

**IDEA RCS**  
**(Reinforced Concrete Section)**  
**Nachweis von Betonquerschnitten**

**Handbuch**  
(Stand Februar 2022)

Inhalt	
1 Einleitung.....	11
1.1 Systemanforderungen.....	11
1.2 Installationsrichtlinien.....	11
2 Terminologie.....	12
2.1 Abschnitt.....	13
2.2 Extremlasten.....	13
2.3 Bemessungsbauteil.....	13
2.4 Bewehrter Abschnitt.....	13
3 Benutzeroberfläche.....	14
3.1 Ansichtseinstellung im Hauptfenster.....	15
3.1.1 Einstellungen des DXF Exports.....	15
3.2 Tabellen-Editor.....	16
4 Ein neues Projekt beginnen.....	18
4.1 Einstellung der Projektdaten und Standardwerte.....	19
5 Arbeiten mit Abschnitten.....	21
5.1 Untergruppe Satz.....	22
5.2 Untergruppe Import.....	23
5.3 Untergruppe Abschnitt.....	24
5.3.1 Eingabe eines neuen Abschnitts.....	25
5.4 Untergruppe Extremwert.....	26
5.4.1 Bearbeiten von Extremwerten mittels Tabellen-Editor.....	26
5.5 Untergruppe Bemessungsbauteil.....	27
5.5.1 Eingabe eines neuen Bemessungsbauteils.....	27
5.6 Untergruppe Bewehrter Querschnitt.....	28
5.6.1 Neuer bewehrter Querschnitt.....	28
5.6.2 Kopieren eines Querschnitts.....	28
5.6.3 Kopieren einer Bewehrung.....	29
5.7 Untergruppe Berechnung.....	30
5.8 Untergruppe Bericht.....	31
5.8.1 Berichtseinstellungen.....	31
5.8.2 Detaillierte Berichtseinstellung.....	33
5.8.2.1 Gruppendaten.....	34
5.8.2.2 Gruppennachweise.....	34
5.8.2.3 Gruppeneinstellungen.....	34

5.8.2.4 Detaillierte Berichteinstellungen für detaillierte Nachweisbereiche .....	35
6 Bemessungsbauteile .....	36
6.1 Daten der Bemessungsbauteile für alle Bauteile .....	37
6.2 Zusammengefasste Bauteildaten.....	38
6.3 Daten für die Berechnung der Biegeschlankheit .....	39
6.3.1 Untergruppe Bemessungsbauteil .....	39
7 Bewehrte Querschnitte .....	40
7.1 Untergruppe Bewehrter Querschnitt .....	40
8 Querschnittsform .....	41
8.1 Eingabe eines neuen Querschnitts .....	41
8.2 Allgemeine Querschnitte .....	42
8.3 Eingabe der Abmessungen des Querschnitts .....	43
8.4 Eingabe eines Querschnitts durch Koordinaten der Eckpunkte .....	44
8.4.1 Eingabe von Öffnungen bei allgemeinen Querschnitten.....	44
8.4.2 Neue allgemeine Öffnung.....	45
8.4.3 Neue rechteckige Öffnung.....	46
8.4.4 Neue kreisförmige Öffnung.....	47
8.4.5 Verschieben des Ursprungs .....	48
8.5 Bemaßung des Querschnitts.....	49
8.6 Änderungen des Querschnitts.....	50
8.6.1 Bearbeiten von Verbundquerschnitten .....	50
9 Vorspannbewehrung .....	51
9.1 Editor der Vorspannbewehrung .....	52
9.1.1 Spannglieder .....	53
9.1.1.1 Lage von Spanngliedern definiert durch Koordinaten .....	54
9.1.1.2 Lage von Spanngliedern auf Kante.....	56
9.1.1.3 Zerlegte Spanngliedlagen .....	56
9.1.2 Spannkanäle .....	57
9.1.2.1 Lage der Hüllrohre definiert durch Koordinaten.....	58
9.1.2.2 Lage der Hüllrohre auf Kante .....	59
9.1.2.3 Zerlegte Lagen der Hüllrohre .....	59
9.1.3 Löschen von Vorspannbewehrung .....	60
9.1.4 Importieren und Exportieren von Vorspannbewehrung .....	60
9.1.5 Ansichtseinstellungen bei Vorspannbewehrung .....	61
9.2 Bearbeiten von Spanngliedern.....	62

---

9.3 Bearbeiten von Hüllrohren und Trennröhren .....	64
9.4 Löschen von Vorspannbewehrung.....	65
9.5 Anzeigeeinstellung zur Vorspannbewehrung .....	65
10 Bauphasen .....	66
10.1 Bauphasen.....	66
10.2 Einwirkungsphasen .....	68
10.2.1 Einflüsse in den Querschnittskomponenten .....	70
10.2.2 Untergruppe Neuberechnung von Verlusten .....	70
10.2.3 Untergruppe Resultierende der Phase .....	71
11 Eingabe von Lasten.....	72
11.1 Schnittgrößen auf 1D Abschnitten .....	73
11.2 Schnittgrößen auf 2D Abschnitten .....	74
11.2.1 Untergruppe Neuberechnung der Bemessungslasten.....	74
11.3 Auswirkungen nach Theorie 2. Ordnung.....	75
11.3.1 Neuberechnung der Schnittgrößen.....	75
11.4 Lasten auf abgestuften Abschnitten .....	76
11.4.1 Übernehmen von Schnittgrößen aus Einwirkungsphasen .....	77
11.4.2 Untergruppe Resultierende der Phase .....	77
12 Betonbewehrung .....	78
12.1 Bewehrung von 1D Bauteilen.....	79
12.1.1 Bearbeiten der Deckung von 1D Abschnitten.....	80
12.1.2 Eingabe von 1D Bauteilbewehrung mittels Vorlage.....	81
12.1.3 Bewehrungseingabe für einachsig gespannte Platten mittels Vorlage ...	82
12.1.4 Bearbeiten von Bügeln .....	83
12.1.5 Bearbeiten von Schlaufen .....	83
12.1.6 Bearbeiten von Längsbewehrung.....	84
12.1.6.1 Bearbeiten von gemeinsamen Bewehrungseigenschaften.....	84
12.1.6.2 Eigenschaften Längsbewehrungslagen .....	85
12.1.6.3 Legendetails.....	87
12.2 Editor der Betonbewehrung für 1D Bauteile.....	88
12.2.1 Bearbeiten der Deckung.....	89
12.2.2 Eingabe von Bewehrung mittels Vorlage.....	90
12.2.3 Bewehrungseingabe für einachsig gespannte Platten mittels Vorlage ...	92
12.2.4 Bewehrungsbemessung.....	93
12.2.5 Schubbewehrung.....	94

12.2.5.1 Bügel.....	94
12.2.5.1.1 Allgemeine Bügel.....	95
12.2.5.1.2 Bügel um Stäbe von Längsbewehrung .....	96
12.2.5.1.3 Bügel durch Querschnittspunkte .....	97
12.2.5.1.4 Zerlegte Bügel.....	98
12.2.5.2 Schlaufen .....	99
12.2.5.2.1 Schlaufenlagen .....	100
12.2.6 Längsbewehrung .....	100
12.2.6.1 Bewehrungslagen durch Koordinaten.....	102
12.2.6.1.1 Lagendetails.....	103
12.2.6.2 Bewehrungslage auf Kante.....	104
12.2.6.3 Bewehrungslage auf allen Kanten .....	105
12.2.6.4 Bewehrungslagen in Sicken von Trapezblechen .....	106
12.2.6.5 Bewehrungslage durch Abstand.....	107
12.2.7 Nutzereinstellung bei Bewehrung .....	108
12.2.7.1 Eingabe eines auf Schub wirksamen Querschnitts.....	108
12.2.7.2 Eingabe von wirksamen Querschnitten für Torsion.....	109
12.2.8 Löschen von Bewehrung .....	110
12.2.9 Import and Export von bewehrten Querschnitten .....	110
12.2.10 Ansichtseinstellungen von bewehrten Querschnitten .....	110
12.3 Bewehrung von 2D Bauteilen.....	111
12.3.1 Eingabe von Bauteilbewehrung (2D) mittels Vorlage .....	111
12.3.2 Eingabe neuer Stäbe für Querschnitte von 2D Bauteilen .....	112
12.3.3 Bearbeiten von Längsbewehrung in 2D Bauteilen (2D).....	114
12.3.4 Scherbewehrung bei Bauteilen (2D).....	114
12.3.4.1 Untergruppe Schlaufen .....	114
12.3.4.2 Neue Schlaufen .....	115
12.3.4.3 Bearbeiten von Schlaufen .....	116
12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen .....	117
12.4.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlage.....	117
12.4.2 Vorlagen-Manager.....	118
12.5 Löschen von Bewehrung.....	120
12.6 Import von bewehrten Querschnitten .....	121
12.7 Export von bewehrten Querschnitten .....	122
12.8 Ansichtseinstellungen von bewehrten Querschnitten.....	123

---

13 Nachweisergebnisse .....	124
13.1 Nachweiseinstellungen bei 1D Bauteilen .....	125
13.2 Nachweiseinstellungen bei 2D Bauteilen .....	126
13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination .....	127
13.3.1 Untergruppe Berechnung .....	127
13.4 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten.....	128
13.5 Gesamtnachweis.....	129
13.5.1 Untergruppe Kennzeichnung der Komponente .....	129
13.6 Nachweis der Tragfähigkeit.....	130
13.6.1 Untergruppe Ergebnistyp.....	131
13.6.2 Untergruppe Kombinationen.....	131
13.6.3 Untergruppe Nachweisrichtungen.....	131
13.6.4 Untergruppe Diagrammtyp .....	131
13.6.5 Untergruppe Abschnitte mit Interaktionsoberfläche .....	132
13.6.6 Untergruppe Punkte anzeigen.....	132
13.6.7 Raster der Abschnitte mit Interaktionsoberfläche .....	132
13.6.8 Untergruppe Exportieren des Interaktionsdiagramms .....	133
13.6.9 Untergruppe Farbeinstellung .....	133
13.6.10 Untergruppe Anzeigeeinstellungen.....	134
13.6.11 Untergruppe Berechnung .....	134
13.6.12 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	134
13.7 Schubnachweis.....	135
13.7.1 Untergruppe Kombinationen.....	135
13.7.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	135
13.7.3 Untergruppe Widerstandsbereich .....	135
13.7.4 Untergruppe Berechnung .....	135
13.8 Torsionsnachweis .....	136
13.8.1 Untergruppe Kombinationen.....	136
13.8.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	136
13.8.3 Untergruppe Berechnung .....	136
13.9 Interaktionsnachweis von Schub, Torsion, Biegung und Normalkraft .....	137
13.9.1 Untergruppe Kombinationen.....	138
13.9.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	138
13.9.3 Untergruppe Ansicht.....	138
13.9.4 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	138

13.9.5 Untergruppe Nachweisrichtungen .....	139
13.9.6 Untergruppe Dehnung .....	139
13.9.7 Untergruppe Spannung .....	139
13.9.8 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse .....	140
13.9.9 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	141
13.9.10 Untergruppe Resultierende Kräfte .....	141
13.9.11 Untergruppe Querschnitt .....	142
13.9.12 Untergruppe Ergebnistyp.....	142
13.9.13 Nachweis mittels Spannungs-Dehnungs Diagramm.....	143
13.9.13.1 Untergruppe Querschnitt.....	144
13.9.13.2 Untergruppe Kennzeichnung der Extremwerte .....	144
13.9.13.3 Untergruppe Spannung-Dehnung-Diagramm .....	144
13.10 Ermüdungsnachweis.....	145
13.10.1 Untergruppe Ansicht.....	145
13.10.2 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	145
13.10.3 Untergruppe Nachweisrichtungen .....	145
13.10.4 Untergruppe Dehnung .....	145
13.10.5 Untergruppe Spannung .....	145
13.10.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse .....	145
13.10.7 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	145
13.10.8 Untergruppe Resultierende Kräfte .....	145
13.10.9 Untergruppe Querschnitt .....	145
13.10.10 Untergruppe Ergebnistyp.....	145
13.10.11 Untergruppe Ermüdungskombination .....	146
13.10.12 Untergruppe Berechnung .....	146
13.11 Nachweis der Spannungsbegrenzung .....	147
13.11.1 Untergruppe Ansicht.....	147
13.11.2 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	147
13.11.3 Untergruppe Nachweisrichtungen .....	147
13.11.4 Untergruppe Dehnung .....	147
13.11.5 Untergruppe Spannung .....	147
13.11.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse .....	147
13.11.7 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	147
13.11.8 Untergruppe Ergebnisse.....	147
13.11.9 Untergruppe Querschnitt .....	148

13.11.10 Untergruppe Steifigkeit .....	148
13.11.11 Untergruppe Export .....	148
13.11.12 Untergruppe Berechnung .....	148
13.11.13 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	148
13.12 Nachweis der Rissbreite .....	149
13.12.1 Untergruppe Ansicht.....	149
13.12.2 Untergruppe Nachweisrichtungen .....	149
13.12.3 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	149
13.12.4 Untergruppe Dehnung .....	149
13.12.5 Untergruppe Spannung .....	149
13.12.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse .....	149
13.12.7 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	149
13.12.8 Untergruppe Ergebnisse.....	149
13.12.9 Untergruppe Querschnitt .....	150
13.12.10 Untergruppe Ergebnistyp.....	150
13.12.11 Untergruppe Export .....	150
13.12.12 Untergruppe Berechnung .....	150
13.12.13 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	150
13.12.14 Untergruppe Risse.....	150
13.13 Nachweis der Biegeschlankheit .....	151
13.14 Nachweis des Sprödbruchs .....	152
13.15 Konstruktive Auflagen .....	153
13.15.1 Untergruppe Kennzeichnung der Komponente .....	153
13.15.2 Untergruppe Berechnung .....	153
13.16 Überprüfen des Lastverhaltens .....	154
13.16.1 Untergruppe Kombinationen.....	154
13.16.2 Untergruppe Ansicht.....	154
13.16.3 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	154
13.16.4 Untergruppe Nachweisrichtungen .....	154
13.16.5 Untergruppe Dehnung .....	154
13.16.6 Untergruppe Spannung .....	154
13.16.7 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse .....	154
13.16.8 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	154
13.16.9 Untergruppe Resultierende Kräfte .....	154
13.16.10 Untergruppe Querschnitt .....	154

13.16.11 Untergruppe Ergebnistyp.....	154
13.16.12 Untergruppe Berechnung .....	154
13.17 Steifigkeitsberechnung.....	155
13.17.1 Untergruppe Ansicht.....	155
13.17.2 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	155
13.17.3 Untergruppe Dehnung .....	155
13.17.4 Untergruppe Spannung .....	155
13.17.5 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse.....	155
13.17.6 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	155
13.17.7 Untergruppe Ergebnisse.....	155
13.17.8 Untergruppe Querschnitt .....	155
13.17.9 Untergruppe Ergebnistyp.....	155
13.17.10 Untergruppe Berechnung .....	155
13.17.11 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen.....	155
13.18 Berechnung des M-N-k Diagramms .....	156
13.18.1 Untergruppe Ansicht.....	156
13.18.2 Untergruppe M-N-k.....	156
13.18.3 Untergruppe Ansichtseinstellung .....	157
13.18.4 Untergruppe Dehnung .....	157
13.18.5 Untergruppe Spannung .....	157
13.18.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse.....	157
13.18.7 Untergruppe Ergebnisverlauf.....	157
13.18.8 Untergruppe Ergebnisse.....	157
13.18.9 Untergruppe Querschnitt .....	157
14 Materialdatenbank .....	158
15 Norm- und Berechnungseinstellungen .....	160
16 Anwendungseinstellungen.....	162
16.1 Einheiten einstellen.....	162
16.2 Allgemeine Anwendungseinstellungen.....	164
16.2.1 Anzeigeeinstellungen Ergebnisse.....	164
16.2.2 Anzeigeeinstellungen Bewehrung .....	164
16.2.3 Anzeigeeinstellungen Querschnitte .....	165
16.2.4 Einstellungen zur Texthöhe .....	165
16.2.5 Sonstiges.....	166
17 Formatieren von Textdateien zum Import/ Export.....	167

17.1 TXT-Datei.....	167
17.2 .NAV-Datei .....	169
17.3 Import aus einer XML-Datei .....	171
17.3.1 Abschnitt Querschnitte .....	172
17.3.2 Abschnitt Materialien .....	180
17.3.3 Abschnitt Bauteile (1D).....	181
17.3.4 Abschnitt Verstärkungen .....	182
17.3.5 Beliebige Bauteile.....	182
17.3.6 Abschnitt Bauteile (2D).....	182
17.3.7 Lastfälle .....	183
17.3.8 Kombinationen.....	183
17.3.9 Benannte Auswahl.....	183
17.3.10 Regeln beim Übertragen von Schnittgrößen zu Lastextremen .....	184
17.3.11 Schnittgrößen auf Bauteilen .....	187
17.3.12 Bauteile (2D) – Schnittgrößen .....	188

# 1 Einleitung

## 1.1 Systemanforderungen

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

- Betriebssystem:  
Minimum: Windows 8.1, 64 Bit  
Empfehlung: Windows 10, 64 Bit  
  
Arbeitsspeicher:  
Minimum: 4 GB RAM  
Empfehlung: 8 GB RAM
- Festplattenspeicher:  
Mindestens 700 MB
- Grafikkarte:  
Minimum: Windows True Color-Anzeigeadapter mit einer Auflösung von 1024 × 768  
Empfehlung: Einzelne OpenGL 4.2-kompatible Grafikkarte mit 8 GB RAM und einer Auflösung  
von bis zu 2560 x 1600
- Prozessor:  
Minimum: Intel Pentium 4 oder AMD Athlon 64  
Empfehlung: Intel Core i7 oder Core i5 Prozessor und kompatibel
- Framework:  
Minimum: Microsoft .NET Framework 4.8
- Server (bei Netzwerklizenzen):  
Minimum: Windows Server 2012

## 1.2 Installationsrichtlinien

IDEA RCS wird als Teil des IDEA StatiCa Pakets installiert.

## 2 Terminologie

IDEA RCS ist ein Programm zur Berechnung von bewehrten Betonabschnitten, wobei die Analyse nach EN 1992-1-1 und 1992-2 mit oder ohne nationalem Anhang und zum Nachweise von bewehrten Betonabschnitten nach SIA 262:2003.

It is a standalone application used in addition to a standard static analysis.

IDEA RCS kann in zwei Modulen der Produktpalette der Firma IDEA RS verwendet werden:

- Als eigenständige Anwendung als Zusatz zur statischen Standardanalyse. Querschnitte, Bewehrung und Lasten werden vom Nutzer eingegeben.
- Als Modul, verbunden mit einer übergeordneten Anwendung; Querschnitte und Lasten oder Vorspannbewehrung werden aus der übergeordneten Anwendung generiert. In diesem Modus kann es passieren, dass nicht die gesamte Funktionalität als eigenständige Anwendung verfügbar ist. Die Daten für die eigenständige IDEA RCS Anwendung können aus dem hier ausgeführt Modul IDEA RCS exportiert werden.

Das Programm führt mehrere Nachweise durch:

- Abschnitte mit Betonbauteilen mit Längs-, Torsions- und Scherbewehrung für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) mit optionaler Funktion der Berechnung der Kurzzeit- oder Langzeitsteifigkeit von (brüchigen) Querschnitten für den Durchbiegungsnachweis.
- Darüberhinaus eine detaillierte Reaktionsanalyse für benutzerdefinierte Schnittgrößen sowie die Möglichkeit der Analyse der Interaktion aller inneren Kräfte einschließlich Scher- und Torsionskräfte. Sowohl eine Reihe gängiger Querschnitte wie T-, L-, rechteckige, kreisförmige oder O-förmige als auch frei definierbare Querschnitte (sogenannte „allgemeine Querschnitte“) können verwendet werden.
- Betonplatten-Abschnitte, definiert als einfach/ zweifach tragende Platten, Wände oder breiten Trägern bzgl. Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG). Darüber hinaus ist ein detaillierter Reaktionsnachweis und Nachweis der Rissbreite verfügbar.
- Vorspannung kann in Trägerquerschnitte entweder über Spannglieder, vorgespannt oder mit Vorspannung im nachträglichen Verbund, eingegeben werden.

## 2.1 Abschnitt

Die Anwendung arbeitet mit einzelnen Abschnitten. Der Abschnitt ist definiert durch seinen Bezug zu den spezifischen Bauteildaten und den Bewehrungsdaten (Aufbau). Jedem Abschnitt wird eine oder mehrere Reihen von Lasten (Extremlasten) zugordnet; ein Projekt in IDEA RCS kann mehrere Abschnitte mit mehreren Bauteilen, Bewehrungsaufbauten und Lasten beinhalten.

Die Anwendung arbeitet für folgende Abschnittstypen:

- **1D Bauteilabschnitte.** Für einen 1D Bauteilabschnitt können nur die Bauteildaten und die Lasten des 1D Bauteils festgelegt werden. Querschnitte können mit Bewehrung oder Spanngliedern verstärkt werden. Spannglieder werden als Bewehrung berücksichtigt – Auswirkungen von Vorspannung werden nicht berücksichtigt.
- **2D Bauteilabschnitte.** Für einen 2D Bauteilabschnitt können nur die Bauteildaten und die Lasten des 2D Bauteils festgelegt werden.
- **Abgestufte 1D Bauteilabschnitte.** Für einen abgestuften 1D Bauteilabschnitt können die Abschnittsdaten und die Lasten der 1D Bauteile festgelegt werden. Querschnitte können mittels Bewehrung oder Spannglieder verstärkt werden, dabei werden Auswirkungen von Vorspannung berücksichtigt.

## 2.2 Extremlasten

Extremlasten sind eine Reihe von Kombinationen von inneren Kräften, insbesondere eine Kombination für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und drei Kombinationen für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Charakteristisch, Häufig, Quasi-permanent).

Einem Abschnitt können mehrere Extremlasten zugewiesen werden. Wird der Nachweis eines einzelnen Abschnitts durchgeführt, wird der bewehrte Abschnitt nur für die entsprechende Extremlast überprüft.

Wird der Gesamtnachweis aller Abschnitte durchgeführt, wird jeder Abschnitt für alle Extremlasten überprüft, die dem Abschnitt zugewiesen sind.

## 2.3 Bemessungsbauteil

Die Daten des Bemessungsbauteils legen die Informationen über das gesamte Element fest (Typ, Expositionsklasse, Kriechkoeffizient etc.), für das ein festgelegter Abschnitt nachgewiesen wird. Die Daten des benutzerdefinierten Bemessungsbauteils können mehreren Abschnitten zugewiesen werden. Jede Änderung in den Daten des Bemessungsbauteils wird auf alle damit verbundenen Abschnitte übertragen.

## 2.4 Bewehrter Abschnitt

Der bewehrte Abschnitt legt den Bewehrungsaufbau fest: Geometrie des Abschnitts, Längsbewehrung, Scherbewehrung, angewendete Deckung(en) und Bewehrungsmaterial. Der Bewehrungsaufbau kann mehreren Abschnitten zugewiesen werden. Jede Änderung in den Daten des bewehrten Abschnitts wird auf alle damit verbundenen Abschnitte übertragen.

### 3 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche des Programms setzt sich aus folgenden Gruppen zusammen:

- Navigator – beinhaltet die Hauptbefehle zum Arbeiten mit dem Projekt
- Untergruppen – Kontrolleinstellungen; Untergruppen ändern sich gemäß des entsprechenden Befehls im Navigator
- Hauptfenster – Bild, Diagramm oder Text gemäß des aktuellen Befehls im Navigator
- Datenfenster – Objekteigenschaften und Berechnungsergebnisse gemäß des aktuellen Befehls im Navigator
- Informationsfenster – aktuelle Informationen in Bezug auf das Projekt

The screenshot shows the IDEA StatiCa RCS software interface. The main window displays an N-M interaction diagram for a cross-section. The diagram shows a red diamond-shaped interaction curve with a green point at the origin (N=0,0, M=0,0) and a red point at the top (N = -5582,5, M = 0,0). The axes are labeled N [kN] and M [kNm].

Callouts identify the following components:

- Navigator:** Located on the left side, showing a tree view of the project structure.
- Untergruppen:** Located at the top right, showing a list of sub-groups for the current element.
- Hauptfenster:** The central area displaying the N-M interaction diagram.
- Datenfenster:** Located at the bottom left, showing a table of results for the combination GZT Grund.
- Informationsfenster:** Located at the bottom right, showing a table of verification results for the current section.

**Kapazität N-M-M**

Ergebnisse für Kombination: GZT Grund

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Wert [%]	Grenze [%]	Nachweis
0,0	0,0	0,0	Nu-Mu-Mu	0,0	100,0	OK

**Querschnittstragfähigkeit bei Einwirkung von Biegung und Normalkraft**

Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N & N1	0,0	-5582,5	1117,6

**Nachweis des aktuellen Abschnitts**

Nachweis	Wert	Status
Kapazität N-M-M	0,0	✓
Schub	0,0	✓
Torsion	0,0	✓
Interaktion	0,0	✓
Ermüdung	55,6	✓
Spannungsbegrenzung	0,0	✓
Rissbreite	1000,0	✓
Biegeschlankheit	0,0	✓
Konstruktionsregeln	1000,0	✓
Feuerwiderstand	111,1	✗

### 3.1 Ansichtseinstellung 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 darstellen** – 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

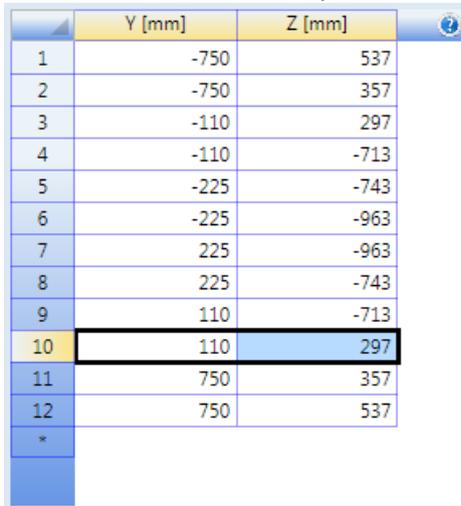
Beim Export in eine 2D DXF-Datei können folgende Eigenschaften eingestellt werden:

- **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 Tabellen-Editor

Manche Eingabedaten (Koordinaten von Querschnitten, Werte der Schnittgrößen etc.) können über den Tabellen-Editor eingegeben werden.

Das Kopieren und Einfügen in/aus der Zwischenablage kann zur Eingabe von Werten in einzelne Zellen oder in mehrere Zellen (Über die Tastenkombinationen STRG-C und STRG-V) verwendet werden.



	Y [mm]	Z [mm]
1	-750	537
2	-750	357
3	-110	297
4	-110	-713
5	-225	-743
6	-225	-963
7	225	-963
8	225	-743
9	110	-713
10	110	297
11	750	357
12	750	537
*		

- Zellen (Bereiche) können aus einer Microsoft Excel-Tabelle in die Tabelle eingefügt werden
- Beim Einfügen der Daten in die Tabelle werden die Daten an der aktuellen Position in der Tabelle eingefügt.
- Ist die Anzahl der Spalten in der Zwischenablage größer als die Anzahl der Spalten in der Zieltabelle, werden die redundanten Spalten ignoriert.
- Ist die Anzahl der Zeilen in der Zwischenablage größer als 1, werden die Zeilen nach der aktuellen Zeile in der Zieltabelle überschrieben. Ist die Anzahl der eingefügten Zeilen größer als die Anzahl der Zeilen in der Zieltabelle, wird die erforderliche Anzahl neuer Zeilen in die Zieltabelle eingefügt.
- Wird ein Bereich in der Zieltabelle ausgewählt und die Zwischenablage enthält nur den Wert einer Zelle, werden alle Zellen im ausgewählten Bereich beim Einfügen aus der Zwischenablage mit demselben Wert gefüllt.
- Zum Hinzufügen einer neuen Zeile zur Tabelle, klicken Sie auf die Zelle in der Indexspalte oder verwenden Sie die Tastenkombination **STRG + EINGABE** (die letzte Zeile der Tabelle muss als aktuelle Zeile festgelegt sein).

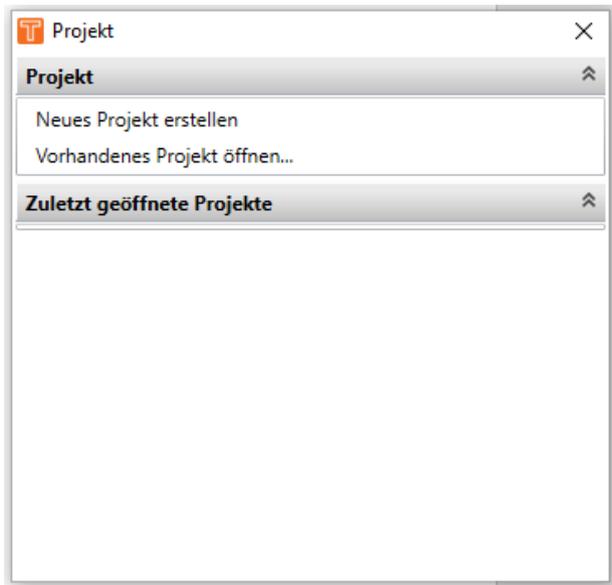
Mögliche Tastenkombinationen beim Arbeiten mit dem Tabellen-Editor:

- **STRG + +** – Einfügen einer Zeile vor der aktuellen Zeile
- **STRG + ENTER** – Anfügen einer Zeile zur aktuellen Zeile
- **STRG + -** – Löschen der aktuellen Zeile
- **STRG + A** – Auswählen der gesamten Tabelle
- **STRG + C (STRG + INS)** – Kopieren der ausgewählten Zellen in die Zwischenablage
- **STRG + V (SHIFT + INS)** – Einfügen der Zwischenablage in die Tabelle.
- **TAB** – Ändern der aktuellen Zelle nach rechts durch Bewegen innerhalb der Zellen
- **SHIFT + TAB** – Ändern der aktuellen Zelle nach links durch Bewegen innerhalb der Zellen
- **<, >, ^, v** – Ändern der aktuellen Zelle nach links, rechts, oben, unten
- **F2** – Wechsel zum Bearbeitungsmodus der Zelle. Wechseln der Zelle unter Beibehaltung der Änderungen oder Verwerfen der Änderungen mittels **ESC**
- **ESC** – Schließen des Bearbeitungsmodus und Verwerfen der Änderungen

## 4 Ein neues Projekt beginnen

Wurde IDEA RCS über eine übergeordnete Anwendung gestartet, ist das Erstellen eines neuen Projekts nicht verfügbar.

Während der Installation wurde automatisch eine Verknüpfung auf dem Desktop erstellt. Durch einen Doppelklick wird das Programm gestartet. Der Anwender kann **ein neues Projekt erstellen** oder ein **vorhandenes Projekt** aus der Liste der zuletzt geöffneten Projekte **öffnen**.



Ein Klick auf **Neues Projekt erstellen** öffnet den Dialog zur Definition der anfänglichen Projektparameter und des anfänglichen Bauteiltyps.



Nach Einstellen der Standardwerte, des Bauteiltyps und einem Klick auf **OK** wird ein neues Projekt mit den eingestellten Parametern erzeugt. Der ausgewählt Abschnitt wird im Navigator als aktuell eingestellt.

## 4.1 Einstellung der Projektdaten und Standardwerte

Das Ändern der Projektdaten und des Standardmaterials erfolgt über die Einstellung **Projektdaten** in der Untergruppe **Einstellungen**. Daraufhin öffnet sich der Dialog **Projektdaten** mit den detaillierten Eigenschaften.

- **Norm** – Einstellen der Norm zu EC (Eurocode) oder Laden von benutzerdefinierten Einstellungen der Normparameter
- **Nationaler Anhang** – Einlesen eines der verfügbaren nationalen Anhänge mit entsprechenden Parametern
- **EN 1992-2** – Querschnittsnachweis nach EN 1992-2. Ist EN 1992-2 ausgewählt, können keine Daten zum Nachweis der Biegesteifigkeit eingegeben werden und der Nachweis der Biegesteifigkeit wird nicht durchgeführt
- **EN 1992-3** – Querschnittsnachweis nach EN 1992-3, Silos und Behälterbauwerke aus Beton
- **Ermüdung** – Eingabe von Ermüdungslast-Kombinationen und Ermüdungsnachweis
- **Anhang NN** – Ermüdungsnachweis gemäß Anhang der NN. Für diese Einstellung muss die Einstellung EN 1992-2 aktiviert sein
- **Feuerwiderstand** – Feuerwiderstandsnachweis nach EN 1992-1-2:2006-11
- **Nutzungsdauer** – Bemessungswert der Lebensdauer

- **Voreingestellte Expositionsclassen** –  
Einstellung für neue Bauteile. Die Expositionsklasse beeinflusst die verfügbaren Materialien beim Beton und der Bewehrung
- **Voreingestellte Betonklasse** –  
Zuweisung der Betonklasse zu neu eingegebenen bewehrten Abschnitten
- **Voreingestellte Stahlklasse der Bewehrung** –  
Zuweisung der Bewehrungsklasse zu neu eingegebenen Bewehrungsstäben und Bügeln
- **Voreingestellte Spannstahlklasse** –  
Zuweisung der Stahlklasse des Spannstahls zu neu eingegebenen Spanngliedern

## 5 Arbeiten mit Abschnitten

Zum Öffnen des Dialogs mit allen definierten Abschnitten im aktuellen Projekt klicken Sie **Projektübersicht > Abschnitte**.

Im Hauptfenster des Dialogs werden die Abschnitte so angeordnet, wie sie erstellt wurden (mindestens ein Abschnitt ist immer verfügbar).

Die Liste mit den zum Abschnitt zugeordneten Extremlasten wird im Datenfenster angezeigt.

Haupt									
	Querschnittname	Abschnittstyp	Bemessungsbauteil	Bauteiltyp	Bewehrter Querschnitt	hD [mm]	Positionsangabe	Wert	Ergebnisstatus
1	S 1	Verstärkt	M 1	Träger	R 1	100	Einfeld	0,0	?

Daten				
	Name des Extremwertes	Zeit [d]	Wert	Ergebnisstatus
1	S 1 - E 1	28,0	0,0	?

Im Hauptfenster des Dialogs ist in der Spalte **Querschnittsname** ein Umbenennen des Abschnitts möglich. In den Spalten **Bemessungsbauteil** und **Bewehrter Querschnitt** können aus den Listen der verfügbaren Bauteildaten/ bewehrten Querschnitte im Projekt die entsprechenden Daten des Bemessungsbauteils oder des bewehrten Querschnitts zugewiesen werden.

Wurde ein Abschnitt bereits berechnet, wird in der Spalte **Wert** der, aus allen möglichen Nachweisen aller Extremwerte, maximale Nachweiswert angezeigt. In der Spalte **Status** wird der aktuelle Nachweisstatus (OK/ NICHT OK) angezeigt.

In der Spalte **Name des Extremwertes** im Datenfenster kann der Name der Extremlast geändert werden. Das Betonalter wird in der Spalte **Zeit** angezeigt. Für jede Extremlast wird der Maximalwert aus allen Nachweisen und der entsprechende Status in den Spalten **Wert** und **Nachweisstatus** angezeigt.

Der Wert des Alters kann nur die Extremlast geändert werden, die vorgespannten Abschnitten zugewiesen wurde.

Verfügbar sind die Untergruppen **Import**, **Satz**, **Abschnitt**, **Extremwert**, **Bemessungsbauteil**, **Bewehrter Abschnitt**, **Berechnung**, **Bericht** und **Ausdruck**.

