

IDEA Frame

Handbuch

Inhalt

1	Einleitung.....	7
1.1	Systemanforderungen.....	7
1.2	Installationsrichtlinien.....	7
2	Grundbegriffe.....	8
3	Benutzeroberfläche.....	9
3.1	Ansichtseinstellungen im Hauptfenster.....	10
3.1.1	Einstellungen des DXF Exports.....	10
3.2	Einheiten einstellen.....	11
4	Arbeiten im Projekt.....	12
4.1	Ansichtseinstellungen der Struktur.....	13
4.1.1	Untergruppe Ansichtseinstellungen.....	13
4.1.2	Untergruppe Querschnittsbild.....	13
5	Eingabe einer Struktur.....	14
5.1	Projektdatei.....	15
5.2	Eingabe von Querschnitten.....	16
5.3	Materialien.....	18
5.4	Geometrie.....	19
5.4.1	Knoten.....	19
5.4.2	Bauteile.....	21
5.4.3	Verstärkungen.....	22
5.5	Blöcke.....	24
5.5.1	Raster.....	25
5.5.2	Rahmen.....	26
5.5.3	Block aus einer DXF Datei.....	27
5.5.3.1	Untergruppe Einstellungen.....	28
5.5.3.2	Untergruppe Rahmenkomponenten.....	28
5.5.3.3	Erzeugen von Rahmenbauteilen aus eingelesenen Elementen.....	29
5.6	Lasten.....	30
5.6.1	Lastfallgruppen.....	30
5.6.1.1	Ständige Lastgruppen.....	30
5.6.1.2	Veränderliche Lastgruppen.....	31
5.6.1.3	Veränderliche Lastgruppen für Brücken.....	32
5.6.2	Lastfälle.....	34
5.6.3	Knotenlasten.....	35
5.6.4	Punktbezogene Kräfte.....	36
5.6.5	Punktbezogene Momente.....	37

5.6.6 Gleichmäßige Lasten.....	38
5.6.7 Linienlasten	39
5.6.8 Benutzerdefinierte Schnittgrößen	40
5.6.8.1 Benutzerdefinierte Lasten in Positionen	42
5.6.8.2 Benutzerdefinierte Lasten durch Verlaufskurve	43
5.6.8.3 Untergruppe Benutzerdefinierte Lasten	44
5.6.8.4 Untergruppe Priorität.....	44
5.6.8.5 Untergruppe Maßstab.....	44
5.6.8.6 Importieren von Schnittgrößen aus einer DXF Datei	45
5.6.9 Kombinationen.....	46
5.6.10 Lastkombinationen-Manager	48
6 Ergebnisse.....	51
6.1 Einstellungen zur Ergebnisauswertung	52
6.2 Lagerreaktionen	53
6.2.1 Untergruppe Ergebnisse.....	54
6.2.2 Untergruppe System von Lagerreaktionen	54
6.2.3 Untergruppe Extremwert	54
6.3 Verformungen	55
6.3.1 Untergruppe Ergebnisse.....	56
6.3.2 Untergruppe Auswahl	56
6.3.3 Untergruppe Extremwert	56
6.3.4 Untergruppe Verformungen	56
6.4 Schnittgrößen.....	57
6.4.1 Untergruppe Ergebnisse.....	57
6.4.2 Untergruppe Auswahl	57
6.4.3 Untergruppe Extremwert	57
6.4.4 Untergruppe Übertragungen.....	58
6.4.5 Untergruppe Schnittgrößen	58
6.4.6 Untergruppe Ermüdungsauswertung.....	59
7 Bemessung und Nachweis von Strukturbauteilen	60
7.1 Bemessung von bewehrten Betonbauteilen	61
7.2 Vorgespannte Bemessungsbauteile	62
8 Bemessungsbauteile und Bemessungsgruppen.....	63
8.1 Bemessungsbauteile.....	64
8.2 Bemessungsgruppen	66
9 Bemessung von Betonbauteilen	67

9.1 Nachweis von Bemessungsgruppen	67
9.2 Einstellungen für Abschnittsnachweis und Durchbiegungsberechnung	68
9.2.1 Norm- und Berechnungseinstellungen	68
9.2.2 Einstellung der Ergebnisklasse zur Durchbiegungsberechnung	69
9.2.3 Einstellen der Ergebnisklasse für den Abschnittsnachweis	70
9.2.4 Ergebnisklassen bearbeiten	71
9.3 Daten der Bemessungsbauteile	73
9.4 Bewehrungszonen	75
9.4.1 Nachweispositionen für den Nachweis vorgespannter Bauteile	77
9.4.2 Zonenvorlagen.....	78
9.4.3 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab	79
9.4.4 Untergruppe Detaillierte Ansicht.....	80
9.4.5 Untergruppe Schnittgrößen	80
9.5 Bewehrungseditor	81
9.5.1 Deckung ändern	82
9.5.2 Bewehrungseingabe mittels Vorlage	83
9.5.3 Bewehrung von einachsigen gespannten Platten mittels Vorlage	85
9.5.4 Scherbewehrung	86
9.5.4.1 Bügel.....	86
9.5.4.2 Allgemeine Bügel.....	88
9.5.4.3 Bügel um Stäbe von Längsbewehrung	89
9.5.4.4 Bügel durch Querschnittspunkte.....	90
9.5.4.4.1. Zerlegte Bügel.....	91
9.5.4.5 Schlaufen	92
9.5.4.5.1. Schlaufenlagen	92
9.5.5 Längsbewehrung	93
9.5.5.1 Bewehrungslage durch Koordinaten.....	94
9.5.5.1.1. Lagedetails.....	95
9.5.5.2 Bewehrungslage auf Kante.....	96
9.5.5.3 Bewehrungslage auf allen Kanten	97
9.5.5.4 Bewehrungslage in Sicke eines Trapezblechs.....	98
9.5.5.5 Bewehrungslage durch Abstand.....	99
9.5.6 Benutzereinstellungen für bewehrte Querschnitte	100
9.5.6.1 Eingabe eines für Scherung wirksamen Querschnitts	100
9.5.6.2 Eingabe eines für Torsion wirksamen Querschnitts	101
9.5.7 Löschen von Bewehrung	102
9.5.8 Importieren und Exportieren von bewehrten Querschnitten	102
9.5.9 Ansichtseinstellungen von bewehrten Querschnitten	103

9.5.10 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen	104
9.5.10.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Vorlage	105
9.5.10.2 Vorlagen-Manager.....	106
9.6 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis	108
9.6.1 Daten für den Durchbiegungsnachweis	108
9.6.1.1 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis der aktuellen Platte	109
9.6.2 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis von Einfeldstützen	110
9.6.2.1 Daten für die Beulberechnung	111
9.6.2.2 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis	112
9.6.3 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis von Mehrfeldstützen	113
9.6.3.1 Gemeinsame Daten zur Beulberechnung	114
9.6.3.2 Daten zur Bestimmung der Beullängen.....	116
9.6.3.3 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis	116
9.7 Reduktion und Umverteilung der Schnittgrößen	117
9.7.1 Auflager bei der Berechnung von Umverteilungen und Reduktionen	118
9.7.2 Untergruppe Schnittgrößen	119
9.8 Überprüfung von Konstruktionsregeln.....	120
9.9 Auswertung der Ergebnisse	121
9.9.1 Untergruppe Betonbemessung.....	122
9.9.2 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab	122
9.9.3 Untergruppe Extremwert	122
9.9.4 Untergruppe Berechnung	123
9.9.5 Untergruppe Ergebnisdarstellung	123
9.9.6 Untergruppe Phase	123
9.9.7 Darstellung der Ergebnisverläufe der Abschnitte	124
9.9.7.1 Untergruppe Nachweis.....	124
9.9.8 Darstellung der Interaktionsdiagramme.....	125
9.9.8.1 Untergruppe Abschnitte mit Interaktionsoberfläche.....	125
9.9.8.2 Untergruppe Anzeigeeinstellungen.....	125
9.9.8.3 Untergruppe Farbeinstellungen.....	125
9.9.9 Ergebnisdarstellung des Durchbiegungsnachweises	126
9.9.9.1 Untergruppe Kombination	126
9.9.9.2 Untergruppe Ergebnistyp	127
9.9.9.3 Untergruppe Steifigkeit	128
9.9.10 Nachweisbericht	129
9.9.10.1 Berichtseinstellungen	130
10 Brückentragfähigkeit.....	133
10.1 Eingabedaten für die Tragfähigkeit bei Brückenlasten	134
10.1.1 Nachweiseinstellungen.....	135

10.1.2 Nachweispositionen.....	136
10.1.3 Lastfälle und -kombinationen für die Tragfähigkeit bei Brückenlast.....	137
10.1.3.1 Ständige Lastgruppen.....	137
10.1.3.2 Veränderliche Lastgruppen	138
10.1.3.3 Lastfälle	140
10.1.3.4 Lastfallkombinationen.....	141
10.1.3.5 Lastgruppen-Manager	142
10.1.4 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab	144
10.2 Berechnungsergebnisse für die Brückentragfähigkeit	145
10.2.1 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab	145
10.2.2 Untergruppe Extremwert	145
10.2.3 Untergruppe LR Typ	145
10.2.4 Untergruppe Nachweis	145
11 Bemessungsübersicht, Optimierung	146
11.1 Auswertung der Bemessungsbauteile.....	147
11.1.1 Untergruppe Betonbemessung.....	148
11.1.2 Untergruppe Neu berechnen	148
11.1.3 Untergruppe Auswertung der Nachweisergebnisse.....	148
11.2 Materialliste	149
11.3 Standardbericht.....	151
11.3.1 Eingabedaten	151
11.3.2 Berechnungsergebnisse.....	152
11.3.3 Ergebnisse zur Brückentragfähigkeit	152
11.3.4 Ergebnisse der 1D Betonbemessung	153
11.4 Detaillierter Bericht.....	154
11.4.1 Eingabedaten	154
11.4.2 Berechnungsergebnisse.....	155
11.4.3 Ergebnisse der 1D Betonbemessung	156
11.4.4 Ergebnisse zur Brückentragfähigkeit	159
11.5 Untergruppe Berichtansicht.....	160

1 Einleitung

1.1 Systemanforderungen

Folgende Systemanforderungen muss Ihr Computer erfüllen, um IDEA StatiCa Frame störungsfrei nutzen zu können:

Version 20:

- Betriebssystem:
Minimum: Windows 8.1
Empfehlung: Windows 10
Arbeitsspeicher:
Minimum: 4 GB RAM
Empfehlung: 8 GB RAM
- Festplattenspeicher:
Mindestens 700 MB
- Framework:
Minimum: Microsoft .NET Framework 4.8
- Server (bei Netzwerklizenzen):
Minimum: Windows Server 2012

Version 10:

- Betriebssystem:
Minimum: Windows 7
Empfehlung: Windows 10
Arbeitsspeicher:
Minimum: 4 GB RAM
Empfehlung: 8 GB RAM
- Festplattenspeicher:
Mindestens 700 MB
- Framework:
Minimum: Microsoft .NET Framework 4.7
- Server (bei Netzwerklizenzen):
Minimum: Windows Server 2008

1.2 Installationsrichtlinien

IDEA Frame wird als Teil des IDEA StatiCa Pakets installiert.

2 Grundbegriffe

IDEA Frame ist ein einfaches Programm zur Analyse und Bemessung von ebenen Rahmen und Fachwerken. IDEA Frame gehört zu der Gruppe von Programmen, die von der IDEA RS Company speziell für die 2D-FEA-Strukturanalyse entwickelt wurden. Alle diese Programme arbeiten mit demselben Datenmodell. Dies ermöglicht die direkte Verbindung mit allen IDEA Bemessungsmodulen.

Im Programm IDEA Frame kann ein Rahmen oder ein Fachwerk beliebiger Form definiert werden. Der Rahmen kann in Punkten gelagert werden. Lasten werden in Lastfällen sortiert.

Es kann Knoten- oder Punkt- und Linienlasten auf Bauteilen geben. Die Analyse der Schnittgrößen und Verformungen erfolgt nach der Finite-Elemente-Methode. Das Programm gibt die Schnittgrößen N , V , M und die Verformungen u_x , u_z , φ_y aus. Lastfälle können kombiniert werden.

Die Ergebnisse des Programms IDEA Frame können direkt in den Bemessungsmodulen verwendet werden:

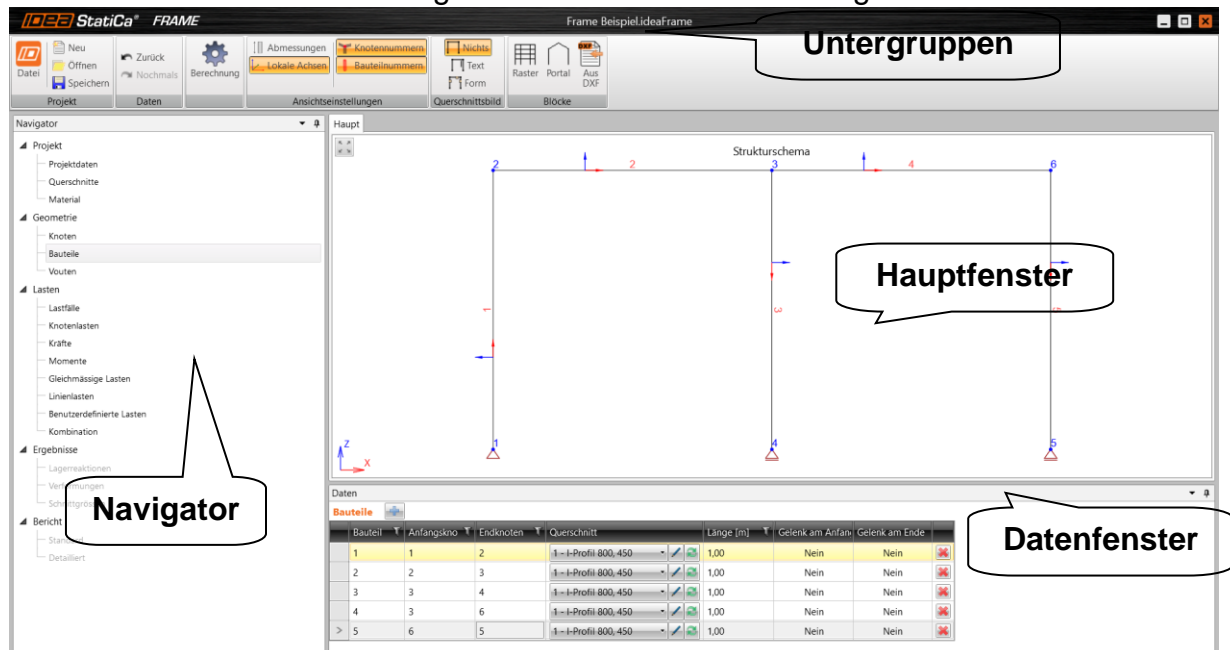
- IDEA RCS zur Bemessung von erforderlicher Bewehrung
- IDEA Steel zur Bemessung von Stahlbauteilen
- IDEA Tendon zur Bemessung von vorgespannten Bauteilen

3 Benutzeroberfläche

Die Elemente der Benutzeroberfläche der Anwendung sind in folgende Gruppen unterteilt:

- **Navigator** – Beinhaltet die Hauptbefehle zum Arbeiten mit dem Projekt
- **Untergruppen** – Kontrolleinstellungen; Untergruppen ändern sich dem aktuellen Befehl im Navigator
- **Hauptfenster** – Bild, Diagramm oder Text gemäß dem aktuellen Befehl im Navigator
- **Datenfenster** – Objekteigenschaften und Berechnungsergebnisse dem aktuellen Befehl im Navigator

Alle anderen IDEA Anwendungen haben ein ähnliches Design.



3.1 Ansichtseinstellungen im Hauptfenster

Die Ansicht im 2D Fenster kann mittels Maus oder den Symbolen in der linken oberen Ecke des Fensters eingestellt werden.



- Zoom – Anpassen der Struktur an das 2D Fenster.

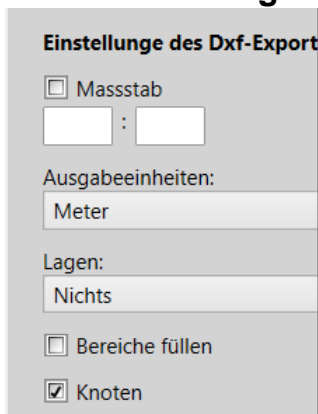
Zum Einstellen der Ansicht mittels Tastatur können folgende Kombinationen verwendet werden:

- Klicken und Gedrückt halten der mittleren Maustaste – Mausbewegung verschiebt die Ansicht.
- Rollen mit mittlerer Maustaste – Mausbewegung vergrößert/ verkleinert die Ansicht.
- STRG+SHIFT+ mittlere Maustaste – Mausbewegung legt das Zoomfenster fest

Ein Rechtsklick im 2D Fenster zeigt das Kontextmenü mit folgenden auswählbaren Befehlen an:

- **Alles zoomen** – Vergrößern/ Verkleinern, um die gesamte Struktur im 2D Fenster anzuzeigen
- **Drucken** – Drucken des Inhalts des 2D Fensters
- **Zu Bitmap** – Exportieren des Inhalts des 2D Fensters in ein entsprechendes Format (PNG, GIF, BMP, JPEG, TIFF)
- **Zur Zwischenablage** – Kopieren des Inhalts des 2D Fensters zur Windows Zwischenablage
- **Zu DXF** – Exportieren des Inhalts des 2D Fensters in eine DXF Datei

3.1.1 Einstellungen des DXF Exports

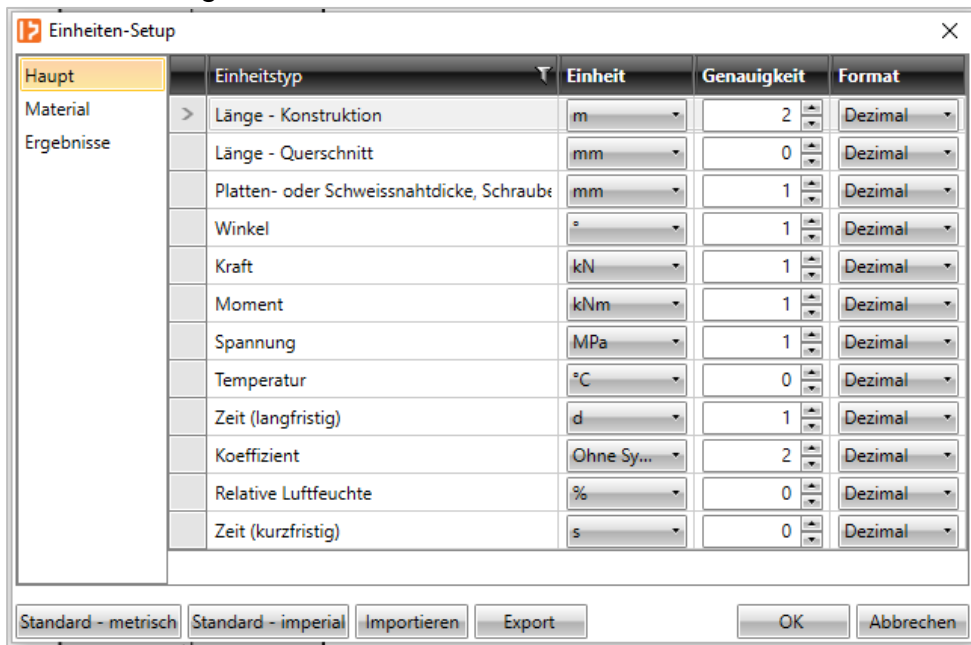


Beim Export in eine 2D DXF-Datei können folgende Eigenschaften eingestellt werden:

- **Maßstab** – Maßstab der erstellten DXF-Datei
- **Ausgabeeinheiten** – Verwendete Einheiten in der Zeichnung der exportierten DXF Datei
- **Lagen** – Erzeugen der Lagen. Lagen können nach Linientyp, Liniendicke, Objekttyp oder Objektfarbe generiert werden
- **Bereiche füllen** – An-/ Ausschalten von ausgefüllten Bereichen (ansonsten werden nur die Konturen exportiert)
- **Knoten** – An-/ Ausschalten von Bemaßungslinien

3.2 Einheiten einstellen

Die in der Anwendung verwendeten Einheiten können im Menü unter **Datei > Einheiten** eingestellt werden.



Größen, für die die Einheiten eingestellt werden können, werden in die Kategorien **Haupt**, **Material** und **Ergebnisse** eingeteilt. Die Kategorien werden in der linken Spalte im Dialogfeld angezeigt. Für die ausgewählte Kategorie wird die Tabelle der entsprechenden Größen angezeigt. Für jede Größe, die in der Spalte **Format** aufgeführt ist, kann eine der verfügbaren Einheiten in der Spalte **Einheit** festgelegt werden.

Für jede Größe kann in der Spalte **Genauigkeit** die Anzahl der Nachkommastellen festgelegt werden.

Der Darstellungsstil für Zahlen kann in der Spalte **Format** festgelegt werden:

- **Dezimal** – Standard-Dezimalformat ("ddd.ddd...").
- **Wissenschaftlich** – Exponentialformat ("-d.ddd...E+ddd").
- **Automatisch** – Je nach Länge der resultierenden Zeichenfolge wird automatisch ausgewählt, ob das Dezimal- oder Exponentialformat verwendet wird. In diesem Modus bedeutet der in der Spalte **Genauigkeit** angegebene Wert die Anzahl der signifikanten Stellen in der resultierenden Zeichenfolge.
- **Imperial** – Bruchformat (nur für Imperial-Einheiten verfügbar).

Standard – metrisch – Metrisches Einheitensystem.

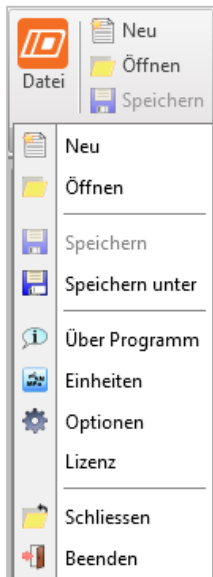
Standard – imperial – Imperiales Einheitensystem.

Import – Einlesen von Einheiten aus einer externen Datei.

Export – Speichern der aktuellen Einheiten in eine externe Datei.

Klicken Sie **OK**, um die Änderungen zu übernehmen und sie beim nächsten Start der Anwendung auszuführen

4 Arbeiten im Projekt



Befehle in der Untergruppe **Projekt** zum Arbeiten mit einer Projektdatei:

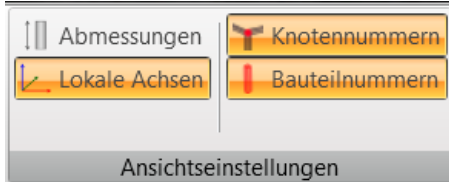
- **Neu** – Neues Projekt erstellen.
- **Öffnen** – Bestehendes Projekt öffnen (Dateien mit der Endung *.ideaBeam oder *.wsBeam).
- **Speichern** – Speichern des aktuellen Projekts.
- **Speichern unter** – Speichern des aktuellen Projekts mit neuem Namen.
- **Über Programm** – Programminformationen (Versionsnummer, Ablaufdatum der Lizenz).
- **Einheiten** – Einheiten der im Projekt verwendeten Einheiten – siehe 3.2 Einheiten einstellen.
- **Optionen** – Einstellen der verwendeten Sprache, des Logos im Ausgabebericht und des verwendeten Einheitensystems.
- **Lizenz** – Starten der Anwendung **Licence manager**.
- **Schließen** – Schließen des aktuell geöffneten Projekts.
- **Beenden** – Schließen der Anwendung einschließlich aller geöffneten Projekte.

4.1 Ansichtseinstellungen der Struktur

Verwenden Sie Befehle in Untergruppen **Ansichtseinstellungen** und **Querschnittsbild** zur Einstellung der Darstellung der Struktur.

Diese Untergruppen sind für alle Befehle im Navigator verfügbar

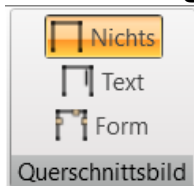
4.1.1 Untergruppe Ansichtseinstellungen



Einstellungsmöglichkeiten:

- **Abmessungen** – Gesamtabmessungen an der Abbildung der Struktur
- **Lokale Achsen** – Lokale Koordinatensysteme der einzelnen Bauteile
- **Knotennummern** – Knotennummern an der Abbildung der Struktur
- **Bauteilnummern** – Bauteilnummern an der Abbildung der Struktur

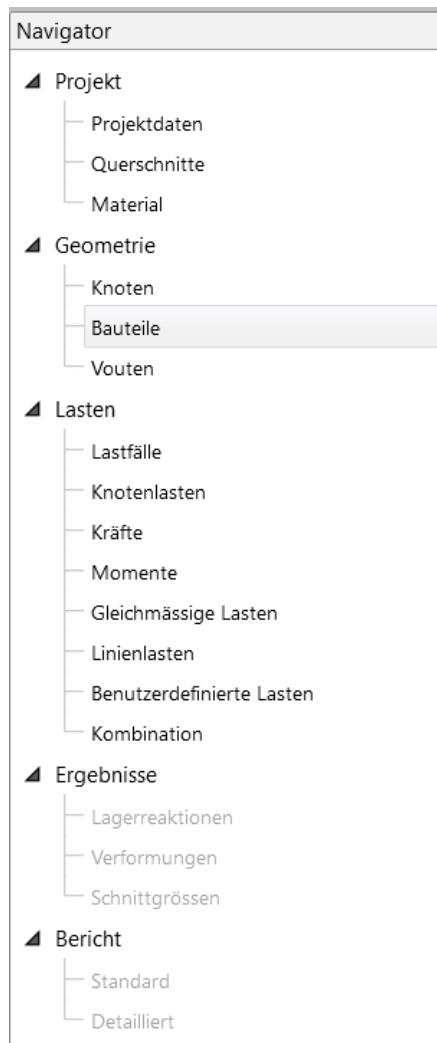
4.1.2 Untergruppe Querschnittsbild



Es gibt 3 Modi zum Anzeigen von Querschnitten in der Darstellung der Struktur:

- **Nichts** – Keine Querschnittsdarstellung
- **Text** – Beschriftungen der Querschnitte in der Abbildung der Struktur
- **Form** – Formen der Querschnitte in der Abbildung der Struktur

5 Eingabe einer Struktur



Geeignete Strukturdaten können mit bestimmten Befehlen im Navigator eingegeben werden. Befehle zur Dateneingabe werden in den Untergruppen **Projekt**, **Geometrie** und **Lasten** gesammelt.

Der Benutzer geht einfach den Navigator von oben nach unten durch.

Alle Daten werden mittels Tastatur in Tabellen bearbeitet. Es gibt keine grafische interaktive Eingabe wie die Darstellung mittels Maus.

5.1 Projektdaten

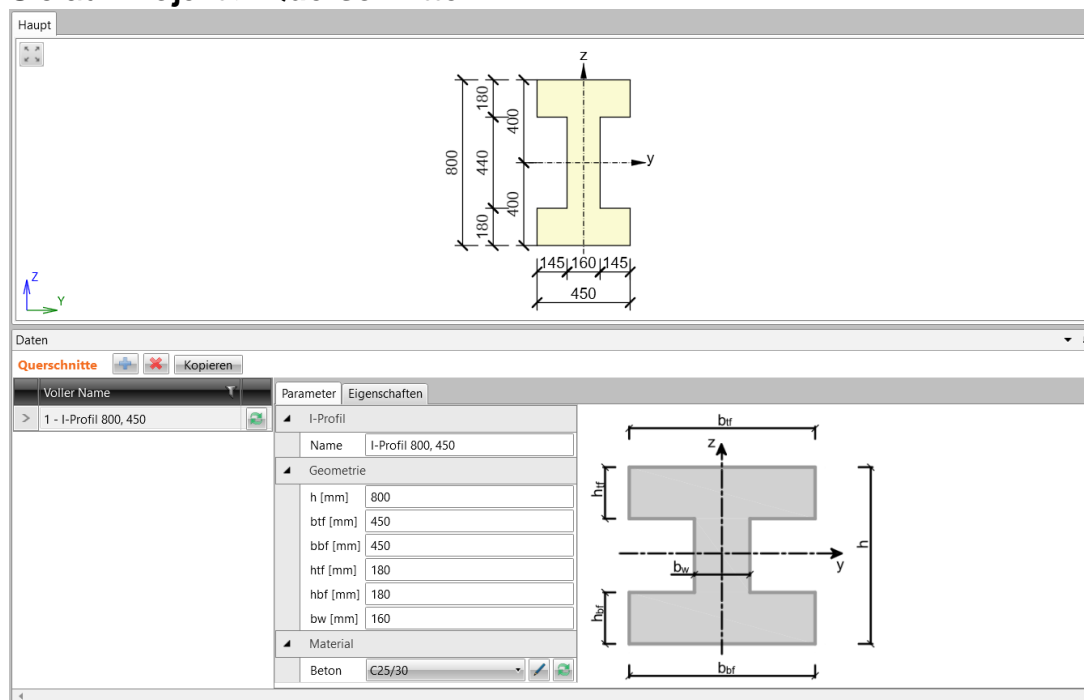
Zur Anzeige der Tabelle mit den Grund- und Identifikationsdaten des Projekts klicken Sie auf **Projektdaten**.

Daten	
Projektdaten	
▲ Rahmenparameter	
Bemessungsnorm	EN
Nationaler Anhang	EN
EN 1992-2	<input type="checkbox"/>
Brückentyp	Keine Brücke
Typ des Materials	Beton
Vorspannung	<input type="checkbox"/>
Nachgiebige Auflager	<input type="checkbox"/>
Brückentragfähigkeit	<input type="checkbox"/>
▲ Identifikation	
Name	<input type="text"/>
Nummer	<input type="text"/>
Autor	<input type="text"/>
Beschreibung	<input type="text"/>
Datum	20.07.2020


- **Bemessungsnorm** – Nationale Bemessungsnorm.
- **Nationaler Anhang**– Auswählen des nationalen Anhangs für Betonbauteile, die nach Eurocode berechnet werden.
- **Brückentyp** – Ausgewählter Brückentyp für die Generierung von variablen Lastgruppen.
- **Material** – Anzeige des Materials (Beton)
- **Vorspannung** – Möglichkeit von Bemessung und Nachweis von Spanngliedern im Modul IDEA Tendon
- **Nachgiebige Auflager** – Möglichkeit der Definition von translatorischer und rotatorischer Auflagersteifigkeit
- **Name** – Projektname.
- **Nummer** – Identifikationsnummer des Projekts.
- **Autor** – Name des Projektauthors.
- **Beschreibung** – Zusätzliche Informationen zur Struktur.
- **Datum** – Datum der Berechnung/ des Projekts.


5.2 Eingabe von Querschnitten

Jedem Bauteil ist ein Querschnitt zugeordnet. Zur Eingabe von Querschnitten klicken Sie auf **Projekt > Querschnitte**.



Klicken Sie **Kopieren** über der Tabelle **Querschnitte** zum Kopieren eines bestehenden Querschnitts.

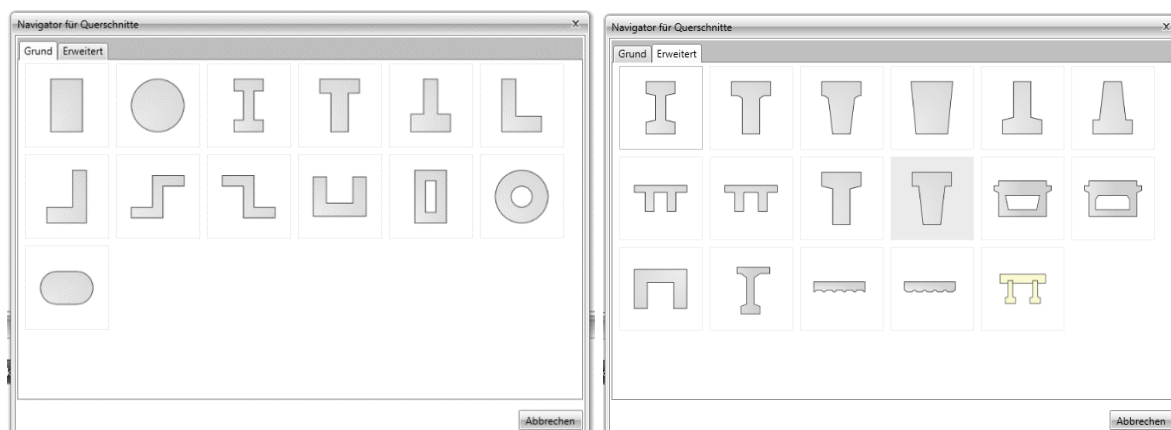
Klicken Sie  über der Tabelle zum Löschen eines ausgewählten Querschnitts. Querschnitte, die im Projekt verwendet werden, können nicht gelöscht werden.

Klicken Sie  über der Tabelle zum Hinzufügen eines neuen Querschnitts.


Dialog **Navigator für Querschnitte** mit den Gruppen der verfügbaren Querschnitte:

- **Grund** – Standardformen für Betonquerschnitte;
- **Erweitert** – Standardformen für Betonquerschnitte, die häufig bei der Brückenbemessung, in allgemeinen Betonabschnitten, [^] verwendet werden

Zum Hinzufügen eines neuen Querschnitts klicken Sie das entsprechende Bild an. Der neue Querschnitt wird als aktueller eingestellt und seine Eigenschaften werden in der Tabelle im Datenfenster angezeigt.



Im linken Bereich des Datenfensters befindet sich eine Liste mit bereits definierten Querschnitten. Folgende Buttons sind für jeden Querschnitt verfügbar:

-  - Eingabe eines neuen Querschnitts, der den aktuellen ersetzt.

Die Eigenschaften des aktuellen Querschnitts können im Tab **Parameter**, im rechten Bereich des Datenfensters, bearbeitet werden. Die Tabelle mit den Querschnittseigenschaften wird im Tab **Eigenschaften** angezeigt.

5.3 Materialien

Zum Überprüfen oder Bearbeiten von Materialeigenschaften im Projekt klicken Sie **Projekt > Materialien**.

Daten

Materialien

Name	Typ
> C25/30	Beton




Physikalische Eigenschaften

m [kg/m ³]	2500
v	0,2
α [1e-6/K]	10
λ [W/(m.K)]	0,8
c [kJ/(kg.K)]	0,75

EN 1992-1-1

fck [MPa]	25,0
Abhängige Grösser	<input checked="" type="checkbox"/>
Ecm [MPa]	31475,8
G [MPa]	13114,9
fcm [MPa]	33,0
fctm [MPa]	2,6
fctk,0,05 [MPa]	1,8
fctk,0,95 [MPa]	3,3
ec2 [1e-4]	20,0
ecu2 [1e-4]	35,0
Exponent - n	2
Gesteinskörnung [n]	16
Gesteinsart	Quarz
Zementklasse	R
Diagrammtyp	Parabolisch

Alle Materialien, die Querschnitten in Projekten zugeordnet sind, sind in der Tabelle **Materialien** aufgelistet.

-  – Umwandeln in änderbares Material. Der Materialname wird geändert und die Teileigenschaften können bearbeitet werden. Die Änderung betrifft alle Querschnitte, denen das bearbeitete Material zugewiesen wurde.
-  – Anzeige des Dialogs mit allen verfügbaren Materialien in der Materialbibliothek. Wurde ein Material aus der Bibliothek ausgewählt, ersetzt es das bearbeitete Material. Die Änderung betrifft alle Querschnitte, denen das bearbeitete Material zugewiesen wurde.
-  – Speichern des aktuellen (bearbeiteten) Materials in der ausgewählten oder einer neuen Tabelle in der Nutzerdatenbank.
- **Löschen** – Löschen aller nicht verwendeten Materialien im Projekt.

5.4 Geometrie

Die Befehle in der Gruppe **Geometrie** dienen zur Eingabe der Rahmenform und der Auflager.

Geometry of frame can be also defined by blocks – grid of nodes or portal frames.

5.4.1 Knoten

Klicken Sie im Navigator auf **Geometrie > Knoten** zur Eingabe von Knoten.

Knoten können in der Tabelle im Datenfenster bearbeitet werden. Jeder Knoten repräsentiert eine Zeile einer Tabelle. Die Anzahl der Knoten wird automatisch erzeugt und kann nicht geändert werden

The screenshot shows a structural frame model in the 'Strukturschema' window. The frame consists of three vertical columns and a horizontal beam. The nodes are numbered 1 through 6. Node 1 is at the bottom left, node 2 is at the top left, node 3 is at the top middle, node 4 is at the bottom middle, node 5 is at the bottom right, and node 6 is at the top right. A coordinate system (X, Z) is shown at the bottom left. The data table below the model is as follows:

Knoten	X [m]	Z [m]	Knotenaufleger			
			X	Z	Ry	
> 1	0,00	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	0,00	1,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	1,00	1,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	1,00	0,00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	2,00	0,00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	2,00	1,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>


Additional parameters in the 'Auflagersystem' section:

- Auflagersystem: Ry [°] = 0,0
- Auflagersteifigkeiten:
 - kx [MN/m] = 10000000
 - kz [MN/m] = 10000000

Klicken Sie  über der Tabelle zum Hinzufügen eines neuen Knotens.

Klicken Sie **Löschen** zum Löschen aller freien Knoten (nicht mit einem Bauteil verbunden) aus der Struktur.

Spalten in der Tabelle **Knoten**:

- **Knoten** – Knotenindex.
- **X[m]** – X-Koordinate des Knotens in globaler Z-Achsrichtung
- **Z[m]** – Z-Koordinate des Knotens in globaler Z-Achsrichtung
- **X** – Sperren der Verschiebung in globaler X-Achsrichtung
- **Z** – Sperren der Verschiebung in globaler Z-Achsrichtung
- **Ry** – Sperren der Rotation um die globale Y-Achse
-  – Löschen des Knotens.

Gruppe **Auflagersystem** – Bei Auflagern im Knoten kann die Rotation des Auflagers definiert werden:

- **Ry** – Rotationswinkel um die globale Y-Achse

Gruppe **Auflagersteifigkeiten** – Definition von Steifigkeiten. Für nachgiebige Auflager bedeutet ein Wert von $1e7$ MN/m oder MN/rad ein steifes Auflager in der entsprechenden Richtung:

- **kx** – Translationssteifigkeit des Auflagers in X-Achsrichtung des Koordinatensystems des Auflagers
- **kz** – Translationssteifigkeit des Auflagers in Z-Achsrichtung des Koordinatensystems des Auflagers
- **kry** – Rotationssteifigkeit des Auflagers um die Y-Achse des Koordinatensystems des Auflagers


5.4.2 Bauteile

Zur Eingabe von Bauteilen klicken Sie auf **Geometrie > Bauteile**.




Bauteile werden durch Endknoten definiert. Jedem Bauteil ist ein Querschnitt zugewiesen.

The screenshot displays the 'Strukturschema' (Structural Schema) window with a frame structure and a 'Daten' (Data) window containing a table of members.

