

4H-BETON Detailinfos Spannbetonnw.

4H-BETON, Spannbetonnachweise, führt Nachweise typisierter Spannbetonquerschnitte n. DIN EN 1992 (EC 2), DIN Fachbericht 101/102 oder DIN 4227 (z.B. für Nachrech.)

Seite überarbeitet Nov. 2014

[Bestellformular](#)

Detailinformationen

- **globale Parameter**
- Querschnitte
- Nachweisparameter
- Eurocode - Nachweise
- DIN Fb - Nachweise

Handbuch

ähnliche 4H-Programme

- Stahlbau
- Holzbau
- Mauerwerksbau
- Programmübersicht

Kontakt

globale Parameter

Infos auf dieser Seite

[... als pdf](#)

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| • Allgemeines | • Assistent Laststruktur | • Koordinatensysteme |
| • globale Einstellungen | • Einwirkungen und Lastfälle | • freie Betonfestigkeitsklasse |
| • Sicherheitsbeiwerte EC | • Einwirkungseigenschaften | • freie Betonstahlgüte |
| • Sicherheitsbeiwerte DIN Fb | • Schnittgrößen | |

Allgemeines

Der Detailnachweis *Spannbetonnachweise* führt Nachweise typisierter Spannbetonquerschnitte nach DIN EN 1992 (EC 2), DIN Fachbericht 101/102 oder DIN 4227 (z.B. für Nachrechnungen).

Um eine Berechnung durchzuführen, müssen Querschnittsgeometrie und äußere Schnittgrößen vorgegeben werden.

Zur Auswahl stehen folgende typisierte Querschnitte

- Rechteck
- Plattenbalken
- Doppel-T
- Kreisring
- Hohlkasten

Da die Bildung der Einwirkungskombinationen ein wesentlicher Bestandteil der neuen Normen ist, wird die Überlagerung der charakteristischen Schnittgrößen automatisch vom Programm übernommen.

Zur Durchführung der Berechnung sollte in folgender Weise vorgegangen werden



globale Einstellungen →



Eingabe der Querschnittsgeometrie und der Schlaff- und Spannstahleinlagen →



... Einwirkungs- und Lastfallstruktur →



... Schnittgrößen →



... Nachweise →



... Nachweisparameter →



Durchführung der Berechnung



Ergebnisse drucken



Hilfestellungen



Beenden der Bearbeitung



Grundsätzlich ist die Eingabereihenfolge beliebig; vor der Eingabe der Schlaff- und Spannstahleinlagen muss jedoch das Materialeigenschaftsblatt ausgefüllt werden.

globale Einstellungen



das Fenster mit den globalen Einstellungen wird durch Klicken des **Global**-Buttons erreicht

Brückentyp

- ☒ Straßenbrücke
- ☐ Geh- und Radwegbrücke
- ☐ Eisenbahnbrücke

Berechnungsoptionen

- Tragfähigkeitsnachweise
- Spannungsberechnungen
- Relaxationsansatz
- Kriecherzeugende Lasten

Norm

- ☐ DIN 4227
- ☐ DIN Fachbericht 102
- ☒ Eurocode

Sicherheitsbeiwerte Fb 101/102

- Baustoffe
- Einwirkungen
- Kombinationsbeiwerte

Sicherheitsbeiwerte Eurocode

Die Lastfaktoren werden dem nationalen Anwendungsdokument entnommen.

aktuell: Deutschland

bearbeiten


Folgende globale Parameter können festgelegt werden.

Über die Optionsschalter **Straßenbrücke / Geh- und Radwegbrücke / Eisenbahnbrücke** wird die Bauteilart festgelegt. Dies hat i.W. Einfluss auf die Teilsicherheitsbeiwerte (γ -Werte) und Kombinationsbeiwerte (ψ -Werte) nach Eurocode bzw. DIN Fachbericht, die vom Programm automatisch gesetzt werden.

Über die **Norm**-Buttons können gewählt werden

- DIN 4227
- DIN Fachbericht 102

- Eurocode 2 DIN EN 1992



Hierbei ist zu beachten, dass jede Norm eine eigene Einwirkungsstruktur bzgl. der Schnittgrößenvorgabe sowie eine eigene Nachweisstruktur besitzt. D.h. bei einem Normenwechsel müssen die Einwirkungen mit den Schnittgrößen und die Nachweise neu eingerichtet bzw. aktualisiert werden.

Die **kriecherzeugenden Lasten** werden automatisch vom Programm entspr. DIN EN 1992, 5.10.6, bzw. DIN Fachbericht 102, 4.2.3.5.5, ermittelt.


Es kann jedoch auch ein benutzerdefiniertes Lastkollektiv gebildet werden. Das entsprechende Eingabefenster wird durch Anklicken des **Optionsbuttons** geöffnet. Nach Umstellen des Typs auf **benutzerdefiniert** können einzelne Lastfälle durch Anklicken der Häkchensymbole aktiviert oder deaktiviert werden.

Gemäß DIN EN 1992, 5.10.6 (1), bzw. DIN Fachbericht 102, 4.2.3.5.5 (2)P, sind die Spannkraftverluste infolge **Spannstahlrelaxation** zu berücksichtigen.

Die Kennwerte zur Berechnung der Relaxation sind üblicherweise den Zulassungen zu entnehmen.

Die Sicherheitsbeiwerte gemäß Eurocode bzw. DIN Fachbericht 101/102 sind standardmäßig voreingestellt.

Es ist jedoch möglich, über die Optionsknöpfe im Auswahlbereich **Sicherheitsbeiwerte** abweichende Werte für die DIN Fachberichte und Eurocode einzustellen.



Bei Änderung der Standardsicherheitsbeiwerte entsprechen die Nachweise nicht mehr der gewählten Norm!

