4H-NISI gr. Eingabe - Verwaltung der Nachweise

Seite bearbeitet Sept. 2023 • Kontakt • Programmübersicht • Bestelltext

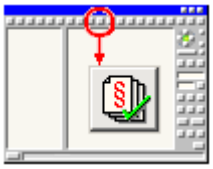
Infos auf dieser Seite **... als pdf**

- Einleitung
- Extremalbildungsvorschriften
- Steuerelemente
- Lastkollektive
- Detailnachweispunkte
- Nachweiseigenschaften
- Lastkollektivgenerierungen
- Nationale Anw.-Dokumente

alle Detailinformationen zur grafischen Eingabe im Überblick

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

Einleitung



Durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons wird das Fenster zur Verwaltung der Nachweise aktiviert.

In der Verwaltung der Nachweise werden Nachweise und Überlagerungsvorschriften (Extremalbildungsvorschriften und/oder Lastkollektive) erzeugt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften festgelegt.

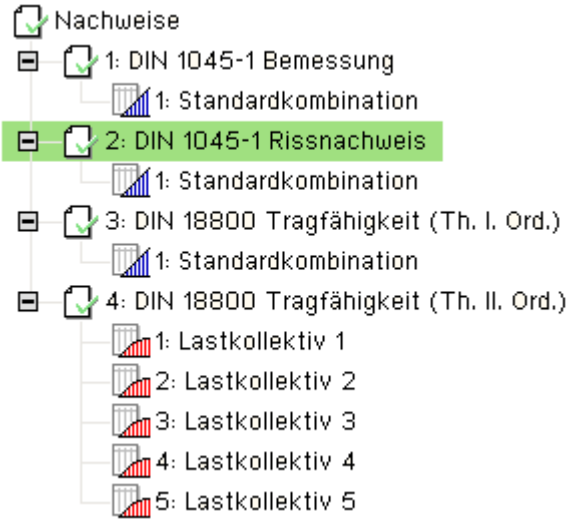
Da i.A. davon auszugehen ist, dass jeder Nachweis andere Überlagerungsvorschriften zugrundelegt, sind Extremalbildungsvorschriften und Lastkollektive immer den definierten Nachweisen zugeordnet.

Im nebenstehend exemplarisch dargestellten Explorerfenster sind die bereits definierten Objekte (Nachweise, Extremalbildungsvorschriften und Lastkollektive) dargestellt.

Die Objekte können durch einfaches Anklicken ausgewählt (grün hinterlegt) werden.

Die Eigenschaften eines ausgewählten Objekts können auf der rechten Seite des Eigenschaftsblatts eingesehen/geändert werden.

Im Kopf des Eigenschaftsblatts sind die Buttons dargestellt, die die erforderlichen Aktionen einleiten.

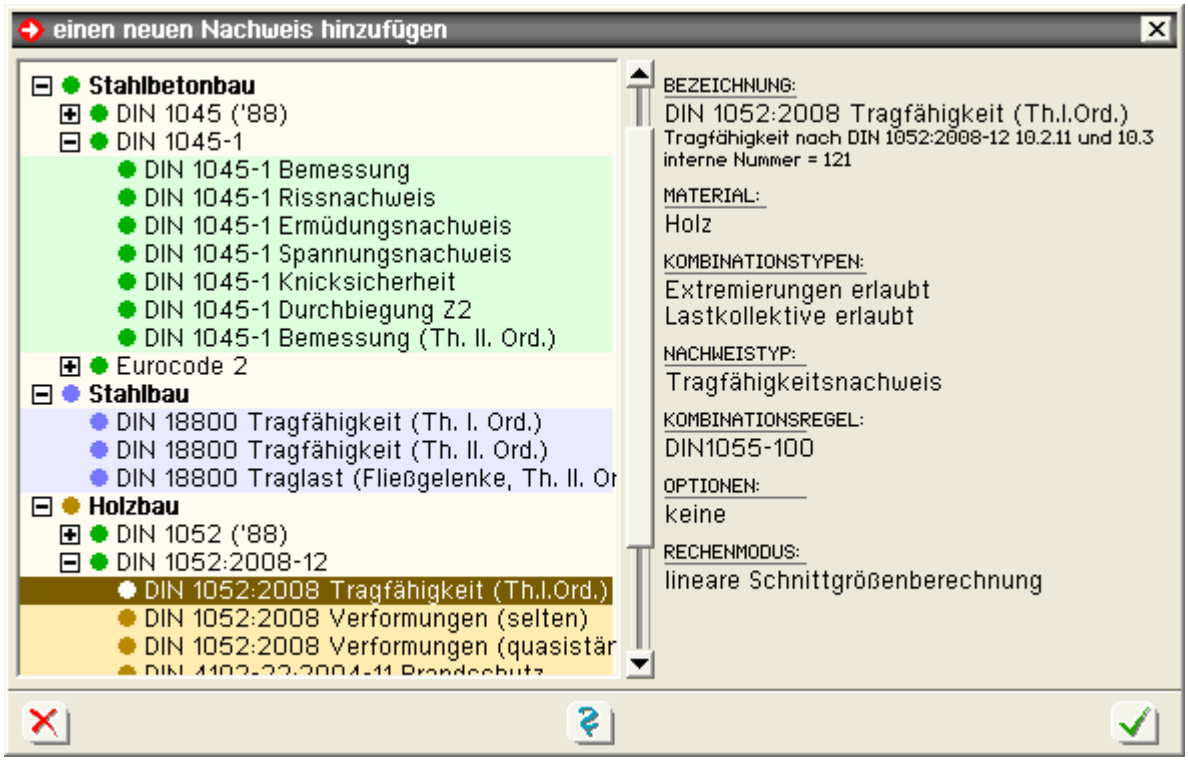


die Steuerelemente in der Kopfzeile

Mit Hilfe des ***erzeuge-Nachweis***-Buttons wird ein neuer Nachweis erzeugt und in die Liste der bestehenden Objekte im Objektbaum eingegliedert.

Zuvor muss aus der Liste der möglichen Nachweistypen der gewünschte Typ ausgewählt werden.

Dies geschieht in einem hierzu eingeblendeten Eigenschaftsblatt.



Ist hierin ein bestimmter Nachweistyp ausgewählt, werden die spezifischen Eigenschaften des Nachweistyps eingeblendet.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblattes erscheint der ausgewählte Nachweis im Explorerfenster der Nachweisverwaltung.

Handelt es sich bei dem einzurichtenden Nachweis um einen Nachweis, der eine lineare Schnittgrößenermittlung voraussetzt, wird mit dem Nachweis automatisch auch eine Extremalbildungsvorschrift vom Typ *standard* erzeugt, die dem Nachweis zugeordnet ist.

Über den ***erzeuge-Extremalbildungsvorschrift***-Button wird eine neue Extremalbildungsvorschrift erzeugt und in die Liste der bestehenden Objekte im Objektbaum eingegliedert.

Zuvor muss die Zuordnung zum Nachweis angegeben werden. Dies geschieht in einem hierzu eingeblendeten Eigenschaftsblatt.

Voreingestellt ist der aktuell ausgewählte Nachweis, es sei denn, diesem Nachweis können keine Extremierungen zugeordnet werden. Dies ist immer dann der Fall, wenn der Nachweis auf einer nichtlinearen Berechnung basiert. In diesem Fall sind Lastkollektive zu beschreiben.

Die erzeugte Extremalbildungsvorschrift ist zunächst immer vom Typ *standard*. Dies kann jedoch im Nachhinein geändert werden.