## 5.1 Untergruppe Satz

Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.



Für eine schnelle Eingabe eines neuen Abschnitts mit einem neuen, bewehrten Abschnitt, neuen Bauteildaten und neuen Extremlasten klicken Sie **Satz**.

- **Träger** – Neuer Abschnitt für 1D Bauteile als Typ Träger (mit neuem bewehrtem Abschnitt)
- **Druckbauteil** – Neuer Abschnitt für 1D Bauteile als Typ Druckbauteil (mit neuem bewehrtem Abschnitt)
- **Einachsig gespannte Platte** – Neuer Abschnitt für 1D Bauteile als Typ einachsig gespannte Platte (mit neuem bewehrtem Abschnitt)
- **Schale-Platte** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile als Typ Schale-Platte (Kombination von Membran und Biegemomenten, Bemessungsregeln gemäß Platten) mit neuem bewehrtem Abschnitt
- **Schale-Wand** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile als Typ Schale-Wand (Kombination von Membran und Biegemomenten, Bemessungsregeln gemäß Platten) mit neuem bewehrtem Abschnitt
- **Platte** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile als Typ Platte (Biegemomente) mit neuem bewehrtem Abschnitt
- **Wand** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile als Typ Platte (Membrankräfte) mit neuem bewehrtem Abschnitt
- **Wandartiger Träger** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile als Typ Wandartiger Träger (Membrankräfte) mit neuem bewehrtem Abschnitt

## 5.2 Untergruppe Import

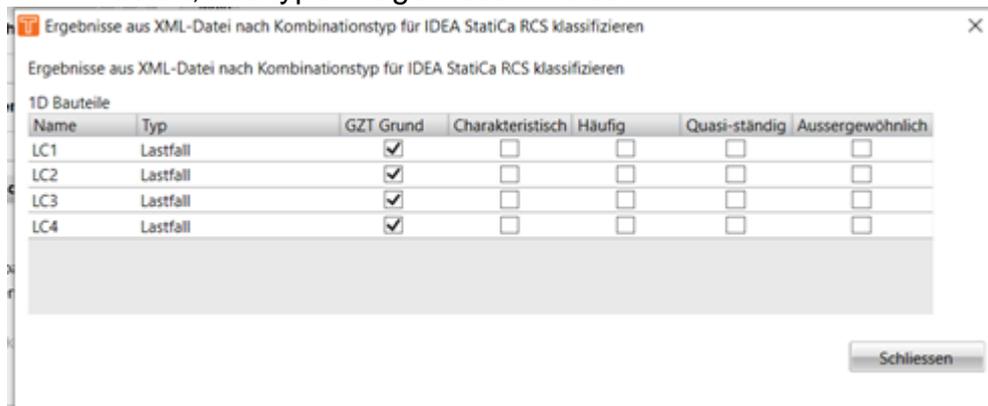
Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.



Zum Importieren von Abschnitten, bewehrten Querschnitten und Extremlasten aus einer aus SCIA Engineer exportieren XML-Datei klicken Sie XML – Siehe **17.3 Import aus einer XML-Datei**.

Beinhaltet die Datei Ergebnistabellen für verschiedene Typen von Kombinationen, Lastfälle und Ergebnisklassen, kann IDEA RCS diese Ergebnisse den entsprechenden Lasten nicht automatisch zuweisen.

In diesem Fall kann ein Dialog mit einer Liste aller Lasttypen der importierten Ergebnistabellen und -typen aus SCIA Engineer den entsprechenden, in IDEA RCS verwendeten, Lasttypen zugewiesen werden.



Jede Tabellenzeile stellt einen Lastfall dar, der in der importierten XML-Datei "gefunden" wurde.

Die Tabelle beinhaltet folgende Spalten:

- **Name** – Namen der importierten Lastfälle, Kombinationen und Ergebnisklassen
- **Typ** – Lasttyp, der für den speziellen Lastnamen gefunden wurde
- **GZT Grund, Charakteristisch, Quasi-ständig, Zufällig** – Zuordnung des Ergebnisses der entsprechenden Zeile zum ausgewählten Lastfalltyp in IDEA RCS

### 5.3 Untergruppe Abschnitt

Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.

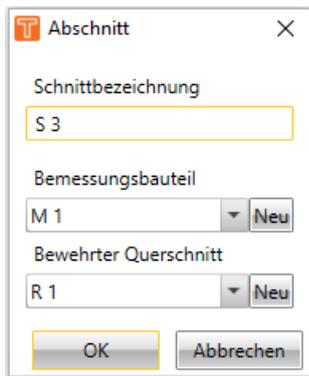
Zum Hinzufügen, Kopieren oder Entfernen von Abschnitten klicken Sie **Abschnitte**. Der bestehende (oder neu erzeugte) und bewehrte Querschnitt kann einem neuen Abschnitt zugeordnet werden.



- **Neuer verstärkter 1D Abschnitt** – Neuer Abschnitt für 1D Bauteile mit Betonbewehrung  
– Siehe **5.3.1 Eingabe eines neuen Abschnitts**
- **Neu 1D Abgestuft** – Neuer Abschnitt für 1D Bauteile  
– Siehe **5.3.1 Eingabe eines neuen Abschnitts**
- **Neu 2D** – Neuer Abschnitt für 2D Bauteile  
– Siehe **5.3.1 Eingabe eines neuen Abschnitts**
- **Kopieren** – Kopieren des definierten Querschnitts einschließlich der zugewiesenen Extremlasten
- **Löschen** – Löschen des definierten Querschnitts einschließlich der zugewiesenen Extremlasten
- **Zerlegen** – Zerlegen des Abschnitts, erzeugt aus Bauteilen mit Verstärkung (Vouten), zum Unterteilen von Abschnitten. Nur für von IDEA RCS gespeicherte Daten verfügbar, wenn IDEA RCS als Modul einer übergeordneten verbundenen Anwendung gestartet wurde

### 5.3.1 Eingabe eines neuen Abschnitts

Parameter eines neuen Abschnitts:



- **Schnittbezeichnung** – Eingabe/ Bearbeitung des Namens eines Abschnitts.
- **Bemessungsbauteil** – Auswahl eines Bemessungsbauteils aus der Liste und Zuweisen zu einem neuen Abschnitt. Es sind nur dem Abschnittstyp entsprechende Bemessungsbauteile (nur 1D oder 2D verfügbar)
- **Neu** – Eingabe eines neuen Bemessungsbauteils in die Liste der Bemessungsbauteile
- **Bewehrter Querschnitt** – Auswahl eines bewehrten Querschnitts aus der Liste und Zuweisen zu einem neuen Abschnitt. Die Liste der verfügbaren bewehrten Querschnitte ist nach dem ausgewählten Bauteil in der Liste **Bemessungsbauteil** gefiltert (d. h. für ein Druckbauteil können nur Querschnitte ausgewählt werden, deren Form und Bewehrung den Anforderungen für Druckbauteile entsprechen.)
- **Neu** – Eingabe eines neuen bewehrten Querschnitts in die Liste der Bemessungsbauteile

## 5.4 Untergruppe Extremwert

Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.



Zum Hinzufügen, Kopieren oder Entfernen von Extremlasten klicken Sie **Extremwert**.

- **Neu** – Eingabe einer neuen Extremlast in den aktuellen Abschnitt.
- **Tabellen-Editor** – Bearbeiten von Extremlasten mittels Tabellen-Editor
  - Siehe **3.2 Tabellen-Editor**
- **Kopieren** – Kopieren der ausgewählten Extremlast
- **Löschen** – Löschen der ausgewählten Extremlast

### 5.4.1 Bearbeiten von Extremwerten mittels Tabellen-Editor

Zum Bearbeiten des Inhalts von Extremwerten der inneren Lasten im aktuellen Abschnitt klicken Sie **Tabellen-Editor** in der Untergruppe **Extremwert**.

Der Dialog beinhaltet Tabs mit bestimmten Typen von Lastkombinationen. Ein Extremlast des aktuellen Abschnitts wird durch eine Tabellenzeile dargestellt. Für vorgespannte Abschnitte ist das Bearbeiten von Extremlasten mittels Tabellen-Editor nicht verfügbar. Der Tabellen-Editor ist in **3.2 – Tabellen-Editor** beschrieben.

## 5.5 Untergruppe Bemessungsbauteil

Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.



- **Neu 1D** – Neues 1D Bemessungsbauteil
- **Neu 2D** – Neues 2D Bemessungsbauteil
- **Nicht verwendete löschen** – Löschen aller nicht verwendeten Bemessungsbauteile

### 5.5.1 Eingabe eines neuen Bemessungsbauteils

Im Dialog können die Parameter des Bemessungsbauteils festgelegt werden; der Inhalt unterscheidet sich dabei je nach Bauteiltyp. Für Träger und einachsig eingespannte Platten können die Parameter für Biegeschlankheit im gleichnamigen Tab **Biegeschlankheit** eingestellt werden.

**Bemessungsbauteil**

Name: M 2

**Bauteildaten**

Expositionsklassen

<input type="checkbox"/> Kein Korrosionsrisiko (X0)	<input checked="" type="checkbox"/> Karbonisierung XC3	<input checked="" type="checkbox"/> Chloride XD1
<input type="checkbox"/> Chloride aus Meerwasser XS1	<input type="checkbox"/> Angriff durch Frost/ Tauen XF1	<input type="checkbox"/> Chemischer Angriff XA1

Relative Luftfeuchte: 65 %

Kriechzahl: Berechnet

Bauteiltyp: Träger

Wichtigkeit des Bauteils: Gross

Klassifikation der Dichtheit: Dichtheitsklasse 0

Umverteilung von Momenten:

Reduktion vom Momenten:

Reduktion von Schubkraft:

Begrenzter Interaktionsnachweis:

OK    Abbrechen

**Bauteildaten**    **Biegeschlankheiten**

$I_n$	$I_n + a_1 + a_2$	m
$I_{eff}$	$I_n + a_1 + a_2$	m
Auflagerbedingungen - links	Nicht durchgehendes Bauteil	
$t_1$		0,40 m
Auflagerbedingungen - rechts	Nicht durchgehendes Bauteil	
$t_2$		0,40 m

The diagram shows a horizontal beam supported by two vertical supports. The distance between the supports is labeled as  $l_{eff}$ . The beam is shown in a perspective view with hatching on the supports.

## 5.6 Untergruppe Bewehrter Querschnitt

Wurde IDEA RCS mit einer übergeordneten Anwendung gestartet, ist diese Untergruppe nicht verfügbar.

Zum Hinzufügen, Kopieren oder Entfernen von bewehrten Querschnitten klicken Sie **Bewehrter Querschnitt**.

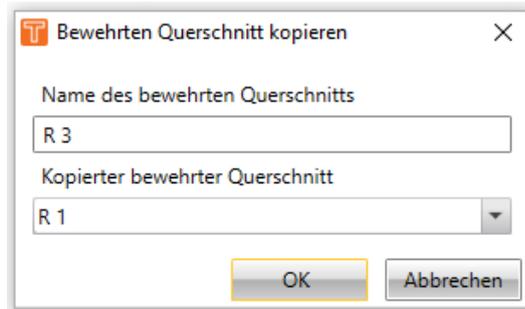


- **Neu 1D** – Neuer bewehrter Querschnitt für 1D Bauteile
- **Neu 2D** – Neuer bewehrter Querschnitt für 2D Bauteile
- **Kopieren** – Kopieren von vorhandenen Querschnitten
- **Bewehrung kopieren** – Kopieren der Bewehrung eines bewehrten Abschnitts in einen anderen
- **Nicht verwendete löschen** – Löschen bestehender, nicht verwendeter Querschnitte

### 5.6.1 Neuer bewehrter Querschnitt

Zur Eingabe neuer bewehrter Abschnitte klicken Sie **Neu 1D** oder **Neu 2D** in der Untergruppe **Bewehrter Querschnitt**; daraufhin öffnet sich der Eingabedialog für den Querschnittsnamen. Weitere Daten (Form, Längs- und Scherbewehrung) werden später über die Navigator-Befehle **Bewehrter Querschnitt** festgelegt.

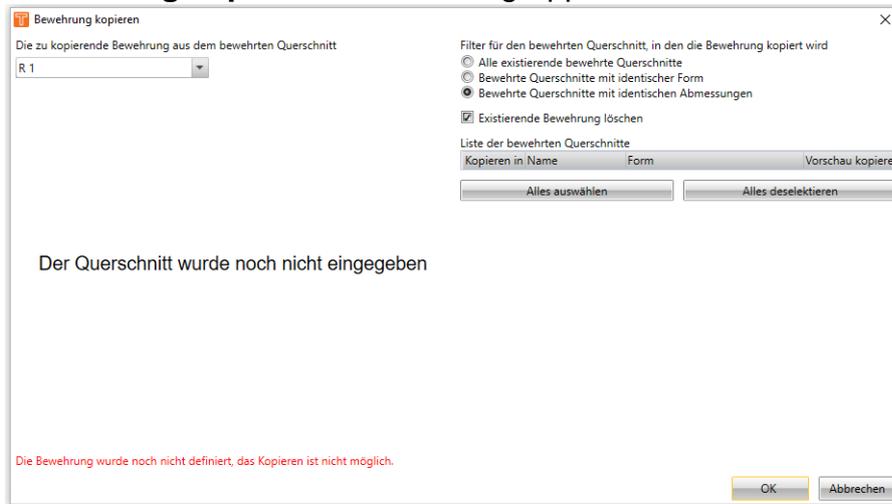
### 5.6.2 Kopieren eines Querschnitts



Zum Kopieren bewehrter Abschnitte klicken Sie **Kopieren** in der Untergruppe **Bewehrter Querschnitt**. Der Name des neu erzeugten und des zu kopierenden Querschnitts wird in den Feldern **Name des bewehrten Querschnitts** bzw. **Kopierter bewehrter Querschnitt** eingegeben/ ausgewählt.

### 5.6.3 Kopieren einer Bewehrung

Zum Kopieren von Bewehrung (von einem Abschnitt in einen anderen) klicken Sie **Bewehrung kopieren** in der Untergruppe **Bewehrter Querschnitt**.



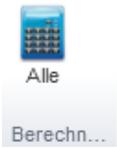
- **Querschnitt, der zu kopierenden Bewehrung**
  - Querschnitt, dessen Bewehrung kopiert werden soll
- **Filter für den Querschnitt, in den die Bewehrung kopiert wird**
  - Je nach Filter enthält die **Liste der bewehrten Querschnitte** geeignete bewehrte Abschnitte, in die die Bewehrung aus dem ursprünglich bewehrten Querschnitt kopiert werden kann.
    - **Alle existierenden bewehrten Querschnitte** – Anzeige aller existierenden bewehrten Querschnitte
    - **Bewehrte Querschnitte mit gleicher Form** – Anzeige aller existierenden bewehrten Querschnitte mit gleichem Querschnittstyp wie der ursprüngliche bewehrte Abschnitt
    - **Bewehrte Querschnitte mit gleichen Abmessungen** – Anzeige aller existierenden bewehrten Querschnitte mit gleichem Querschnittstyp und gleichen Abmessungen wie der ursprüngliche bewehrte Abschnitt
- **Existierende Bewehrung löschen** – Löschen von bestehender Bewehrung aus dem Zielabschnitt
- **Liste der bewehrten Querschnitte** – Geeignete Zielabschnitte, gefiltert nach den aktuellen Einstellungen

Spalten in der Liste:

- **Kopieren in** – Kopieren der Bewehrung in einen bewehrten Zielabschnitt
- **Name** – Name des bewehrten Zielabschnitts
- **Form** – Name der Form des bewehrten Zielabschnitts
- **Vorschau** – Vorschau des Kopie-Resultats der Bewehrung von der ursprünglichen zum bewehrten Zielabschnitt
- **Alle anwählen** – Auswählen aller zu kopierenden Inhalte
- **Alle abwählen** – Abwählen aller zu kopierenden Inhalte

Zum Kopieren der Bewehrung gemäß den aktuellen Einstellungen klicken Sie **OK** und schließen Sie den Dialog

## 5.7 Untergruppe Berechnung



- **Alle** – Berechnung aller Abschnitte, die vom Anwender korrekt eingegeben wurden. Anschließend wird der Gesamtbericht ausgegeben

## 5.8 Untergruppe Bericht

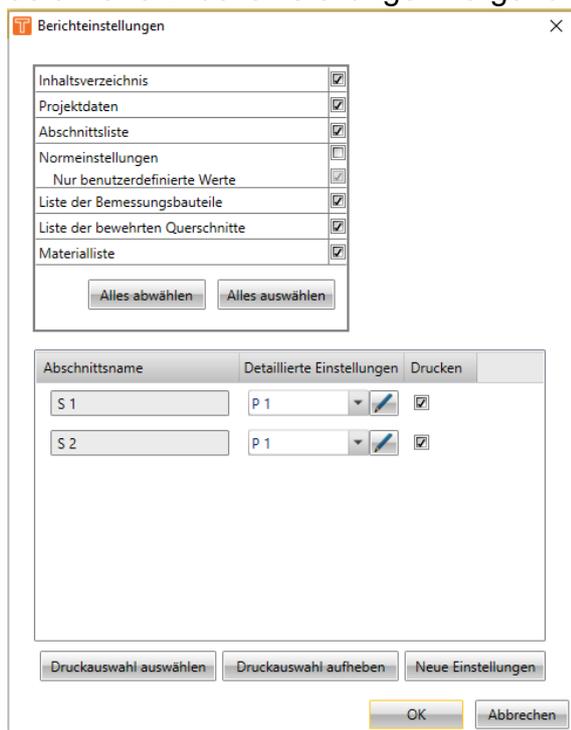


Befehle in der Untergruppe Bericht zum Erstellen eines Berichts und Einstellen des Inhalts:

- **Kurz** – Kurzbericht für Abschnitte mit **Druck**-Option, wenn diese in den Einstellungen aktiviert ist
- **Standard** – Standardbericht für Abschnitte mit **Druck**-Option, wenn diese in den Einstellungen aktiviert ist
- **Detailliert** – Detaillierter Bericht für Abschnitte mit **Druck**-Option, wenn diese in den Einstellungen aktiviert ist
- **Einstellung** – Dialog zur Einstellung des Berichts in Bezug auf die Auswahl der Abschnitte und der Kapitel der einzelnen Abschnitte
  - Siehe **5.8.1 Berichteinstellungen**

### 5.8.1 Berichteinstellungen

Hier werden die zu druckenden Kapitel ausgewählt; für jeden Abschnitt können detaillierte Druckeinstellungen vorgenommen werden.



- **Inhaltsverzeichnis** – De-/ Aktivieren eines Inhaltsverzeichnisses im Bericht
- **Projektdaten** – De-/ Aktivieren des Abschnitts mit allgemeinen Informationen, eingegeben in **Projektdaten**
- **Abschnittsliste** – De-/ Aktivieren des Abschnitts mit Gesamtergebnissen aller Abschnitte. Verfügbar bei Standard- und detaillierten Berichten

- **Normeinstellungen** –  
De-/ Aktivieren des Abschnitts mit Norm abhängigen Werten. Nur im detaillierten Bericht verfügbar
  - **Nur benutzerdefinierte Werte** –  
Begrenzte Ausgabe der Normeinstellungen auf vom Anwender geänderte Werte
- **Liste der Bemessungsbauteile** –  
De-/ Aktivieren des Abschnitts mit Bauteildaten. Nur im detaillierten Bericht verfügbar
- **Liste der bewehrten Querschnitte** –  
De-/ Aktivieren des Abschnitts mit bewehrten Querschnitten. Nur im detaillierten Bericht verfügbar
- **Materialliste** – De-/ Aktivieren des Abschnitts mit Materialeigenschaften. Nur im detaillierten Bericht verfügbar

Die Abschnittstabelle beinhaltet eine Liste der im Projekt definierten Abschnitte. Spalten in der Tabelle:

- **Abschnittsname** – Name des Abschnitts.
- **Detaillierte Einstellungen** – Liste mit detaillierten Einstellungen. Die Einstellungen wird im Bericht für den ausgewählten Abschnitt verwendet und kann über den Button  bearbeitet werden.
  - Siehe **5.8.1 Berichtseinstellung**
- **Druck** – De-/ Aktivieren Drucken der Ausgabe des Abschnitts im Bericht
- **Druckauswahl auswählen** – **Druck** Option für alle Abschnitte in der Liste.
- **Druckauswahl aufheben** –  
Abwählen aller für den **Druck** ausgewählten Abschnitte
- **Neue Einstellungen** – Hinzufügen neuer detaillierter Druckeinstellungen zu den bestehenden detaillierten Druckeinstellungen

## 5.8.2 Detaillierte Berichteinstellung

Einzelne bestehende Berichteinstellungen können über den Button  geändert werden. Neue Berichteinstellungen können über **Neue Einstellungen** im Dialog **Berichteinstellungen** erzeugt werden.

Ausgabepositionen des ausgewählten Abschnitts werden im Bericht ausgegeben

Berichteinstellung	P 1
<b>Daten</b>	
Auswirkungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Einwirkungsphasen	<input checked="" type="checkbox"/>
Verluste	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit</b>	
Kapazität N-M-M	<input checked="" type="checkbox"/> 
Schub	<input checked="" type="checkbox"/> 
Torsion	<input checked="" type="checkbox"/> 
Interaktion	<input checked="" type="checkbox"/> 
Ermüdung	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Nachweise der Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit</b>	
Spannungsbegrenzung	<input checked="" type="checkbox"/> 
Spannungsbegrenzung - Kurzeinwirkungen (nur verstärkter Querschn	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsbegrenzung - Langzeitauswirkungen (nur bewehrter Querschn	<input checked="" type="checkbox"/>
Rissbreite	<input checked="" type="checkbox"/> 
Rissbreite - Kurzeinwirkungen (nur verstärkter Querschnitt)	<input checked="" type="checkbox"/>
Rissbreite - Langzeitauswirkungen (nur bewehrter Querschnitt)	<input checked="" type="checkbox"/>
Biegeschlankheit	<input checked="" type="checkbox"/> 
Sprödbbruch	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Nachweis der Konstruktionsregeln</b>	
Konstruktionsregeln	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Checks - Fire resistance</b>	
Feuerwiderstand	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Erweiterte Berechnung</b>	
Lastverhalten N-M-M	<input checked="" type="checkbox"/> 
Steifigkeiten	<input checked="" type="checkbox"/> 
M-N- $\kappa$ Diagramm	<input checked="" type="checkbox"/> 
<b>Einstellung</b>	
Tabelle der Hinweise	<input checked="" type="checkbox"/>
Erläuterungstabellen	<input checked="" type="checkbox"/>
Ergebnisbilder	<input checked="" type="checkbox"/>
Nur kritische Extremwerte	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung der Ergebnisse nach	Extremw 

Der Name der Berichteinstellungen kann im Feld neben **Berichteinstellung** geändert werden.

Über den Button  können einzelne Tabellen und Bilder ausgewählt werden, die im entsprechenden Nachweis ausgegeben werden sollen; die Größe des Bildes kann ebenfalls festgelegt werden.

### 5.8.2.1 Gruppendaten

Es werden Tabellen mit Eingabedaten hinzugefügt, die für den aktuellen Abschnitt in den Bericht eingefügt werden können. Es kann eine Lasttabelle (**beschrieben in 11 Eingabe von Lasten**) hinzugefügt werden.

Für Druckbauteile wird automatisch die Tabelle mit neu berechneten Werten für Schnittgrößen, zweiachsige Biegung und Steifigkeit hinzugefügt.

### 5.8.2.2 Gruppennachweise

Es werden die Ergebnisse der für den aktuellen Abschnitt aktivierten Nachweise eingefügt. Für jeden Nachweis können die Druckeinstellungen geändert werden (Tabellen und Bilder).

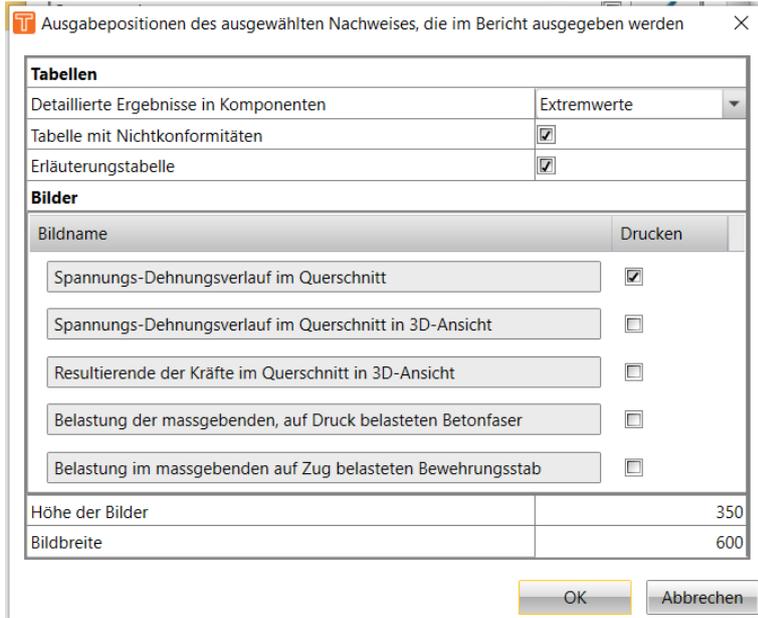
### 5.8.2.3 Gruppeneinstellungen

De-/ Aktivieren zur Anzeige der Positionen im Bericht

- **Tabelle der Nichtkonformitäten**
- **Tabelle der Erläuterungen**
- **Ergebnisbilder** – Grafische Ergebnisdarstellung
- **Nur kritische Extremwerte** –

Aktiviert = Ergebnisanzeige für Extremlast, die die maximale Ausnutzung verursacht  
Deaktiviert = Ergebnisanzeige für jede Extremlast im Abschnitt

### 5.8.2.4 Detaillierte Berichteinstellungen für detaillierte Nachweisbereiche



- **Detaillierte Ergebnisse in Komponenten** – Ergebnisbereich des Drucks:
  - **Kein Druck** – Keine Ausgabe von detaillierten Ergebnissen.
  - **Extremwerte** – Ausgabe von detaillierten Ergebnissen in den maßgebenden Fasern der Querschnittskomponenten
  - **Alle Punkte** – Ausgabe von detaillierten Ergebnissen für alle Fasern der Komponente
- **Tabelle mit Nichtkonformitäten** – De-/ Aktivieren der Ausgabe der Tabelle der Nichtkonformitäten im Bericht des detaillierten Nachweises
- **Erläuterungstabelle** – De-/ Aktivieren der Ausgabe der Erläuterungstabelle der Symbole im Bericht des detaillierten Nachweises
- **Bilder** – De-/ Aktivieren der Ausgabe der verfügbaren grafischen Ergebnisdarstellung für den aktuellen Nachweis
- **Höhe/Breite der Bilder** – Einstellung der Bildgröße in Pixel



## 6.1 Daten der Bemessungsbauteile für alle Bauteile

Die allgemeinen Daten des aktuellen Bemessungsbauteils können im Tab **Bauteildaten** bearbeitet werden (gleiche Parameter wie in **5.5.1 Eingabe eines neuen Bemessungsbauteils** beschrieben).

**Bauteildaten**

Expositionsklassen		
<input type="checkbox"/> Kein Korrosionsrisiko (X0)	<input checked="" type="checkbox"/> Karbonisierung XC3	<input checked="" type="checkbox"/> Chloride XD1
<input type="checkbox"/> Chloride aus Meerwasser XS1	<input type="checkbox"/> Angriff durch Frost/ Tauen XF1	<input type="checkbox"/> Chemischer Angriff XA1
Relative Luftfeuchte		65 %
Kriechzahl	Berechnet	
Bauteiltyp	Träger	
Wichtigkeit des Bauteils	Gross	
Umverteilung von Momenten	<input type="checkbox"/>	
Reduktion vom Momenten	<input type="checkbox"/>	
Reduktion von Schubkraft	<input type="checkbox"/>	
Begrenzter Interaktionsnachweis	<input type="checkbox"/>	

Die Optionen zum De-/ Aktivieren der Berücksichtigung der Umverteilung und Reduktion sind nur für Bauteile vom Typ **Träger** oder **einachsig eingespannte Platte** verfügbar.

## 6.2 Zusammengefasste Bauteildaten

Beim Bauteiltyp **Druckbauteil** können die Eigenschaften im Tab **Imperfektionen II. Ordnung** bearbeitet werden.

Bauteildaten    **Imperfektionen, II. Ordnung**

Länge des Druckbauteils	3	m
Wirksame Länge	Gemäß Auflager	
Abstützung senkrecht zu einer Achse	y	z
Ende	Gelenk	Gelenk
Anfang	Gelenk	Gelenk

Auswirkungen von Imperfektionen und nach Theorie II. Ordnung	Berechnet
<b>Geometrische Imperfektionen</b>	
Für GZT anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>
Für GZG anwenden	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigte Auswirkung	Einzelbauteil
Richtung der Imperfektionen	Aus der Normeinstellung
<b>Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung</b>	
Berechnung der Einflüsse aus Theorie 2. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Aussteifungsbauteil in Richtung der Y-Achse	<input type="checkbox"/>
Aussteifungsbauteil in Richtung der Z-Achse	<input type="checkbox"/>
Analysenverfahren	Nennkrümmung
Faktor c für Y-Achse	Eingabewert
cy	9,87 -
Faktor c für Z-Achse	Eingabewert
cz	9,87 -

Das Diagramm zeigt ein vertikales Druckbauteil mit einer Länge von 3,00m. Die Achsen X, Y und Z sind eingezeichnet. Die Y-Achse verläuft horizontal, die Z-Achse vertikal und die X-Achse in die Tiefe. Ein Pfeil zeigt die Richtung der Druckkraft an.

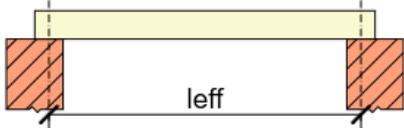
## 6.3 Daten für die Berechnung der Biegeschlankheit

Beim Bauteiltyp **Träger** oder **einachsig eingespannte Platte** können die Daten im Tab **Biegeschlankheiten** bearbeitet werden.

Bemessungsbauteil M 4  
Liste der zu den Bemessungsbauteilen zugewiesenen Abschnitten:

Bauteildaten **Biegeschlankheit**

$l_n$	1	m
$l_{eff}$	$l_n + a_1 + a_2$	m
Auflagerbedingungen - links	Nicht durchgehendes Bauteil	
$t_1$		0,40 m
Auflagerbedingungen - rechts	Nicht durchgehendes Bauteil	
$t_2$		0,40 m

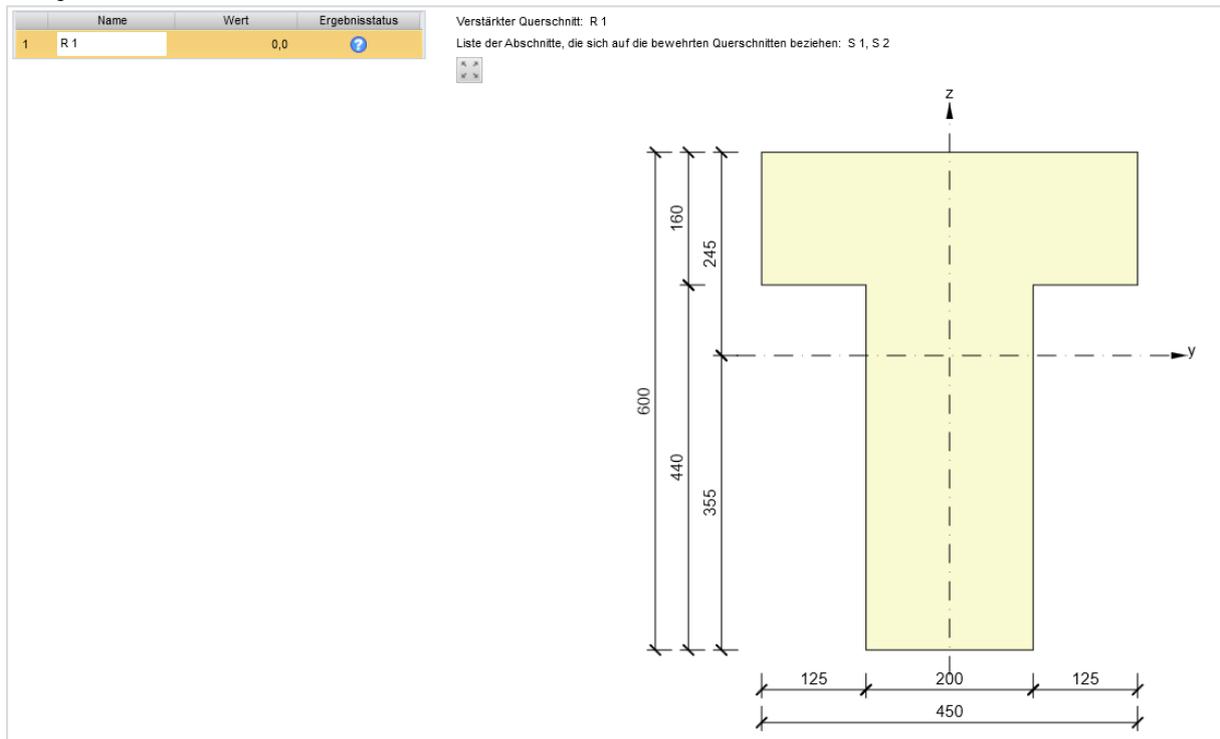


### 6.3.1 Untergruppe Bemessungsbauteil

Siehe 5.5 Untergruppe Bemessungsbauteil

## 7 Bewehrte Querschnitte

Zur Anzeige und zum Bearbeiten aller Bemessungsbauteile im Projekt klicken Sie **Projektübersicht > Bewehrte Querschnitte**.



Im linken Bereich des Hauptfensters wird eine Tabelle mit der Liste der im Projekt vorhandenen bewehrten Querschnitte und entsprechenden Nachweisergebnissen angezeigt. Im rechten Bereich des Hauptfensters wird die Liste der Abschnitte, denen der aktuelle bewehrte Querschnitt zugeordnet ist, angezeigt.

Spalten in der Tabelle:

- **Name** – Name des bewehrten Querschnitts.
- **Wert** – Extremwerte des Nachweises aller Abschnitte, denen der bewehrte Querschnitt zugeordnet ist
- **Ergebnisstatus** – Gesamtstatus des Nachweises aller Abschnitte, denen der bewehrte Querschnitt zugeordnet ist

### 7.1 Untergruppe Bewehrter Querschnitt

Siehe 5.6 Untergruppe Bewehrter Querschnitt

## 8 Querschnittsform

Für den aktuellen Abschnitt (ausgewählt in der Liste **Aktueller Abschnitt** im oberen Teil des Navigatorfensters) wird die Eingabe der Querschnittsform durch den **Aktueller Abschnitt & Extremwert > Querschnitt** im Navigator gestartet.

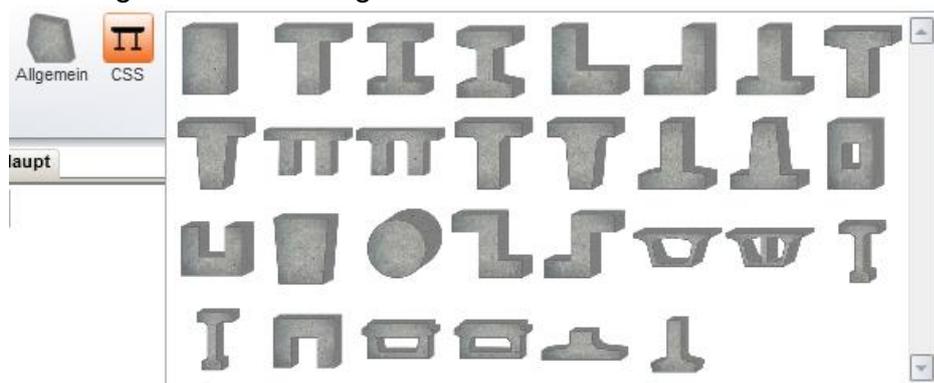
Verfügbar sind die Untergruppen **Neuer Querschnitt**, **Öffnungen**, **Import – Export**, **Bemaßung** and **Berechnung**.