Ein Klick auf den Schalter **Spannungsberechnungen** öffnet ein Fenster zur Einstellung der Parameter, mit denen die Randspannungen nach Zustand I bzw. Zustand II berechnet werden sollen.

Für die Berechnung in Zustand I kann für jede Lastfallart definiert werden mit welchen Querschnittswerten die Randspannungen berechnet werden sollen.

Zur Auswahl stehen jeweils Netto- oder Bruttoquerschnittswerte sowie die ideellen Querschnittswerte unter Berücksichtigung der schlaffen Bewehrung (A_s), des Spannstahls (A_p) oder der schlaffen und der Spannstahlbewehrung (A_p+A_s).

Brutto

Brutto

Netto

ideell A_p

ideell A_s

ideell A_p+A_s

Ferner kann über die Optionsknöpfe festgelegt werden, ob die Anteile aus Normalkraft und Moment mit den vollen oder den mitwirkenden Querschnittsteilen berechnet werden.

Für Berechnungen in Zustand II - dies sind i.W. die Nachweise zur Begrenzung der Betondruck-, Betonstahl- und Spannstahlspannungen - kann das Materialgesetz für den Beton gewählt werden.

Options Spannungsberechnungen

Stahl- und Betonspannungen in Zustand I

	Querschnittswerte	Lastfall
1	Brutto	G_1
2	Brutto	G_2
3	ideell A_p	G_3
4	Netto	Vorspannung mit sofortigem Verbund
5	ideell A_p+A_s	Vorspannung mit nachträglichem Verbund
6	Brutto	Vorspannung ohne Verbund
7	Brutto	Verkehr
8	Brutto	Stützensenkung
9	Brutto	Temperatur
10	Brutto	Horizontaler Erddruck
11	Brutto	Wind
12	Brutto	Außergewöhnliche Einw.

	Normalkraft	Moment
Vollquerschnitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mitwirkender Querschnitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Stahl- und Betonspannungen in Zustand II

Spannungsdehnungslinie für Beton

☒ Parabel-Rechteck gemäß EC2, 3.1.7, Bild 3.3

☐ Gemäß EC2, 3.1.5, Bild 3.2

☐ linear mit

☐ α berechnen

☐ α vorgeben mit: 10.00

Da die Norm hier keine eindeutigen Angaben macht, bestehen folgende Wahlmöglichkeiten

- Parabel-Rechteckdiagramm entspr. DIN EN 1992, 3.1.7 Bild 3.3, bzw. DIN Fachbericht 102, 4.2.1.3, Abb. 4.2

Dieser Ansatz gilt für Bemessung und Bruch sicherheitsnachweise und liefert aufgrund des „weichen“ Ansatzes für Beton geringe Betonspannungen.

- Spannungsdehnungslinie für Verformungsberechnungen entspr. DIN EN 1992, 3.1.5 Bild 3.2, bzw. DIN Fachbericht 102 4.2.1.3, Abb. 4.1

Diese Linie ist zwar für Verformungsberechnungen vorgesehen, liefert aber aufgrund der realitätsnahen Abbildung des Betonverhaltens realistische Werte für die Betonrandspannungen.

Dies ist die Standardeinstellung.

- lineare Spannungsdehnungslinie mit berechnetem oder vorgebbarem Verhältnis der E-Moduln

Dieser Ansatz ist als „kann-Bestimmung“ in der Norm vorgesehen, erzeugt jedoch insbesondere bei höheren Ausnutzungsgraden zu ungenaue Betonrandspannungen.

Die Einstellungsmöglichkeit wurde vorgesehen, da die Norm dies erlaubt und um Vergleichsrechnungen zu anderen Programmen anzustellen, die mit dieser Methode arbeiten.

Ein Klick auf den Schalter **Tragfähigkeitsnachweise** öffnet ein Fenster zur Einstellung der Abminderungsfaktoren der Zwangsschnittgrößen bei Tragfähigkeitsnachweisen (Bruchzustand).

Sicherheitsbeiwerte nach Eurocode

Die Sicherheitsbeiwerte nach DIN EN 1990 und DIN EN 1992 können im Eigenschaftsblatt **Globaleinstellungen** durch Anklicken der entsprechenden Option geändert werden.



Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Nachweise bei Änderung der Standardsicherheitsbeiwerte nicht mehr den Normen entsprechen!

Das Anklicken des **bearbeiten**-Buttons öffnet das Fenster zur Auswahl des nationalen Anwendungsdokuments.

Hier können das zu verwendende Anwendungsdokument ausgewählt und die Bemessungsparameter eingesehen und ggf. bearbeitet werden.

GLOBALE EINSTELLUNGEN

Brückentyp

☒ Straßenbrücke
☐ Geh- und Radwegbrücke
☐ Eisenbahnbrücke

Sicherheitsbeiwerte Fb 101/102

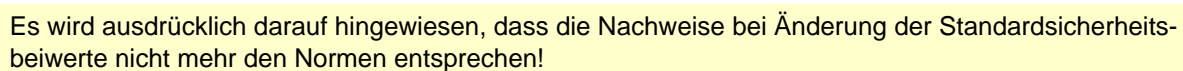
Baustoffe
Einwirkungen
Kombinationsbeiwerte

Berechnungsoptionen

Tragfähigkeitsnachweise
Spannungsberechnungen
Relaxationsansatz
Kriecherzeugende Lasten

Sicherheitsbeiwerte Eurocode

Die Lastfaktoren werden dem nationalen Anwendungsdokument entnommen.
aktuell:  Deutschland
bearbeiten



- **Baustoffe**

Durch Anklicken des markierten Knopfs werden die **Standardwerte** nach DIN Fachbericht 102 zurückgesetzt.