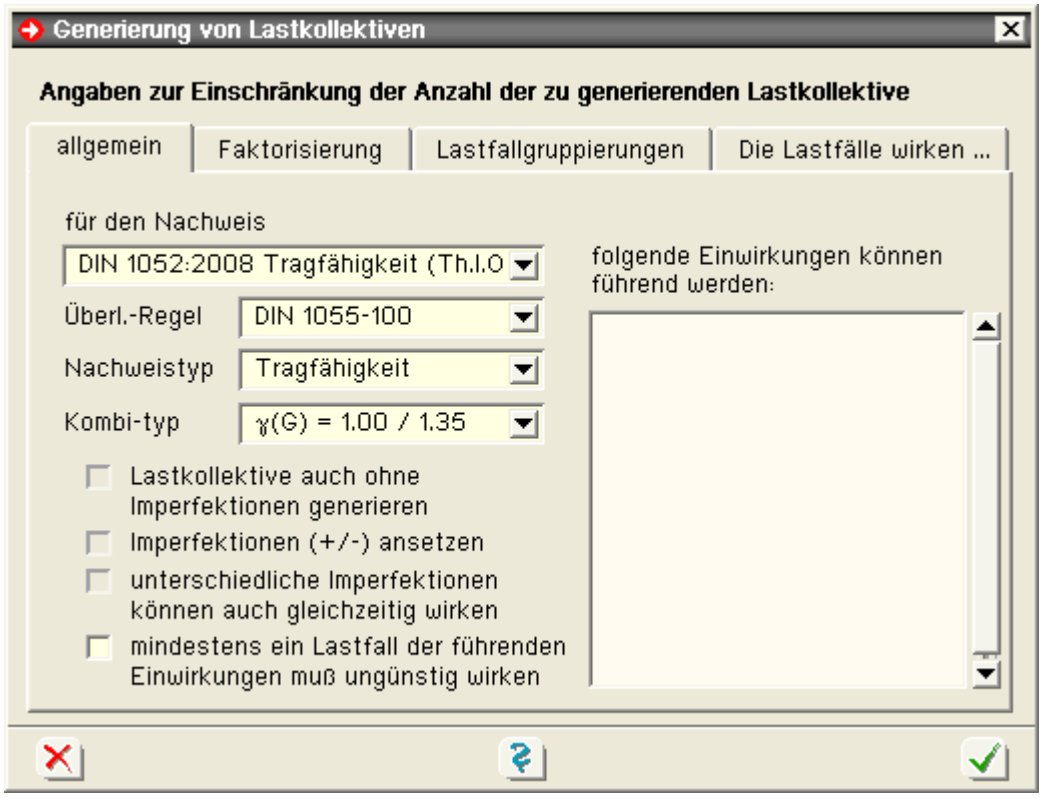
Mit Hilfe des ***erzeuge-Lastkollektiv***-Buttons wird ein neues Lastkollektiv erzeugt und in die Liste der bestehenden Objekte im Objektbaum eingegliedert.

Zuvor muss die Zuordnung zum Nachweis angegeben werden. Dies geschieht in einem hierzu eingeblendeten Eigenschaftsblatt.

Voreingestellt ist der aktuell ausgewählte Nachweis, es sei denn, diesem Nachweis können keine Lastkollektive zugeordnet werden.

Mit Hilfe des nebenstehend dargestellten Buttons können Lastkollektive generiert werden.

Es erscheint ein Eigenschaftsblatt auf dem Sichtgerät, in dem in mehreren Registern Generierungsoptionen festgelegt und die Generierung gestartet werden kann.



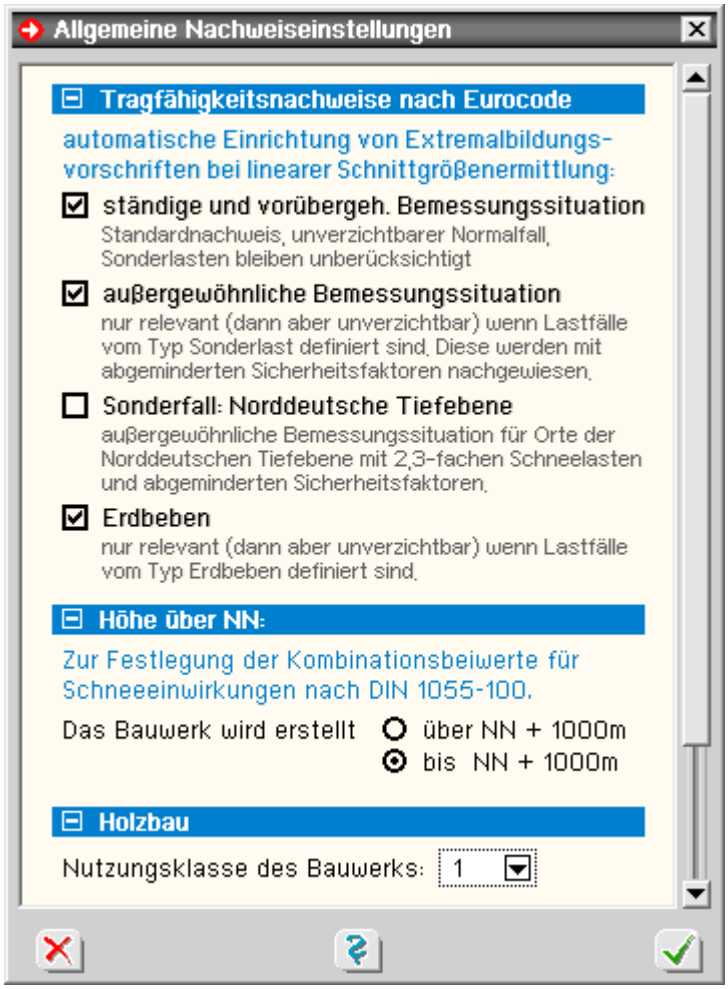
Ergebnis dieser Generierung sind entweder eine größere Anzahl von Lastkollektiven oder aber eine Lastkollektiv-Generierungsvorschrift, die erst das Rechenprogramm in die entsprechende Anzahl von Lastkollektiven umsetzt.

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

Mit dem Nachweis werden auch die ihm zugeordneten Überlagerungsvorschriften gelöscht.

Mit Hilfe dieses Buttons können allgemeine Nachweiseinstellungen bearbeitet werden, die nicht vom aktuell ausgewählten Nachweis abhängen, sondern für das gesamte Bauteil gelten.

Insbesondere können hier die automatischen Einrichtungen für die verschiedenen Bemessungssituationen angewählt werden.



Die Datenzustandsüberprüfungsfunktion untersucht die aktuellen Definitionen auf Plausibilität.

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 der Nachweise geschlossen wird und sämtliche Festlegungen während des Bearbeitens dieses Eigenschaftsblattes verworfen werden.

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

Das Anklicken des ***bestätigen***-Buttons bewirkt, dass das Eigenschaftsblatt zur Definition der Nachweise geschlossen wird und sämtliche Festlegungen während des Bearbeitens dieses Eigenschaftsblatts in den Datenbereich des grafischen Eingabemoduls übernommen werden.

die Eigenschaften eines Nachweises

Ist auf der linken Seite des Eigenschaftsblattes zur Festlegung der zu führenden Nachweise ein Nachweis ausgewählt (grün hinterlegt), können dessen Eigenschaften auf der rechten Seite eingesehen und bearbeitet werden.

