mx

0.000

kNm

My

0.000

kNm

Mz

0.000

kNm

✖

?

✓

Auflagerzwangsverformungen

Stützenverformungen

vr

0.00

cm

φr

0.00

%

vs

0.00

cm

φs

0.00

%

vt

1.00

cm

φt

0.00

%

✖

?

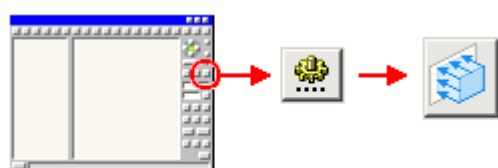
✓

Auflagerzwangsverformungen können für jeden Verschiebungs- und Verdrehungsfreiheitsgrad unabhängig voneinander vorgegeben werden.

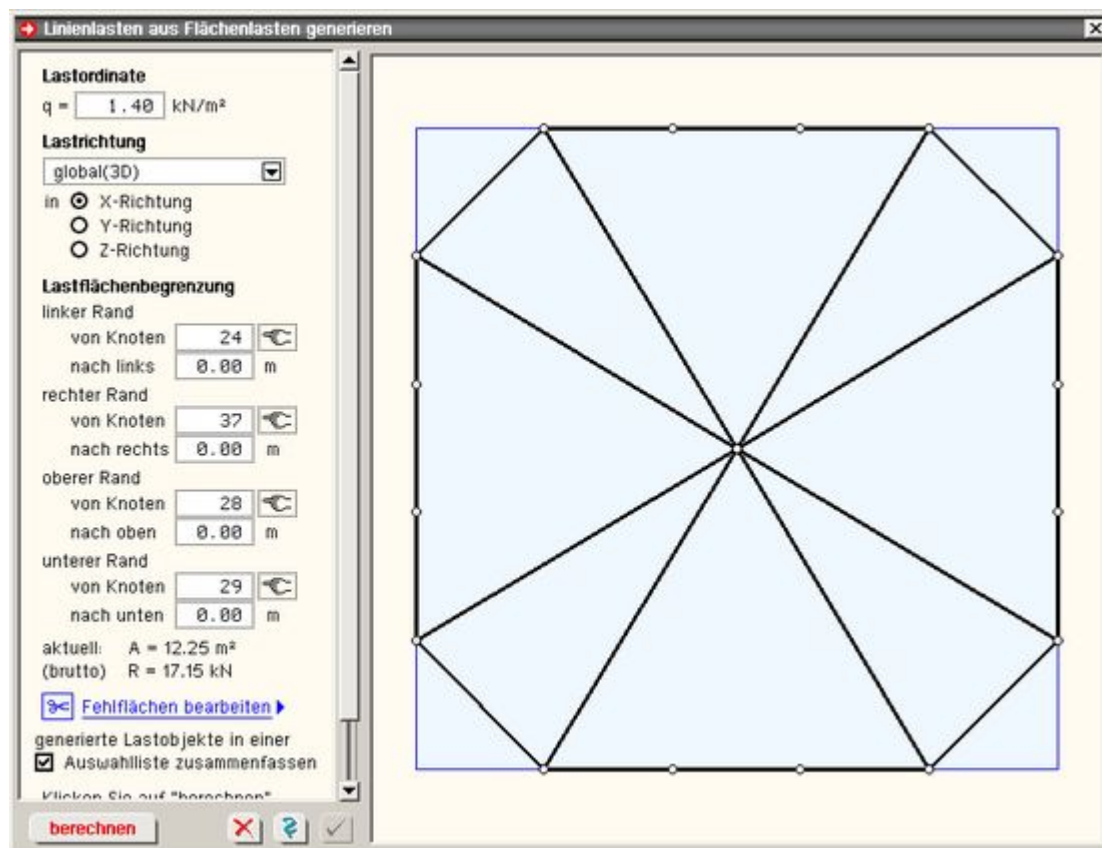
Verschiebungen sind in cm, Verdrehungen im Bogenmaß in ‰ einzugeben.