BAUSTOFFE		
Kombination gem. Tabelle 2.3	Beton γ_c	Beton- oder Spannstahl γ_s
Grund- Kombination	1.50	1.15
Außergewöhnliche Kombination	1.30	1.00
Nachweis der Ermüdung	1.50	1.15
Erdbeben	1.50	1.15

- **Einwirkungen**

globale parameter.htm[07.11.2014 12:21:50]

→ EINWIRKUNGEN STRASSE/RADWEG

Einwirkung gem. Tabelle C.1	Bezeichnung	Bemessungssituation	
		S/V	A
Dauernde Einwirkungen ungünstig günstig	γ_{Gsup}	1.35	1.00
	γ_{Ginf}	1.00	1.00
Horizontaler Erddruck ungünstig günstig	γ_{Gsup}	1.50	
	γ_{Ginf}	1.00	
Vorspannung	γ_P	1.00	1.00
Setzungen	γ_{Gset}	1.00	
Verkehr ungünstig günstig	γ_Q	1.50	1.00
		0.00	0.00
Temperatur ungünstig günstig	γ_Q	1.35	1.00
		0.00	0.00
Andere variable Einw. ungünstig günstig	γ_Q	1.50	1.00
		0.00	0.00
Außergewöhnliche Einw.	γ_A		1.00

?

Standardwerte

Über den Optionsknopf in der Zeile *Vorspannung* wird ein Fenster zur Eingabe der Beiwerte r_{sup} und r_{inf} zur Berücksichtigung der Streuung der Vorspannkraft gemäß DIN Fachbericht 102, II-2.5.4.2, geöffnet.

Durch Anklicken des markierten Knopfs werden die **Standardwerte** nach DIN Fachbericht 102 zurückgesetzt.

→ STREUUNG DER VORSPANNUNG

Vorspannung gem. 2.5.4.2 (4)	r_{sup}	r_{inf}
Sofortiger/ohne Verbund	1.05	0.95
Nachträglicher Verbund	1.10	0.90

?



Standardwerte


• **Kombinationsbeiwerte**

Durch Anklicken des betreffenden Optionsknopfs wird ein Eigenschaftsblatt mit den aktuellen Kombinationsbeiwerten geöffnet.

In Abhängigkeit der bei den Materialdaten gewählten Bauteilart (**Straßen-**, **Geh-/Radweg-** oder **Eisenbahnbrücke**) wird das entsprechende Eigenschaftsblatt zu DIN Fachbericht 102, IV-C.2 oder D.2, geöffnet.

Einwirkungen gemäß Tab. C.2		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ'_1
Verkehrslasten	gr 1 / TS	0.75	0.75	0.20	0.80
	(LM 1) / UDL	0.40	0.40	0.20	0.80
	Einzelachse (LM 2)	0.00	0.75	0.00	0.80
	gr 2 (Horiz. Last)	0.00	0.00	0.00	0.00
	gr 3 (Fußg. Last)	0.00	0.00	0.00	0.80
Horizontall.					
	Horizontallasten	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind	F_{wk}	0.50	0.50	0.00	0.60
Temp.	T_k	... → 5)	0.60	0.50	0.80



Durch Anklicken des markierten Knopfs werden die **Standardwerte** nach DIN Fachbericht 102 zurückgesetzt.

Assistent zur Laststrukturierung



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

Da im Brückenbau eine spezielle Einwirkungsstruktur mit brückenbauspezifischen Lastfällen und Überlagerungsregeln erzeugt werden muss, wird zur Erleichterung der Eingabe beim erstmaligen Aufruf der Einwirkungsverwaltung der Einwirkungsassistent gestartet.

Im Assistenten erscheint zunächst eine Listbox, in der die Brückenart gewählt wird.

Assistent zur Laststrukturierung

Es sind zur Zeit weder Einwirkungen noch Lastfälle definiert. Dieser Assistent will Ihnen dabei helfen, aus wenigen Angaben eine Grundstruktur für die Belastung zu generieren. Diese Struktur kann später nach Belieben verändert werden.

Wählen Sie ein Lastschema

Straßenbrücken (EC1/FB101)

Straßenbrücken (EC1/FB101)

Eisenbahnbrücken (EC1/FB101)

Gehwegbrücken (EC1/FB101)

abbrechen **weiter**

Assistent zur Laststrukturierung

Basiskennwerte der Brücke

Anzahl Hauptträger	1
Anzahl Lagerachsen	3
Anzahl Felder	2
Anzahl Spuren	2
Anzahl Tandem-Stellungen in Spur 1	20
Anzahl Tandem-Stellungen in Spur 2	20
Anzahl LM3-Stellungen in Spur 1	20
Anzahl LM3-Stellungen in Spur 2	20

Folgende Lastarten werden berücksichtigt

☒ Eigengewicht G1

☒ Eigengewicht G2

☐ Eigengewicht G3

☐ hor. Erddruck aus Bodeneigengewicht

☐ Vorspannung mit sofortigem Verbund

abbrechen **zurück** **fertig**

Im zweiten Eigenschaftsblatt werden vom Anwender, abhängig von der Brückenart (Straßen-, Eisenbahn- oder Fußgängerbrücke), die zu berücksichtigen Lastfallarten (z.B. Eigengewicht, Verkehr, Temperatur, Stützensenkung, ...) angewählt.

Der Assistent erzeugt daraufhin automatisch die zugehörige Einwirkungsstruktur mit allen brückenbauspezifischen Überlagerungsregeln.



Im Brückenbau werden Lastfälle niemals direkt unter Einwirkungen angelegt. Lastfälle sind immer in so genannten Gruppenordnern enthalten.

Anhand des Typs des Gruppenordners (z.B. G1, G2, Tandemlasten, ...) erkennt das Programm die Lastart und erhält somit die nötigen Informationen zum Setzen der Überlagerungsregeln (additiv oder alternativ) sowie der Sicherheits- und Kombinationsbeiwerte.

