

4H-NISI gr. Eingabe - Verwaltung der Einwirkungen

Seite bearbeitet Sept. 2023

[Kontakt](#) 
[Programmübersicht](#) 
[Bestelltext](#) 

Infos auf dieser Seite

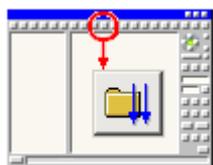
[... als pdf](#) 

- Einleitung 
- Einwirkungeigenschaften 
- Lastfallordnereigenschaften 
- Steuerelemente 
- Lastfalleigenschaften 
- Imperfektionseigenschaften 
- Einwirkungsassistent 

alle Detailinformationen zur grafischen Eingabe im Überblick

- Allgemeines 
- Systemobjekte erzeugen 
- Systemobjekte modellieren 
- Systemeigenschaften 
- **Verwaltung der Einwirkungen**
- Lastbilder 
- Imperfektionslastbilder 
- Verwaltung der Nachweise 
- Holzbaunachweise EC 5 
- Stahlbetonbau EC 2 
- Stahlbaunachweise EC 3 
- Stabgruppen 
- Datenzustand 
- Sonstiges 

Einleitung



Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons wird das Fenster zur Definition von Einwirkungen und Lastfällen aktiviert.

Hierin werden Einwirkungen und Lastfälle erzeugt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften festgelegt.

Die Eigenschaften haben Einfluss auf die Bildung der den Nachweisen zugeordneten Extremalbildungsvorschriften und Lastkollektive.

Lastfälle sind i.d.R. den definierten Einwirkungen zugeordnet, die diese hierdurch in Gruppen einteilen.

Als Beispiel sei hier eine Einwirkung *Windlasten* genannt, zu der die Lastfälle *Wind von links* sowie *Wind von rechts* etc. gehören.

Ist ein Lastfall keiner Einwirkung zugeordnet, so wird er bei der Definition von Nachweisen nicht berücksichtigt.

Hinsichtlich der Überlagerung werden alle Einwirkungen grundsätzlich additiv berücksichtigt.

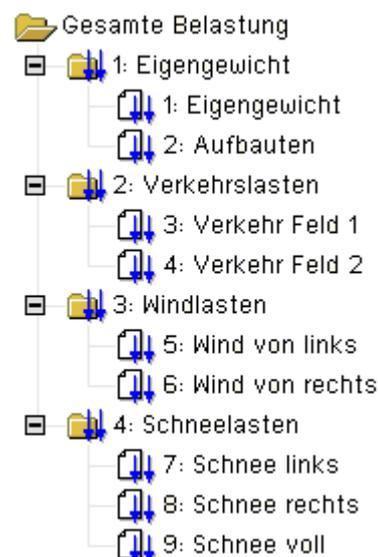
Im nebenstehend exemplarisch dargestellten Explorerfenster sind die bereits definierten Objekte (Einwirkungen und Lastfälle) dargestellt.

Sie können durch einfaches Anklicken ausgewählt (grün hinterlegt) werden.

Neben den Einwirkungen und Lastfällen können hier auch Lastfallordner oder Imperfektionen definiert werden.

Ist ein Objekt ausgewählt, können dessen Eigenschaften auf der rechten Seite des Eigenschaftsblatts eingesehen und geändert werden.

Im Kopf des Eigenschaftsblattes sind die Buttons dargestellt, die die erforderlichen Aktionen einleiten und nachfolgend erläutert werden.



die Steuerelemente in der Kopfzeile



Mit Hilfe des Kopier-Buttons **speichern und laden** können Belastungsschemata schreibtsichglobal gespeichert und später in einem anderen Bauteil wieder geladen werden.

Hat man also einmal eine Struktur von Einwirkungen und Lastfällen erzeugt, von der man glaubt, dass sie auch bei anderen Bauteilen sinnvoll zum Einsatz kommen könnte, so bietet es sich an, diese Struktur unter einem bestimmten Namen zu speichern.

Bei einem später zu bearbeitenden Bauteil kann dann das komplette Belastungsschema geladen werden.



Über den **erzeuge-Einwirkung**-Button wird eine neue Einwirkung erzeugt und in die Liste der bestehenden Einwirkungen im Objektbaum aufgenommen und ausgewählt, so dass deren Eigenschaften festgelegt werden können.



Der **erzeuge-Gruppenordner**-Button erzeugt eine Lastfallgruppe.