Man beachte, dass diese Angaben nur sinnvoll sind, wenn der Knoten in entsprechender Richtung gelagert ist!

Streckenlastbilder aus Flächenlasten generieren



Befindet sich die Interaktion in einer Lastfolie im Ebenenbearbeitungsmodus und sind Stäbe ausgewählt, erscheint durch Anklicken der nebenstehend dargestellten Buttonfolge ein Eigenschaftsblatt, in dem Flächenlasten definiert und in Linienlastbilder umgerechnet werden können.



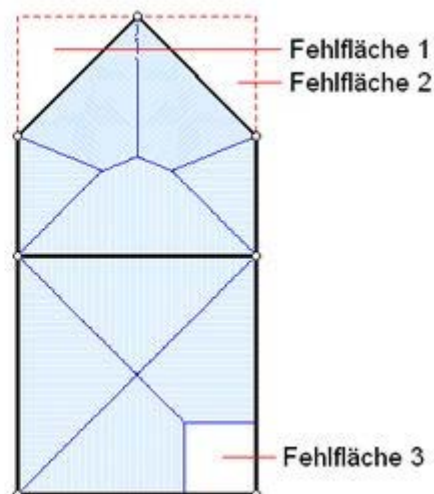
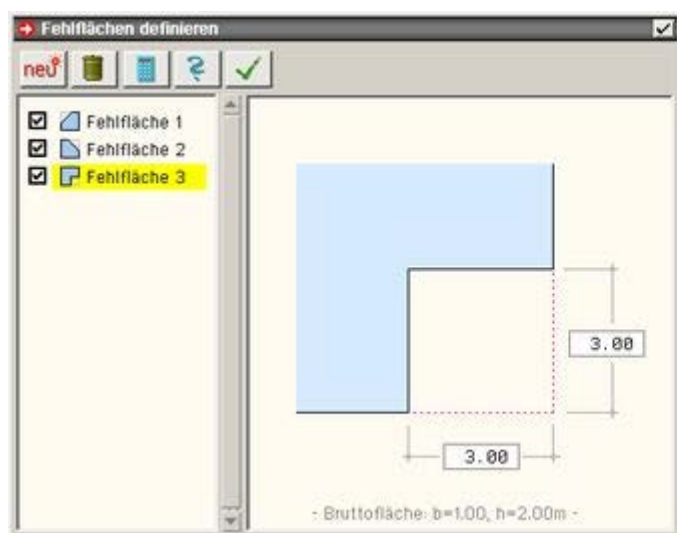
Während auf der rechten Seite die ausgewählten Stäbe sowie die Lastfläche grafisch dargestellt werden, können in diesem Eigenschaftsblatt auf der linken Seite Angaben zur Flächenlast vorgenommen werden.

Hier sind zunächst die Lastordinate (in kN/m^2) und die Lastrichtung festzulegen.

Unter der Überschrift *Lastflächenbegrenzung* können die Ränder der rechteckigen Flächenlast gegenüber den am Rande liegenden Knoten verschoben werden.

Darüber hinaus kann festgelegt werden, ob die generierten Linienlastbilder in einer Auswahlliste zusammengefasst werden sollen.

Durch Anklicken des **Fehlflächen bearbeiten**-Links erscheint ein Eigenschaftsblatt, in dem beliebig viele Fehlflächen definiert werden können, die aus der o.a. rechteckigen Lastfläche herausgeschnitten werden.

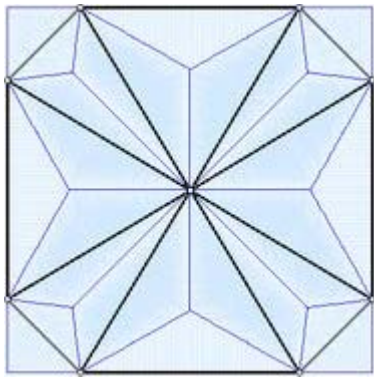


Wird der **berechnen**-Button angeklickt, erscheint das Ergebnis grafisch im rechten und numerisch im linken Fenster.