### 8.1 Eingabe eines neuen Querschnitts

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist möglicherweise keine Eingabe eines neuen Querschnitts verfügbar.

Die Untergruppe **Neuer Querschnitt** beinhaltet Buttons aller verfügbaren Querschnittsformen. Klicken Sie auf die gewünschte Form, um den Dialog zur Eingabe von Querschnittsparametern zu öffnen. Die verfügbaren Formen werden nach dem Bauteiltyp des aktuellen Bauteils gefiltert (Träger, Druckbauteil, einachsige gespannte Platte, 2D-Bauteile).

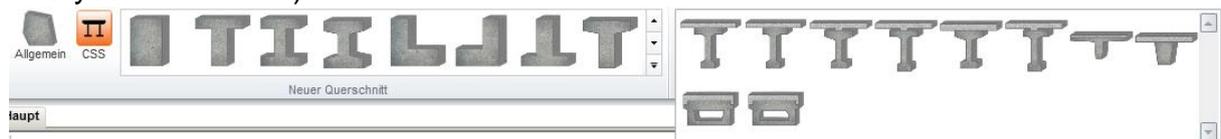
Für Trägerbauteile verfügbare Querschnitte:



Für Druckbauteile verfügbare Querschnitte:



Für Abschnitte mit Phasen verfügbare Querschnitte (Lizenz für zeitabhängige Analyse erforderlich):



## 8.2 Allgemeine Querschnitte

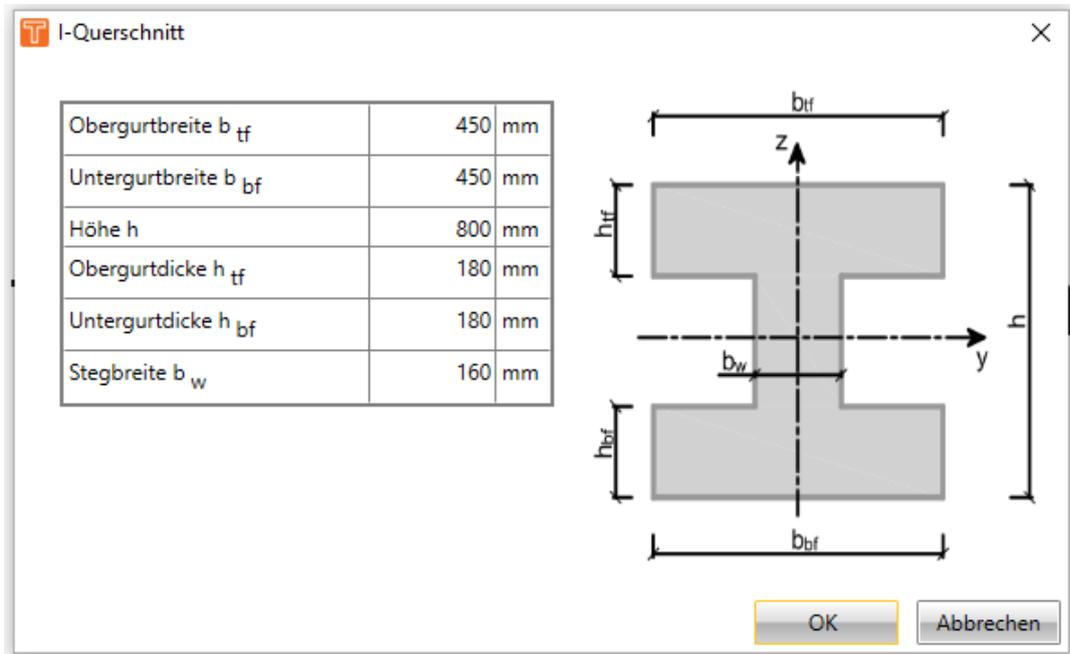


Zum Definieren eines neuen Querschnitts klicken Sie **Allgemein** oder **Querschnitt** in der Untergruppe **Neuer Querschnitt**:

- **Allgemein** – Definition des Querschnitts (eine Komponente) mittels Eckpunkten. Öffnungen können ebenfalls definiert werden – Siehe **8.4 Eingabe eines Querschnitts durch Koordinaten der Eckpunkte**. Weder abgestufte noch Verbundquerschnitt können hier definiert werden
- **Querschnitt** – Starten des Moduls IDEA CSS, wo allgemeine abgestufte Querschnitte, die aus mehreren Komponenten bestehen, definiert werden können – siehe Handbuch für IDEA CSS. Nur verfügbar bei Lizenz für IDEA CSS

### 8.3 Eingabe der Abmessungen des Querschnitts

Nach dem Klicken auf das erforderliche Querschnittsicon in der Untergruppe **Neuer Querschnitt** erscheint der Dialog mit den geometrischen Parametern des Querschnitts. Der Inhalt des Dialogs hängt von der Form des ausgewählten Querschnitts ab.



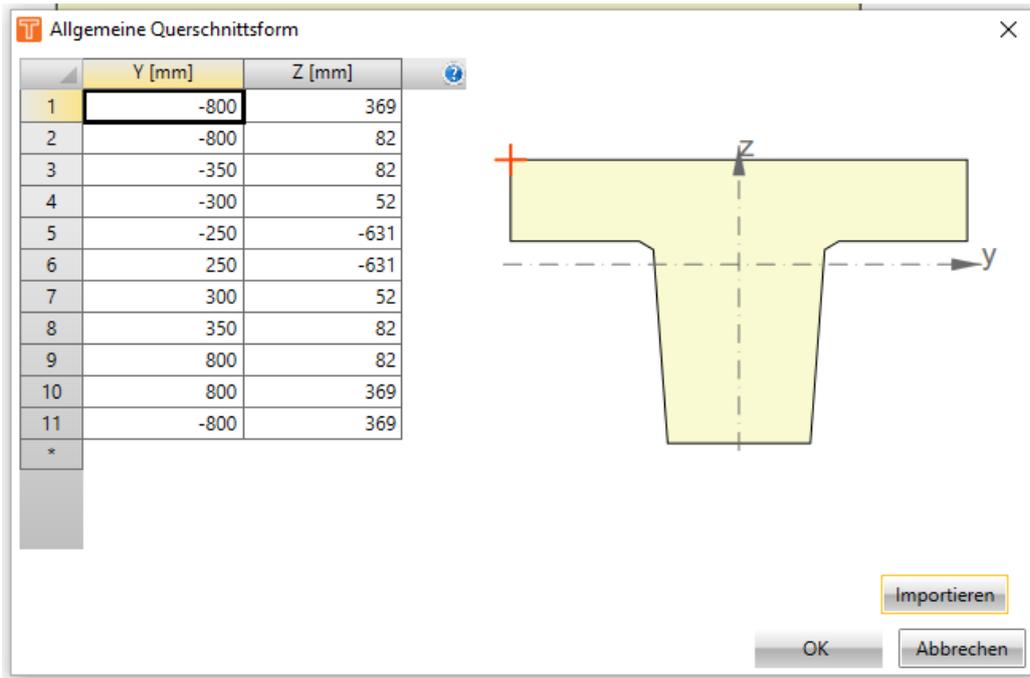
Nach Eingabe der erforderlichen Abmessungen klicken Sie **OK** zur Eingabe des Querschnitts. Der neue Querschnitt wird dann im Hauptfenster dargestellt.

## 8.4 Eingabe eines Querschnitts durch Koordinaten der Eckpunkte

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist möglicherweise keine Eingabe allgemeiner Querschnitte und ihrer Komponenten verfügbar.

Zur Eingabe eines allgemeinen Querschnitts aus einer Komponente, definiert durch Koordinaten der Eckpunkte, klicken Sie Allgemein in der Untergruppe **Neuer Querschnitt**.

Die neue allgemeine Form ist durch die Tabelle der Koordinaten der Eckpunkte definiert – Siehe **3.2 Tabellen-Editor**.



Optionen im Dialog:

- **Importieren** – Importieren von Eckpunkt-Koordinaten aus einer Text- oder .NAV-Datei - Siehe – **4.4 Format von Textdateien**.

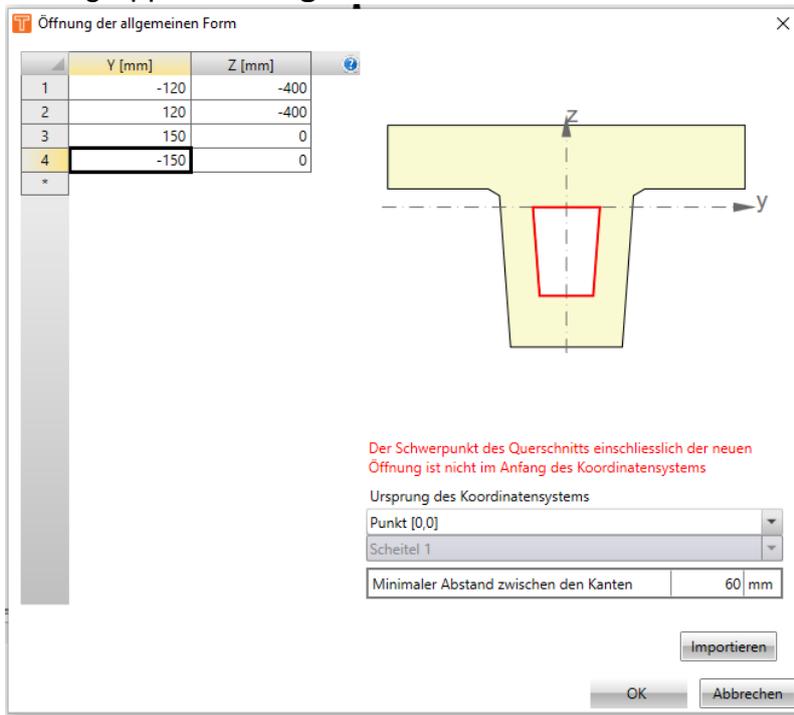
### 8.4.1 Eingabe von Öffnungen bei allgemeinen Querschnitten



Verwenden Sie zur Eingabe neuer Öffnungen im allgemeinen Querschnitt die Befehle in der Untergruppe **Öffnungen**. Diese Untergruppe ist nach der Definition des allgemeinen Querschnitts verfügbar.

## 8.4.2 Neue allgemeine Öffnung

Zum Definieren eines neuen Querschnitts klicken Sie **Neu allgemein** in der Untergruppe **Öffnungen**.



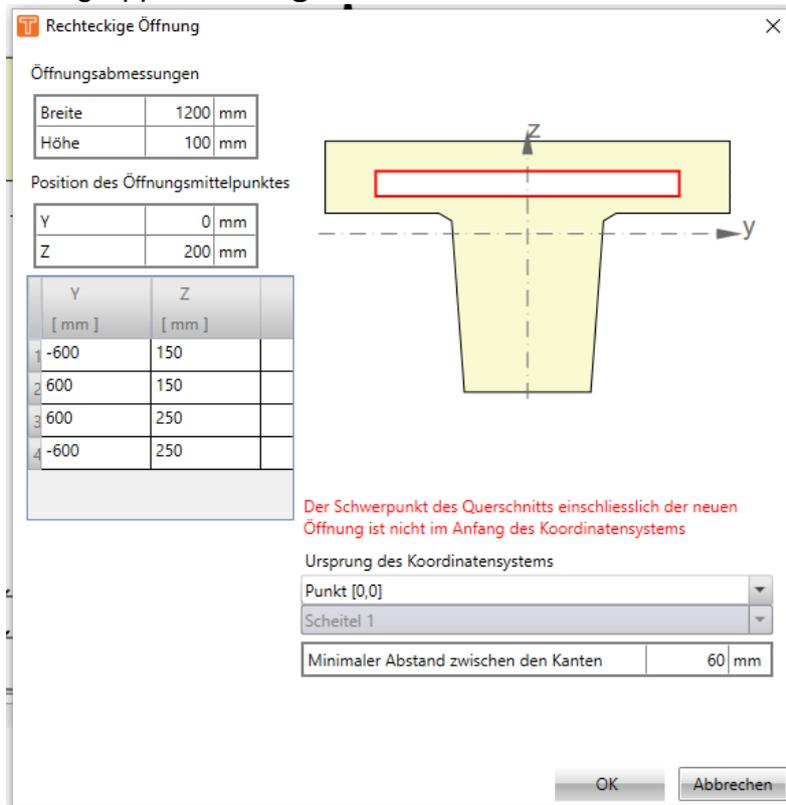
Die Öffnung der allgemeinen Form ist durch die Tabelle der Koordinaten der Eckpunkte definiert – Siehe **3.2 Tabellen-Editor**.

Optionen im Dialog:

- **Ursprung des Koordinatensystems** –  
 Koordinaten der Eckpunkte in Bezug auf den in der Liste ausgewählten Punkt:
  - **Punkt [0,0]** –  
 Bezug auf den Ursprung des Koordinatensystems des Querschnitts
  - **Querschnittspunkt** –  
 Bezug auf den in der nachfolgenden Liste ausgewählten Eckpunkt
- **Minimaler Kantenabstand** –  
 Minimal zulässiger Kantenabstand. Wenn der Kantenabstand kleiner als der Grenzwert ist, ist das Einfügen einer Öffnung in den Querschnitt nicht möglich
- **Importieren** –  
 Importieren von Eckpunkt-Koordinaten aus einer Text- oder .NAV-Datei  
 – Siehe **17 Formatieren von Textdateien zum Import und Export**

### 8.4.3 Neue rechteckige Öffnung

Zum Definieren eines neuen Querschnitts klicken Sie **Neu rechteckig** in der Untergruppe **Öffnungen**.

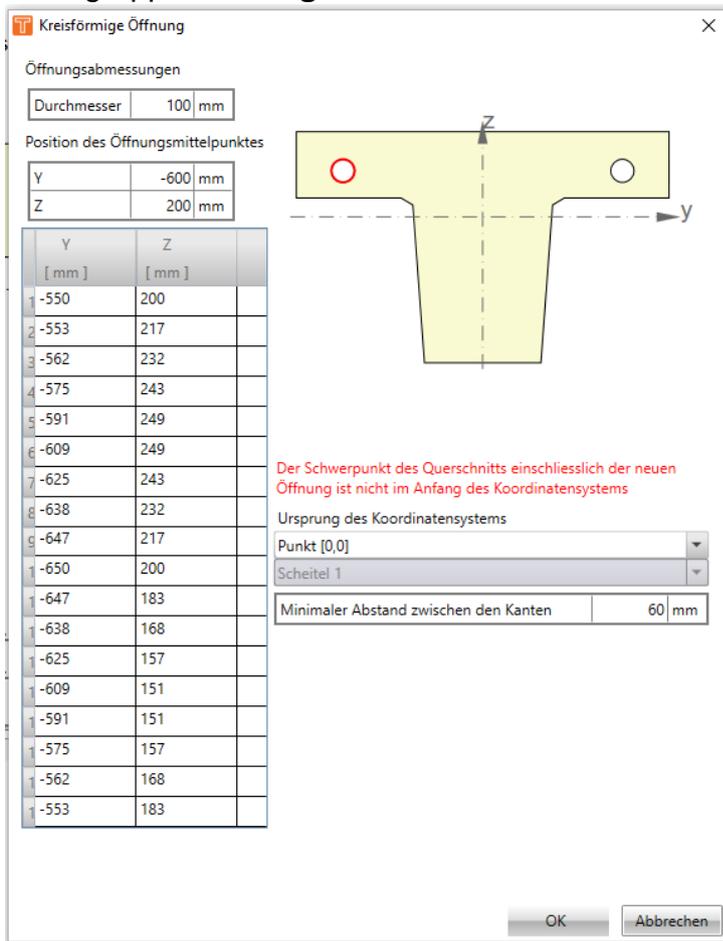


Die rechteckige Öffnung wird durch Breite, Tiefe und Position ihres Mittelpunkts zum angegebenen Ursprung definiert:

- **Ursprung des Koordinatensystems** –  
Koordinaten der Eckpunkte in Bezug auf den in der Liste ausgewählten Punkt:
  - **Punkt [0,0]** –  
Bezug auf den Ursprung des Koordinatensystems des Querschnitts
  - **Querschnittspunkt** –  
Bezug auf den in der nachfolgenden Liste ausgewählten Eckpunkt
- **Minimaler Kantenabstand** –  
Minimal zulässiger Kantenabstand. Wenn der Kantenabstand kleiner als der Grenzwert ist, ist das Einfügen einer Öffnung in den Querschnitt nicht möglich
- **Importieren** –  
Importieren von Eckpunkt-Koordinaten aus einer Text- oder .NAV-Datei  
– Siehe **17 Formatieren von Textdateien zum Import und Export**

### 8.4.4 Neue kreisförmige Öffnung

Zum Definieren eines neuen Querschnitts klicken Sie **Neu kreisförmig** in der Untergruppe **Öffnungen**.



Die kreisförmige Öffnung wird durch Durchmesser und Position ihres Mittelpunkts zum angegebenen Ursprung definiert:

- **Ursprung des Koordinatensystems** –

Koordinaten der Eckpunkte in Bezug auf den in der Liste ausgewählten Punkt:

- **Punkt [0,0]** –  
Bezug auf den Ursprung des Koordinatensystems des Querschnitts
- **Querschnittspunkt** –  
Bezug auf den in der nachfolgenden Liste ausgewählten Eckpunkt
- **Minimaler Kantenabstand** –  
Minimal zulässiger Kantenabstand. Wenn der Kantenabstand kleiner als der Grenzwert ist, ist das Einfügen einer Öffnung in den Querschnitt nicht möglich

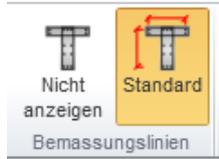
### 8.4.5 Verschieben des Ursprungs



Der Ursprung des Querschnitts [0,0] muss im Schwerpunkt des Querschnitts liegen. Dies ist aufgrund der Belastung wichtig, da die eingegebene Last immer am Punkt [0,0] des Abschnitts aufgebracht wird.

- **Querschnitt** – Neuberechnung der Koordinaten der Eckpunkte der Konturen und Öffnungen, sodass der Ursprung [0,0] im Schwerpunkt des Querschnitts liegt. Die Position der Bewehrung ist nicht betroffen
- **Bewehrter Querschnitt** – Neuberechnung der Koordinaten der Eckpunkte der Konturen und Öffnungen sowie der Positionen der Bewehrungsstäbe, Bügel und Spannglieder, sodass der Ursprung [0,0] im Schwerpunkt des Querschnitts liegt

## 8.5 Bemaßung des Querschnitts



Die Untergruppe **Bemaßung** wird zur Einstellung des Anzeigetyps der Bemaßungslinien verwendet:

- **Nicht anzeigen** – Deaktivieren von Bemaßungslinien
- **Standard** – Bemaßungsanzeige der Querschnittsform

## 8.6 Änderungen des Querschnitts

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist möglicherweise keine Bearbeitung von Form und Materialeigenschaften verfügbar.

Nach Klicken auf den im Hauptfenster dargestellten Querschnitt wird der Dialog mit den Eigenschaften im Datenfenster angezeigt.

Verbundquerschnitt

Geometrie	Material 1	Material 2
	C30/37 	C30/37 

Anschlüsse

Name	Typ	Eigengewicht
1J1	Rau	<input type="checkbox"/>

Querschnittseigenschaften (auf den Schwerpunkt des Querschnitts bezogen)

Typ	A [mm <sup>2</sup> ]	Sy [mm <sup>3</sup> ]	Sz [mm <sup>3</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	Cgy [mm]	Cgz [mm]	Iy [mm]	Iz [mm]	y1 [mm]	y2 [mm]	z1 [mm]	z2 [mm]
Querschnitt *)	597500	0	0	33804946827	63642708333	0	0	238	326	-550	550	-408	342
Bewehrung	9450	127830	0	635663562	1080423207	0	14	259	338				
Spannglieder	150	0	0	0	0	0	0	0	0				

\*) Umgewandelte Eigenschaften der Betonquerschnitt-Komponenten nur bezogen auf den Massenschwerpunkt der umgewandelten Querschnitte

Klicken Sie auf den Bearbeitungsbutton  in der Zeile **Geometrie** der Tabelle **Querschnittsform**, um die Bearbeitung der Querschnittsform zu starten. Das Material des Querschnitts kann in der Liste **Material** ausgewählt werden. Die Liste aller verfügbaren Materialien wird nach der ausgewählten Expositionsklasse im Projekt gefiltert.

Klicken Sie auf den Bearbeitungsbutton  neben dem ausgewählten Material, um die aktuellen Materialeigenschaften anzuzeigen oder zu bearbeiten. Klicken Sie in der Spalte **Geometrie** der Tabelle **Öffnungen** auf den Bearbeitungsbutton , um die Bearbeitung der Öffnungsform zu starten. Um die ausgewählte Öffnung zu löschen, klicken Sie in der Untergruppe **Öffnungen** auf **Löschen**.

### 8.6.1 Bearbeiten von Verbundquerschnitten

Verbundquerschnitt

Geometrie	Material 1	Material 2
	C30/37 	C30/37 

Anschlüsse

Name	Typ	Eigengewicht
1J1	Rau	<input type="checkbox"/>

Für Verbundquerschnitte können die Materialien der einzelnen Querschnittskomponenten definiert werden.

Einstellbare Parameter in der Tabelle **Anschlüsse**:

- **Name** – Name des Anschlusses
- **Typ** – Rauheit der Oberflächen
- **Eigengewicht** – Berücksichtigen des Eigengewichts der Querschnittskomponente über dem Anschluss während des Nachweises

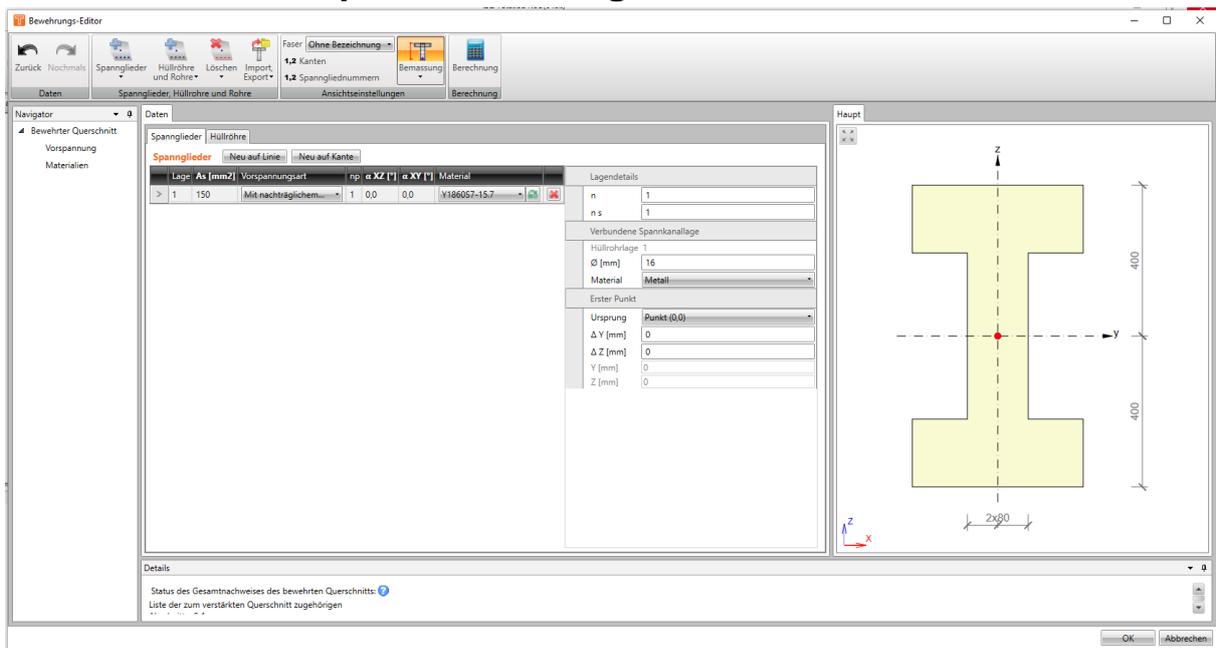
## 9 Vorspannbewehrung

Klicken Sie für den aktuellen Abschnitt (in der Liste **Aktueller Abschnitt** oben im Navigator eingestellt) im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert > Vorspannung**, um Spannglieder und Spannkänäle in den Querschnitt einzugeben. Verfügbar sind dabei die Untergruppen **Spannglieder, Spannkänäle, Import-Export, Ansichtseinstellungen, Bemaßung** und **Berechnung**. Je nach Bauteiltyp oder Querschnittsform sind einige der Untergruppen möglicherweise nicht verfügbar. **Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet wird, sind einige Elemente zur Eingabe und Bearbeitung der Vorspannbewehrung möglicherweise nicht verfügbar.**

Die Eingabe von Vorspannbewehrung erfolgt im **Bewehrungseditor**.

Die vorhandene Vorspannbewehrung kann entweder im **Bewehrungseditor** oder in Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden.

## 9.1 Editor der Vorspannbewehrung



Zum Starten der Vorspannungsbewehrung im Editor klicken Sie im Navigator unter **Aktueller Schnitt & Extremwert > Vorspannung** auf **Bewehrungseditor**.

Der aktuelle bewehrte Abschnitt wird im Hauptfenster des Bewehrungseditors angezeigt.

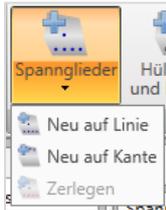
Die folgenden Tabs werden im Datenfenster des Bewehrungseditors angezeigt:

- Tabelle mit Eigenschaften der Spannglieder im Tab **Spannglieder**
- Tabelle mit Eigenschaften der Hüllrohre im Tab **Hüllrohre**

Verfügbar sind die Untergruppen **Spannglieder**, **Hüllrohre und Rohre** and **Beschriftung**, **Bemaßung**.

### 9.1.1 Spannglieder

Der Dropdown Button **Spannglieder** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** beinhaltet Befehle zu Operationen mit Spanngliedern:



- **Neu in Linie** – Neue Spannglieder, definiert durch die Koordinaten der ersten und letzten Spannglieds in der Lage
- **Neu auf Kante** – Neue Spannglieder, bezogen auf eine Querschnittskante
- **Zerlegen** – Zerlegen der Spanngliedlagen in einzelne Spannglieder mit änderbaren Koordinaten

Spannglieder werden durch Lagen definiert. Eine Lage wird durch die Anzahl der Spannglieder in der Lage und ihre Position definiert. Die Position kann festgelegt werden durch:

- Koordinaten des je ersten und letzten Spannglieds in der Lage,
- Kante, auf die sich die Lage bezieht und Abstände der Spanngliedlage dazu

Die Anzahl der Litzen, die Art der Vorspannung, die Reihenfolge der Vorspannung, der Neigungswinkel, der Kanaldurchmesser, das Material der Vorspannbewehrung und das Material des Spannkanales können einzelnen Lagen zugeordnet werden.

Die Liste der definierten Spanngliedlagen wird in der Tabelle **Spannglieder** im Tab **Spannglieder** im Datenfenster angezeigt. Für die ausgewählte Spanngliedlage wird eine Tabelle mit den Eigenschaften angezeigt.

Spalten in der Tabelle **Spannglieder**:

- **As** – Berechneter Wert der Spanngliedfläche in der Lage
- **Vorspannungsart** – Vorspanntyp des Spannglieds:
  - **Mit nachträglichem Verbund** – Spannglied mit Vorspannung mit nachträglichem Verbund. Erzeugen eines Spannkanales (mit dem in der Spalte **Ø Spannkanales** festgelegten Durchmesser) für das Spannglied
  - **Mit sofortigem Verbund** – Spannglied mit Vorspannung im sofortigen Verbund ohne Spannkanales
- **np** – Reihenfolge der Vorspannung. Die eingegebene Zahl entspricht der Reihenfolge des Zeitknotens, in der die Vorspannung angewendet wird, auf der globalen Zeitachse (z.B. ist Nr.1 der erste Zeitknoten, in dem die Vorspannung angewendet wird; Nr.2 ist der zweite Zeitknoten, in dem die angewendete Vorspannung wird usw.)
- **$\alpha$  XZ** – Neigung des Spannglieds zur Mittellinie in der XZ-Ebene
- **$\alpha$  XY** – Neigung des Spannglieds zur Mittellinie in der XY-Ebene
- **Material** – Auswählen des Spanngliedmaterials in der Lage aus der Liste der verfügbaren Materialien oder Bearbeiten der Materialeigenschaften mittels des Buttons **Bearbeiten**
-  – Löschen der Spanngliedlage aus der Tabelle einschließlich der entsprechenden Spannkanales

### 9.1.1.1 Lage von Spanngliedern definiert durch Koordinaten

Zur Eingabe von Spanngliedlagen, definiert durch Koordinaten des ersten und letzten Spannglieds in der Lage, klicken Sie **Spannglieder > Neu in Linie** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** oder **Neu in Linie** über der Tabelle **Spannglieder**.

Lagendetails	
n	2
n s	1
Verbundene Spannkanallage	
Hüllrohrlage 1	
Ø [mm]	16
Material	Metall
Erster Punkt	
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 **Lagendetails**:

- **n** – Anzahl der Spannglieder in der Lage
- **ns** – Anzahl der Litzen im Spannglied

#### Gruppe **Verbundene Spannkanallage**:

- **Spannkanallage** – Anzahl der Spannkanallagen, die mit der aktuellen Spanngliedlagen verbunden sind
- **Ø** – Durchmesser des Spannkanals. Ermittlung des Mindestwertes anhand der Anzahl der Litzen im Spannglied
- **Material** – Material des Spannkanals

#### Gruppe **Erster Punkt**:

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

**Gruppe Letzter Punkt:**

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

### 9.1.1.2 Lage von Spanngliedern auf Kante

Zur Eingabe von Spanngliedlagen auf Querschnittskanten klicken Sie **Spannglieder > Neu auf Kante** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** oder **Neu auf Kante** über der Tabelle **Spannglieder**.

Legendetails	
n	2
n s	1
Komponente/Kante	1/7
Kantendeckung [mm]	20
Deckung links [mm]	20
Deckung rechts [mm]	20
Verbundene Spannkanallage	
Hüllrohrlage	2
Ø [mm]	16
Material	Metall

#### Gruppe **Legendetails**:

- **n** – Anzahl der Spannglieder in der Lage
- **ns** – Anzahl der Litzen im Spannglied
- **Kante** – Kante, auf die sich die Spanngliedlage bezieht
- **Kantendeckung** – Deckung der ausgewählten Querschnittskante
- **Deckung links** – Deckung zwischen dem linken Spannglied in der Lage und der linken Querschnittskante
- **Deckung rechts** – Deckung zwischen dem linken Spannglied in der Lage und der rechten Querschnittskante

#### Gruppe **Verbundene Spannkanallage**:

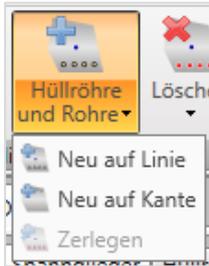
- **Spannkanallage** – Anzahl der Spannkanallagen, die mit der aktuellen Spanngliedlagen verbunden sind
- **Ø** – Durchmesser des Spannkanals. Ermittlung des Mindestwertes anhand der Anzahl der Litzen im Spannglied
- **Material** – Material des Spannkanals

### 9.1.1.3 Zerlegte Spanngliedlagen

Zum Zerlegen von Spanngliedlagen in einzelne Spannglieder klicken Sie auf **Spannglieder > Zerlegen** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre**. Zerlegte Spannglieder können einzeln bearbeitet werden.

### 9.1.2 Spannkanäle

Die Dropdown Buttons **Hüllrohre**, **Rohre** in der Untergruppe **Spannglieder**, **Hüllrohre und Rohre** beinhalten Befehle für Operationen für Spannkanäle:



- **Neu in Linie** – Neue Spannkanäle, definiert durch Koordinaten des ersten und letzten Spannkanals in der Lage
- **Neu auf Kante** – Neue Spannkanäle, bezogen auf eine Querschnittskante.
- **Zerlegen** – Zerlegen der Spannkanäle in einzelne Kanäle mit änderbaren Koordinaten

Spannkanäle werden durch Lagen definiert. Eine Lage wird durch die Anzahl der Kanäle in der Lage und ihrer Position definiert. Die Position kann festgelegt werden durch:

- Die Koordinaten des je ersten und letzten Kanals in der Lage
- Die Kante, auf die sich die Lage bezieht sowie Abstand der Lage zur Kante

Der Kanaldurchmesser kann einzelnen Lagen zugeordnet werden.

Die Liste der definierten Spannkanäle wird in der Tabelle **Spannkanäle** im Tab **Hüllrohre** im Datenfenster angezeigt. Für den ausgewählten Kanal wird eine Tabelle mit Kanaleigenschaften angezeigt.

Spalten in der Tabelle **Spannkanäle**:

- **Lage** – Index der Lage
- $\emptyset$  – Durchmesser des Spannkanals
- **As** – Fläche der Hüllrohre in der Lage
-  – Löschen der Lage aus der Tabelle einschließlich der Spanngliedlage

### 9.1.2.1 Lage der Hüllrohre definiert durch Koordinaten

Zur Eingabe von Spannkanälen, definiert durch Koordinaten des ersten und letzten Spannglieds in der Lage, klicken Sie **Spannglieder > Neu in Linie** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** oder **Neu in Linie** über der Tabelle **Spannglieder**.

Legendetails	
n	2
Trennrohr	<input type="checkbox"/>
Material	Metall
Erster Punkt	
Ursprung	Punkt (0,0)
$\Delta Y$ [mm]	0
$\Delta Z$ [mm]	0
Y [mm]	0
Z [mm]	0
Letzter Punkt	
Ursprung	Punkt (0,0)
$\Delta Y$ [mm]	100
$\Delta Z$ [mm]	0
Y [mm]	100
Z [mm]	0

#### Gruppe **Legendetails**:

- **n** – Anzahl der Spannglieder in der Lage
- **Trennrohr** – Definition eines Trennrohrs, bei Deaktivierung eines Spannkanals
- **Material** – Material des Spannkanals

#### Gruppe **Erster Punkt**:

- **Ursprung** – Ursprung, auf den sich die Koordinaten des ersten Hüllrohrs in der Lage beziehen. Die Position des Spannglieds kann sich auf einen Punkt [0;0] oder einen ausgewählten Eckpunkt beziehen
- **$\Delta Y$**  – Abstand des ersten Hüllrohrs in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **$\Delta Z$**  – Abstand des ersten Hüllrohrs in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Z-Achse
- **Y** – Koordinaten des ersten Hüllrohrs in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **Z** – Koordinaten des ersten Hüllrohrs in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Z-Achse

#### Gruppe **Letzter Punkt**:

- **Ursprung** – Ursprung, auf den sich die Koordinaten des letzten Hüllrohrs in der Lage beziehen. Die Position des Spannglieds kann sich auf einen Punkt [0;0] oder einen ausgewählten Eckpunkt beziehen
- **$\Delta Y$**  – Abstand des letzten Hüllrohrs in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **$\Delta Z$**  – Abstand des letzten Hüllrohrs in der Lage zum ausgewählten Ursprung in Richtung der entsprechenden Z-Achse
- **Y** – Koordinaten des letzten Hüllrohrs in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Y-Achse
- **Z** – Koordinaten des letzten Hüllrohrs in der Lage zum Schwerpunkt in Richtung der entsprechenden Z-Achse

### 9.1.2.2 Lage der Hüllrohre auf Kante

Zur Eingabe von Spanngliedlagen entlang einer Querschnittskante klicken Sie **Spannglieder > Neu auf Kante** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** oder **Neu auf Kante** über der Tabelle **Spannglieder**.