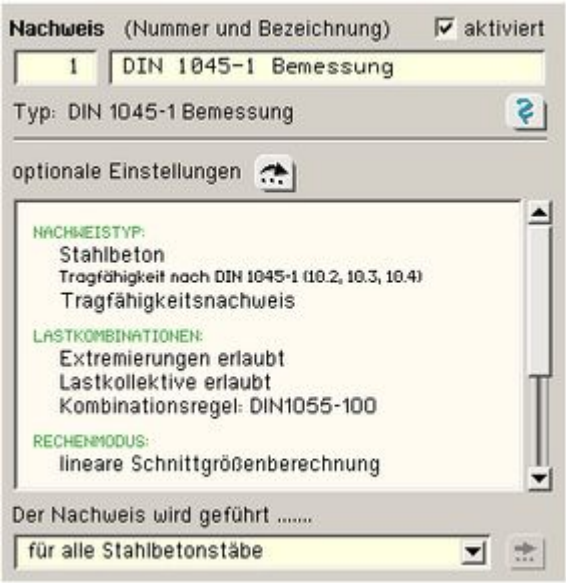
Ein Nachweis hat zunächst eine Nummer und eine Bezeichnung, die im oberen Teil auf der rechten Seite editiert werden kann.

Ein Klick auf das Fragezeichen liefert weitere Hilfestellungen zum zugrundeliegenden Nachweistyp.

U.U. verfügt der Nachweis über optionale Einstellungen, die durch Anklicken des entsprechenden ***bearbeiten***-Buttons eingesehen und geändert werden können.

In dem großen Fenster auf der rechten Seite sind die wichtigsten Eigenschaften des Nachweises zusammengetragen.

Man beachte, dass diese Eigenschaften im wesentlichen vom Nachweistyp abhängen!



Im unteren Bereich kann eine Objektauswahl vorgenommen werden, für die dieser Nachweis geführt werden soll.

Wird hier in der Auswahlliste der Eintrag ***für ausgewählte Objekte*** gesetzt, können die nachzuweisenden Objekte in einem separaten Fenster selektiert werden.

Damit der Nachweis überhaupt geführt werden kann, ist jedem Nachweis mindestens eine Extremalbildungsvorschrift oder ein Lastkollektiv zuzuordnen, die beschreiben, aus welcher Lastkombination sich die nachzuweisenden (bzw. zu bemessenden) Schnittgrößen ergeben.

Extremalbildungsvorschriften

Eine Extremalbildungsvorschrift ist eine Vorschrift, die dem Extremierungsprozess des Rechenprogramms sagt, wie die linear berechneten Schnittgrößen der einzelnen Lastfälle überlagert werden sollen, um zu den nachzuweisenden extremalen Zustandsgrößen zu gelangen.

Diese Überlagerungsvorschrift wird in Form einer Tabelle angegeben, deren Inhalt in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Norm (EC, DIN 1055-100, DIN 18800 oder "alte Norm") vom Rechenprogramm ausgewertet wird.

Mit dieser Tabelle sind alle erforderlichen Kombinationen festgelegt. Es reicht daher i.d.R. aus, einem linearen Nachweis eine Extremalbildungsvorschrift zuzuordnen.

Bei Einrichten eines linearen Nachweises wird diesem automatisch eine Extremalbildungsvorschrift vom Typ *standard* zugeordnet.

Da diese Kombinationsstrategie der linearen Schnittgrößenüberlagerung nur auf Fälle anwendbar ist, in denen das Superpositionsgesetz gültig ist, sind für Nachweise, die eine nichtlineare Berechnung zugrundelegen, Lastkollektive anstelle von Extremalbildungsvorschriften vorzugeben.

Wir unterscheiden drei Formen von Extremalbildungsvorschriften - auch Kombinationsregeln genannt.

- **Variation führender und nichtführender Einwirkungen**

Grundlage für diesen Algorithmus sind die Vorschriften Eurocode und DIN 1055-100.

Um der Unwahrscheinlichkeit Rechnung zu tragen, dass alle Verkehrslastfälle gleichzeitig in ihrer maximalen Intensität ungünstig auf das Bauteil einwirken, dürfen nach den o.a. Normen die Lastordinaten nichtführender Einwirkungen abgemindert werden.

Dies geschieht mit Hilfe der Kombinationsbeiwerte, die ihrerseits von den Einwirkungseigenschaften abhängen.

Hierbei ist jedoch jede Einwirkung als führende Einwirkung (mit den jeweils anderen Einwirkungen als nichtführende Einwirkungen) kombinatorisch zu untersuchen.

Ebenfalls müssen hierbei günstige und ungünstige Einwirkungen variiert werden, um zu minimalen und maximalen Schnittgrößen zu gelangen. Näheres s. Handbuch ***das pcae-Nachweiskonzept***.

Die Extremalbildungsvorschrift wird durch eine Tabelle beschrieben, in der für jede Einwirkung folgende Faktoren vorzugeben sind

Ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für die Einwirkung als führende Einwirkung
Ψ_{sub}	... nicht führende Einwirkung
γ_{sup}	Sicherheitsbeiwert für eine ungünstig wirkende Laststellung
γ_{inf}	... günstig wirkende Laststellung

- **Untersuchung von Haupt- und Nebenkombinationen**

Grundlage hierfür ist DIN 18800.

Zunächst ist unter der Annahme des gleichzeitigen Wirkens aller Einwirkungen eine Hauptkombination zu untersuchen, bei der die nicht ständig wirkenden Einwirkungen mit dem Faktor 0.9 abgemindert werden dürfen.

Weiterhin ist für jede nicht ständig wirkende Einwirkung eine Nebenkombination zu untersuchen.

Die betrachtete, nicht ständig wirkende Einwirkung darf dabei nicht abgemindert werden, die restlichen Verkehrslasteinwirkungen jedoch unbeachtet bleiben.

Ebenfalls müssen hierbei günstige und ungünstige Einwirkungen variiert werden, um zu minimalen und maximalen Schnittgrößen zu gelangen. Näheres s. Handbuch ***das pcae-Nachweiskonzept***.

Die Extremalbildungsvorschrift wird durch eine Tabelle beschrieben, in der für jede Einwirkung folgende Faktoren vorzugeben sind

Ψ_{NK}	Abminderungsfaktor für die Einwirkung in einer Nebenkombination
Ψ_{HK}	... Hauptkombination
γ_{sup}	Sicherheitsbeiwert für eine ungünstig wirkende Laststellung
γ_{inf}	... günstig wirkende Laststellung

- **vereinfachende Untersuchungen nach alten Normen**

Grundlage hierfür: DIN 1045 und DIN 1052, jeweils aus dem Jahre 1988, ff.

Die Überlagerungsregel *alte Norm* enthält keine Mechanismen zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens unterschiedlicher Einwirkungen.

Es gilt die vereinfachte Regel, dass ständig wirkende Einwirkungen ständig wirken und nicht ständig wirkende Einwirkungen nur bei der Überlagerung berücksichtigt werden, wenn sie sich auf die betrachtete Schnittgröße ungünstig auswirken.

Hieraus resultiert die angebotene vereinfachte Tabelle

γ_{sup}	Sicherheitsbeiwert für eine ungünstig wirkende Laststellung
γ_{inf}	... günstig wirkende Laststellung

- **Standard oder benutzerdefiniert**

Wenn ein Nachweis, dem eine lineare Schnittgrößenberechnung zugrunde liegt, erzeugt wird, wird automatisch eine Extremalbildungsvorschrift vom Typ ***standard*** generiert und dem Nachweis zugeordnet.

Da dem Eingabemodul zum einen die Anzahl und die Eigenschaften der definierten Einwirkungen und zum anderen die dem Nachweis zugrundeliegende Norm bekannt ist, kann das Eingabemodul die hierzu erforderlichen Faktoren automatisch bestimmen.

Eine Extremalbildungsvorschrift vom Typ ***standard*** kann nicht vom Benutzer geändert werden.