Berechnungsmethode

Zu jedem Punkt der Lastfläche wird der nächstliegende Stab gesucht.

Dieser erhält die diesem Punkt zugeordnete Teillast. Es entsteht optisch eine Walmdachkonstruktion, deren Gratsparren die Lasteinflussflächen begrenzen.



In einigen Fällen kann dies auch zu Knotenbelastungen führen.

Die Resultierenden der sich ergebenden Stabbelastungen werden als konstante Streckenlasten auf dem Stab verteilt.

Durch Anklicken des **bestätigen**-Buttons werden die Streckenlastbilder (und ggf. die Auswahlliste) erzeugt.

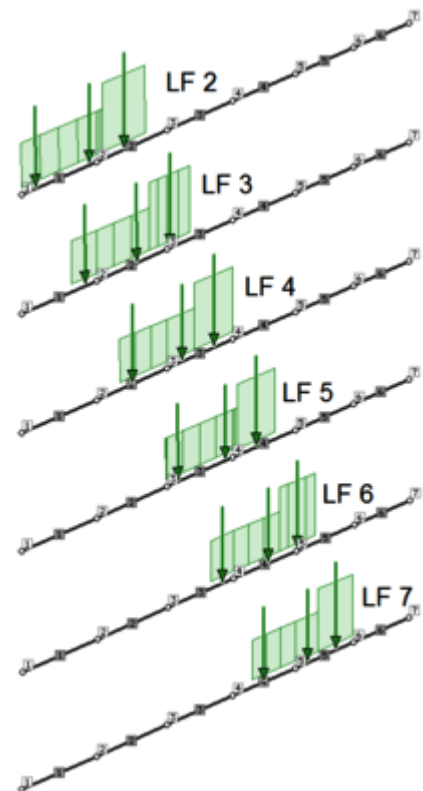
Wanderlastenzüge

Mittels Wanderlastenzügen können Lastgruppen beschrieben werden, die aus beliebig vielen Einzel- und Linienlasten bestehen, die über zuvor definierte Stabzüge durch diverse Lastfälle "gezogen" werden können.

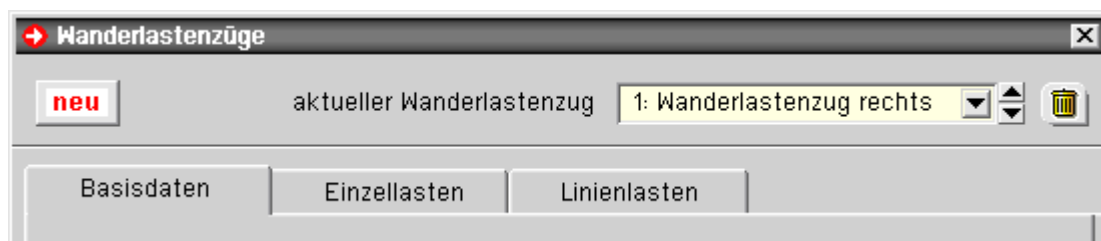
Die nebenstehende Abbildung zeigt beispielhaft die Lage eines Lastzugs auf einem Stabzug in unterschiedlichen Lastfallfolien.

Es können beliebig viele Wanderlastenzüge definiert werden.

Die Bearbeitung von Wanderlastenzügen erfolgt über die Funktion *bearbeiten* -> *Wanderlastenzüge* oder Klicken der nachfolgend dargestellten Buttons, während sich der Bearbeitungszustand in einer Lastfallfolie befindet



Das nachfolgend dargestellte Eigenschaftsblatt erscheint.



Die Kopfzeile des Eigenschaftsblatts bietet Interaktionselemente zum Erzeugen eines neuen Wanderlastenzugs (**neu**-Button), zur Auswahl eines bestehenden Wanderlastenzugs (Auswahlliste) und zum Löschen des aktuell ausgewählten Wanderlastenzugs (**Mülleimersymbol**) an.

Die Eigenschaften des aktuell ausgewählten Wanderlastenzugs werden in den darunter befindlichen drei Registern spezifiziert.