Bauteil	Anfangsknoten	Endknoten	Querschnitt	Länge [m]	Gelenk am Anfang	Gelenk am Ende
1	1	2	1 - I-Profil 800, 450	1,00	Nein	Nein
2	2	3	1 - I-Profil 800, 450	1,00	Nein	Nein
3	3	4	1 - I-Profil 800, 450	1,00	Nein	Nein
4	3	6	1 - I-Profil 800, 450	1,00	Nein	Nein
> 5	6	5	1 - I-Profil 800, 450	1,00	Nein	Nein

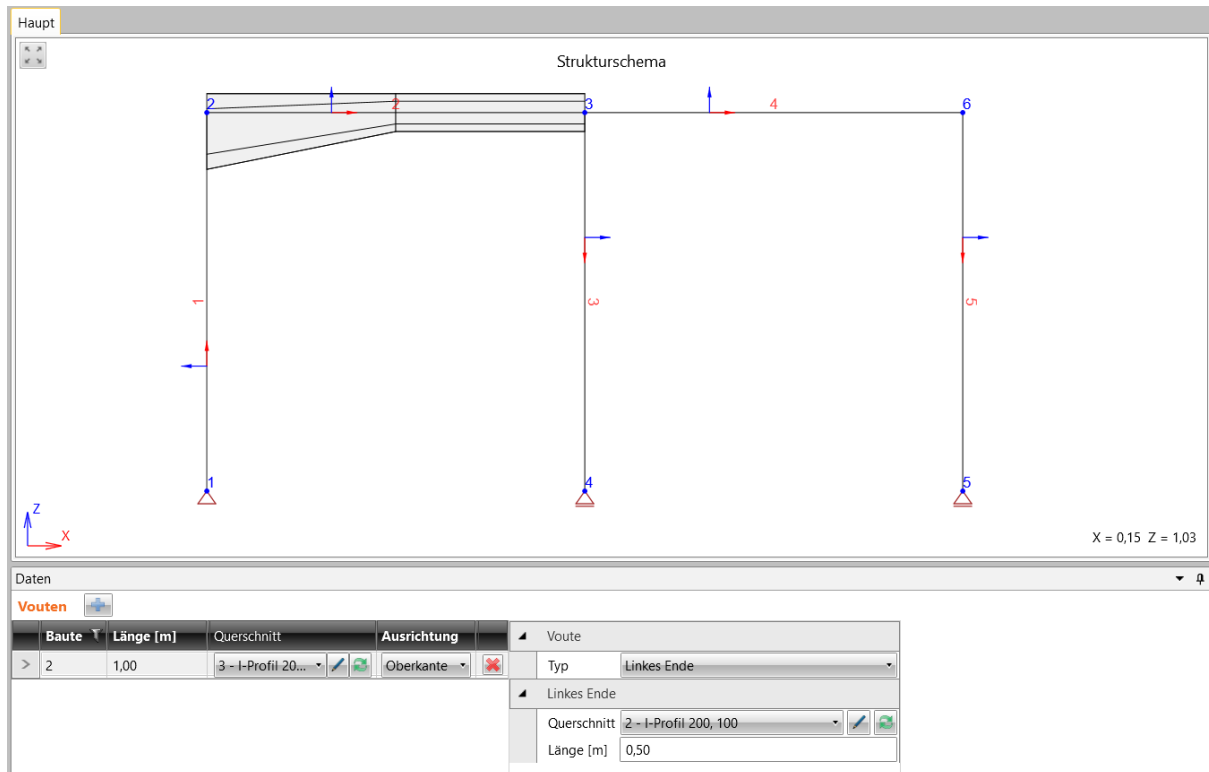
Klicken Sie  über der Tabelle zum Hinzufügen eines neuen Bauteils.

Spalten in der Tabelle **Bauteile**:


- **Anfangsknoten** – number of the begin node of the member.
- **Endknoten** – number of the end node of the member.
- **Querschnitt** – Zuweisen des Querschnitts zum Bauteil durch Auswählen aus einer der Liste mit den verfügbaren Querschnitten. Klicken Sie  zum Ändern der Parameter des Querschnitts. Klicken Sie  zum Hinzufügen eines neuen Querschnitts. Der neue Querschnitt wird dem jeweiligen Bauteil zugewiesen
- **Länge** – Bauteillänge
- **Gelenk an Anfang** – My-hinge at the beginning of member.
- **Gelenk am Ende** – My-hinge at the end of member.
-  - Löschen des Bauteils.

5.4.3 Verstärkungen



Eine Verstärkung (Voute) kann auf jedem Bauteil des Rahmens – Anfang, Ende oder beiden Enden – eingegeben werden, wenn der Querschnitt eine Voute erzeugen kann. Sie ist durch definiert durch die Länge und zwei Querschnitte – der ursprüngliche des Bauteils und dem der auf dem Bauteilende befindlichen Voute. Zum Hinzufügen und Bearbeiten von Vouten auf Bauteilen klicken Sie **Geometrie > Vouten**.





Im linken Bereich befindet sich die Tabellen **Vouten**, im rechten Bereich befindet sich eine Tabelle mit den Eigenschaften der Voute des aktuellen Bauteils.

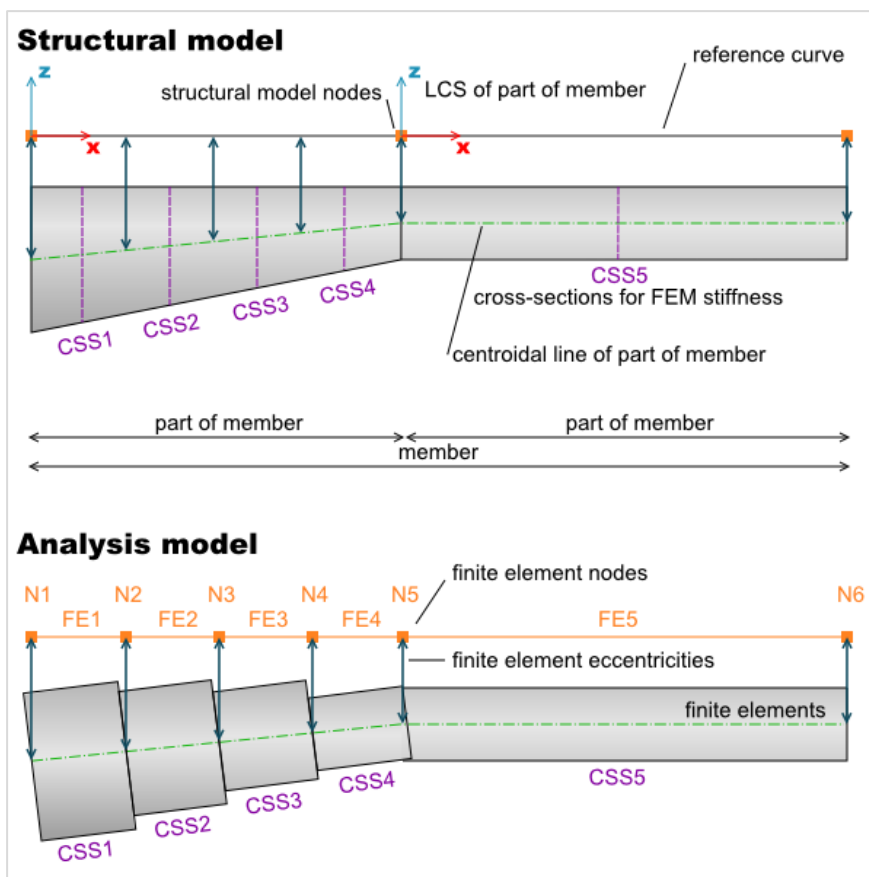
Klicken Sie  über der Tabelle zum Hinzufügen einer neuen Voute.

Spalten in der Tabelle **Vouten**:

- **Bauteil** – Nummer des Bauteils, auf dem die Voute definiert wird
- **Länge** – Bauteillänge
- **Querschnitt** – Zuweisen des Querschnitts zum Bauteil durch Auswählen aus einer der Liste mit den verfügbaren Querschnitten. Klicken Sie  zum Ändern der Parameter des Querschnitts. Klicken Sie  zum Hinzufügen eines neuen Querschnitts. Der neue Querschnitt wird dem jeweiligen Bauteil zugewiesen
- **Ausrichtung** – Ausrichtung der Voute bezogen auf den ursprünglichen Querschnitt des Bauteils. Die Voute kann entweder an der Oberseite oder an der Mittellinie oder an der Unterkante des Querschnitts ausgerichtet sein

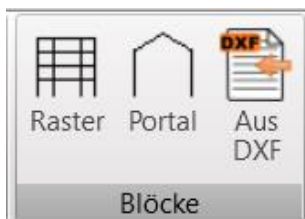
Eigenschaften der Voute (rechter Tabellenbereich):

- **Typ** – Position der Voute auf dem Bauteil
 - **Keiner** – Keine festgelegte Voute auf dem Bauteil
 - **Symmetrisch** – Vouten auf beiden Enden des Bauteils mit gleichen Eigenschaften
 - **Linkes Ende** – Voute am Bauteilanzfang
 - **Rechtes Ende** – Voute am Bauteilende
 - **Beide Enden** – Voute an beiden Bauteilenden mit unterschiedlichen Eigenschaften
- **Linkes (Rechtes) Ende** – Eigenschaften der Voute am Bauteilende
 - **Querschnitt** – Voutenquerschnitt. Die Liste beinhaltet nur Querschnitte, die auf das aktuelle Bauteil angewendet werden können. Zum Ändern der Eigenschaften des Voutenquerschnitts klicken Sie . Zum Hinzufügen eines neuen Querschnitts klicken Sie 



Übertragen des Strukturmodells in das Analysemodell (Finite Elemente für die Analyse)

5.5 Blöcke



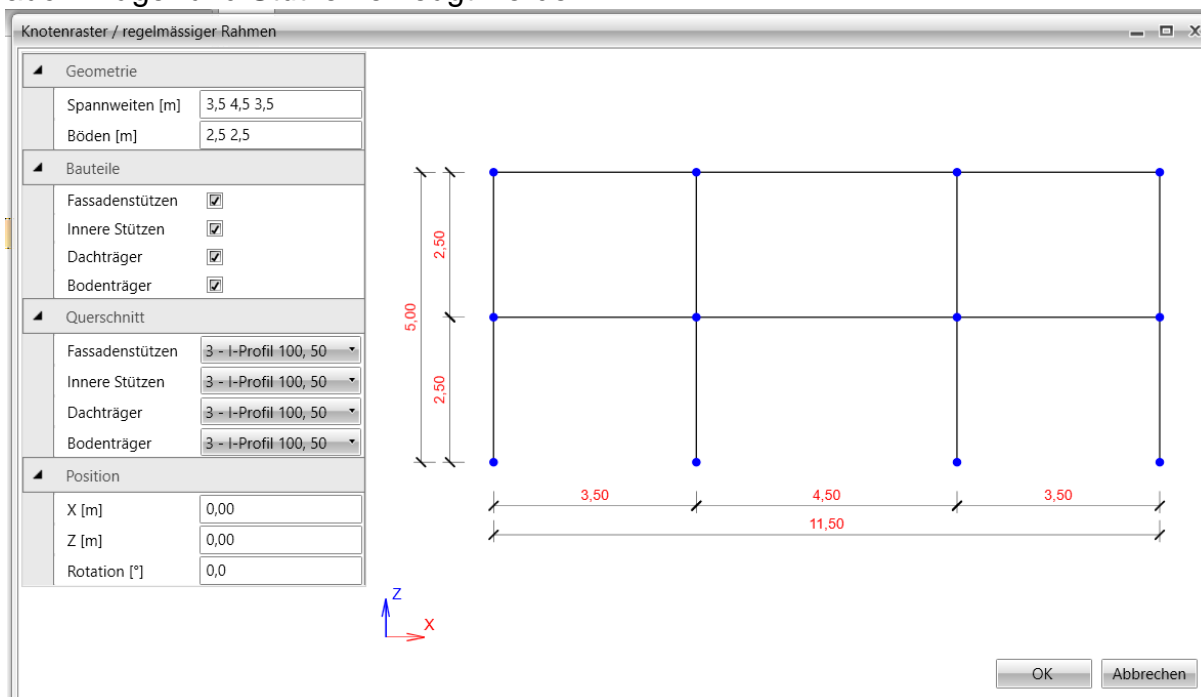
Blöcke können zur schnelleren Eingabe typischer Strukturen verwendet werden; die Auswahl von Blöcken wird künftig erweitert werden.

Die Form eines Blocks wird durch mehrere Parameter definiert, dann befindet sich der Block an der gewünschten Position in der Struktur.

Zur Eingabe eines Blocks klicken Sie auf den entsprechenden Button in der Untergruppe **Block**.

5.5.1 Raster

Der Block **Raster** wird zur Eingabe von gleichmäßigen Knoten verwendet. Es können auch Träger und Stützen erzeugt werden.



Einzelne Eingaben im Dialog **Knotenraster**:

Gruppe **Geometrie**:

- **Spannweiten** – Liste der Felder (Abstand zwischen benachbarten Stützen). Einzelne Werte werden durch Leerzeichen getrennt
- **Böden** – Liste der Bodenhöhen (horizontale Träger). Einzelne Werte werden durch Leerzeichen getrennt

Gruppe **Bauteile**:

- **Fassadenstützen** – Erzeugen von Fassadenstützen
- **Innere Stützen** – Erzeugen von inneren Stützen
- **Dachträger** – Erzeugen von Trägern in Deckenebene
- **Bodenträger** – Erzeugen von Trägern in allen Ebenen

Gruppe **Querschnitt**:

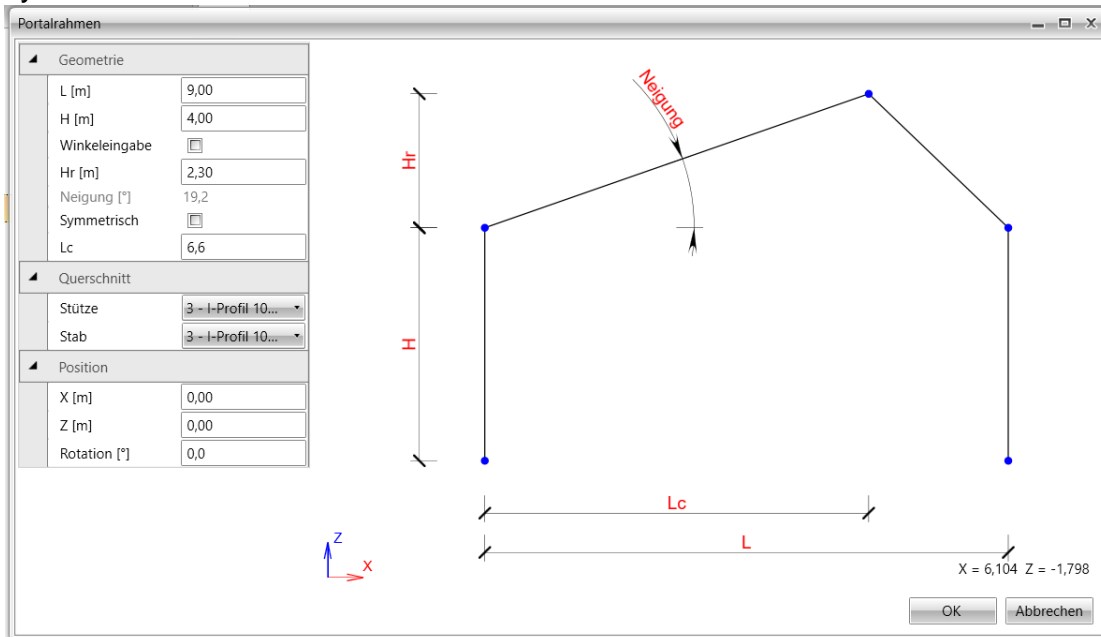
- **Fassadenstützen** – Querschnittsauswahl aller Fassadenstützen der Liste aller verfügbaren Querschnitte
- **Innere Stützen** – Querschnittsauswahl aller inneren Stützen der Liste aller verfügbaren Querschnitte
- **Dachträger** – Querschnittsauswahl aller Deckenträger aus der Liste aller verfügbaren Querschnitte
- **Bodenträger** – Querschnittsauswahl aller Bodenträger aus der Liste aller verfügbaren Querschnitte

Gruppe **Position** – definition of position of block inserted into the structure:

- **X, Y** – Koordinaten des Einfügepunktes relativ zum Ursprung [0;0] der Struktur
- **Rotation** – Rotation des Blocks um die Achse, die senkrecht Strukturebene liegt

5.5.2 Rahmen

Portalrahmen sind eine häufig verwendete Struktur. Es kann symmetrisch oder nicht symmetrisch sein.



Gruppe **Geometrie**:

- **L [m]** – Liste der Felder (Abstand zwischen benachbarten Stützen). Einzelne Werte werden durch Leerzeichen getrennt
- **H [m]** – Liste der Höhen. Einzelne Werte werden durch Leerzeichen getrennt
- **Winkleingabe** – Eingabe der Deckenneigung durch den Anwender. Die Höhe wird berechnet.
- **Hr[m]** – Dachhöhe über der Oberseite der Stütze; änderbar, wenn die Option **Winkleingabe** nicht aktiviert ist
- **Neigung [°]** – Deckenneigung; änderbar, wenn die Option **Winkleingabe** aktiviert ist
- **Symmetrisch** – Zur vertikalen Achse symmetrische Rahmenform
- **Lc [m]** – Halbe Feldlänge. änderbar, wenn die Option **Symmetrisch** aktiviert ist

Gruppe **Querschnitt**:

- **Stütze** – Querschnittsauswahl für alle Stützen aus der Liste aller verfügbaren Querschnitte
- **Träger** – Querschnittsauswahl für alle Träger aus der Liste aller verfügbaren Gruppe Querschnitte

Gruppe **Position** – definition of position of block inserted into the structure:

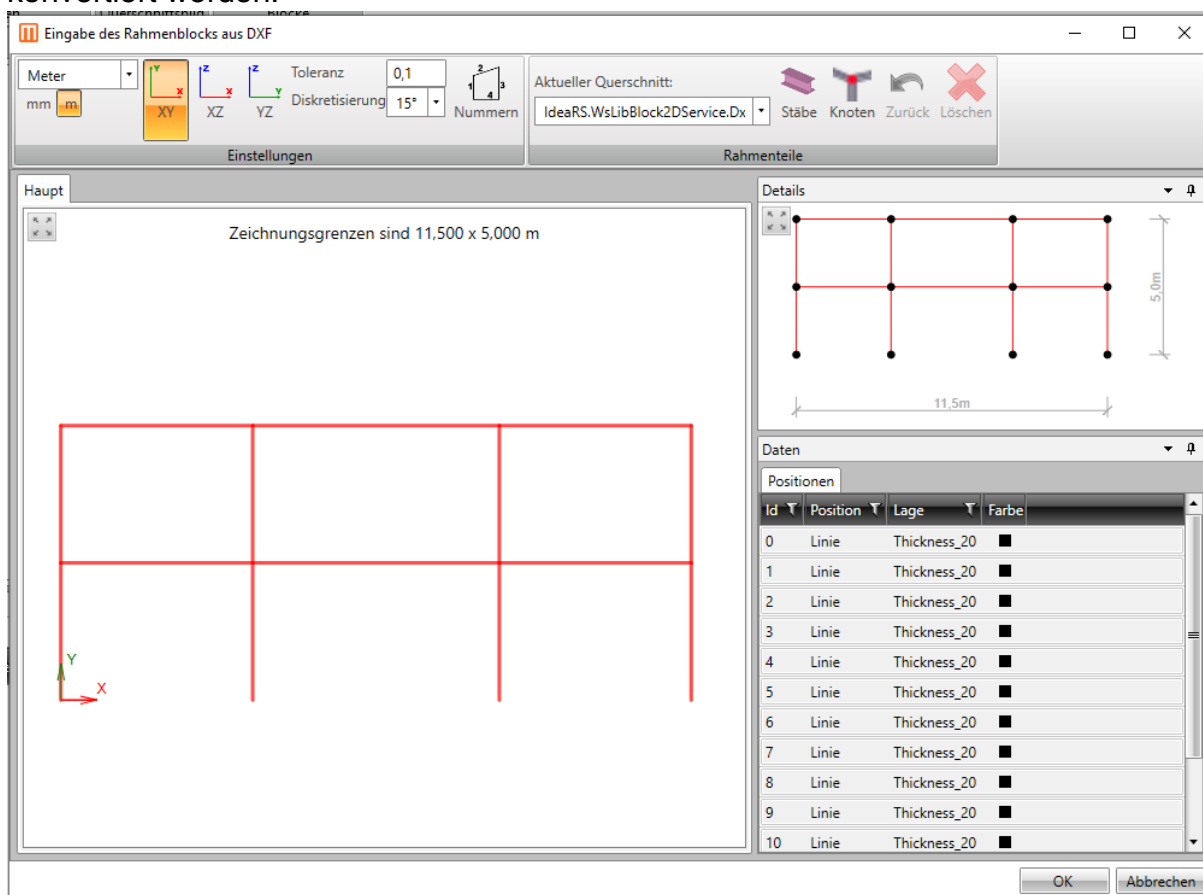
- **X, Y** – Koordinaten des Einfügebepunktes relativ zum Ursprung [0;0] der Struktur
- **Rotation** – Rotation des Blocks um die Achse, die senkrecht Strukturebene liegt

5.5.3 Block aus einer DXF Datei

Aus einer DXF Datei können Rahmenbauteile und Knoten importiert werden. Der Import folgender Elemente aus der DXF-Datei wird unterstützt: LINIE, POLYLINIE, SPLINE, BOGEN, KREIS, TEXT. Blöcke werden nicht importiert, müssen vor dem Import in einzelne Elemente aufgelöst werden.

Zum Erstellen eines neuen Rahmenteils aus einer DXF-Datei klicken Sie auf **aus DXF** in der Untergruppe **Blöcke**.

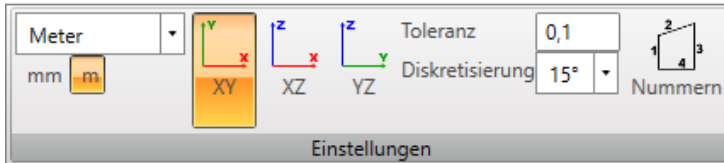
Es müssen die Elemente ausgewählt werden, die zu dem Teil des Rahmens konvertiert werden.



Der Inhalt der DXF Datei erscheint im Dialog **Eingabe eines Rahmenblocks aus DXF**.

Verfügbar sind die Untergruppen **Einstellungen** und **Rahmenkomponenten**.

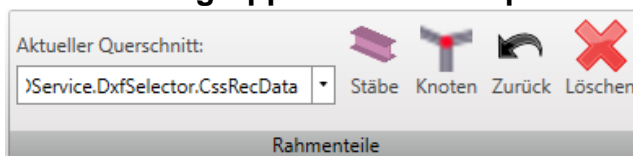
5.5.3.1 Untergruppe Einstellungen



Einstellungsmöglichkeiten:

- **Einheiten** – Auswählen der Längeneinheiten, die den Einheiten der DXF-Datei entsprechen
- **XY** – Darstellung der Projektion der eingelesenen DXF-Datei in der globalen XY-Ebene
- **XZ** – Darstellung der Projektion der eingelesenen DXF-Datei in der globalen XZ-Ebene
- **YZ** – Darstellung der Projektion der eingelesenen DXF-Datei in der globalen YZ-Ebene
- **Toleranz** – Maximal zulässiger Abstand zwischen zwei Punkten, um die Punkte als identisch zu betrachten (zur Verbindung der Folgelinien)
- **Diskretisierung** – Winkel zum Übertragen der Bogen zu Polygonen
- **Nummern** – Anzeige der Elementnummern

5.5.3.2 Untergruppe Rahmenkomponenten



Einstellungsmöglichkeiten:

- **Aktueller Querschnitt** – Auswählen des aktuellen Querschnitts, der den neu erzeugten Rahmenbauteilen zugewiesen wird
- **Bauteile** – Erzeugen von Rahmenbauteilen aus den ausgewählten Elementen. Die erzeugten Rahmenbauteile werden im **Detailfenster** angezeigt
- **Knoten** – Erzeugen von Rahmenknoten aus den Endpunkten der ausgewählten Elemente. Die erzeugten Rahmenknoten werden im **Detailfenster** angezeigt

5.5.3.3 Erzeugen von Rahmenbauteilen aus eingelesenen Elementen

Im Hauptfenster müssen die Linien ausgewählt werden, aus denen die Rahmenbauteile erzeugt werden. Zeilen können normal durch Klicken ausgewählt werden. Halten Sie zur Mehrfachauswahl die STRG-Taste gedrückt und wählen Sie einzelne Zeilen aus.

Die Elemente können in der Tabelle **Elemente** im Datenfenster ausgewählt werden – jede Zeile gehört zu einem Element der DXF Datei.

Klicken Sie nach Abschluss der Auswahl in der Untergruppe **Rahmenkomponenten** auf **Träger** oder **Knoten**. Die erstellten Rahmenkomponenten werden im **Detailfenster** angezeigt.

Klicken Sie auf **OK**, um die neuen Elemente in den vorhandenen Rahmen einzufügen.

5.6 Lasten

Zur Eingabe von Lastfällen, Punktlasten, gleichmäßigen Lasten, Linienlasten Anordnungen und Lastkombinationen können die Befehle in der Gruppe **Lasten** verwendet werden.

Schnittgrößen werden vom Anwender als spezieller Lasttyp eingegeben. Die Verläufe der Schnittgrößen entlang der Bauteile können manuell festgelegt oder aus einer XML-Datei importiert werden.

5.6.1 Lastfallgruppen

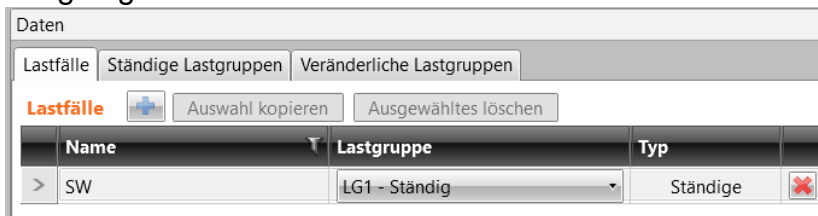
Jeder Lastfall wird einer Lastfallgruppe zugeordnet.

Lastfälle werden beim Generieren von Lastfallkoeffizienten für Kombinationen als ein Lastfall betrachtet.

Klicken Sie **Lasten > Lastfälle** zum Hinzufügen von Lastfallgruppen.

5.6.1.1 Ständige Lastgruppen

Gruppen mit ständigen Lasten werden in der Tabelle im Tab **ständige Lastgruppen** festgelegt.



Zum Hinzufügen einer neuen Lastgruppe klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Ständige Lastgruppen**:

- **Name** – Name der Lastgruppe.
- **$\gamma_{G,sup}$** – Teilfaktor bei ständigen ungünstigen Lastfällen im GZT-Kombinationen.
- **$\gamma_{G,inf}$** – Teilfaktor bei ständigen günstigen Lastfällen im GZT-Kombinationen.
- **ξ** – Reduktionsfaktor bei ständigen ungünstigen Lastfällen.

5.6.1.2 Veränderliche Lastgruppen

Gruppen mit veränderlichen Lasten werden in der Tabelle im Tab **veränderliche Lastgruppen** festgelegt.

Name	Typ	γq [-]	$\psi 0$ [-]	$\psi 1$ [-]	$\psi 2$ [-]
> LG2	Standard	1,50	0,70	0,50	0,30

Zum Hinzufügen einer neuen Lastgruppe klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Veränderliche Lastgruppen**:

- **Name** – Name der Lastgruppe.
- **Typ** – Typ der Lastgruppe; der Typ bestimmt das Verhalten der Lastfälle der Gruppe in entsprechenden Kombinationen der Lastfälle
 - **Standard** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen.
 - **Ausschließend** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken.
 - **Zufällig** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der zufälligen GZT-Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Wirkung angesehen.
 - **Zufällig, Ausschließend** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der zufälligen GZT-Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Wirkung angesehen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken.
 - **Ermüdung, Ausschließend** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der GZT Ermüdungskombination werden Lastfälle als Ermüdungskombination Q_{fat} angesehen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken.
- **γq** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in GZT-Kombinationen.
- **$\psi 0$** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in GZT- und GZG-Kombinationen.
- **$\psi 1$** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in häufigen GZT-Kombinationen.
- **$\psi 2$** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in quasi-stdigen GZT Kombinationen.

5.6.1.3 Veränderliche Brückenlastgruppen

Name	Typ	Lastgruppe	Fußgängerbrücke	v q [-]	ψ 0 [-]	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	
gr1	Ausschliessend	gr1	Fußgängerbrücke	1,35	0,40	0,40	0,00	✖
Qfvk	Ausschliessend	Qfvk		1,35	0,00	0,00	0,00	✖
gr2	Ausschliessend	gr2		1,35	0,00	0,00	0,00	✖
Fwk	Ausschliessend	Fwk		1,50	0,30	0,20	0,00	✖
Thermisch - Tk	Ausschliessend	Thermisch - Tk		1,50	0,60	0,60	0,50	✖
QSn,k - Ausführung	Ausschliessend	QSn,k - Ausführung		1,50	0,80	0,00	0,00	✖
Konstruktion - Qc	Ausschliessend	Konstruktion - Qc		1,35	1,00	0,00	1,00	✖

- **Brückenlasten generieren** – Generieren von Gruppen mit veränderlicher Last einschließlich der Standardwerte der ψ -Koeffizienten für den entsprechenden Brückentyp gemäß den Tabellen in Anhang A2 von EN 1990. Der Button ist nur verfügbar wenn keine Gruppe mit veränderlichen Lasten existiert.
- **Brückentypen** – Auswählen des Brückentyps, für den Gruppen mit veränderlichen Lasten erzeugt werden sollen. Eine Änderung ist nur verfügbar, wenn noch keine Gruppen mit veränderlichen Lasten existiert – alle veränderlichen Lasten müssen zu ständigen Lasten geändert und alle Gruppen mit veränderlichen Lasten müssen gelöscht werden.
 - **Straßenbrücke** – Definition/ Generieren von Gruppen mit veränderlichen Lasten für Straßenbrücken nach Tabelle A2.1 von Anhang A2 EN 1990.
 - **Fußgängerbrücke** – Definition/ Generieren von Gruppen mit veränderlichen Lasten für Fußgängerbrücken nach Tabelle A2.2 von Anhang A2 EN 1990.
 - **Eisenbahnbrücke** – Definition/ Generieren von Gruppen mit veränderlichen Lasten für Eisenbahnbrücken nach Tabelle A2.3 von Anhang A2 EN 1990.
 - **Keine Brücke** – Definition/ Generieren von normalen Gruppen mit veränderlichen Lasten (nicht für Brücken).

Bei Brückenstrukturen beinhaltet die Tabelle **Veränderliche Lastgruppen** eine zusätzliche Spalte:

- **Xxx Brückenlastgruppe ...** – Typ der Brückenlast; bestimmt die mögliche Lastinteraktion in den resultierenden kritischen Kombinationen

In der resultierenden kritischen Kombination können Lastgruppen zusammenwirken, wenn folgende Regeln beachtet werden:

Fußgängerbrücken:

- Extremwert aus den Gruppen mit Verkehrslasten (eine der Gruppen gr1, gr2, Q_{fwk});
- Windlast F_{wk} ;
- Temperaturlast T_k ;
- Schnelllast $Q_{sn,k}$;
- Traglast Q_c

Straßenbrücken:

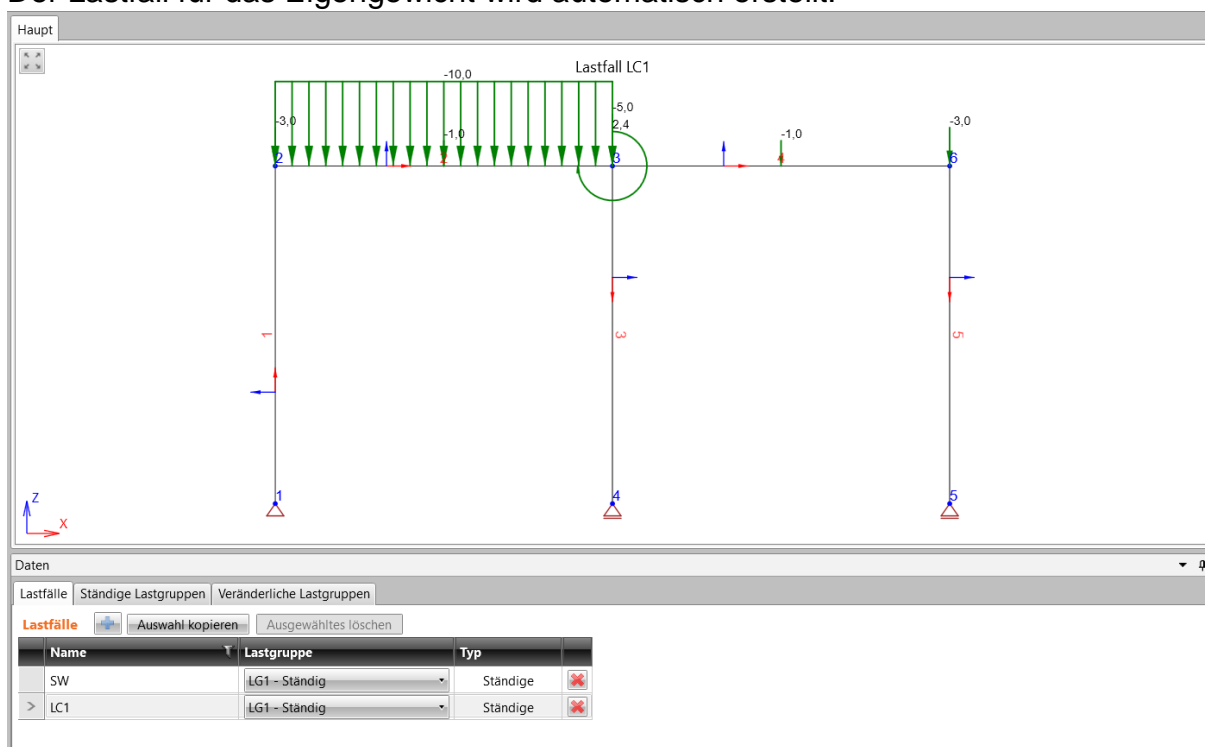
- Extremwerte aus den Gruppen der Verkehrslasten gr1a, gr1b...gr5, wo gr1a als Umhüllende aus gr1a-TS, gr1a-UDL und gr1a-Fußgänger und Radweg ausgewertet wird (Es bedeutet, dass Lasten aller Untergruppen von of gr1a zusammen in einer resultierenden Kombination wirken);
- Extremwert aus Windlastgruppen (eine der Gruppen F_{wk} , F_w^*);
- Temperaturlast T_k ;
- Schnelllast $Q_{sn,k}$;
- Traglast Q_c


Eisenbahnbrücken:

- Extremwerte aus den Gruppen der Hauptverkehrslasten (eine der Gruppen gr11...gr31);
- Extremwert anderer agierenden Wirkungsgruppen (eine der Gruppen aerodynamische Vorgänge, Instandhaltung);
- Extremwert aus Windlastgruppen (eine der Gruppen F_{wk} , F_w^*);
- Temperaturlast T_k ;
- Schnelllast $Q_{sn,k}$;
- Traglast Q_c .


5.6.2 Lastfälle

Klicken Sie im Navigator auf **Lasten > Lastfälle**, um Lastfälle einzugeben. Lasten sind Lastfällen zugewiesen. Lastfälle können vom Typ **Ständig** oder **Veränderlich** sein. Jeder Lastfall kann Knoten- Punkt- Linienlasten beinhalten. Ist **Vorspannung** im Projekt aktiv, wird ein ständiger Lastfall mit dem Namen **Vorspannung** automatisch erzeugt. Dieser Lastfall wird zur Übertragung äquivalenter Lasten (aufgrund von Vorspannung auftretend) in das statische Modell der Struktur verwendet. Der Lastfall **Vorspannung** kann nicht gelöscht werden. Der Lastfall für das Eigengewicht wird automatisch erstellt.



Zum Hinzufügen neuer Lastfälle klicken Sie  über der Tabelle mit den Lastfällen. Klicken Sie **Kopieren** zum Kopieren des ausgewählten Lastfalls, einschließlich aller dem Lastfall zugewiesenen Lasten. Existiert kein Lastfall mit Eigengewicht, klicken Sie **Eigengewicht** über der Tabelle zum Hinzufügen des entsprechenden Lastfalls.

Spalten in der Tabelle **Lastfälle**:

- **Name** – Name des Lastfalls.
- **Lastgruppe** – Lastgruppe, der der Lastfall zugewiesen werden soll.
- **Typ** – Lasttyp.
-  – Lastfall löschen

5.6.3 Knotenlasten

Klicken Sie im Navigator auf **Lasten > Knotenlasten**, um Knotenlasten einzugeben. Eine Knotenlast kann in jedem Knoten des Rahmens definiert werden. Die Kraft kann in Richtung der globalen X- oder Z-Achse wirken. Desweiteren kann die Neigung eingestellt werden; ein positiver Wert legt eine Kraft fest, die in Richtung der globalen Achse wirkt.

The screenshot shows a frame structure with three nodes (2, 3, 5) and their respective nodal loads. Node 3 has a load of -5,0 kN, while nodes 2 and 5 have loads of -3,0 kN. The interface includes a 'Daten' panel with a table of nodal loads for the current load case 'LC1'.

Knoten	Last [kN]	Richtung	Winkel [°]	
3	-5,0	Global Z	0,0	
2	-3,0	Global Z	0,0	
> 6	-3,0	Global Z	0,0	

Der aktuelle Lastfall wird in der Liste **Lastfälle** eingestellt. In diesem Lastfall bereits definierte Lastfälle werden in der Tabelle angezeigt.

Klicken Sie über der Tabelle zum Hinzufügen einer neuen Knotenlast zum aktuellen Lastfall.

Spalten in der Tabelle **Knotenlasten**:

- **Knoten** – Nummer des Knotens, der durch die Knotenlast belastet wird
- **Last** – Knotenlast
- **Richtung** – Globale Koordinatenachse, in der die Last wirkt
- **Winkel** – Neigung der Last in definierter Richtung
- – Löschen der Knotenlast

5.6.4 Punktbezogene Kräfte

Zur Eingabe von Kräften klicken Sie **Lasten > Kräfte**.

Punktkräfte können auf jedes Bauteil des Rahmens eingegeben werden. Die Kraft kann in lokaler oder globaler Achsrichtung wirken. Neigungen können ebenfalls eingegeben werden. Ein positiver Wert definiert eine Kraft, die in positiver Achsrichtung wirkt.


The screenshot shows the main window of the IDEA Frame software. The title bar reads 'Haupt' and the window content is titled 'Lastfall LC1, Kräfte in Punkten'. The main area displays a 2D frame structure with a horizontal beam and two vertical columns. Point loads are applied to the beam: a downward load of -3.0 kN at the left end, a downward load of -1.0 kN at the midpoint, and a downward load of -5.0 kN at the right end. A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom left. Below the main window is a 'Daten' panel with a dropdown menu for 'Lastfall' set to 'LC1'. Below this is a table titled 'Punktbezogene Kräfte'.

Bauteil	Größe [kN]	X [m]	Position	Richtung	Winkel [°]
2	-1,0	0,00	P 1/2	Global Z	0,0
4	-1,0	0,00	P 1/2	Global Z	0,0

Der entsprechende Lastfall kann über die Liste **Lastfall** eingestellt werden. In diesem Lastfall bereits definierte Punktkräfte werden in der Tabelle angezeigt.

Zum Hinzufügen einer neuen punktbezogenen Kraft klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Punktbezogene Kräfte**:

- **Bauteil** – Nummer des durch die punktbezogene Kraft belasteten Bauteils.
- **Größe** – Wert der punktbezogenen Kraft.
- **X [m]** – Kraftposition am Bauteilanzfang; wird nur berücksichtigt, wenn die Zelle der Spalte **Position** auf **X** eingestellt ist
- **Position** – Art der Definition der Kraftposition:
 - **X** – Kraft auf dem Bauteil mit in der **X**-Spalte eingegebenen Abstand
 - **P1/2** – Eine Kraft in der Mitte des Bauteils
 - **P1/3** – Zwei Kräfte in den Dritteln des Bauteils
 - **P1/4** – Drei Kräfte in den Vierteln des Bauteils
 - **P1/5** – Vier Kräfte in den Fünfteln des Bauteils
- **Richtung** – Achse des Koordinatensystems, in dem die punktbezogene Kraft definiert ist:
 - **Global Z** – Lastwirkung in globaler Z-Achsrichtung
 - **Global X** – Lastwirkung in globaler X-Achsrichtung
 - **Lokal z** – Lastwirkung in lokaler Z-Achsrichtung
 - **Lokal x** – Lastwirkung in lokaler Z-Achsrichtung
- **Winkel** – Neigung der punktbezogenen Kraft in eingestellter Richtung.
-  - Löschen der punktbezogenen Kraft.

5.6.5 Punktbezogene Momente

Zur Eingabe von Momenten klicken Sie **Lasten > Momente**.

Punktmomente können auf jedes Bauteil des Rahmens eingegeben werden. Das Moment kann in lokaler Y- oder globaler Achsrichtung wirken.


The screenshot shows the main window of the IDEA Frame software. The title bar reads 'Haupt'. The main area displays a frame structure with a horizontal beam and two vertical columns. Point moments are applied at various points: a downward moment of -3.0 at the top of the left column (point 2), a downward moment of -1.0 at the top of the middle column (point 2), a downward moment of -5.0 at the top of the right column (point 3), a downward moment of -1.0 at the top of the middle column (point 4), and a downward moment of -3.0 at the top of the right column (point 6). A green curved arrow indicates a moment of 2.4 at point 3. The bottom panel, titled 'Daten', shows the 'Punktbezogene Momente' table for 'Lastfall LC1'.