Die vom Assistenten erzeugte Struktur kann nachträglich vom Anwender verändert werden; die Struktur des Einwirkungsbaums sollte dabei aber nicht verändert werden.

Bei der Lastbeschreibung ist Folgendes zu beachten

- um für Verkehrslasten die ungünstigste Lastkombination zu ermitteln, muss die Brückenfläche schachbrettartig in Felder unterteilt werden, die von den Lager- und Hauptträgerachsen (in Quer- und Längsrichtung) begrenzt werden.
Hierzu müssen die Anzahlen der Lagerachsen, der Hauptträger und der Felder angegeben werden.
- die Anzahl der Spuren legt fest, wie viel unterschiedliche Hauptspuranordnungen untersucht werden sollen.
- anhand dieser Informationen kann der Assistent nach Anklicken des **Fertig**-Buttons die Einwirkungsstruktur erzeugen.
- wird die Einwirkungsverwaltung anschließend mit dem grünen **Haken** verlassen, wird die gewählte Einwirkungsstruktur gespeichert.
- ein nochmaliges Starten der Einwirkungsverwaltung öffnet direkt die Einwirkungsstruktur, die nun nachträglich verändert werden kann; der Assistent startet nicht mehr.
- soll der Assistent trotzdem erneut gestartet werden, muss zuvor der gesamte Einwirkungsbaum gelöscht werden. Hiervon ist jedoch abzuraten, da dadurch alle Lastfalldaten verloren gehen.

Einwirkungen und Lastfälle



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.

Im Brückenbau ist die Struktur der Einwirkungen von vornherein festgelegt.

Üblicherweise wird die Einwirkungs- und Lastfallstruktur beim erstmaligen Klick auf den Einwirkungsbutton vom **Assistenten** zur Laststrukturierung erzeugt.

Es können aber auch nachträglich Änderungen (Löschen, Hinzufügen von Einwirkungen und Lastfällen) vorgenommen werden. Die brückenbauspezifische Einwirkungsstruktur darf dabei aber nicht verändert werden.

Unter den Einwirkungen werden sogenannte Gruppenordner eingefügt.

Die G. legen den Lastfalltyp und damit auch die Überlagerungsregeln (additiv oder alternativ) sowie die Kombinations- und Sicherheitsbeiwerte der Elemente fest, die sie beinhalten.

Im Kopf des Eigenschaftsblatts sind die Buttons dargestellt (s.u.), die die erforderlichen Aktionen einleiten.

• Belastungsschemata speichern



mittels des **Kopier**-Buttons können Belastungsschemata schreibtsichglobal gespeichert und später in einem anderen Bauteil wieder geladen werden.

Wurde also eine Struktur von Einwirkungen und Lastfällen erzeugt, die auch bei anderen Bauteilen sinnvoll zum Einsatz kommen könnte, 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.



Im fortgeschrittenen Bearbeitungszustand, bei dem bereits Lastbilder erzeugt und den definierten Lastfällen über die Lastfallfolienauswahl zugeordnet sind, sollte auf das Laden eines kompletten Belastungsschemas verzichtet werden, da ansonsten die Lastbildzuordnung durcheinander gerät.

• Einwirkung erzeugen



über den **erzeuge-Einwirkung**-Buttons wird eine neue Einwirkung erzeugt, in die Liste der bestehenden Einwirkungen im Objektbaum aufgenommen und ausgewählt, sodass ihre **Eigenschaften** festgelegt werden können