Register Basisdaten

Basisdaten

Einzellasten

Linienlasten

Wanderlastenzug

Nr. 1

Wanderlastenzug rechts

auf Stabzug

1: Stabzug rechts

Typ

☒ konstant

☐ veränderlich

a_A 0.00 m

a_E 25.00 m

Generierung und Lastfallzuordnung

	Lastfall	Δa_i [m]
1	3	0.00
2	4	1.50
3	5	1.50
4	6	1.50
5		
6		
7		
8		

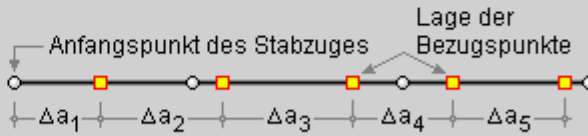
Lastrichtung

☐ lmn (lokal)

☒ XYZ (global)

Anfangspunkt des Stabzuges

Lage der Bezugspunkte



☐ nach Bestätigung des Eigenschaftsblatts auflösen

Im Register *Basisdaten* werden auf der linken Seite Nummer und Name des Wanderlastenzugs festgelegt. Außerdem muss angegeben werden, auf welchem zuvor definierten Stabzug der Wanderlastenzug agiert. Ein Wanderlastenzug kann vom Typ *konstant* oder *veränderlich* sein.

Bei einem veränderlichen Wanderlastenzug werden die Lastordinaten in einer Stellung A und einer Stellung E beschrieben. Zwischen diesen beiden Laststellungen werden die Lastordinaten linear interpoliert.

Auf der rechten Seite werden die unterschiedlichen Laststellungen den verschiedenen Lastfällen zugeordnet. Die Laststellungen werden als Abstände der Lastgruppe zur Lastgruppe des vorherigen Lastfalls beschrieben. S. hierzu die Skizze unter der Tabelle.

Weiterhin wird hier festgelegt, ob sich die Lasten als lokale (auf das Stabkoordinatensystem bezogene) oder globale (auf das globale KOS bez.) Lasten verstehen.

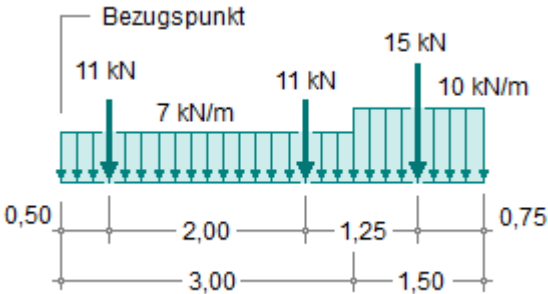
Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts erscheinen die Lastbilder der Wanderlastenzüge in den einzelnen Lastfallfolien und können dort visuell kontrolliert werden.

Die Lastbilder werden dort in grüner Farbe dargestellt, um sich von den manuell erzeugten Lastbildern abzusetzen.

Um die Lastbilder inhaltlich zu ändern, muss wiederum das Eigenschaftsblatt der Wanderlastenzüge aufgerufen werden. Das Bearbeiten eines Lastbilds aus einem Wanderlastenzug per Doppelklick ist nicht möglich.

Um diese Einschränkung zu umgehen, kann festgelegt werden, dass der Wanderlastenzug nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts aufgelöst wird. In diesem Fall werden sich die Lastbilder des Wanderlastenzugs wie manuell erzeugte Lastbilder bearbeiten lassen. Auf den Wanderlastenzug kann dann jedoch nicht mehr zurückgegriffen werden.

Der nebenstehend dargestellte Wanderlastenzug, bestehend aus zwei Linienlasten und drei Einzellasten, wird nachfolgend mit Hilfe der beiden verbleibenden Register beispielhaft beschrieben.