Gegenüber dem benutzerdefinierten Typ hat der Typ ***standard*** jedoch den Vorteil, dass er bei Änderung der Einwirkungseigenschaften (bzw. beim Hinzufügen oder Löschen von Einwirkungen) automatisch aktualisiert wird.

pcae hat nach intensivem Studium der zugrundeliegenden Normen die Vorbelegung des Standardtyps mit größter Sorgfalt vorgenommen. Insbesondere die Faktorisierung der Tabellen nach EC/DIN 1055-100 in Abhängigkeit des Nachweistyps und der Einwirkungseigenschaften sind recht kompliziert und somit fehleranfällig. Wir empfehlen unseren Benutzern, hierbei nicht ohne Not vom Standardtyp abzuweichen.

- **die benutzerdefinierte Extremalbildungsvorscchrift**

Der benutzerdefinierte Typ ermöglicht dem Anwender, die Tabelleninhalte nach eigenem Ermessen frei einzugeben.

Hierfür wird ein Werkzeug angeboten, bei dem der Benutzer die beteiligten Einwirkungen auswählen und die hieraus resultierenden Faktoren vom Programm bestimmen lassen kann.

Klicken Sie hierzu zunächst auf ***benutzerdefiniert*** und dann auf den angebotenen ***bearbeiten***-Button.

Es erscheint das nachfolgend dargestellte Eigenschaftsblatt, in dem die an der Extremalbildungs- vorschrift beteiligten

Einwirkungen auf der rechten Seite durch Anklicken oder Umfahren an- bzw. abgewählt werden können.

Auf der linken Seite können Sie ggf. die Überlagerungsregel, die Überlagerungsbasis (Einwirkungen oder Lastfälle, Extremalbildungsvorschriften werden i.d.R. auf der Basis von Einwirkungen beschrieben) den Nachweistyp (Tragfähigkeit oder Gebrauchstauglichkeit, hier nur DIN 1055-100 bzw. Eurocode) und den Kombinationstyp für ständig wirkende Einwirkungen (unterschiedliche Kombinationen von Sicherheitsbeiwerten für günstige/ungünstige Auswirkungen) festlegen.

Bei einigen Nachweisen sind die Änderungen einiger Einstellungen nicht erlaubt, da andernfalls die Sicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen nicht mehr zu den Materialsicherheitsbeiwerten passen.

Nach Bestätigen des Eigenschaftsblatts wird die Tabelle der Extremalbildungsvorschrift automatisch unter Berücksichtigung der Angaben gefüllt.

Das direkte Editieren der Tabellen einer Extremalbildungsvorschrift vom Typ ***benutzerdefiniert*** ist dem Benutzer jederzeit möglich.

Dies sollte mit gebotener Vorsicht und dem Wissen um die Interna der Überlagerungsregel durchgeführt werden.

Ende

Lastkollektive

Ein Lastkollekiv ist eine faktorisierte Menge bestimmter (am Lastkollektiv beteiligter) Lastfälle.

Es stellt somit einen mit Hilfe der Teilsicherheitsfaktoren überhöhten Belastungsfall dar.

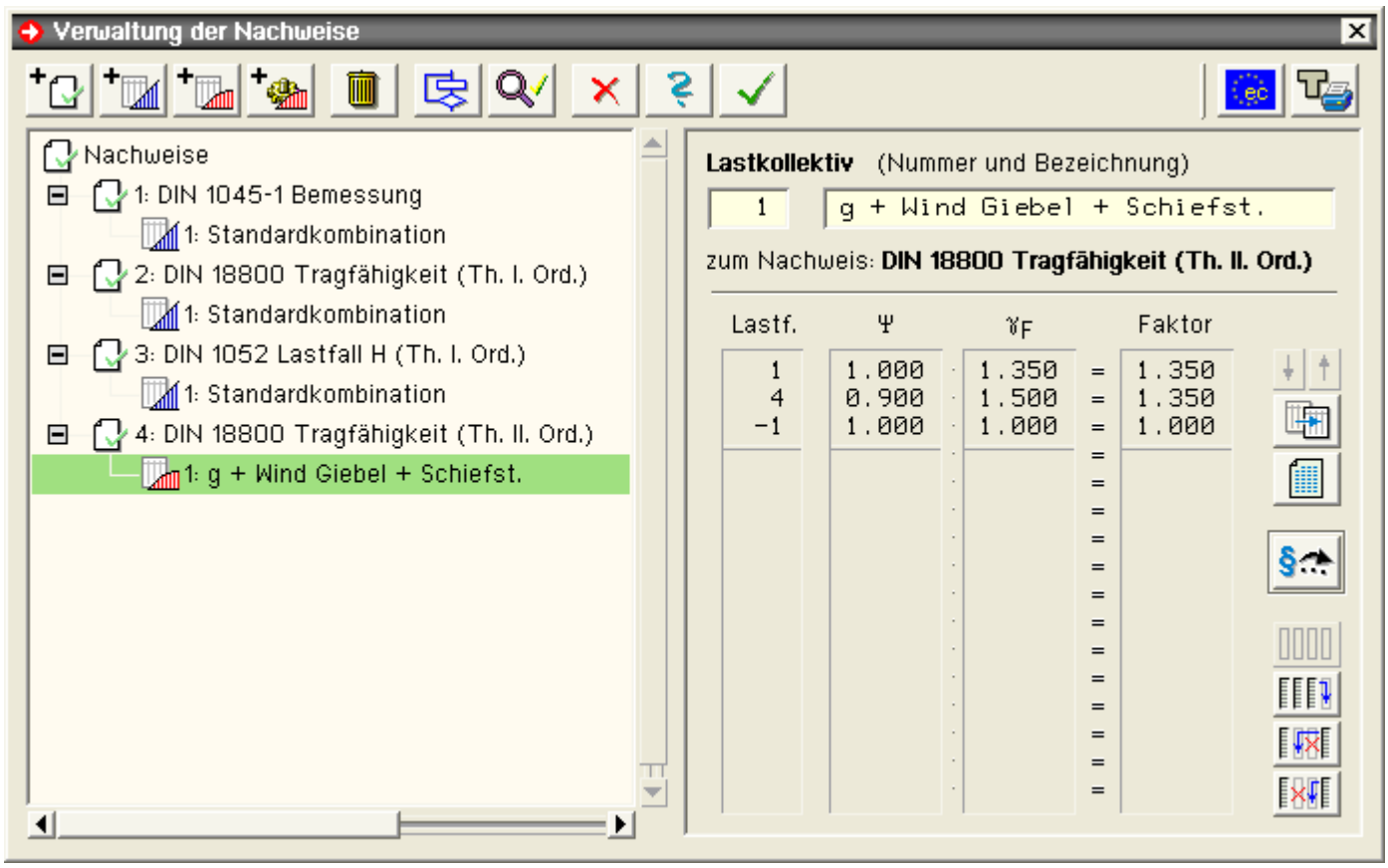
Setzt ein Nachweis eine nichtlineare Schnittgrößenermittlung voraus, muss diesem mindestens ein Lastkollektiv zugeordnet werden.

I.d.R. werden es zur Untersuchung unterschiedlicher Laststellungen mehrere Lastkollektive sein, die berechnet und nachgewiesen werden müssen.

Im Gegensatz zu den Extremierungen, die die extremalen Schnittgrößen aus den linear berechneten Zustands-größen der einzelnen Lastfälle durch Überlagerung generieren, werden die definierten Lastkollektive tatsächlich einzeln (nichtlinear) berechnet, da die Ungültigkeit des Superpositionsgesetzes eine Schnittgrößenüberlagerung verbietet.

Ein Lastkollektiv wird mit Hilfe einer Tabelle beschrieben, die jedem am Lastkollektiv beteiligtem Lastfall einen Faktor zuordnet.

Dieser Faktor setzt sich aus dem Produkt von Ψ (Kombinationsbeiwert) und γ_F (Teilsicherheitsbeiwert) zusammen.