Bauteil	Grösse [kNm]	X [m]	Position
3	2.4	0.00	X

Der entsprechende Lastfall kann über die Liste **Lastfall** eingestellt werden. In diesem Lastfall bereits definierte Punktmomente werden in der Tabelle angezeigt.

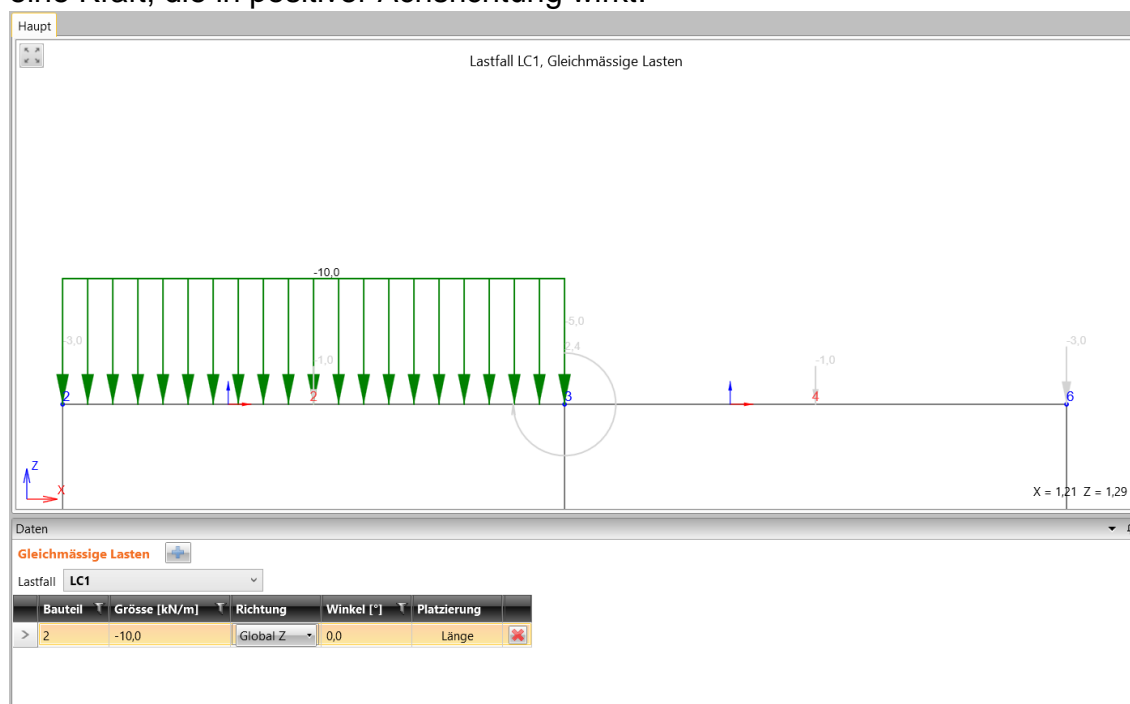
Zum Hinzufügen eines neuen punktbezogenen Moments klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Punktbezogene Momente**:

- **Bauteil** – Nummer des durch das punktbezogene Moment belasteten Bauteils
- **Größe** – Wert des punktbezogenen Moments
- **X [m]** – Momentenposition am Bauteilanzfang; wird nur berücksichtigt, wenn die Zelle der Spalte **Position** auf **X** eingestellt ist
- **Position** – Art der Definition der Kraftposition:
 - **X** – Ein Moment auf dem Bauteil mit in der **X**-Spalte eingegebenen Abstand
 - **P1/2** – Ein Moment in der Mitte des Bauteils.
 - **P1/3** – Zwei Momente in den Dritteln des Bauteils
 - **P1/4** – Drei Momente in den Vierteln des Bauteils
 - **P1/5** – Vier Momente in den Fünfteln des Bauteils
-  - Löschen des punktbezogenen Moments

5.6.6 Gleichmäßige Lasten


Zur Eingabe von gleichmäßigen Lasten klicken Sie **Lasten > Gleichmäßige Lasten**. Gleichmäßige Lasten können auf jedes Bauteil des Rahmens eingegeben werden. Die Last kann in lokaler oder globaler Achsrichtung wirken und wirkt auf das gesamte Bauteil. Neigungen können ebenfalls eingegeben werden. Ein positiver Wert definiert eine Kraft, die in positiver Achsrichtung wirkt.



Der entsprechende Lastfall kann über die Liste **Lastfall** eingestellt werden. In diesem Lastfall bereits definierte gleichmäßige Lasten werden in der Tabelle angezeigt.

Zum Hinzufügen neuer gleichmäßiger Lasten klicken Sie :

Spalten in der Tabelle **Gleichmäßige Lasten**:

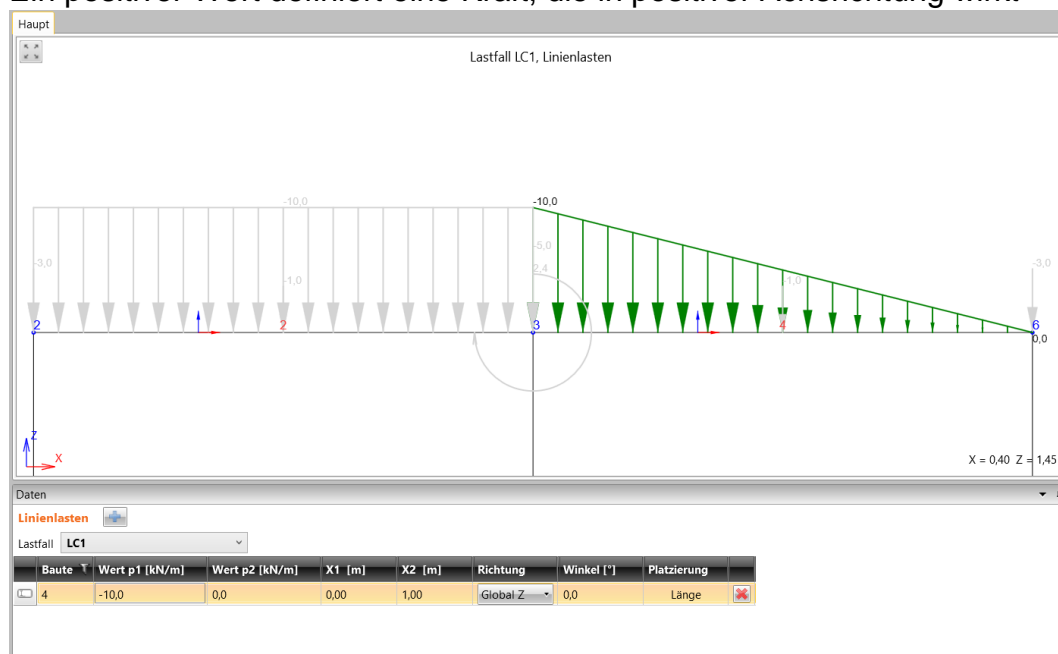
- **Bauteil** – Nummer des durch die gleichmäßige Last belasteten Bauteils.
- **Größe** – Wert der gleichmäßigen Last
- **Richtung** – Achse des Koordinatensystems, in dem die gleichmäßige Last definiert ist:
 - **Global Z** – Lastwirkung in globaler Z-Achsrichtung
 - **Global X** – Lastwirkung in globaler X-Achsrichtung
 - **Lokal z** – Lastwirkung in lokaler Z-Achsrichtung
 - **Lokal x** – Lastwirkung in lokaler X-Achsrichtung
- **Winkel** – Wert der Neigung der verteilten Last in Bezug auf die eingestellte Richtung
- **Platzierung** – Lage der Last
 - **Länge** – Lastplatzierung auf der gesamten Bauteillänge.
 - **Projizierung** – Lastplatzierung auf der Projizierung des Bauteils auf die entsprechende Achse. Nur verfügbar bei im globalen Koordinatensystem wirkenden Lasten
-  - Löschen der gleichmäßigen Last

5.6.7 Linienlasten

Zur Eingabe von gleichmäßigen Lasten klicken Sie **Lasten > Linienlasten**.

Linienlasten können auf jedes Bauteil des Rahmens eingegeben werden. Die Last kann in lokaler oder globaler Achsrichtung wirken. Neigungen können ebenfalls eingegeben werden. Die Last wirkt von Position X1 bis Position X2 und kann in Bezug auf die beiden Punkte unterschiedliche Wert beinhalten.


Ein positiver Wert definiert eine Kraft, die in positiver Achsrichtung wirkt



Der entsprechende Lastfall kann über die Liste **Lastfall** eingestellt werden. In diesem Lastfall bereits definierte Linienlasten werden in der Tabelle angezeigt.

Zum Hinzufügen neuer Linienlast zum Lastfall klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Linienlasten**:

- **Bauteil** – Nummer des durch die Linienlast belasteten Bauteils.
- **Größe p1** – Wert der Linienlast am Anfang (in Position **X1**)
- **Größe p2** – Wert der Linienlast am Ende (in Position **X2**)
- **X1** – Wert der Linienlast am Anfang, vom Bauteilanzug ausgehend.
- **X2** – Wert der Linienlast am Ende, vom Bauteilanzug ausgehend.
- **Richtung** – Achse des Koordinatensystems, in dem die Linienlast definiert ist:
 - **Global Z** – Lastwirkung in globaler Z-Achsrichtung
 - **Global X** – Lastwirkung in globaler X-Achsrichtung
 - **Lokal z** – Lastwirkung in lokaler Z-Achsrichtung
 - **Lokal x** – Lastwirkung in lokaler X-Achsrichtung
- **Winkel** – Neigung der verteilten Last in Bezug auf die eingestellte Richtung
- **Platzierung** – Lage der Last.
 - **Länge** – Lastplatzierung auf der gesamten Bauteillänge.
 - **Projizierung** – Lastplatzierung auf der Projizierung des Bauteils auf die entsprechende Achse. Nur verfügbar bei im globalen Koordinatensystem wirkenden Lasten
-  - Löschen der Linienlast

5.6.8 Benutzerdefinierte Schnittgrößen

Zur Eingabe benutzerdefinierter Schnittgrößen klicken Sie **Lasten > Benutzerdefinierte Schnittgrößen**.


Die Untergruppe **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** und **Priorität** sind verfügbar. Die Werte von benutzerdefinierten Schnittgrößen werden nicht mittels FEM Solver analysiert, sondern direkt in entsprechenden Lastfällen befindliche Schnittgrößen übertragen und dann auf die gleiche Weise wie durch den FEM Solver berechnete Kräfte verarbeitet. Benutzerdefinierte Schnittgrößen können manuell oder durch Import aus einer aus SCIA Engineer exportierten XML-Datei definiert werden.

The screenshot shows the main window of the IDEA Frame software. The top part displays a structural model of a frame with nodes 1, 2, 3, and 4. Node 1 is at the bottom left, node 2 at the bottom right, node 3 at the top right, and node 4 at the top left. A blue shaded area represents a trapezoidal load on the top chord. A vertical dimension of 10.0 is shown on the left side. A coordinate system with X and Z axes is visible at the bottom left. The bottom part of the screenshot shows the 'Daten' (Data) panel with the title 'Benutzerdefinierte Lasten' (User-defined Loads). The 'Lastfall' (Load Case) is set to 'LC7'. The checkbox 'Benutzerdefinierte Schnittgrößen verwenden' (Use user-defined internal forces) is checked. Below this is a table with columns for 'Typ', 'Einwirkung', 'Bauteile', 'Positionen', 'Schnittgrößen', and 'Beschreibung'. The 'Schnittgrößen' column has sub-columns for 'Alle', 'N', 'Vz', and 'My'. To the right of the table is a smaller table with columns for 'X [m]', 'N [kN]', 'Vz [kN]', and 'My [kNm]'. The table contains two rows of data.

Typ	Einwirkung	Bauteile	Positionen	Schnittgrößen	Beschreibung
>	In den P...	Hinzufü...	2	Absolut	


X [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
0,00	0,0	0,0	10,0
> 2,00	0,0	0,0	0,0

Der aktuelle Lastfall kann über die Liste **Lastfall** eingestellt werden. In diesem Lastfall bereits definierte gleichmäßige Lasten werden in der Tabelle angezeigt.

Zum Hinzufügen neuer benutzerdefinierter Schnittgrößen klicken Sie .





Ist die Option **Benutzerdefinierte Schnittgrößen verwenden** nicht aktiviert, werden benutzerdefinierte Schnittgrößen des entsprechenden Lastfalls bei der Berechnung nicht berücksichtigt, auch wenn sie vorher definiert wurden.

Spalten in der Tabelle **Benutzerdefinierte Lasten**:



- **Typ** – Eingabetyp der benutzerdefinierten Kraft:
 - **In Positionen** – Werte der Kraftkomponenten in entsprechenden Positionen, linear interpoliert zwischen den spezifischen Positionen.
 - **Verlauf** – Definition durch Verlauf zwischen den spezifischen Positionen. Die Verlaufskurven werden in der nächsten Tabelle definiert.
- **Einwirkung** – Interaktion zwischen benutzerdefinierten Schnittgrößen und berechneten Schnittgrößen, verursacht durch andere Lasten im gleichen Lastfall:
 - **Hinzufügen** – Hinzufügen benutzerdefinierter Schnittgrößen zu den berechneten anderer Lasten im jeweiligen Lastfall.
 - **Ersetzen** – Benutzerdefinierte Schnittgrößen ersetzen die berechneten.
- **Bauteile** – Nummer der jeweiligen Bauteile, auf die die benutzerdefinierten Schnittgrößen angewendet werden.
- **Positionen** – Positionen der benutzerdefinierten Schnittgrößen:
 - **Absolut** – Koordinaten sind durch Absolutwerte festgelegt: Anfang des ersten ausgewählten Bauteils
 - **Relativ** – Koordinaten sind durch Relativwerte festgelegt: Gesamtlänge der ausgewählten Bauteile
- **Schnittgrößen** – Festzulegende Komponenten der benutzerdefinierten Schnittgrößen:
 - **Alle** – Werte in den Positionen oder Verläufen aller Komponenten können in der nächsten Tabelle definiert werden
 - **N** – Werte in den Positionen oder Verläufen der Normalkraft N können in der nächsten Tabelle definiert werden
 - **Vz** – Werte in den Positionen oder Verläufen der Scherkraft Vz können in der nächsten Tabelle definiert werden
 - **My** – Werte in den Positionen oder Verläufen des Biegemoments My können in der nächsten Tabelle definiert werden
-  - Löschen der benutzerdefinierten Schnittgröße

5.6.8.1 Benutzerdefinierte Lasten in Positionen

Zur Eingabe von benutzerdefinierten Lasten durch Positionen wird eine Wertetabelle für die aktuelle Zeile der Tabelle **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** angezeigt. Zum Löschen aller Werte in Positionen klicken **Alles löschen**.

Alles löschen						
	X [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]		
>	0,00	-50,0	-10,0	0,0		
	2,00	-130,0	-40,0	0,0		

Spalten in der Tabelle:

- **X** – Position zur Defintion der Werte der inneren Lasten. Gemäß der Einstellung der Spalte **in Positionen** wird der Wert als absolut oder relativ, und gemäß der Einstellung der **Bezogen auf** bezieht sich die Auswertung auf den Anfang oder das Ende des ersten ausgewählten Bauteils.
- **N** – Normalkraft N in der Position
- **Vz** – Scherkraft Vz in der Position
- **My** – Biegemoment My in der Position
-  – Hinzufügen einer neuen Position für die Eingabe von benutzerdefinierten Schnittgrößen
-  – Löschen einer bestehenden Position mit von benutzerdefinierten Schnittgrößen

5.6.8.2 Benutzerdefinierte Lasten durch Verlaufskurve

	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
Verlaufstyp	nicht ein... ▾	nicht ein... ▾	nicht ein... ▾
Anf [m]			
Ende [m]			
Wert - Beginn			
Wert - Ende			

Zur Eingabe von benutzerdefinierten Lasten durch Verläufe wird eine Wertetabelle für die aktuelle Zeile der Tabelle **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** angezeigt.

Verlaufstyp der Lastkomponente in der Zeile **Verlaufsart**:

- **Nicht eingestellt** – Verlauf der Lastkomponente ist nicht festgelegt.
- **Konstant** – Konstanter Verlauf der Lastkomponente festgelegt durch folgende Werte:
 - **Anf** – Position des Anfangspunktes des Verlaufs.
 - **Ende** – Position des Endpunktes des Verlaufs.
 - **Wert – Beginn** – Größe der Lastkomponente am Anfangspunkt des Verlaufs konstanten Lastkomponente.
 - **Wert – Ende** – Größe der Lastkomponente am Endpunkt des Verlaufs konstanten Lastkomponente.
- **Linear** – Verlauf der Lastkomponente definiert durch ein Liniensegment zwischen zwei Punkten:
 - **Anf** – Position des Anfangspunktes des Verlaufs.
 - **Ende** – Position des Endpunktes des Verlaufs.
 - **Wert – Beginn** – Größe der Lastkomponente am Anfangspunkt des Verlaufs konstanten Lastkomponente.
 - **Wert – Ende** – Größe der Lastkomponente am Endpunkt des Verlaufs konstanten Lastkomponente.
- **Parabolisch** – Verlauf der Lastkomponente, definiert durch eine Parabel:
 - **Anfang** – Position des Anfangspunktes der Parabel.
 - **Scheitelpunkt** – Position des Scheitelpunktes der Parabel.
 - **Ende** – Position des Endpunktes der Parabel.
 - **Wert – Beginn** – Größe der Lastkomponente am Anfangspunkt der Parabel.
 - **Wert – Eckpunkt** – Größe der Lastkomponente am Scheitelpunkt der Parabel.
 - **Wert – Ende** – Größe der Lastkomponente am Endpunkt der Parabel.

5.6.8.3 Untergruppe Benutzerdefinierte Lasten



Anzeige der Lastkomponenten:

- **N** – Anzeige der benutzerdefinierten Normalkraft N.
- **Vz** – Anzeige der benutzerdefinierten Scherkraft Vz.
- **My** – Anzeige des benutzerdefinierten Biegemoments My.

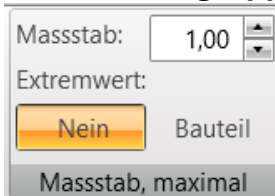
5.6.8.4 Untergruppe Priorität



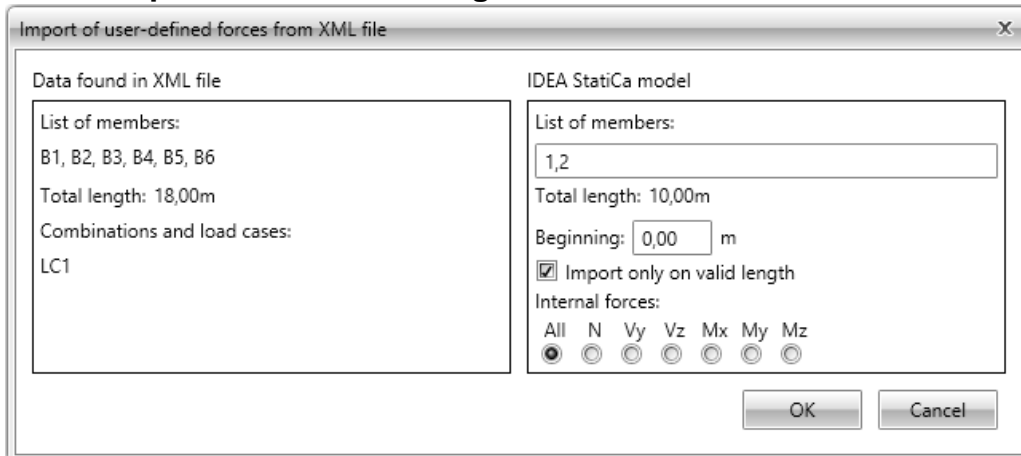
Anzeigeart der benutzerdefinierten Schnittgrößen:

- **Alles** – Anzeige der Summe der Lastkomponente, unter Berücksichtigung aller Zeilen in der Tabelle **Benutzerdefinierte Schnittgrößen**.
- **Ausgewählt** – Anzeige der aktuellen Lastkomponente gemäß der ausgewählten Zeile in der Tabelle **Benutzerdefinierte Schnittgrößen**.

5.6.8.5 Untergruppe Maßstab



5.6.8.6 Importieren von Schnittgrößen aus einer XM Datei



Benutzerdefinierte Schnittgrößen können aus einer aus SCIA Engineer exportierten XML-Datei importiert werden.

Aus der XML-Datei werden Bauteile, Abschnitte auf Bauteilen und Schnittgrößen auf Abschnitten eingelesen. Einzelne Bauteile werden aneinandergereiht und die resultierende Abfolge der Positionen mit Schnittgrößen wird auf die ausgewählten Bauteile im IDEA-Modell angewendet. Im IDEA-Modell kann die Verschiebung der importierten Abfolge in Bezug auf den Anfang des ersten ausgewählten Bauteils angegeben werden.

Zum Starten des Imports über der Tabelle **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** klicken Sie **Import aus XML**:

- **Liste der Bauteile** – Namen der aus der XML importierten Bauteile
- **Gesamtlänge** – Gesamtlänge der aus der XML importierten angereihten Bauteile
- **Kombinationen und Lastfälle:**
Lastfälle und -kombinationen aus der XML-Datei. Der entsprechende Lastfall wird in IDEA Beam für jeden importierten Lastfall und jede Kombination erstellt

Gruppe **IDEA StatiCa Modell**:

- **Liste der Bauteile** – Bauteile im IDEA Modell, auf die die importierten Schnittgrößen angewendet werden
- **Gesamtlänge** – Gesamtlänge der ausgewählten Bauteile
- **Anfang** – Abstand zwischen Anfangspunkt der importierten Schnittgrößen und dem Anfang des ersten ausgewählten Bauteils in IDEA StatiCa
- **Nur für gültige Länge importieren** – Import nur von Positionen im Bereich von festgelegtem Anfangs- bis Endpunkt des zuletzt ausgewählten Bauteils im IDEA Modell
- **Schnittgrößen** – Zu importierende Komponenten

5.6.9 Kombinationen

Zur Eingabe von Lastfallkombinationen klicken Sie **Lasten > Kombinationen**.

Lastfallkombinationen sind wichtig zur Bestimmung der maßgebenden Lastwirkungen. Es ist möglich, verschiedene Typen von Kombinationen einzugeben, die für verschiedene Bemessungen und Nachweise verwendet werden.

- GZT Grundkombination;
- GZT Zufällig;
- GZT Ermüdung;
- GZG Charakteristisch;
- GZG Quasi-ständig;
- GZG Häufig


Zur Auswertung der Kombination können folgende Typen eingestellt werden:



- **Linear** – Einfache Aufsummierung aller Lastfälle in der Kombination, unter Berücksichtigung der festgelegten Koeffizienten.
- **Umhüllende** – Suche nach den Kombinationen, die den Maximal- und Minimalwert der ausgewerteten Größe verursachen, unter Berücksichtigung der festgelegten Koeffizienten.
- **Norm** – Ähnliches Verhalten wie bei umhüllenden Kombinationen, allerdings werden die Koeffizienten nach Norm festgelegt. Gemäß Eurocode werden folgende Formeln verwendet:
 - Für **GZT Grundkombinationen** Formel 6.10 oder 6.10a,b;
 - Für **GZG Charakteristische Kombinationen** Formel 6.14b;
 - Für **GZG Ermüdungskombinationen** Formel 6.15b;
 - Für **GZG Quasi-ständige Kombinationen** Formel 6.16b;
 - Für **GZT Zufällige Kombinationen** Formel 6.11b;
 - Für **GZT Ermüdungskombinationen** Formel 6.69 EN 1992-1-1

Die automatisch ermittelten Lastkoeffizienten werden mit benutzerdefinierten Lastkoeffizienten multipliziert.

Der Inhalt (Lastfälle und entsprechende Koeffizienten) kritischer Kombinationen, die mit der Einstellung **Norm** oder **Umhüllende** erzeugt wurden und einen Extremwert der ausgewerteten Größe verursacht haben, werden in der Ergebnisauswertung angezeigt.

Daten				
Benutzerdefinierte Kombinationen  <input type="button" value="Alles löschen"/>				
Name	Typ	Auswertung		Beschreibung
CO1	GZT Grund...	Norm (6.10 a,b)	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7
CO2	GZG Char	Norm	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7
CO3	GZG häufig	Norm	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7
CO4	GZG Quasi	Norm	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7
CO5	GZT Grund...	Norm (6.10)	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7
> CO6	GZT Grund...	Norm (6.10)	 	Vorspannung; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6; LC7

Zum Hinzufügen einer neuen Kombination klicken Sie .
Spalten in der Tabelle **Kombinationen**:

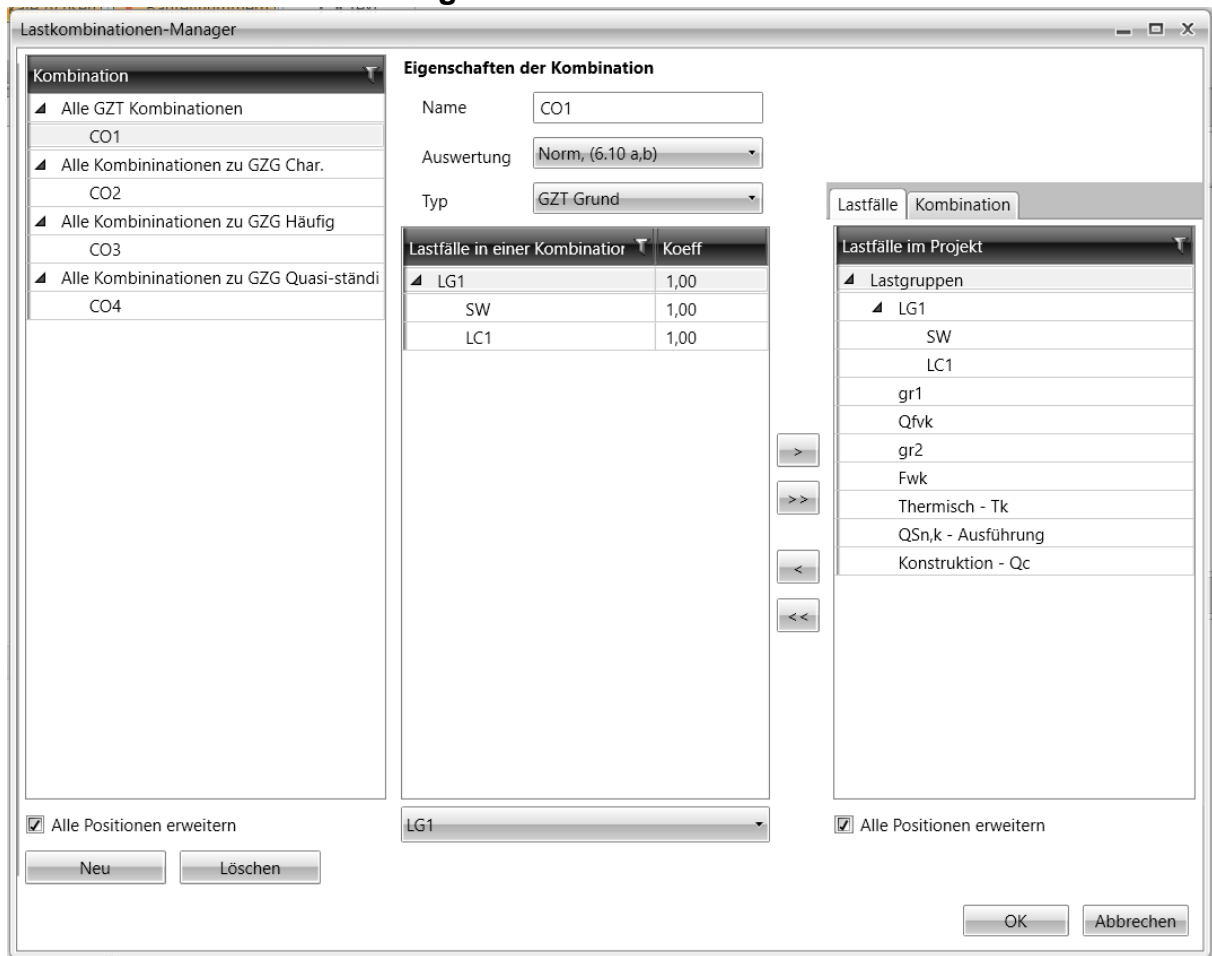
- **Name** – Name der Kombination.
- **Typ** – Typ der Kombination.
- **Auswertung** – Auswertungstyp der Kombination.
-  – Starten des **Lastkombinationen-Manager** zur Bearbeitung von Kombinationsregeln – Siehe **5.6.10 Lastkombinationen-Manager**.
-  – Löschen der Kombination.

Ist der Auswertungstyp der Kombination auf **Norm** eingestellt, werden die automatisch ermittelten Lastkoeffizienten mit den benutzerdefinierten Koeffizienten multipliziert.

Klicken Sie **Alles löschen** über die Tabelle **Kombinationen** zum Löschen aller Kombinationen.

5.6.10 Lastkombinationen-Manager

Im **Lastkombinationen-Manager** können Kombinationen bearbeitet werden.



Lastfallkombinationen sind wichtig zur Bestimmung der Extremwerte von Lasten. Es ist möglich, verschiedene Typen von Kombinationen einzugeben, die für verschiedene Bemessungen und Nachweise verwendet werden:

- GZT;
- GZG Charakteristisch;
- GZG Quasi-ständig;
- GZG Häufig;
- GZT Ermüdung;
- GZT Zufällig.

Zur Auswertung der Kombination können folgende Typen eingestellt werden:

- **Linear** – Einfache Aufsummierung aller Lastfälle in der Kombination, unter Berücksichtigung der festgelegten Koeffizienten.
- **Umhüllende** – Suche nach den Kombinationen, die den Maximal- und Minimalwert der ausgewerteten Größe verursachen, unter Berücksichtigung der festgelegten Koeffizienten.
- **Norm** – Ähnliches Verhalten wie bei umhüllenden Kombinationen, allerdings werden die Koeffizienten nach Norm festgelegt. Gemäß Eurocode werden folgende Formeln verwendet:
 - Für **GZT Grundkombinationen** Formel 6.10 oder 6.10a,b;
 - Für **GZG Charakteristische Kombinationen** Formel 6.14b;
 - Für **GZG Ermüdungskombinationen** Formel 6.15b;
 - Für **GZG Quasi-ständige Kombinationen** Formel 6.16b;
 - Für **GZT Zufällige Kombinationen** Formel 6.11b;
 - Für **GZT Ermüdungskombinationen** Formel 6.69 EN 1992-1-1.





Die automatisch ermittelten Lastkoeffizienten werden mit benutzerdefinierten Lastkoeffizienten multipliziert.

Der Inhalt (Lastfälle und entsprechende Koeffizienten) kritischer Kombinationen, die mit der Einstellung **Norm** oder **Umhüllende** erzeugt wurden und einen Extremwert der ausgewerteten Größe verursacht haben, werden in der Ergebnisauswertung angezeigt

Einstellungsmöglichkeiten im Dialog **Lastkombinationen-Manager**:

- **Kombination** – Baumansicht der definierten Positionen, gruppiert nach Typ. Die Eigenschaften der ausgewählten Kombination und die Liste der Lastfälle in der Kombination werden im mittleren Dialogteil angezeigt.
- **Neu** – Hinzufügen einer neuen Kombination von Lastfällen.
- **Löschen** – Löschen einer ausgewählten Kombination von Lastfällen.
- **Alle Positionen erweitern** – Erweitern/ Zuklappen der Ansicht aller Positionen in der Kombination

Eigenschaften der Kombination:

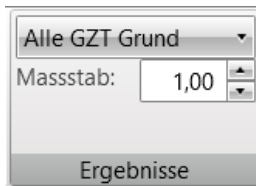
- **Name** – Name der Kombination.
- **Auswertung** – Auswertungstyp der Kombination.
- **Typ** – Typ der Kombination.
- **Phase** – Bauphase, der die Kombination zugewiesen ist.
- **Lastfälle in einer Kombination** –
In der Baumansicht werden der entsprechenden Kombination zugewiesene Lastfälle angezeigt. Die Lastfälle werden gemäß der Lastgruppen kategorisiert.
Der Wert der Lastfallkoeffizienten kann in der Spalte **Coeff.** festgelegt werden. Ändert sich der Wert in der Zeile der Lastgruppe, wird der neue Wert allen Lastfällen der betroffenen Lastgruppe zugewiesen.
Anmerkung – die festgelegten Lastfallkoeffizienten werden mit den automatisch ermittelten Koeffizienten der Kombinationen, ausgewertet nach nationaler Norm, multipliziert.
- **Alle Positionen erweitern** – Erweitern/ Zuklappen der Ansicht aller Positionen in den Lastfällen.
-  – Entfernen des ausgewählten Lastfalls oder Lastfallgruppe aus der aktuellen Kombination.
-  – Entfernen aller Lastfälle aus der aktuellen Kombination.
-  – Hinzufügen eines Lastfalls oder einer Lastfallgruppe zur aktuellen Kombination, ausgewählt in **Lastfälle im Projekt**.
-  – Hinzufügen aller Lastfälle zur aktuellen Kombination, ausgewählt in **Lastfälle im Projekt**

6 Ergebnisse

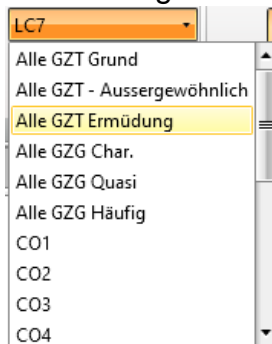


Nach der Definition der Struktur klicken Sie zur Berechnung der Strukturanalyse auf **Berechnung**. Nach Beenden der Analyse sind Einstellungen in der Gruppe **Ergebnisse** verfügbar.

6.1 Einstellungen zur Ergebnisauswertung



Für die aktuelle Ergebnisklasse, den aktuellen Lastfall oder die aktuelle Kombination (auswählbar in der Liste der Untergruppe **Ergebnisse**) werden die Lagerreaktionen, Verformungen und die Schnittgrößen ausgewertet.



Folgende Ergebnisklassen werden automatisch erzeugt:

- **GZT Grund** – Alle bestehenden GZT Grundkombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen;
- **GZG Zufällig** – Alle bestehenden GZT Zufallskombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen;
- **GZG Ermüdung** – Alle bestehenden GZT Ermüdungskombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen;
- **GZG Char** – Alle bestehenden GZT Charakteristischen Kombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen;
- **GZT Quasi** – Alle bestehenden GZT quasi-ständigen Kombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen;
- **GZT Häufig** – Alle bestehenden GZT häufigen Kombinationen werden automatisch dieser Ergebnisklasse zugewiesen

Der Maßstab zur Anzeige der ausgewerteten Ergebnisse kann unter **Maßstab** eingestellt werden.

Durch Umschalten in der Untergruppe Extremwert kann der Bereich der ausgewerteten Ergebnisse eingestellt werden.



- **Nein** – Alle Werte der ausgewerteten Komponenten für jede/n Kombination/ Lastfall in jeder Bauteilabschnitt/ -knoten.
- **Bauteil** – Extremwerte der ausgewerteten Komponenten je gelagertem Bauteil/ gelagerten Knoten der Struktur
- **Global** – Extremwerte der ausgewerteten Komponenten aller Bauteile/ gelagerten Knoten der Struktur

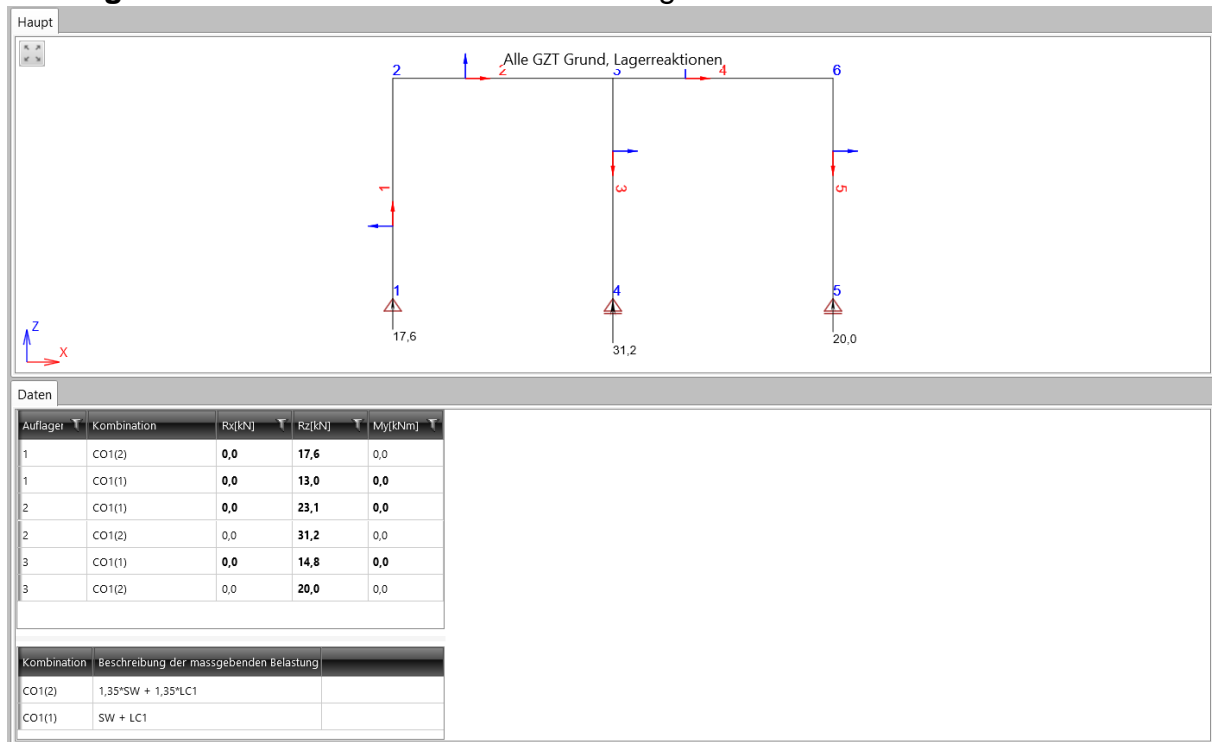
6.2 Lagerreaktionen

Zur Auswertung der Lagerreaktionen klicken Sie **Ergebnisse > Lagerreaktionen**:

- Grafisch – Diagramme der Lagerreaktionen im Hauptfenster.
- Textform – Extremwerte der Lagerreaktionen in der Tabelle im Datenfenster.

Die Auswertung der Lagerreaktionen erfolgt für den aktuellen Lastfall oder die aktuelle Kombination.

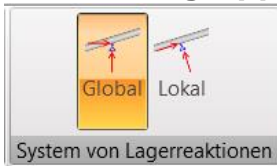
Bei der Auswertung der Lagerreaktionen sind die Untergruppe **Ergebnisse, System der Lagerreaktionen** und **Extremwerte** verfügbar.



6.2.1 Untergruppe Ergebnisse

Siehe **6.1 Auswertungseinstellungen der Ergebnisse**

6.2.2 Untergruppe System von Lagerreaktionen



Einstellungen zum Auswertungstyp der Lagerreaktionen:

- **Global** – Auswertung der Lagerreaktionen im globalen Koordinatensystem.
- **Lokal** – Auswertung der Lagerreaktionen in den lokalen Koordinatensystemen der Auflager.