Register Einzellasten

Basisdaten

Einzellasten

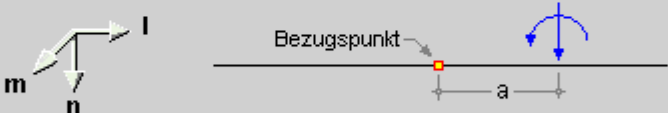
Linienlasten

Ordinaten am Bezugspunkt A

a [m]	P _{Al} [kN]	P _{Am} [kN]	P _{An} [kN]	M _{Al} [kNm]	M _{Am} [kNm]	M _{An} [kNm]
0.50	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	0.00
2.50	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	0.00
3.75	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00

Ordinaten am Bezugspunkt E

P _{EI} [kN]	P _{Em} [kN]	P _{En} [kN]	M _{EI} [kNm]	M _{Em} [kNm]	M _{En} [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Im Register *Einzellasten* werden die Einzellasten (Abstand vom Bezugspunkt und Lastordinaten) beschrieben. Die Anzahl der Tabellenzeilen entspricht der Anzahl der Einzellasten.

Da es sich hier um einen konstanten Wanderlastenzug handelt, müssen die Ordinaten am Bezugspunkt E nicht angegeben werden.

Register Linienlasten

Basisdaten

Einzellasten

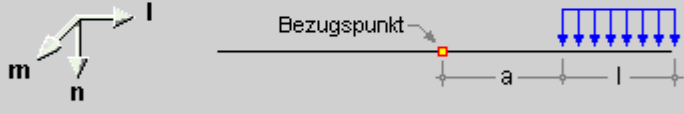
Linienlasten

Ordinaten am Bezugspunkt A

a [m]	l [m]	q _{Al} [kN/m]	q _{Am} [kN/m]	q _{An} [kN/m]	m _{Al} [kNm/m]
0.00	3.00	0.00	0.00	7.00	0.00
3.00	1.50	0.00	0.00	10.00	0.00

Ordinaten am Bezugspunkt E

q _{EI} [kN/m]	q _{Em} [kN/m]	q _{En} [kN/m]	m _{EI} [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00

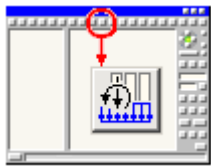


Im Register *Linienlasten* werden die Linienlasten (Abstand vom Bezugspunkt und Lastordinaten) beschrieben. Die Anzahl der Tabellenzeilen entspricht der Anzahl der Linienlasten.

Da es sich hier um einen konstanten Wanderlastenzug handelt, müssen die Ordinaten am Bezugspunkt E nicht angegeben werden.

Lastbilder tabellarisch bearbeiten

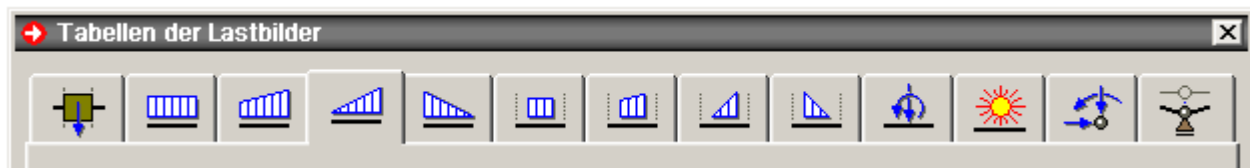
Befindet sich die Interaktion nicht in einer Imperfektionsfolie und wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt, erscheint das Eigenschaftsblatt zur tabellarischen



Bearbeitung der Lastbilder auf dem Sichtgerät.

Hierin können - unabhängig von der aktuellen Lastfallfolie - alle definierten Lastbilder eingesehen und tabellarisch bearbeitet werden.

Die unterschiedlichen Lastbildtypen sind den dargestellten Registern zugeordnet.



Durch Anfügen neuer Tabellenzeilen können neue Lastbilder erzeugt werden.

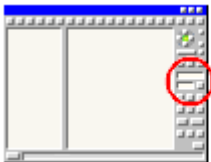
Da in den Tabellen Stäbe und Knoten (wie auch Lastfälle) über deren Nummern referenziert werden, ist darauf zu achten, dass die den Nummern zugeordneten Objekte auch tatsächlich existieren!