Lagendetails	
n	2
Trennrohr	<input type="checkbox"/>
Material	Metall
Komponente/Kante	1/7
Kantendeckung [mm]	20
Deckung links [mm]	20
Deckung rechts [mm]	20

Gruppe **Lagendetails**:

- **n** – Anzahl der Spannglieder in der Lage
- **Trennrohr** – Bei Aktivierung wird ein Trennrohr, bei Deaktivierung ein Spannkanal definiert
- **Material** – Material des Spannkansals
- **Kante** – Kante, auf die sich die Spannkallage bezieht
- **Kantendeckung** – Deckung der ausgewählten Querschnittskante
- **Deckung links** – Deckung zwischen dem linken Hüllrohr in der Lage und der linken Querschnittskante
- **Deckung rechts** – Deckung zwischen dem linken Hüllrohr in der Lage und der rechten Querschnittskante

### 9.1.2.3 Zerlegte Lagen der Hüllrohre

Zum Zerlegen von Spannkallagen in einzelne Kanäle klicken Sie auf **Hüllrohre und Rohre > Zerlegen** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre**. Zerlegte Kanäle können einzeln bearbeitet werden.

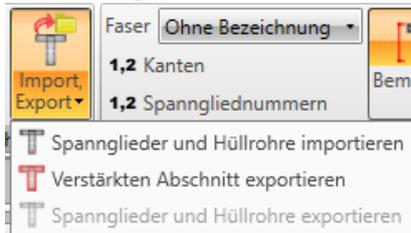
### 9.1.3 Löschen von Vorspannbewehrung

Löschen von Vorspannbewehrung oder Spannkänen über die Befehle in der Gruppe **Löschen** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre**:



- **Auswahl** – Löschen des ausgewählten Spannglieds, des Spannkanaals oder der Spannkanaallage
- **Alles** – Löschen aller Spannglieder und Spannkäne

### 9.1.4 Importieren und Exportieren von Vorspannbewehrung



Der Dropdown Button **Import, Export** in der Untergruppe **Spannglieder, Hüllrohre und Rohre** beinhaltet Befehle zum Import und Export von Vorspannbewehrung:

- **Spannglieder und Hüllrohre importieren** – Importieren von Vorspannbewehrung aus einer Textdatei
- **Verstärkten Abschnitt exportieren** – Exportieren der Querschnittsform und der Bewehrung in eine Textdatei im \*.NAV Format
- **Spannglieder und Hüllrohre exportieren** – Exportieren der Vorspannbewehrung in eine Textdatei im \*.NAV Format

### 9.1.5 Ansichtseinstellungen bei Vorspannbewehrung



Anzeigeeinstellungen in der Untergruppe **Beschriftung, Bemaßung**:

- **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
- **Spanngliednummern** – Anzeige der Spanngliednummern
- **Bemaßung** – Anzeige der Bemaßungslinien:
  - **Standard** – Standardbemaßungslinien
  - **Aufsteigend** – Bemaßungslinien mit Abstand zum Bezugspunkt

## 9.2 Bearbeiten von Spanngliedern

Mit dem Bewehrungs-Editor definierte Spannglieder können in den Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden. Die Eigenschaften des im Hauptfenster ausgewählten Spannglieds werden in einer Tabelle im Datenfenster angezeigt.

Daten													
Einzelne Spannglieder													
Lage	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]		
1	150	Mit sofortigem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Punkt (0,0)	0	0	0	0		

Daten															
Einzelne Spannglieder und dazugehöriger Spannkanal															
Lage	n <sub>s</sub>	Ø des Hüllrohrs [mm]	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Hüllrohrmaterial	Typ	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]
3	1	16	150	Mit nachträglichem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Metall	Einzelne Litzen in Kunststoffhüllrohren	Punkt (0,0)	-197	-372	-197	-372
4	1	16	150	Mit nachträglichem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Metall	Einzelne Litzen in Kunststoffhüllrohren	Punkt (0,0)	197	-372	197	-372

Spannkänel und Trennröhre beeinflussen die Querschnittstragfähigkeit durch Reduzierung der Querschnittsfläche und der Schubbreite

Daten													
Spanngliedlage mit gleichmäßigem Abstand am Querschnittsrand													
Lage	n	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Kante	Kantendeckung [mm]	Deckung links [mm]	Deckung rechts [mm]		
2	2	300	Mit sofortigem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	6	20	20	20		

Daten															
Spanngliedlage und dazugehöriger Spannkanal mit gleichmäßigem Abstand am Querschnittsrand															
Lage	n <sub>s</sub>	n	Ø des Hüllrohrs [mm]	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Hüllrohrmaterial	Typ	Kante	Kantendeckung [mm]	Deckung links [mm]	Deckung rechts [mm]
1	1	2	16	300	Mit nachträglichem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Metall	Gebogene Spannglieder in Stahlhüllrohren	6	20	20	20

Spannkänel und Trennröhre beeinflussen die Querschnittstragfähigkeit durch Reduzierung der Querschnittsfläche und der Schubbreite

Daten																	
Spanngliedlage mit gleichmäßigem Abstand in einer Reihe																	
Lage	n	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Letzter Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]
2	2	300	Mit sofortigem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Punkt (0,0)	0	0	0	0	Punkt (0,0)	100	0	100	0

Daten																					
Spanngliedlage und dazugehöriger Spannkanal mit gleichmäßigem Abstand in einer Reihe																					
Lage	n <sub>s</sub>	n	Ø des Hüllrohrs [mm]	As [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannungsart	n <sub>p</sub>	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>XY</sub> [°]	Material	Hüllrohrmaterial	Typ	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Letzter Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	1	3	16	150	Mit nachträglichem Verbund	1	0,0	0,0	Y1860S7-15.7	Metall	Gebogene Spannglieder in Stahlhüllrohren	Punkt (0,0)	0	0	0	0	Punkt (0,0)	100	0	100	0

Spannkänel und Trennröhre beeinflussen die Querschnittstragfähigkeit durch Reduzierung der Querschnittsfläche und der Schubbreite

Änderbare Eigenschaften je nach Eingabetyp des ausgewählten Spannglieds:

- Für einzelne Spannglieder kann in der Tabelle **Einzelne Spannglieder** Folgendes bearbeitet werden: Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Eigenschaften des Spanngliedmaterials und die Position in Bezug auf den Ursprung
- Für einzelne Spannglieder mit Vorspannung im nachträglichen Verbund kann in der Tabelle **Einzelne Spannglieder und dazugehöriger Spannkanal** Folgendes bearbeitet werden: Anzahl der Litzen im Spannglied, Durchmesser des Spannkannals, Material, Anzahl der Litzen im Spannglied, Durchmesser des Spannkannals, Material des Spannkannals, Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Eigenschaften des Spanngliedmaterials und die Position in Bezug auf den Ursprung
- Für Lagen von Spanngliedern, definiert durch Koordinaten, kann in der Tabelle **Spanngliedlage mit gleichmäßigem Abstand in einer Reihe** Folgendes bearbeitet werden: Anzahl der Spannglieder in der Lage, Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Eigenschaften des Spanngliedmaterials und die Positionen des ersten/ letzten Spannglieds in Bezug auf den Ursprung
- Für Lagen von Spanngliedern mit Vorspannung im nachträglichen Verbund, definiert durch Koordinaten, kann in der Tabelle **Spanngliedlage und dazugehöriger Spannkanal mit gleichmäßigem Abstand in einer Reihe** Folgendes bearbeitet werden: Anzahl der Spannglieder in der Lage, Anzahl der Litzen im Spannglied, Material und Durchmesser des Spannkannals, Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Eigenschaften des Spanngliedmaterials und die Positionen des ersten/ letzten Spannglieds in Bezug auf den Ursprung

- Für Lagen von Spanngliedern, definiert an der Querschnittskante, kann in der Tabelle **Spanngliedlage mit gleichmäßigem Abstand am Querschnittsrand** Folgendes bearbeitet werden: Anzahl der Spannglieder in der Lage, Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Eigenschaften des Spanngliedmaterials, Kantendeckung und Deckung links/ rechts
- Für Lagen von Spanngliedern mit Vorspannung im nachträglichen Verbund, definiert an der Querschnittskante, kann in der Tabelle **Spanngliedlage und dazugehöriger Spannkanaal mit gleichmäßigem Abstand am Querschnittsrand** Folgendes bearbeitet werden: Anzahl der Spannglieder in der Lage, Anzahl der Litzen im Spannglied, Material und Durchmesser des Spannkanaals, Reihenfolge der Vorspannung, Neigung in beide Richtungen, Materialeigenschaften, Kantendeckung und Deckung links/ rechts

### 9.3 Bearbeiten von Hüllrohren und Trennröhren

Im Bewehrungs-Editor definierte Spannkanäle und Trennröhre können in den Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden. Eigenschaften des im Hauptfenster ausgewählten Spannkanals/ Trennröhrs werden in einer Tabelle im Datenfenster angezeigt.

Daten														
Einzelne Spannkanäle														
Lage	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Hüllrohrmaterial	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]						
1	20	314	Metall	Punkt (0,0)	0	0	0	0						
Spannkanallage mit gleichmässigem Abstand in einer Reihe														
Lage	n	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Hüllrohrmaterial	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]	Letzter Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]
3	2	20	628	Metall	Punkt (0,0)	0	0	0	0	Punkt (0,0)	100	0	100	0
Spannkanallage mit gleichmässigem Abstand am Querschnittsrand														
Lage	n	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Hüllrohrmaterial	Kante	Kantendeckung [ mm ]	Deckung links [ mm ]	Deckung rechts [ mm ]						
2	2	20	628	Metall	6	20	20	20						

Spannkanäle und Trennröhre beeinflussen die Querschnittstragfähigkeit durch Reduzierung der Querschnittsfläche und der Schubbreite

Daten													
Einzelne Trennröhre													
Lage	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]						
1	20	314	Punkt (0,0)	0	0	0	0						
Lage der Trennröhre mit gleichmässigem Abstand in einer Reihe													
Lage	n	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]	Letzter Punkt Eingabetyp	Abstand Y [ mm ]	Abstand Z [ mm ]	Y [ mm ]	Z [ mm ]
3	2	20	628	Punkt (0,0)	0	0	0	0	Punkt (0,0)	100	0	100	0
Trennröhrlage mit gleichmässigem Abstand an der Querschnittskante													
Lage	n	Ø [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Kante	Kantendeckung [ mm ]	Deckung links [ mm ]	Deckung rechts [ mm ]						
2	2	20	628	6	20	20	20						

Spannkanäle und Trennröhre beeinflussen die Querschnittstragfähigkeit durch Reduzierung der Querschnittsfläche und der Schubbreite

Änderbare Eigenschaften von Spannkanälen/ Trennröhren nach Eingabetyp:

- Für einzelne Spannkanäle/ Trennröhre können in der Tabelle **Einzelne Spannkanäle/ Einzelnes Trennrohr** Durchmesser, Material und die Position in Bezug auf den Ursprung bearbeitet werden.
- Für Spannkanallagen, definiert durch Koordinaten, können in der Tabelle **Spannkanallage mit gleichmässigem Abstand in einer Reihe/ Trennröhrlage mit gleichmässigem Abstand in einer Reihe** Anzahl der Spannkanäle in der Lage, Durchmesser, Material und die Position in Bezug auf den Ursprung bearbeitet werden
- Für Spannkanallagen, definiert an den Querschnittskanten, können in der Tabelle **Spannkanallage mit gleichmässigem Abstand am Querschnittsrand/ Trennröhrlage mit gleichmässigem Abstand an der Querschnittskante** Anzahl der Spannkanäle in der Lage, Durchmesser, Material, Kantendeckung und Deckung links/ rechts bearbeitet werden

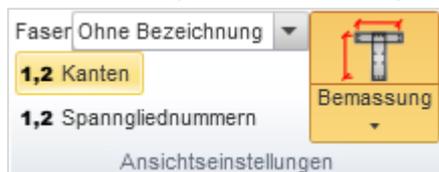
## 9.4 Löschen von Vorspannbewehrung



Löschen von Vorspannbewehrung oder Spannkämen:

- **Auswahl** – Löschen von Spanngliedern, Spanngliedlagen, Spannkämen oder Spannkämmlagen
- **Alles** – Löschen aller Spannglieder und Spannkämen

## 9.5 Anzeigeeinstellung zur Vorspannbewehrung



Anzeigeeinstellungen in der Untergruppe **Anzeigeeinstellungen**:

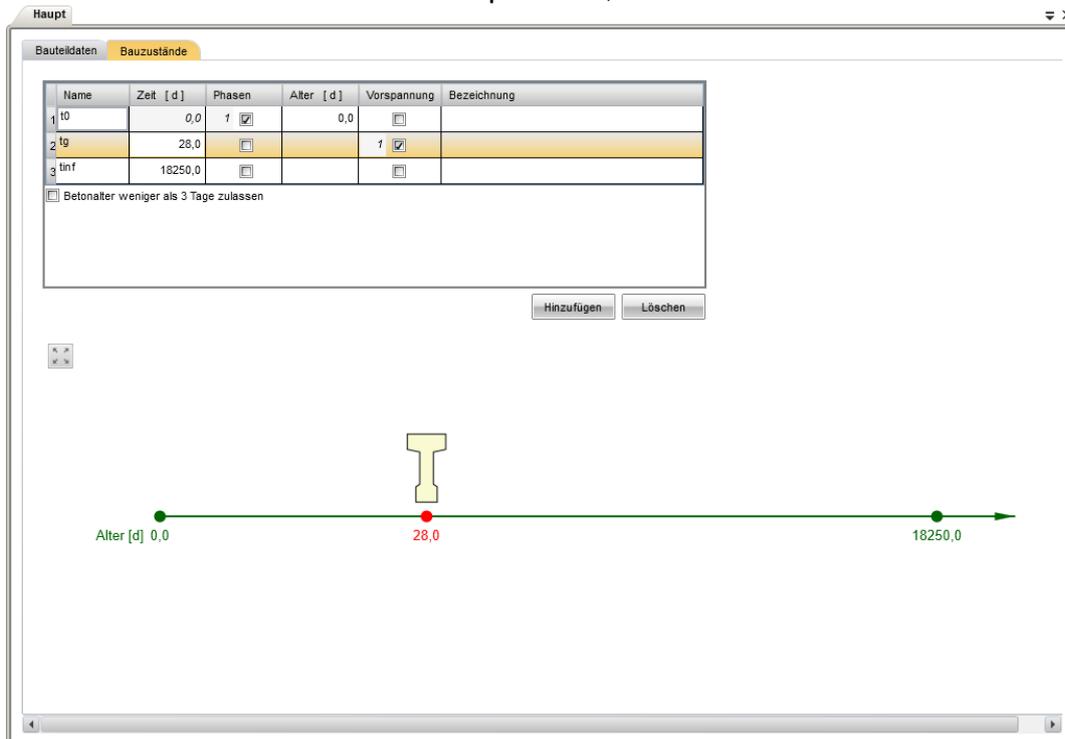
- **Faser** – Anzeigetyp der Fasern:
  - **Ohne Bezeichnung** – Keine Beschreibung der Fasern
  - **Außen** – Anzeige der Fasernummern an der Außenseite der Querschnittskontur
  - **Innen** – Anzeige der Fasernummern an der Innenseite der Querschnittskontur
- **Kanten** – Anzeige der Kantennummern
- **Spanngliednummern** – Anzeige der Spanngliednummern
- **Bemaßung** – Anzeige der Bemaßungslinien:
  - **Standard** – Standardbemaßungslinien
  - **Aufsteigend** – Bemaßungslinien mit Abstand zum Bezugspunkt

## 10 Bauphasen

### 10.1 Bauphasen

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist eine Bearbeitung der Bauphasen möglicherweise nicht verfügbar.

Die Zeitachse des Abschnitts mit Bauphasen des aktuellen Bemessungsbauteils kann im Tab Bauphasen im Navigator unter **Aktueller Schnitt & Extremwert > Bemessungsbauteil** geändert werden. Einzelne Knoten auf der Zeitachse und ihre Eigenschaften sind in einer Tabelle im Hauptfenster vorhanden. Wird Vorspannung definiert oder bei Gießen der Komponente, können Zeitknoten definiert werden.



Spalten in der Tabelle:

- **Name** – Name des Knotens auf der Zeitachse
- **Zeit** – Anzahl der Tage seit dem Betonieren
- **Phase** – Querschnittskomponente auf dem Zeitknoten mit der gleichen Nummer wie im Kontrollfeld. Die Reihenfolge des Betonierens entspricht der zeitlichen Reihenfolge der Zeitknoten. Somit hat der erste Zeitknoten, in dem die Querschnittskomponente gegossen wird, die Phasennummer 1, der zweite Zeitknoten, in dem die Querschnittskomponente gegossen wird, die Phasennummer 2 usw.
- **Alter** – Äquivalentes Betonalter, z.B. bei Berücksichtigung der erhöhten Reifetemperatur des Betons

- **Vorspannung** – Einführen der Vorspannung im entsprechenden Knoten der Zeitachse. Die Vorspannung wird von Spanngliedern angewendet, die die entsprechende Reihenfolge der Vorspannung eingestellt haben. Die Reihenfolge der Vorspannung entspricht der zeitlichen Reihenfolge der Zeitknoten, in denen die Vorspannung angewendet wird. Somit hat der erste Zeitknoten, in dem die Vorspannung angewendet wird, die Phasennummer 1, der zweite Zeitknoten, in dem die Vorspannung angewendet wird, die Phasennummer 2 usw.
- **Bezeichnung** – Beschreibung des Punktes auf der Zeitachse
- **Hinzufügen** – Hinzufügen eines neuen Punktes zur Zeitachse
- **Löschen** – Löschen eines ausgewählten Punktes aus der Zeitachse

## 10.2 Einwirkungsphasen

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, sind die Bauphasen möglicherweise nicht zur Bearbeitung verfügbar.

Klicken Sie im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert >**

**Einwirkungsphasen**, um Lastinkremente in einzelnen Knoten der Zeitachse zu bearbeiten. Einzelne Knoten der Zeitachse und ihre Eigenschaften werden in einer Tabelle im Hauptfenster angezeigt.

Verfügbar ist die Untergruppe **Neuberechnung der Verluste**.

Je nach ausgewählter Art der Vorspannung werden die primären Auswirkungen der Vorspannung berechnet und Werte der sekundären Auswirkungen der Vorspannung definiert.

**Haupt**

Ermittlung des Anfangszustandes des Querschnitts Berechnung

Einflussstufen der charakteristischen ständigen Last (verwendet zur Berechnung der Spannkraftverluste und der GZT- und GZG-Nachweise)

Zeit [d]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18250,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vorspannung

Typ der Vorspannungseingabe Spannung nach Kurzzeitverlusten

Gesamtauswirkung der Vorspannung infolge der Vorspannung der Spannglieder

Zeit [d]	Auswirkungen der Vorspannung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
28,0	Sekundäre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Ermittlung des Anfangszustandes des Querschnitts –

Wählen Sie die Art der Bestimmung des ursprünglichen Querschnittszustands. Ist **Eingabewert/ Import** eingestellt und die Art der Vorspannungseingabe auf **Spannung nach Langzeitverlusten** oder **Abschätzung der Spannkraftverluste** eingestellt, werden die Tabellen zum Festlegen der Benutzerwerte des ursprünglichen Querschnitts angezeigt.

### Tabelle **Einflussstufen der charakteristischen ständigen Last** –

Werte von Lastinkrementen für einzelne Punkte der Zeitachse werden in entsprechenden Tabellenzeilen festgelegt. Diese Lasten können für den Nachweis in einer entsprechenden Zeit in die Last übertragen werden.

**Typ der Vorspannungseingabe –**

Typ der Verlustberechnung und Ermittlung der ständigen Auswirkungen der Vorspannung

Auswählbare Vorspanntypen:

- **Abschätzung der Spannkraftverluste –**  
Für jedes Spannglied wird zum entsprechenden Zeitpunkt der Vorspannung der Wert der maximalen Spannung im Spannglied in der Tabelle unter der Liste angezeigt. Festgelegt kann ein Koeffizient zur Bestimmung von Kurz- und Langzeitverlusten
- **Spannung nach Kurzzeitverlusten –**  
In der untenstehenden Tabelle wird für jedes Spannglied zum entsprechenden Zeitpunkt der Vorspannung der Wert der berechneten Spannung in der Vorspannbewehrung unmittelbar nach Einführung der Vorspannung und der Wert der in der Vergangenheit aufgetretenen Entspannung angezeigt. Die Tabelle mit den Ergebnissen der Langzeitverluste wird im Datenfenster angezeigt
- **Spannung nach Langzeitverlusten –**  
In der untenstehenden Tabelle kann für jedes Spannglied zum entsprechenden Zeitpunkt der Vorspannung die Spannung im Spannglied nach Langzeitverlusten angegeben werden

**Tabelle Gesamtauswirkungen der Vorspannung... –**

Die berechneten Werte der primären Auswirkungen der Vorspannung im Querschnitt werden in der Tabelle angezeigt. Benutzerdefinierte Werte für sekundäre Auswirkungen der Vorspannung können in die Zeile **Sekundäre Auswirkungen von Vorspannung** eingegeben werden.

### 10.2.1 Einflüsse in den Querschnittskomponenten

Ist **Benutzereingabe/ Import** zur Bestimmung des ursprünglichen Querschnittszustands eingestellt, werden die Tabellen zur Definition der Benutzerwerte des ursprünglichen Querschnitts angezeigt.

Haupt

Ermittlung des Anfangszustandes des Querschnitts

Einflüsse in den Querschnittskomponenten

Schnittgröße

Zeit [d]	Komponente	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
28,0	?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18250,0	?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Spannung in der Bewehrung

Ermittlung der anfänglichen Auswirkungen

Stab	$\sigma_s$ 28,0 [MPa]	$\sigma_s$ 18250,0 [MPa]
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	0,0	0,0
4	0,0	0,0
5	0,0	0,0
6	0,0	0,0
7	0,0	0,0
8	0,0	0,0
9	0,0	0,0
10	0,0	0,0
11	0,0	0,0
12	0,0	0,0

Je nach Auswirkungstyp können zu den Zeitpunkten der Zeitachse Schnittgrößen oder Verformungsebenen für einzelne Querschnittsteile definiert werden.

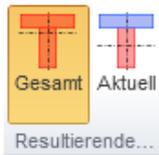
Ist **Ermittlung der anfänglichen Auswirkungen** in der Tabelle **Spannung in der Bewehrung** auf **Eingabewert/ Import** eingestellt, kann die Anfangsspannung für jeden Bewehrungsstab zu jedem Zeitpunkt der Zeitachse definiert werden.

### 10.2.2 Untergruppe Neuberechnung von Verlusten



- **Automatisch** – Automatische Neuberechnung der Spannungen nach Langzeitverlusten nach jeder Änderung in den Tabellen der Einwirkungsphasen
- **Anfang** – Berechnung der Spannungen nach Langzeitverlusten für die aktuell definierten Werte

### 10.2.3 Untergruppe Resultierende der Phase



- **Gesamt** – Die Schnittgrößen beziehen sich auf den Schwerpunkt des Betonquerschnitts (ohne Bewehrung) mit einem Elastizitätsmodul nach 28 Tagen. Bei Verbundquerschnitten werden alle Phasen berücksichtigt, unabhängig davon, ob sie aktuell existieren
- **Aktuell** – Die Schnittgrößen beziehen sich auf den Schwerpunkt des veränderten Querschnitts, der aus den derzeit vorhandenen Phasen und deren Vorspannbewehrung ermittelt wird. Änderungen des Elastizitätsmoduls aufgrund der Alterung des Betons wird in allen Phasen berücksichtigt

## 11 Eingabe von Lasten

Klicken Sie für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen extremen Lasten (in den Listen **Aktueller Abschnitt** und **Aktueller Extremwert** oben im Navigator festgelegt) im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert > Schnittgrößen**, um den Eingabedialog der Schnittgrößen des Abschnitts zu starten. Die Lasten werden vom Benutzer in einzelnen Lastkombinationstypen eingegeben. Die Kombinationen können von verschiedenen Typen sein.

Jeder Kombinationstyp wird für verschiedene Nachweise verwendet:

- **GZT Grund** – Die in diesem Kombinationstyp festgelegten Werte der Schnittgrößen werden für den Nachweis der Grenzzustände und den detaillierten Nachweis verwendet
- **Zufällig** – Die in dieser Kombinationsart definierten Werte der Schnittgrößen werden für den Nachweis der Grenzzustände verwendet
- **Max. zyklische Last** – Kombination für den Ermüdungsnachweis zur Berechnung des maximalen Spannungsbereichs
- **Min. zyklische Last** – Kombination für den Ermüdungsnachweis zur Berechnung des minimalen Spannungsbereichs
- **Charakteristisch** – Die in diesem Kombinationstyp definierten Schnittgrößenwerte werden für den Nachweis der Spannungsbegrenzung verwendet
- **Quasi-ständig** – Die in diesem Kombinationstyp definierten Schnittgrößenwerte werden für den Nachweis der Spannungsbegrenzung, der Rissbreite, der Steifigkeit und der Biegeschlankheit verwendet

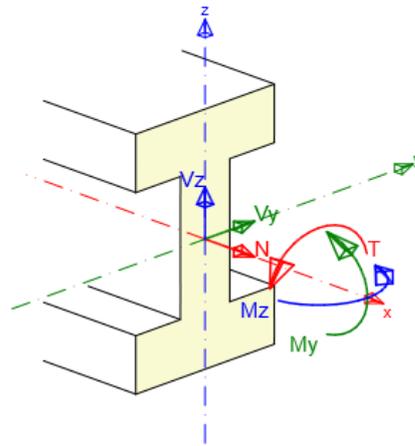
Ist das Kontrollkästchen in der Spalte **Verwenden** nicht aktiviert, wird die entsprechende Kombination als nicht definiert betrachtet. Somit erfolgen die Nachweise, die diese Kombination erfordern, nicht.

## 11.1 Schnittgrößen auf 1D Abschnitten

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, können die Lasten für 1D Bemessungsbauteile möglicherweise nicht bearbeitet werden.

Die eingegebenen Lasten beziehen sich immer auf den Punkt [0, 0] des Abschnitts.

Kombinationstyp	Anwendung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
GZT Grund	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aussergewöhnlich	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



## 11.2 Schnittgrößen auf 2D Abschnitten

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, sind möglicherweise keine Kräfte für 2D Bemessungsbauteile verfügbar.

Für Abschnitte mit 2D Bauteilen werden die Lasten in der Schwerpunktebene definiert. Standardmäßig erfolgen die Nachweise in Richtung der Hauptspannungen, die aus den eingegebenen Schnittgrößen berechnet werden. In der Tabelle unter der Eingabetabelle der Lasten können verschiedene Richtungen für die erfolgten Nachweise definiert werden.

Bei der Eingabe der Schnittgrößen für 2D Bauteile ist die Untergruppe **Neuberechnung der Bemessungslasten** verfügbar.

Die Komponenten der Schnittgrößen werden anhand des ausgewählten Typs des Bemessungsbauteils gefiltert:

Die mittels Baumann-Theorie neu berechneten Schnittgrößen werden im Datenfenster für die benutzerdefinierten Schnittgrößen angezeigt.

Kombinationstyp	Anwendung	$m_x$ [kNm/m]	$m_y$ [kNm/m]	$m_{xy}$ [kNm/m]	$n_x$ [kN/m]	$n_y$ [kN/m]	$n_{xy}$ [kN/m]	$q_x$ [kN/m]	$q_y$ [kN/m]
GZT Grund	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aussergewöhnlich	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kombinationstyp	Nachweisrichtung	Winkel von X-Achse [°]
GZT Grund	Benutzerdefinierte Richtung	0,0
Aussergewöhnlich	Benutzerdefinierte Richtung	0,0
Charakteristisch	Hauptspannungsrichtung	0,0
Quasi-ständig	Hauptspannungsrichtung	0,0

### 11.2.1 Untergruppe Neuberechnung der Bemessungslasten



- **Automatisch** – Automatische Neuberechnung der Kräfte nach Langzeitverlusten nach jeder Änderung in den Tabellen der Abschnitte
- **Anfang** – Berechnung der Kräfte nach Langzeitverlusten für die aktuell eingegebenen Schnittgrößen

## 11.3 Auswirkungen nach Theorie 2. Ordnung

Klicken Sie für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen extremen Lasten (in den Listen **Aktueller Abschnitt** und **Aktueller Extremwert** oben im Navigator festgelegt) im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert > Auswirkungen nach Theorie 2. Ordnung**, um den Eingabedialog der auf das Druckbauteil wirkenden Endmomente zu starten und die Einflüsse aus Theorie zweiter Ordnung zu berechnen. Die Endmomente können nur eingegeben werden, wenn der Typ **Druckbauteil** für den aktuellen Abschnitt verwendet wird.

Die Werte der Endmomente, die neu berechneten Schnittgrößen, die zweiachsige Biegung und die Schlankheit werden im Datenfenster angezeigt.

Verfügbar ist die Untergruppe **Neuberechnung der Schnittgrößen**.

Haupt

**Endmomente I. Ordnung**

Kombinationstyp	Lasttyp	My [kNm]	Mz [kNm]
GZT Grund	Anfang	0,0	0,0
	Ende	0,0	0,0
Aussergewöhnlich	Anfang	0,0	0,0
	Ende	0,0	0,0
Max. zyklische Last	Anfang	0,0	0,0
	Ende	0,0	0,0
Min. zyklische Last	Anfang	0,0	0,0
	Ende	0,0	0,0
Feuerwiderstand	Anfang	0,0	0,0
	Ende	0,0	0,0

Endmomente I. Ordnung M01 und M02 nach 5.8.3.1 (1)

Daten

Neuberechnung der Schnittgrößen (Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung und Imperfektionen)

**Grenzzustand der Tragfähigkeit - Grundkombination der Einwirkungen**

Achse	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>1,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>1,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	33	0	33

**Hauptachsen**

Achse	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,u/v</sub> [kNm]	M <sub>0,u/v</sub> [kNm]	M <sub>1,u/v</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,u/v</sub> [kNm]	M <sub>2,u/v</sub> [kNm]	e <sub>0,u/v</sub> [mm]	e <sub>1,u/v</sub> [mm]	e <sub>0Ed,u/v</sub> [mm]	e <sub>2,u/v</sub> [mm]	e <sub>Ed,u/v</sub> [mm]
u	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	8	0	0	0
v	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	8	43	0	43

### 11.3.1 Neuberechnung der Schnittgrößen



- **Automatisch** – Automatische Neuberechnung der Schnittgrößen einschließlich der Einflüsse aus Theorie 2. Ordnung nach jeder Änderung der Tabelle der Endmomente
- **Anfang** – Berechnung der Schnittgrößen einschließlich der Einflüsse aus Theorie 2. Ordnung und Imperfektionen für die aktuelle definierten Endmomente

### 11.4 Lasten auf abgestuften Abschnitten

Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist möglicherweise keine Bearbeitung der Kräfte bei Abschnitten mit Bauphasen verfügbar.

Kombinationen beim Nachweis abgestufter Abschnitte:

- **GZT Grund** – Die in diesem Kombinationstyp festgelegten Werte der Schnittgrößen werden für den Nachweis der Grenzzustände und den detaillierten Nachweis verwendet
- **Zufällig** – Die in dieser Kombinationsart definierten Werte der Schnittgrößen werden für den Nachweis der Grenzzustände verwendet
- **Max. zyklische Last** – Kombination für den Ermüdungsnachweis zur Berechnung des maximalen Spannungsbereichs
- **Min. zyklische Last** – Kombination für den Ermüdungsnachweis zur Berechnung des minimalen Spannungsbereichs
- **Charakteristisch** – Die in diesem Kombinationstyp definierten Schnittgrößenwerte werden für den Nachweis des Sprödbruchs und der Rissbreite verwendet
- **Quasi-ständig** – Die in diesem Kombinationstyp definierten Schnittgrößenwerte werden für den Nachweis der Spannungsbegrenzung, der Rissbreite und der Steifigkeit verwendet

Lasten werden durch einzelne Komponenten für Abschnitte mit Bauphasen definiert - Summe der ständigen Lasten, Summe der führenden veränderlichen Einwirkungen und Summe der zugehörigen veränderlichen Einwirkungen  
 Verfügbar sind die Untergruppen **Schnittgrößen übernehmen** and **Resultierende der Phase**.

Einfluss der Bemessungslast (zum Zeitpunkt des Nachweises)

Kombinationstyp	Anwendung	Lasttyp	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
GZT Grund	<input checked="" type="checkbox"/>	Ständige Sum Gdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Veränderliche Sum Qdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Auswirkungen von Vorspar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aussergewöhnlich	<input type="checkbox"/>	Ständige Sum Gdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Veränderliche Sum Qdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Auswirkungen von Vorspar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	Ständige Sum Gdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Veränderliche Sum Qdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Auswirkungen von Vorspar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	Ständige Sum Gdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Veränderliche Sum Qdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Auswirkungen von Vorspar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	Ständige Sum Gdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Veränderliche Sum Qdj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Auswirkungen von Vorspar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### 11.4.1 Übernehmen von Schnittgrößen aus Einwirkungsphasen



Komponenten von ständigen Lasteinwirkungen für entsprechende Kombinationen können aus den Einwirkungsphasen übernommen werden. Beim Übernehmen einer Lasteinwirkung aus den Einwirkungsphasen wird die Summe aller charakteristischen Lasten aus allen Phasen aus dem gleichen oder geringen Alter als dem der aktuellen Lastextreme.

Befehle zur Lastübernahme in der Untergruppe **Schnittgrößen übernehmen**:

- **Alle** – Übernahme der Einwirkungen von Einwirkungsstufen auf alle Kombinationstypen der aktuellen Extremlasten. Der Wert der charakteristischen Last für die Grundkombination wird mit dem Koeffizienten multipliziert, der in  $\gamma_{Gj, sup}$  definiert ist
- **GZT** – Übernahme der Einwirkungen von Einwirkungsstufen auf die GZT Kombination der aktuellen Extremlasten. Der Wert der charakteristischen Last für die Grundkombination wird mit dem Koeffizienten multipliziert, der in  $\gamma_{Gj, sup}$  definiert ist
- **GZG** – Übernahme der Einwirkungen von Einwirkungsstufen auf die GZG Kombination der aktuellen Extremlasten

### 11.4.2 Untergruppe Resultierende der Phase

Siehe 10.2.3 Resultierende der Phase

## 12 Betonbewehrung

Für den aktuellen Abschnitt (ausgewählt in der Liste **Aktueller Abschnitt** im oberen Teil des Navigators) wird im Navigator unter **Aktueller Abschnitt & Extremwert > Bewehrung** die Definition von Längs- und Scherbewehrung gestartet.

Je nach Typ des aktuellen Bemessungsbauteils und Querschnittsform sind folgende Untergruppen verfügbar:

- Für Träger und Druckbauteile:  
**Bewehrung, Import, Export, Querschnittspunkte** and **Berechnung**
- Für einachsig gespannte Platten:  
**Bewehrung, Import, Export, Querschnittspunkte** and **Berechnung**
- Für zweiachsig gespannte Platten:  
**Bewehrung, Anwendereinstellung, Längsbewehrung, Löschen, Import, Export** und **Berechnung**

## 12.1 Bewehrung von 1D Bauteilen

Die Untergruppe **Bewehrung** beinhaltet die Befehle für Operationen mit 1D Bewehrung.