Ist auf der linken Seite des Eigenschaftsblatts zur Verwaltung von Nachweisen ein Lastkollektiv markiert, erscheint auf der rechten Seite ein Rahmen, der die Eigenschaften des Lastkollektivs wiedergibt und zur Bearbeitung anbietet.

Neben der Lastkollektivnummer und der Bezeichnung wird hier die Tabelle mit den zum Lastkollektiv gehörenden Lastfällen und deren zugeordneten Faktoren eingeblendet.

In der Tabelle bedeuten

Lastf	Nummer des Lastfalls, der im Lastkollektiv berücksichtigt werden soll
Ψ	Kombinationsbeiwert zur Abminderung des Lastfalls
γ	Teilsicherheitsbeiwert
Faktor	Produkt aus Ψ und γ

Negative Lastfallnummern verweisen in der Tabelle auf eine Imperfektion. Ψ und γ haben hier einen eher dokumentarischen Charakter.

Der Faktor legt fest, mit welchem Wert die Lastbildordinaten der gegebenen Lastfälle multipliziert und im Rechenlauf berücksichtigt werden.

Mit Hilfe der Steuerelemente auf der rechten Seite können Lastkollektive bearbeitet werden.

Mit Hilfe der ***Navigationsbuttons*** können Sie von einem Lastkollektiv zum nächsten bzw. vorangehenden desselben Nachweises wechseln.

Mit Hilfe des ***Kopierbuttons*** erzeugen Sie eine Kopie des aktuell ausgewählten Lastkollektivs.
Diese Kopie wird an die Liste der Lastkollektive zum aktuellen Nachweis angehängt.

Nach Anklicken des ***Übersichtsbuttons*** erhalten sie eine Übersicht über sämtliche bisher definierten Lastkollektive zum aktuellen Nachweis.

Mit Hilfe des ***bearbeiten***-Buttons können Sie das aktuell ausgewählte Lastkollektiv bearbeiten.

Auf der linken Seite können Sie die Lastfälle und Imperfektionen, die zum Lastkollektiv gehören sollen, an- bzw. abwählen. Dies geschieht durch einfaches Anklicken oder Umfahren.

Lastfälle, die einer ständig wirkenden Einwirkung zugeordnet sind, verfügen über eine Zusatzkennung, die ihren Zustand ebenfalls durch Anklicken verändert.

besagt, dass der Lastfall als ungünstig wirkend angenommen werden soll.

Bei -Stellung wird er als günstig wirkend verarbeitet.

Auf der linken Seite können weitere Einstellungen vorgenommen werden, die die Generierung der Lastfaktoren in der Tabelle beeinflussen.

Bei Nachweisen nach DIN 18800 ist dies die Festlegung, ob es sich um eine Haupt- (Faktor = 1.35) oder Nebenkombination (Faktor = 1.5) handelt.

Bei Nachweisen nach DIN 1055-100 kann die führende Einwirkung ausgewählt und die Faktorisierung der ständig wirkenden Lasten hinsichtlich günstiger und ungünstiger Auswirkungen festgelegt werden.

Nach Anklicken des ***bestätigen***-Buttons wird das Bearbeitungsblatt geschlossen und die Tabelle des Lastkollektivs unter Zuhilfenahme der vorgenommenen Auswahl und Festlegungen automatisch generiert.

Das Eingabemodul berücksichtigt hierbei die zugrundeliegende Norm und die Einstellungen der den Lastfällen zugeordneten Einwirkungseigenschaften.

Die Tabelle des Lastkollektivs kann auch direkt editiert werden. Hierzu ist einer der nachfolgend angegebenen Buttons anzuklicken.

Der nebenstehend dargestellte Button schaltet auf den Normalzustand zurück, in dem Tabelle nicht direkt bearbeitet werden kann.

Das Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons bewirkt, dass die Spalten für die Lastfallnummer, die Ψ– und die γ-Spalte editiert werden können.

Nach Verlassen der Tabelle werden die Faktoren automatisch berechnet.

Das Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons bewirkt, dass die Spalten für die Lastfallnummer und die Faktor-Spalte editiert werden können.

Nach Verlassen der Tabelle werden die Ψ-Werte automatisch ohne Einfluss auf die γ–Werte berechnet.

Das Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons bewirkt, dass die Spalten für die Lastfallnummer und die Faktor-Spalte editiert werden können.

Nach Verlassen der Tabelle werden die γ-Werte automatisch ohne Einfluss auf die Ψ–Werte berechnet.

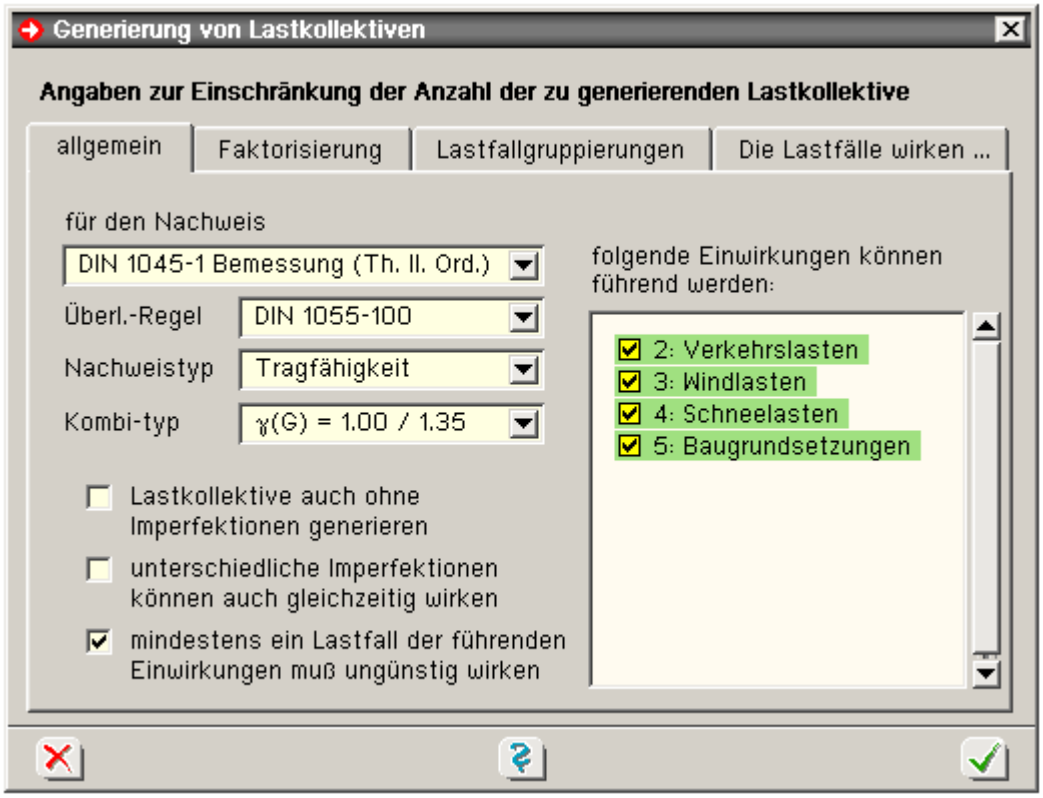
pcae hat nach intensivem Studium der zugrundeliegenden Normen die Faktorisierung der Lastkollektivtabellen in Abhängigkeit des Nachweistyps und der Einwirkungseigenschaften mit großer Sorgfalt vorgenommen. Die Berücksichtigung der Vorschriften insbesondere nach EC/DIN 1055-100 ist recht kompliziert und somit fehleranfällig. Wir empfehlen unseren Benutzern, wenn eben möglich, die programmgestützte Erzeugung von Lastkollektivtabellen zu nutzen, um zu den erforderlichen Tabellen zu gelangen.

Lastkollektivgenerierungen

Die Verwaltung der Nachweise bietet ein Werkzeug an, mit dessen Hilfe Lastkollektive automatisch generiert werden können.