Imperfektionslastbilder

hier Informationen zu

- **Allgemeines**
- Imperfektionslastbilder **erzeugen**
- Imperfektionslastbilder **bearbeiten** (vereinheitlichen, kopieren)
- **Eigenschaften** eines Imperfektionslastbildes
- ... angewandt auf **Stabketten**
- Imperfektionslastbilder tabellarisch **bearbeiten**

Allgemeines



Sofern in der Verwaltung der **Einwirkungen** Imperfektionen definiert wurden, kann aus der Systemfolie über die nebenstehend dargestellten Schalttafeln in eine Imperfektionsfolie gewechselt werden.

Imperfektionslastbilder sind der Imperfektion, in deren Folie sie erzeugt wurden, und dem belasteten Stab zugeordnet.

Nur die Imperfektionslastbilder der aktiven Imperfektionsfolie werden dargestellt und sind - wie Stäbe und Knoten - auswählbare Objekte.

Zur Aus- und Abwahl von **Objekten**.

Imperfektionslastbilder erzeugen



Befindet sich die Interaktion in einer Imperfektionsfolie und sind Stäbe ausgewählt, erscheint durch Anklicken der nebenstehend dargestellte Buttonfolge ein Eigenschaftsblatt zur Festlegung des Imperfektionslastbilds.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts werden alle ausgewählten Stäbe mit dem Imperfektionslastbild belastet. Imperfektionslastbilder erscheinen als auswählbare Objekte im Darstellungsfenster.

Imperfektionslastbilder bearbeiten (vereinheitlichen, kopieren)

Sind innerhalb einer Imperfektionsfolie Imperfektions-



lastbilder ausgewählt, können diese durch Anklicken der nebenstehend dargestellten Buttonfolge bearbeitet werden.

Das Eigenschaftsblatt des Referenzimperfektionslastbildes (das zuerst ausgewählte Lastbild) erscheint auf dem Sichtgerät.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts erhalten alle Imperfektionslastbilder die Eigenschaften des Referenzimperfektionslastbildes. Dieser Mechanismus kann genutzt werden, um Imperfektionslastbildeigenschaften zu vereinheitlichen.

Durch Anklicken des Buttons **ausgew. Lastbilder kopieren** können die aktuell ausgewählten Imperfektionslastbilder faktorisiert in eine andere Imperfektionsfolie kopiert oder verschoben werden.

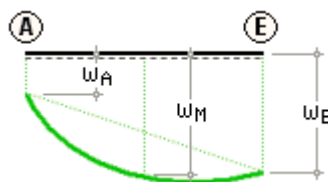
Eigenschaften eines Imperfektionslastbildes

Nachfolgend ist das einem Imperfektionslastbild zugeordnete Eigenschaftsblatt abgebildet.

Imperfektionslastbilder werden in ihren unabhängigen m- und n-Richtungen des lokalen Stabkoordinatensystems beschrieben.

Es besteht die Möglichkeit, als Stützstellen der Stabvorverformung die Werte w_C , w_0 und ϕ_0 oder w_A , w_M und w_E zu verwenden. Es bedeuten

- w_C konstante Stabverschiebung
- w_0 Vorverformung (Ausmitte in Stabmitte)
- ϕ_0 Schiefstellung
- w_A Vorverformung am Stabanfang
- w_M ... in Stabmitte
- w_E ... am Stabende

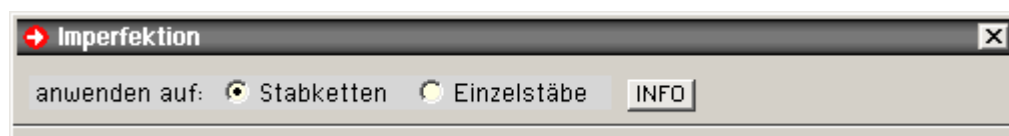


Bei Umschalten der Beschreibungsform werden die aktuell gesetzten Werte konform ineinander umgerechnet, so dass die Vorverformungsfigur bestehen bleibt.

Die Werte können wahlweise in [mm] bzw. [%] oder längenbezogen (als Bruchteil der Länge) angegeben werden.