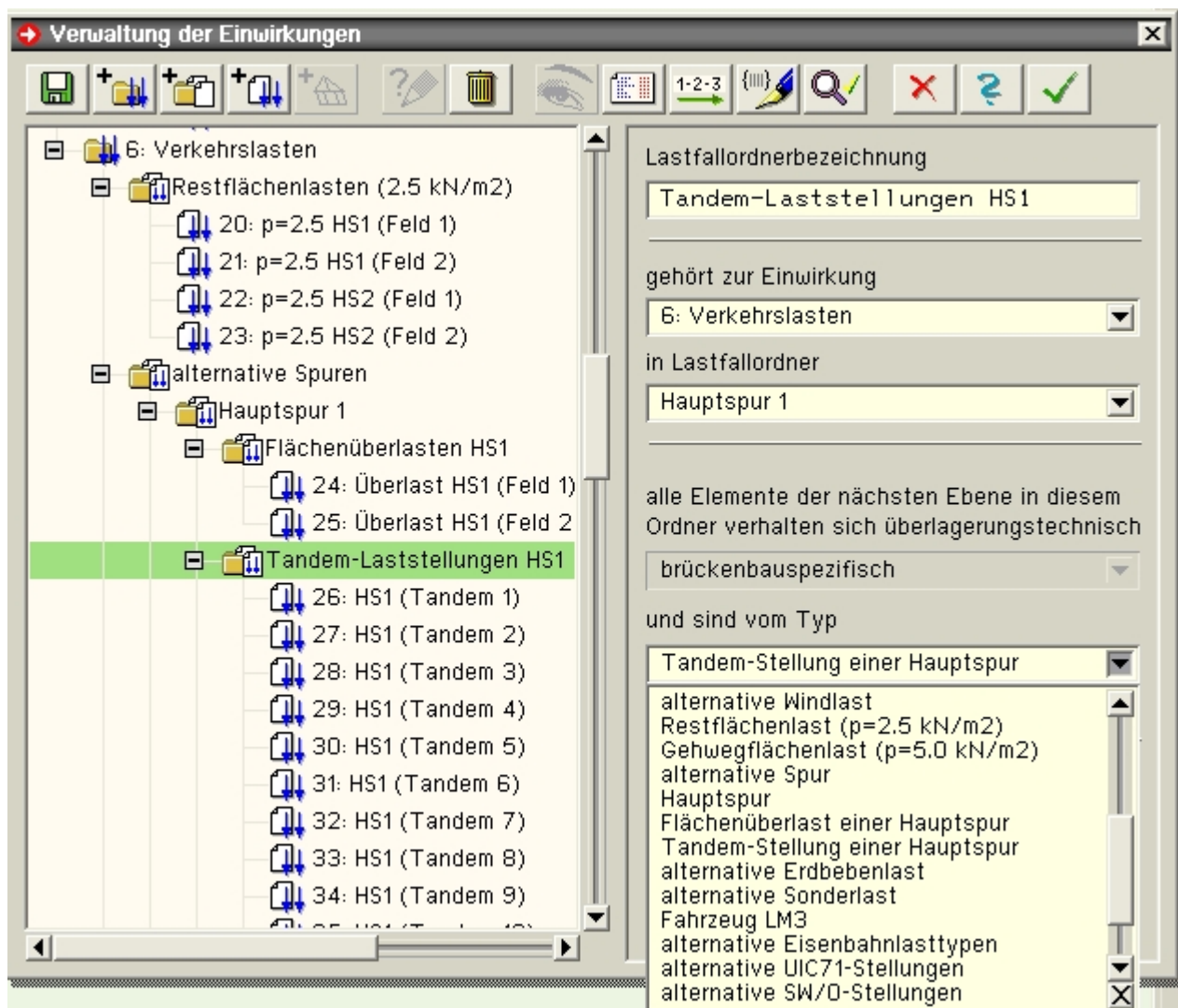
• Lastfallgruppe erzeugen



der **erzeuge-Gruppenordner**-Button erzeugt eine Lastfallgruppe, die einzelne Lastfälle oder weitere Gruppenordner enthalten kann.

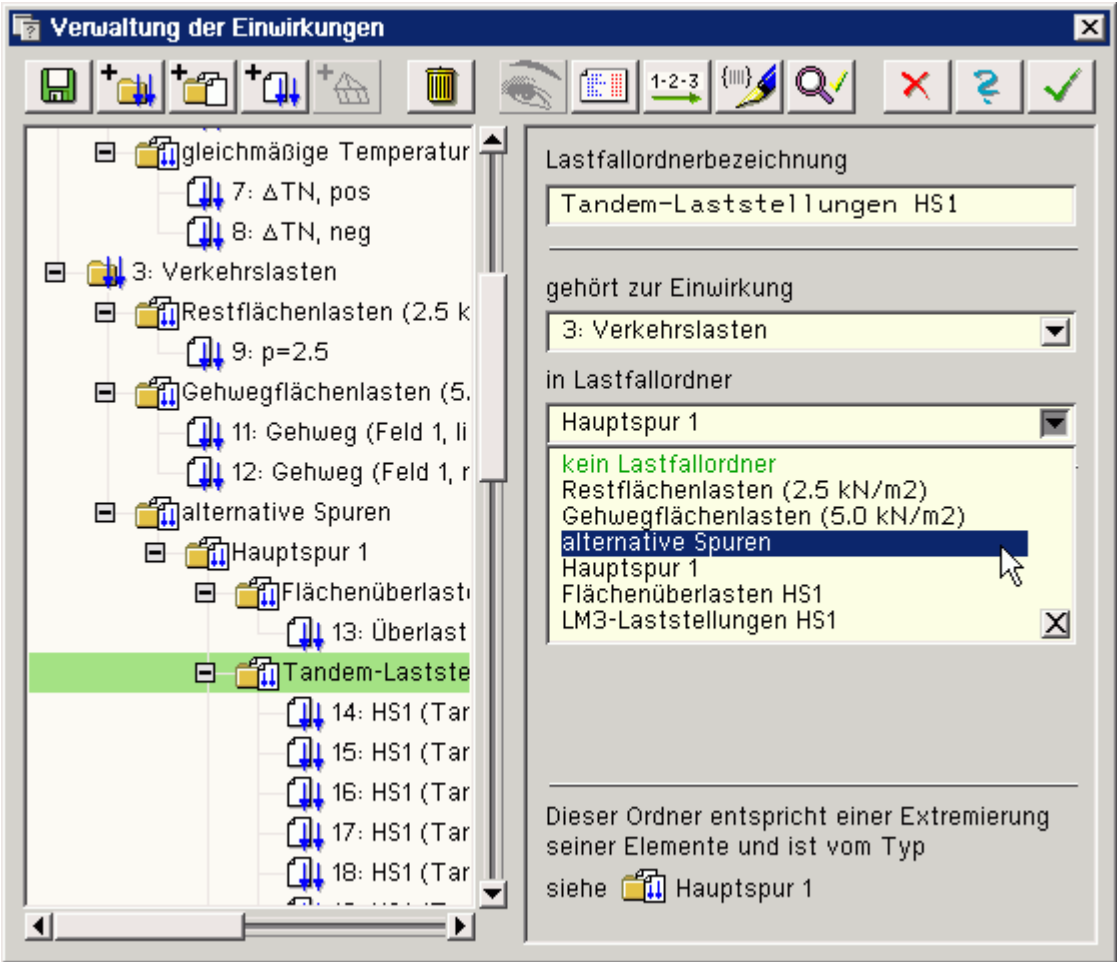
Grundsätzlich sind alle Gruppenordner vom Typ *brückenbauspezifisch*.

Die Listbox *Typ* legt den Typ der Elemente fest, die im gewählten Gruppenordner enthalten sind.



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

Über die entsprechenden Listboxen kann eine Gruppe in eine andere Gruppe oder Einwirkung verschoben werden.