6.2.3 Untergruppe Extremwert

Siehe **9.9.3 Untergruppe Extremwert**

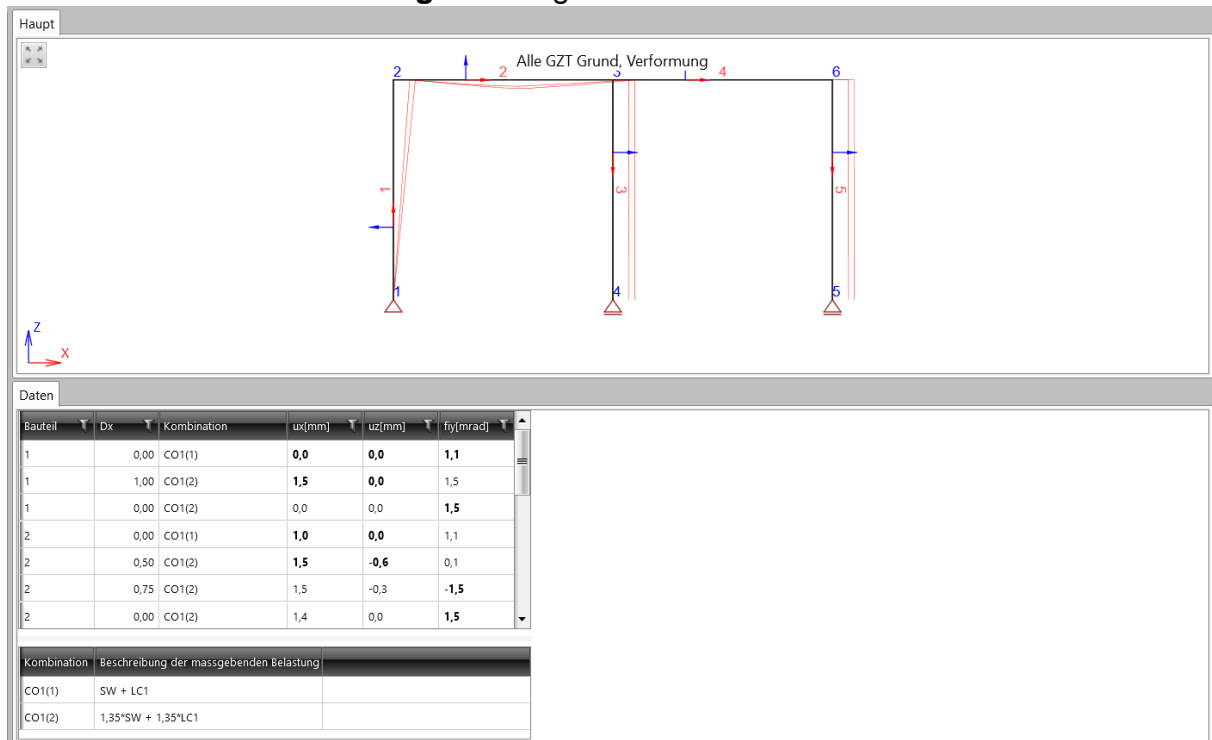
6.3 Verformungen

Zur Auswertung der Rahmenverformungen klicken Sie **Ergebnisse > Verformung**:

- **Grafisch** – Diagramme der ausgewählten Verformungskomponente im Hauptfenster.
- **Textform** – Extremwerte der Verformungen und Rotationen in der Tabelle im Datenfenster.

Die Auswertung der Verformungen erfolgt für den aktuellen Lastfall oder die aktuelle Kombination.

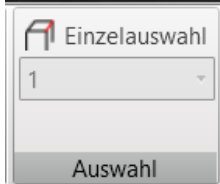
Bei der Auswertung der Lagerreaktionen sind die Untergruppe **Ergebnisse, Extremwert** und **Verformungen** verfügbar



6.3.1 Untergruppe Ergebnisse

Siehe 6.1 Auswertungseinstellungen der Ergebnisse

6.3.2 Untergruppe Auswahl



Ergebnisauswertung für einzelne Bauteile:

- **Einzelauswahl** – Auswertung nur eines Bauteils. Die grafische und textuelle Auswertung erfolgt dann nur für dieses ausgewählte Bauteil (Direkte Auswahl oder aus der Liste)

6.3.3 Untergruppe Extremwert

Siehe 9.9.3 Untergruppe Extremwert

6.3.4 Untergruppe Verformungen



Verformungseinstellungen in der Untergruppe **Verformungen**:

- **ux** – Grafische Auswertung der Verformungen in lokaler X-Achrichtung
- **uz** – Grafische Auswertung der Verformungen in lokaler Z-Achrichtung
- **fiy** – Grafische Auswertung der Rotation in lokaler Y-Achrichtung
- **Verformung** – Anzeige der deformierten Strukturform

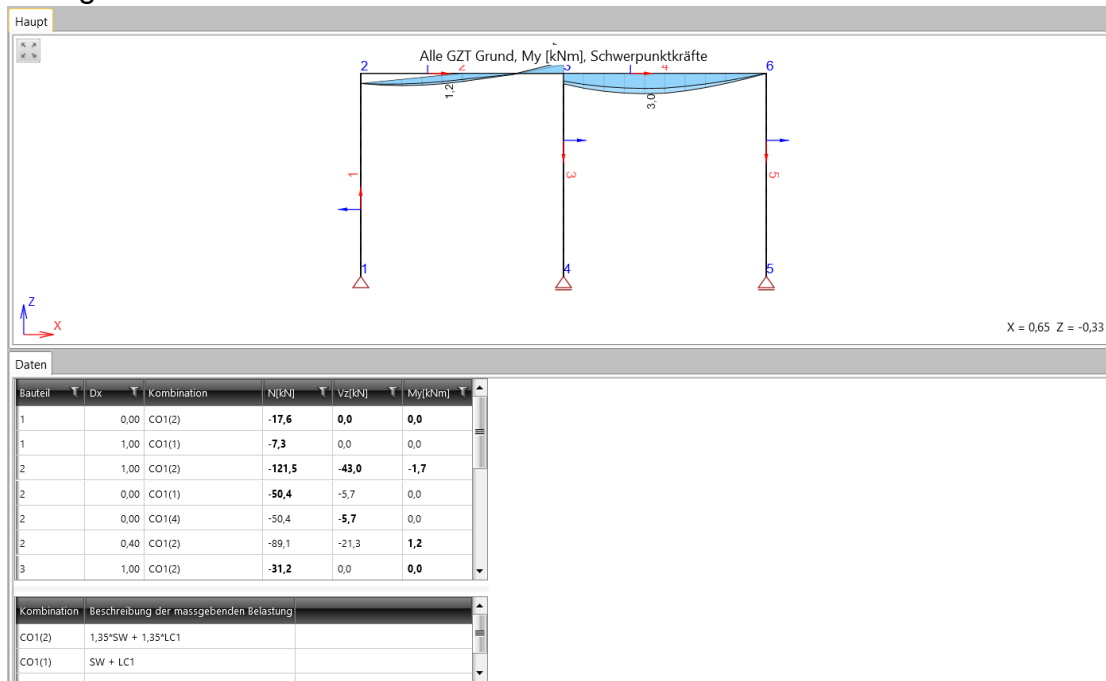
6.4 Schnittgrößen

Zur Auswertung der Schnittgrößen des Rahmens klicken Sie **Ergebnisse > Schnittgrößen**:

- **Grafisch** – Diagramme der ausgewählten Kraftkomponente im Hauptfenster.
- **Textform** – Extremwerte der Schnittgrößen in der Tabelle im Datenfenster.

Die Auswertung der Schnittgrößen erfolgt für den aktuellen Lastfall oder die aktuelle Kombination.

Bei der Auswertung der Lagerreaktionen sind die Untergruppe **Ergebnisse, Extremwert, Transformation, Schnittgrößen** und **Ermüdungsauswertung** verfügbar.



6.4.1 Untergruppe Ergebnisse

Siehe 6.1 Auswertungseinstellungen der Ergebnisse

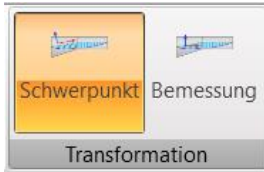
6.4.2 Untergruppe Auswahl

Siehe 6.3.2 Untergruppe Auswahl

6.4.3 Untergruppe Extremwert

Siehe 9.9.3 Untergruppe Extremwert

6.4.4 Untergruppe Übertragungen



Auswertungstyp für Schnittgrößen (grafisch und in Textform):

- **Schwerpunkt** – Auswertung der Schnittgrößen in den zur Schwerpunkttachse der Bauteile senkrecht stehenden Abschnitten.
- **Bemessung** – Auswertung der Schnittgrößen in der zur Bezugslinie senkrecht stehenden Abschnitten

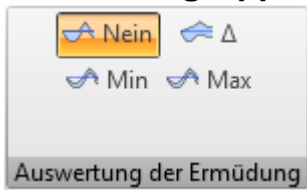
6.4.5 Untergruppe Schnittgrößen



Einstellungen zur Darstellung der einzelnen Komponenten:

- **N** – Grafische Auswertung der Normalkraft N .
- **Vz** – Grafische Auswertung der Scherkraft V_z .
- **My** – Grafische Auswertung des Biegemoments M_y .

6.4.6 Untergruppe Ermüdungsauswertung



Ist zur Auswertung als Ergebnisklasse **GZT Ermüdung** oder als Kombination der Ermüdungstyp eingestellt, ist die Untergruppe **Ermüdungsauswertung** verfügbar:

- **Nein** – Auswertung der Basiskombination der Ermüdungskombination (unter Nichtberücksichtigung der zyklischen Last).
- **Δ** – Anzeige der Unterschiede zwischen unterem und oberem Extremwert (Amplitude) der ausgewerteten Komponente, die nur durch die zyklische Last der Ermüdungskombination verursacht wird. Anzeige der Amplituden (minimaler/ maximaler Extremwert), die durch die komplette Ermüdungslast verursacht werden, der einzelnen Komponenten in der Tabelle.
- **Min** – Anzeige des Verlaufs der minimalen Amplituden der ausgewerteten Komponente, verursacht durch die Ermüdungskombination (einschließlich der zyklischen Last). Die Amplituden der Minimal-/ Maximalwerte der einzelnen Komponenten (verursacht durch die komplette Ermüdungskombination) werden in der Tabelle angezeigt.
- **Max** – Anzeige des Verlaufs der maximalen Amplituden der ausgewerteten Komponente, verursacht durch die Ermüdungskombination (einschließlich der zyklischen Last). Die Amplituden der Minimal-/ Maximalwerte der einzelnen Komponenten (verursacht durch die komplette Ermüdungskombination) werden in der Tabelle angezeigt

7 Bemessung und Nachweis von Strukturbauteilen

IDEA Frame ist eine Anwendung zur statischen Analyse der Struktur. Lineare Verformungen, Schnittgrößen und Lagerreaktionen in Stützen, die durch einwirkende Last verursacht werden, sind Ergebnisse dieser Analyse.

Die Bemessung von Betonbauteilen in IDEA Frame besteht aus wenigen Schritten:

- Definition der Bemessungsbauteile. Das Bemessungsbauteil enthält ein oder mehrere aufeinanderfolgende Strukturbauteile. Aufeinanderfolgende Bauteile müssen einen gemeinsamen Knoten im Strukturmodell haben und dieselbe Ausrichtung haben - der Endpunkt eines Bauteils ist der Anfangspunkt des folgenden Bauteils. Das Bemessungsbauteil wird als Ganzes analysiert
- Zuweisen von Bemessungsbauteilen zu Bemessungsgruppen. Bemessungsgruppen enthalten Bemessungsbauteile, die ähnliche bemessen werden

Folgende Regeln müssen beim Arbeiten mit Bemessungsbauteilen beachtet werden:

- Jedes Strukturbauteil muss einem Bemessungsbauteil zugeordnet sein
- Strukturbauteile im Bemessungsbauteil müssen aus demselben Material bestehen und aufeinanderfolgend sein
- Jedes Strukturbauteil bezieht sich auf nur ein Bemessungsbauteil (Kein Bezug auf mehrere möglich)
- Die Bemessungsgruppe für 1D-Betonbauteile kann Bemessungsbauteile enthalten, die:
 - Den Gleichen Querschnitt haben (jedes Strukturbauteil muss den gleichen Querschnitt haben, jeder Teil des Strukturbauteils muss am Anfang und am Ende den gleichen Querschnitt haben)
 - Die gleiche Gesamtlänge haben
 - Den Gleichen Elementtyp haben (Rippe, Stütze, Träger)
 - Die gleiche Anzahl an Bauteilen im Bemessungsbauteil haben

7.1 Bemessung von bewehrten Betonbauteilen

Die folgenden Schritte müssen für die aktuelle Bemessungsgruppe bzw. für das repräsentative Bemessungsbauteil der Bemessungsgruppe verarbeitet werden:

- Einstellung der Bemessungsparameter;
- Definition von Bewehrungszonen;
- Eingabe von Bewehrung in die Bewehrungszonen. Die Bewehrung wird auf dem repräsentativen Bemessungsbauteil der Bemessungsgruppe definiert
- Anpassung der Stützen zur Durchbiegungsberechnung
- Nachweis bewehrter Querschnitte und Durchbiegungsberechnung und Ergebnisauswertung entlang des repräsentativen Bemessungsbauteils. Die Durchbiegungsberechnung wird für jedes Bemessungsbauteil in der Bemessungsgruppe durchgeführt. Die Auswertung der Durchbiegungen erfolgt als Umhüllende allen Bemessungsbauteilen in der Bemessungsgruppe

7.2 Vorgespannte Bemessungsbauteile

Für Strukturen mit Vorspannung wird das gesamte Analysemodell zu IDEA Tendon übertragen. In IDEA Tendon erfolgt die Bemessung von Spanngliedern und die äquivalenten Lasten werden zurück, in einen Fall für Vorspannung, übertragen.



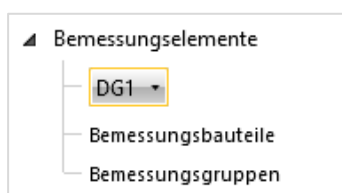
Klicken Sie in der Untergruppe auf Bemessung der **Spannglieder**, um das Modul IDEA Tendon zu starten und Spannglieder in das Bemessungsbauteile einzubauen. Die Eingabe von Spanngliedern ist separat im Handbuch zu IDEA Tendon beschrieben.

Die Bewehrung vorgespannter Bemessungsbauteile durch Betonbewehrung und deren Nachweis erfolgt in IDEA Frame - ähnlich wie bei nicht vorgespannten Bemessungsbauteilen.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um mit der Bemessung von Spanngliedern beginnen zu können:

- Die Option **Vorspannung** ist in den Projektdaten ausgewählt;
- Es existieren Lastfälle zur Übertragung von Lasten, die aufgrund von Vorspannung auftreten (sollte automatisch erzeugt werden, wenn Vorspannung aktiviert ist)
- GZT- GZG- (Charakteristisch und Quasi-ständig, Häufig) Kombinationen wurden definiert
- Die Ergebnisse der linearen Berechnung sind verfügbar

8 Bemessungsbauteile und Bemessungsgruppen



Für den Nachweis der Struktur müssen die Bemessungsbauteile definiert werden. Bemessungsbauteile, die ähnlich nachgewiesen werden sollen, sollten einer Bemessungsgruppe zugewiesen werden.

Verwenden Sie die Befehle im Navigator unter **Bemessungselemente** zum Erstellen und Bearbeiten von Bauteilen und Bemessungsgruppen.

Standardmäßig werden beim Erstellen von Bemessungsbauteilen und Bemessungsgruppen für die neue Struktur die folgenden Regeln angewendet:

- Für jedes Strukturbauteil wird ein Bemessungsbauteil erzeugt
- Einem Bemessungsbauteil werden Bemessungsbauteile mit gleichem Querschnitt und gleicher Länge zugewiesen

8.1 Bemessungsbauteile


Klicken Sie **Bemessungselemente > Bemessungsbauteile** zum Erstellen oder Bearbeiten von Bemessungsbauteilen.

Die Struktur wird im Hauptfenster dargestellt und das aktuelle Bemessungsbauteil fett gekennzeichnet.



Die Tabelle mit den bereits definierten Bemessungsbauteilen wird im Datenfenster angezeigt.

The screenshot displays the main window (Haupt) and the data window (Daten) of the IDEA Frame software. The main window shows a structural model with three columns and two levels. The columns are labeled 2, 4, and 5, and the levels are labeled 1, 3, and 5. A coordinate system (X, Y, Z) is visible in the bottom left corner. The data window shows a table titled "Bemessungsbauteile" with the following data:

Name	Liste	Typ	Bemessungsgruppe		
DM1	1	Stütze	DG1		
DM2	2	Träger	DG2		
DM3	3	Stütze	DG1		
DM4	4	Träger	DG3		
DM5	5	Stütze	DG1		

Klicken Sie  über der Tabelle, um eine neues Bemessungsbauteil hinzuzufügen.

Spalten in der Tabelle **Bemessungsbauteile**:

- **Name** – Name des Bemessungsbauteils
- **Liste der Bauteile** – Anzahl der Bauteile, aus denen das aktuelle Bemessungsbauteil besteht. Die Liste kann mit durch Kommas getrennten Zahlen oder der durch zwei durch Bindestrich getrennte Zahlen definierten Abfolge bearbeitet werden. Strukturelement kann nur einem Konstruktionselement zugewiesen werden. Ein Strukturbauteil kann nur einem Bemessungsbauteil zugewiesen werden, daher wird es beim Zuweisen an ein anderes Bemessungsbauteil aus dem ursprünglichen automatisch entfernt
- **Bemessungsgruppe** – Bemessungsgruppe, der das aktuelle Bemessungsbauteil zugewiesen ist. Die Liste beinhaltet für das aktuelle Bemessungsbauteil geeignete Bemessungsgruppen. Klicken Sie  zum Erstellen einer neuen Bemessungsgruppe und zum Zuweisen des aktuellen Bemessungsbauteils zu dieser neuen Gruppe
-  - Löschen des Bemessungsbauteils

8.2 Bemessungsgruppen


Klicken Sie **Bemessungselemente > Bemessungsgruppen** zum Erstellen oder Bearbeiten von Bemessungsgruppen.


Die Struktur wird im Hauptfenster dargestellt und alle Bemessungsbauteile in der aktuellen Bemessungsgruppe werden fett gekennzeichnet.

Die Tabelle mit bereits definierten Bemessungsgruppe wird im Datenfenster angezeigt.

The screenshot shows the main window (Haupt) with a structural model of a frame with three columns. The columns are labeled DM1, DM3, and DM5. Below the model is the data window (Daten) with a table titled 'Bemessungsgruppen'. The table has three columns: Name, Typ, and Liste der Bemessungsbauteile. There are three rows: DG1 (Stütze) with DM1, DM3, DM5; DG2 (Träger) with DM2; and DG3 (Träger) with DM4. Each row has a delete icon (red X) in the rightmost column.

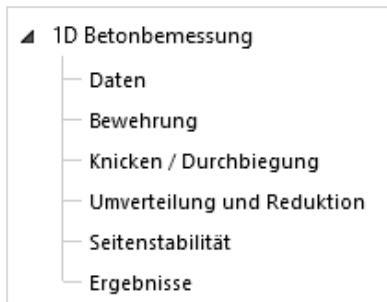
Name	Typ	Liste der Bemessungsbauteile
> DG1	Stütze	DM1, DM3, DM5
DG2	Träger	DM2
DG3	Träger	DM4

Klicken Sie  über der Tabelle, um eine neue Bemessungsgruppe hinzuzufügen.
Spalten in der Tabelle **Bemessungsgruppen**:

- **Name** – Name der Bemessungsgruppe
- **Typ** – Typ der Bemessungsgruppe (Listenauswahl): **Stütze** oder **Träger**. Der Typ wirkt sich auf die Art der Berechnungen und Nachweis aus, die für die Bemessungsgruppe verfügbar sind
- **Liste der Bemessungsbauteile** – Liste der zur Bemessungsgruppe zugewiesenen Bemessungsbauteile; die Liste kann nicht bearbeitet werden. Das Bemessungsbauteil kann nur beim Bearbeiten der Eigenschaften des Bemessungsbauteils einer anderen Bemessungsgruppe zugewiesen werden
-  - Löschen der Bemessungsgruppe. Ist die Bemessungsgruppe nicht leer, werden die betroffenen Bemessungsbauteile aus der Gruppe entfernt

9 Bemessung von Betonbauteilen

9.1 Nachweis von Bemessungsgruppen



Die Befehle in der Untergruppe **1D Betonbemessung** dienen zur Definition von Bewehrungszonen, zur Zuordnung von Bewehrung zu Zonen, zur Definition von Auflagern zur Durchbiegungsberechnen, zur Definition von Randbedingungen für die Berechnung der Umverteilung und Reduktion und zur Ergebnisauswertung der Abschnittsnachweise und der Durchbiegungsberechnung.

The representative design member of the current design group is used to input the reinforcement and data for check. Die aktuelle Bemessungsgruppe wird im Navigator in der Gruppe **Bemessungselemente** eingestellt. Die Anwendung IDEA RCS wird zur Bemessung des Bemessungsbauteils verwendet; dort wird die Bemessung und der Nachweis bewehrter Abschnitte durchgeführt. Jedem Abschnitt ist ein verstärkter Querschnitt zugeordnet.

Für eine Bemessung müssen entlang des Bemessungsbauteils Bewehrungszonen definiert werden, die mittels Bewehrungsvorlagen definiert werden.

Jede Zone entspricht einem Abschnitt und jede Vorlage entspricht einem Abschnitt in IDEA RCS.

Für die Bemessung werden die Extremwerte der gesamten Zone ermittelt.


Für die Bemessung der Bewehrung am Träger müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Rahmen beinhaltet Betonelemente
- Es wurden Bemessungsbauteile und Bemessungsgruppen definiert
- GZT- GZG- (Charakteristisch und Quasi-ständig) Kombinationen wurden definiert
- Die Berechnung wurde durchgeführt – Berechnungsergebnisse wurde ausgewertet

9.2 Einstellungen für Abschnittsnachweis und Durchbiegungsberechnung

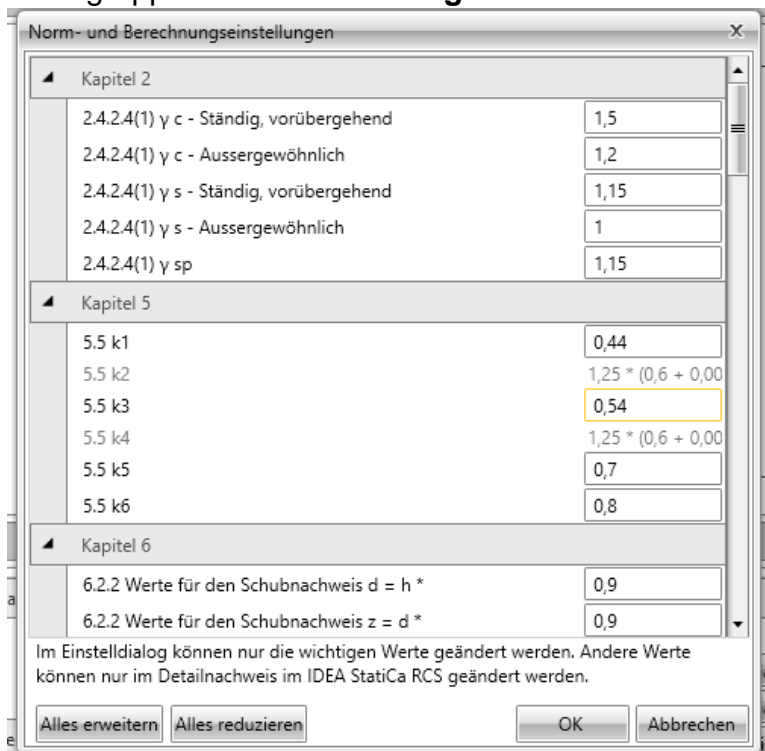
Die Änderung der Einstellungen zur Nachweis- und Durchbiegungsberechnung, gemeinsam für alle Bemessungsbauteile, erfolgt über die Befehle in der Untergruppe **Betonbemessung**:



- **Norm** – Norm- und Berechnungseinstellungen – Siehe **10.1.1 Norm- und Berechnungseinstellungen**
- **Einstellung von Durchbiegungen** – Auswählen der zur Durchbiegungsberechnung verwendeten Ergebnisklasse. Zum Bearbeiten des Inhalts der ausgewählten Ergebnisklasse klicken Sie  – Siehe **9.2.2 Bearbeiten von Ergebnisklassen**.
- **EK für Abschnittsnachweis** – Einstellen der Ergebnisklassen für den Nachweis der bewehrten Abschnitte – siehe **9.2.3 Einstellen der Ergebnisklasse für den Abschnittsnachweis**

9.2.1 Norm- und Berechnungseinstellungen

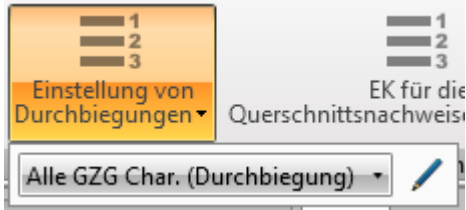
Zum Bearbeiten der Norm- und Berechnungseinstellungen klicken Sie **Norm** in der Untergruppe **Betonbemessung**.




9.2.2 Einstellung der Ergebnisklasse zur Durchbiegungsberechnung

Die Durchbiegungsberechnung wird für alle Kombinationen durchgeführt, die der Ergebnisklasse, die für die Berechnung eingestellt ist, zugeordnet wurden. Die Standard-Ergebnisklasse zur Durchbiegungsberechnung ist **Alle GZG Char (Durchbiegungen)**.

Kombinationen in dieser Ergebnisklasse werden als charakteristische Kombinationen angenommen; im Hintergrund wird für jede Kombination in dieser Ergebnisklasse eine quasi-ständige Kombination erzeugt. Zur Ermittlung des Anteils der langfristigen Lasten in den veränderlichen Lastfällen wird der Koeffizient ψ_2 verwendet, der aus der Lastgruppe, der die Lastfälle zugewiesen sind, entnommen ist.



Zur Einstellung der zur Durchbiegungsberechnung verwendeten Lasten klicken Sie **Einstellung von Durchbiegungen**.







- **Einstellung von Durchbiegungen –**
Auswählen der zur Durchbiegungsberechnung verwendeten Ergebnisklasse.
Zum Bearbeiten des Inhalts der ausgewählten Ergebnisklasse klicken Sie 
– Siehe **9.2.4 Ergebnisklassen bearbeiten**.

9.2.3 Einstellen der Ergebnisklasse für den Abschnittsnachweis




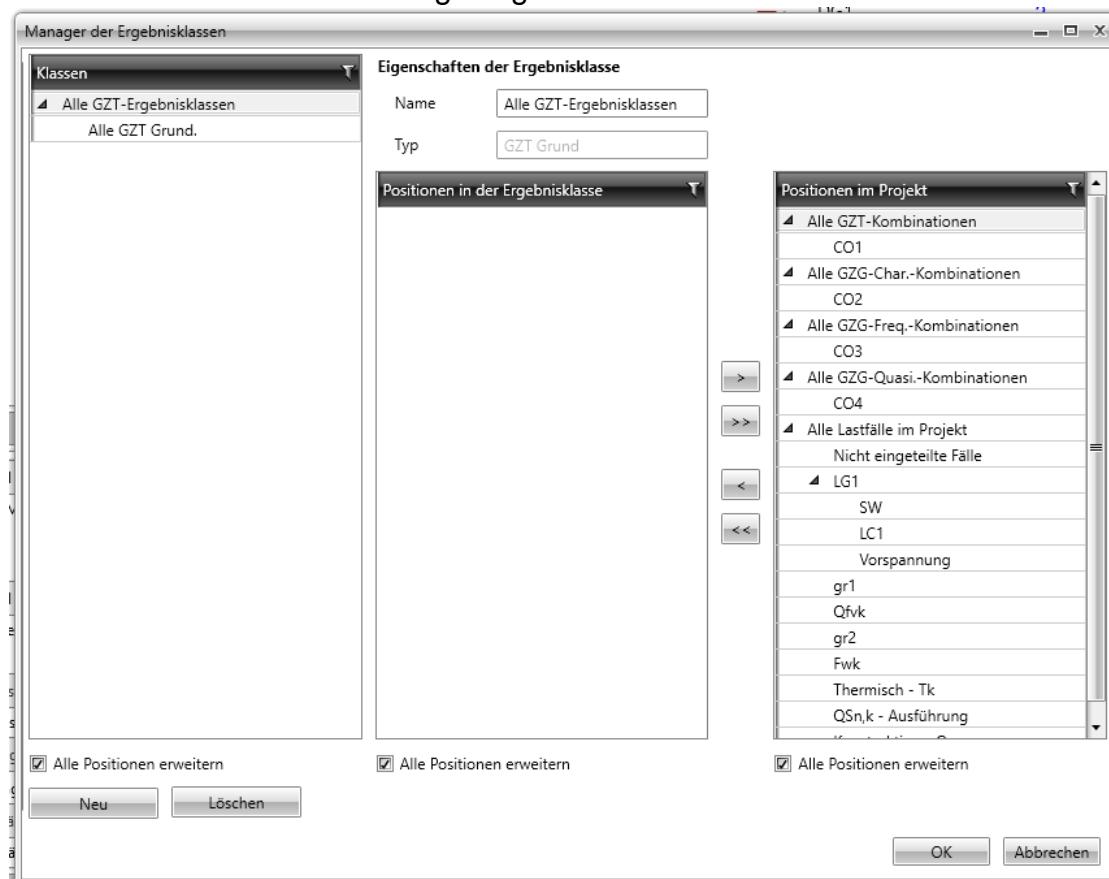
Vor dem Durchführen von Abschnittsnachweisen müssen die Ergebnisklassen des aktuellen Bemessungsbauteils ausgewählt werden.

Klicken Sie in der Untergruppe **Betonbemessung** auf **EK für Abschnittsnachweis** um Ergebnisklassen einzustellen. Es werden Listen mit Ergebnisklassen angezeigt, die bestimmten Kombinationstypen zugeordnet werden können:

- **GZT - Grund** – Erzeugen des Inhalts der Kombination **GZT - Grund** für den Nachweis bewehrter Betonabschnitte. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 
- **GZT - Außerg** – Erzeugen des Inhalts der Kombination **GZT – Außergewöhnlich** für den. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 
- **GZT - Ermüdung** – Erzeugen des Inhalts der Kombinationen **Min. zyklische Lasten** und **Max. zyklische Lasten** für den Nachweis bewehrter Betonabschnitte. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 
- **GZG - Char** – Erzeugen des Inhalts der Kombination **GZG – Charakteristisch** für den Nachweis bewehrter Betonabschnitte. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 
- **GZG - Häufig** – Erzeugen des Inhalts der Kombination **GZG - Häufig** für den Nachweis bewehrter Betonabschnitte. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 
- **GZG - Quasi** – Erzeugen des Inhalts der Kombination **GZG – Quasi-ständig** für den Nachweis bewehrter Betonabschnitte. Zur Bearbeitung des Inhalts klicken Sie 

9.2.4 Ergebnisklassen bearbeiten





Klicken Sie  neben der Liste der Ergebnisklassen, um ihren Inhalt zu bearbeiten. Definierte Ergebnisklassen werden im linken Bereich des sich öffnenden Dialogs angezeigt. Der Inhalt und die Eigenschaften der aktuellen Ergebnisklasse werden mittleren Bereich angezeigt. Alle im Projekt verfügbaren Lastfälle und Kombinationen werden im rechten Bereich angezeigt.



Einstellungen im Dialog **Manager der Ergebnisklassen**:

- **Klassen** – Definierte Ergebnisklassen, nach Typ gruppiert, im linken Dialogbereich. Eigenschaften der ausgewählten Klasse mit Liste der Kombinationen und Lastfälle im mittleren Dialogbereich
- **Neu** – Hinzufügen neuer Ergebnisklassen
- **Löschen** – Löschen ausgewählter Ergebnisklassen
- **Alle Positionen erweitern** – Erweitern/ Verringern aller Positionen in der Ansicht der Ergebnisklassen

Eigenschaften der Kombination:

- **Name** – Name der aktuellen Ergebnisklasse
- **Typ** – Typ der aktuellen Ergebnisklasse
- **Positionen in der Ergebnisklasse** – Kombinationen und Lastfälle, die der aktuellen Ergebnisklasse zugewiesen sind. Kombinationen werden anhand ihrer Typen und Lastfälle werden anhand ihrer Lastgruppen sortiert
- **Alle Positionen erweitern** – Erweitern/Zuklappen aller Positionen in der aktuellen Ergebnisklasse
-  – Entfernen der ausgewählten Kombination/ des ausgewählten Lastfalls/ der ausgewählten Lastfallgruppe aus der aktuellen Ergebnisklasse
-  – Entfernen aller Positionen aus der aktuellen Ergebnisklasse
-  – Hinzufügen von Kombination/ Lastfall/ Lastfallgruppe, die unter **Positionen im Projekt** ausgewählt wurde, zur aktuellen Ergebnisklasse
-  – Hinzufügen aller Positionen aus der Ansicht **Positionen im Projekt** zur aktuellen Ergebnisklasse

9.3 Daten der Bemessungsbauteile

Definition von Bauteildaten für Nachweise durch Befehle unter
1D Betonbemessung > Daten.

Daten	
▲ Grenzzustand der Tragfähigkeit Kapazität N-M-M <input checked="" type="checkbox"/> Schub <input checked="" type="checkbox"/> Interaktion <input checked="" type="checkbox"/>	▲ Expositionsklasse Kein Korrosionsrisiko (X0) <input type="checkbox"/> Karbonisierung XC3 - Mässige Feuchte Chloride XD1 - Mässige Feuchte Chloride aus Meerwasser Kein Risiko durch Chloride aus Me... Angriff durch Frost/ Tauen Kein Risiko durch Frost-Tau-Wechsel Chemischer Angriff Kein Risiko des chemischen Angriffs
▲ Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit Spannungsbegrenzung <input checked="" type="checkbox"/> Rissbreite <input checked="" type="checkbox"/>	Relative Luftfeuchte [%] 65 Kriechzahl Berechnet Bauteiltyp Träger Wichtigkeit des Bauteils Gross
▲ Konstruktionsregeln Konstruktionsregeln <input checked="" type="checkbox"/>	
▲ Durchbiegung Durchbiegung Detaillierte Berechnung	
▲ Reduktion und Umverteilung Umverteilung der Momente <input checked="" type="checkbox"/> Reduktion vom Momente <input checked="" type="checkbox"/> Reduktion von Schubkraft <input checked="" type="checkbox"/> Begrenzter Interaktionsnac <input type="checkbox"/>	
▲ Seitenstabilität Seitenstabilität <input checked="" type="checkbox"/>	

Im linken Bereich der Tabelle können die Betonnachweise ausgewählt werden, die für das aktuelle Bemessungsbauteil durchgeführt werden sollen.

Gruppe **Grenzzustand der Tragfähigkeit:**

- **Kapazität N-M-M** – De-/ Aktivieren des Kapazitätsnachweises
- **Schub** – De-/ Aktivieren des Schernachweises
- **Torsion** – De-/ Aktivieren des Torsionsnachweises
- **Interaktion** – De-/ Aktivieren des Nachweises für Interaktion von Normalkraft, Biegung und Schub
- **Ermüdung** – De-/ Aktivieren des Ermüdungsnachweises

Gruppe **Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit:**

- **Spannungsbegrenzung** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Spannungsbegrenzung
- **Rissbreite** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Rissbreite

Gruppe **Konstruktionsregeln:**

- **Konstruktionsregeln** – De-/ Aktivieren der Überprüfung der Konstruktionsregeln

Gruppe **Durchbiegung:**

- **Durchbiegung** – Typ des Durchbiegungsnachweises:
 - **Nicht berechnen** – Durchbiegungsnachweis wird nicht durchgeführt
 - **Detaillierte Berechnung** – Detaillierte Durchbiegungsberechnung nach Abschnitt 7.4.3. Nachweis von Durchbiegungen durch Berechnung, ohne Berücksichtigung (6) von Schrumpfkümmungen

Gruppe Umverteilungen und Reduktionen:

- **Umverteilung der Momente** – De-/ Aktivieren der Umverteilung von Momenten nach EN 1992-1-1, Abschnitt 5.5
- **Reduktion von Momenten** – De-/ Aktivieren der Umverteilung von reduzierten Momenten in Auflagern nach EN 1992-1-1 Abschnitt. 5.3.2.2(3) und 5.3.2.2(4)
- **Reduktion von Momenten** – De-/ Aktivieren der Berechnung von reduzierten Scherkräften für Bauteile mit Lasten in Auflagernähe, nach EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.2(6) und 6.2.3(8)
- **Begrenzter Interaktionsnachweis** – De-/ Aktivieren der Begrenzung des Interaktionsnachweises im Abstand $< d$ ausgehend von der Position des maximalen Moments, nach EN 1992-1 6.2.3(7)

Die Einstellung zu Eigenschaften von Expositionsklassen und Bemessungsbauteilen kann im rechten Bereich der Tabelle vorgenommen werden.

Gruppe Expositionsklasse:

- **Keine Korrosion** – De-/ Aktivieren von Expositionsklassen ohne Korrosions- oder Angriffsrisiko X0
- **Karbonisierung** – Auswählen von Expositionsklassen für Korrosion aufgrund von Karbonisierung
- **Chloride** – Auswählen von Expositionsklassen für Korrosion aufgrund von Chloriden
- **Chloride aus Meerwasser** – Auswählen von Expositionsklassen für Korrosion aufgrund von Chloriden aus Meerwasser
- **Angriff durch Frost/ Auftauen** – Auswählen von Expositionsklassen für Korrosion aufgrund von Frost-/ Auftauzyklen
- **Chemische Angriffe** – Auswählen von Expositionsklassen für Korrosion aufgrund von chemischen Angriffen
- **Relative Luftfeuchte** – Wert der relativen Luftfeuchte in %
- **Kriechzahl** – Typ zur Bestimmung des Kriechwerts:
 - **Berechnet** – Automatische Berechnung des Kriechwerts.
 - **Eingabewert** – Festlegen des Kriechwerts Φ_{inf} durch Anwendereingabe
- **Wichtigkeit des Bauteils** – Bedeutung des Bauteils nach 6.2.1(4)

9.4 Bewehrungszonen

Zur Eingabe von Bewehrungszonen und zur Eingabe von Bewehrung auf Zonen können die Befehle unter **1D Betonbemessung > Bewehrung** verwendet werden. Nach der Definition der Zonen und der Bewehrung kann entweder der detaillierte Nachweis in IDEA RCS oder der Nachweis des Abschnitts entlang des Bemessungsbauteils und die Durchbiegungsberechnung entlang des Bemessungsbauteils durchgeführt werden.

Zum Erzeugen von Bewehrungszonen nach Mustern können Zonenvorlagen verwendet werden – Siehe **9.4.2 Zonenvorlagen**.

Während der Eingabe von Bewehrungszonen sind die Untergruppen **Betonbemessung, Berechnung, Zonenvorlagen, Ansichtseinstellungen und Maßstab, Schnittgrößen** und **Detaillierte Ansicht** verfügbar.

Das Bemessungsbauteil mit definierten Bewehrungszonen wird im Hauptfenster angezeigt.






Im Datenfenster wird eine Tabelle zur Bearbeitung der Zonen und Bewehrung angezeigt; eine detaillierte Abbildung des bewehrten Abschnitts der aktuellen Bewehrungszone wird im rechten Bereich dargestellt.

The screenshot displays the IDEA Frame software interface. The main window is divided into several sections:

- Haupt (Main):** Shows a 3D model of a beam with two reinforcement zones highlighted in green. The zones are labeled 'A-A' and 'B-B'. The beam length is 1.00 m, with each zone being 0.50 m long. A coordinate system (x, y, z) is shown at the bottom left.
- Details (Details):** Shows a detailed cross-section of the beam for zone 'A-A'. The cross-section is an I-profile with a total height of 200 mm and a total width of 100 mm. The reinforcement is shown as red dots. The reinforcement details are:
 - 2e6 (57mm²) (B 500B), z = 82 mm
 - 1e6 (28mm²) (B 500B), Position -1, -37 mm
 - 1e6 (28mm²) (B 500B), Position -1, -37 mm
 - 2e6 (57mm²) (B 500B), z = -82 mm
- Daten (Data):** A table for defining reinforcement zones.