- **Bewehrungseditor** – Eingabe und Bearbeitung von 1D Bewehrung mittels Bewehrungseditor – Siehe **12.2 Editor der Betonbewehrung auf 1D Bauteilen**
- **Bemessung** – Bewehrungsbemessung (Berechnung der erforderlichen Stabanzahl) beim Anwenden der Bewehrungsvorlage – Siehe **12.2.4 Bewehrungsbemessung**
  - **Optimierung Strebe** – Optimierung der Betonstrebe während der Bemessung und Nachweis der Bewehrung zu einer optimalen Ausnutzung der in den Norm- und Berechnungseinstellungen ausgewählten Vergleichskomponente
- **Bewehrungsvorlagen** – Eingabe von Querschnittsbewehrung mittels vordefinierter Bewehrungsvorlagen – Siehe **12.1.2 Eingabe von 1D Bauteilbewehrung mittels Vorlage**
- **Benutzervorlagen** – Eingabe von Querschnittsbewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlagen – Siehe **12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen**
- **Deckung** – Definition der Betondeckung auf einzelnen Querschnittskanten – Siehe **12.1.1 Bearbeiten der Deckung von 1D Abschnitten**
- **Löschen** – Siehe **12.5 Löschen von Bewehrung**

### 12.1.1 Bearbeiten der Deckung von 1D Abschnitten

Zur Bearbeitung von Betondeckung auf einzelnen Querschnittskanten klicken Sie Deckung in der Untergruppe **Bewehrung**.

Die Deckungswerte mit Bezug auf die einzelnen Querschnittskanten können in der Tabelle geändert werden.

Zum Anzeigen/ Ausblenden der bestehenden Bewehrung klicken Sie **Bewehrung anzeigen**.

Haupt

Daten

Details

Deckungen
Bügel
Längsbewehrung

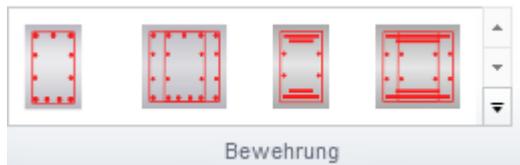
**Deckungen**

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

Status des Gesamtnachweises des bewehrten Querschnitts: ?

Liste der zum verstärkten Querschnitt zugehörigen Abschnitte: S 1

### 12.1.2 Eingabe von 1D Bauteilbewehrung mittels Vorlage



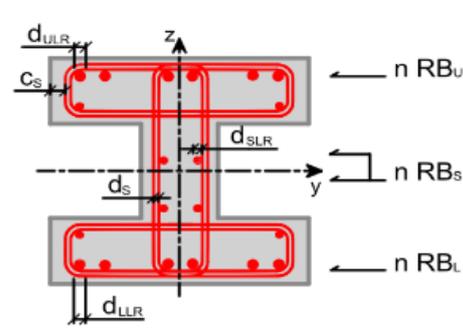
Für einige vordefinierte Abschnittsformen sind Bewehrungsvorlagen verfügbar. Die für den aktuellen Querschnitt verfügbaren Vorlagen werden in der Untergruppe **Bewehrung** angezeigt.

Klicken Sie auf den Button mit der erforderlichen Bewehrungsvorlage zum Einstellen der Parameter im Dialog.

Beispiel der Parameter für eine Bewehrungsvorlage eines Querschnitts mit I-Form (einschließlich der Bewehrungsbemessung):

**Bewehrung des I-förmigen Querschnitts**

Längsbewehrung		
Anzahl der oberen Stäbe $n_{RB_U}$		4
Durchmesser der oberen Stäbe $d_{ULR}$		16 mm
Anzahl der unteren Stäbe $n_{RB_L}$		4
Durchmesser der unteren Stäbe $d_{LLR}$		16 mm
Anzahl der Randstäbe $n_{RB_S}$		0
Durchmesser der Seitenstäbe $d_{SLR}$		10 mm
Stahlklasse	B 500B	 
Bügel		
Bügeldurchmesser $d_S$		10 mm
Stahlklasse	B 500B	 
Biegerollendurchmesser nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	
Torsionsnachweis	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bügeldeckung $c_S$		30 mm
Bügelabstand		1,00 m
Höchstabstand nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	



**Übersicht der Bemessung**  Neu Berechnen

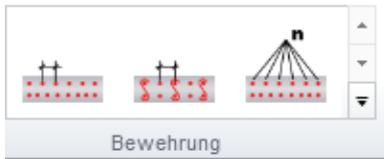
	$A_{s,d}$	$A_{s,p}$	Verhältnis [ % ]
Obere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	804	804	100,0
Untere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	804	804	100,0
Bügel [ mm <sup>2</sup> /m ]	157	157	100,0

OK Abbrechen

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

Für einige Querschnitte sind Vorlagen mit spezieller Definition der Bewehrungsanordnung verfügbar. Diese Vorlagen ermöglichen die gleichzeitige Eingabe von Bewehrungsstäben mit verschiedenen Durchmessern in einer Lage. Die Bewehrungslage wird durch eine Abfolge definiert, die die Durchmesser der einzelnen Stäbe in der Lage definiert. Die einzelnen Durchmesser sind durch Leerzeichen getrennt; "x" oder "\*" können zum Definieren von mehrfachen Durchmessern verwendet werden, z.B. ,20 16 16 20' oder ,20 2\*16 20'.

### 12.1.3 Bewehrungseingabe für einachsig gespannte Platten mittels Vorlage



Für einachsig gespannte Platten sind Basisvorlagen zur Definition von Bewehrung an einzelnen Flächen verfügbar. Die verfügbaren Vorlagen werden in der Untergruppe **Bewehrung** angezeigt.

**Bewehrung des rechteckigen Querschnitts der einachsig gespannten Platte**

Längsbewehrung		
Abstand von oberen Stäben Abst RB		0 mm
Stababstand - unten Abst RB <sub>L</sub>		0 mm
Durchmesser d von oberen Stäben U		10 mm
Stabdurchmesser - unten d <sub>L</sub>		10 mm
Material der Längsbewehrung	B 500B	<input type="button" value="↕"/> <input type="button" value="♻️"/>
Deckung c <sub>c</sub>		30 mm

**Übersicht der Bemessung**

	A <sub>s,d</sub>	A <sub>s,p</sub>	Verhältnis [%]
Obere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	0	0	0,0
Untere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	0	0	0,0

Für einachsig gespannte Platten kann der Stababstand, die Stabanzahl, der Stabdurchmesser, das Stabmaterial und die Betondeckung im Dialog eingestellt werden.

### 12.1.4 Bearbeiten von Bügeln

Durch Vorlagen oder im Bewehrungseditor definierte Bügel können in den Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden.

Die Eigenschaften des Bügels werden in der Tabelle im Datenfenster angezeigt.

Daten								Eckpunkte	
Bügel								Y	Z
Bügel	Typ	∅ [ mm ]	Material	s s [ mm ]	Schub	Torsion	n dm [ - ]	[ mm ]	[ mm ]
1	Eckpunkte abgeleitet aus Form	10	B 500B	200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4,00	1 -190	365
2	Eckpunkte abgeleitet aus Form	10	B 500B	200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4,00	2 -45	365
								3 45	365
								4 190	365
								5 190	255
								6 45	255
								7 -45	255
								8 -190	255

Je nach Bügeltyp können folgende Eigenschaften im Datenfenster festgelegt werden:

- Bei einem mittels Vorlage erstellten Bügel können der Durchmesser, die Materialeigenschaften, der Abstand zwischen zwei angrenzenden Bügeln, der Nachweistyp und der Biegerollendurchmesser eingestellt werden. Die Positionen der Bügeleckpunkte werden in einer Tabelle aufgelistet und können vom Benutzer nicht geändert werden
- Für einzeln benutzerdefinierte Bügel gibt es eine Liste mit Koordinaten in einer Tabelle. In dieser Liste können die Koordinaten vom Benutzer bearbeitet werden

### 12.1.5 Bearbeiten von Schlaufen

Durch Vorlagen oder im Bewehrungseditor definierte Schlaufen können in den Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden.

Die Eigenschaften der Schlaufe werden in der Tabelle im Datenfenster angezeigt.

Lagen der Schlaufen										
Schlaufe	∅ [ mm ]	Abstand x [ mm ]	Abstand y [ mm ]	Winkel [ ° ]	A s [ mm <sup>2</sup> ]/m <sup>2</sup>	Obere Deckung [ mm ]	Untere Deckung [ mm ]	n dm [ - ]	Ankerlänge [ mm ]	Material
1	6	200	200	0,0	707	20	20	4,00	50	B 500B

In der Tabelle **Lage der Schlaufen** können Durchmesser, Achsabstand der Schlaufen, obere Deckung, untere Deckung, Abstände entlang des Bemessungsbauanteils, Biegerollendurchmesser, Verankerungslänge und Material der Schlaufenlage bearbeitet werden.

## 12.1.6 Bearbeiten von Längsbewehrung

Durch Vorlagen oder im Bewehrungseditor definierte Längsbewehrung kann in den Tabellen im Datenfenster bearbeitet werden.

### 12.1.6.1 Bearbeiten von gemeinsamen Bewehrungseigenschaften

	Identisch	Wert
∅ [ mm ]	<input checked="" type="checkbox"/>	16
Material	<input checked="" type="checkbox"/>	B 500B  

Material und Durchmesser der Stäbe können für alle Bewehrungsstäbe der Längsbewehrung von 1D- und 2D-Bauteile bearbeitet werden.

Allgemeine Stabeigenschaften können in der Tabelle **Identische Eigenschaften für alle Stäbe** bearbeitet werden. Ist das Kontrollkästchen in Spalte **Identisch** aktiviert, kann der Durchmesser aller Stäbe oder das Material der Stäbe in Spalte **Wert** eingestellt werden.

Ist das Kontrollkästchen **Identisch** aktiviert, ist die Spalte zum Bearbeiten des Bewehrungsdurchmessers oder die Spalte zum Bearbeiten des Materials nicht verfügbar. Dabei handelt es sich um Tabellen zum Bearbeiten der Bewehrung.

### 12.1.6.2 Eigenschaften Längsbewehrungslagen

Je nach Längsbewehrungstyp des 1D Bemessungsbauteils können folgende Eigenschaften im Datenfenster festgelegt werden:

- Für eine Bewehrungslage, die aus einer Vorlage erstellt wurde kann die Anzahl der Stäbe in der Tabelle **Bewehrungslage** anzupassen. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage werden in der Tabelle **Legendetails** aufgelistet, wo die aufgebogenen Stäbe definiert sind – Siehe **12.1.6.3 Legendetails**. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslage

Lage	Typ	Ø [mm]	n	As [mm <sup>2</sup> ]	Material	Anfang Y [mm]	Anfang Z [mm]	Ende Y [mm]	Ende Z [mm]
1	Gleichmässige Lage	16	4	804	B 500B	165	352	-165	352
2	Gleichmässige Lage	16	4	804	B 500B	-165	-352	165	-352

- Für eine Bewehrungslage, die mittels Anordnung der Durchmesser definiert ist, ist es möglich, in der Tabelle **Bewehrungslage** die Anordnung der Stäbe in den einzelnen Lagen, den Definitionstyp für die Berechnung des Lagenabstands oder den Lagenabstand zu ändern. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage werden in der Tabelle **Legendetails** aufgelistet, wo die aufgebogenen Stäbe definiert sind – Siehe **12.1.6.3 Legendetails**. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden.

Bewehrungslage

Lage	Stäbe in einer Lage 1	Stäbe in einer Lage 2	Stäbe in einer Lage 3	Stäbe in einer Lage 4	Stäbe in einer Lage 5	As [mm <sup>2</sup> ]	Material	Abstand zwischen einzelnen Lagen	Benutzerabstand [mm]
1	2x16					402	B 500B	Minimaler Stababstand	
2	2x20					628	B 500B	Minimaler Stababstand	

- Für eine Bewehrungslage, die durch Koordinaten des Anfangs- und Endpunktes definiert ist, ist es möglich, den Anfangs- und Endpunkt einer Lage in der Tabelle **Bewehrungslage** zu ändern. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage werden in der Tabelle **Legendetails** aufgelistet, wo die aufgebogenen Stäbe definiert sind – Siehe **12.1.6.3 Legendetails**. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslage

Lage	Typ	Ø [mm]	n	As [mm <sup>2</sup> ]	Material	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Anfang Y [mm]	Anfang Z [mm]	Letzter Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Ende Y [mm]	Ende Z [mm]
2	Gleichmässige Lage	16	2	402	B 500B	Punkt (0,0)	0	0	0	0	Punkt (0,0)	100	0	100	0

- Für eine an einer Querschnittskante definierte Bewehrungslage kann der Wert der Deckung an bestimmten Querschnittskanten in der Tabelle **Bewehrungslage auf Querschnittsrand** bearbeitet werden. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage werden in der Tabelle **Legendetails** aufgelistet, wo die aufgebogenen Stäbe definiert sind – Siehe **12.1.6.3 Legendetails**. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslage

Lage	Typ	Ø [mm]	n	As [mm <sup>2</sup> ]	Material	Anfang Y [mm]	Anfang Z [mm]	Ende Y [mm]	Ende Z [mm]
1	Gleichmässige Lage	16	2	402	B 500B	-187	-362	187	-362

- Für einzelne benutzerdefinierte Stäbe gibt es eine Liste mit Koordinaten und Aufbiegungen in der Tabelle **Bewehrungsstäbe**, die dort bearbeitet werden können

Bewehrungsstäbe

Stab	Typ	Ø [mm]	As [mm <sup>2</sup> ]	Material	Erster Punkt Eingabetyp	Abstand Y [mm]	Abstand Z [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Aufgebogen	s <sub>b</sub> [m]	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>YZ</sub> [°]	Bewehrungstyp	n*Ø
1	Einzelner Stab	16	201	B 500B	Punkt (0,0)	0	0	0	0	<input type="checkbox"/>				Gerade	

- Für einachsig gespannte Platten können Bewehrungslagen mittels Vorlage durch Stababstand in der Tabelle **Bewehrungslage** der Stabdurchmesser und den Abstand der Mittelpunkte der angrenzenden Stäbe bearbeitet werden. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage sind in der Tabelle **Bewehrungslage** aufgeführt. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslage

Lage	Typ	Ø [ mm ]	n	Bügelabstand [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Material	Anfang Y [ mm ]	Anfang Z [ mm ]	Ende Y [ mm ]	Ende Z [ mm ]
1	Gleichmässige Lage	10		200	393	B 500B	-400	75	400	75

- Für einachsig gespannte Platten können Bewehrungslagen mittels Vorlage durch Stabanzahl in der Lage in der Tabelle **Bewehrungslage** der Stabdurchmesser und die Stabanzahl in der Lage bearbeitet werden. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage sind in der Tabelle **Bewehrungslage** aufgeführt. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslage

Lage	Typ	Ø [ mm ]	n	As [ mm <sup>2</sup> ]	Material	Anfang Y [ mm ]	Anfang Z [ mm ]	Ende Y [ mm ]	Ende Z [ mm ]
1	Gleichmässige Lage	16	2	402	B 500B	-492	-72	492	-72

- Für einachsig gespannte Platten können Bewehrungslagen mittels Vorlage durch Abstand zwischen den angrenzenden Stäben in der Tabelle **Bewehrungslage** der Definitionstyp des Randstabes, der Abstand des Randstabes, der Abstand des Randstabes zum Querschnittsrand und die Deckung bearbeitet werden. Die Stabeigenschaften in der ausgewählten Lage sind in der Tabelle **Bewehrungslage** aufgeführt. Die Koordinaten der einzelnen Stäbe können nicht geändert werden

Bewehrungslagen für einachsig gespannte Platte

Lage	Typ	Ø [ mm ]	n [ /m ]	Bügelabstand [ mm ]	Eingabe des Randstabes	Abstand des Randstabes [ mm ]	As [ mm <sup>2</sup> ]	Deckungsfläche	Deckung [ mm ]	Material
1	Gleichmässige Lage	10	5,00	200	Symmetrisch	100	393	Unten	20	B 500B

Sind die richtigen Kontrollkästchen **Identisch** in der Tabelle **Identische Eigenschaften für alle Stäbe** aktiviert, können Durchmesser oder Material des Bewehrungsstabes in dieser Tabelle geändert werden. Sind die Kontrollkästchen deaktiviert, können Durchmesser oder Material in einer Tabelle des jeweiligen Bewehrungstyps bearbeitet werden.

### 12.1.6.3 Legendetails

Anzeige der Eigenschaften einzelner Stäbe in der Lage in der Tabelle **Legendetails**.

Stab	Ø [mm]	Material	Y [mm]	Z [mm]	Aufgebogen	s <sub>b</sub> [mm]	α <sub>XZ</sub> [°]	α <sub>YZ</sub> [°]	Bewehrungstyp	n*Ø
1	16	B 500B	-62	123	<input type="checkbox"/>				Gerade	
2	16	B 500B	-62	-24	<input type="checkbox"/>				Gerade	
3	16	B 500B	-62	-170	<input type="checkbox"/>				Gerade	
4	16	B 500B	-62	-317	<input type="checkbox"/>				Gerade	

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<sub>b</sub>** – Abstand zwischen den einzelnen Aufbiegungen
- **α<sub>XZ</sub>** – Winkel des aufgebogenen Stabes in der XZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)
- **α<sub>YZ</sub>** – Winkel des aufgebogenen Stabes in der YZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)
- **Bewehrungstyp**
  - Gerade
  - Gebogene Stäbe
  - Geschweißte Stäbe
  - Stahlmatten
  - Verbindungsmittel
- **n\*Ø** – Profilanzahl \* Stabdurchmesser

## 12.2 Editor der Betonbewehrung für 1D Bauteile

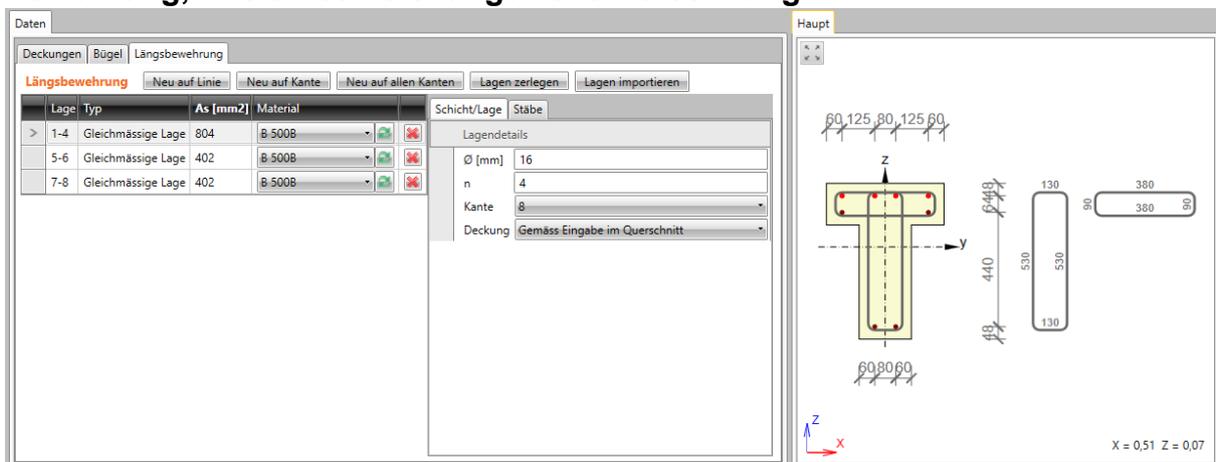
Zum Starten des Bewehrungseditors klicken Sie im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert > Bewehrung** in der Untergruppe **Bewehrung** auf **Bewehrungseditor**.

Der aktuelle bewehrte Abschnitt wird im Hauptfenster des Bewehrungseditors angezeigt.

Tabs im Datenfenster des Bewehrungseditors:

- **Deckung** – Tabelle mit der Deckung der einzelnen Querschnittskanten
- **Bügel** – Tabelle mit den Eigenschaften der Bügel
- **Längsbewehrung** – Tabelle mit den Eigenschaften der Längsbewehrung

Verfügbar sind die Untergruppen **Bewehrung eingeben**, **Anwendereinstellung**, **Bewehrung**, **Ansichtseinstellungen** and **Berechnung**.



### 12.2.1 Bearbeiten der Deckung

Zum Bearbeiten der Betondeckung klicken Sie im Navigator auf **Deckung** in der Untergruppe **Bewehrung**.

Deckungswerte für einzelne Querschnittskanten können in der Tabelle geändert werden.

Zum De-/ Aktivieren der Darstellung der vorhandenen Bewehrung Sie die Option **Bewehrung anzeigen**.

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

Bearbeitung der Betondeckung des jeweiligen Querschnitts in der Tabelle im Tab **Deckung**:

- Für einzelne Querschnittskanten, wenn **Alle Kanten** ausgewählt ist
- Für einzelne Querschnittsoberflächen, wenn **Alle Kanten** ausgewählt ist

## 12.2.2 Eingabe von Bewehrung mittels Vorlage



Für einige Abschnittsformen sind vordefinierte Vorlagen verfügbar.

Die für den aktuellen Querschnitt verfügbaren Vorlagen werden in der Untergruppe **Bewehrung** angezeigt.

Einstellungsmöglichkeiten für die Parameter der eingefügten Vorlage:

- **Bemessung** – Bewehrungsbemessung (Berechnung der erforderlichen Stabanzahl) beim Anwenden der Bewehrungsvorlage –  
Siehe **12.2.4 Bewehrungsbemessung**
  - **Optimierung Strebe** – Optimierung der Betonstrebe während der Bemessung und Nachweis der Bewehrung zu einer optimalen Ausnutzung der in den Norm- und Berechnungseinstellungen ausgewählten Vergleichskomponente
- **Benutzervorlagen** – Eingabe von Querschnittsbewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlagen –  
Siehe **12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen**

Parameter einer Bewehrungsvorlage für einen T-Querschnitt (einschließlich Bewehrungsbemessung):

**Bewehrung für T-Querschnitt**

Längsbewehrung		
Anzahl der oberen Stäbe $n_{RB_U}$		4
Durchmesser der oberen Stäbe $d_{ULR}$		16 mm
Anzahl der unteren Stäbe $n_{RB_L}$		2
Durchmesser der unteren Stäbe $d_{LLR}$		16 mm
Anzahl der Randstäbe $n_{RB_S}$		0
Durchmesser der Seitenstäbe $d_{SLR}$		10 mm
Stahlklasse	B 500B	
Bügel		
Bügel Durchmesser $d_S$		10 mm
Stahlklasse	B 500B	
Biegerollendurchmesser nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	
Torsionsnachweis	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bügeldeckung $c_S$		30 mm
Bügelabstand		1,00 m
Höchstabstand nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	
Überlappung der Bügelkante $l_{SE}$		400 mm

Übersicht der Bemessung Neu Berechnen

	$A_{s,d}$	$A_{s,p}$	Verhältnis [%]
Obere Lage [mm <sup>2</sup> ]	804	804	100,0
Untere Lage [mm <sup>2</sup> ]	402	402	100,0
Bügel [mm <sup>2</sup> /m]	157	157	100,0

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

Für einige Querschnitte sind Vorlagen mit spezieller Definition der Bewehrungsanordnung verfügbar. Diese Vorlagen ermöglichen die gleichzeitige Eingabe von Bewehrungsstäben mit verschiedenen Durchmessern in einer Bewehrungslage.

Die Bewehrungslage wird durch eine Abfolge definiert, die die Durchmesser einzelner Stäbe in der Lage beschreibt. Einzelne Durchmesser sind durch Leerzeichen getrennt. Die Zeichen "x" oder "\*" können verwendet werden, um mehrere Durchmesser zu definieren, z. G. 20 16 16 20 oder 20 2\*16 20.

Bewehrungsanordnung
✕

Hauptlängsbewehrung		
Durchmesser in der oberen Lage   U1		2x16 mm
Durchmesser in der oberen Lage   U2		mm
Durchmesser in der unteren Lage   L1		2x20 mm
Durchmesser in der unteren Lage   L2		mm
Stahlklasse	B 500B	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Abstand zwischen einzelnen Lagen	Minimaler Stababstand	
Konstruktionslängsbewehrung		
Konstruktionsbewehrung hinzufügen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Durchmesser der Konstruktionsstäbe d <sub>DR</sub>		10 mm
Längsbewehrung an der Querschnittskante		
Anzahl der Randstäbe n RB <sub>S</sub>		0
Durchmesser der Seitenstäbe d <sub>SLR</sub>		10 mm
Bügel		
Bügeldurchmesser d <sub>S</sub>		10 mm
Stahlklasse	B 500B	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Biegerolldurchmesser nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	
Torsionsnachweis	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bügeldeckung c <sub>S</sub>		30 mm
Bügelabstand		1,00 m
Höchstabstand nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>	

Übersicht der Bemessung Neu Berechnen

	A <sub>s,d</sub>	A <sub>s,p</sub>	Verhältnis [%]
Obere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	402	402	100,0
Untere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	628	628	100,0
Bügel [ mm <sup>2</sup> /m ]	157	157	100,0

OK Abbrechen

### 12.2.3 Bewehrungseingabe für einachsig gespannte Platten mittels Vorlage



Zum Definieren von Bewehrung an bestimmten Flächen auf einachsig gespannten Platten stehen Basisvorlagen zur Verfügung, auswählbar in der Untergruppe **Bewehrung**:

- **Bemessung** – Bewehrungsbemessung (Berechnung der erforderlichen Stabanzahl) beim Anwenden der Bewehrungsvorlage – Siehe **12.2.4 Bewehrungsbemessung**

#### Bewehrungsbemessung

- **Optimierung Strebe** – Optimierung der Betonstrebe während der Bemessung und Nachweis der Bewehrung zu einer optimalen Ausnutzung der in den Norm- und Berechnungseinstellungen ausgewählten Vergleichskomponente
- **Benutzervorlagen** – Eingabe von Querschnittsbewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlagen – Siehe **12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen**

**Bewehrung des rechteckigen Querschnitts der einachsig gespannten Platte** ✕

Längsbewehrung	
Abstand von oberen Stäben Abst RB	0 mm
Stababstand - unten Abst RB <sub>L</sub>	0 mm
Durchmesser d von oberen Stäben U	10 mm
Stabdurchmesser - unten d <sub>L</sub>	10 mm
Material der Längsbewehrung	B 500B <span style="font-size: small;">✎ ↻</span>
Deckung c <sub>c</sub>	30 mm

**Übersicht der Bemessung** i

	A <sub>s,d</sub>	A <sub>s,p</sub>	Verhältnis [%]
Obere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	0	0	0,0
Untere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	0	0	0,0

Neu Berechnen

OK Abbrechen

Für einachsig gespannte Platten kann im Dialog der Stababstand, die Stabanzahl, der Stabdurchmesser, das Stabmaterial und die Betondeckung festgelegt werden.

### 12.2.4 Bewehrungsbemessung

Die Bewehrungsbemessung kann durchgeführt werden, wenn eine Bewehrungsvorlage auf Bemessungsbauteilen vom Typ **Träger** und **Einachsig gespannte Platte** angewendet wird.

Zur Ausführung der Bemessung muss die Option **Bemessung** in der Untergruppe **Eingabe von Bewehrungsvorlagen** aktiviert sein.

Die Bemessung der Längsbewehrungsstäbe und die Bemessung des Bügelabstands gemäß den aktuellen Bewehrungsdurchmessern erfolgt beim Starten des Dialogs der Bewehrungsvorlage. Die Bemessung wird unter Berücksichtigung aller Lastextreme, die dem aktuellen bewehrten Querschnitt zugeordnet sind, durchgeführt. GZT Nachweise für Kapazität N-M-N, Scherung, Torsion, Interaktion und Rissbreite sollten für die vorgesehene Bewehrung erbracht sein.

Tabelle mit den Bewehrungsflächen der Längs- und Scherbewehrung im unteren Dialogteil der Bewehrungsvorlage:

- **As,d** – Bemessungswert der erforderlichen Bewehrungsfläche
- **As,p** – Wirklicher Wert der erforderlichen Bewehrungsfläche
- **Verhältnis** – Verhältnis von Bemessungs- zu wirklichem Wert der erforderlichen Bewehrungsfläche
- **Neu berechnen** – Aktivierter Button nach Änderungen der Parameter der Bewehrungsvorlage, um eine neue Bemessung für die Anzahl der Längsstäbe und für die Bügelabstände, unter Berücksichtigung des entsprechenden Stabdurchmessers, durchzuführen
-  – Hilfstexte zur Beschreibung der Bemessungsannahmen

Übersicht der Bemessung 

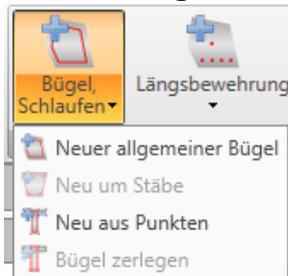
Neu Berechnen

	A <sub>s,d</sub>	A <sub>s,p</sub>	Verhältnis [%]
Obere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	314	314	100,0
Untere Lage [ mm <sup>2</sup> ]	393	393	100,0
Schlaufen [ mm <sup>2</sup> /m ]	0	0	0,0

## 12.2.5 Schubbewehrung

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

### 12.2.5.1 Bügel



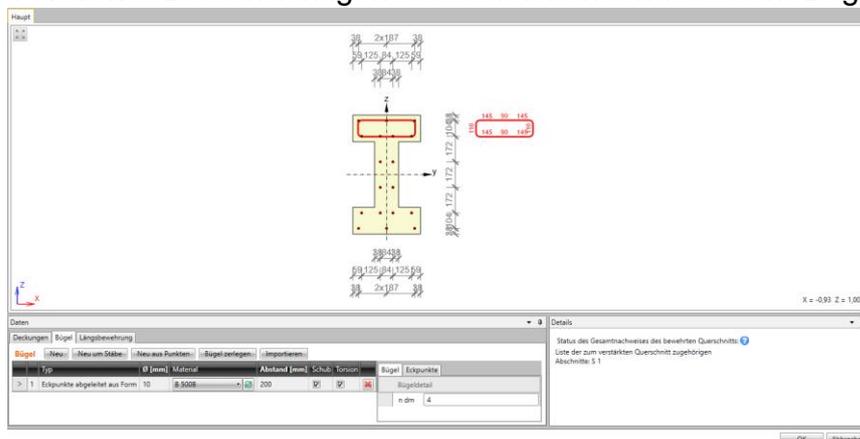
Einstellungsmöglichkeiten des Drop Down-Buttons **Bügel, Schlaufen** in der Untergruppe **Bewehrung**:

- **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** – Bügelmaterial
- **Abstand** – Längsabstand zwischen den Bügeln
- **Schub** – Berücksichtigen des Schernachweises im Bügel
- **Torsion** – Berücksichtigen des Torsionsnachweises im Bügel



### 12.2.5.1.1 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
    - **Querschnittspunkt** – Bezug auf den in der nachfolgenden Liste ausgewählten Eckpunkt

Bügel		Eckpunkte			
	Y [mm]	Z [mm]	Ycg [mm]	Zcg [mm]	
>	0	0	0	0	 
	100	0	100	0	 

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

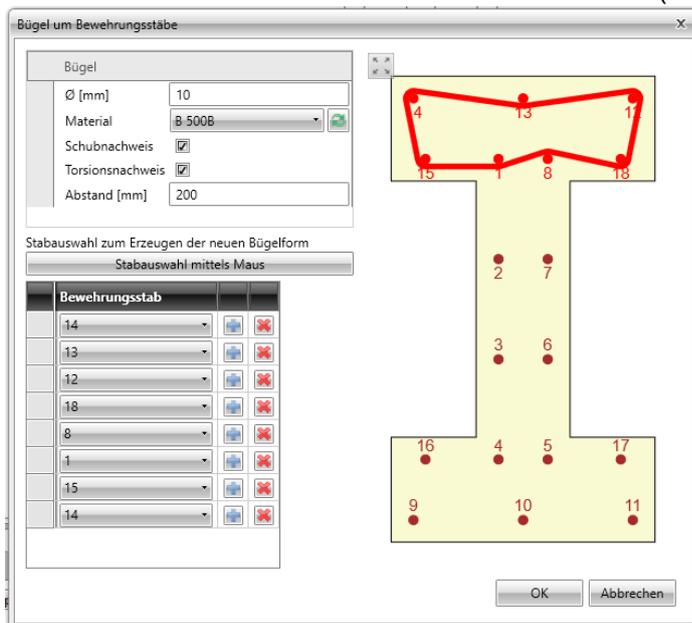
- **Y** – Y-Koordinate des Eckpunktes bezogen auf den ausgewählten Ursprung
- **Z** – Z-Koordinate des Eckpunktes bezogen auf den ausgewählten Ursprung
- **Ycg** – Y-Koordinate bezogen auf den Schwerpunkt des Querschnitts
- **Zcg** – Z-Koordinate bezogen auf den Schwerpunkt des Querschnitts
-  – Hinzufügen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

### 12.2.5.1.2 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:

- Sequentielle 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** –
  - 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

### 12.2.5.1.3 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**.

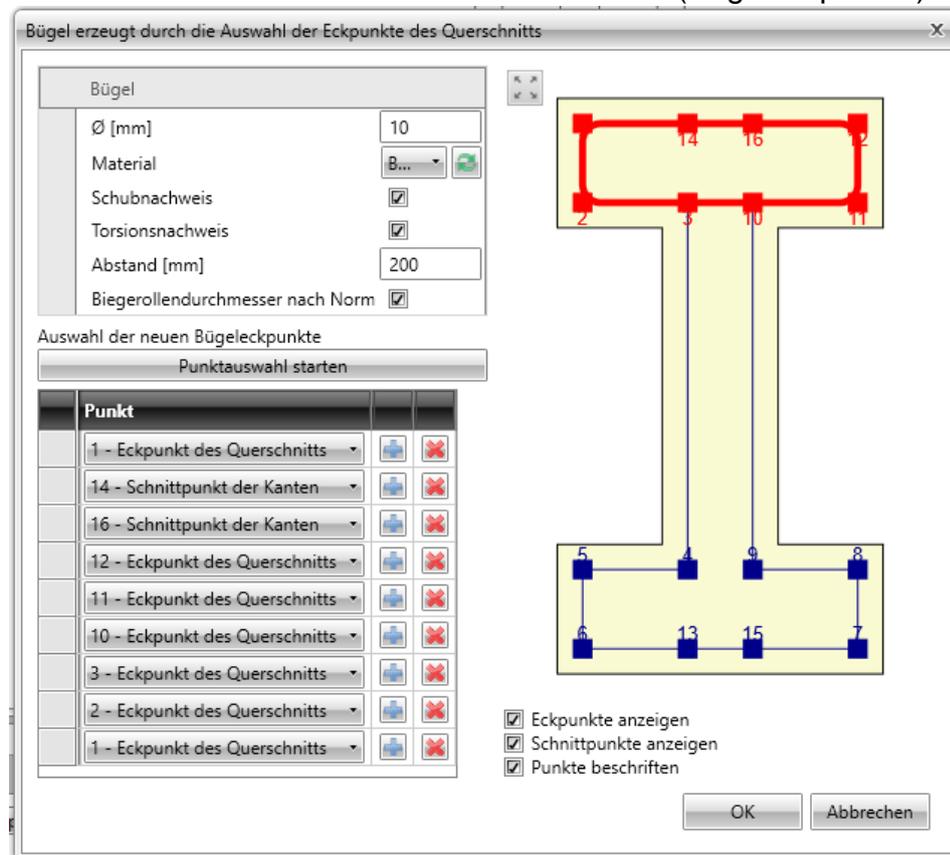
Die Bügelform wird durch Auswahl von Eckpunkten des Querschnitts definiert.