In einem Eigenschaftsblatt können in mehreren Registern Generierungsoptionen festgelegt und die Generierung gestartet werden.

Nach Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons erscheint ein Eigenschaftsblatt auf dem Sichtgerät, das den Benutzer bei der Generierung von Lastkollektiven unterstützt.



Ergebnis dieser Generierung sind entweder eine größere Anzahl von Lastkollektiven oder aber eine Lastkollektiv-Generierungsvorschrift, die erst das Rechenprogramm in die entsprechende Anzahl von Lastkollektiven umsetzt.

Die zuletzt genannte Möglichkeit wird nicht von allen **pcae**-Programmen genutzt.

Hauptaufgabe bei der Bearbeitung dieses Eigenschaftsblattes ist es, die Anzahl der sich bei der automatischen Generierung ergebenden Lastkollektive auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.

Bei einer realistischen Anzahl von Einwirkungen und Lastfällen (Eigengewicht, Verkehr wechselseitig, Wind aus unterschiedlichen Richtungen, Schnee ...) ergibt sich nach dem strengen Wortlaut gerade der neueren Vorschriften (DIN 1055-100, DIN 18800) sogleich eine unakzeptabel hohe Anzahl (>10.000) von möglichen Lastkollektiven, die (streng genommen) untersucht werden müssten.

Um diese Zahl auf ein erträgliches (und sinnvolles) Maß zu reduzieren, können in dem Eigenschaftsblatt diverse Einstellungen vorgenommen werden.

Wenn Sie, ohne zuvor irgendwelche einschränkenden Maßnahmen vorgenommen zu haben, auf den ***bestätigen***-Button klicken, erscheint vermutlich der nachfolgend dargestellte Hinweis.

Unter Berücksichtigung der aktuellen
Einstellungen ergeben sich
über 10000 Lastkollektive

In diesem Fall besteht nur die Möglichkeit, Festlegungen zu treffen, die die Anzahl reduzieren. Hierzu werden vier Register angeboten.

- **Register *allgemein***

Im Register *allgemein* (s.o.) wird zunächst festgelegt, für welchen Nachweis die Lastkollektive generiert werden sollen sowie ggf. weitere Angaben, diesen Nachweis betreffend.

Weiter unten kann (wenn Imperfektionen definiert sind) angegeben werden, ob Lastkollektive auch ohne Imperfektionen

generiert werden sollen und ob unterschiedliche Imperfektionen auch gleichzeitg wirken können. Die Voreinstellung für beide Festlegungen ist ***nein***.

Liegt die Überlagerungsregel ***DIN 1055-100*** oder ***Eurocode*** zugrunde, kann weiterhin festgelegt werden, dass von allen Lastfällen, die (bei Durchführung der Kombinationen) zur aktuell führenden Einwirkung gehören, mindestens ein Lastfall als ungünstig wirkend anzusetzen ist. Die Voreinstellung hierfür lautet ***ja***.

Auf der rechten Seite des Registers *allgemein* können darüberhinaus die Einwirkungen ausgewählt werden, die als führend untersucht werden sollen.

Hier besteht die Möglichkeit, mindergewichtige Einwirkungen davon zu entbinden, die Rolle der führenden Einwirkung zu übernehmen. Je geringer die Anzahl der führenden Einwirkungen, desto geringer ist auch das Generierungsergebnis.

Liegt die Überlagerungsregel DIN 18800 vor, kann angegeben werden, ob die Hauptkombination und von welchen Einwirkungen die Nebenkombination durchgeführt werden soll.

- **Register *Faktorisierung***

Im Register *Faktorisierung* können die der Generierung zu Grunde liegenden Faktoren der Kombinationsbeiwerte und Teilsicherheitsfaktoren eingesehen und bei Bedarf (***benutzerdefiniert***) geändert werden.

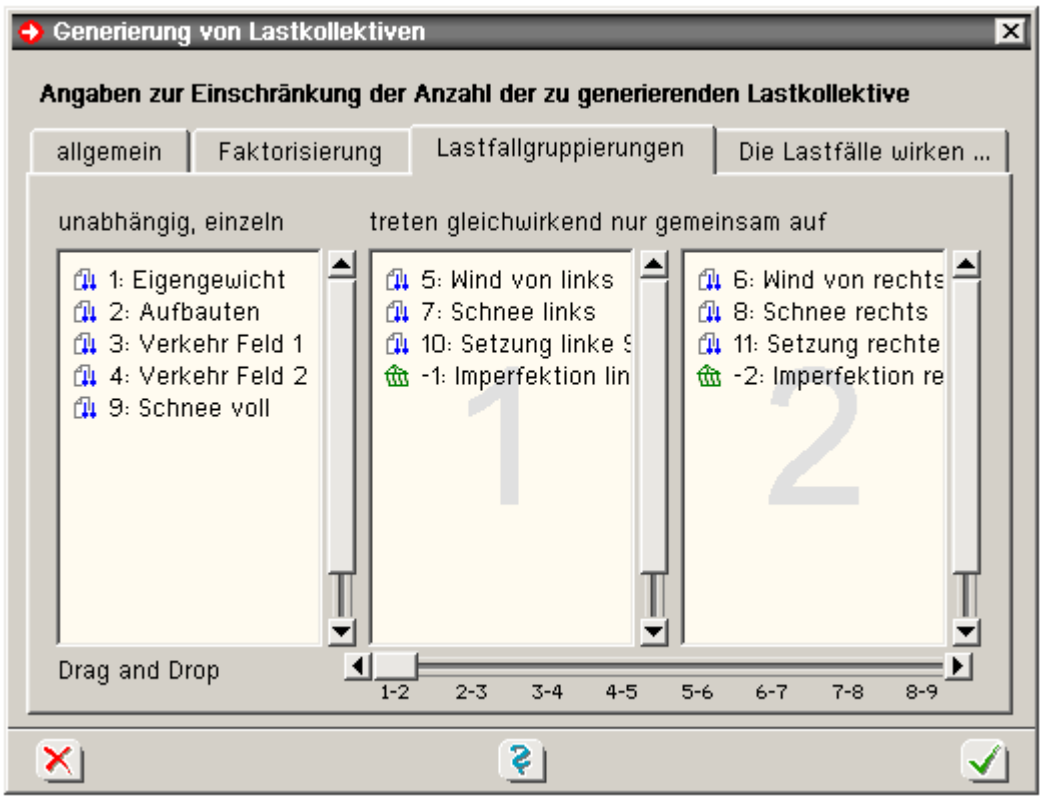
- **Register *Lastfallgruppierungen***

Im Register *Lastfallgruppierungen* können Lastfälle zu Gruppen zusammengefasst werden, von denen festgelegt wird, dass sie nur gemeinsam günstig und ungünstig auftreten.

Zur Reduzierung der Anzahl der Lastkollektive kann es sinnvoll sein, alle Lastfälle mit vorwiegend lotrechten Lasten zusammenzufassen.

Weiterhin können die Lastfälle, die das System in ein und dieselbe Richtung verschieben, zu einer Gruppe im o.a. Sinne definiert werden.

Dem Generierungsprozess wird hierdurch mitgeteilt, auf eine Variation von günstig und ungünstig wirkenden Laststellungen innerhalb derselben Gruppe zu verzichten.



Das Eigenschaftsblatt hält hierfür neun Gruppenfenster bereit, von denen jeweils zwei durch Betätigen des horizontalen Schiebereglers sichtbar gemacht werden können.

Um einen Lastfall (bzw. eine Imperfektion) von einem Fenster in ein anderes zu transportieren, klicken Sie den Lastfall an und verschieben ihn mit gedrückt gehaltener linker Maustaste in ein anderes Fenster.