Die Lastfallgruppe kann einzelne Lastfälle oder weitere Gruppenordner enthalten, die sich beliebig tief schachteln lassen.

Der Gruppenordner legt die Überlagerungsregel (additiv/alternativ) der Elemente fest, die in ihm enthalten sind.

Auf diese Weise lassen sich auch komplizierteste Überlagerungsvorschriften im Programm abbilden.

Die Überlagerungsvorschrift wird festgelegt, indem man den betreffenden Gruppenordner anklickt.

In der rechten Hälfte des Fensters erscheint daraufhin eine Listbox, in der die Auswahl **allgemein additiv** oder **allgemein alternativ** getroffen werden kann.

Eine Besonderheit bietet das Zusatzmodul *Brückenbau*, in dem zusätzlich die Option **brückenbauspezifisch** gewählt werden kann.

In diesem Modus erscheint eine zusätzliche Listbox für den Typ des Gruppenordners.

Anhand dieses Typs bildet das Programm automatisch die entsprechende brückenbauspezifische Überlagerungsvorschrift.



Mit Hilfe des **erzeuge-Lastfall**-Buttons wird ein neuer Lastfall erzeugt, in die Liste der bestehenden Lastfälle im Objektbaum aufgenommen und ausgewählt, so dass deren Eigenschaften festgelegt werden können.

Der Lastfall wird automatisch der aktuell ausgewählten Einwirkung zugeordnet.

Diese Zuordnung lässt sich über die Lastfalleigenschaften im Nachhinein ändern.



Mit Hilfe des **erzeuge-Imperfektion**-Buttons wird eine neue Imperfektion erzeugt, in die Liste der bestehenden Imperfektionen im Objektbaum aufgenommen und ausgewählt, sodass deren Eigenschaften anschließend festgelegt werden können.

Im Gegensatz zu Lastfällen sind Imperfektionen keinen Einwirkungen zugeordnet.



Mit Hilfe des **lösche-Objekt**-Buttons kann ein zuvor ausgewähltes (grün hinterlegtes) Objekt im Objektbaum gelöscht werden.



Mit dem nebenstehend dargestellten Button werden Darstellungseigenschaften der Einwirkungsattribute festgelegt. Voreingestellt ist die Sichtweise der DIN 1055-100, die die differenzierteste Form der Einwirkungsattribute darstellt.

Sollen beim gegebenen Projekt Nachweise nach DIN 1055-100 geführt werden, sollte man es bei dieser Einstellung belassen.

Bei reinen Stahlkonstruktionen kann vereinfachend auf die Sichtweise der DIN 18800 umgeschaltet werden.



Der nebenstehend angegebene Button liefert eine Gesamtübersicht über die bisher vorgenommenen Festlegungen, wie nachfolgend beispielhaft dargestellt.

Übersicht über alle definierten Lastfälle			
Lastfall	Gruppe	Einwirkungszuordnung	(DIN 1055-100)
1 Eigengewicht	-	1: Eigengewicht (ständige Lasten)	
2 Aufbauten	-	1: Eigengewicht (ständige Lasten)	
3 Verkehr Feld 1	-	2: Verkehrslasten (veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen)	
4 Verkehr Feld 2	-	2: Verkehrslasten (veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen)	
5 Wind von links	A	3: Windlasten (veränderliche Windlasten)	
6 Wind von rechts	A	3: Windlasten (veränderliche Windlasten)	
7 Schnee links	B	4: Schneelasten (veränderliche Schneelasten)	
8 Schnee rechts	B	4: Schneelasten (veränderliche Schneelasten)	
9 Schnee voll	B	4: Schneelasten (veränderliche Schneelasten)	



Mit Hilfe des **Nummerierungs**-Buttons können die definierten Einwirkungen, Lastfälle und Imperfektionen neu (geschlossen) durchnummeriert werden.

Dies bietet sich insbesondere an, wenn zwischenzeitlich erzeugte Objekte im Explorerfenster wieder gelöscht

wurden und somit Lücken in der Nummerierung entstanden sind.



Mit Hilfe dieses Buttons wird ein Eigenschaftsblatt aufgerufen, in dem den alternativen Gruppen A, B, C ... Bezeichnungen zugeordnet werden können.



Die Datenzustandsüberprüfungsfunktion untersucht die aktuellen Definitionen auf Plausibilität hin. Bevor Sie das Eigenschaftsblatt mit Bestätigen verlassen, sollten Sie diese Funktion ausführen. Etwaige Warnungen können Ihnen dabei helfen, Missverständnisse im Datenzustand auszuräumen.