• Lastfall erzeugen

mit dem **erzeuge-Lastfall**-Button wird ein neuer Lastfall erzeugt, in die Liste der bestehenden Lastfälle im Objektbaum aufgenommen und ausgewählt, sodass seine Eigenschaften festgelegt werden können.
Der Lastfall wird automatisch der aktuell ausgewählten Einwirkung zugeordnet.
Diese Zuordnung lässt sich über die Lastfalleigenschaften im Nachhinein ändern.

• Objekt löschen

mit dem **lösche-Objekt**-Button kann ein ausgewähltes (grün hinterlegtes) Objekt im Objektbaum gelöscht werden

• Übersicht Lastfälle - Einwirkungszuordnung

der nebenstehend gezeigte Button liefert eine Gesamtübersicht über die bisherigen Festlegungen

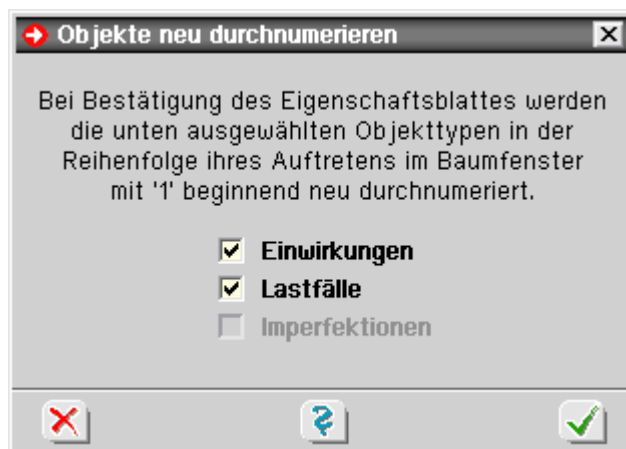
Übersicht über alle definierten Lastfälle		
Lastfall	Gruppe	Einwirkungszuordnung
1 Eg	-	1: ständige Lasten ()
2 Kappen und Belag	-	1: ständige Lasten ()
3 Vorsp.m.ntr.Verbund 1	-	2: Vorspannung ()
4 wahrsch. Δs (Achse 1)	-	3: Stützensenkung ()
5 wahrsch. Δs (Achse 2)	-	3: Stützensenkung ()
6 wahrsch. Δs (Achse 3)	-	3: Stützensenkung ()
7 Temperatur ΔT+	A	4: Temperaturlasten ()
8 Temperatur ΔT-	A	4: Temperaturlasten ()
9 p=2.5 (Feld 1, links)	-	5: Verkehrslasten ()
10 p=2.5 (Feld 1, rechts)	-	5: Verkehrslasten ()

• Einwirkungen / Lastfälle neu nummerieren



über den **Nummerierungs**-Button können die definierten Einwirkungen und Lastfälle neu (geschlossen) durchnummeriert werden.

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

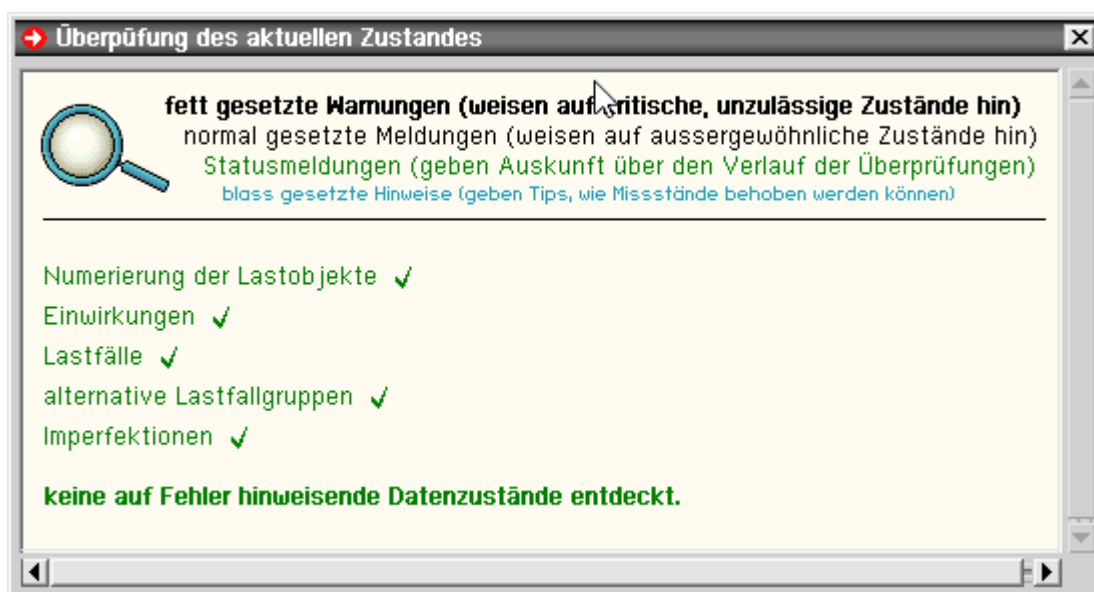


• Datenzustandsüberprüfung



die Datenzustandsüberprüfung untersucht die aktuellen Definitionen auf Plausibilität hin und sollte vor Verlassen des Eigenschaftsblatts ausgeführt werden.

Etwaige Warnungen können dabei helfen, Missverständnisse im Datenzustand auszuräumen.