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:

- Sequentielle 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



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
  - **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
- **Öffnungspunkte 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
- **Punkte beschriften** – Nummernanzeige

#### 12.2.5.1.4 Zerlegte Biegel

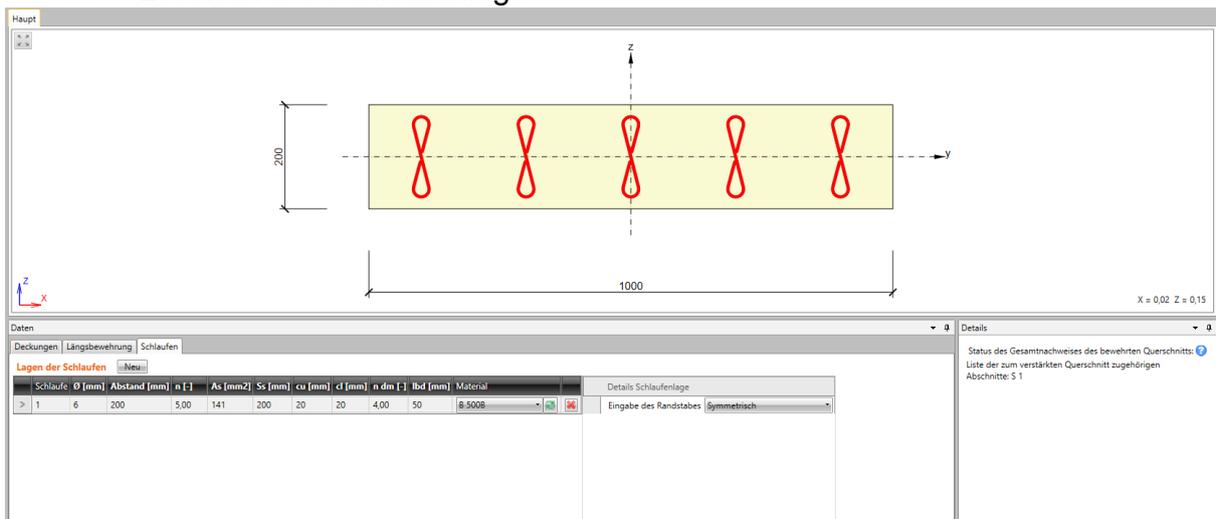
Zum Konvertieren eines allgemeinen, durch Eckpunkte definierten, Biegels klicken Sie **Bügel zerlegen** in der Untergruppe **Bügel**.

### 12.2.5.2 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



The screenshot shows the software interface for defining stirrups. The top part displays a 3D model of a slab cross-section with a height of 200 mm and a width of 1000 mm. Five red stirrups are shown in a row. The bottom part shows a data table for the stirrup layout.

Schlaufe	$\emptyset$ [mm]	Abstand [mm]	n [1]	As [mm <sup>2</sup> ]	Ss [mm]	cu [mm]	cl [mm]	n dm [1]	lbd [mm]	Material	Details Schlaufenlage
1	6	200	5,00	141	200	20	20	4,00	50	B-5008	Eingabe des Randstabes: <b>Symmetrisch</b>

Details: Status des Gesamtnachweises des bewehrten Querschnitts:   
 Liste der zum verstärkten Querschnitt zugehörigen Abschnitte: S 1

### 12.2.5.2.1 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 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

### 12.2.6 Längsbewehrung

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



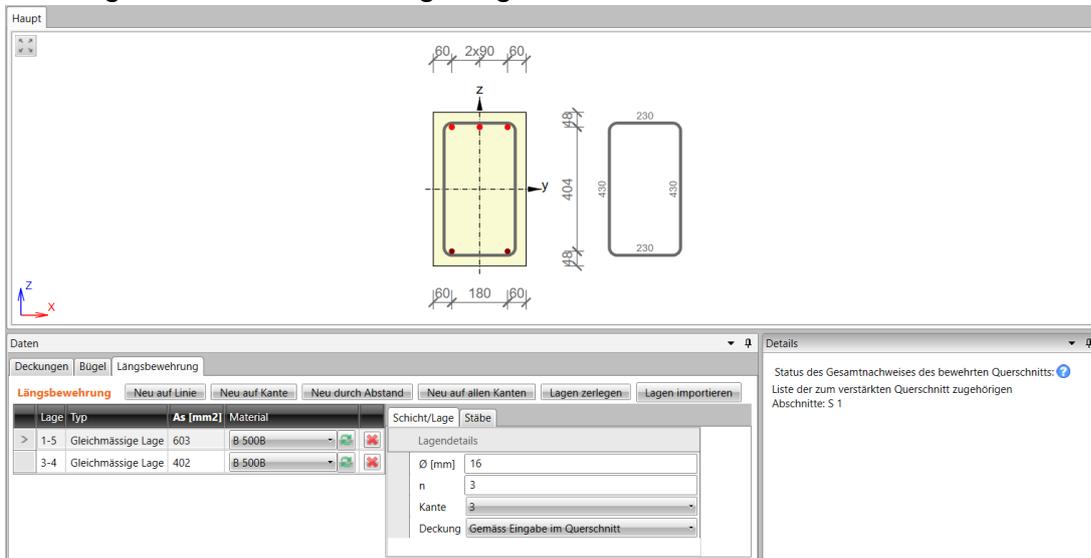
- **Neu auf Linie** – Neue Längsbewehrung, definiert durch die Koordinaten des ersten und letzten Randstabes
- **Neu auf Kante** – Neue Längsbewehrung, bezogen auf eine Querschnittskante
- **Neu auf allen Kanten** – Hinzufügen neuer Lagen von Längsbewehrung auf alle Querschnittskanten
- **Neu in Sicken** – Hinzufügen einer neuen Lage von Längsbewehrung in die Sicke des Trapezblechs. Nur verfügbar bei einachsig gespannten Platten
- **Neu durch Abstand** – Hinzufügen einer neuen Lage von Längsbewehrung auf die Kante mittels Stababstand. Nur verfügbar bei einachsig gespannten Platten
- **Lage zerlegen** – Zerlegen von Längsbewehrung, die aus einer Vorlage erstellt wurde, 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:

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

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

### 12.2.6.1 Bewehrungslagen 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
Erster Punkt	
Ursprung	Punkt (0,0)
Δ Y [mm]	-492
Δ Z [mm]	-62
Y [mm]	-492
Z [mm]	-62
Letzter Punkt	
Ursprung	Punkt (0,0)
Δ Y [mm]	492
Δ Z [mm]	-62
Y [mm]	492
Z [mm]	-62

#### Gruppe **Legendetails**:

- **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

## 12.2.6.1.1 Legendetails

Schicht/Lage		Stäbe						
	Stab	$\emptyset$ [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Aufgebogen	sb [mm]	$\alpha_{xz}$ [°]	$\alpha_{yz}$ [°]
	1	16	0	0	<input type="checkbox"/>			
>	2	16	100	0	<input type="checkbox"/>			

Spalten in der Tabelle:

- **Stab** – Stabindex
- $\emptyset$  – 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
- **sb** – Abstand zwischen den einzelnen Aufbiegungen
- **$\alpha_{xz}$**  – Winkel des aufgebogenen Stabes in der XZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)
- **$\alpha_{yz}$**  – Winkel des aufgebogenen Stabes in der YZ-Ebene des Querschnitts (zur Längsachse des Trägers)

### 12.2.6.2 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
Lagendetails	
Ø [mm]	16
n	2
Kante	1
Deckung	Gemäss Eingabe im Querschnitt

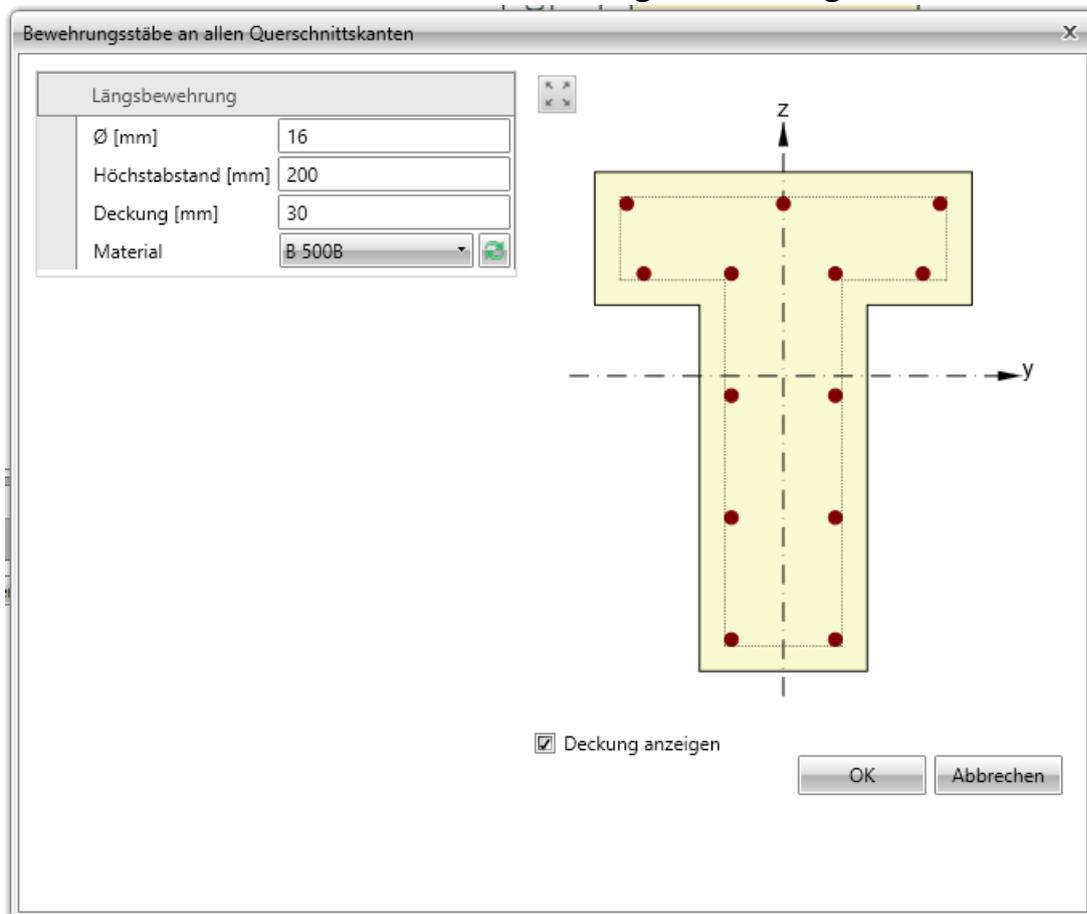
#### Gruppe **Lagendetails**:

- **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 **10.1.6.3 Lagendetails**

### 12.2.6.3 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 **10.1.6.3 Legendetails**

#### 12.2.6.4 Bewehrungslagen in Sicken von Trapezblechen

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
Legendetails	
Ø [mm]	10
n	5
Stabanzahl in Sicke	1
Betondeckung [mm]	10

Gruppe **Legendetails**:

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

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt – Siehe **10.1.6.3 Legendetails**

### 12.2.6.5 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
Lagedetails	
Ø [mm]	10
Abstand [mm]	200
n [-]	5,00
Eingabe des Randstabes	Eingabe durch Anwen...
Abstand der Randstäbe [mm]	100
Zu überdeckende Oberfläche	unten
Deckung [mm]	20

Schicht/Lage	Stäbe
Lagedetails	
Ø [mm]	10
Abstand [mm]	200
n [-]	5,00
Eingabe des Randstabes	Eingabewert
Abstand der Randstäbe [mm]	100
Zu deckende Oberfläche	oben
Deckung [mm]	20

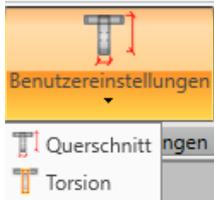
Definieren der Lage durch Fläche, Stababstand, Abstand des Randstabes und Betondeckung.

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)
- **Zu deckende Oberfläche** – Fläche auf der die Lage definiert wird
- **Deckung** – Betondeckung

Die Eigenschaften einzelner Stäbe der ausgewählten Lage werden im Tab **Stäbe** angezeigt - Siehe **10.1.6.3 Lagedetails**

## 12.2.7 Nutzereinstellung bei Bewehrung

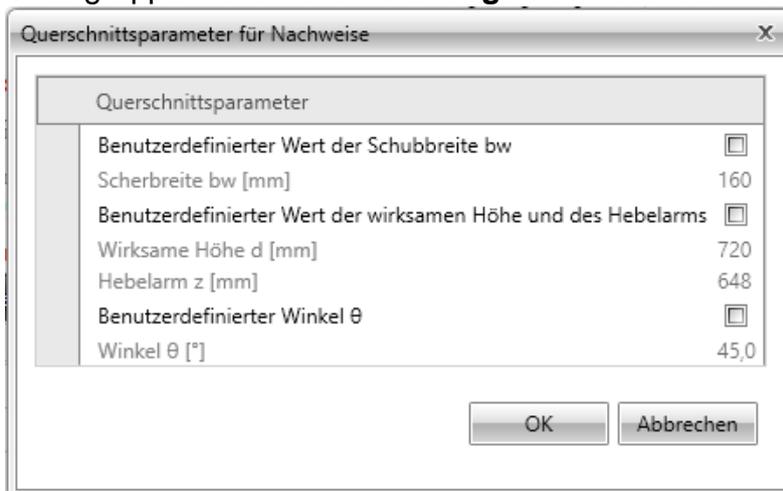


Bearbeiten von Parametern zur Schub- und Torsionsberechnung des bewehrten Querschnitts in der Untergruppe **Benutzereinstellungen**:

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

### 12.2.7.1 Eingabe eines auf Schub 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**.

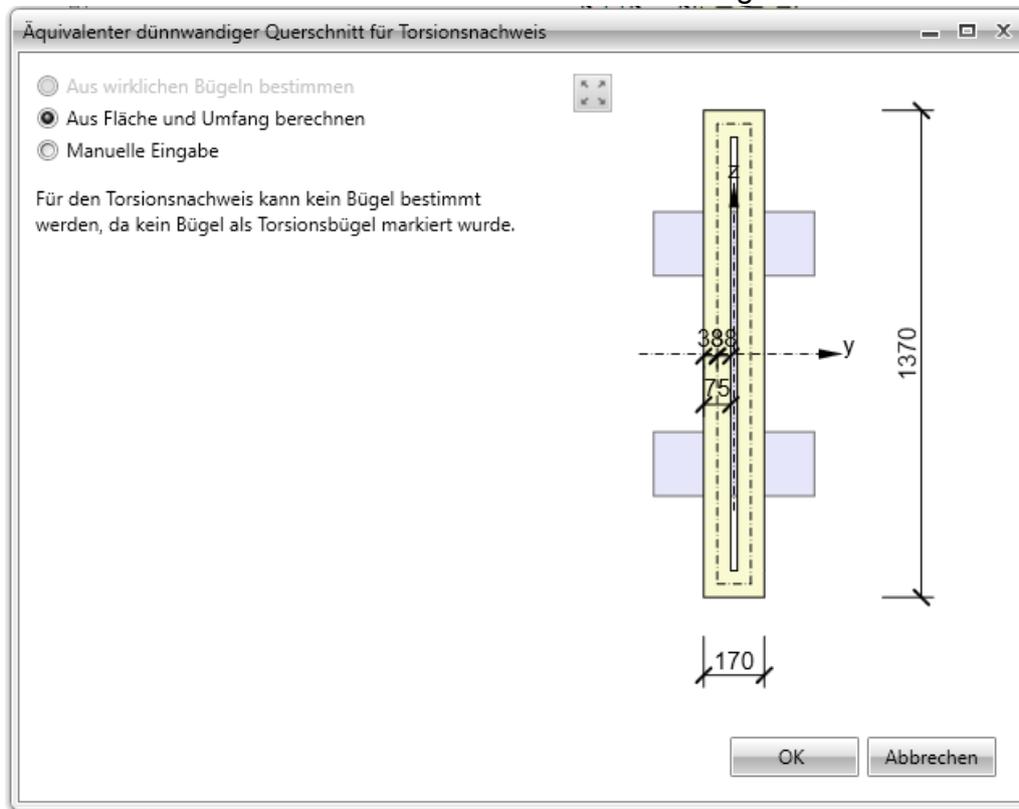


Im Dialog werden berechnete Werte der wirksamen Querschnittsabmessungen und überschreibbare Werte des Schernachweises aus den Norm- und Berechnungseinstellungen angezeigt. Um die Eingabe benutzerdefinierter Werte zu ermöglichen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der ersten Spalte.

### 12.2.7.2 Eingabe von wirksamen Querschnitten für Torsion

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)

## 12.2.8 Löschen von Bewehrung



Untergruppe **Löschen** zum Löschen von Bewehrung aus dem Querschnitt:

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

## 12.2.9 Import and Export von bewehrten Querschnitten

Einstellungsmöglichkeiten in der Untergruppe **Import, Export** für den Import und Export von bewehrten Querschnitten:



- **Bewehrung importieren** – Importieren der Querschnittsform, einschließlich Bewehrung, aus einer Textdatei
- **Verstärkten 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

## 12.2.10 Ansichtseinstellungen von bewehrten Querschnitten

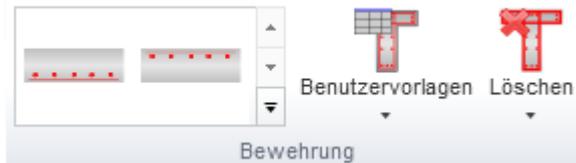


Untergruppe **Anzeigeeinstellungen** zur Anzeige bewehrter Querschnitte:

- **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
  - **Aufsteigend** – Bemassungslinien mit Abstand zum Bezugspunkt

## 12.3 Bewehrung von 2D Bauteilen

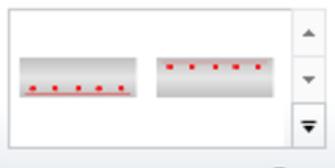
Die Untergruppe **Bewehrung** beinhaltet Befehle für Operationen mit 2D Bewehrung.



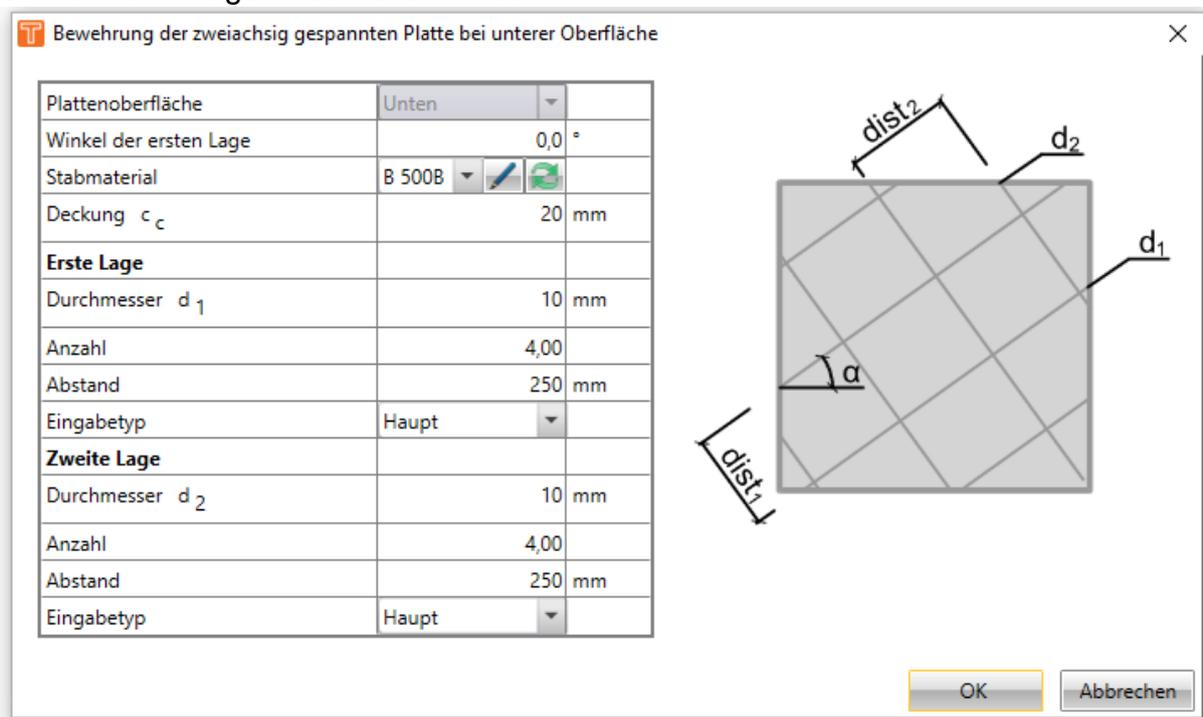
Untergruppe **Bewehrung**:

- **Bewehrungsvorlagen** – Eingabe von Bewehrung mittel vordefinierter Bewehrungsvorlage – Siehe **12.3.1 Eingabe von Bauteilbewehrung (2D) mittels Vorlage**
- **Benutzervorlagen** – Eingabe von Bewehrung mittel benutzerdefinierter Bewehrungsvorlage – Siehe **12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen**
- **Löschen** – Siehe **12.5 Löschen von Bewehrung**

### 12.3.1 Eingabe von Bauteilbewehrung (2D) mittels Vorlage



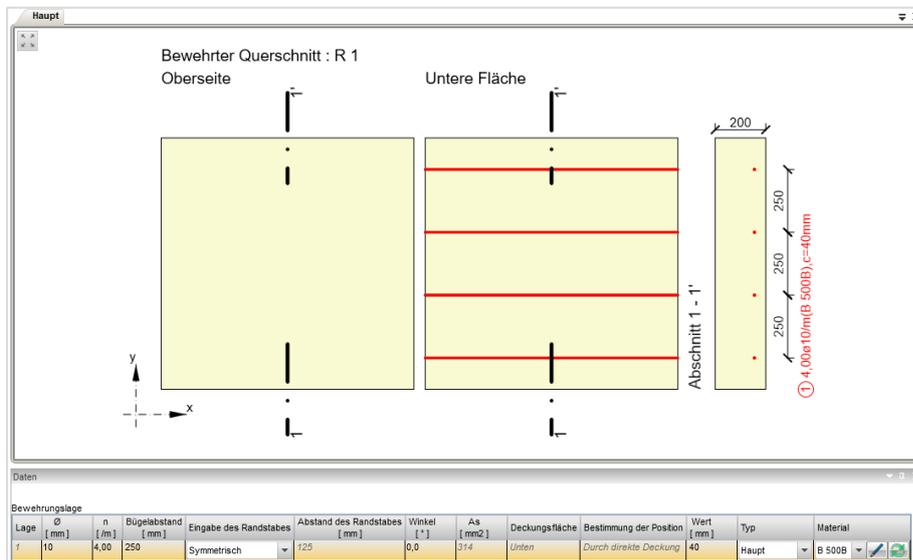
Für Abschnitte von 2D Bauteilen sind grundlegende Bewehrungsvorlagen verfügbar. Im Dialog zur Bewehrungseingabe für bewehrte Querschnitte bei 2D Bauteilen können der Stabdurchmesser, der Winkel zwischen den Lagen und die Anzahl der Stäbe in den Lagen bearbeitet werden:



### 12.3.2 Eingabe neuer Stäbe für Querschnitte von 2D Bauteilen

Zur Eingabe einer Lage für Längsbewehrung in einen 2D Bauteilquerschnitt klicken Sie **Neu** in der Untergruppe **Längsbewehrung**.

Die Bewehrung ist in Lagen definiert; die Lage wird durch Parameter definiert. Einige der Parameter haben einen Bezug zueinander: das Ändern eines Parameters beeinflusst weitere Parameter.

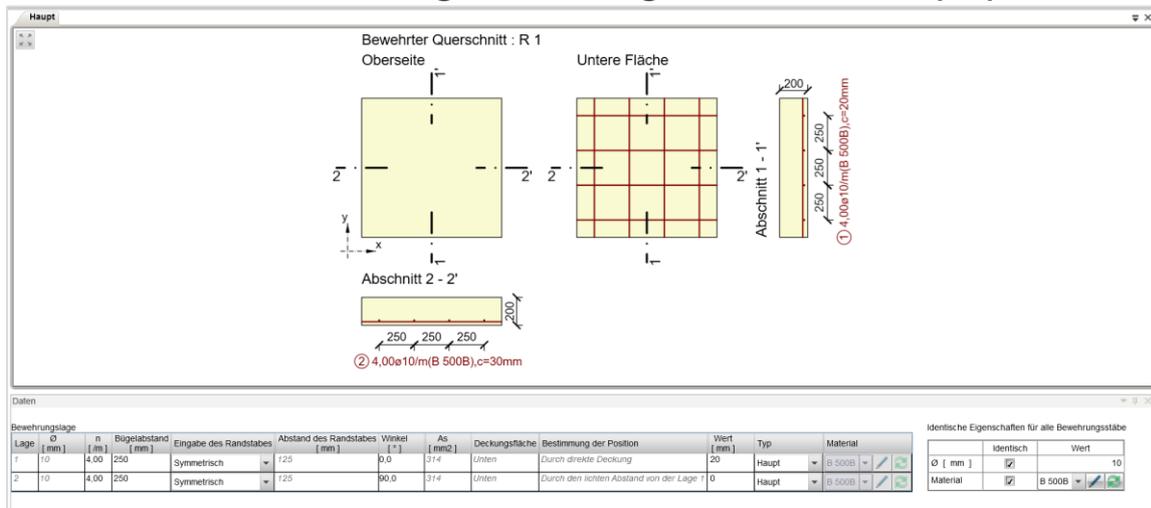


Eigenschaften einer Lage:

- **Ø** – Stabdurchmesser aller Stäbe in der Lage
- **Anzahl /m** – Stabanzahl pro Meter in der Lage. Neuberechnung nach Änderung des Stababstands
- **Bügelabstand** – Stababstand. Neuberechnung nach Änderung der Stabanzahl
- **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 des Randstabes** – Berechneter Abstand des Randstabes von der Plattenkante. Ist **Eingabe des Randstabes** auf **Eingabewert** eingestellt, ist der Wert änderbar
- **Winkel** – Ausrichtung der Bewehrungsstäbe
- **As** – Berechnete Bewehrungsfläche
- **Deckungsfläche** – Oberfläche zur Bewehrungsdefinition. Möglich sind obere/untere Fläche und Schwerpunkzebene
- **Bestimmung der Position** –
  - Definitionstyp der Lagenposition in Bezug auf die Plattenoberfläche
  - Optionen bei der ersten Lage auf der oberen/ unteren Fläche:
    - Durch direkte Deckung** – Wert in der Spalte **Wert** legt den Abstand zwischen der Außenfläche des Stabes und der Plattenoberfläche.
    - Durch axiale Deckung** – Wert in der Spalte **Wert** legt den Abstand zwischen der Stabachse und der Plattenoberfläche

- Zusätzliche Optionen bei der zweiten Lage auf der oberen/ unteren Fläche:
  - Durch Direktabstand zur vorherigen** – Wert in der Spalte **Wert** legt den Abstand zwischen zwei Staboberflächen fest
  - Durch Achsabstand der vorherigen** – Wert in der Spalte **Wert** legt den Abstand zwischen zwei Stabachsen fest.
- Optionen bei einer Lage in der Schwerpunktebene:
  - Exzentrizität** – Wert in der Spalte **Wert** legt Abstand von Stabachse zur Schwerpunktebene der Platte fest
- **Wert** – Berechneter Abstand von Stabachse zur Schwerpunktebene der Platte
- **Typ** – Bewehrungstyp:
  - **Haupt**
  - **Verteilung** – Berücksichtigen von verteilten Stäben nur in den konstruktiven Auflagen
- **Material** – Stahlklasse der Bewehrung in der Lage
-  - Hinzufügen von neuer Bewehrung zur Tabelle
-  - Löschen von Bewehrung aus der Tabelle

### 12.3.3 Bearbeiten von Längsbewehrung in 2D Bauteilen (2D)



Je nach Längsbewehrungstyp des 2D Bauteils können folgende Eigenschaften im Datenfenster bearbeitet werden:

- Stabanzahl pro Meter
- Stababstand
- Definition des Randstabes
- Abstand des Randstabes
- Winkel der Stabausrichtung
- Bewehrungsfläche
- Wert – Abstand der Staboberfläche zur Plattenoberfläche
- Bewehrungstyp

Sind in der Tabelle **Identische Eigenschaften für alle Stäbe** die Kontrollkästchen **Identisch** aktiviert, können Durchmesser oder Material des Bewehrungsstabes in dieser Tabelle geändert werden. Sind keine Kontrollkästchen aktiviert, können Durchmesser oder Material in der Tabelle **Bewehrungslage** bearbeitet werden.

Die gleichen Regeln für die Eingabe und Neuberechnung von Werten, die beim Definieren einer neuen Bewehrung verwendet werden, gelten beim Bearbeiten der 2D-Bewehrungslagen.

### 12.3.4 Scherbewehrung bei Bauteilen (2D)

#### 12.3.4.1 Untergruppe Schlaufen

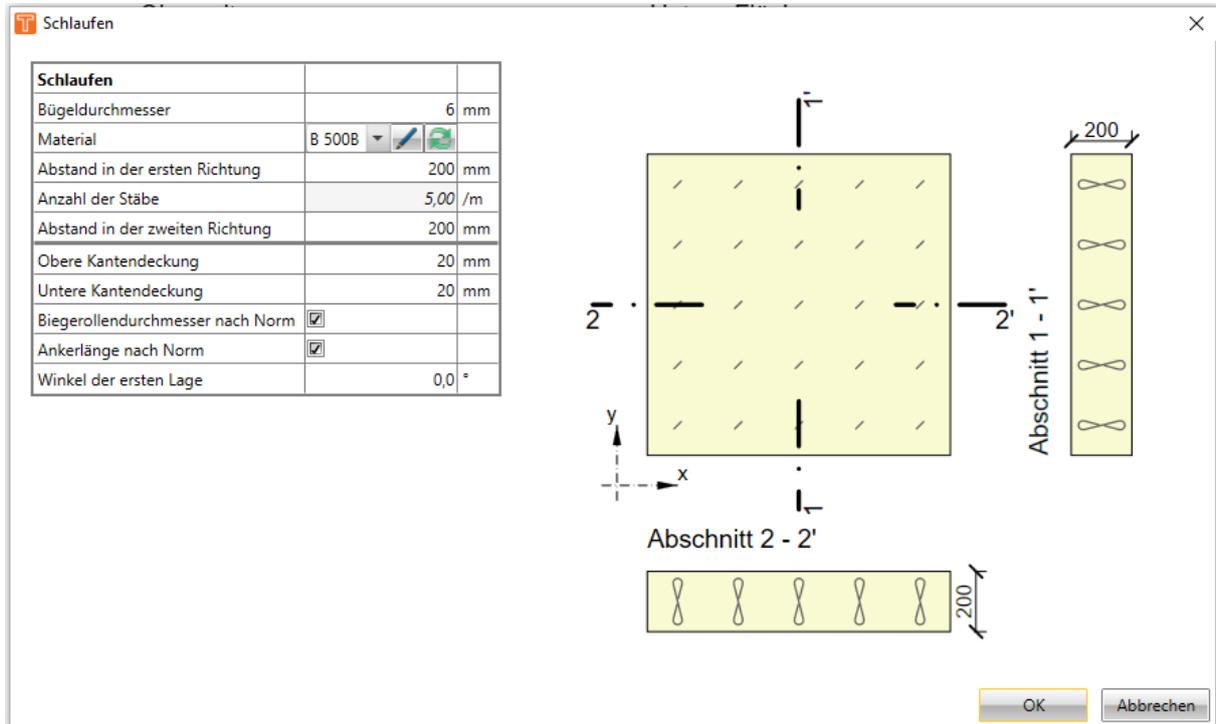


Einstellungsmöglichkeiten für Scherbewehrung in einachsig gespannten Platten in der Untergruppe **Schlaufen**:

- **Neu** – Hinzufügen neuer Schlaufen zum Querschnitt

### 12.3.4.2 Neue Schlaufen

Klicken Sie **Neu** in der Untergruppe **Schlaufen** zum Hinzufügen neuer Schlaufen zum Querschnitt.



Optionen im Dialog:

- **Durchmesser** – Durchmesser des Schlaufenstabes.
- **Material** – Material des Schlaufenstabes
- **Abstand in erster Richtung** – Abstand zwischen den Schlaufenachsen in X-Achsrichtung des Querschnitts
- **Anzahl der Stäbe**– Berechnete Schlaufenanzahl pro Meter in der Lage
- **Abstand in der zweiten Richtung** – Abstand zwischen den Schlaufenachsen in Y-Achsrichtung des Querschnitts
- **Obere Kantendeckung** – Betondeckung an der Oberkante des Querschnitts
- **Untere Kantendeckung** – Betondeckung an der Unterkante des Querschnitts
- **Biegerollendurchmesser nach Norm** – Bestimmung des Biegerollendurchmessers gemäß nationaler Norm, ansonsten mittels manueller Werteingabe
- **Biegerollendurchmesser** – Wert des Biegerollendurchmessers als Vielfaches des Durchmessers Schlaufenstabes
- **Ankerlänge nach Norm** – Berechnung der Verankerungslänge der Schlaufe nach nationaler Norm, ansonsten mittels manueller Werteingabe
- **Ankerlänge** – Verankerungslänge
- **Winkel der ersten Lage** – Winkel zwischen den Schlaufenreihen in X-Achsrichtung des Querschnitts

### 12.3.4.3 Bearbeiten von Schlaufen

Die Eigenschaften der ausgewählten Schlaufe können im Datenfenster bearbeitet werden.

Lagen der Schlaufen										
Schlaufe	Ø [ mm ]	Abstand x [ mm ]	Abstand y [ mm ]	Winkel [ ° ]	A s [ mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	Obere Deckung [ mm ]	Untere Deckung [ mm ]	n dm [ - ]	Ankerlänge [ mm ]	Material
1	6	200	200	0,0	707	20	20	4,00	50	B 500B  

In der Tabelle **Lagen der Schlaufen** können der Durchmesser, der Abstand zwischen den Schlaufen in erster Querschnittsrichtung, der Abstand zwischen den Lagen in zweiter Querschnittsrichtung, der Winkel der Schlaufenreihen, die untere Deckung, die obere Deckung, der Biegerollendurchmesser, die Verankerungslänge und das Material der Schlaufenlagen bearbeitet werden.

## 12.4 Benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen

Die vorhandene Bewehrung des Querschnitts kann in der Datenbank für benutzerdefinierte Bewehrungsvorlagen gespeichert werden.

Die gespeicherte Vorlage kann verwendet werden, um andere Abschnitte im aktuellen Projekt oder Abschnitte in anderen Projekten zu verstärken.