Bezugspunkt	Anfang [m]	Ende [m]	Bewehrung	Nachweis	Aufteilung	Eigenschaften der Zone
>	0,00	0,50	A-A	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Die zu bemessende Position: Mitte
1	0,50	1,00	B-B	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Querschnitt: I-Profil 200, 100

Spalten in der Tabelle **Bewehrungszonen**:

- **Bezugspunkt** – Knotennummer. Die in **Anfang** und **Ende** definierten Koordinaten beziehen sich auf diesen Punkt.
- **Anfang** – Position vom Anfang der Zone, gemessen vom Bezugspunkt.
- **Ende** – Position vom Ende der Zone, gemessen vom Bezugspunkt.
- **Bewehrung** – Auswählen der Bewehrungsvorlage, die der Zone zugewiesen ist:
 -  – Starten des **Bewehrungseditors** zur Eingabe/ Bearbeitung der Bewehrung in der aktuellen Bewehrungsvorlage – Siehe **9.5 Bewehrungseditor**.
 -  – Erzeugen einer neuen Bewehrungsvorlage, zugewiesen zur aktuellen Zone. Die erstellte Vorlage ist für alle Zonen mit gleichem Querschnitt verfügbar. Desweiteren wird der **Bewehrungseditor** gestartet, um Bewehrung in der neu erstellten Vorlage zu definieren.
 -  – Dialog zum Bearbeiten des Namens der Bewehrungsvorlage.
- **Nachweis** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Zone. Bei nicht aktivierter Option werden in IDEA RCS keine Abschnitte aus dieser Zone erzeugt.
- **Aufteilung** – Anzahl von Unterzonen, in die die aktuelle Zone aufgeteilt wird. Für jede Unterzone werden Abschnitte für den Nachweis erzeugt.
-  – Einfügen einer neuen Zone. Die aktuelle Zone wird durch Einfügen der neuen in zwei Hälften aufgeteilt.
-  – Löschen der aktuellen Zone.

Gruppe **Eigenschaften der Zone** – Zusätzliche Zoneneigenschaften an Vouten:

- **Abschnittsposition** – Position in der Teilzone, an der der Abschnitt für den Nachweis erzeugt wird.
- **Querschnitt** – Unterscheiden sich Hauptquerschnitt und Voutenquerschnitt, wird der maßgebende Querschnitt in der Liste ausgewählt. Die Bewehrungsvorlage wird in den ausgewählten Abschnitt eingegeben. Anschließend wird die Bewehrung vom maßgeblichen Querschnitt zum Rest der Voutenquerschnitte interpoliert.

9.4.1 Nachweispositionen für den Nachweis vorgespannter Bauteile

The screenshot displays the IDEA Frame software interface. The main view shows a cross-section of a beam with a central section labeled 'DG1' and a vertical dimension of 1.00. The details view shows a cross-section 'A-A' with dimensions and reinforcement details. The data tables are as follows:


Bewehrungszonen

Bezugspunkt	Anfang [m]	Ende [m]	Bewehrung	
>	2	-1,00	0,00	A-A


Nachweisposition

Name	Bezugspunkt	Position [m]	Gesamtposition [m]	Nachweis	
>	Abschnitt 1	1	0,00	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>

Sofern sich Spannglieder im vorgespannten Bauteil befinden und die Position des Spannglieds im Querschnitt entlang des Bauteils variieren kann, müssen die richtigen Positionen festgelegt werden, an denen der Nachweis durchgeführt werden soll.

Die Nachweispositionen können in der Tabelle **Nachweispositionen** festgelegt werden. Zum Hinzufügen einer neuen Nachweisposition klicken Sie  über der Tabelle.

Spalte in der Tabelle **Nachweispositionen**:

- **Name** – Positionsname. Wird zum Erzeugen des Namens im IDEA RCS Modul verwendet.
- **Bezugspunkt** – Punkt auf dem Bemessungsbauteil, auf den sich der Abstand des Abschnitts bezieht.
- **Position** – Abstand zwischen Nachweisposition und Bezugspunkt.
- **Gesamtposition** – Abstand zwischen Nachweisposition und Anfang des Bemessungsbauteils.
- **Nachweis** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Nachweisposition. Ist diese Option deaktiviert, werden für diese Nachweisposition keine Abschnitte in IDEA RCS erzeugt.
-  – Löschen der aktuellen Nachweisposition.

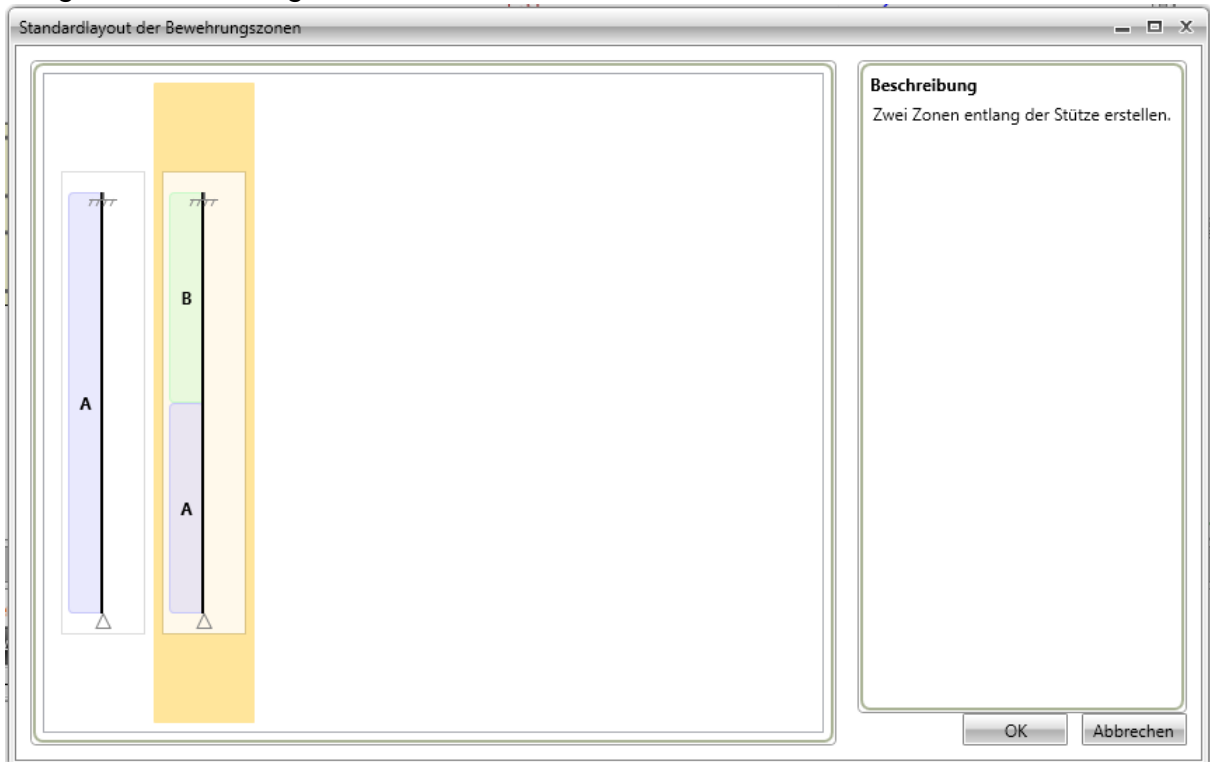
9.4.2 Zonenvorlagen



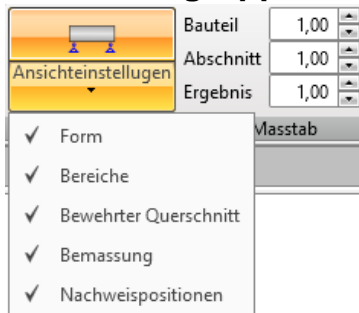
Zonenvorlagen können zum Erzeugen von Zonen entlang des Bemessungsbauteils verwendet werden. Zum Erzeugen von Zonen mittels Vorlage klicken Sie **Zonenvorlagen**.

Es werden Zonenmuster, die zum aktuellen Bemessungsbauteil kompatibel sind, im Dialog **Standardlayout der Bewehrungspositionen** angezeigt.

Klicken Sie **OK** zum Erzeugen der Zonen auf dem Bemessungsbauteil anhand der ausgewählten Vorlage.



9.4.3 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab



Einstellungsmöglichkeiten zum Ändern des Anzeigetyps des aktuellen Bemessungsbauteils:

- **Zonen** – De-/ Aktivieren der Anzeige von Bewehrungszonen am Bemessungsbauteil.
- **Bewehrter Querschnitt** – De-/ Aktivieren der Anzeige bewehrter Querschnitte über den jeweiligen Zonen
- **Bemassung** – De-/ Aktivieren der Anzeige der Bemassung des aktuellen Bemessungsbauteils.
- **Nachweispositionen** – De-/ Aktivieren der Anzeige definierter Nachweispositionen am aktuellen Bemessungsbauteil. Nur verfügbar für vorgespannte Bauteile.
- **Bauteil** – Maßstab zur Anzeige von Bauteilen des Bemessungsbauteils.
- **Abschnitt** – Maßstab zur Anzeige von Querschnittsskizzen über den Zonen.
- **Ergebnisse** – Maßstab zur Anzeige von Ergebnisverläufen (Schnittgrößen, Nachweisergebnisse)

9.4.4 Untergruppe Detaillierte Ansicht



Einstellungsmöglichkeiten zur Anzeige des detaillierten Querschnitts im rechten Bereich des Datenfensters:

- **Bemaßung** – De-/ Aktivieren der Anzeige von Bemaßungslinien in der detaillierten Skizze des bewehrten Querschnitts
- **Beschreibung Bügel** – De-/ Aktivieren der Anzeige von Bügelinformationen in der detaillierten Skizze des bewehrten Querschnitts
- **Beschreibung Bewehrung** – De-/ Aktivieren der Anzeige von Bewehrungsinformationen in der detaillierten Skizze des bewehrten Querschnitts

9.4.5 Untergruppe Schnittgrößen




Einstellungsmöglichkeiten zur Anzeige der Schnittgrößen.

- **Anzeigen** – Anzeige der Schnittgrößen entlang des aktuellen Bemessungsbauteils.
- **N** – Anzeige der Normalkraft N
- **Vy** – Anzeige der Scherkraft V_y
- **Vz** – Anzeige der Scherkraft V_z
- **Mx** – Anzeige des Torsionsmoments M_x
- **My** – Anzeige des Biegemoments M_y
- **Mz** – Anzeige des Biegemoments M_z
- **Ergebnisklasse** – Aktuelle Ergebnisklasse, für die die Verläufe der Schnittgrößen dargestellt werden
- **Phase** – Aktuelle Phase, für die die Schnittgrößen dargestellt werden. Nur bei vorgespannten Bemessungsbauteilen verfügbar

9.5 Bewehrungseditor

Die Eingabe von Bewehrungsvorlagen kann gestartet werden mittels

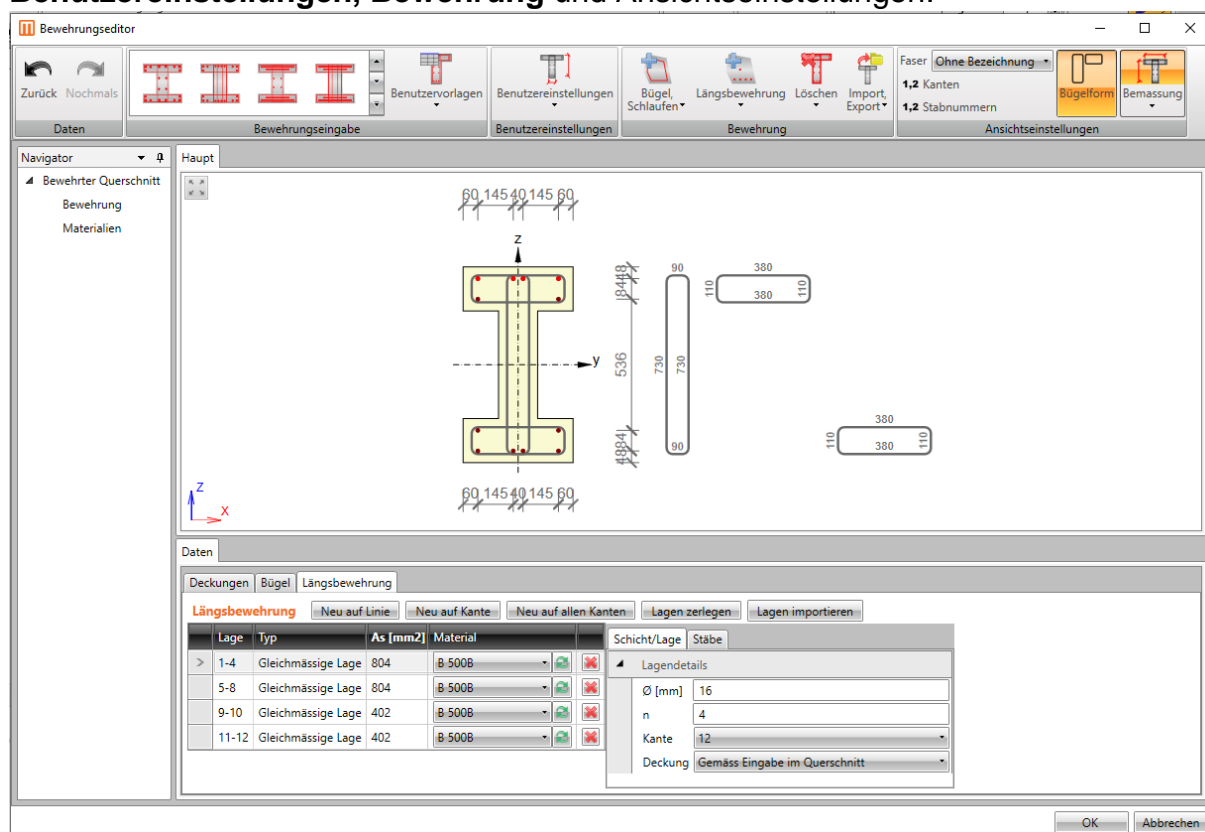
- Klicken des Buttons  in der Spalte **Bewehrung** in der Zonentabelle im Datenfenster.
- Klicken auf das Querschnittsbild über der Zone im Hauptfenster.

Der aktuell bewehrte Abschnitt wird im Hauptfenster des Bewehrungseditors angezeigt.

Tabs im Datenfenster des Bewehrungseditors:

- **Deckung** – Tabelle der Betondeckung auf den einzelnen Querschnittskanten.
- **Bügel** – Tabelle der Bügeleigenschaften.
- **Längsbewehrung** – Tabelle der Eigenschaften der Längsbewehrung.

Verfügbar sind außerdem die Untergruppen **Bewehrung eingeben**, **Benutzereinstellungen**, **Bewehrung** und **Ansichtseinstellungen**.



9.5.1 Deckung ändern

Zum Bearbeiten der Betondeckung an der jeweiligen Querschnittskante klicken Sie **Deckung** in der Untergruppe **Bewehrung**.

Die Werte der Deckung beziehen sich auf die jeweilige Querschnittskante und können in der Tabelle geändert werden.

Zum An-/ Ausschalten der Anzeige der Bewehrung klicken Sie **Bewehrung anzeigen**.

Die Betondeckung an der jeweiligen Querschnittskante kann in der Tabelle im Tab **Deckungen** geändert werden.

Deckungen Alle Kanten

	Typ	Deckung [mm]
>	Untere Kante	30
	Obere Kante	30
	Andere Kanten	30

Deckungen Alle Kanten

	Kante	Deckung [mm]
>	1	30
	2	30
	3	30
	4	30
	5	30
	6	30
	7	30
	8	30
	9	30

Die Definition der Betondeckung ist durch folgende Optionen möglich:

- Für einzelne Querschnittskanten, wenn die Option **Alle Kanten** aktiviert ist.
- Für einzelne Querschnittsoberflächen, wenn die Option **Alle Kanten** aktiviert ist

9.5.2 Bewehrungseingabe mittels Vorlage

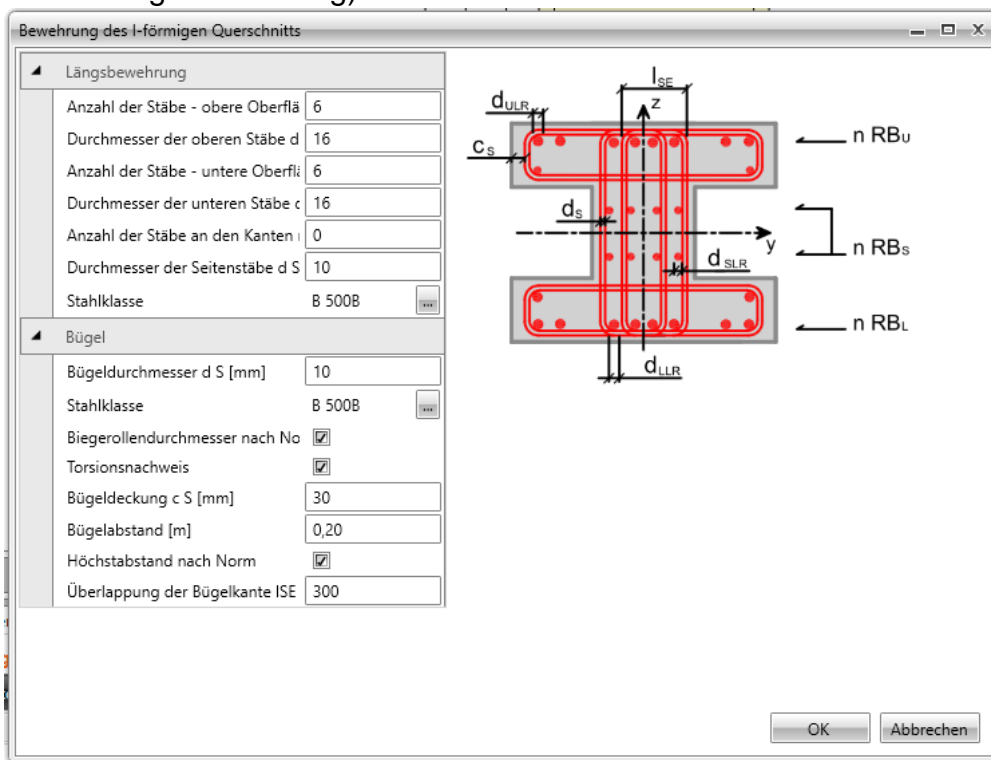


Für einige, vordefinierte Abschnittsformen sind Bewehrungsvorlagen verfügbar, dargestellt in der Untergruppe **Bewehrungseingabe**.

Mittels Klicken auf die entsprechende Vorlage können die Parameter der Vorlage im Einstellungs-Dialog eingestellt werden:

- **Benutzervorlagen** – Eingabe einer Bewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlage – Siehe 10.4.10 **Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen**.

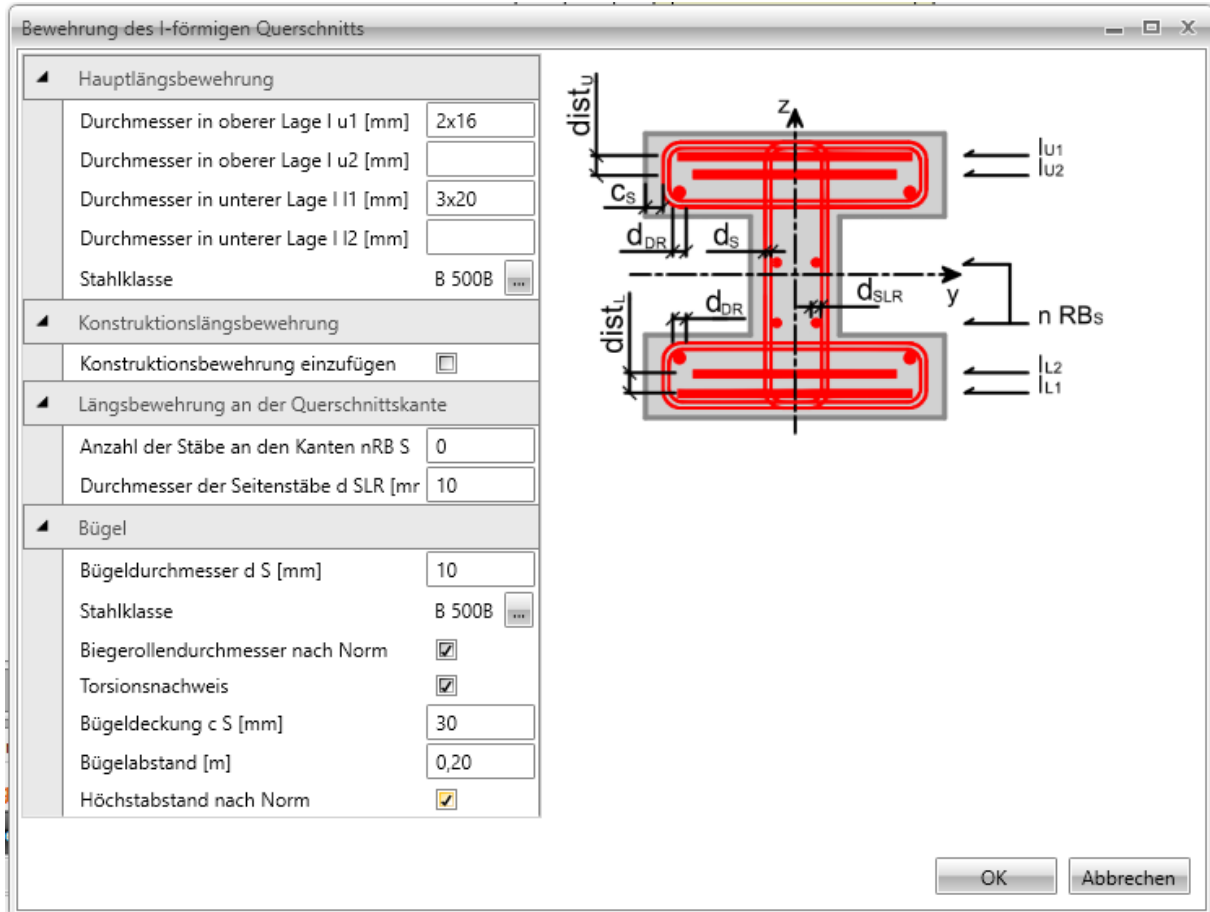
Parameter bei Bewehrungsvorlagen für T-Querschnitte (einschließlich der Bewehrungsbemessung):



Klicken Sie **OK** zum Hinzufügen der Bewehrung zum Querschnitt.

Für einige Querschnitte sind spezielle Definition der Bewehrungsanordnung verfügbar, die eine kombinierte, gleichzeitige Eingabe von Bewehrungsstäben mit verschiedenen Durchmessern ermöglicht.

Die Bewehrungslage ist definiert durch eine Abfolge, die die einzelnen Stabdurchmesser beschreibt. Die einzelnen Durchmesser sind durch ein Leerzeichen, ein „x“ oder ein „*“ getrennt, was eine Eingabe mehrfacher Durchmesser, z.B. „20 16 16 20“ oder „20 2*16 20“ ermöglicht.



9.5.3 Bewehrung von einachsig gespannten Platten mittels Vorlage

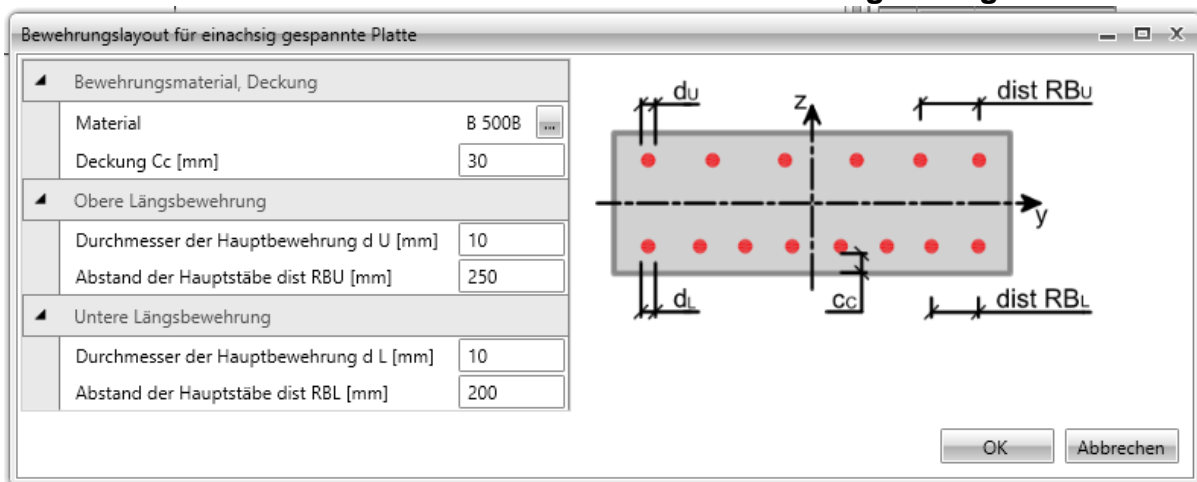


Für einachsig eingespannte Platten sind grundsätzliche Vorlagen zur Definition von Bewehrung an jeweiligen Flächen verfügbar, angezeigt in der Untergruppe

Bewehrung:

- **Benutzervorlagen** – Eingabe einer Bewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlage – Siehe 9.5.10

Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen

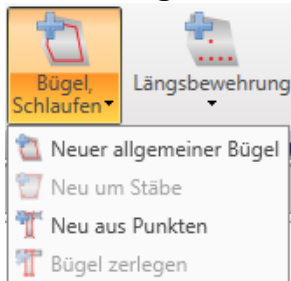


Im Dialog werden der Abstand zwischen Stäben, die Stabnummern, die Stabdurchmesser, die Stabmaterialien und die Betondeckungen definiert.

9.5.4 Scherbewehrung

Schubbewehrung bei Trägern und Stützen wird durch Bügel definiert. Die Schubbewehrung von einachsig gespannten Platten wird über Schlaufen definiert.

9.5.4.1 Bügel



Einstellungsmöglichkeiten des Drop Down-Buttons **Bügel, Schlaufen** in der Untergruppe **Bewehrung**:

- **Neuer allgemeiner Bügel** – Hinzufügen eines neuen Bügels mit Eckpunkten und Durchmesser
- **Neu um Stäbe** – Hinzufügen eines neuen Bügels über Eckpunkte durch eine Auswahl von Längsstäben
- **Neu aus Punkten** – Hinzufügen eines neuen Bügels über Eckpunkte durch eine Auswahl von Querschnittseckpunkten
- **Neue Schlaufen** – Hinzufügen einer neuen Schlaufenlage zum Querschnitt einer Trägerplatte
- **Bügel zerlegen** – Durch Vorlagen erstellte Bügel können in einzelne Bügel mit änderbaren Eckpunkten zerlegt werden

Im Querschnitt definierte Bügel werden im Tab **Bügel** im Datenfenster in der Tabelle **Bügel** angezeigt. Die Eigenschaften des ausgewählten Bügels werden in der Eigenschaftentabelle angezeigt

Spalten in der Tabelle **Bügel**:

- **Typ** – Definitionstyp des Bügels
- **Ø** – Bügeldurchmesser
- **Material** – Bügelmateriale
- **Abstand** – Längsabstand zwischen den Bügeln
- **Schub** – Berücksichtigen des Schernachweises im Bügel
- **Torsion** – Berücksichtigen des Torsionsnachweises im Bügel

Haupt

X = -0,23 Z = 0,38

Daten

Deckungen | Bügel | Längsbewehrung

Bügel | Neu | Neu um Stäbe | Neu aus Punkten | Bügel zerlegen | Importieren

Typ	Ø [mm]	Material	Abstand [mm]	Schub	Torsion	Bügel	Eckpunkte	
1	Eckpunkte abgeleitet aus Form	10	B 500B	200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bügeldetail
2	Eckpunkte abgeleitet aus Form	10	B 500B	200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	n dm
3	Eckpunkte abgeleitet aus Form	10	B 500B	200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4

9.5.4.2 Allgemeine Bügel

Die allgemeine Bügelform wird durch die Koordinaten der Eckpunkte des Bügels definiert. Ein Eckpunkt ist der Schnittpunkt zweier Bügelachsen.



Zur Eingabe eines allgemeinen Bügels klicken Sie **Schlaufen > Neuer allgemeiner Bügel** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu** über der Tabelle **Bügel**.

Gruppe **Bügel**:

- **n dm** – Biegerollendurchmesser
- **Geschlossen** – Bügel wird zwischen dem ersten und letzten Eckpunkt automatisch geschlossen
- **Ursprung** – Koordinaten der Eckpunkte in Bezug auf den in der Liste ausgewählten Punkt:
 - **Punkt [0,0]** – Bezug auf den Ursprung des Koordinatensystem des Querschnitts
 - **Eckpunkt** – Bezug auf den in der nachfolgenden Liste ausgewählten Eckpunkt.

Bügel	Eckpunkte	
	Y [mm]	Z [mm]
	-45	365
	45	365
	45	255
	45	-255
	45	-365
	-45	-365
	-45	-255
>	-45	255


Bügeleckpunkte werden auch in der Tabelle im Tab **Eckpunkte** definiert; die Koordinaten können dafür auch seiner Microsoft Excel Tabelle kopiert und eingefügt werden:

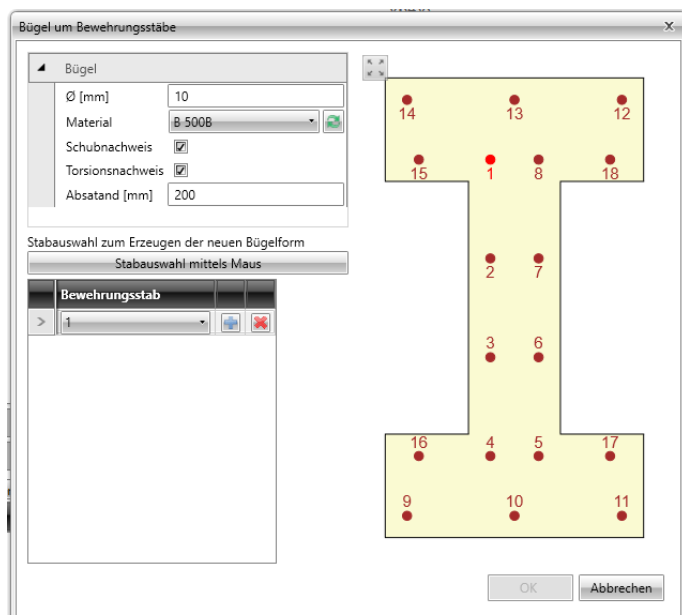
- **Y** – Y-Koordinate des Eckpunktes bezogen auf den ausgewählten Ursprung
- **Z** – Z-Koordinate des Eckpunktes bezogen auf den ausgewählten Ursprung
- **Ycg** – Y-Koordinate bezogen auf den Schwerpunkt des Querschnitts
- **Zcg** – Z-Koordinate bezogen auf den Schwerpunkt des Querschnitts
-  – Hinzufügen einer neuen Zeile zur Tabelle
-  – Löschen der entsprechenden Zeile aus der Tabelle

9.5.4.3 Bügel um Stäbe von Längsbewehrung

Zur Eingabe eines Bügels um die Hauptbewehrung klicken Sie **Bügel, Schlaufen > Neu um Stäbe** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu um Stäbe** über der Tabelle **Bügel**.

Die Bügelform wird durch optionale Auswahl der Längsbewehrungsstäbe definiert:

- Sequenzielle Auswahl von Stabnummern in der Liste **Bewehrungsstab**.
Klicken Sie , um eine neue Position hinter der aktuellen Zeile hinzuzufügen
- Schrittweise Stabauswahl mittels Maus zum Erzeugen des Bügels um diese Stäbe. Die ausgewählten Stäbe werden in der Liste **Bewehrungsstab** aufgeführt
- Ausgewählte Bars werden in der Bewehrungsstab-Liste aufgeführt. Nach Beenden der Stabauswahl kann die Liste (Bügeleckpunkte) bearbeitet werden



Optionen im Dialog:

- **Ø** – Bügeldurchmesser.
- **Material** – Auswählen/ Ändern des Bügelmaterials
- **Schubnachweis** – Berücksichtigen des Schernachweises im Bügel
- **Torsionsnachweis** – Berücksichtigen des Torsionsnachweises im Bügel
- **Abstand** – Längsabstand zwischen den Bügeln
- **Stabauswahl mittels Maus starten** –
Stabauswahl zum Erzeugen der Bügel darum starten. Während der Auswahl wird der Befehl **Stabauswahl starten** durch folgende Befehle ersetzt:
 - **Stabauswahl beenden** – Stabauswahl beenden; **Bügel schließen** und **Schritt zurück** verschwinden. Kein automatisch geschlossener Bügel
 - **Geschlossene Bügel** – Geschlossener Bügel durch Erzeugen eines Bügelhakens zwischen dem ersten und letzten Punkt; Beenden der Stabauswahl
 - **Schritt zurück** – Löschen des letzten Bügelhakens



9.5.4.4 Bügel durch Querschnittspunkte

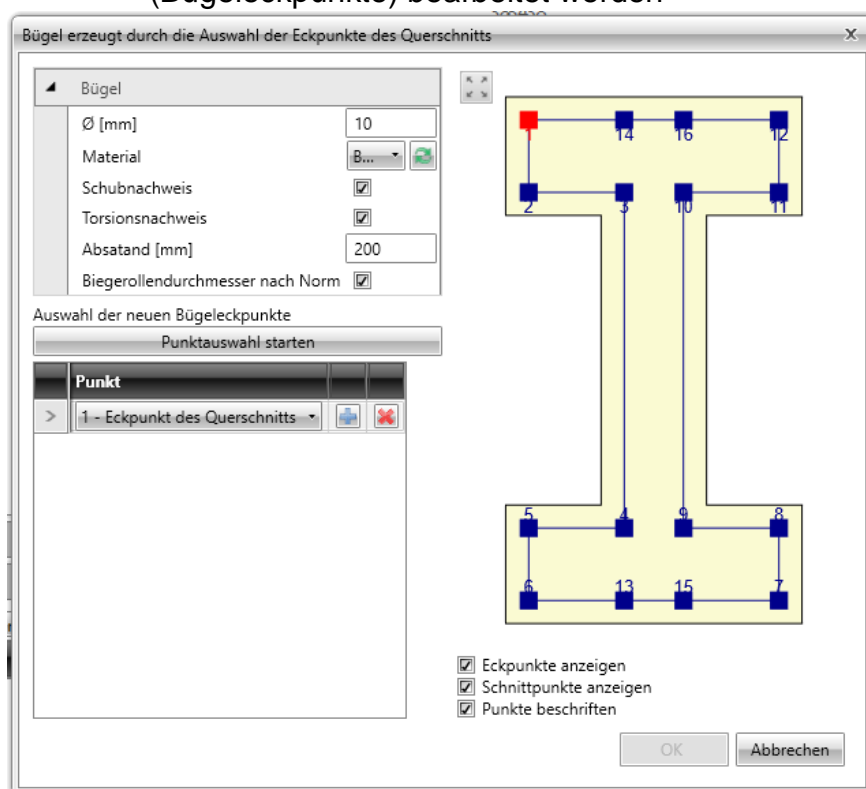
Zur Eingabe eines Bügels an Querschnittspunkten klicken Sie **Bügel, Schlaufen > Neu aus Punkten** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu aus Punkten** über der Tabelle **Bügel**.

Die Bügelform wird durch Auswahl von Eckpunkten des Querschnitts definiert. Einzelne Punkte bestimmen einzelne Eckpunkte des Bügels.

Die Punkte werden im Querschnittsbild mit der Maus ausgewählt. Der erstellte Bügel durchläuft die ausgewählten Punkte.

Optionen zum Auswählen der Bügeleckpunkte:

- Sequenzielle Auswahl von Stabnummern in der Liste **Punkt**. Klicken Sie , um eine neue Position hinter der aktuellen Zeile hinzuzufügen und , um die aktuelle Zeile zu löschen
- Schrittweise Punktauswahl mittels Maus zum Erzeugen des Bügels um diese Punkte. Die ausgewählten Stäbe werden in der Liste **Punkt** aufgeführt. Nach Beenden der Punktauswahl kann die Liste (Bügeleckpunkte) bearbeitet werden



- **Ø** – Bügeldurchmesser.
- **Material** – Auswählen/ Ändern des Bügelmaterials
- **Schubnachweis** – Berücksichtigen des Schernachweises im Bügel
- **Torsionsnachweis** – Berücksichtigen des Torsionsnachweises im Bügel
- **Abstand** – Längsabstand zwischen den Bügeln
- **Biegerollendurchmesser nach Norm** – Automatische Bestimmung des Biegerollendurchmessers gemäß nationaler Norm
 - **ndm** – Biegerollendurchmesser

- **Punktauswahl starten** – Punktauswahl zum Erzeugen der Biegel darum starten. Während der Auswahl wird der Befehl **Punktauswahl starten** durch folgende Befehle ersetzt:
 - **Punktauswahl beenden** – Stabauswahl beenden; **Bügel schließen** und **Schritt zurück** verschwinden. Kein automatisch geschlossener Biegel
 - **Geschlossene Biegel** – Geschlossener Biegel durch Erzeugen eines Biegelhakens zwischen dem ersten und letzten Punkt; Beenden der Stabauswahl
 - **Schritt zurück** – Löschen des letzten Biegelhakens
- **Eckpunkte anzeigen** – Anzeige der Eckpunkte des Abstands der Querschnittskontur. Der Abstand entspricht der an den Querschnittskanten definierten Deckung
- **Öffungspunkte anzeigen** – Anzeige der Eckpunkte des Abstands der Querschnittsöffnung. Der Abstand entspricht der an den Querschnittskanten definierten Deckung
- **Schnittpunkte anzeigen** – Anzeige der Punkte in den Schnittpunkten zwischen Abstandskanten der Querschnittskontur und der Querschnittsöffnung
- **Punktbeschriftung** – Nummernanzeige


9.5.4.4.1. Zerlegte Biegel

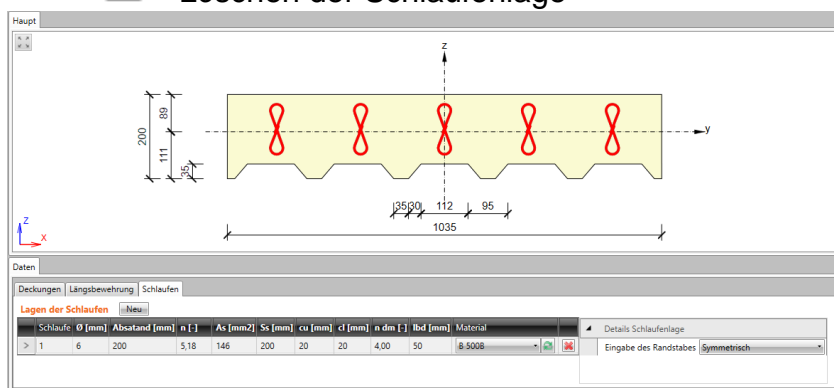
Zum Konvertieren eines allgemeinen, durch Eckpunkte definierten, Biegels klicken Sie **Bügel zerlegen** in der Untergruppe **Bügel**.

9.5.4.5 Schlaufen

Scherbewehrung auf einachsig gespannten Platten wird über Schlaufen definiert. Die im Querschnitt definierten Schlaufen werden im Tab **Schlaufen** im Datenfenster in der Tabelle **Lage der Schlaufen** angezeigt. Die Eigenschaften einer ausgewählten Schlaufe wird in der Eigenschaftstabelle angezeigt.

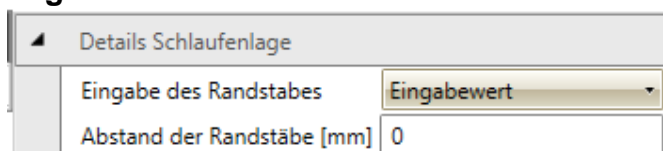
Spalten in der Tabelle **Schlaufen**:

- \emptyset – Durchmesser des Schlaufenstabes
- **Abstand** – Abstand zwischen Schlaufenachsen in der Querschnittsebene
- **n** – Berechnete Anzahl von Schlaufen pro Meter
- **As** – Bewehrungsfläche aller Schlaufen in der Lage
- **Ss** – Abstand zwischen den Schlaufen entlang des Trägers
- **cu** – Betondeckung an der Oberkante des Querschnitts
- **cl** – Betondeckung an der Unterkante des Querschnitts
- **ndm** – Erforderlicher Biegerollendurchmesser als Vielfaches des Stabdurchmessers
- **lbd** – Erforderliche Verankerungslänge
- **Material** – Material des Schlaufenstabes
-  – Löschen der Schlaufenlage



9.5.4.5.1. Schlaufenlagen

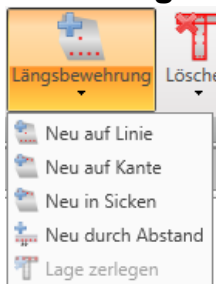
Zur Eingabe einer neuen Schlaufenlage klicken Sie **Bügel, Schlaufen > Neue Schlaufen** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu aus Punkten** über der Tabelle **Lage der Schlaufen**.