• sonstige Buttons



das Anklicken des **abbrechen**-Buttons schließt das Eigenschaftsblatt, wobei sämtliche Änderungen verworfen werden




das Anklicken des **Hilfe**-Buttons ruft die Onlinehilfe auf



das Anklicken des **bestätigen**-Buttons schließt Eigenschaftsblatt und sämtliche Festlegungen werden in den Datenbereich des grafischen Eingabemoduls übernommen

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

Weitere Informationen s. Einwirkungseigenschaften 



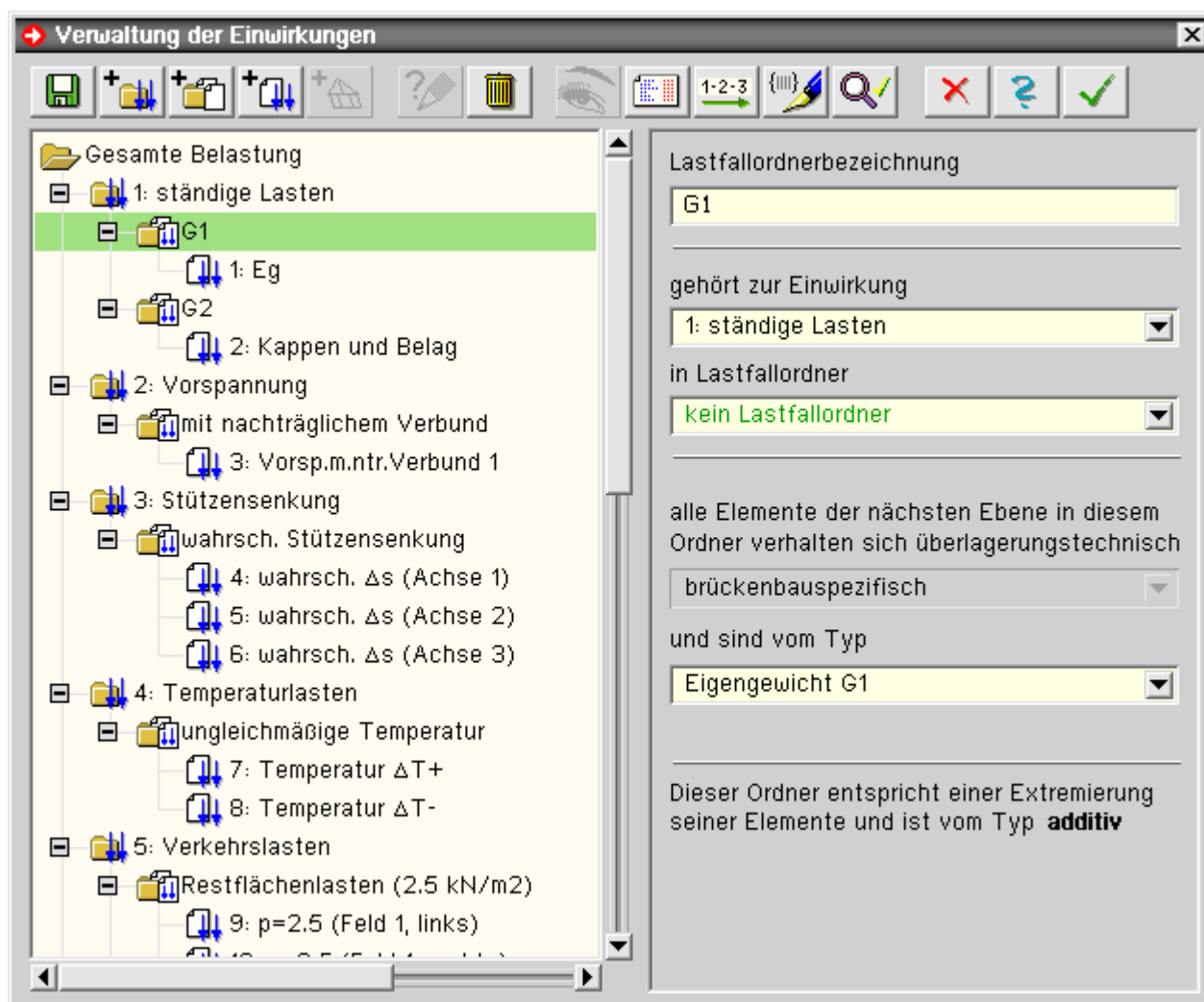
Ausführliche Erläuterungen zu den Verwaltungen der Einwirkungen und Nachweise sind zudem im Handbuch *das pcae-Nachweiskonzept* enthalten.

Das H. kann als [pdf-Dokument](#) von unserer Website www.pcae.de heruntergeladen werden.

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 zur Festlegung von Teilsicherheitsbeiwerten (oberer Bereich) und Kombinationsbeiwerten (unterer Bereich) festgelegt.



Schnittgrößen



das Fenster zur Eingabe der Schnittgrößen wird durch Anklicken des dargestellten Buttons geöffnet

SCHNITTGRÖSSEN							
Nr	N	Q _y	Q _z	T	M _y	M _z	Bezeichnung
1	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Eg Hauptträger
2	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Eg Kappen
3	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Eg Belag
4	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Vorsp.m.ntr.Verbund 1
5	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	wahrsch. Δs (Achse 1)
6	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	wahrsch. Δs (Achse 2)
7	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	wahrsch. Δs (Achse 3)
8	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Temperatur T+
9	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Temperatur T-
10	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Temperatur ΔT+
11	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Temperatur ΔT-
12	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	p=2.5 (Feld 1, links)
13	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	p=2.5 (Feld 1, rechts)
14	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	p=2.5 (Feld 2, links)
15	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	p=2.5 (Feld 2, rechts)
16	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Gehweg (Feld 1, links)
17	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Gehweg (Feld 1, rechts)
18	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Gehweg (Feld 2, links)
19	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Gehweg (Feld 2, rechts)
20	-500.00	0.00	80.00	25.00	50.00	0.00	Überlast HS1 (Feld 1)

Koordinatensystem für Schnittgrößen
☒ y/z-Koordinaten (Globales System)
☐ η/ζ-Koordinaten (Hauptachsen) mit α = 0.000 °

Bei Vorspannungslastfällen
 nur den **statisch unbestimmten**
 Anteil der Schnittgrößen eingeben!