Die Stablänge ist im Eigenschaftsblatt ausgewiesen.

Anwendung auf Stabketten



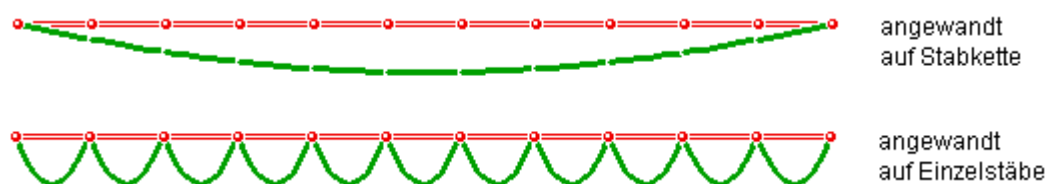
Wenn das grafische Eingabemodul bei der Erzeugung von Imperfektionslastbildern erkennt, dass nicht nur einzelne Stäbe, sondern ganze Stabketten ausgewählt sind, werden die o.a. Schaltflächen dem Eigenschaftsblatt zur Definition von Imperfektionslastbildern vorangestellt.

Eine Stabkette ist hierbei eine hinreichend gerade, zusammenhängende Kette von Einzelstäben mit einem ausgezeichneten Anfangspunkt, beliebig vielen Zwischenpunkten und einem Endpunkt.

Die lokalen I-Achsen der Stäbe einer Stabkette zeigen (in etwa) in dieselbe Richtung.

Mit Hilfe der o.g. Schalttafeln kann entschieden werden, ob die Festlegungen im Eigenschaftsblatt für die jeweiligen Einzelstäbe oder für die erkannten Stabketten gelten sollen.

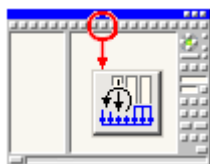
Den Unterschied im Resultat zeigt die folgende Abbildung.



Ist die Methode **anwenden auf Stabketten** ausgewählt und wird das Eigenschaftsblatt bestätigt, werden die Parameter der Einzelstäbe so berechnet und festgelegt, dass sich die Gesamtvorverformungsstruktur der Stabkette ergibt.

Der **Info**-Button gibt weitere Auskünfte zu den ausgewählten Stabketten. Hier kann auch die mathematische Definition von *hinreichend gerade* eingesehen und (im Bedarfsfalle) geändert werden.

Imperfektionslastbilder tabellarisch bearbeiten



Befindet sich die Interaktion in einer Imperfektionsfolie und wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt, erscheint das Eigenschaftsblatt zur tabellarischen Bearbeitung der Imperfektionslastbilder auf dem Sichtgerät.

Hierin können - unabhängig von der aktuellen Imperfektionsfolie - alle definierten Imperfektionslastbilder eingesehen und tabellarisch bearbeitet werden.

tabellarische Bearbeitung der Imperfektionsbilder

Beschreibungsformwc, w0, ϕ 0

Einheitenlängenbezogen

	Imp-Folie	Stabnr.	in m-Richtung			in n-Richtung		
			wc l/...	w0 l/...	ϕ 0 1/...	wc l/...	w0 l/...	ϕ 0 1/...
1:		1	0	0	0	1833	36667	917
2:		2	0	0	0	655	36667	1146
3:		3	0	0	0	437	36667	1528
4:		4	0	0	0	353	36667	2292
5:		5	0	0	0	316	36667	4583
6:		6	0	0	0	306	36667	0
7:		7	0	0	0	316	36667	-4583
8:		8	0	0	0	353	36667	-2292
9:		9	0	0	0	437	36667	-1528
10:		10	0	0	0	655	36667	-1146
11:		11	0	0	0	1833	36667	-917

neu

Durch Anfügen neuer Tabellenzeilen können neue Imperfektionslastbilder erzeugt werden.
Da in den Tabellen Stäbe und Imperfektionen über deren Nummern referenziert werden, ist darauf zu achten, dass die den Nummern zugeordneten Objekte auch tatsächlich existieren.