Optionen in der Untergruppe **Benutzervorlagen** zum Arbeiten mit Benutzervorlagen von Bewehrung:

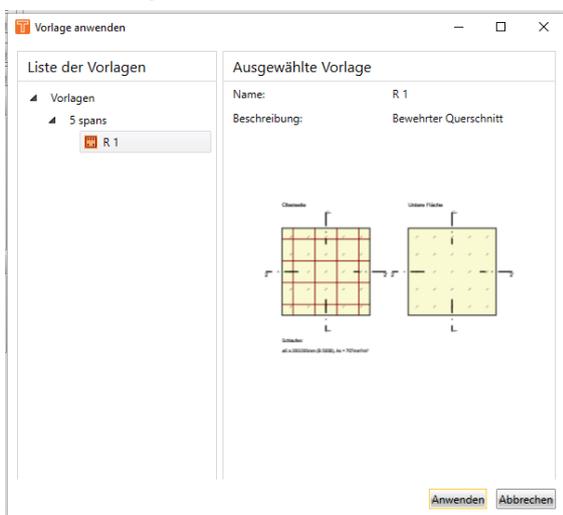
- **Erstellen** – Speichern der aktuellen Bewehrung in einer Datenbank mit benutzerdefinierten Bewehrungsvorlagen. Im auftretenden Dialog **Vorlage hinzufügen** muss in der Baumansicht der Zielordner ausgewählt werden. Anschließend wird die aktuelle Bewehrung als Vorlage im ausgewählten Ordner gespeichert
- **Anwenden** – Bewehrungseingabe mittels benutzerdefinierter Vorlage
  - Siehe **12.4.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Vorlage**
- **Manager** – Starten des Vorlagen-Managers – Siehe **12.4.2 – Vorlagen-Manager**

### 12.4.1 Bewehrung mittels benutzerdefinierter Bewehrungsvorlage

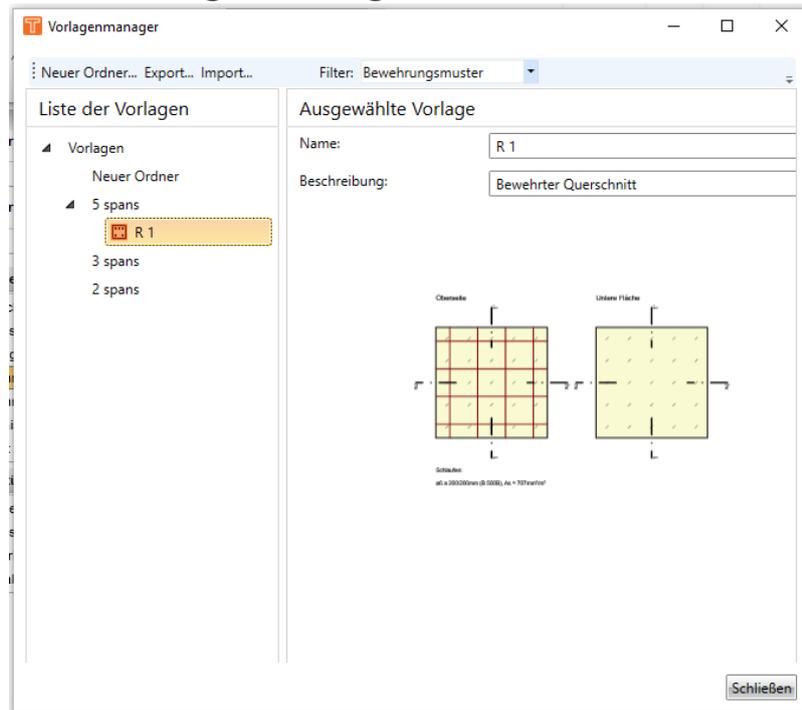
Nach dem Starten von Bewehrung mittels benutzerdefinierter Vorlage erscheint der Dialog **Vorlage auswählen**.

Im linken Dialogbereich sind nur Vorlagen verfügbar, die denselben Querschnittstyp wie die bewehrten Querschnitte haben.

Wählen Sie die gewünschte Vorlage aus den verfügbaren Vorlagen aus. Klicken Sie auf **Auswählen**, um dem Querschnitt die ausgewählte Bewehrungsvorlage hinzuzufügen.



## 12.4.2 Vorlagen-Manager



Der Vorlagen-Manager wird zum Verwalten von Vorlagen in der Datenbank verwendet und beinhaltet Vorlagen für:

- Bewehrungsvorlagen
- Vorlagen für Spanngliedformen
- Vorlagen für Herstellungsoperationen bei Verbindungen (Connection)

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

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

Die Datenbankstruktur (in Bezug auf die Filtereinstellungen) wird im 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 Hauptmenü zum Erstellen neuer Ordner im Ursprungsordner oder im aktuellen Unterordner
- **Ordner umbenennen** – über **Bearbeiten** im Kontextmenü durch Rechtsklick auf den entsprechenden Ordner
- **Ordner verschieben** – “Drag and Drop” von ausgewählten Ordnern in den Zielordner
- **Ordner löschen** – über **Löschen** im Kontextmenü durch Rechtsklick auf den entsprechenden Ordner. Der Ordner wird einschließlich aller Unterordner und aller Vorlagen gelöscht
- **Name/ Beschreibung der Vorlage bearbeiten** – Name und Beschreibung (änderbar) ausgewählter Vorlagen im rechten Dialogbereich
- **Vorlage verschieben** – “Drag and Drop” von ausgewählten Vorlagen in den Zielordner

- **Vorlage/n löschen** – über **Löschen** im Kontextmenü durch Rechtsklick auf die ausgewählte Vorlage
- **Vorlagen exportieren** – über **Export...** im Hauptmenü. Ausgewählte Vorlagen werden in der Datei mit der Endung \*.EXP gespeichert, um sie z.B. auf anderen Computern zu verwenden
- **Vorlagen importieren** – über **Import...** im Hauptmenü. Vorlagen aus der ausgewählten Datei werden mit der Endung \*.EXP in der Vorlagen-Datenbank gespeichert

## 12.5 Löschen von Bewehrung



Einstellungsmöglichkeiten des Drop Down-Buttons **Löschen** in der Untergruppe **Bewehrung** zum Löschen von Bewehrung aus dem Querschnitt:

- **Ausgewählt** – Löschen von ausgewählten Bewehrungslagen-/ -stäben
- **Alles** – Löschen der gesamten Bescherung

## 12.6 Import von bewehrten Querschnitten

Wird IDEA RCS von einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, sind einige Importoptionen möglicherweise nicht verfügbar.



Einstellungsmöglichkeiten des Drop Down-Buttons **Importieren** zum Importieren von bewehrten Querschnitten (Geometrie, Bewehrung) aus einer Textdatei (Format \*.NAV) – Siehe **16 Format von Textdateien für den Import und Export**.

- **Bewehrter Querschnitt** – Importieren einer Querschnittsform, einschließlich Bewehrung, aus einer Textdatei
- **Querschnittsform** – Importieren einer Querschnittsform aus einer Textdatei
- **Bewehrung** – Importieren von Bewehrung aus einer Textdatei
- **Spannglieder** – Importieren von Spanngliedern aus einer Textdatei

## 12.7 Export von bewehrten Querschnitten



Einstellungsmöglichkeiten des Drop Down-Buttons **Export** zum Exportieren von bewehrten Querschnitten (Geometrie, Bewehrung) aus einer Textdatei (Format \*.NAV):

- **Bewehrter Querschnitt** – Exportieren des Querschnitts, einschließlich Bewehrung, in einer Datei im .NAV-Format
- **Querschnittsform** – Exportieren des Querschnitts, ohne Bewehrung, in einer Datei im .NAV-Format
- **Bewehrung** – Exportieren der Bewehrung in einer Datei im .NAV-Format
- **Spannglieder** – Exportieren der Spannglieder in einer Datei im .NAV-Format

## 12.8 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
  - **Aufsteigend** – Bemaßungslinien mit Abstand zum Bezugspunkt

## 13 Nachweisergebnisse

Die Nachweise und Auswertung der Ergebnisse erfolgen über im Navigator über **Aktueller Abschnitt & Extremwert > Ergebnisse**. Für jeden Nachweistyp im Datenfenster gibt es einen separaten Tab.

Der Querschnittsnachweis hat eine grafische und textuelle Darstellung. In der grafischen Form werden die ausgegebenen Ergebnisse im Hauptfenster des Dialogs dargestellt. In der textuellen Form werden Ergebnisse in Textdarstellung im Datenfenster angezeigt. Für die Nachweise, deren grafische Darstellung nicht sinnvoll ist, wird im Hauptfenster eine Abbildung des bewehrten Querschnitts mit Gesamtabmessungen und Bewehrungsdaten angezeigt

Die grafische Darstellung der Nachweise kann über einen Einstellungsdialog angepasst werden. Die Einstellung wird für den Nachweis gespeichert und später verwendet, wenn das Bild in einen Bericht ausgegeben wird.

## 13.1 Nachweiseinstellungen bei 1D Bauteilen

Kapazität N-M-M	<input checked="" type="checkbox"/>
Schub	<input checked="" type="checkbox"/>
Torsion	<input checked="" type="checkbox"/>
Interaktion	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsbegrenzung	<input checked="" type="checkbox"/>
Rissbreite	<input checked="" type="checkbox"/>
Biegeschlankheit	<input checked="" type="checkbox"/>
Konstruktionsregeln	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastverhalten N-M-M	<input type="checkbox"/>
Steifigkeiten	<input type="checkbox"/>
M-N- $\kappa$ Diagramm	<input type="checkbox"/>

Klicken Sie für den aktuellen Abschnitt im Navigator auf **Aktueller Schnitt & Extremwert > Berechnungskontrolle**, um den Dialog zur Auswahl der Nachweise zu starten, die im aktuellen Abschnitt durchgeführt werden.

Nur ausgewählte Nachweise werden durchgeführt; nicht ausgewählte Nachweise werden nicht berechnet und mit leeren Ergebnissen ausgegeben, weshalb sie dann nicht im Bericht ausgegeben werden:

- **Kapazität N-M-M** – De-/ Aktivieren der Ausführung des Kapazitätsnachweises
- **Schub** – De-/ Aktivieren des Schernachweises
- **Torsion** – De-/ Aktivieren des Torsionsnachweises
- **Interaktion** – De-/ Aktivieren des Interaktionsnachweises von Normalkraft, Scherkraft und Biegemoment
- **Ermüdung** – De-/ Aktivieren des Ermüdungsnachweises. Nur verfügbar, wenn der Ermüdungsnachweis im Dialog **Projektdaten** aktiviert ist
- **Spannungsbegrenzung** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Spannungsbegrenzung
- **Rissbreite** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Rissbreite
- **Biegeschlankheit** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Biegeschlankheit
- **Sprödbruch** – De-/ Aktivieren des Sprödbruchnachweises. Nur verfügbar für vorgespannte Abschnitte und wenn die Norm EN 1992-2 im Dialog **Projektdaten** aktiviert ist
- **Konstruktionsregeln** – De-/ Aktivieren der konstruktiven Auflagen
- **Lastverhalten N-M-M** – De-/ Aktivieren der Überprüfung des Lastverhaltens
- **Steifigkeiten** – De-/ Aktivieren der Steifigkeitsberechnung des Querschnitts
- **M-N- $\kappa$  Diagramm** – De-/ Aktivieren der Berechnung des M-N- $\kappa$  Diagramms
- **Alles abwählen** – Abwählen aller ausgewählten Nachweise
- **Alles auswählen** – Auswählen aller Nachweise

## 13.2 Nachweiseinstellungen bei 2D Bauteilen

Kapazität N-M-M	<input checked="" type="checkbox"/>
Schub	<input checked="" type="checkbox"/>
Torsion	<input checked="" type="checkbox"/>
Interaktion	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannungsbegrenzung	<input checked="" type="checkbox"/>
Rissbreite	<input checked="" type="checkbox"/>
Konstruktionsregeln	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastverhalten N-M-M	<input type="checkbox"/>
Steifigkeiten	<input type="checkbox"/>

Für Abschnitte mit 2D Bauteilen sind folgende Nachweise verfügbar:

- **Kapazität N-M** – De-/ Aktivieren des Kapazitätsnachweises
- **Schub** – De-/ Aktivieren des Schernachweises
- **Torsion** – De-/ Aktivieren des Torsionsnachweises
- **Interaktion** – De-/ Aktivieren des Interaktionsnachweises von Normalkraft, Scherkraft und Biegemoment
- **Ermüdung** – De-/ Aktivieren des Ermüdungsnachweises. Nur verfügbar, wenn der Ermüdungsnachweis im Dialog **Projektdaten** aktiviert ist
- **Spannungsbegrenzung** – De-/ Aktivieren der Ausführung des Nachweises der Spannungsbegrenzung
- **Rissbreite** – De-/ Aktivieren des Nachweises der Rissbreite
- **Konstruktionsregeln** – De-/ Aktivieren der konstruktiven Auflagen
- **Lastverhalten N-M-M** – De-/ Aktivieren der Überprüfung des Lastverhaltens
- **Alles abwählen** – Abwählen aller ausgewählten Nachweise
- **Alles auswählen** – Auswählen aller Nachweise

## 13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination



Wenn die Kombination Zufällig für die Anwendung in Nachweisen definiert und aktiviert ist, kann der Bewertungstyp für Kombinationen in entsprechenden Nachweisen festgelegt werden:

- **Extremwert** – Auswertung der maßgebenden Nachweiswerte aus der Kombination Grund und Zufällig
- **Grundlegend** – Auswertung der maßgebenden Nachweiswerte nur aus der Kombination Grund
- **Außergewöhnlich** – Auswertung der maßgebenden Nachweiswerte nur aus der Kombination Zufällig

Bei der Auswertung der Ergebnisse des Gesamtnachweises oder beim Erzeugen der Nachweisberichts werden die Ergebnisse der Extremwerte ermittelt.

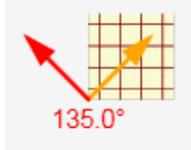
### 13.3.1 Untergruppe Berechnung



- **Extremwert** – Berechnung für den aktuellen Extremwert
- **Abschnitt** – Berechnung für den aktuellen Abschnitt

## 13.4 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten

Die Nachweise werden in Richtung der Hauptspannungen oder benutzerdefinierter Richtungen geführt (Siehe **11.2 Schnittgrößen auf 2D Abschnitten**).



Bei den dargestellten Nachweisen (grafische und numerische Darstellung) kann zwischen einzelnen Richtungen gewechselt werden, in denen die Ergebnisse der Nachweise ausgewertet werden. Im grafischen Fenster wird schematisch eine Pfeilmarkierung dargestellt, um die verfügbaren Richtungen anzuzeigen. Durch Klicken auf die Markierung wechselt der Bildschirm in eine andere Richtung.

Verfügbare Pfeile sind eingefärbt mit

- **Rot** – Für die aktuelle Richtung
- **Orange** – Für die Richtung des Nachweises des Extremwerts
- **Blau** – Für alle anderen Richtungen



Klicken Sie auf die Buttons in der Untergruppe **Nachweisrichtungen**, um zwischen den Richtungen zu wechseln. Anschließend werden die Ergebnisse für die vorherige/nächste Nachweisrichtung angezeigt.

Im Bericht wird immer der maßgebende Nachweis ausgegeben.

### 13.5 Gesamtnachweis

Um die Übersicht der Ergebnisse für alle durchgeführten Nachweis im aktuellen Abschnitt und die aktuellen Belastungen anzuzeigen, klicken Sie im Datenfenster auf **Ergebnisse** und den Tab **Gesamt**. Im grafischen Fenster wird der bewehrte Querschnitt mit Informationen zur Längs- und Scherbewehrung angezeigt. Verfügbar ist die Untergruppe **Kennzeichnung der Komponente**. Die Übersicht aller Nachweisergebnisse wird im Datenfenster angezeigt. Der Nachweis mit dem Maximalwert wird als maßgebender Nachweistyp gekennzeichnet.

**Bewehrter Querschnitt: R 1**

Beton: C30/37  
 Alter: 28,0 d  
 Bewehrung: (B 500B)  
 4ø16 (804mm<sup>2</sup>), z = 197 mm  
 2ø16 (402mm<sup>2</sup>), z = 133 mm  
 2ø16 (402mm<sup>2</sup>), z = -307 mm  
 Bügel:  
 ø10 - 405 mm  
 ø10 - 405 mm  
 Deckung:  
 Obere Kante: 30 mm  
 Untere Kante: 30 mm  
 Andere Kanten: 30 mm

Zusammenfassung							
Massgebender Nachweistyp	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Wert [%]	Nachweis
Konstruktionsregeln	0,0	0,0	0,0			144,0	Nicht OK
Nachweistyp	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Wert [%]	Nachweis
Kapazität N-M-M	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Schub				0,0	0,0	0,0	OK
Torsion					0,0	0,0	OK
Interaktion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Spannungsbegrenzung	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Rissbreite	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Konstruktionsregeln	0,0	0,0	0,0			144,0	Nicht OK
Grenzwert der Querschnittsausnutzung: 100,0 %							

#### 13.5.1 Untergruppe Kennzeichnung der Komponente



- **Bewehrungsstäbe** – Beschreibung der Längsbewehrung in der Abbildung des bewehrten Querschnitts
- **Bügel** – Beschreibung der Bügel in der Abbildung des bewehrten Querschnitts
- **Spannglieder** – Beschreibung der Spannglieder in der Abbildung des bewehrten Querschnitts
- **Hüllröhre und Rohre** – Beschreibung der Hüllröhre und Trennröhre in der Abbildung des bewehrten Querschnitts

## 13.6 Nachweis der Tragfähigkeit

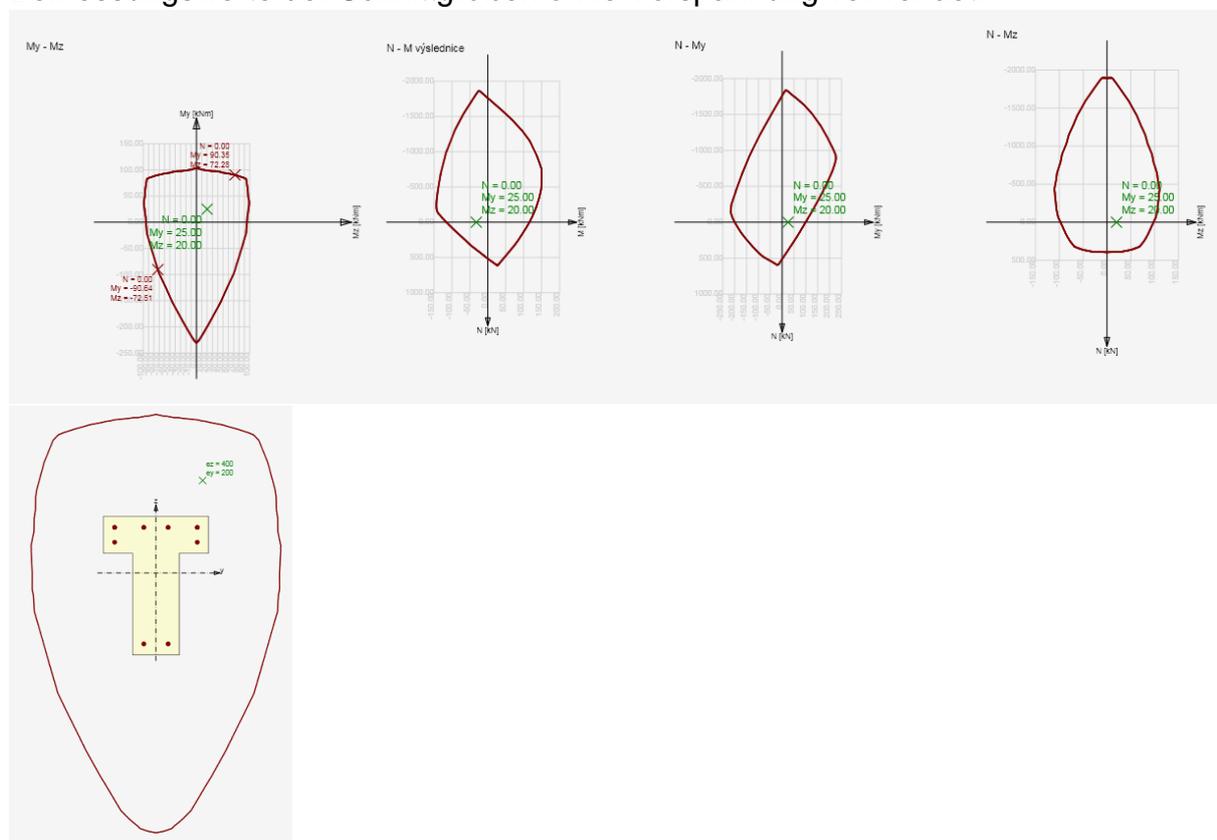
Zur Anzeige der resultierenden Interaktionsdiagramme für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen Lasten klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und den Tab **Kapazität N-M-N** im Datenfenster.

Verfügbar sind die Untergruppen **Ergebnistyp**, **Kombinationen**, **Nachweisrichtungen**, **Diagrammtyp**, **Abschnitte mit Interaktionsfläche**, **Punkte anzeigen**, **Raster der Abschnitte mit Interaktionsfläche**, **Export des Interaktionsdiagramms**, **Farbeinstellungen** und **Anzeigeeinstellung**.

Im Hauptfenster werden die Interaktionsdiagramme dargestellt, im Datenfenster erfolgt die textuelle Darstellung.

Es kann entweder ein Interaktionsdiagramm, für den aktuellen Extremwert des aktuellen Abschnitts, oder alle Interaktionsdiagramme, für alle Extremwerte des aktuellen Abschnitts, angezeigt werden.

Die Berechnung des Interaktionsdiagramms erfolgt unter Berücksichtigung der Auswirkungen der Vorspannung. Daher werden für den Kapazitätsnachweis die Bemessungswerte der Schnittgrößen ohne Vorspannung verwendet.



### 13.6.1 Untergruppe Ergebnistyp



Anzeigetypen des Interaktionsdiagramms:

- **Extremwert** – Interaktionsdiagramm für den aktuellen Extremwert des aktuellen Abschnitts
- **Abschnitt** – Interaktionsdiagramm für alle Extremwerte des aktuellen Abschnitts

### 13.6.2 Untergruppe Kombinationen

Siehe 13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination.

### 13.6.3 Untergruppe Nachweisrichtungen

Siehe 13.5 Einstellen der Nachweisrichtung beim Nachweis von 2D Abschnitten.

### 13.6.4 Untergruppe Diagrammtyp



- **Interaktionsschnitte** – Anzeige der einzelnen Abschnitte mit Interaktionsfläche
- **GZT-Exzentrizität** – Anzeige des auf die Exzentrizität der Normalkraft umgerechnete Interaktionsdiagramm (Querschnittsmitte). Bei einer Normalkraft gleich 0 wird der horizontale Abschnitt in der My-Mz Ebene angezeigt

### 13.6.5 Untergruppe Abschnitte mit Interaktionsoberfläche



Einstellen der Darstellungen von Abschnitten mit Interaktionsfläche:

- **Horizontal** – Anzeige des horizontalen Abschnitts mit Interaktionsfläche durch den Punkt Ned, 0,0
- **N-M res** – Anzeige des vertikalen Abschnitts mit Interaktionsfläche durch den Ursprung des Koordinatensystems und das Ergebnis von  $ME_{d,y}$ ,  $ME_{d,z}$ . Sind beide Abschnitt gleich 0, wird der Abschnitt in der Ebene N-My angezeigt
- **N – My** – Anzeige des vertikalen Abschnitts mit Interaktionsfläche durch den Punkt (0,0, $ME_{d,y}$ ) parallel zur Ebene N-My
- **N – Mz** – Anzeige des vertikalen Abschnitts mit Interaktionsfläche durch den Punkt (0,0, $ME_{d,z}$ ) parallel zur Ebene N-Mz

Die Buttons auf der rechten Seite der Untergruppe werden zur Anpassung des vertikalen und horizontalen Maßstabs, oder zur Einstellung des Standardmaßstabs beider Richtungen des Interaktionsdiagramms verwendet.

### 13.6.6 Untergruppe Punkte anzeigen



Anzeige der Punkte, die die Lasten im Interaktionsdiagramm darstellen:

- **Lasten** – Punkte, die die Lasteinwirkungen, d.h. die Bemessungswerte der Schnittgrößen, darstellen
- **Maximal** – Punkte, die die Lasteinwirkungen, d.h. die Bemessungswerte der Widerstandskräfte, darstellen

### 13.6.7 Raster der Abschnitte mit Interaktionsoberfläche



- **Benutzereinstellungen** – Benutzereinstellungen der Rasterabstände des Abschnitts mit Interaktionsfläche. Bei Nichtauswahl werden die Einstellungen automatisch gewählt
- **Moment** – Stufe des Moments im Raster des Abschnitts mit Interaktionsfläche
- **Kraft** – Stufe der Kraft im Raster des Abschnitts mit Interaktionsfläche

### 13.6.8 Untergruppe Exportieren des Interaktionsdiagramms

Das Interaktionsdiagramm kann in eine Textdatei oder ein Microsoft Excelsheet exportiert werden.



Einstellungsmöglichkeiten zum Export des Interaktionsdiagramms:

- **Txt** – Exportieren der Punkte des Interaktionsdiagramms in eine Textdatei
- **Excel** – Starten von Microsoft Excel und Exportieren der Punkte des Interaktionsdiagramms in ein Excel-Sheet
- **Stufe der Normalkraft** – Wert der Stufe der Normalkraft für das Exportieren der Punkte des Interaktionsdiagramms. Erzeugen der Abschnitte auf den vertikalen Achsen des Interaktionsdiagramms (parallel zur horizontalen Achse) unter Berücksichtigung des angegebenen Wertes der Stufe der Normalkraft. Die Interaktionspunkte des Abschnitts und die Kurve des Interaktionsdiagramms werden in eine Textdatei oder in ein Microsoft Excel-Sheet exportiert

### 13.6.9 Untergruppe Farbeinstellung

Diese Gruppe ist verfügbar, wenn **Ergebnistyp** auf **Abschnitt** eingestellt ist.



Einstellungsmöglichkeiten zur farblichen Anzeige des Interaktionsdiagramms:

- **Standard** – Alle Interaktionsdiagramme in einer Farbe – Standardfarbe für alle Interaktionsdiagramme
- **Verschiedene Farben** – Jedes Interaktionsdiagramm in einer anderen Farbe
- **Legende** – Legende mit Beschreibung der Punkte, die die Bemessungswerte der Widerstandskräfte darstellen

### 13.6.10 Untergruppe Anzeigeeinstellungen



Nur verfügbar, wenn **Ergebnistyp** auf **Abschnitt** eingestellt ist:

- **Extremwert** – Maßgebendes Interaktionsdiagramm in der aktuellen Position
- **Alles** – Alle Interaktionsdiagramme in der aktuellen Position
- **Anzahl der Diagramme** – Anzahl der Interaktionsdiagramme. Anzeige der Interaktionsdiagramms mit dem höchsten Ausnutzungswert
- **Position** – Position auf dem aktuellen Bemessungsbauteil, für das das Interaktionsdiagramm angezeigt wird

### 13.6.11 Untergruppe Berechnung

Siehe 13.3.1 Untergruppe Berechnung

### 13.6.12 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen



- **NuMuMu** – Ermitteln der Festigkeit des Querschnitts unter Annahme einer proportionalen Änderung aller Komponenten der wirkenden Schnittgrößen (die Exzentrizität der Normalkraft bleibt konstant) bis zum Erreichen der Interaktionsfläche
- **NuMM** – Ermitteln der Festigkeit des Querschnitts unter Annahme konstanter Biegemomente (gleich den aktuell wirkenden Bemessungsmomenten) und einer schrittweisen Änderung der Normalkraft bis zum Erreichen der Interaktionsfläche
- **NMuMu** – Ermitteln der Festigkeit des Querschnitts unter Annahme einer konstanten Normalkraft (gleich der aktuell wirkenden Bemessungsnormalkraft) und einer proportionalen Änderung beider Biegemomente bis zum Erreichen der Interaktionsfläche
- **Restfestigkeit** – De-/ Aktivieren der Berechnung der Restfestigkeit des Querschnitts

## 13.7 Schubnachweis

Zur Anzeige der Ergebnisse des Schernachweises für den aktuellen Abschnitt und der aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Datenfenster auf **Ergebnisse** und den Tab **Schub**.

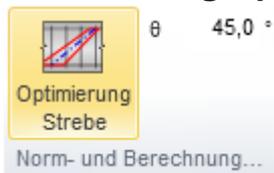
Im grafischen Hauptfenster wird der bewehrte Querschnitt mit den geometrischen, Material- und Gesamtdaten zur Scher- und Längsbewehrung angezeigt. Der Nachweis selbst hat keine grafische Darstellung.

Im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung der Schernachweis ausgegeben. Verfügbar sind die Untergruppen **Kombinationen**, **Norm- und Berechnungseinstellungen** und **Widerstandsbereich**.

### 13.7.1 Untergruppe Kombinationen

Siehe 13.3 **Einstellen der ausgewerteten Kombination**.

### 13.7.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen



- **Optimierung Strebe** – Optimierung der Betonstrebe während der Bemessung und Nachweis der Bewehrung zu einer optimalen Ausnutzung der in den Norm- und Berechnungseinstellungen ausgewählten Vergleichskomponente. Bei Aktivierung dieser Option wird der berechnete Wert des Strebenwinkel angezeigt, andernfalls kann ein manueller Wert eingegeben werden

### 13.7.3 Untergruppe Widerstandsbereich



- **Anzeigen** – Anzeige des Scherwiderstandsbereich. Nur verfügbar für rechteckige und T-Querschnitte

### 13.7.4 Untergruppe Berechnung

Siehe 13.7.11 **Untergruppe Berechnung**.

## 13.8 Torsionsnachweis

Zur Anzeige der Ergebnisse des Torsionsnachweises für den aktuellen Abschnitt und der aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Datenfenster auf

**Ergebnisse** und den Tab **Torsion**.

Im grafischen Hauptfenster werden der bewehrte Querschnitt und die Abbildung zum äquivalenten dünnwandigen Querschnitt angezeigt. Der Nachweis selbst hat keine grafische Darstellung.

Verfügbar sind die Untergruppen **Kombination** und **Norm- und Berechnungseinstellungen**.

Im Datenfenster wird eine detaillierte Textdarstellung des Torsionsnachweises ausgegeben.

### 13.8.1 Untergruppe Kombinationen

Siehe 13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination.

### 13.8.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen

Siehe 13.8.2 Norm- und Berechnungseinstellungen.

### 13.8.3 Untergruppe Berechnung

Siehe 13.7.11 Untergruppe Berechnung.

### **13.9 Interaktionsnachweis von Schub, Torsion, Biegung und Normalkraft**

Zur Anzeige der Ergebnisse des Nachweises zur Interaktion von Scherung, Torsion, Biegung und Normalkraft für den aktuellen Abschnitt und der aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Datenfenster auf **Ergebnisse** und den Tab **Interaktion**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis gezeichnet, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

Verfügbar sind die Untergruppen **Kombinationen, Norm- und Berechnungseinstellungen, Ansicht, Ansichtseinstellung, Nachweisrichtungen, Dehnung, Spannung, Kennzeichnung der Ergebnisse, Ergebnisverlauf, Resultierende der Kräfte, Querschnitt, Ergebnistyp**.

### 13.9.1 Untergruppe Kombinationen

Siehe 13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination

### 13.9.2 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen

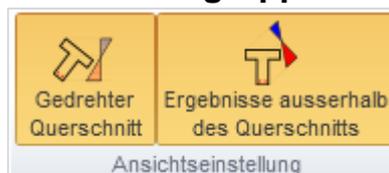
Siehe 13.8.2 Norm- und Berechnungseinstellungen.

### 13.9.3 Untergruppe Ansicht



- **2D** – Ergebnisanzeige in einer 2D Abbildung (Querschnittsbereiche, Spannungs-/ Dehnungsverläufe)
- **3D** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen von Beton und Bewehrung in der 3D Ansicht
- **3D Kräfte** – Anzeige der Kraft-Resultierenden in der 3D Ansicht
- **Diagramm** – Anzeige der Nachweisergebnisse als Spannungs-Dehnungsdiagramme zur Anzeige von Spannungen und Dehnungen in den Betonfasern und in den Bewehrungsstäben – Siehe 13.10.13 Nachweis mittels Spannungs-Dehnungsdiagramm

### 13.9.4 Untergruppe Ansichtseinstellung



- **Gedrehter Querschnitt** – Anzeige der Verteilung von Spannungen und Dehnungen im Querschnitt auf einem gedrehten Querschnitt, damit die neutrale Achse horizontal liegt, um ein größeres Bild zu erhalten
- **Ergebnisse außerhalb des Querschnitts** – Anzeige der Verteilung von Spannungen und Dehnungen außerhalb des Querschnitts. Werden Spannung und Dehnung innerhalb des Querschnitts angezeigt, werden die Spannung und Dehnung im Beton und in der Bewehrung angezeigt. Spannung in Bewehrungsstäben wird innerhalb des Querschnitts nicht angezeigt

### 13.9.5 Untergruppe Nachweisrichtungen

Siehe 13.5 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten.

### 13.9.6 Untergruppe Dehnung



Anzeige der Dehnverläufe. Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar:

- **Beton** – Verteilung der Betondehnung
- **Bewehrung** – Dehnung in den Bewehrungsstäben
- **Spannglied** – Dehnung in den Spanngliedern
- + – Erhöhen des Maßstabs zur Dehnungsanzeige (gleicher Maßstab für Dehnung in Beton und Bewehrung)
- -- – Verringern des Maßstabs zur Dehnungsanzeige (gleicher Maßstab für Dehnung in Beton und Bewehrung)
- + – Erhöhen des Maßstabs zur Dehnungsanzeige der Spannglieder
- -- – Verringern des Maßstabs zur Dehnungsanzeige der Spannglieder

### 13.9.7 Untergruppe Spannung



Anzeige der Spannungsverläufe. Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar:

- **Beton** – Verteilung der Betonspannung
- **Bewehrung** – Spannung in den Bewehrungsstäben
- **Spannglied** – Spannung in den Spanngliedern
- + – Erhöhen des Maßstabs zur Anzeige der Betonspannung (gleicher Maßstab für Spannung in Beton und Bewehrung)
- -- – Verringern des Maßstabs zur Anzeige der Betonspannung
- + – Erhöhen des Maßstabs zur Spannungsanzeige der Bewehrungsstäbe
- -- – Verringern des Maßstabs zur Spannungsanzeige der Bewehrungsstäbe
- + – Erhöhen des Maßstabs zur Spannungsanzeige der Spannglieder
- -- – Verringern des Maßstabs zur Spannungsanzeige der Spannglieder

### 13.9.8 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse

Beton	Extremwert ▼
Bewehrung	Extremwert ▼
Spannglied	Extremwert ▼
Kennzeichnung der Erge...	