✖
Import
✔

Bild vergrößern 

In Abhängigkeit der eingestellten Nachweisnorm erscheint das Eigenschaftsblatt zur Eingabe der Schnittgrößen gemäß Eurocode, DIN-Fachbericht 101 oder DIN 4227.

In die Tabelle sind alle Schnittgrößen lastfallweise für Normalkraft, Biegemomente, Querkräfte und Torsionsmoment einzugeben.

Das Programm erzeugt aus diesen Vorgaben automatisch die Überlagerungen der Schnittgrößen zur Durchführung der einzelnen Nachweise.

• Lastfall Vorspannung

Der statisch bestimmte Anteil der Vorspannung wird intern vom Programm aus der Querschnittsgeometrie sowie den in der Geometrieeingabe eingesetzten Spannstahllagen berechnet.



In der Schnittgrößeneingabe wird daher nur der statisch unbestimmte Anteil (Zwang) eingegeben!

Sollte das Tragwerk statisch bestimmt gelagert sein, sind die Schnittgrößen für den statisch unbestimmten Anteil zu Null zu setzen.

• schiefe Hauptachsen

Bei Querschnitten mit schiefen Hauptachsen ist zu beachten, dass die Schnittgrößen wahlweise in Bezug auf die y-z-Achse oder auf die Hauptachsen η / ζ eingegeben werden können.

Das Umschalten zwischen den beiden Koordinatensystemen erfolgt über die Optionsknöpfe im unteren Bereich des Eigenschaftsblatts.

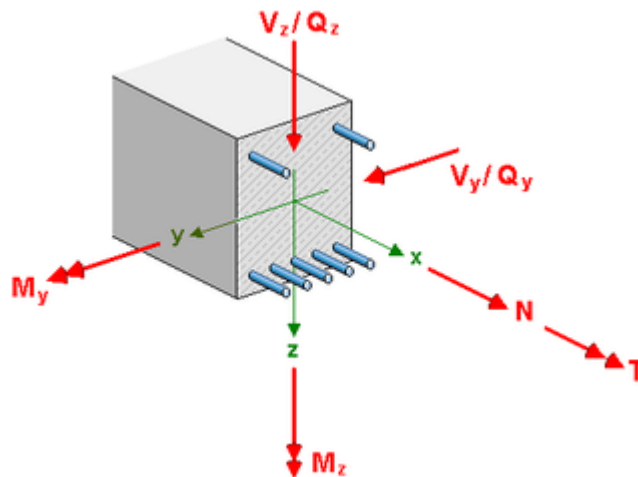
Koordinatensysteme

Alle Ein- und Ausgaben beziehen sich auf das rechtshändige xyz-Koordinatensystem.

Der Querschnitt liegt in der y-z-Ebene, die gedachte Stabachse verläuft in der x-Achse.

Die Orientierung der Schnittgrößen ist wie folgt

- N (Normalkraft) in x-Richtung
- M_y (Biegemoment) dreht um die y-Achse
- M_z (Biegemoment) dreht um die z-Achse
- V_y / Q_y (Querkraft) in y-Richtung
- V_z / Q_z (Querkraft) in z-Richtung
- T (Torsionsmoment) dreht um die x-Achse



freie Betonfestigkeitsklassen definieren

DIN die Eingabe eines frei definierten Betons erfolgt im Eigenschaftsblatt **Nachweisoptionen**

Wird in der Auswahlbox *Festigkeitsklasse* der Eintrag **frei** gewählt, erscheint in der Auswahlbox ein Optionsknopf über den das Eigenschaftsblatt zur Eingabe der erforderlichen Materialparameter geöffnet wird.

Material	
Beton	frei
Betonstahl	Bst 500 S(B)

Die Spannungsdehnungsbeziehung für den Beton wird als Parabel-Rechteckdiagramm idealisiert. In den Eingabefeldern können die zugehörigen Parameter f_{ck} , α , ε_{c2} , ε_{c2u} und n_c eingegeben werden. Der E-Modul E_{cm} wird entsprechend der eingestellten Norm berechnet. Alternativ kann der E-Modul E_{cm} direkt vorgegeben werden. Die weitere Berechnung erfolgt dann entsprechend den Vorgaben der eingestellten Norm.

FREI DEFINIERT

Nicht zugfestes Material (Beton)

$$\sigma_c = -f_{cd} \left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c2}} \right)^{n_c} \right]$$

für $0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{c2}$

$$\sigma_c = -f_{cd}$$

für $\varepsilon_{c2} \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{c2u}$

$f_{cd} = \alpha f_{ck} / \gamma_c$

f_{ck} 25.0 MN/m²

α 0.000

ε_{c2} 2.0 ‰

ε_{c2u} 3.5 ‰

n_c 2.00

E_{cm} 31500.0 MN/m²

freien Betonstahl definieren

DIN die Eingabe eines frei definierten Betonstahls erfolgt im Eigenschaftsblatt **Nachweisoptionen**

Wird in der Auswahlbox *Betonstahl* der Eintrag **frei** gewählt, erscheint in der Auswahlbox ein Optionsknopf über den ein Eigenschaftsblatt zur Eingabe der erforderlichen Materialparameter geöffnet wird.

Material	
Beton	C35/45
Betonstahl	frei

Die Spannungsdehnungsbeziehung für den Betonstahl wird als bilinearer Verlauf, der nach Erreichen der Streckgrenze konstant bzw. linear veränderlich ist.

In die Eingabefelder können die zugehörigen Parameter f_{yk} , f_{tk} , ε_{su} und E_s eingetragen werden.

➔ FREI DEFINIERT
✕

Zugfestes Material (Betonstahl)

f_{yk} MN/m²

f_{tk} MN/m²

ε_{su} %

E_s MN/m²

✕
?
✓

[zur Hauptseite 4H-BETON, Spannbetonnachweise](#) ➔



© [pcae](#) GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0