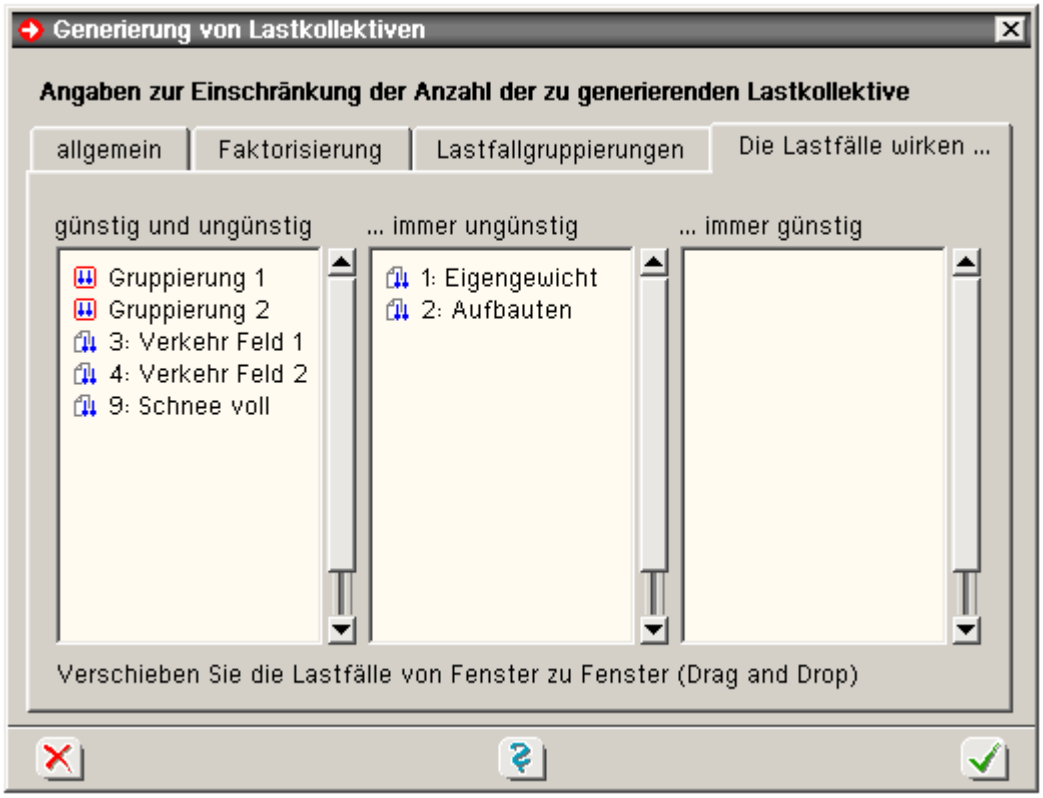
- **Register *Die Lastfälle wirken ...***

Im Register *Die Lastfälle wirken...* kann von bestimmten Lastfällen (bzw. Imperfektionen) festgelegt werden, dass sie grundsätzlich ungünstig (mittleres Fenster) oder grundsätzlich günstig (rechtes Fenster) anzusetzen sind.

Die Lastfälle, die zuvor im Register *Lastfallgruppierungen* zusammengefasst wurden, treten hierin nur noch als Gruppe auf.

Für Imperfektionen gilt: immer ungünstig = immer wirksam; immer günstig = immer unwirksam.

Ebenfalls wird ein immer günstig wirkender Verkehrslastfall hierdurch von der Generierung ausgeschlossen.



Haben Sie eine sinnvolle Einstellung gewählt, so klicken Sie auf den ***bestätigen***-Button.

Hierdurch wird die Generierung gestartet und das Ergebnis in das nachfolgend dargestellte Eigenschaftsblatt eingeblendet.

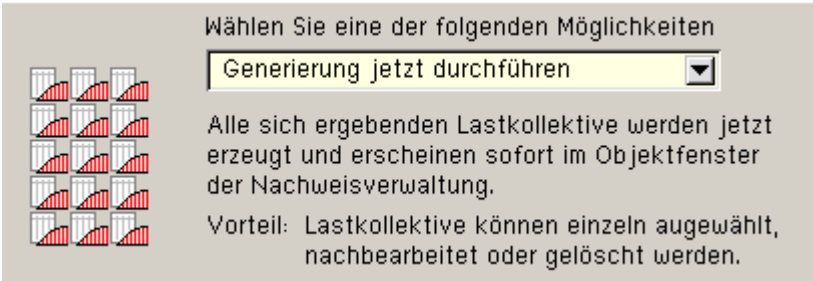
Ergeben sich insgesamt weniger als eine vom grafischen Eingabemodul festgelegte Anzahl von Lastkollektiven, können diese (durch Anklicken des ***einsehen***-Buttons) gesichtet werden.

Die Reaktionsweise des Generierungsprozesses kann hierdurch studiert werden, was ggf. zu weiteren Reduzierungsmaßnahmen führt.

Die vom grafischen Eingabemodul akzeptierte Anzahl von Lastkollektiven kann i.A. auf zwei verschiedene Arten gespeichert werden.

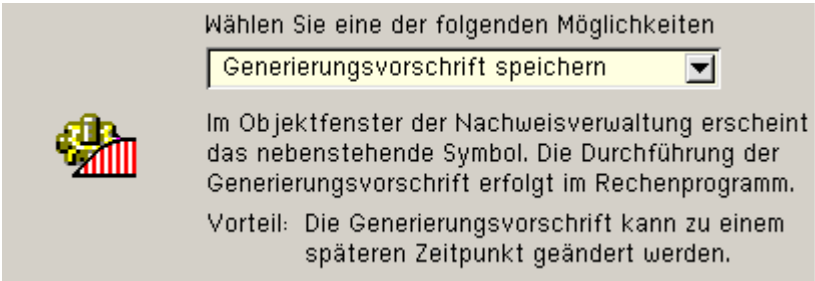
Die Option ***Generierung jetzt durchführen*** bewirkt, dass die generierten Lastkollektive einzeln und voneinander unabhängig im Objektfenster der Nachweisverwaltung erscheinen.

Ab sofort verhält sich das Programm so, als ob die Lastkollektive einzeln (per Hand) erzeugt worden wären.



Die Option ***Generierungsvorschrift speichern*** bewirkt, dass die Lastkollektivgenerierungsvorschrift als eigenständiges Symbol im Objektfenster erscheint.

Die Auflösung in die einzelnen Lastkollektive findet erst bei der Berechnung statt.



Weitere Informationen zu diesem Thema s. Handbuch ***das pcae-Nachweiskonzept***.

Detailnachweispunkte

Durch die Definition von Detailnachweispunkten besteht die Möglichkeit, detaillierte Informationen vom Berechnungs- und Bemessungsmodul anzufordern.

Für jeden definierten Detailnachweispunkt wird vom Programm ein ausführliches Protokoll erzeugt, in dem die berechneten und überlagerten Schnittgrößen sowie die Entscheidungen und Berechnungen des Nachweis- bzw. Bemessungsmoduls bzgl. dieses speziellen Punkte nachvollziehbar gelistet werden.

Der Umfang dieser Informationen kann dabei vom Benutzer i.d.R. festgelegt werden.

Das Eigenschaftsblatt zur Definition von Detailnachweispunkten wird z.B. durch Anklicken des nebenstehend dargestellten Buttons aus dem Eigenschaftsblatt zur Verwaltung der Nachweise aufgerufen.

Sind Detailnachweispunkte definiert, existiert nach durchgeführter Berechnung eine separate Druckliste mit der Bezeichnung *Detailnachweispunkte*.

Diese Liste kann (wie alle Drucklisten) mit Hilfe des Drucklisten-Viewers enigesehen oder auf dem Drucker ausgegeben werden.