Das Anklicken des **abbrechen**-Buttons bewirkt, dass das Eigenschaftsblatt zur Definition von Einwirkungen, Lastfällen und Imperfektionen geschlossen wird und sämtliche Festlegungen während des Bearbeitens dieses Eigenschaftsblattes verworfen werden.



Das Anklicken des **Hilfe**-Buttons führt zum Hilfetext.



Das Anklicken des **bestätigen**-Buttons bewirkt, dass das Eigenschaftsblatt zur Definition von Einwirkungen, Lastfällen und Imperfektionen geschlossen wird und sämtliche Festlegungen während des Bearbeitens dieses Eigenschaftsblattes in den Datenbereich des grafischen Eingabemoduls übernommen werden.

Sind Einwirkungen und Lastfälle definiert, kann im grafischen Eingabemodul auf die zugehörigen Lastfallfolien geschaltet werden, um die den Lastfällen zugeordneten Lastbilder zu erzeugen.

die Einwirkungseigenschaften

Ist auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts zur Verwaltung von Einwirkungen und Lastfällen eine Einwirkung markiert, erscheint auf der rechten Seite ein Rahmen, der die Eigenschaften der Einwirkung wiedergibt und zur Bearbeitung anbietet.

Neben der Einwirkungsnummer und der Bezeichnung werden hier Angaben zu Teilsicherheitsbeiwerten (oberer Bereich) und Kombinationsbeiwerten (unterer Bereich) festgelegt.

Das nebenstehende Beispiel zeigt die Einstellungen, wie sie für Nachweise nach DIN 1055-100 relevant sind.

Sollen keine Nachweise nach DIN 1055-100 geführt werden (weil es sich beim konkreten Bauteil etwa um eine reine Stahlkonstruktion handelt), kann auf die Sichtweise einer anderen Norm (hier EC3 / DIN 18800) umgeschaltet werden.

Handelt es sich um eine Konstruktion mit gemischten Materialien, bei der auch Nachweise nach EC / DIN 1055-100 anfallen, sollte man es bei der voreingestellten Sichtweise nach EC / DIN 1055-100 belassen, da diese die differenzierteste Form darstellen.

die Lastfalleigenschaften

Ist auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts zur Verwaltung von Einwirkungen und Lastfällen ein Lastfall markiert, erscheint auf der rechten Seite ein Rahmen, der die Eigenschaften des Lastfalls wiedergibt und zur Bearbeitung anbietet.

Neben Lastfallnummer und Bezeichnung werden hier weitere Angaben verwaltet, die insbesondere für die Definition der den Nachweisen zugeordneten Überlagerungsvorschriften relevant sind.

Zunächst wird hier die Zuordnung zu einer gegebenen Einwirkung ausgewiesen.

Eine Änderung bewirkt eine Umsortierung des Lastfalls im Objekt-Explorerfenster auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts.

Ein keiner Einwirkung zugeordneter Lastfall wird bei der Nachweisführung ignoriert.

Lastfall (Nummer und Bezeichnung)

5 Wind von links

gehört zur Einwirkung keine

3: Windlasten

in Lastfallordner

kein Lastfallordner

Lastfalltyp: alternativ

Gruppenzuordnung

A: alternative Windrichtungen

B: alternative Schneefelder

C:

D:

E:

F:

G:

H:

I:

J:

Der Lastfalltyp unterscheidet zwischen additiven und alternativen Lastfällen.

Ein additiver Lastfall wirkt (günstig oder ungünstig) immer unabhängig von anderen Lastfällen.

Beispiel für additive Verkehrslasten können Lastfälle sein, die feldweise Nutzlasten enthalten und jeder für sich, aber auch alle gemeinsam (jedes Feld belastet) vorkommen können.

Alternative Lastfälle werden zu Gruppen zusammengefasst.

Hierbei gilt die Regel, dass immer nur der Lastfall einer Gruppe mit der ungünstigsten Auswirkung auf den betrachteten Nachweispunkt zur Anwendung kommt.

Die Lastfälle ein und derselben alternativen Gruppe schließen einander aus.

Beispiele für alternative Verkehrslasten sind Windlastfälle, die unterschiedliche Windrichtungen untersuchen oder verschiedene SLW-Stellungen ein und desselben SLWs.