Gruppe **Details der Schlaufenlage**:

- **Eingabe des Randstabes** – Definitionstyp des Randstabes:
 - **Symmetrisch** – Automatische Positionierung der Schlaufen für einen gleichen Abstand zwischen Randschlaufen und Querschnittskanten
- **Eingabewert**
 - **Abstand der Randstäbe** – Abstand der ersten Schlaufen von der Querschnittskante

9.5.5 Längsbewehrung



Der Dropdown Button **Längsbewehrung** in der Untergruppe **Bewehrung** beinhaltet Befehle für Operationen mit Längsbewehrung:

- **Neu in Linie** – Neue Längsbewehrung, definiert durch die Koordinaten des ersten und letzten Randstabes
- **Neu auf Kante** – Neue Längsbewehrung, bezogen auf eine Querschnittskante
- **Neu auf allen Kanten** – Neue Bewehrungslagen auf alle Querschnittskanten
- **Neu in Sicken** – Hinzufügen einer neuen Bewehrungslage in die Blechsicke. Nur verfügbar bei einachsigen gespannten Platten
- **Neu durch Abstand** – Neue Bewehrungslagen auf die Kante mittels Stababstand. Nur verfügbar bei einachsigen gespannten Platten
- **Lage zerlegen** – Zerlegen der Längsbewehrung in einzelne Längsstäbe mit änderbaren Koordinaten. Nicht verfügbar bei 2D Bauteilen

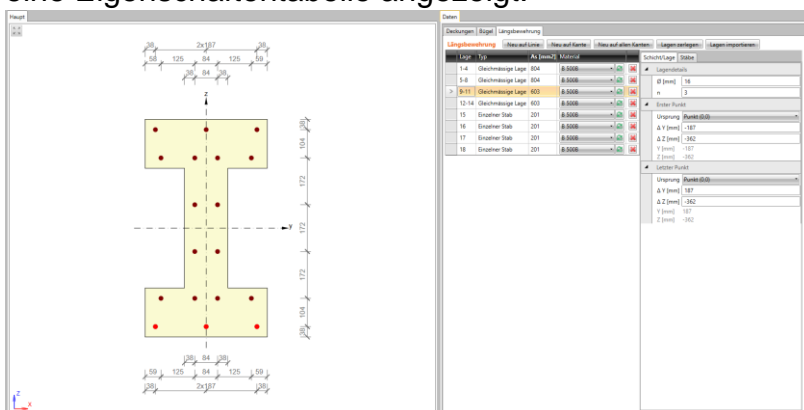
Längsbewehrung wird über Lagen definiert; eine Lage ist durch die Stabanzahl und die Position in der Lage definiert.

Die Position kann festgelegt werden durch:


- Koordinaten des je ersten und letzten Stabes in der Lage
- Kante, auf die sich die Lage bezieht sowie Kantenabstand der Stablage

Stabdurchmesser und Material können einzelnen Lagen zugeordnet werden.

Die Liste der definierten Lagen wird in der Tabelle **Längsbewehrung** im Tab **Längsbewehrung** im Datenfenster angezeigt. Für die ausgewählte Stablage wird eine Eigenschaftentabelle angezeigt.



Spalten in der Tabelle **Spannglieder**:

- **Typ** – Definitionstyp der Lage
- **As** – Berechneter Wert der Bewehrungsfläche in der Lage
- **Material** – Stabmaterial in der Bewehrungslage
-  – Löschen der jeweiligen Bewehrungslage

9.5.5.1 Bewehrungslage durch Koordinaten

Zur Eingabe einer neuen Bewehrungslage, die durch Koordinaten definiert ist, klicken Sie **Längsbewehrung > Neu in Linie** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu in Linie** über der Tabelle **Längsbewehrung**.

Schicht/Lage		Stäbe	
▲ Legendetails			
Ø [mm]	16		
n	2		
▲ Stabposition			
Ursprung	Punkt (0,0)		
Δ Y [mm]	0		
Δ Z [mm]	0		
Y [mm]	0		
Z [mm]	0		
▲ Letzter Punkt			
Ursprung	Punkt (0,0)		
Δ Y [mm]	100		
Δ Z [mm]	0		
Y [mm]	100		
Z [mm]	0		

Gruppe **Lagedetails**:

- **Ø** – Stabdurchmesser in der Bewehrungslage
- **n** – Stabanzahl in der Bewehrungslage

Gruppe **Erster Punkt**:

- **Ursprung** – Ursprung, auf den sich die Koordinaten des ersten Stabes in der Lage beziehen. Die Position des Stabes kann sich auf einen Punkt [0;0] (Schwerpunkt) oder einen ausgewählten Eckpunkt beziehen
- **ΔY** – Abstand des ersten Stabes in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **ΔZ** – Abstand des ersten Stabes in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Z-Achse
- **Y** – Koordinaten des ersten Stabes in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **Z** – Koordinaten des ersten Stabes in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Z-Achse

Gruppe **Letzter Punkt**:

- **Ursprung** – Ursprung, auf den sich die Koordinaten des letzten Stabes in der Lage beziehen. Die Position des Stabes kann sich auf einen Punkt [0;0] (Schwerpunkt) oder einen ausgewählten Eckpunkt beziehen
- **ΔY** – Abstand des letzten Stabes in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **ΔZ** – Abstand des letzten Stabes in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Z-Achse
- **Y** – Koordinaten des letzten Stabes in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **Z** – Koordinaten des letzten Stabes in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Z-Achse

9.5.5.1.1. Lagedetails

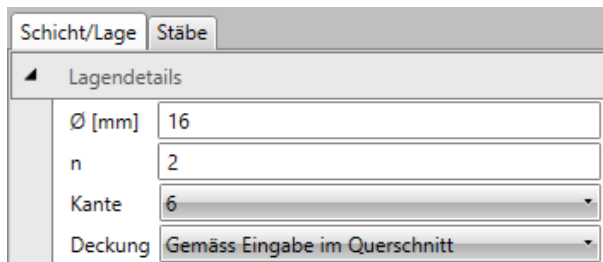
Schicht/Lage	Stäbe			
	Stab	Ø [mm]	Y [mm]	Z [mm]
	1	16	0	0
>	2	16	100	0

Spalten in der Tabelle:

- **Stab** – Stabindex
- **Ø** – Stabdurchmesser
- **Y** – Abstand der Stabmitte vom Schwerpunkt des Querschnitts in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **Z** – Abstand der Stabmitte vom Schwerpunkt des Querschnitts in Richtung der entsprechenden Z-Achse
- **Aufgebogen** – De-/ Aktivieren von aufgebogenen Stäben
- **s_b** – Abstand zwischen den einzelnen Aufbiegungen
- **α_{xz}** – Winkel des aufgebogenen Stabes in der XZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)
- **α_{yz}** – Winkel des aufgebogenen Stabes in der YZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)

9.5.5.2 Bewehrungslage auf Kante

Zur Eingabe einer neuen Bewehrungslage auf einer Querschnittskante klicken Sie **Längsbewehrung > Neu auf Kante** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu auf Kante** über der Tabelle **Längsbewehrung**.



Schicht/Lage	Stäbe
Lagedetails	
Ø [mm]	16
n	2
Kante	6
Deckung	Gemäss Eingabe im Querschnitt

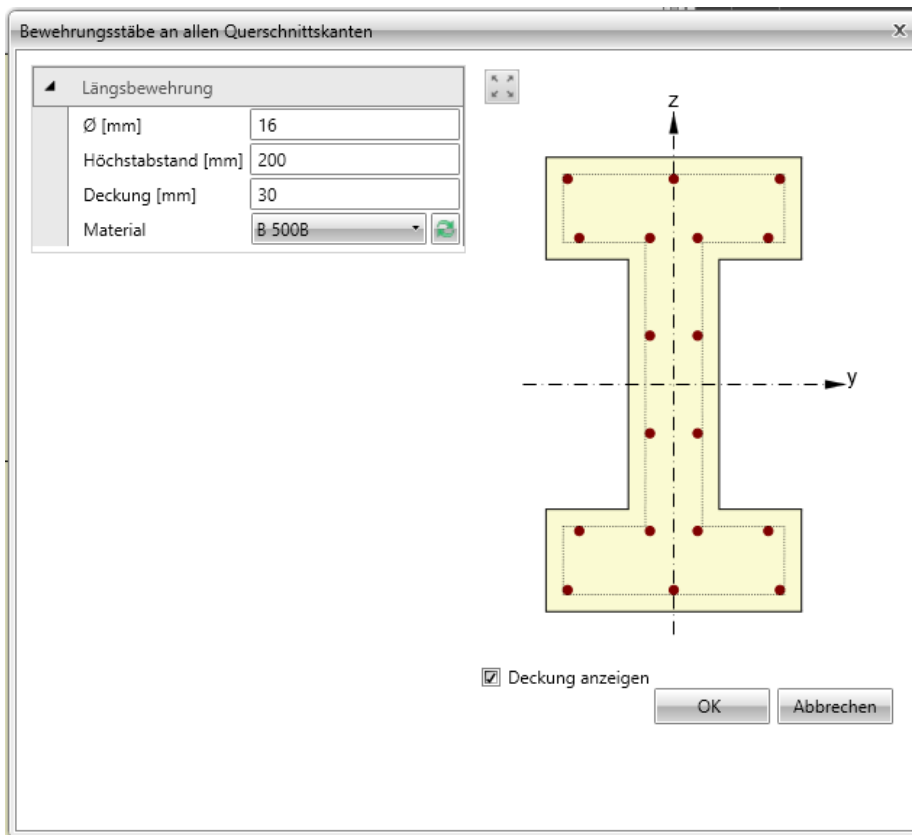
Gruppe **Lagedetails**:

- **Ø** – Stabdurchmesser in der Bewehrungslage
- **n** – Stabanzahl in der Bewehrungslage
- **Kante** – Kante, auf die sich die Bewehrung bezieht
- **Deckung** – Bestimmen der Deckung durch Listenauswahl:
 - **Gemäß Eingabe im Querschnitt** – Übernahme der Werte aus der Querschnittsform unter Berücksichtigung bestehender Bügel
 - **Eingabewert** – Werteingabe in den Spalten **Kantendeckung**, **Deckung links**, **Deckung rechts**

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt – Siehe **9.5.5.1.1 Lagedetails**

9.5.5.3 Bewehrungslage auf allen Kanten

Zur Eingabe einer neuen Bewehrungslage auf allen Querschnittskanten klicken Sie **Längsbewehrung > Neu auf allen Kanten** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu auf allen Kanten** über der Tabelle **Längsbewehrung**.



An jeder Querschnittskante wird eine Bewehrungslage erzeugt. Die Ermittlung der Stabanzahl an der Kante erfolgt automatisch, unter Berücksichtigung des angegebenen maximalen Stababstands und des Stabdurchmessers.

Optionen im Dialog:

- **Ø** – Stabdurchmesser in der Bewehrungslage
- **Höchstabstand** – Maximaler Abstand zum Bestimmen der Stabanzahl auf der Kante
- **Deckung** – Betondeckung, gleich für alle Kanten
- **Material** – Auswählen/ Bearbeiten des Materials der Stäbe in der Bewehrungslage
- **Deckung anzeigen** – Anzeige der Betondeckung

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt – Siehe **9.5.5.1.1 Lagedetails**

9.5.5.4 Bewehrungslage in Sicke eines Trapezblechs

Zur Eingabe einer neuen Bewehrungslage auf einer einachsig gespannten Platte klicken Sie **Längsbewehrung > Neu durch Abstand** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu durch Abstand** über der Tabelle **Längsbewehrung**.

Schicht/Lage	Stäbe
▲ Lagedetails	
Ø [mm]	10
n	4
Stabanzahl in Sicke	1
Betondeckung [mm]	10

Gruppe **Lagedetails**:

- **Ø** – Stabdurchmesser in der Lage
- **n** – Berechnete Stabanzahl pro Meter in der Lage
- **Stabanzahl in Sicke** – Stabanzahl in der Sicke des Querschnitts
- **Deckung** – Betondeckung

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt – Siehe **9.5.5.1.1 Lagedetails**.

9.5.5.5 Bewehrungslage durch Abstand

Zur Eingabe einer neuen Bewehrungslage auf einer einachsig gespannten Platte, definiert durch einen Abstand, klicken Sie **Längsbewehrung > Neu durch Abstand** in der Untergruppe **Bewehrung** oder **Neu durch Abstand** über der Tabelle **Längsbewehrung**.

Schicht/Lage		Stäbe												
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> ▲ Lagedetails </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Ø [mm]</td> <td style="width: 40%;">10</td> </tr> <tr> <td>Absatand [mm]</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>n [-]</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Eingabe des Randstabes</td> <td>Symmetrisch</td> </tr> <tr> <td>Zu deckende Oberfläche</td> <td>oben</td> </tr> <tr> <td>Deckung [mm]</td> <td>20</td> </tr> </table> </div>			Ø [mm]	10	Absatand [mm]	200	n [-]	5,00	Eingabe des Randstabes	Symmetrisch	Zu deckende Oberfläche	oben	Deckung [mm]	20
Ø [mm]	10													
Absatand [mm]	200													
n [-]	5,00													
Eingabe des Randstabes	Symmetrisch													
Zu deckende Oberfläche	oben													
Deckung [mm]	20													

Definieren der Lage durch Fläche, Stababstand, Abstand des Randstabes und Betondeckung.

Gruppe **Lagedetails**:

- **Ø** – Stabdurchmesser in der Lage
- **Abstand** – Achsabstand zwischen von benachbarten Stäben
- **n** – Berechnete Stabanzahl pro Meter in der Lage
- **Eingabe des Randstabes** – Bestimmen der Position des Randstabes:
 - **Symmetrisch** – Berechnung des Abstands des ersten Stabes von der Kante, sodass der Abstand beider Randstäbe von den Kanten gleich ist
 - **Durchmesser/2** – Abstand des Randstabes von der Kante als halber Stabdurchmesser
 - **Eingabewert** – Manuelle Eingabe des Stababstands
 - **Abstand der Randstäbe** – Manueller Wert des Abstands des Randstabes (oder berechneter Wert)
- **Deckungsfläche** – Fläche auf der die Lage definiert wird
- **Deckung** – Betondeckung

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt – Siehe **9.5.5.1.1 Lagedetails**

9.5.6 Benutzereinstellungen für bewehrte Querschnitte

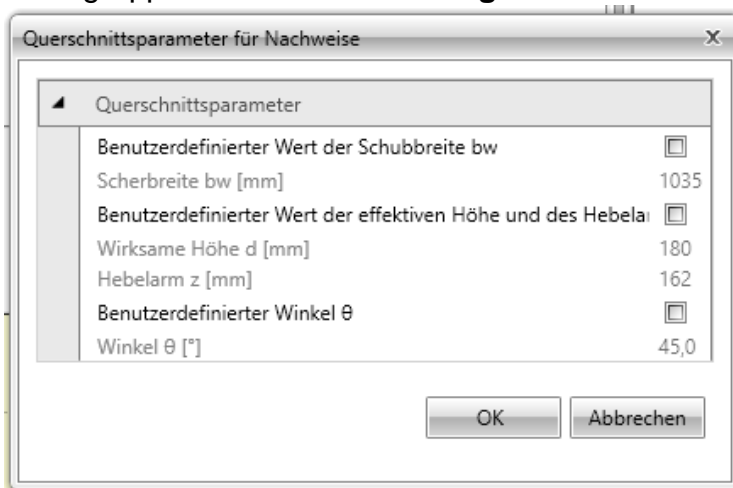


Bearbeiten von Parametern zur Schub- und Torsionsberechnung des bewehrten Querschnitts in der Untergruppe **Benutzereinstellungen**:

- **Querschnitt** – Benutzerdefinierte Abmessungen des für den Schubnachweis wirksamen Querschnitts
- **Torsion** – Eingabe/ Änderung des äquivalenten, dünnwandigen Querschnitts für den Torsionsnachweis

9.5.6.1 Eingabe eines für Scherung wirksamen Querschnitts

Bei Bedarf können automatisch ermittelte Werte des für den Schernachweis wirksamen Querschnitts durch benutzerdefinierte Werte geändert werden. Zur Eingabe des für den Schernachweis wirksamen Querschnitts klicken Sie in der Untergruppe **Benutzereinstellungen** auf **Querschnitt**.

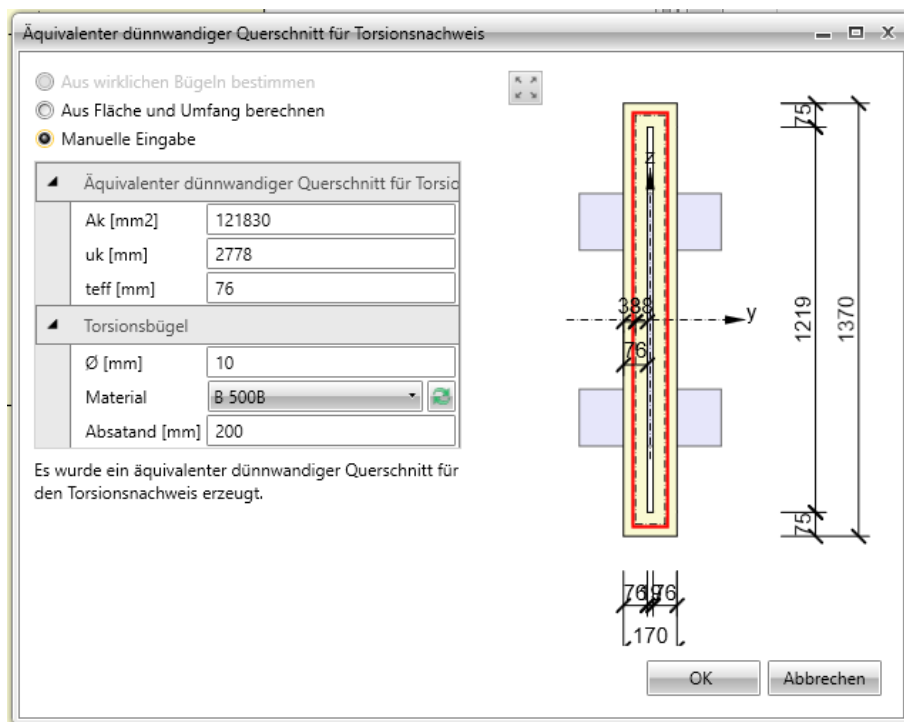


Im Dialog werden berechnete Werte der wirksamen Querschnittsabmessungen und überschreibbare Werte des Schernachweises aus den Norm- und Berechnungseinstellungen angezeigt. Um die Eingabe benutzerdefinierter Werte zu ermöglichen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der ersten Spalte.

9.5.6.2 Eingabe eines für Torsion wirksamen Querschnitts

Der äquivalente dünnwandige Abschnitt wird zur Torsionsberechnung verwendet und wird optional berechnet durch:

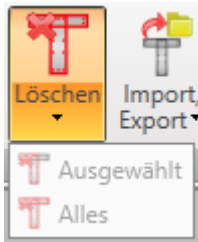
- Als für Torsion wirksame markierte Bügel
- Fläche und Umfang des wirklichen Querschnitts
- Benutzerdefinierte Werte für Fläche und Umfang des Querschnitts



Optionen im Dialog:

- **Aus wirklichen Bügeln bestimmen** – Erzeugen des dünnwandigen Querschnitts mittels Kontur der Bügel, die als für Torsion wirksam markiert sind. Bei dieser Option kann die Definition der Bügelform gestartet und die Bügelform für den Torsionsnachweis angepasst werden
 - **Punktauswahl starten** – Dialog zum Bearbeiten Bügelform zur Bestimmung des dünnwandigen Querschnitts. Die Eingabe erfolgt ähnlich wie die Eingabe einer neuen Bügelform mittels Eckpunkten
 - **Standardform der Bügel** – Wiederherstellen der für den Torsionsnachweis wirksamen Bügelform
- **Aus Fläche und Umfang berechnen** – Berechnen des dünnwandigen Querschnitts mittels Fläche und Umfang des Originalquerschnitts. Durchmesser, Material und Bügelabstände werden aus dem ersten Bügel übernommen, der als für Torsion wirksamen markiert ist
- **Manuelle Eingabe** – Benutzerdefinierte Werte für Fläche, Umfang und Querschnittsdicke (einschließlich Durchmesser, Material und Abstände der Bügel)

9.5.7 Löschen von Bewehrung



Einstellungsmöglichkeiten in der Untergruppe **Löschen** zum Löschen von Bewehrung aus dem Querschnitt:

- **Ausgewählt** – Löschen einer Lage oder eines Bewehrungsstabes
- **Alles** – Löschen der gesamten Bewehrung

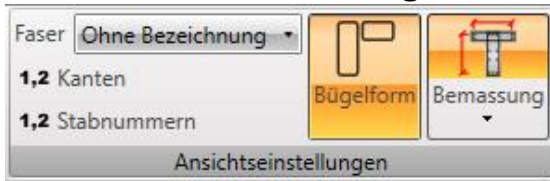
9.5.8 Importieren und Exportieren von bewehrten Querschnitten



Der Dropdown Button **Import, Export** in der Untergruppe Bewehrung beinhaltet Befehle für den Import und Export von bewehrten Querschnitten:

- **Bewehrung importieren** – Importieren der Querschnittsform, einschließlich Bewehrung, aus einer Textdatei
- **Bewehrten Querschnitt exportieren** – Exportieren des bewehrten Querschnitts in eine Datei
- **Bewehrung exportieren** – Exportieren der Bewehrung in eine Datei
- **Längsbewehrung exportieren** – Exportieren der Längsstäbe in eine Datei

9.5.9 Ansichtseinstellungen von bewehrten Querschnitten






Untergruppe **Anzeigeeinstellungen** zur Anzeige bewehrter Querschnitte:

- **Faser** – Anzeigetyp der Fasern:
 - **Ohne Bezeichnung** – Keine Beschreibung der Fasern
 - **Außen** – Anzeige der Fasernummern an der Außenseite der Querschnittskontur
 - **Innen** – Anzeige der Fasernummern an der Innenseite der Querschnittskontur
- **Kanten** – Anzeige der Kantennummern
- **Stabnummern** – Anzeige der Nummern der Bewehrungsstäbe
- **Bügelform** – Anzeige der Bügelabmessungen außerhalb des Querschnitts.
- **Bemassung** – Anzeige der Bemassungslinien:
 - **Standard** – Standardbemassungslinien
 - **Steigend** – Bemassungslinien mit Abstand zum Bezugspunkt

9.5.10 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen

Vorhandene Querschnittsbewehrung kann in der Datenbank benutzerdefinierter Bewehrungsvorlagen gespeichert werden. Die gespeicherte Vorlage zur Bewehrung anderer Abschnitte im aktuellen Projekt oder anderer Abschnitte in anderen Projekten verwendet werden.

Einstellungsmöglichkeiten des Dropdown Buttons **Benutzervorlagen**:

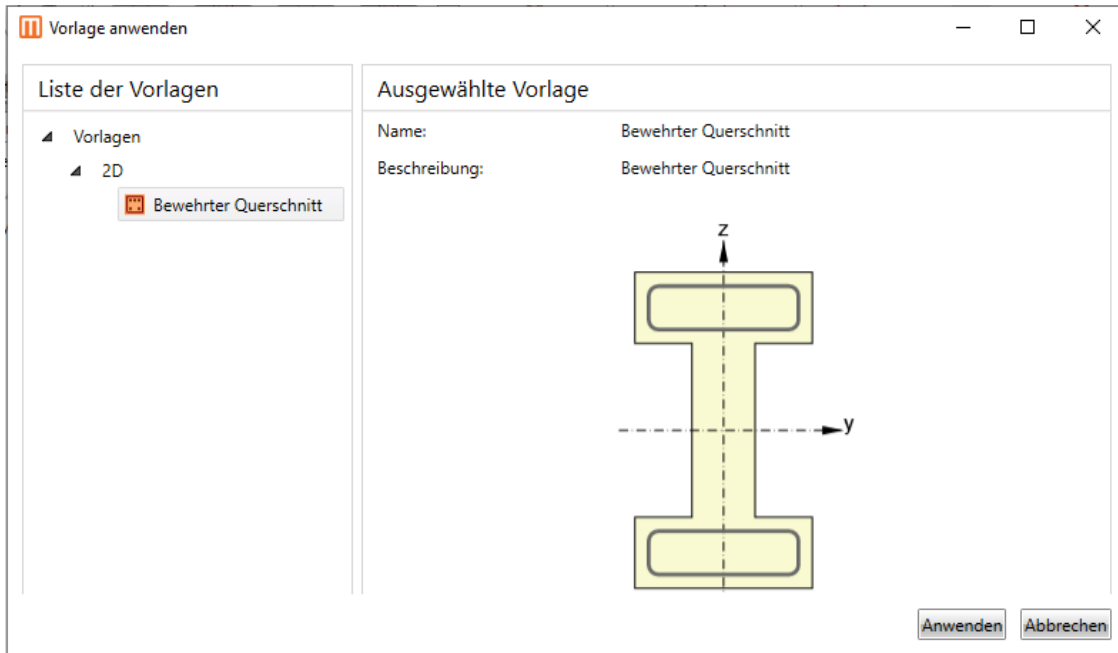
-  – Bewehrungseingabe mittels benutzdefinierter Vorlage –
Siehe **9.5.10.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Vorlage**
-  – Speichern der aktuellen Bewehrung in der Datenbank der Bewehrungsvorlagen. Der Dialog **Vorlage hinzufügen** wird angezeigt. Der Zielordner muss im linken Dialogbereich ausgewählt werden. Die aktuelle Bewehrung wird als Vorlage im ausgewählten Ordner gespeichert
-  – Ausführen des Vorlagen-Managers –
Siehe **9.5.10.2 Vorlagen-Manager**.

9.5.10.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Vorlage

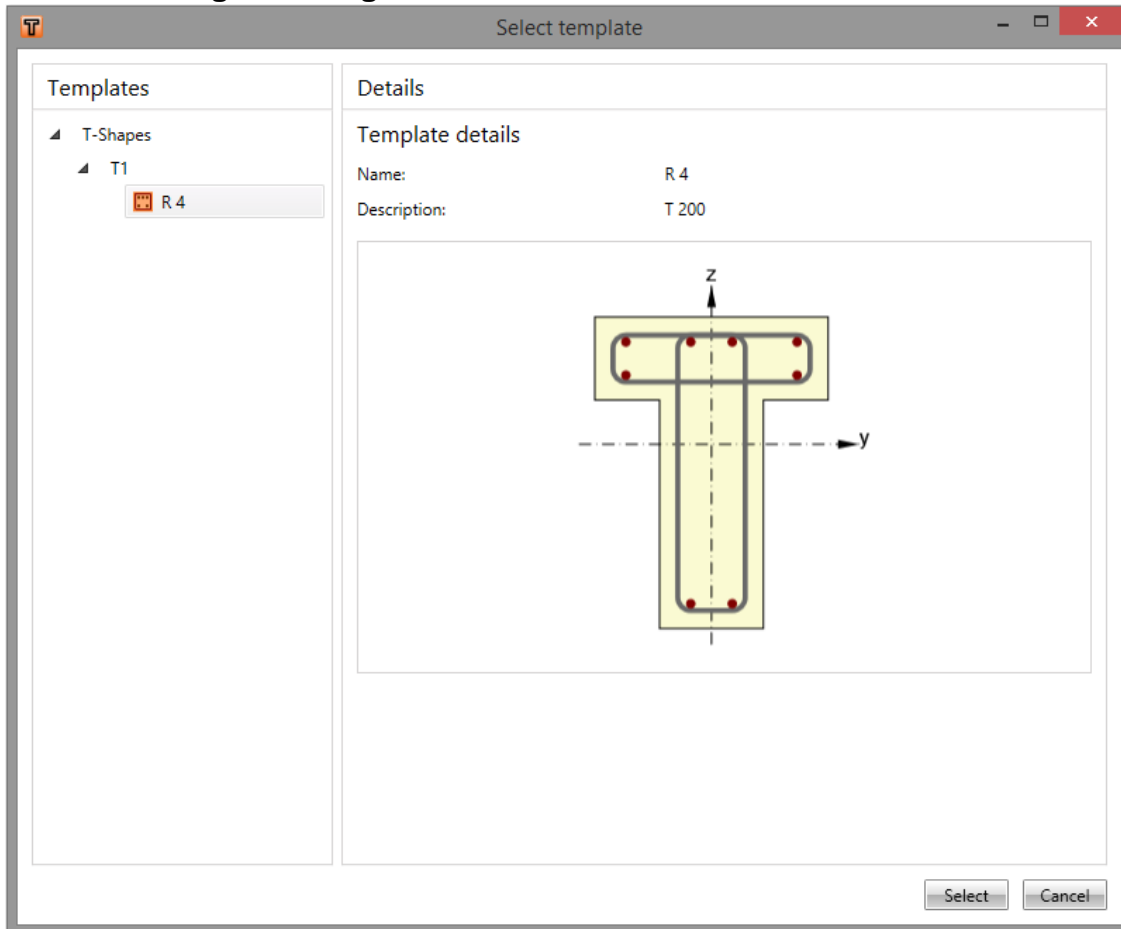
Nach dem Start von Bewehrung durch benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen wird der Dialog **Vorlage auswählen** angezeigt.

Im linken Dialogbereich sind nur Vorlagen verfügbar, die denselben Querschnittstyp wie der bewehrte Querschnitt haben.

Wählen Sie die gewünschte Vorlage aus den verfügbaren Vorlagen aus. Klicken Sie auf **Auswählen**, um den Querschnitt mithilfe der ausgewählten Vorlage zu verstärken.



9.5.10.2 Vorlagen-Manager



Der Vorlagen-Manager wird zum Verwalten von Vorlagen in der Datenbank verwendet. Die Vorlagendatenbank beinhaltet Vorlagen für:

- Bewehrungsvorlagen
- Vorlagen für Spanngliedvorlagen
- Vorlagen für Herstellungsoperationen

Die anzuzeigenden Vorlagentypen können unter **Filter** ausgewählt werden.

Die Vorlagen werden unter Verwendung der Struktur von Ordnern und Elementen in Ordnern gespeichert (ähnlich der Struktur von Ordnern und Dateien auf einem Computer).

Die Datenbankstruktur (in Bezug auf die Filtereinstellungen) wird im linken Dialogbereich angezeigt. Details der ausgewählten Vorlage oder des ausgewählten Ordners werden im rechten Dialogbereich angezeigt.

Einstellungsmöglichkeiten im Vorlagen-Manager:

- **Neuen Ordner erstellen** – Über **Neuer Ordner...** im Kontextmenü zum Erstellen eines neuen Ordners im Ursprungsordner oder im aktuellen Unterordner
- **Ordner umbenennen** – Über **Bearbeiten** im Kontextmenü
- **Ordner verschieben** – Drag&Drop des ausgewählten Ordners in den Zielordner
- **Ordner löschen** – Über **Löschen** im Kontextmenü. Der Ordner wird, einschließlich aller Unterordner und aller Vorlagen in entfernten Ordnern und Unterordnern, entfernt
- **Name und Beschreibung der Vorlage bearbeiten** – Name und Beschreibung der ausgewählten Vorlage werden im rechten Dialogbereich angezeigt und können bearbeitet werden
- **Vorlagen verschieben** – Drag&Drop der ausgewählten Vorlage in den Zielordner
- **Vorlagen löschen** – Über **Löschen** im Kontextmenü
- **Vorlagen exportieren** – Über **Export...** im Hauptmenü. Ausgewählte Vorlagen werden in der Datei mit der Erweiterung .EXP gespeichert. Exportierte Vorlagen können z.B. auf einem anderen Computer verwendet werden
- **Vorlagen importieren** – Über **Import...** im Hauptmenü. Vorlagen aus der ausgewählten Datei werden mit der Erweiterung .EXP in die Vorlagendatenbank importiert.

9.6 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis

Klicken Sie im Navigator auf **1D Betonbemessung > Beulen/ Durchbiegungen** zur Dateneingabe der Berechnung von Beuleffekte und des Durchbiegungsnachweises. Je nach Art der Bemessungsgruppe werden in IDEA Frame entweder Daten für den Durchbiegungsnachweis von Trägern oder Daten für die Berechnung der Beuleffekte und den Durchbiegungsnachweis von Einfeldträgern oder Daten für die Berechnung der Beuleffekte und den Durchbiegungsnachweis von Mehrfeldträgern definiert.

9.6.1 Daten für den Durchbiegungsnachweis

Für die Bemessungsgruppe, die Träger enthält, wird im Datenfenster die Tabelle mit repräsentativen Feldern des Bemessungsbauteilen und einer vereinfachten Abbildung eines repräsentativen Bemessungsbauteils mit Auflagern angezeigt.

The screenshot shows the software interface for data entry. The main window displays a beam model with two spans of 0.50m each, totaling 1.00m. The beam is supported at two points (1 and 2). The top part shows cross-sections: RT4, DG2, and two B-B sections. The bottom part shows the 'Daten' (Data) window with a table for field lengths and a 'Details' window for deflection verification parameters.

Knoten	Gelagert	Feldlänge m
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00
2	<input type="checkbox"/>	

Details

Modell Ergebnisse

Grenzdurchbiegungen

- Grenzwert als numerischer Wert
- Benutzerdefinierte Wert als Grenzwert
- Nachweis nach 7.4.1 (4)
 - Grenzwert als Feldlänge / 250
- Nachweis nach 7.4.1 (5)
 - Grenzwert als Feldlänge / 500

Erforderliche Erhöhung

- Erforderliche Erhöhung [mm] 0

- **Wirksame Zeit** – Fiktive Anwendungszeit aller ständigen Lasten; so auszuwählen, dass Fehler in der Berechnung der Langzeitdurchbiegungen minimiert werden (für vorgespannte Bauteile).
- **Beiwert der Langzeitverluste** – Typ zur Bestimmung des Koeffizienten, der den Grad der Vorspannung nach Langzeitverlusten im Verhältnis zum Grad nach Kurzzeitverlusten darstellt (für vorgespannte Bauteile).
 - **Berechnet** – Automatische Bestimmung des Koeffizienten.
 - **Eingabewert** – Durch Anwender festgelegter Wert

Das Auflagerschema ist dem Strukturmodell entnommen.

Die Kontrollkästchen in der Spalte **Gelagert** können verwendet werden, um einzelne Auflager ein- oder auszuschalten, um ein Berechnungsmodell für die Durchbiegungsberechnung zu erhalten, das sich vom Berechnungsmodell der gesamten Struktur unterscheidet. Das Umschalten der Lagerung im Bemessungsbauteil bewirkt die Änderung der Anzahl der Felder für die Durchbiegungsberechnungen und damit der Änderung der Grenzdurchbiegungswerte für bestimmte Felder.

- **Aktuelles Feld** – Auswahl aus der Liste mit anschließender Einstellung im Bereich **Feldlänge**.

9.6.1.1 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis der aktuellen Platte

Einstellungsmöglichkeiten für das aktuelle Feld in der Gruppe

Durchbiegungsgrenzen:

- **Grenzwert als numerischer Wert** – Werte der Grenzdurchbiegung als Absolutwerte (in Längeneinheiten). Ansonsten Berechnung des Anteils der aktuellen Feldlänge.
- **Grenze als Eingabewert** – Festlegen des Feldlängenanteils zur Definition der Grenzdurchbiegung durch Eingabewert des Anwenders.
- **Nachweis nach 7.4.1 (4)** – De-/ Aktivieren der Berücksichtigung möglicher Beeinträchtigung des Aussehens und allgemeiner Ausnutzung und der Struktur nach 7.4.1 (4).
 - **Grenzwert als Feldlänge** – Anzeige/ Eingabe des Feldlängenanteils zur Bestimmung des Grenzwertes.
 - **Grenzwert als numerischer Wert** – Eingabewert (Absolutwert) des Grenzwertes.
- **Nachweis nach 7.4.1 (5)** – Berücksichtigung möglicher Beeinträchtigung des Aussehens und allgemeiner Ausnutzung und der Struktur nach 7.4.1 (5).
 - **Grenzwert als Feldlänge** – Anzeige/ Eingabe des Feldlängenanteils zur Bestimmung des Grenzwertes.
 - **Grenzwert als numerischer Wert** – Eingabewert (Absolutwert) des Grenzwertes.
- **Erforderliche Erhöhung** – Erhöhung in Feldmitte. Überschreiten des Grenzwertes der Durchbiegung möglich, wenn die Erhöhung so eingestellt ist, dass die Gesamtdurchbiegung abzüglich der Erhöhung den Grenzwert nicht überschreitet (für vorgespannte Bauteile).

9.6.2 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis von Einfeldstützen

Folgende Tabs werden im Datenfenster für die Bemessungsgruppe angezeigt, die Einfeldstützen enthält:

- Tab **Beulen** zur Definition der Parameter für die Definition der wirksamen Längen und Parameter der geometrischen Imperfektionen und Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung
- Tab **Durchbiegung** zur Definition der Parameter für die Durchbiegungsnachweise

The screenshot shows the 'Daten' (Data) tab for a column element. The main window displays a 3D model of a column and a 2D cross-section 'A-A'. The 'Daten' panel includes a table for 'Bestimmung des Feldes' (Field Determination) and a list of parameters for effective length, boundary conditions, and imperfections. The 'Aktuelles Feld' (Current Field) is set to '1, (Knoten 1 - 2)'. The 'Feldlänge m' (Field length in m) is set to 1,00. The 'Einwirkungskategorie' (Action Category) is set to 'Einzelnes Bauteil' (Single Component).

Knoten	Gelagert	Feldlänge m
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00
2	<input checked="" type="checkbox"/>	

Parameters for effective length and boundary conditions:

- Effektive Länge: Länge des Druckbauteils [m] 1,00; Effektive Länge: Nach den Auflagern
- Abstützungstyp am Ende des Druckbauteils: Senkrecht zur Y-Achse: Frei; Senkrecht zur Z-Achse: Frei
- Abstützungstyp am Anfang des Druckbauteils: Senkrecht zur Y-Achse: Gelenk; Senkrecht zur Z-Achse: Fest

Parameters for imperfections and second-order effects:

- Geometrische Imperfektionen: Für GZT anwenden: ; Für GZG anwenden: ; Einwirkung berücksichtigt: Einzelnes Bauteil
- Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung: Berechnung der Einflüsse aus Theorie 2. Ordnung: ; Aussteifung in Richtung der Y-Achse: ; Aussteifung in Richtung der Z-Achse: ; Analysenverfahren: Nennkrümmung; Faktor c für Y-Achse: Eingabwert; $c_y [-]$: 9,87; Faktor c für Z-Achse: Eingabwert; $c_z [-]$: 9,87

- **Aktuelles Feld** – Einstellen des aktuellen Feldes in der Liste durch Klicken der Zelle in der Spalte **Feldlänge**

9.6.2.1 Daten für die Beulberechnung

Daten zur Bestimmung der wirksamen Längen, der geometrischen Imperfektionen und der Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung werden im Tab **Beulen** definiert.