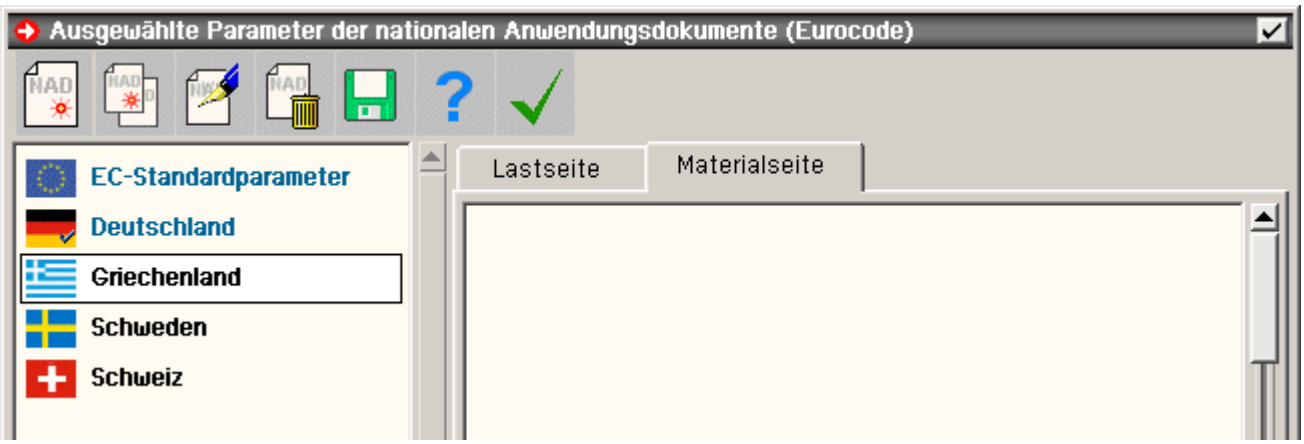
Nationale Anwendungsdokumente

Werden vom Programm Nachweise nach EC2 angeboten, kann das zugrunde liegende Nationale Anwendungsdokument bearbeitet und ausgewählt werden.

Hierzu muss der nebenstehend dargestellte Button angeklickt werden.

Das Eigenschaftsblatt *Ausgewählte Parameter der nationalen Anwendungsdokumente (Eurocode)* dient der Verwaltung, Bearbeitung und Aktivierung (Auswahl) nationaler Anwendungsdokumente (NAD).

Während im linken Fenster die definierten NADs auswählbar aufgelistet sínd, werden im rechten Fenster die dem ausgewählten NAD zugeordneten Parameter zur Bearbeitung angeboten.



Die Schaltflächen im Kopfbereich bieten folgende Funktionen an

ein neues Anwendungsdokument wird erzeugt, dem kann eine nationale Flagge sowie eine Bezeichnung zugeordnet werden können.

das aktuell ausgewählte Anwendungsdokument wird kopiert.

das aktuell ausgewählte Anwendungsdokument wird umbenannt.

das aktuell ausgewählte Anwendungsdokument wird gelöscht.

der aktuelle Inhalt des Eigenschaftsblattes (betr. alle definierten NADs) wird schreibtischglobal gesichert.

das Eigenschaftsblatt wird geschlossen und die Parameter des aktuell ausgewählten Anwendungsdokumentes werden vom Programm übernommen.

- **Hintergründe, Informationen zur Handhabung**

Die Eurocode-Normen gelten nur in Verbindung mit ihren 'nationalen Anhängen' in dem jeweiligen Land, in dem das Bauwerk erstellt werden soll.

Für ausgewählte Parameter können abweichend von den Eurocode-Empfehlungen (im Eurocode-Dokument mit *'ANMERKUNG'* gekennzeichnet) landeseigene Werte bzw. Vorgehensweisen angegeben werden.

In den **pcae**-Programmen können die veränderbaren Parameter in einem separaten Eigenschaftsblatt angesehen und ggf. modifiziert werden.

Die Liste der Parameter wird im Anhang des Statikdokuments ausgegeben.

Anmerkungen zum Nationalen Anhang für den Eurocode 2	Die nationalen Anwendungsdokumente (NAD) zu den aktuellen EC 2 (Bemessung und Brandfall) sind derzeit nur als Entwurf veröffentlicht. In den **pcae**-Programmen können jedoch diese Festlegungen bereits berücksichtigt werden.

Die national festzulegenden Parameter (NDP) gliedern sich derzeit in zwei Abschnitte (Register):

- Lastseite — Teilsicherheitsfaktoren und Kombinationsbeiwerte der Einwirkungen (EN 1990, Eurocode 0)
- Materialseite — Nachweisparameter für die Stahlbetonbemessung (EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2, Eurocode 2)

Die Belegung dieser Parameter kann folgendermaßen beeinflusst werden

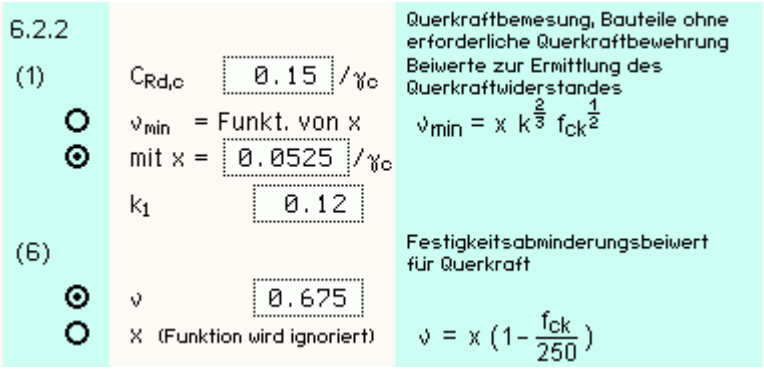
In den Eurocodes sind für alle NDPs Empfehlungen vorgegeben.

Diese Empfehlungen sind in den **pcae**-Programmen hinterlegt und können bei Anwahl der 'EC-Standardparameter' in das Programm übernommen werden.

Diese Parameterliste ist nicht modifizierbar oder löschbar, kann aber kopiert werden und ist dann offen für eine freie Wertbelegung.

Der neu generierten oder kopierten Parameterliste können ein Name und eine Landesfahne zugeordnet werden.

Die NDPs unterscheiden sich in ihrer Bedeutung; es gibt veränderbare Zahlenwerte und Funktionen mit einer Variablen x.



In einigen Fällen ist der NDP über eine Gleichung zu beschreiben (s.o.).

Hier kann entweder die Variable x als Teil der Gleichung oder der Zahlenwert des NDPs selbst vorgegeben werden.

Zur Erläuterung des NDPs sind die Kapitelnr. im Eurocode und eine Kurzbeschreibung ggf. mit Formel angegeben.

Diese Parameterliste kann kopiert, gelöscht und in einer Datenbasis gespeichert werden, um in anderen **pcae**-Programmen zur Verfügung zu stehen.

Deutschland

Der deutsche nationale Anhang zum EC 2 unterscheidet sich nicht nur in einigen Parametern vom EC-Standard, sondern hat auch in einigen Punkten weiterführende Bestimmungen und andere Formeln zur Berechnung der NDPs.

9.2.1.1		Mindestbewehrung für Balken [cm²]
(1) ○	$A_{s,min}$ (Funktion wird ignoriert)	$A_{s,min} = x \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d$
◉	$A_{s,min}$ s. NA-DE	$\geq 0.0013\, b_t\, d$

An diesen Stellen wird im Eigenschaftsblatt lediglich auf die entsprechende Stelle im NAD verwiesen (s.o).

Diese Parameterliste kann weder kopiert und modifiziert noch gelöscht werden.

---

zur Hauptseite *4H*-NISI

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