Befindet sich der Lastfall in einem Lastfallordner, wird die Eigenschaft des Lastfalltyps an dieser Stelle nicht mehr dargestellt, da der Ordner den Typ des Lastfalls festlegt.

die Lastfallordnereigenschaften

Ist auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts zur Verwaltung von Einwirkungen und Lastfällen ein Lastfallordner markiert, erscheint auf der rechten Seite ein Rahmen, der die Eigenschaften des Lastfallordners wiedergibt und zur Bearbeitung anbietet.

Lastfallordnerbezeichnung

Windalternativen

gehört zur Einwirkung

3: Windlasten

in Lastfallordner

kein Lastfallordner

alle Elemente der nächsten Ebene in diesem Ordner verhalten sich überlagerungstechnisch

allgemein alternativ

Dieser Ordner entspricht einer Extremierung seiner Elemente und ist vom Typ **additiv**

Neben der Lastfallordnerbezeichnung wird hier die Zuordnung zu einer gegebenen Einwirkung ausgewiesen.

Darüber hinaus kann ein Lastfallordner auch einem anderen Lastfallordner zugeordnet werden.

Eine Änderung bewirkt eine Umsortierung des Lastfallordners im Objekt-Explorerfenster auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts.

Der Lastfalltyp unterscheidet zwischen additiven und alternativen Lastfällen (wie oben unter Lastfalleigenschaften) beschrieben. Er kennzeichnet damit die Objekte, die direkt im Lastfallordner enthalten sind.

Lastfälle in Lastfallordnern bekommen die Eigenschaft des Lastfalltyps von ihrem Ordner vorgeschrieben.

Ein Besonderheit bietet das Zusatzmodul *Brückenbau*. Hier kann zusätzlich die Option *brückenbauspezifisch* gewählt werden. In diesem Modus erscheint eine zusätzliche Listbox für den Typ des Gruppenordners. Anhand dieses Typs bildet das Programm automatisch die entsprechende brückenbauspezifische Überlagerungsvorschrift.

die Imperfektionseigenschaften

Mit Hilfe von Imperfektionen werden Ungenauigkeiten in der Herstellung des Bauwerks berücksichtigt.

Für das numerische Verfahren der nichtlinearen Berechnung (und nur hier sind Imperfektionen relevant) modifiziert eine Imperfektion den Startwert der Iteration.

Hierdurch kann sichergestellt werden, dass eine nichtlineare Berechnung eines vollsymmetrischen Systems gegen einen unsymmetrischen Eigenwert konvergiert, der die kritische Last darstellt.

In den **pcae**-Eingabemoduln werden Imperfektionen organisatorisch ähnlich wie Lastfälle behandelt.

Auf die definierten Imperfektionen wird bei der Definition von Lastkollektiven zurückgegriffen.

Eine Imperfektion verfügt über eine Imperfektionsnummer und eine Bezeichnung und ist i.d.R. vom Typ *manuell*.

Diesem Typ können Schiefstellungen und Vorverformungen zugeordnet werden. Wenn das Rechenprogramm dies vorsieht, kann auf den Typ *Eigenwert* umgeschaltet werden.

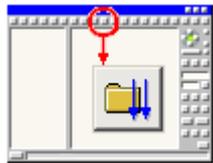
Der Typ *Eigenwert* berechnet die Imperfektion aus einer Eigenform des Systems.

Hierzu ist eine Lastfallkombination bestehend aus einer Menge faktorisierte Lastfälle vorzugeben.

Speziell bei Stahlbetontragwerken ist hiermit die kriecherzeugende Dauerlast festgelegt.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch [das pcae-Nachweiskonzept](#).

der Einwirkungsassistent



Wird der nebenstehend dargestellte Button angeklickt und sind im aktuellen Bauteil bisher noch keine Einwirkungen und/oder Lastfälle definiert, erscheint der Assistent zur Einrichtung von Einwirkungen und Lastfällen auf dem Sichtgerät.

Mit seiner Hilfe kann (in Abhängigkeit eines auswählbaren Lastschemas) der gesamte Einwirkungsbaum inklusive aller Beziehungen und Eigenschaften von Einwirkungen, Lastfallordnern, Lastfällen und Imperfektionen unter Vorgabe einiger weniger Angaben automatisch erstellt werden.

zur Hauptseite [4H-NISI](#) ➔



© [pcae](#) GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0 Fax 70083-99 Mail dte@pcae.de