Gruppe **Wirksame Länge**:

- **Länge des Druckbauteils** – Anzeige der Bauteillänge
- **Wirksame Länge** – Bestimmen der wirksamen Länge:
 - **Eingabewert** – Manuelle Längeneingabe durch den Anwender
 - **Wirksame Länge y** – Für das Beulen wirksame Länge senkrecht zur Y-Achse
 - **Wirksame Länge z** – Für das Beulen wirksame Länge senkrecht zur Z-Achse
 - **Gemäß Auflager** – Automatische Bestimmung der wirksamen Längen gemäß der Stützauflager

Gruppe **Abstützungstyp am Ende des Druckbauteils**:

- **Senkrecht zur Y-Achse** – Abstützungstyp am Ende des Druckbauteils gegen Beulen senkrecht zur Y-Achse
- **Senkrecht zur Z-Achse** – Abstützungstyp am Ende des Druckbauteils gegen Beulen senkrecht zur Z-Achse

Gruppe **Abstützungstyp am Anfang des Druckbauteils**:

- **Senkrecht zur Y-Achse** – Abstützungstyp am Anfang des Druckbauteils gegen Beulen senkrecht zur Y-Achse
- **Senkrecht zur Z-Achse** – Abstützungstyp am Anfang des Druckbauteils gegen Beulen senkrecht zur Z-Achse

Gruppe **Geometrische Imperfektionen**:

- **Für GZT anwenden** – Berücksichtigung der geometrischen Imperfektionen für die GZT Nachweise
- **Für GZG anwenden** – Berücksichtigung der geometrischen Imperfektionen für die GZG Nachweise
- **Auswirkung berücksichtigt** – Art der für die Bestimmung von Imperfektionen, gemäß 5.2 (6), berücksichtigten Auswirkung:
 - **Einzelnes Bauteil**
 - **Ausgesteiftes System**:
 - **Gesamthöhe der Struktur** – Gesamthöhe der Struktur über der Lage der Momentenabstützung
 - **Anzahl der vertikalen Bauteile - my** – Anzahl der vertikalen Bauteile, die Anteil an der Horizontalkraft in Y-Richtung haben
 - **Anzahl der vertikalen Bauteile - mz** – Anzahl der vertikalen Bauteile, die Anteil an der Horizontalkraft in Z-Richtung haben

Gruppe Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung:

- **Berechnung der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung –**
Berücksichtigung der Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung beim Nachweis von Druckbauteilen
- **Ausgesteiftes Bauteil in Y-Achsrichtung –**
Betrachten eines, senkrecht zur Y-Achse, ausgesteiften Systems gem. 5.8.3.1 (1)
- **Ausgesteiftes Bauteil in Z-Achsrichtung –**
Betrachten eines, senkrecht zur Z-Achse, ausgesteiften Systems gem. 5.8.3.1 (1)
- **Analyseverfahren –** Bestimmungsart der Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung gemäß 5.8.5:
 - **Nominelle Steifigkeit –** Bestimmen der Auswirkungen basierend auf der nominellen Steifigkeit
 - **Nominelle Krümmung –** Bestimmen der Auswirkungen basierend auf der nominellen Krümmung
- **Faktor c_0 für Y-Achse –** Methode zur Bestimmung des Koeffizienten, in Abhängigkeit von der Verteilung des Moments I. Ordnung auf die entsprechende Achse, 5.8.7.3 (2):
 - **Eingabewert –** Werteingabe durch den Anwender
 - **Konstantes Moment I. Ordnung –** Koeffizient = 8.
 - **Parabolisches Moment I. Ordnung –** Koeffizient = 9,6
 - **Dreieckiger Momentenverlauf I. Ordnung –** Koeffizient = 12
- **Faktor c für Z-Achse –** Methode zur Bestimmung des Koeffizienten, in Abhängigkeit von der Verteilung der Krümmung auf die entsprechende Achse, 5.8.8.2 (4):
 - **Eingabewert –** Werteingabe durch den Anwender
 - **Konstante Krümmungsverteilung –** Koeffizient = 8
 - **Sinusförmige Krümmungsverteilung –** Koeffizient = 9,6

9.6.2.2 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis

Die Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis können im Tab **Durchbiegung** definiert werden – siehe **9.6.1.1 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis der aktuellen Platte**.

9.6.3 Beulberechnung und Durchbiegungsnachweis von Mehrfeldstützen

Folgende Tabs werden im Datenfenster für die Bemessungsgruppe angezeigt, die Mehrfeldstützen enthält:

- Tab **Gemeinsame Daten** zur Definition der Parameter zur Bestimmung der Beulwirkungen für alle Stützenfelder
- Tab **Wirksame Längen** zur Definition der wirksamen Längen für das aktuelle Feld
- Tab **Durchbiegung** zur Definition der Parameter für die Durchbiegungsnachweise für das aktuelle Feld

The screenshot shows the software interface for defining a multi-span support. The top window displays a 3D model of a column with three spans of 1.00m each, labeled 1, 2, and 3. The middle window shows the 'Daten' (Data) tab with a table for 'Bestimmung des Feldes' (Field determination) and a list of parameters for 'Gemeinsame Daten' (Common data). The bottom right window shows the 'Details' tab with a 2D diagram of the column and its effective lengths.

Knoten	Gelagert	Feldlänge m
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00
3	<input checked="" type="checkbox"/>	1,00

Gemeinsame Daten	Effektive Länge	Durchbiegung
Geometrische Imperfektionen		
Für GZT anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	
Für GZG anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einwirkung berücksichtigt		Einzelnes Ba...
Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung		
Berechnung der Einflüsse aus Theorie 2. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aussteifung in Richtung der Y-Achse	<input type="checkbox"/>	
Aussteifung in Richtung der Z-Achse	<input type="checkbox"/>	
Analysenverfahren		Nennkrüm...
Faktor c für Y-Achse		Eingabwert
cy [-]		9,87
Faktor c für Z-Achse		Eingabwert
cz [-]		9,87

- **Aktuelles Feld** – Einstellen des aktuellen Feldes in der Liste durch Klicken der Zelle in der Spalte **Feldlänge**

9.6.3.1 Gemeinsame Daten zur Beulberechnung

Daten zur Berechnung der Beulwirkungen, gemeinsam für alle Felder, werden im Tab **Gemeinsame Daten** definiert

Gruppe **Geometrische Imperfektionen**:

- **Für GZT anwenden** – Berücksichtigung der geometrischen Imperfektionen für die GZT Nachweise
- **Für GZG anwenden** – Berücksichtigung der geometrischen Imperfektionen für die GZG Nachweise
- **Auswirkung berücksichtigt** – Art der für die Bestimmung von Imperfektionen, gemäß 5.2 (6), berücksichtigten Auswirkung:
 - **Einzelnes Bauteil**
 - **Ausgesteiftes System:**
 - **Gesamthöhe der Struktur** – Gesamthöhe der Struktur über der Lage der Momentenabstützung
 - **Anzahl der vertikalen Bauteile - my** – Anzahl der vertikalen Bauteile, die Anteil an der Horizontalkraft in Y-Richtung haben
 - **Anzahl der vertikalen Bauteile - mz** – Anzahl der vertikalen Bauteile, die Anteil an der Horizontalkraft in Z-Richtung haben

Gruppe Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung:

- **Berechnung der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung** – Berücksichtigung der Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung beim Nachweis von Druckbauteilen
- **Ausgesteiftes Bauteil in Y-Achsrichtung** – Betrachten eines, senkrecht zur Y-Achse, ausgesteiften Systems gem. 5.8.3.1 (1)
- **Ausgesteiftes Bauteil in Z-Achsrichtung** – Betrachten eines, senkrecht zur Z-Achse, ausgesteiften Systems gem. 5.8.3.1 (1)
- **Analyseverfahren** – Bestimmungsart der Auswirkungen aus Theorie II. Ordnung gemäß 5.8.5:
 - **Nominelle Steifigkeit** – Bestimmen der Auswirkungen basierend auf der nominellen Steifigkeit
 - **Nominelle Krümmung** – Bestimmen der Auswirkungen basierend auf der nominellen Krümmung
- **Faktor c_0 für Y-Achse** – Methode zur Bestimmung des Koeffizienten, in Abhängigkeit von der Verteilung des Moments I. Ordnung auf die entsprechende Achse, 5.8.7.3 (2):
 - **Eingabewert** – Werteingabe durch den Anwender
 - **Konstantes Moment I. Ordnung** – Koeffizient = 8.
 - **Parabolisches Moment I. Ordnung** – Koeffizient = 9,6
 - **Dreieckiger Momentenverlauf I. Ordnung** – Koeffizient = 12
- **Faktor c für Z-Achse** – Methode zur Bestimmung des Koeffizienten, in Abhängigkeit von der Verteilung der Krümmung auf die entsprechende Achse, 5.8.8.2 (4):
 - **Eingabewert** – Werteingabe durch den Anwender
 - **Konstante Krümmungsverteilung** – Koeffizient = 8
 - **Sinusförmige Krümmungsverteilung** - Koeffizient = 9,6

9.6.3.2 Daten zur Bestimmung der Beullängen

Daten zur Bestimmung der wirksamen Längen des aktuellen Feldes werden im Tab **Wirksame Längen** definiert.

Gruppe **Wirksame Länge**:

- **Länge des Druckbauteils** – Anzeige der Bauteillänge
- **Wirksame Länge** – Bestimmen der wirksamen Länge:
 - **Eingabewert** – Manuelle Längeneingabe durch den Anwender
 - **Wirksame Länge y** – Für das Beulen wirksame Länge senkrecht zur Y-Achse
 - **Wirksame Länge z** – Für das Beulen wirksame Länge senkrecht zur Z-Achse

9.6.3.3 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis

Die Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis können im Tab **Durchbiegung** definiert werden – siehe **9.6.1.1 Einstellungen für den Durchbiegungsnachweis der aktuellen Platte**.

9.7 Reduktion und Umverteilung der Schnittgrößen

Zur Dateneingabe und Berechnung von Umverteilungen und Reduktionen von Schnittgrößen verwenden Sie die Befehle unter **1D Betonbemessung > Umverteilung und Reduktion**.

Im Hauptfenster werden das Bemessungsbauteil und die Verläufe der Auswertungswerte angezeigt. Zur Bearbeitung der Auswertungseinstellungen ist die Untergruppe **Schnittgrößen** verfügbar.

Im Datenfenster werden Tabs zur Eingabe und Auswertung der Umverteilungen und Reduktionen angezeigt:

- **Definition der Auflager** – Typ der einzelnen Auflager entlang des Bemessungsbauteils.
- **Schnittgrößen** – Tabellarische Auswertung veränderter Schnittgrößen.
- **Zwischenergebnisse** – Tabellarische Auswertung von Zwischenergebnissen der Berechnung der veränderten Schnittgrößen.

9.7.1 Auflager bei der Berechnung von Umverteilungen und Reduktionen

Die Auflagerbedingungen zur Berechnung der Umverteilung und Reduktion der Schnittgrößen kann im Tab **Definition der Auflager** eingestellt werden.



Spalten in der Tabelle **Auflagerdefinition**:

- **Alle Auflager identisch** – Annahme gleicher Auflager bei der Berechnung. Bei Nicht-Auswahl dieser Option können die Bedingungen für jedes Auflager einzeln eingestellt werden.
- **Auflagerbreite** – Breite des Auflagers für die Berechnung.
- **Träger oder Platte ist** – Trägertyp zur Berechnung der Reduktion:
 - **Monolithisch mit Auflager**– Monolithischer Träger mit Auflager.
 - **Durchlaufend über Auflager** – Über Auflager durchlaufender Träger.
- **Umverteilung von Momenten** – De-/ Aktivieren der Berechnung der Umverteilung von Momenten nach EN 1992-1-1, 5.5.
- **Reduktion von Momenten** – De-/ Aktivieren der Berechnung der Reduktion von Momenten nach EN 1992-1-1, 5.3.2.2(3) und 5.3.2.2(4).
- **Reduktion von Scherkraft** – De-/ Aktivieren der Berechnung reduzierter Scherkraft für Bauteile mit Lasten nahe Auflagern, nach EN 1992-1-1, 6.2.2(6) und 6.2.3(8). Der Typ zur Bestimmung der wirksamen Höhe kann unter **Typ der wirksamen Höhe d** festgelegt werden:
 - Berechnung anhand der Formel $d = 0,9 \cdot h$;
 - Eingabewert durch Anwender
 - Bestimmung anhand des Winkels der Druckstrebe θ .
- **Begrenzter Interaktionsnachweis** – De-/ Aktivieren der Grenze des Interaktionsnachweises in einem Abstand von $< d$ von der Position des maximalen Moments, nach EN 1992-1 6.2.3(7.)

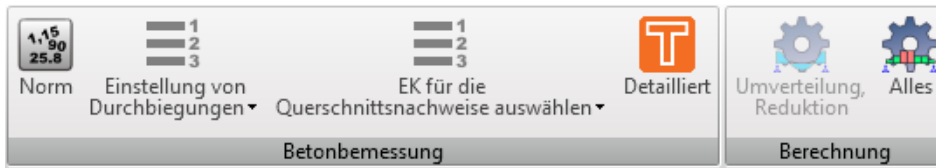
9.7.2 Untergruppe Schnittgrößen



Einstellungsmöglichkeiten zur Darstellung der Schnittgrößen entlang des Bemessungsbauteils:

- **Ursprünglich** – Verlaufsanzeige der nicht bearbeiteten Schnittgrößen.
- **Modifiziert** – Verlaufsanzeige der Schnittgrößen unter Berücksichtigung der berechneten Umverteilung und Reduktion.
- **N** – Verlaufsanzeige der Normalkraft N.
- **Vy** – Verlaufsanzeige der Scherkraft Vy.
- **Vz** – Verlaufsanzeige der Scherkraft Vz.
- **Mx** – Verlaufsanzeige des Torsionsmoments My.
- **My** – Verlaufsanzeige des Biegemoments My.
- **Mz** – Verlaufsanzeige des Biegemoments Mz.
- **Phase** – Siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. **Auswertung der Ergebnisse für abgestufte Träger.**
- **Ergebnisklasse** – Siehe **8.1 Einstellungen zur Ergebnisauswertung.**

9.8 Überprüfung von Konstruktionsregeln



Zum Ausführen des Betonnachweises im Modul IDEA RCS klicken Sie **Detailliert** in der Untergruppe **Betonbemessung**.

Die Daten für den detaillierten Nachweis in IDEA RCS werden in Bezug auf die Eingabedaten (Querschnitt, Zonen, Bewehrung) und den Ergebnisklassen, die den Kombinationen für den Nachweis zugewiesen sind, erzeugt.

Neben dem detaillierten Nachweis von Abschnitten kann in IDEA RCS auch die Bewehrung bearbeitet werden. Die Änderungen werden zurück zu IDEA Frame übertragen und bei der Durchbiegungsberechnung berücksichtigt.

- **Bemessungsbauteil** – Generieren einzelner Abschnitte für jedes Bemessungsbauteil in der Bemessungsgruppe
- **Bemessungsgruppe** – Generieren von Abschnitten nur für das repräsentative Bemessungsbauteil. Die Schnittgrößen von allen Bemessungsbauteilen werden in der Bemessungsgruppe zu den Lastextremen in den erzeugten Abschnitten zusammengeführt

9.9 Auswertung der Ergebnisse

Zum Starten der Nachweise und Berechnung der Durchbiegungen und ihrer Auswertung klicken Sie **1D Betonbemessung > Ergebnisse**.

Mögliche Ergebnisauswertung:

- **Grafisch** – Verlauf der ausgewerteten Größe im Hauptfenster.
- **Textform** – Ergebnisse in Textform in Tabellen in den Tabs im Datenfenster:
 - **Übersicht** – Übersicht der Abschnittsnachweise, Durchbiegungsnachweise und den Eingabedaten.
 - **Umverteilung und Reduktion** – Zwischenergebnisse der Umverteilung und Reduktion der Schnittgrößen.
 - **Abschnittsnachweis** – Detaillierte Ausgabe der Nachweise verstärkter Querschnitte.
 - **Durchbiegungsnachweis** – Detaillierte Ausgabe der Durchbiegungsberechnung und des Durchbiegungsnachweises.

Folgende Ergebnisse können grafisch ausgewertet werden:

- Verlauf der Übersicht des Abschnittsnachweises entlang des Bemessungsbauteils.
- Verläufe der einzelnen Abschnittsnachweise entlang des Bemessungsbauteils.
- Interaktionsdiagramme der einzelnen Zonen am Bemessungsbauteil.

Zur Auswertung der Ergebnisse sind die Untergruppen **Betonbemessung, Ansichtseinstellungen und Maßstab, Extremwert, Berechnung, Ergebnisanzeige** und **Bericht** verfügbar.

Zur Auswertung der Ergebnisse der Abschnittsnachweise sind die Untergruppen **Nachweis** und **Phase** verfügbar.

Zur Auswertung der Ergebnisse der Durchbiegungsberechnungen sind die Untergruppen **Kombinationen, Ergebnistyp** und **Steifigkeit** verfügbar.

Zur Auswertung der Interaktionsdiagramme sind die Untergruppen **Phase, Abschnitte der Interaktionsflächen, Ansichtseinstellungen** und **Farbeinstellungen** verfügbar.

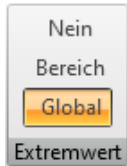
9.9.1 Untergruppe Betonbemessung

Siehe **9.2 Einstellungen zu Abschnittsnachweis und Durchbiegungsberechnung** und **9.8 Überprüfung von Konstruktionsregeln**

9.9.2 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab

Siehe **9.4.3 Ansichtseinstellungen und Maßstab**

9.9.3 Untergruppe Extremwert



Einstellungsmöglichkeiten zur Anzeige der Ergebnisbeschriftung:

- **Nein** – Keine Anzeige von Extremwerten.
- **Bereich** – Anzeige des Extremwertes der jeweils verstärkten Zone im Ergebnisverlauf in der Nachweisabbildung.
- **Global** – Anzeige des Extremwertes des gesamten Bemessungsbauteils im Ergebnisverlauf in der Nachweisabbildung.

9.9.4 Untergruppe Berechnung



- **Umverteilung, Reduktion** – Berechnung von umverteilten und reduzierten Schnittgrößen auf dem aktuellen Bemessungsbauteil. Verfügbar nach Ändern der Parameter für Berechnung von Umverteilung und Reduktion.
- **Alles** – Berechnung der Nachweisergebnisse des aktuellen Bemessungsbauteils. Verfügbar, wenn die Nachweisergebnisse gelöscht wurden, weil z.B. die Berechnungseinstellungen geändert wurden

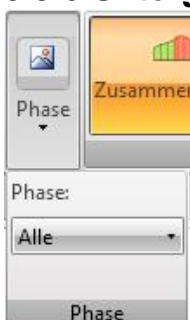
9.9.5 Untergruppe Ergebnisdarstellung



Einstellungsmöglichkeiten zur grafischen Auswertung der Ergebnisse:

- **Abschnittsnachweis** – Ergebnisse der Abschnittsnachweise.
- **Durchbiegungsnachweis** – Ergebnisse der Durchbiegungsnachweise und der berechneten Steifigkeit.
- **Interaktionsdiagramm** – Anzeige der Interaktionsdiagramme für die ausgewählte Zone oder die Unterzone des Bemessungsbauteils.

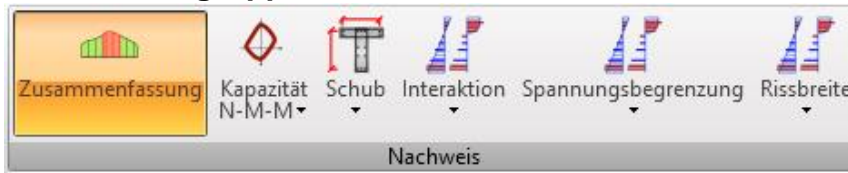
9.9.6 Untergruppe Phase



Für abgestufte Bauteile kann die aktuelle Phase aus der Liste **Phase** ausgewählt werden. Die Ergebnisse werden für diese Phase angezeigt.

9.9.7 Darstellung der Ergebnisverläufe der Abschnitte

9.9.7.1 Untergruppe Nachweis



Auswertung eines bestimmten Nachweisergebnisses entlang des Bemessungsbauteils:

- **Übersicht** – Anzeige einer Umhüllenden der Extremwerte aller durchgeführten Nachweise.
- **Kapazität N-M-M** – Verlaufsanzeige einer der verfügbaren Komponenten des Kapazitätsnachweises – Nachweiswert, Widerstandsbiegemoment, Axialwiderstandskraft.
- **Schub** – Verlaufsanzeige einer der verfügbaren Komponenten des Schernachweises – Nachweiswert, $V_{Rd,c}$, $V_{Rd,max}$, $V_{Rd,s}$.
- **Torsion** – Verlaufsanzeige einer der verfügbaren Komponenten des Torsionsnachweises – Nachweiswert, $T_{Rd,c}$, $T_{Rd,max}$, $T_{Rd,s}$.
- **Interaktion** – Anzeige des Verlaufs einer der verfügbaren Komponenten des Interaktionsnachweises – Nachweiswert $V + T$, Nachweiswert $V + T + M$.
- **Ermüdung** – Anzeige des Ergebnisverlaufs des Ermüdungsnachweises.
- **Spannungsbegrenzung** – Anzeige des Ergebnisverlaufs des Durchbiegungsnachweises.
- **Rissbreite** – Verlaufsanzeige einer der verfügbaren Komponenten des Rissbreitennachweises – Nachweiswert, w , w_{lim} , d_e , $d_{e,lim}$.

9.9.8 Darstellung der Interaktionsdiagramme

9.9.8.1 Untergruppe Abschnitte mit Interaktionsoberfläche



Einstellungsmöglichkeiten zur Anzeige des Interaktionsdiagramms:

- **Horizontal** – Anzeige der durch den Punkt $N_{ed}, 0,0$, gehenden Interaktionsfläche.
- **N-M res** – Anzeige des vertikalen Abschnitts der Interaktionsfläche durch den Ursprung des Koordinatensystems und Ergebnisse der Biegemomente $ME_{d,y}$, $ME_{d,z}$. Sind beide Abschnitte Null, wird der Abschnitt in der N-My Ebene dargestellt.
- **N – My** – Anzeige des vertikalen Abschnitts der Interaktionsfläche durch den zur N-My Ebene parallel liegenden Punkt $(0,0,ME_{d,z})$.
- **N – Mz** – Anzeige des vertikalen Abschnitts der Interaktionsfläche durch den zur N-Mz Ebene parallel liegenden Punkt $(0,0,ME_{d,z})$

9.9.8.2 Untergruppe Anzeigeeinstellungen



- **Extremwert** – Anzeige des maßgebenden Interaktionsdiagramms in der aktuellen Position
- **Alles** – Anzeige aller Interaktionsdiagramm in der aktuellen Position.
- **Anzahl** – Anzahl der anzuzeigenden Interaktionsdiagramme. Anzeige des Interaktionsdiagramm mit dem höchsten Ausnutzungswert
- **Position** – Position auf dem aktuellen Bemessungsbauteil, für die das Interaktionsdiagramm angezeigt wird

9.9.8.3 Untergruppe Farbeinstellungen



Einstellungsmöglichkeiten zur farblichen Anzeige der Interaktionsdiagramme:

- **Standard** – Alle Interaktionsdiagramme in einer Farbe – Standardfarbe zur Anzeige der Interaktionsdiagramme
- **Verschiedene Farben** – Anzeige jedes Interaktionsdiagramms in verschiedenen Farben
- **Legende** – Anzeige einer Legende zur Beschreibung der Kräfte der Bemessungswiderstände

9.9.9 Ergebnisdarstellung des Durchbiegungsnachweises

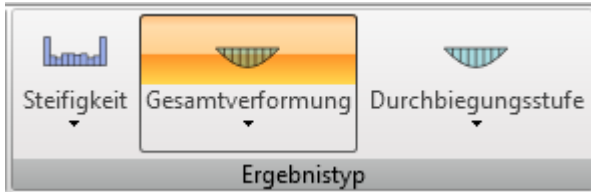
9.9.9.1 Untergruppe Kombination



In der Liste die charakteristischen Kombinationen verfügbar, die der Ergebnisklasse zur Durchbiegungsberechnung zugewiesen wurden.

Die Verläufe der berechneten Durchbiegungen und Steifigkeiten werden für die ausgewählte Kombination angezeigt.

9.9.9.2 Untergruppe Ergebnistyp



Einstellungsmöglichkeiten zum Ergebnistyp:

- **Steifigkeit** – Anzeige der für die aktuelle Kombination berechneten Steifigkeit entlang des Bemessungsbauteils:
 - **Sofortie** – Anzeige der Steifigkeit für die Berechnung sofortiger Auswirkungen langfristiger Lastkomponenten für die aktuelle Kombination
 - **Langzeit** – Anzeige der Steifigkeit für die Berechnung Langzeitauswirkungen langfristiger Lastkomponenten für die aktuelle Kombination
 - **Sofortig gesamt** – Anzeige der Steifigkeit für die Berechnung sofortiger Auswirkungen der Gesamtlast für die aktuelle Kombination
- **Gesamtverformung** – Anzeige der berechneten Gesamtdurchbiegung aus der linearen Berechnung entlang des Bemessungsbauteils:
 - **Linear** – Anzeige von Durchbiegungen aus der linearen Berechnung für die aktuelle Kombination
 - **Sofortige** – Anzeige sofortiger Durchbiegungen (berechnet aus der Kurzzeitsteifigkeit) aus der Gesamtlast für die aktuelle Kombination
 - **Langfristig** – Anzeige langfristiger Durchbiegungen (berechnet unter Berücksichtigung des Krieeffekts) aus den langfristigen Lasten für die aktuelle Kombination.
 - **Gesamt** – Anzeige der Gesamtdurchbiegungen (berechnet unter Berücksichtigung des Krieeffekts) für die aktuelle Kombination.
 - **Grenze** – Anzeige der Grenzdurchbiegungen.
- **Durchbiegungsstufe** – Anzeige der berechneten Durchbiegungsstufen für die aktuelle Kombination entlang des Bemessungsbauteils:
 - **Inkrement** – Anzeige der Durchbiegungsstufen für die aktuelle Kombination.
 - **Grenze** – Anzeige der Grenzen der Durchbiegungsstufen.

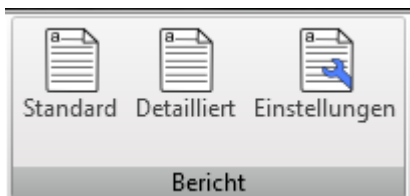
9.9.9.3 Untergruppe Steifigkeit



Einstellungsmöglichkeiten der ausgewerteten Steifigkeit:

- **EAx** – Anzeige der Axialsteifigkeit EAx.
- **Ely** – Anzeige der Biegesteifigkeit Ely.
- **Elz** – Anzeige der Biegesteifigkeit Elz.

9.9.10 Nachweisbericht



Einstellungsmöglichkeiten zum Erstellen und Drucken des Berechnungsberichts mit den Ergebnissen der Abschnittsnachweise und der Durchbiegungsberechnung:

- **Standard** – Erzeugen eines standardmäßigen Nachweisberichts für das aktuelle Bemessungsbauteil oder die aktuelle Bemessungsgruppe.
- **Detailliert** – Erzeugen eines detaillierten Nachweisberichts für das aktuelle Bemessungsbauteil oder die aktuelle Bemessungsgruppe.
- **Einstellungen** – Festlegen des Inhalts des detaillierten Berichts.

9.9.10.1 Berichtseinstellungen

Einstellungen des Detailberichts

- Umverteilung und Reduktion
 - Schnittgrößen
 - Alle Ergebnisklassen
 - Ausgewählte Ergebnisklassen
 - Bild anzeigen
 - Alle Werte
 - Ausgewählte Werte
 - Keine Extremwerte
 - Extremwerte der Bauteile
 - Globale Extremwerte
- Zwischenergebnisse der Umverteilung und Reduktion
 - Alle Kombinationen
 - Kombinationen im Abschnittsnachweis
- Nichtkonformitäten
- Ergebnisse des Abschnittsnachweises
 - Bild des Gesamtnachweises
 - Massgebende Zone
 - Alle Zonen
 - Interaktionsdiagramm
 - Ergebnisse für Theorie II. Ordnung
 - Erläuterung
 - Nichtkonformitäten
 - Detaillierte Ergebnistabellen
 - Kombination
- Durchbiegungsnachweis
 - Massgebende Kombination
 - Alle Kombinationen
 - Bild
 - Steifigkeit
 - Nichtkonformitäten
 - Kombination
 - Erläuterung
- Seitenstabilität
- Materialliste
- Daten der Bemessungsbauteile
- Bewehrungszonen
- Berechnungs- und Normeinstellungen

OK Abbrechen

Einstellungsmöglichkeiten zum Berichtinhalt:

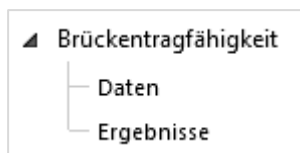
- **Umverteilung und Reduktion** – De-/ Aktivieren der Ausgaben, die die Berechnung der Umverteilung und Reduktion Schnittgrößen betreffen.
 - **Schnittgrößen** – De-/ Aktivieren von Tabellen der bearbeiteten Schnittgrößen.
 - **Alle Ergebnisklassen** – Ausgabe von Tabellen der bearbeiteten Schnittgrößen für alle Ergebnisklassen.
 - **Ausgewählte Ergebnisklassen** – Ausgabe von Tabellen der bearbeiteten Schnittgrößen für die in der nachfolgenden Liste ausgewählten Ergebnisklassen.
 - **Bild anzeigen** – De-/ Aktivieren von Bildern der Verläufe der bearbeiteten Schnittgrößen.
 - **Alle Werte** – Bilder aller Komponenten der bearbeiteten Schnittgrößen.
 - **Ausgewählte Werte** – Bilder aller Komponenten der in der nachfolgenden Liste ausgewählten, bearbeiteten Schnittgrößen
 - **Keine Extremwerte** – Keine Auswertung der Extremwerte der bearbeiteten Schnittgrößen.
 - **Extremwerte der Bauteile** – Auswertung der Extremwerte der bearbeiteten Schnittgrößen für jedes einzelne Bauteil der Struktur.
 - **Globale Extremwerte** – Auswertung der Extremwerte der bearbeiteten Schnittgrößen für die gesamte Struktur.
 - **Zwischenergebnisse der Umverteilung und Reduktion** – De-/ Aktivieren von Tabellen mit Zwischenergebnissen der Berechnung
 - **Alle Kombinationen** – Zwischenergebnisse aller für die Nachweise verfügbaren Kombinationen.
 - **Kombinationen für Abschnittsnachweis** – Zwischenergebnisse für Kombinationen, die beim Nachweis von Betonabschnitten verwendet wurden.
 - **Nichtkonformitäten** – Tabelle mit Nichtkonformitäten bzgl. der Berechnung von Umverteilung und Reduktion.

- **Ergebnisse der Abschnittsnachweise** – De-/ Aktivieren der Ergebnisausgabe aller Abschnittsnachweise.
 - **Bild des Gesamtnachweises** – Bild der Ergebnisse des Gesamtnachweises des Abschnitts am Bemessungsbauteil.
 - **Maßgebende Zone** – Ergebnisausgabe nur für die Bewehrungszone mit dem höchsten Extremwert.
 - **Alle Zonen** – Ergebnisausgabe für jede Zone am Bemessungsbauteil.
- **Interaktionsdiagramme** – Bilder der Interaktionsdiagramme.
 - **Ergebnisse für Theorie II. Ordnung** – switch on/off the print of the tables with second order calculation.
 - **Erläuterungen** – switch on/off the print of the tables with explanations of second order calculation.
 - **Nichtkonformitäten** – switch on/off the print of the table with checks nonconformities.
 - **Detaillierte Ergebnistabellen** – switch on/off the print of detailed table of the check results.
 - **Kombinationen** – switch on/off the print of the table with description of combinations for section checks.
- **Durchbiegungsnachweis** – Alle Ergebnisse der Durchbiegungsberechnungen.
 - **Maßgebende Kombination** – Ergebnisausgabe des Durchbiegungsnachweises für die Kombination, die den maßgebenden Nachweiswert verursacht.
 - **Alle Kombinationen** – Ergebnisausgabe des Durchbiegungsnachweises für alle Kombinationen
 - **Bild** – Bild mit Durchbiegungsverläufen.
 - **Steifigkeit** – Ausgabe von Steifigkeitstabellen.
 - **Nonkonformitäten** – Ausgabe von Tabellen mit Nichtkonformitäten.
 - **Kombinationen** – Ausgabe von Tabelle mit Beschreibungen der Kombinationen zur Durchbiegungsberechnung.
 - **Erläuterung** – Ausgabe von Tabellen mit Erklärung der verwendeten Symbole.
- **Materialliste** – Ausgabe einer Materialliste in Tabellenform
- **Daten der Bemessungsbauteile** – Ausgabe einer Tabelle mit den Daten der Bemessungsbauteile.
- **Bewehrungszonen** – Ausgabe von Tabellen mit Daten zu den Bewehrungszonen.
- **Norm- und Berechnungseinstellungen** – Ausgabe von Tabellen mit Einstellungen zur Einstellung nationaler Normen und zur Betonberechnung

10 Brückentragfähigkeit

Die Berechnung der Brückenlast ermittelt den maximalen Multiplikator der Lastfälle für Brückenlasten (Verkehrslasten - veränderliche Lasten), bei denen alle erforderlichen Nachweise der Struktur erfüllt sind.

Das Verhalten bei Brückenlast kann für ein Projekt analysiert werden, in dem veränderliche Lasten veränderlichen Lastgruppen für Brücken zugewiesen werden und in den **Projektdateien** die Option **Bewertung der Brückenlast** ausgewählt ist.



Zur Dateneingabe, dem Starten der Analyse und der Ergebnisauswertung sind die Befehle im Bereich **Bewertung der Brückenlast** verfügbar.

10.1 Eingabedaten für die Tragfähigkeit bei Brückenlasten

Zum Starten der Dateneingabe zur Berechnung der Bewertung der Brückenlast klicken Sie **Brückentragfähigkeit > Daten** im Datenfenster.

Für das repräsentative Bemessungsbauteil der aktuellen Bemessungsgruppe müssen die zur Bestimmung der Tragfähigkeit durchzuführenden Nachweise und die Positionen festgelegt werden, in denen die Nachweise durchgeführt werden.

Darüber hinaus müssen zur Bestimmung der Lastbewertung Lastfallgruppen und Lastfallkombinationen definiert werden. Die Einstellungen für Lastgruppen und Kombinationen sind jedoch für alle Bemessungsgruppen gleich.

Verfügbar ist die Untergruppe **Ansichteinstellungen und Maßstab**.

10.1.1 Nachweiseinstellungen

Daten															
Nachweiseinstellungen Nachweispositionen Ständige Lastgruppen Veränderliche Lastgruppen Lastfälle Kombinationen															
<ul style="list-style-type: none"> ▲ Brückentragfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> Brückentragfähigkeit <input checked="" type="checkbox"/> ▲ Grenzzustand der Tragfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> Kapazität N-M-M <input checked="" type="checkbox"/> Schub <input checked="" type="checkbox"/> Interaktion <input checked="" type="checkbox"/> ▲ Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit <ul style="list-style-type: none"> Spannungsbegrenzung <input checked="" type="checkbox"/> Rissbreite <input checked="" type="checkbox"/> ▲ Reduktion und Umverteilung <ul style="list-style-type: none"> Umverteilung der Momente <input checked="" type="checkbox"/> Reduktion vom Momente <input checked="" type="checkbox"/> Reduktion von Schubkraft <input checked="" type="checkbox"/> Begrenzter Interaktionsnac <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schätzen des Bewertungsfaktors <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>nTn [-]</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>nTr [-]</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>nTe [-]</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> </table> ▲ Genauigkeit <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Wert [%]</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> </tr> </table> ▲ Die Berechnung ausführen für <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Normal</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Zurückhaltend</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Außergewöhnlich</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table> 	nTn [-]	1,00	nTr [-]	1,00	nTe [-]	1,00	Wert [%]	1,0	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>	Zurückhaltend	<input checked="" type="checkbox"/>	Außergewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/>
nTn [-]	1,00														
nTr [-]	1,00														
nTe [-]	1,00														
Wert [%]	1,0														
Normal	<input checked="" type="checkbox"/>														
Zurückhaltend	<input checked="" type="checkbox"/>														
Außergewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/>														

Gruppe **Grenzzustand der Tragfähigkeit** – Einstellungen zur Berücksichtigung der GZT Nachweise beim Bestimmen der Brückenlast:

Ermüdung – De-/ Aktivieren des Ermüdungsnachweises.

- **Kapazität N-M-M** – Berücksichtigen des Kapazitätsnachweises der Berechnung.
- **Schub** – Berücksichtigen des Schernachweises der Berechnung.
- **Torsion** Berücksichtigen des Torsionsnachweises der Berechnung.
- **Interaktion** – Berücksichtigen des Interaktionsnachweises der Berechnung

Gruppe **Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit** – Einstellungen zur Berücksichtigung der GZG Nachweise beim Bestimmen der Brückenlast:

- **Spannungsbegrenzung** – Berücksichtigen des Nachweises der Spannungsbegrenzung bei der Berechnung.
- **Rissbreite** – Berücksichtigen des Nachweises der Rissbreite bei der Berechnung

Gruppe **Umverteilung und Reduktion** – Einstellungen zu Umverteilung und Reduktion bei der Berechnung:

- **Umverteilung von Momenten** – Berechnung der Umverteilung von Biegemomenten.
- **Reduktion von Momenten** – Berechnung reduzierter Momente an Auflagern.
- **Reduktion von Scherkraft** – Berechnung reduzierter Scherkräfte an Auflagern.
- **Begrenzter Interaktionsnachweis** – De-/ Aktivieren der Begrenzung des Interaktionsnachweises im Abstand $< d$ ausgehend von der Position des maximalen Moments

Gruppe **Schätzen des Bewertungsfaktors** – Erwartete Tragzahl bei Erreichen des Grenzzustands:

- **nTn** – Geschätzte Verkehrslast für normale Brückenlast.
- **nTr** – Geschätzte Verkehrslast für geringe Brückenlast.
- **nTe** – Geschätzte Verkehrslast für besondere Brückenlast.

Gruppe **Genauigkeit**:

- **Wert** – Grenzwert der Ausnutzung zwei aufeinanderfolgender Berechnungsiterationen.


10.1.2 Nachweispositionen

Nachweise, die zur Ermittlung der Brückentragfähigkeit ausgewählt wurden, werden nur in ausgewählten Abschnitten des Bemessungsbauteils durchgeführt.


Positionen der Abschnitte zur Bestimmung der Brückentragfähigkeit werden im Tab **Nachweispositionen** festgelegt. Bei vorgespannten Strukturen entsprechen die Position zur Bestimmung der Brückentragfähigkeit den gleichen wie denen des Nachweises der Bemessungslasten.

Daten					
Nachweiseinstellungen		Nachweispositionen		Ständige Lastgruppen	
				Veränderliche Lastgruppen	
				Lastfälle	
				Kombinationen	
Nachweispositionen 					
Name	Bezugspunkt	Position [m]	Gesamtposition [m]	LR	
> Abschnitt 1	1	0,50	0,50	<input checked="" type="checkbox"/>	

Die Positionen zur Ermittlung der Brückentragfähigkeit sind in der Tabelle **Nachweispositionen** definiert.

Zum Hinzufügen einer neuen Nachweisposition klicken Sie .

Spalten in der Tabelle **Nachweispositionen**:

- **Name** – Positionsname. Wird zum Erzeugen des Namens im IDEA RCS Modul verwendet.
- **Bezugspunkt** – Punkt auf dem Bemessungsbauteil, auf den sich der Abstand des Abschnitts bezieht.
- **Position** – Abstand zwischen Nachweisposition und Bezugspunkt.
- **Gesamtposition** – Abstand zwischen Nachweisposition und Anfang des Bemessungsbauteils.
- **Nachweis** – Nur verfügbar für vorgespannte Bemessungsbauteile, für die die einzelnen Abschnitte zum Nachweis der Bemessungslasten definiert sind.
-  – Löschen der aktuellen Nachweisposition

10.1.3 Lastfälle und -kombinationen für die Tragfähigkeit bei Brückenlast

Bei der Analyse der Brückentragfähigkeit werden einzelne Gruppen ständiger und veränderlicher Lastfälle sowie einzelne Lastfallkombinationen verwendet.


Standardmäßig werden die Gruppen und Kombinationen für die Brückentragfähigkeit anhand der Lastgruppen und Lastkombinationen generiert, die für den Nachweis der Bemessungslasten definiert wurden.

10.1.3.1 Ständige Lastgruppen



Ständige Lastgruppen für die Brückentragfähigkeit werden im Tab **Ständige Lastgruppen** definiert.

Name	γG_{sup} [-]	γG_{inf}	ξ [-]
LR LG1	1,35	1,00	0,85

Befehle über der Tabelle:

-  – Hinzufügen neuer ständiger Lastgruppen.
- **Synchronisieren** – Aktualisieren ständiger Lastgruppen gemäß der ständigen Lastgruppen für den Nachweis von Bemessungslasten.

Spalten in der Tabelle **Ständige Lastgruppen**:

- **Name** – Name der Lastgruppe.
- **γG_{sup}** – Teilfaktor bei ständigen ungünstigen Lastfällen im GZT-Kombinationen.
- **γG_{inf}** – Teilfaktor bei ständigen günstigen Lastfällen im GZT-Kombinationen.
- **ξ** – Reduktionsfaktor bei ständigen ungünstigen Lastfällen
-  – Starten des **Lastgruppen-Manager** zum Zuweisen von Lastfällen zu Lastgruppen und zum Bearbeiten von Eigenschaften von Lastgruppen – Siehe **10.1.3.5 Lastgruppen-Manager**.
-  – Löschen der ständigen Lastgruppe.

10.1.3.2 Veränderliche Lastgruppen

Veränderliche Lastgruppen für die Brückentragfähigkeit werden im Tab **Veränderliche Lastgruppen** definiert.



Daten											
Nachweiseinstellungen		Nachweispositionen		Ständige Lastgruppen		Veränderliche Lastgruppen		Lastfälle		Kombinationen	
Veränderliche Lastgruppen								Benutzerdefinierte Brückenlastgruppe			
Name	Typ	Lastgruppen Brücke	$\gamma_q [-]$	$\Psi_0 [-]$	$\Psi_1 [-]$	$\Psi_2 [-]$		Name	Verkehr		
> LR gr1	Ausschliessend		1,35	0,40	0,40	0,00					
LR Qfvk	Ausschliessend		1,35	0,00	0,00	0,00					
LR gr2	Ausschliessend		1,35	0,00	0,00	0,00					
LR Fwk	Ausschliessend		1,50	0,30	0,20	0,00					
LR Thermisch - TI	Ausschliessend		1,50	0,60	0,60	0,50					
LR QSn,k - Ausfü	Ausschliessend		1,50	0,80	0,00	0,00					
LR Konstruktion	Ausschliessend		1,35	1,00	0,00	1,00					

Befehle über der Tabelle:

- – Hinzufügen neuer veränderlicher Lastgruppen.
- **Synchronisieren** – Aktualisieren veränderlicher Lastgruppen gemäß der veränderlichen Lastgruppen für den Nachweis von Bemessungslasten

Spalten in der Tabelle **veränderliche Lastgruppen**:

- **Name** – Name der Lastgruppe.
- **Typ** – Typ der Lastgruppe; der Typ bestimmt das Verhalten der Lastfälle der Gruppe in den entsprechenden Kombinationen der Lastfälle:
 - **Standard** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen.
 - **Ausschließend** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken.
 - **Zufällig** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der zufälligen GZT-Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Wirkung angesehen.
 - **Zufällig, Ausschließend** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der zufälligen GZT-Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Wirkung angesehen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken.
 - **Ermüdung, Ausgewählt** – Betrachtung der Lastfälle als zusätzliche Last in GZT- und GZG-Kombinationen. In der GZT-Ermüdungskombination werden Lastfälle als Ermüdungskombination Qfat. angesehen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann als einzelne kritische Kombination wirken

- **Xxx Brückenlastgruppen ...** - Typ der Brückenlast, bestimmt mögliche Interaktion von Lasten in den resultierenden kritischen Kombinationen
- **γ_q** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in GZT-Kombinationen.
- **ψ_0** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in GZT- und GZG-Kombinationen.
- **ψ_1** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in häufigen GZT-Kombinationen.
- **ψ_2** – Teilfaktor der veränderlichen Lastfälle in quasi-ständigen GZT Kombinationen
-  – Starten des **Lastgruppen-Manager** zum Zuweisen von Lastfällen zu Lastgruppen und zum Bearbeiten von Eigenschaften von Lastgruppen – Siehe **10.1.3.5 Lastgruppen-Manager**.
-  – Löschen der veränderlichen Lastgruppe

10.1.3.3 Lastfälle


Veränderliche Lastgruppen für die Brückentragfähigkeit können im Tab **Lastfälle** bearbeitet werden.

Name	Lastgruppen	Typ	Dynamischer Faktor
> SW	LR LG1 - Ständig	Ständig	
LC1	LR LG1 - Ständig	Ständig	
Vorspannung	LR LG1 - Ständig	Ständig	

Befehle über der Tabelle:

- **Lastgruppen-Manager** – Starten des **Lastgruppen-Manager** zum Zuweisen von Lastfällen zu Lastgruppen und zum Bearbeiten von Eigenschaften von Lastgruppen – Siehe **10.1.3.5 Lastgruppen-Manager**

Spalten in der Tabelle Lastfälle:















- **Name** – Name des Lastfalls.
- **Lastgruppe** – Lastgruppe, der der Lastfall zugewiesen werden soll.
- **Typ** – Lasttyp – **Ständig** oder **Verkehr** für veränderliche Last bei Brückenstrukturen
- **Dynamischer Faktor** – Auf veränderliche Lastfälle oder Verkehrslasten angewendeter dynamischer Faktor zur Berücksichtigung dynamischer Einflüsse von sich bewegendem Fahrzeugen im aktuellen Lastfall.
- **M1** – Nur bei Straßenbrücken. Gesamtgewicht eines Fahrzeugs, das dem Bewertungstyp entspricht und im Modell für die Strukturanalyse im aktuellen Lastfall festgelegt wurde. Beim Wert Null wird keine Gewichtsgrenze in Tonnen berechnet, sondern der Bewertungsfaktor der Last, die im aktuellen Lastfall eingegeben wurde, wird angezeigt
- **m1** – Nur bei Fußgängerbrücken. Eingabe des Gewichts gleichmäßig verteilter Last in t/m² für den aktuellen Lastfall. Beim Wert Null wird keine Gewichtsgrenze in Tonnen berechnet, sondern der Bewertungsfaktor der Last, die im aktuellen Lastfall eingegeben wurde, wird angezeigt
-  – Löschen des Lastfalls

10.1.3.4 Lastfallkombinationen


Lastfallkombinationen für die Brückentragfähigkeit können im Tab **Kombinationen** bearbeitet werden.

Standardmäßig werden Kombinationen zur Bestimmung der normalen, zurückhaltenden und außergewöhnlichen Tragfähigkeit für jede vorhandene Kombination von Bemessungslasten erstellt.



Zur Bestimmung des Wertes der Tragfähigkeit für bestimmte Typen von Verkehrslasten muss die Kombination definiert werden, die diesem Typ von Verkehrslast zugewiesen ist.

Daten							
Nachweiseinstellungen Nachweispositionen Ständige Lastgruppen Veränderliche Lastgruppen Lastfälle Kombinationen							
Kombinationen  Generieren							
	Name	Typ	Auswertung	LR			Beschreibung
	LR Kombinationen 5	GZT Grund	Norm, (6.10 a,b)	Normal			
	LR Kombinationen 6	GZT Grund	Norm, (6.10 a,b)	Zurückhaltend			
	LR Kombinationen 7	GZT Grund	Norm, (6.10 a,b)	Außergewöhn...			
	LR Kombinationen 8	GZG Char	Norm	Normal			
>	LR Kombinationen 9	GZG Char	Norm	Zurückhaltend			
	LR Kombinationen 10	GZG Char	Norm	Außergewöhn...			

Befehle über der Tabelle:

-  – Hinzufügen einer neuen Kombination für die Brückentragfähigkeit.
- **Generieren** – Erzeugen fehlender, zur Durchführung der Nachweise erforderlicher Nachweis, Kombinationen zur Bestimmung der Brückentragfähigkeit des Bemessungsbauteils.

Spalten in der Tabelle **Kombinationen**:

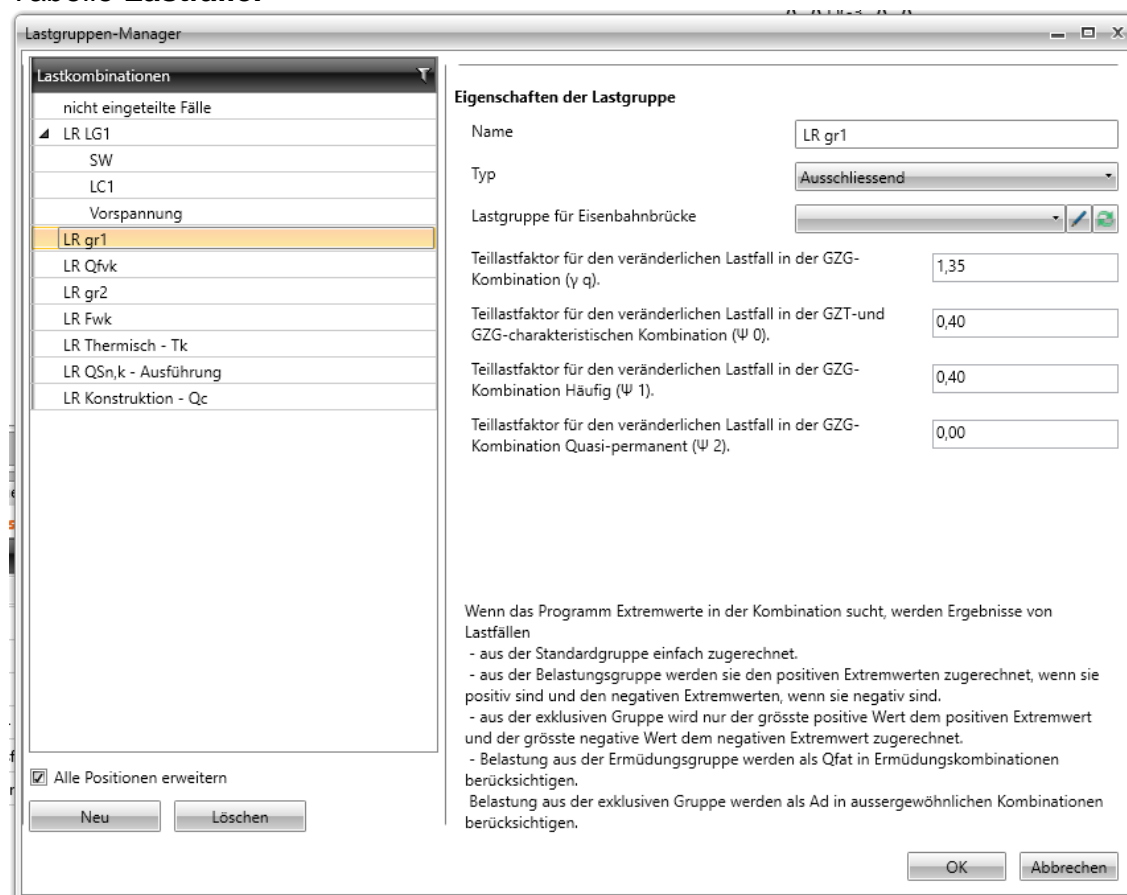
- **Name** – Name der Kombination.
- **Typ** – Typ der aktuellen Kombination.
- **Auswertung** – Auswertungstyp der Kombination.
- **LR** – Typ der zur Kombination zugewiesenen Verkehrslast:
 - **Normal** – Maximalgewicht eines einzelnen Lastwagens, der die Brücke, ohne Verkehrsbeschränkungen in beliebiger Anzahl und ohne Einschränkungen für Fußgänger und Radfahrer, befahren kann.
 - **Zurückhaltend** – Maximalgewicht eines einzelnen Lastwagens, der die Brücke als einziges Fahrzeug, ohne Verkehrsbeschränkungen in beliebiger Anzahl und ohne Einschränkungen für Fußgänger und Radfahrer, befahren kann.
 - **Zufällig** – Maximalgewicht eines einzelnen Lastwagens, der als einziges Fahrzeug ohne weiteren Verkehr durch Fußgängern oder Radfahrer die Brücke befahren kann und weiteren einschränkenden Maßnahmen unterliegt.
-  – Starten des Lastkombinationen-Manager zum Bearbeiten von Kombinationsregeln – Siehe **5.5.11 Lastkombinationen-Manager**.
-  – Löschen der Kombination.
- **Beschreibung** – Anzeigen des Inhalts der Kombinationsregel.

10.1.3.5 Lastgruppen-Manager

Jeder Lastfall ist einer Lastfallgruppe zugewiesen.

Lastfälle, die zu einer Lastfallgruppe gehören, werden als ein Lastfall betrachtet, wenn Lastfallkoeffizienten für Kombinationen generiert werden.

Zum Anzeigen oder Bearbeiten von Lastfallgruppen für die Ermittlung der Brückentragfähigkeit klicken Sie **Lastgruppen-Manager** in der Untergruppe über der Tabelle **Lastfälle**.



Für die Lastgruppe können ein Typ und Werte für Teillastfaktoren festgelegt werden. Einstellungsmöglichkeiten im Dialog **Lastgruppen-Manager**:

- **Lastfallgruppen** – Lastfallgruppen mit zugehörigen Lastfällen werden in der Baumansicht angezeigt. Wird in der Baumansicht ein Lastfall ausgewählt, werden die Eigenschaften des Lastfalls und die Eigenschaften der entsprechenden Lastfallgruppe im rechten Dialogbereich angezeigt. Wird in der Baumansicht eine Lastgruppe ausgewählt, werden die Eigenschaften der entsprechenden Lastgruppe im rechten Dialogbereich angezeigt. Lastfälle können per „Drag & Drop“ (ein-/ mehrfach) zwischen Lastgruppen in der Baumansicht verschoben werden.
- **Neu** – Hinzufügen einer neuen Lastfallgruppe.
- **Löschen** – Löschen der aktuellen Lastfallgruppen.
- **Alle Positionen erweitern** – Erweitern/ Verringern aller Positionen in der Baumansicht.

Eigenschaften von Lastfällen:

- **Name** – Name des Lastfalls.
- **Zugewiesene Lastgruppe** – Lastgruppe, der der aktuelle Lastfall zugewiesen ist. Lastfälle können per „Drag & Drop“ zwischen Lastgruppen in der Baumansicht verschoben werden.
- **Dynamischer Faktor** – Auf veränderliche Lastfälle oder Verkehrslasten angewendeter dynamischer Faktor zur Berücksichtigung dynamischer Einflüsse von sich bewegenden Fahrzeugen im aktuellen Lastfall.
- **M1** – Nur bei Straßenbrücken. Gesamtgewicht eines Fahrzeugs, das dem Bewertungstyp entspricht und im Modell für die Strukturanalyse im aktuellen Lastfall festgelegt wurde. Beim Wert Null wird keine Gewichtsgrenze in Tonnen berechnet, sondern der Bewertungsfaktor der Last, die im aktuellen Lastfall eingegeben wurde, wird angezeigt.
- **m1** – Nur bei Fußgängerbrücken. Eingabe des Gewichts gleichmäßig verteilter Last in t/m^2 für den aktuellen Lastfall. Beim Wert Null wird keine Gewichtsgrenze in Tonnen berechnet, sondern der Bewertungsfaktor der Last, die im aktuellen Lastfall eingegeben wurde, wird angezeigt

Eigenschaften von Lastgruppen:

- **Name** – Name der aktuellen Lastgruppe.
- **Type** – Typ der aktuellen Lastgruppe:
 - **Ständig** – Lastgruppe für ständige Lastfälle. Bei der Suche nach kritischen Kombinationen werden die Wirkungen der ständigen Lastgruppen aufaddiert.
Teillastfaktoren für ständige Lastfallgruppen:
 - **$\gamma_{qu, sup}$** – Teilkoeffizient für ständige ungünstige Lasten in GZT Kombinationen.
 - **$\gamma_{qu, inf}$** – Teilkoeffizient für ständige günstige Lasten in GZT Kombinationen.
 - **ξ** – Reduktionsfaktor für ungünstige ständige Einwirkungen.
 - **Standard** – Lastgruppe für veränderliche Lastfälle. Wirkungen von Lastfällen in einer Standardgruppe werden zu einem positiven Extremwert aufaddiert, wenn sie positiv sind und zu einem negativen Extremwert aufaddiert, wenn sie negativ sind. Teillastfaktoren für veränderliche Lastfallgruppen:
 - **γ_q** – Teillastfaktor für veränderliche Lastfälle in GZT Kombinationen.
 - **ψ_0** – Teillastfaktor für veränderliche Lastfälle in charakteristischen GZT und GZG Kombinationen.
 - **ψ_1** – Teillastfaktor für veränderliche Lastfälle in GZG Häufig.
 - **ψ_2** – Teillastfaktor für veränderliche Lastfälle in GZG quasi-ständig

- **Ausschließend** – Lastgruppe für veränderliche Lastfälle. In einer kritischen Kombination wirkt nur einer der Lastfälle der ausschließenden Gruppe. Der Lastfall, der den Maximalwert der ausgewerteten Komponente verursacht, wird zum positiven Extremwert aufaddiert; Der Lastfall, der den Minimalwert der ausgewerteten Komponente verursacht, wird zum negativen Extremwert aufaddiert.
- **Zufällig** – Lastfälle werden als zusätzliche Last zu GZT und GZG Kombinationen betrachtet. In der GZT zufälligen Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Handlung Ad betrachtet.
- **Zufällig, Ausschließend** – Lastfälle werden als zusätzliche Last zu GZT und GZG Kombinationen betrachtet. In der GZT zufälligen Kombination werden Lastfälle als Bemessungswert einer zufälligen Handlung Ad betrachtet. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann in einer kritischen Kombination wirken.
- **Ermüdung, Ausschließend** – Lastfälle werden als zusätzliche Last zu GZT und GZG Kombinationen betrachtet. In der GZT Ermüdungskombination werden Lastfälle als Ermüdungslast Q_{fat} angesehen. Nur ein Lastfall aus der Gruppe kann in einer kritischen Kombination wirken.
- **Xxx Brückenlastgruppen ...** - Typ der Brückenlast, bestimmt mögliche Interaktionen von Lasten in den resultierenden kritischen Kombinationen

10.1.4 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab

Siehe 9.4.3 Ansichtseinstellungen und Maßstab

10.2 Berechnungsergebnisse für die Brückentragfähigkeit

Zur Berechnung und Auswertung der Brückentragfähigkeit verwenden Sie die Befehle in **Brückentragfähigkeit > Ergebnisse**.

Möglichkeiten der Ergebnisauswertung:

- **Grafisch** – Darstellung des Ergebnisverlaufs im Hauptfenster.
- **Textform** – Darstellung in Ergebnistabellen in den Tabs im Datenfenster:
 - **Übersicht** – Gesamtstatus aller Ergebnisse aller Typen von Verkehrslasten.
 - **Normal** – Detaillierte Berechnungsergebnisse für normale Verkehrslasten.
 - **Zurückhaltend** – Detaillierte Berechnungsergebnisse für zurückhaltende Verkehrslasten.
 - **Außergewöhnlich** – Detaillierte Berechnungsergebnisse für außergewöhnliche Verkehrslasten.

Im Hauptfenster können die Ergebnisse der Gesamtnachweis oder der einzelnen Betonabschnittsnachweise in den definierten Nachweispositionen für den ausgewählten Typ der Verkehrslast grafisch ausgewertet werden.

Die Tabs mit den Ergebnissen der Analyse werden im Datenfenster angezeigt; zur Auswertung sind dabei die Untergruppen **Ansichtseinstellungen und Maßstab**, **Extremwert**, **LR Typ** und **Nachweis** verfügbar.

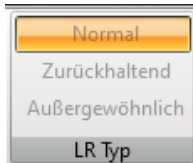
10.2.1 Untergruppe Ansichtseinstellungen und Maßstab

Siehe 9.4.3 Ansichtseinstellungen und Maßstab

10.2.2 Untergruppe Extremwert

Siehe 9.9.3 Untergruppe Extremwert

10.2.3 Untergruppe LR Typ



- **Normal** – Ergebnisanzeige der Nachweise für normale Verkehrslast.
- **Zurückhaltend** – Ergebnisanzeige der Nachweise für zurückhaltende Verkehrslast.
- **Außergewöhnlich** – Ergebnisanzeige der Nachweise für außergewöhnliche Verkehrslast

10.2.4 Untergruppe Nachweis

Siehe 9.9.7.1 Untergruppe Nachweis

11 Bemessungsübersicht, Optimierung

Klicken Sie im Navigator auf **Bemessungsübersicht > Bemessungsbauteile**, um die Verläufe der Nachweisergebnisse der gesamten Struktur anzuzeigen und um die Nachweisergebnisse der Bemessungsgruppen anzuzeigen.

Die Struktur und Verläufe der berechneten Nachweisergebnisse werden im Hauptfenster angezeigt.

Die Tabelle mit den Nachweisergebnissen wird im Datenfenster angezeigt.

Verfügbar sind die Untergruppen **Betonbemessung**, **Neu berechnen**, **Auswertung der Nachweisergebnisse** und **Material**.

The screenshot displays the software interface with two main sections: 'Haupt' (Main) and 'Daten' (Data).

Haupt: Shows a structural diagram with a coordinate system (Z vertical, X horizontal). The diagram consists of a horizontal beam labeled 'DG1' supported by three vertical columns labeled 'DM1', 'DM3', and 'DM5'. The beam is divided into two segments labeled 'DM2' and 'DM4'.

Daten: Contains a table of calculation results for the selected component.

Bemessungsbauteil		Neu Berechnen				
Auswahl : Gruppe, Extremwert : Gruppe						
Bauteil	Bemessungsgruppe	Querschnitt	Länge [m]	Ausnutzung [%]	Status	Übersicht
> DM1	DG1	I-Profil 800, 450	1,00	0,0	?	Berechnung wurde nicht durchgeführt.

11.1 Auswertung der Bemessungsbauteile

Entsprechend den aktuellen Auswertungseinstellungen wird in der Tabelle **Bemessungsbauteile** eine Liste der Bemessungsbauteile angezeigt.

Je nach Einstellung werden die folgenden Ergebnisse in der Tabelle angezeigt:

- Nachweisergebnisse für jedes Bemessungsbauteil der aktuellen Bemessungsgruppe;
- Nachweisergebnisse für das maßgebende Bemessungsbauteil der aktuellen Bemessungsgruppe;
- Nachweisergebnisse für das maßgebende Bemessungsbauteil jeder Bemessungsgruppe;
- Nachweisergebnisse für jedes Bemessungsbauteil jeder Bemessungsgruppe;

Daten

Bemessungsbauteil

Auswahl : Alles, Extremwert : Gruppe

	Bauteil	Bemessungsgruppe	Querschnitt	Länge [m]	Ausnutzung [Status	Übersicht
	DM1	DG1	I-Profil 800, 450	1,00	0,0	?	Berechnung wurde nicht durchgeführt.
>	DM2	DG2	I-Profil 800, 450	1,00	0,0	?	Berechnung wurde nicht durchgeführt.
	DM4	DG3	I-Profil 800, 450	1,00	0,0	?	Berechnung wurde nicht durchgeführt.

Spalten in der Tabelle **Bemessungsbauteile**:

- **Bauteil** – Names des Bemessungsbauteils
- **Bemessungsgruppe** – Name der Bemessungsgruppe
- **Querschnitt** – Querschnitt des Bemessungsbauteils
- **Länge** – Länge des Bemessungsbauteils
- **Ausnutzung** – Wert der maximalen Ausnutzung aller Nachweise des Bemessungsbauteils
- **Status** – Grafische Darstellung des Nachweisergebnisses des Bemessungsbauteils

11.1.1 Untergruppe Betonbemessung

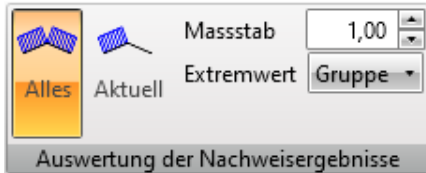
Einstellen der Parameter der nationalen Norm und der Ergebnisklassen für den Betonnachweis – siehe **9.2 Einstellungen für Abschnittsnachweis und Durchbiegung**.

11.1.2 Untergruppe Neu berechnen



- **Neu berechnen** – Aktualisieren der Nachweisergebnisse der aktuellen Bemessungsgruppe oder der aktuellen Bemessungsbauteile

11.1.3 Untergruppe Auswertung der Nachweisergebnisse



Einstellungsmöglichkeiten für Ergebnisauswertung der einzelnen Bauteile:

- **Alles** – Auswertung der Nachweisergebnisse aller Bemessungsgruppen.
- **Aktuell** – Auswertung der Nachweisergebnisse der aktuellen Bemessungsgruppe
- **Extremwert** – Auswertung der Extremwerte:
 - **Gruppe** – Ermittlung des maßgebenden Nachweiswertes für die gesamte Bemessungsgruppe
 - **Bemessungsbauteil** – Ermittlung des maßgebenden Nachweiswertes für jedes Bemessungsbauteil in der Bemessungsgruppe
- **Maßstab** – Erhöhen/ Verringern des Maßstabs zur Ergebnisdarstellung

11.2 Materialliste

Klicken Sie im Navigator auf **Bemessungsübersicht > Materialliste**, um eine einfache Materialliste anzuzeigen.

Folgende Tabellen werden im Datenfenster angezeigt:

- Übersicht der Betonbauteile zu Betonvolumen und Gewicht der Bewehrung
- Preistabelle des Betons und des Bewehrungsstahls
- Liste der Bemessungsgruppen

12 Bericht



Im Bericht können die Eingabedaten und die Berechnungsergebnisse ausgegeben werden. Der Bericht kann Texte, Tabellen und Bilder/ Abbildungen beinhalten. Die Berichtstruktur ist festgelegt; nur die Einstellung der auszugebenden Tabellen und Bilder ist möglich.

Zur Einstellung und zum Drucken des Berichts dient die Untergruppe **Bericht**.

Zur Einstellung des Berichtinhalts klicken Sie **Einstellung**. Im Dialog **Berichteinstellung** können mehrere Positionen zur Ausgabe im Bericht markiert werden.

12.1 Standardbericht

Klicken Sie im Navigator auf **Bericht > Standard**, um den Standardbericht zu erstellen.

12.1.1 Eingabedaten

Modellierer und Ergebnisse

- Projektdaten
- Geometrie
- Lastfälle
- Lasten
- Benutzerdefinierte Schnittgrößen
- Lastkombinationen
- Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des Standardberichts bzgl. der Eingabedaten:

- **Modellierer und Ergebnisse** – Tabelle mit Stützdaten und linearen Ergebnissen zur linearen Berechnung
- **Projektdaten** – Tabellen mit Daten zur Projektidentifikation und Querschnitten
- **Geometrie** – Tabellen mit Knoten, Bauteilen und der Abbildung der Struktur
- **Lastfälle** – Tabellen mit Lastfällen und veränderlichen Lastgruppen
- **Lasten** – Tabellen mit den Lasten in den einzelnen Lastfällen
- **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** – Tabellen mit Grundinformationen über die benutzerdefinierten Schnittgrößen
- **Lastkombinationen** – Tabellen den Definitionen der Lastkombinationen
- **Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile** – Tabellen der Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile

12.1.2 Berechnungsergebnisse

Ergebnisse

Globaler Extremwert

Extremwert im Stab

Extremwert des Querschnitts

Schnittgrößen

Verformungen

Lagerreaktionen

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des Standardberichts bzgl. der Berechnungsergebnisse:

- **Globaler Extremwert** – Tabellen der globalen Extremwerte
- **Extremwert im Bauteil** – Tabellen der Extremwerte jedes Bauteils
- **Querschnitt** – Extremwerte der ausgewerteten Komponenten für jeden Querschnitt
- **Schnittgrößen** – Tabellen der Schnittgrößen auf den Bauteilen
- **Verformungen** – Tabellen der Verformungen auf den Bauteilen
- **Lagerreaktionen** – Tabellen der Lagerreaktionen.
- **Schnittgrößen – Ermüdung** – Tabellen der Minimal- und Maximalwerte und Amplituden der Schnittgrößen

12.1.3 Ergebnisse zur Brückentragfähigkeit

Brückentragfähigkeit

Alle Typen

Berechnete Typen

Einstellungsmöglichkeiten für die Ergebnisse der Brückentragfähigkeit:

- **Brückentragfähigkeit** – De-/ Aktivieren von Tabellen und Abbildungen der Berechnungsergebnisse zur Brückentragfähigkeit.
- **Alle Typen** – Ergebnisausgabe aller Typen der Brückentragfähigkeit.
- **Berechnete Typen** – Ergebnisausgabe nur für die berechneten Typen der Brückentragfähigkeit (gemäß der definierten Kombinationen für Brückentragfähigkeit).

12.1.4 Ergebnisse der 1D Betonbemessung

1D Betonbemessung

Materialliste

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des Standardberichts bzgl. der Nachweisergebnisse des 1D Betons:

- **1D Betonbemessung** – Tabellen und Abbildungen der Nachweisergebnisse der Bemessungsgruppen
 - **Materialliste** – Tabelle mit der Materialliste der Betonbauteile

12.2 Detaillierter Bericht

Zum Erstellen eines detaillierten Berichts klicken Sie im Navigator auf **Bericht > Detailliert**.

Der Inhalt des detaillierten Berichts kann im Datenfenster geändert werden.

12.2.1 Eingabedaten

Modellierer und Ergebnisse

- Projektdaten
- Geometrie
 - Bild anzeigen
- Lastfälle
- Lasten
 - Bild anzeigen
 - Auswirkungen von Vorspannung
- Benutzerdefinierte Schnittgrößen
 - Detaillierte Einstellung
 - Bilder
- Lastkombinationen
- Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des detaillierten Berichts bzgl. der Eingabedaten:

- **Modellierer und Ergebnisse** – Tabelle mit Stützdaten und linearen Ergebnissen zur linearen Berechnung
- **Projektdaten** – Tabellen mit Daten zur Projektidentifikation und Querschnitten
- **Geometrie** – Tabellen mit Knoten und Bauteilen
 - **Bild anzeigen** – Abbildung der Struktur
- **Lastfälle** – Tabellen mit Lastfällen und veränderlichen Lastgruppen
- **Lasten** – Tabellen mit den Lasten in den einzelnen Lastfällen
 - **Bild anzeigen** – Abbildung der Lasten in den einzelnen Lastfällen
 - **Auswirkungen von Vorspannung** – Tabelle mit Lasten aufgrund von Vorspannung
- **Benutzerdefinierte Schnittgrößen** – Tabellen mit Grundinformationen über die benutzerdefinierten Schnittgrößen
 - **Detaillierte Einstellung** – Detaillierte Tabellen mit Eingabedaten von benutzerdefinierten Schnittgrößen in den einzelnen Lastfällen
 - **Bilder** – Abbildungen der benutzerdefinierten Schnittgrößen in den einzelnen Lastfällen
- **Lastkombinationen** – Tabellen den Definitionen der Lastkombinationen
- **Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile** – Tabellen der Bemessungsgruppen und Bemessungsbauteile

12.2.2 Berechnungsergebnisse

Ergebnisse

- Globaler Extremwert
- Extremwert im Stab
- Extremwert des Querschnitts
- Alle Lastfälle
- Alle Kombinationen
- Hüllkurve
 - Schnittgrößen
 - Bild anzeigen
 - Verformungen
 - Bild anzeigen
 - Lagerreaktionen
 - Bild anzeigen

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des detaillierten Berichts bzgl. der Berechnungsergebnisse:

- **Globaler Extremwert** – Tabellen der globalen Extremwerte
- **Extremwert im Bauteil** – Tabellen der Extremwerte jedes Bauteils
- **Querschnitt** – Extremwerte der ausgewerteten Komponenten für jeden Querschnitt
- **Alle Lastfälle** – Tabellen und Abbildungen der Ergebnisse für alle definierten Lastfälle
- **Alle Kombinationen** – Tabellen und Abbildungen der Ergebnisse für alle definierten Lastfälle
- **Umhüllende** – Tabellen und Abbildungen der Ergebnisse für eine Umhüllende der Kombinationen
- **Schnittgrößen** – Tabellen der Schnittgrößen auf den Bauteilen
 - **Bild anzeigen** – Abbildungen der Schnittgrößen auf den Bauteilen
- **Verformungen** – Tabellen der Verformungen auf den Bauteilen
 - **Bild anzeigen** – Abbildungen der Verformungen auf den Bauteilen
- **Lagerreaktionen** – Tabellen der Lagerreaktionen
 - **Bild anzeigen** – Abbildung der Lagerreaktionen
- **Schnittgrößen – Ermüdung** – Tabellen der Minimal- und Maximalwerte und Amplituden der Schnittgrößen

12.2.3 Ergebnisse der 1D Betonbemessung

- 1D Betonbemessung**
 - Umverteilung und Reduktion
 - Schnittgrößen
 - Alle Ergebnisklassen
 - Ausgewählte Ergebnisklassen
 - Bild anzeigen
 - Alle Werte
 - Ausgewählte Werte
 - Keine Extremwerte
 - Extremwerte der Bauteile
 - Globale Extremwerte
 - Zwischenergebnisse der Umverteilung und Reduktion
 - Alle Kombinationen
 - Kombinationen im Abschnittsnachweis
 - Nichtkonformitäten
- Ergebnisse des Abschnittsnachweises
 - Bild des Gesamtnachweises
 - Massgebende Zone
 - Alle Zonen
 - Interaktionsdiagramm
 - Ergebnisse für Theorie II. Ordnung
 - Erläuterung
 - Nichtkonformitäten
 - Detaillierte Ergebnistabellen
 - Kombination
- Durchbiegungsnachweis
 - Massgebende Kombination
 - Alle Kombinationen
 - Bild
 - Steifigkeit
 - Nichtkonformitäten
 - Kombination
 - Erläuterung
- Seitenstabilität
- Materialliste
- Daten der Bemessungsbauteile
- Bewehrungszonen
 - Bewehrungszonen an den Trägervouten
- Berechnungs- und Normeinstellungen

Einstellungsmöglichkeiten für den Inhalt des detaillierten Berichts bzgl. der Nachweisergebnisse des 1D Betons:

- **1D Betonbemessung** – Tabelle mit den Ergebnissen des Gesamtnachweises und der Abbildung des Bewehrungsschemas
 - **Umverteilung und Reduktion** – Ausgabe aller Berechnungen der Umverteilung Reduktion von Schnittgrößen
 - **Schnittgrößen** – Tabellen der Schnittgrößen
 - **Alle Ergebnisklassen** – Tabellen mit bearbeiteten Schnittgrößen für alle Ergebnisklassen
 - **Ausgewählte Ergebnisklasse** – Tabellen mit bearbeiteten Schnittgrößen für ausgewählte Ergebnisklassen
 - **Bild anzeigen** – Abbildungen der bearbeiteten Schnittgrößen
 - **Alle Werte** – Abbildungen aller Komponenten bearbeiteten Schnittgrößen
 - **Ausgewählte Werte** – Abbildungen der Komponenten der ausgewählten bearbeiteten Schnittgrößen
 - **Keine Extremwerte** – Keine Auswertung von Extremwerten der bearbeiteten Schnittgrößen
 - **Extremwerte der Bauteile** – Auswertung der Extremwerte der bearbeiteten Schnittgrößen für jedes Bauteil der Struktur
 - **Globale Extremwerte** – Auswertung der Extremwerte der bearbeiteten Schnittgrößen der gesamten Struktur
 - **Zwischenergebnisse der Umverteilung und Reduktion** – Tabellen mit Zwischenergebnissen zur Berechnung der Umverteilung Reduktion der Schnittgrößen
 - **Alle Kombinationen** – Tabellen mit Zwischenergebnissen für alle Kombinationen aller für die Nachweise verfügbaren Ergebnisklassen
 - **Kombinationen im Abschnittsnachweis** – Tabellen mit Zwischenergebnissen für Kombinationen, die während des Abschnittsnachweises verwendet wurden
 - **Nichtkonformitäten** – Tabelle mit Nichtkonformitäten bei der Berechnung der Umverteilung und Reduktion
 - **Ergebnisse des Abschnittsnachweises** – Alle Kapitel der Ergebnisse des Abschnittsnachweises
 - **Bild des Gesamtnachweises** – Abbildung des Verlaufs des Gesamtnachweises entlang des Bemessungsbauteils
 - **Maßgebende Zone** – Ergebnisse für die Bewehrungszone, die den

- maßgebenden Nachweiswert verursacht
- **Alle Zonen** – Ergebnisse für jede Zone des Bemessungsbauteils
 - **Interaktionsdiagramme** – Abbildung der Interaktionsdiagramme
 - **Ergebnisse für Theorie II. Ordnung** – Tabellen zur Berechnung der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung
 - **Erläuterungen** – Tabellen mit Erläuterungen der Berechnung der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung
 - **Nichtkonformitäten** – Tabelle mit Nichtkonformitäten im Nachweis
 - **Detaillierte Ergebnistabelle** – Tabelle mit detaillierten Ergebnissen des Abschnittsnachweises
 - **Kombination** – Tabelle mit der Beschreibung der Kombinationen
- **Durchbiegungsnachweis** – Alle Ergebnisse der Durchbiegungsberechnungen
 - **Maßgebende Kombinationen** – Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises für die Kombination, die den maßgebenden Nachweiswert verursacht
 - **Alle Kombinationen** – Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises für alle Kombinationen
 - **Bild** – Abbildung mit den Verläufen der Durchbiegung
 - **Steifigkeit** – Steifigkeitstabellen
 - **Nichtkonformitäten** – Tabelle mit Nichtkonformitäten
 - **Kombination** – Tabelle mit Beschreibung der Kombinationen zur Durchbiegungsberechnung
 - **Erläuterung** – Tabelle mit Erläuterungen
 - **Materialliste** – Ausgabe einer Materialliste in Tabellenform
 - **Daten der Bemessungsbauteile** – Tabellenausgabe mit den Daten der Bemessungsbauteile.
 - **Bewehrungszonen** – Tabellen und Abbildungen der Bewehrungszonen und der Bewehrung entlang des Bemessungsbauteils
 - **Bewehrungszonen an den Trägervouten** – Tabellen mit Bewehrungszonen an den Bauteilvouten
 - **Norm- und Berechnungseinstellungen** – Tabelle mit den verwendeten Beiwerten für die nationale Norm und zur allgemeinen Berechnung

12.2.4 Ergebnisse zur Brückentragfähigkeit

Brückentragfähigkeit

- Alle Typen
- Berechnete Typen
- Ergebnisse des Abschnittsnachweises
 - Bild des Gesamtnachweises
- Kritische Position
- Alle Positionen
- Ergebnisse für Theorie II. Ordnung
 - Erläuterung
- Hinweis/Nichtkonformitäten
- Kombinationen und Zusammenfassung Lasten
- Detailtabellen der Ergebnisse

Norm- und Berechnungseinstellungen

Lastfälle

Kombinationen

Einstellungsmöglichkeiten für die Ergebnisse der Brückentragfähigkeit:

- **Brückentragfähigkeit** – Tabellen und Abbildungen für die Ergebnisse der Brückentragfähigkeit
- **Alle Typen** – Ergebnisse für alle Typen der Brückentragfähigkeit
- **Berechnete Typen** – Ergebnisse für die berechneten Typen der Brückentragfähigkeit (gemäß den definierten Kombinationen)
- **Ergebnisse des Abschnittsnachweises** – Alle Kapitel der Ergebnisse des Abschnittsnachweises
 - **Bild des Gesamtnachweises** – Abbildung des Gesamtnachweises in den Nachweispositionen für die Berechnung der Brückentragfähigkeit
 - **Maßgebende Position** – Ergebnisausgabe für die Nachweisposition mit dem maßgebenden Nachweiswert
 - **Alle Positionen** – Ergebnisausgabe für alle Nachweispositionen für die Berechnung der Brückentragfähigkeit des Bemessungsbauteils
 - **Nichtkonformitäten** – Tabelle mit Nichtkonformitäten beim Nachweis
 - **Kombinationen und Übersicht der Lasten** – Tabellen mit den für die Berechnung der Brückentragfähigkeit, und den entsprechenden Schnittgrößen, kritischen Kombinationen
 - **Detaillierte Ergebnistabellen** – Tabelle mit detaillierten Ergebnissen des Abschnittsnachweises
- **Norm- und Berechnungseinstellungen** – Tabelle mit den für die Berechnung der Brückentragfähigkeit verwendeten Beiwerte für die nationale Norm und zur allgemeinen Berechnung
- **Lastfälle** – Tabelle mit den für die Berechnung der Brückentragfähigkeit verwendeten Lastfällen und Lastgruppen
- **Kombinationen** – Tabelle mit den für die Berechnung der Brückentragfähigkeit verwendeten Kombinationen

12.3 Untergruppe Berichtansicht



Einstellungsmöglichkeiten zum Drucken und Exportieren des Berichts:

- **Aktualisieren** – Aktualisieren des Berichts gemäß den aktuellen Einstellungen des Berichtinhalts
- **Drucken** – Drucken des Berichts am ausgewählten Gerät
- **Vorschau** – Anzeige der Druckvorschau des Berichts
- **DOC** – Speichern des Berichts im DOC-Format
- **PDF** – Speichern des Berichts im PDF-Format