Beschriftungstyp der Ergebnisse für Beton, Bewehrung und Spannglieder. Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar:

- **Beton** – Beschriftungstyp für den Beton:
  - **Ohne Bezeichnung** – Deaktivieren aller Beschriftungen
  - **Extremwert** – Minimaler und Maximaler Wert der Spannung/ Dehnung im Beton
  - **Alle** – Alle Werte der Spannung/ Dehnung in allen Betonfasern
- **Bewehrung** – Beschriftungstyp für die Ergebnisse der Bewehrungsstäbe:
  - **Ohne Bezeichnung** – Deaktivieren aller Beschriftungen
  - **Extremwert** – Minimaler und Maximaler Wert der Spannung/ Dehnung in den Bewehrungsstäben
  - **Alle** – Alle Werte der Spannung/ Dehnung in allen Bewehrungsstäben
- **Spannglied** – Beschriftungstyp für die Ergebnisse der Spannglieder:
  - **Ohne Bezeichnung** – Deaktivieren aller Beschriftungen
  - **Extremwert** – Minimaler und Maximaler Wert von Spannung/ Dehnung in den Spanngliedern
  - **Alle** – Alle Werte der Spannung/ Dehnung in allen Spanngliedern

### 13.9.9 Untergruppe Ergebnisverlauf



Verlaufsanzeige für Spannungen und Dehnungen bei Beton, Bewehrung und Spanngliedern. Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar:

- **Beton** – Kurvenart der Betonergebnisse:
  - **Linie** – Liniendarstellung der Spannung- und Dehnverläufe im Beton
  - **Schraffur** – Schraffierte Kurven der Spannungs- und Dehnverläufe im Beton
  - **Füllen** – Mit Farbe ausgefüllte Kurven der Spannungs- und Dehnverläufe im Beton
- **Bewehrung** – Kurvenart der Bewehrungsergebnisse:
  - **Linie** – Liniendarstellung der Spannung- und Dehnverläufe in den Bewehrungsstäben
  - **Umriss** – Kontur der Spannung- und Dehnverläufe in den Bewehrungsstäben
  - **Füllen** – Mit Farbe ausgefüllte Kurven der Spannungs- und Dehnverläufe in den Bewehrungsstäben
- **Spannglied** – Kurvenart der Spanngliedergebnisse:
  - **Linie** – Liniendarstellung der Spannung- und Dehnverläufe in den Spanngliedern
  - **Umriss** – Kontur der Spannung- und Dehnverläufe in den Spanngliedern
  - **Füllen** – Mit Farbe ausgefüllte Kurven der Spannungs- und Dehnverläufe in den Spanngliedern

### 13.9.10 Untergruppe Resultierende Kräfte



- **Fc** – Position der Resultierenden des Betondruckbereichs
- **Frt** – Position der Resultierenden der Zugbewehrung
- **Frc** – Position der Resultierenden der Druckbewehrung
- **Ftt** – Position der Resultierenden der Spanngliedern
- **Ac** – Schraffur des Betondruckbereichs
- **Bemaßung x, d** – Bemaßungslinien für die Tiefe den Druckbereich und die wirksame Tiefe des Querschnitts
- **Bemaßung** – Bemaßungslinien für die Positionen der resultierenden Kräfte

### 13.9.11 Untergruppe Querschnitt



- **Bemaßung** – Bemaßungslinien für die Geometrie und den Schwerpunkt des Querschnitts
- **Faser** – Anzeige der Faserbeschriftungen:
  - **Außen** am Querschnitt
  - **Innen** am Querschnitt
  - **Ohne Bezeichnung**
- **Stabnummern** – Anzeige der Stabnummern
- **Spanngliednummern** – Anzeige der Spanngliednummern
- **Maßgebende Faser** – Hervorheben der maßgebend belasteten Faser(n)
- **Maßgebender Stab** – Hervorheben der maßgebend belasteten Bewehrungsstäbe
- **Maßgebendes Spannglied** – Hervorheben der maßgebend belasteten Spannglieder
- **+** – Vergrößern der Beschriftungen der Betonfasern und der maßgebenden Bewehrung/ Spannglieder
- **-** – Verkleinern der Beschriftungen der Betonfasern und der maßgebenden Bewehrung/ Spannglieder

Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar

### 13.9.12 Untergruppe Ergebnistyp



Anzeigeinstellungen für die Graphen der Spannungs-Dehnungsverläufe. Nur für abgestufte Abschnitte verfügbar:

- **Anfängliche** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen aufgrund von Vorspannung und ständiger Lastkomponenten
- **Stufe** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen aufgrund# veränderlicher Lasten in der aktuellen Extremlast
- **Gesamt** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen aufgrund aller Einwirkungen (anfängliche und veränderliche Lasten) in der aktuellen Extremlast

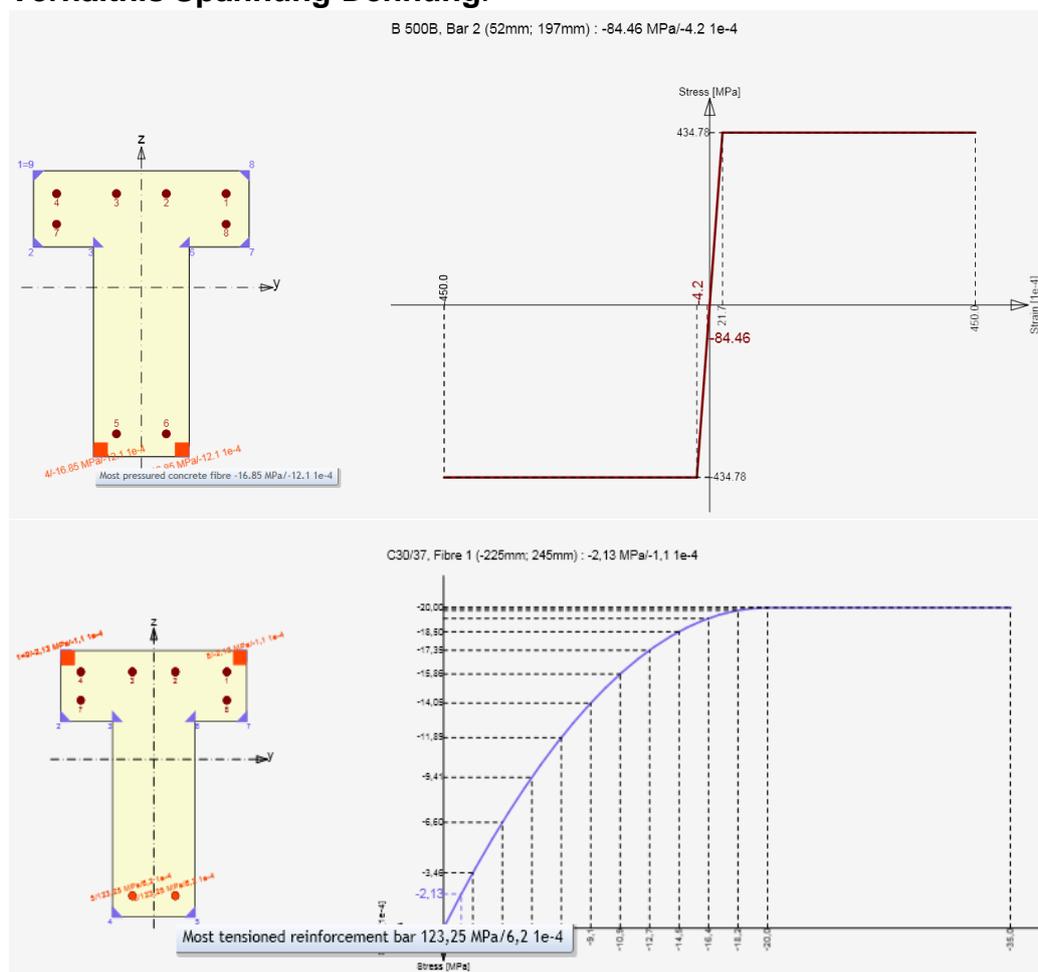
Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar.

### 13.9.13 Nachweis mittels Spannungs-Dehnungs Diagramm

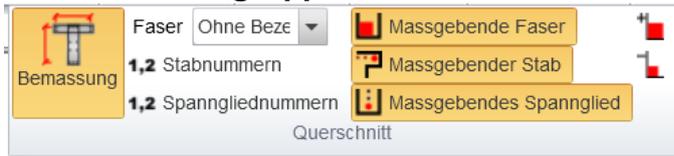
Zum Starten des Nachweises mittels eines Spannungs-/ Dehnungsdiagramms klicken Sie in der Untergruppe **Nachweis** auf **Diagramm**. Diese Option zeigt die Spannung und Dehnung der Betonfasern und Bewehrungsstäbe in einem Spannungs- / Dehnungsdiagramm an.

In der dargestellten Abbildung kann die Betonfaser oder der Bewehrungsstab durch Doppelklick mit der linken Maustaste überprüft werden. Für diesen ausgewählten Teil wird das Spannungs-Dehnungs-Diagramm für Stahl- oder Betonbauteile mit Anzeige der Position des eingefügten Bauteils angezeigt. Durch Positionieren der Maus über den Bewehrungsstab oder die Betonfaser wird das Informationsfenster mit den numerischen Werten für das eingefügte Bauteil angezeigt.

Verfügbar sind die Untergruppen **Querschnitt**, **Extremwert anzeigen** und **Verhältnis Spannung-Dehnung**.



### 13.9.13.1 Untergruppe Querschnitt



- **Faser** – Optionen zur Anzeige der Faserbeschriftungen:
  - **Außen** am Querschnitt
  - **Innen** am Querschnitt
  - **Ohne Bezeichnung**
- **Stabnummern** – Anzeige der Stabnummern
- **Spanngliednummern** – Anzeige der Spanngliednummern
- **Maßgebende Faser** – Hervorheben der maßgebend belasteten Faser(n)
- **Maßgebender Stab** – Hervorheben der maßgebend belasteten Bewehrungsstäbe
- **Maßgebendes Spannglied** – Hervorheben der maßgebend belasteten Spannglieder
- **+** – Vergrößern der Beschriftungen der Betonfasern und der maßgebenden Bewehrung/ Spannglieder
- **--** – Verkleinern der Beschriftungen der Betonfasern und der maßgebenden Bewehrung/ Spannglieder

Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar

### 13.9.13.2 Untergruppe Kennzeichnung der Extremwerte

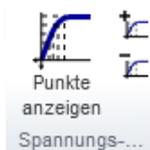
Für Spannglieder nur bei abgestuften Abschnitten verfügbar. Als Ansicht muss **Diagramm** eingestellt sein:



- **Faser** – Spannungs-/ Dehnwerte im am höchsten belasteten Fasern
- **Stab** – Spannungs-/ Dehnwerte im am höchsten belasteten Bewehrungsstab
- **Spannglied** – Spannungs-/ Dehnwerte im am höchsten belasteten Spannglied

### 13.9.13.3 Untergruppe Spannung-Dehnung-Diagramm

Als Ansicht muss **Diagramm** eingestellt sein:



- **Punkte anzeigen** – Werte der Punkte auf dem parabolischen Teil der Interaktion von Spannung und Dehnung
- **+** – Erhöhen der Anzahl von Punkten auf dem parabolischen Teil des Verhältnisses von Spannung und Dehnung
- **--** – Verringern der Anzahl von Punkten auf dem parabolischen Teil des Verhältnisses von Spannung und Dehnung

## **13.10 Ermüdungsnachweis**

Zur Anzeige der Ergebnisse des Ermüdungsnachweises für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf

**Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Ermüdung**.

Verfügbar sind die Untergruppen **Ansicht, Ansichtseinstellung, Nachweisrichtungen, Ansichtseinstellung, Dehnung, Spannung, Kennzeichnung der Ergebnisse, Ergebnisverlauf, Ergebnisse, Querschnitt, Ergebnistyp** und **Ermüdungskombination**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### **13.10.1 Untergruppe Ansicht**

Siehe **13.10.3 Untergruppe Ansicht**

### **13.10.2 Untergruppe Ansichtseinstellung**

Siehe **13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung**

### **13.10.3 Untergruppe Nachweisrichtungen**

Siehe **13.5 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten**.

### **13.10.4 Untergruppe Dehnung**

Siehe **13.10.6 Untergruppe Dehnung**

### **13.10.5 Untergruppe Spannung**

Siehe **13.10.7 Untergruppe Spannung**

### **13.10.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse**

Siehe **13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse**

### **13.10.7 Untergruppe Ergebnisverlauf**

Siehe **13.10.9 Ergebnisverlauf**

### **13.10.8 Untergruppe Resultierende Kräfte**

Siehe **13.10.10 Resultierende Kräfte**

### **13.10.9 Untergruppe Querschnitt**

Siehe **13.10.11 Untergruppe Querschnitt**

### **13.10.10 Untergruppe Ergebnistyp**

Siehe **13.10.12 Ergebnistyp**

### 13.10.11 Untergruppe Ermüdungskombination



Einstellungsmöglichkeiten der Kombination für den Spannungs-/ Dehnungsverlauf des Querschnitts:

- **Min. zyklische Last** – Ergebnisdarstellung für die Kombination, die veränderliche zyklische Belastungen zur Berechnung des Bereichs der minimalen Spannung enthält
- **Max. zyklische Last** – Ergebnisdarstellung für die Kombination, die veränderliche zyklische Belastungen zur Berechnung des Bereichs der maximalen Spannung enthält

### 13.10.12 Untergruppe Berechnung

Siehe 13.7.11 Untergruppe Berechnung

## 13.11 Nachweis der Spannungsbegrenzung

Zur Anzeige der Ergebnisse des Nachweises zur Spannungsbegrenzung für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab

### **Spannungsbegrenzung.**

Verfügbar sind die Untergruppen **Ansicht, Ansichtseinstellung, Nachweisrichtungen, Ansichtseinstellung, Dehnung, Spannung, Kennzeichnung der Ergebnisse, Ergebnisverlauf, Ergebnisse, Querschnitt, Steifigkeit** und **Ergebnistyp**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### 13.11.1 Untergruppe Ansicht

Siehe 13.10.3 Untergruppe Ansicht

### 13.11.2 Untergruppe Ansichtseinstellung

Siehe 13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung

### 13.11.3 Untergruppe Nachweisrichtungen

Siehe 13.5 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten

### 13.11.4 Untergruppe Dehnung

Siehe 13.10.6 Untergruppe Dehnung

### 13.11.5 Untergruppe Spannung

Siehe 13.10.7 Untergruppe Spannung

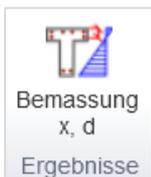
### 13.11.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse

Siehe 13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse

### 13.11.7 Untergruppe Ergebnisverlauf

Siehe 13.10.9 Ergebnisverlauf

### 13.11.8 Untergruppe Ergebnisse

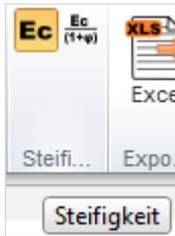


- **Bemaßung x, d** – Bemaßungslinien für die Position der neutralen Achse

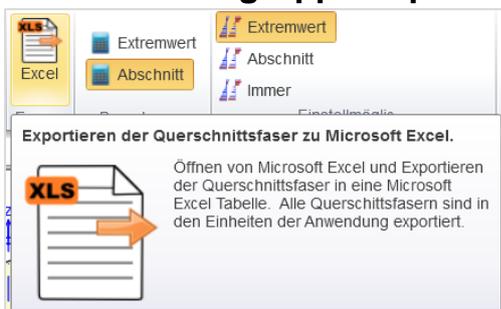
### 13.11.9 Untergruppe Querschnitt

Siehe 13.10.11 Untergruppe Querschnitt

### 13.11.10 Untergruppe Steifigkeit



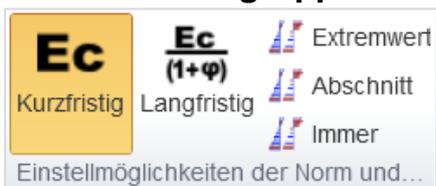
### 13.11.11 Untergruppe Export



### 13.11.12 Untergruppe Berechnung

Siehe 13.7.11 Untergruppe Berechnung

### 13.11.13 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen



- **Langfristig** – Berücksichtigung von Langzeitwirkungen beim Querschnittsnachweis
- **Kurzfristig** – Berücksichtigung von Kurzzeitwirkungen beim Querschnittsnachweis
- **Extremwert** – Keine Berücksichtigung der Festigkeit von auf Zug belastetem Beton in allen GZG Nachweisen nur für den aktuellen Extremwert
- **Abschnitt** – Keine Berücksichtigung der Festigkeit von auf Zug belastetem Beton in allen GZG Nachweisen aller Lastextreme des aktuellen Abschnitts
- **Immer** – Keine Berücksichtigung der Festigkeit von auf Zug belastetem Beton in allen GZG Nachweisen aller Lastextreme in allen Abschnitten

## 13.12 Nachweis der Rissbreite

Zur Anzeige der Ergebnisse des Nachweises zur Rissbreite für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Rissbreite**.

Verfügbar sind die Untergruppen **Ansicht**, **Nachweisrichtungen**, **Ansichtseinstellung**, **Dehnung**, **Spannung**, **Kennzeichnung der Ergebnisse**, **Ergebnisverlauf**, **Ergebnisse**, **Querschnitt** und **Steifigkeit**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### 13.12.1 Untergruppe Ansicht



- **2D** – Ergebnisanzeige in einer 2D Abbildung (Querschnittsbereiche, Spannungs-/ Dehnungsverläufe)
- **3D** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen von Beton und Bewehrung in der 3D Ansicht
- **Risse in Platten** – Anzeige von Rissen in den Platten. Nur verfügbar für 2D-Abschnitte

### 13.12.2 Untergruppe Nachweisrichtungen

Siehe 13.5 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten

### 13.12.3 Untergruppe Ansichtseinstellung

Siehe 13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung

### 13.12.4 Untergruppe Dehnung

Siehe 13.10.6 Untergruppe Dehnung

### 13.12.5 Untergruppe Spannung

Siehe 13.10.7 Untergruppe Spannung

### 13.12.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse

Siehe 13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse

### 13.12.7 Untergruppe Ergebnisverlauf

Siehe 13.10.9 Ergebnisverlauf

### 13.12.8 Untergruppe Ergebnisse

Siehe 13.12.8 Untergruppe Ergebnisse

### 13.12.9 Untergruppe Querschnitt

Siehe **13.10.11 Untergruppe Querschnitt**, mit Ausnahme der Buttons zum Hervorheben maßgebender Fasern, die für den Nachweis der Rissbreite keinen Sinn haben.

### 13.12.10 Untergruppe Ergebnistyp

Siehe **13.10.12 Ergebnistyp**

### 13.12.11 Untergruppe Export

Siehe **13.12.11 Untergruppe Export**

### 13.12.12 Untergruppe Berechnung

Siehe **13.7.11 Untergruppe Berechnung**

### 13.12.13 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen

Siehe **13.12.13 Norm- und Berechnungseinstellungen**

### 13.12.14 Untergruppe Risse

Die Ansicht **Risse in Platten** muss aktiviert sein:



- + - Erhöhen des Maßstabs zur Darstellung von Rissen im Abschnitt
- - - Verringern des Maßstabs zur Darstellung von Rissen im Abschnitt

### 13.13 Nachweis der Biegeschlankheit

Zur Anzeige der Ergebnisse des Nachweises zur Biegeschlankheit nach EN 1992: 7.4.2 für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Biegeschlankheit**.

Im grafischen Hauptfenster wird das statische Schema des Trägers mit Auflagern und wirksamer Länge angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### 13.14 Nachweis des Sprödbruchs

Zur Anzeige der Ergebnisse des Sprödbruchnachweises für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf

**Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Sprödbruch**.

Dieser Nachweis ist nur für bewehrte Abschnitte mit sofortigem Verbund für EN 1992-2 verfügbar.

Im grafischen Hauptfenster wird das statische Schema des bewehrten Querschnitts angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Sprödbruchnachweises ausgegeben.

## **13.15 Konstruktive Auflagen**

Zur Anzeige der Ergebnisse der Überprüfung der Konstruktionsregeln für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Konstruktionsregeln**. Der Inhalt im Hauptfenster ist der gleiche wie in der **Kapitel 13.5 Gesamtnachweis** beschrieben.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### **13.15.1 Untergruppe Kennzeichnung der Komponente**

Siehe **13.6.1 Kennzeichnung der Komponente**

### **13.15.2 Untergruppe Berechnung**

Siehe **13.7.11 Untergruppe Berechnung**

## **13.16 Überprüfen des Lastverhaltens**

Zur Anzeige der Ergebnisse des Resonanznachweises für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Lastverhalten N-M-M**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

Verfügbar sind die Untergruppen **Kombinationen**, **Ansicht**, **Ansichtseinstellung**, **Nachweisrichtungen**, **Dehnung**, **Spannung**, **Kennzeichnung der Ergebnisse**, **Ergebnisverlauf**, **Resultierende der Kräfte**, **Querschnitt** und **Ergebnistyp**.

### **13.16.1 Untergruppe Kombinationen**

Siehe **13.3 Einstellen der ausgewerteten Kombination**

### **13.16.2 Untergruppe Ansicht**

Siehe **13.10.3 Untergruppe Ansicht**

### **13.16.3 Untergruppe Ansichtseinstellung**

Siehe **13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung**

### **13.16.4 Untergruppe Nachweisrichtungen**

Siehe **13.5 Einstellen der Nachweisrichtung für den Nachweis von 2D Abschnitten**

### **13.16.5 Untergruppe Dehnung**

Siehe **13.10.6 Untergruppe Dehnung**

### **13.16.6 Untergruppe Spannung**

Siehe **13.10.7 Untergruppe Spannung**

### **13.16.7 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse**

Siehe **13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse**

### **13.16.8 Untergruppe Ergebnisverlauf**

Siehe **13.10.9 Ergebnisverlauf**

### **13.16.9 Untergruppe Resultierende Kräfte**

Siehe **13.10.10 Resultierende Kräfte**

### **13.16.10 Untergruppe Querschnitt**

Siehe **13.10.11 Untergruppe Querschnitt**

### **13.16.11 Untergruppe Ergebnistyp**

Siehe **13.10.12 Ergebnistyp**

### **13.16.12 Untergruppe Berechnung**

Siehe **13.7.11 Untergruppe Berechnung**.

## 13.17 Steifigkeitsberechnung

Zur Anzeige der Ergebnisse des Kurzzeit- und Langzeitsteifigkeiten für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **Steifigkeiten**.

Verfügbar sind die Untergruppen **Ansicht**, **Ansichtseinstellung**, **Dehnung**, **Spannung**, **Kennzeichnung der Ergebnisse**, **Ergebnisverlauf**, **Ergebnisse**, **Querschnitt**, **Ergebnistyp** and **Steifigkeit** are available.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### 13.17.1 Untergruppe Ansicht

Siehe **13.10.3 Untergruppe Ansicht**. Die Untergruppen **3D Kräfte** und **Diagramme** sind nicht verfügbar.

### 13.17.2 Untergruppe Ansichtseinstellung

Siehe **13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung**

### 13.17.3 Untergruppe Dehnung

Siehe **13.10.6 Untergruppe Dehnung**

### 13.17.4 Untergruppe Spannung

Siehe **13.10.7 Untergruppe Spannung**

### 13.17.5 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse

Siehe **13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse**

### 13.17.6 Untergruppe Ergebnisverlauf

Siehe **13.10.9 Ergebnisverlauf**

### 13.17.7 Untergruppe Ergebnisse

Siehe **13.12.8 Untergruppe Ergebnisse**

### 13.17.8 Untergruppe Querschnitt

Siehe **13.10.11 Untergruppe Querschnitt**, mit Ausnahme der Buttons zum Hervorheben maßgebender Fasern, die für die Berechnung der Steifigkeit keinen Sinn haben.

### 13.17.9 Untergruppe Ergebnistyp

Siehe **13.10.12 Ergebnistyp**

### 13.17.10 Untergruppe Berechnung

Siehe **13.7.11 Untergruppe Berechnung**

### 13.17.11 Untergruppe Norm- und Berechnungseinstellungen

Siehe **13.12.13 Norm- und Berechnungseinstellungen**.

## 13.18 Berechnung des M-N- $\kappa$ Diagramms

Zur Anzeige der Ergebnisse des M-N- $\kappa$  Diagramms für den aktuellen Abschnitt und die aktuellen maßgebenden Belastungen klicken Sie im Navigator auf **Ergebnisse** und im Datenfenster auf den Tab **M-N- $\kappa$** .

Verfügbar sind die Untergruppen **Ansicht**, **M-N- $\kappa$** , **Ansichtseinstellung**, **Dehnung**, **Spannung**, **Kennzeichnung der Ergebnisse**, **Ergebnisverlauf**, **Ergebnisse** und **Querschnitt**.

Im grafischen Hauptfenster wird der Nachweis angezeigt, im Datenfenster wird die detaillierte Textdarstellung des Nachweises ausgegeben.

### 13.18.1 Untergruppe Ansicht



- **2D** – Ergebnisanzeige in einer 2D Abbildung (Querschnittsbereiche, Spannungs-/ Dehnungsverläufe)
- **3D** – Verlaufsanzeige der Spannungen und Dehnungen von Beton und Bewehrung in der 3D Ansicht
- **M-N- $\kappa$**  – Anzeige des M-N- $\kappa$  Diagramms

### 13.18.2 Untergruppe M-N- $\kappa$



Einstellungsmöglichkeiten zur Anzeige des M-N- $\kappa$  Diagramms:

- **GZT** – Darstellung des Diagramms für GZT oder Darstellung der Spannungs-Dehnungs Verläufe für GZT und dem ausgewählten Moment des Diagramms
- **Kurz** – Darstellung des Diagramms für Kurzzeitverluste oder Darstellung der Spannungs-Dehnungs Verläufe für Kurzzeitverluste und dem ausgewählten Moment des Diagramms
- **Lang** – Darstellung des Diagramms für Langzeitverluste oder Darstellung der Spannungs-Dehnungs Verläufe für Langzeitverluste und dem ausgewählten Moment des Diagramms
- **Mr** – Darstellung des Spannungs-Dehnungs Verläufe für den aktuellen Diagrammtyp und dem Moment bei gerissenem Beton
- **Mc** – Darstellung des Spannungs-Dehnungs Verläufe für den aktuellen Diagrammtyp und dem Moment bei Erreichen der Plastizität
- **Ms** – Darstellung des Spannungs-Dehnungs Verläufe für den aktuellen Diagrammtyp und dem Moment bei Erreichen der Streckgrenze des Bewehrungsstahls
- **Mu** – Darstellung des Spannungs-Dehnungs Verläufe für den aktuellen Diagrammtyp und dem Moment bei Erreichen des GZT

**13.18.3 Untergruppe Ansichtseinstellung**

Siehe 13.10.4 Untergruppe Ansichtseinstellung

**13.18.4 Untergruppe Dehnung**

Siehe 13.10.6 Untergruppe Dehnung

**13.18.5 Untergruppe Spannung**

Siehe 13.10.7 Untergruppe Spannung

**13.18.6 Untergruppe Kennzeichnung der Ergebnisse**

Siehe 13.10.8 Kennzeichnung der Ergebnisse

**13.18.7 Untergruppe Ergebnisverlauf**

Siehe 13.10.9 Ergebnisverlauf

**13.18.8 Untergruppe Ergebnisse**

Siehe 13.12.8 Untergruppe Ergebnisse

**13.18.9 Untergruppe Querschnitt**

Siehe 13.10.11 Untergruppe Querschnitt

## 14 Materialdatenbank

Materialien im Projekt können im Navigator unter **Projektübersicht > Materialien** bearbeitet oder in der Benutzerdatenbank gespeichert werden.

Beton		Bewehrung		Spannstahl	
Name					
1	C30/37				
Name		C30/37			
<b>Physikalische Eigenschaften</b>					
m		2500	kg/m <sup>3</sup>		
<b>EN 1992-1-1</b>					
f <sub>ck</sub>		30,0	MPa		
Abhängige Größen berechnen <input checked="" type="checkbox"/>					
E <sub>cm</sub>		32836,6	MPa		
f <sub>cm</sub>		38,0	MPa		
f <sub>ctm</sub>		2,9	MPa		
f <sub>ctk,0,05</sub>		2,0	MPa		
f <sub>ctk,0,95</sub>		3,8	MPa		
ε <sub>c2</sub>		20,0	1e-4		
ε <sub>cu2</sub>		35,0	1e-4		
Exponent - n		2,00	-		
ε <sub>c3</sub>		17,5	1e-4		
ε <sub>cu3</sub>		35,0	1e-4		
Gesteinskörnung		16	mm		
Gesteinsart	Quarz				
Zementklasse	R				
Diagrammtyp	Parabolisch				
Diagramm für den unbewehrten Beton <input type="checkbox"/>					

Beton		Bewehrung		Spannstahl	
Name					
1	B 500B				
Name		B 500B			
<b>Physikalische Eigenschaften</b>					
m		7850	kg/m <sup>3</sup>		
E		200000,0	MPa		
<b>EN 1992-1-1</b>					
f <sub>yk</sub>		500,0	MPa		
f <sub>tk</sub>		540,0	MPa		
k		1,08	-		
ε <sub>uk</sub>		500,0	1e-4		
Typ	Stäbe				
Oberflächencharakteristik der Bewehrung	Gerippt				
Klasse	B				
Fertigung	Warmgewalzt				
Diagrammtyp	Bilinear mit ansteigendem oberem Ast				

Name	
1	Y1860S7-15.7

Name	Y1860S7-15.7	
<b>Physikalische Eigenschaften</b>		
m	7850	kg/m3
E	195000,0	MPa
Durchmesser	16	mm
Fläche	150	mm2
Anzahl der Drähte	7	
<b>prEN 10138</b>		
F <sub>m</sub>	279,0	kN
F <sub>p01</sub>	245,5	kN
A <sub>gt</sub>	350,0	1e-4
F <sub>r</sub>	190,0	MPa
<b>EN 1992-1-1</b>		
Abhängige Größen berechnen		<input checked="" type="checkbox"/>
f <sub>pk</sub>	1860,0	MPa
f <sub>p01k</sub>	1640,0	MPa
ε <sub>uk</sub>	350,0	1e-4
Typ	Litze	▼
Oberflächenbeschaffenheit	Glatt	▼
Relaxationsdefinition	Nach Norm	▼
Relaxationsklasse	Klasse 2	▼
ρ <sub>1000</sub>	0,03	
ρ <sub>∞</sub>	0,06	
Herstellung	Niedrige Relaxation	▼
Diagrammtyp	Bilinear mit ansteigendem oberem Zweig	▼

Parameter im Datenfenster:

- Liste der Betonmaterialien im Projekt im Tab **Beton**.
- Liste der Bewehrungsmaterialien im Projekt im Tab **Bewehrung**.
- Liste der Materialien der Vorspannbewehrung im Projekt im Tab **Vorspannbewehrung**

Für das ausgewählte Material wird eine entsprechende Tabelle mit Materialeigenschaften angezeigt. Die Änderung der Materialeigenschaft wirkt sich auf alle Projektpositionen aus, denen das geänderte Material zugewiesen wurde.  
Spalten in den Tabellen:

- **Name** – Name des Materials.
-  – Dialoganzeige mit allen in der Systembibliothek verfügbaren Materialien. Das dort ausgewählte ersetzt das bearbeitete Material. Die Änderung betrifft dann alle Projektpositionen, die dem geänderten Material zugeordnet wurden
-  – Speichern des aktuellen Materials in eine ausgewählte oder neue Tabelle mit Materialien in der Benutzerdatenbank

## 15 Norm- und Berechnungseinstellungen

Klicken Sie auf **Einstellungen** > **Norm**, um die nationalen Normwerte und Berechnungsvariablen festzulegen.

Norm abhängige Variablen werden nach Kapiteln und Artikeln der Norm gruppiert. Letzte Gruppe **Allgemein** enthält Einstellungen für allgemeine (nicht Norm abhängige) Berechnungswerte.

Ist der nationale Anhang aktiviert (mit dem Befehl **Norm** im Dialog **Projektdaten**), können die Werte des nationalen Anhangs geändert oder der Standardwert der EC-Norm verwendet werden.

Zum Anzeigen des Hilfstexts mit detaillierten Informationen zur Normvariablen bewegen Sie der Mauszeiger auf die Zeile mit der Normvariablen.

Abschnitt	Name	Wert	NA-Wert	Norm
<b>Kapitel 2</b>	Anzahl der Positionen:	7		
<b>Kapitel 3</b>	Anzahl der Positionen:	6		
<b>Kapitel 5</b>	Anzahl der Positionen:	10		
<b>Kapitel 6</b>	Anzahl der Positionen:	22		
<b>Kapitel 7</b>	Anzahl der Positionen:	12		
<b>Kapitel 8</b>	Anzahl der Positionen:	6		
<b>Kapitel 9</b>	Anzahl der Positionen:	28		
<b>Kapitel 12</b>	Anzahl der Positionen:	3		
<b>Fire resistance</b>	Anzahl der Positionen:	5		
<b>Allgemein</b>	Anzahl der Positionen:	18		

- **Alle Werte wiederherstellen** – Wiederherstellen aller Werte der Normeinstellungen für EC und des nationalen Anhangs auf die Standardwerte in Norm und nationalem Anhang
- **NA-Werte wiederherstellen** – Wiederherstellen der Werte des aktuellen nationalen Anhangs auf die Standardwerte des Anhangs
- **Einstellung speichern** – Speichern der aktuellen Normeinstellungen in einer Datei, die dann in einem anderen Projekt über **Norm** im Dialog **Projektdaten** in der Untergruppe **Einstellungen**

- **Suchen** – Nach Eingabe eines Wertes in das Textfeld werden die verfügbaren Normvariablen gefiltert, die den eingegebenen Wert der Abschnittsnummer enthalten
- **Gruppierung** – Gruppierung der Normvariablen nach Kapiteln. Bei Aktivierung dieser Option können Sie einzelne Kapitel von Normvariablen zu- oder aufgeklappt werden

- **Filtern** – Filtern der Normvariablen nach Kapitel. Bei Aktivierung dieser Option kann zwischen **Gemäß Bauteil** oder **Gemäß Nachweis** gefiltert werden
- **Alles erweitern/ reduzieren** – Bei aktivierter Option **Gruppierung** können die Kapitel aller Normvariablen zu- oder aufgeklappt werden

Spalte **Abschnitt** – Anzahl der Teilnormabschnitte

Spalte **Name** – Namen der Normvariablen

Spalte **Wert** – Bearbeitung der Normvariablen. Ist der Normwert aktiviert, kann eingestellt werden, ob er im Nachweis berücksichtigt wird oder nicht. Werte der Normvariablen können nur bearbeitet werden, wenn die Spalte **Norm** zu EC-EN eingestellt ist

Spalte **NA-Wert** – Einstellung des Wertes des nationalen Anhangs, wenn für die entsprechen Position der Teilnormeinstellung der Wert des nationalen Anhangs verfügbar ist

Werte von Anhangsvariablen können nur bearbeitet werden, wenn die Spalte **Norm** auf den nationalen Anhang eingestellt ist.

Spalte **Norm** – Die Flagge in der Spalte gibt an, welche Norm für ein bestimmte Position in den Normeinstellungen aktiv ist. Klicken Sie auf das Flaggensymbol, um zwischen dem nationalen Anhang und der EG-Norm zu wechseln.

## 16 Anwendungseinstellungen

### 16.1 Einheiten einstellen

Die von der Anwendung verwendeten Einheiten können in der Untergruppe **Einstellungen > Einheiten** festgelegt werden.

The image shows three screenshots of the 'Einheiten-Setup' dialog box, illustrating how to configure units for different categories.

**Screenshot 1: Length and Temperature Units**

Haupt	Einheitstyp	Einheit	Genauigkeit	Format
Material Ergebnisse	> Länge - Konstruktion	m	2	Dezimal
	Länge - Querschnitt	mm	0	Dezimal
	Platten- oder Schweissnahtdicke, Schraub...	mm	1	Dezimal
	Winkel	°	1	Dezimal
	Kraft	kN	1	Dezimal
	Moment	kNm	1	Dezimal
	Spannung	MPa	1	Dezimal
	Temperatur	°C	0	Dezimal
	Zeit (langfristig)	d	1	Dezimal
	Koeffizient	Ohne Sy...	2	Dezimal
	Relative Luftfeuchte	%	0	Dezimal
	Zeit (kurzfristig)	s	0	Dezimal

Buttons: Standard - metrisch, Standard - imperial, Importieren, Export, OK, Abbrechen

**Screenshot 2: Mass and Thermal Properties Units**

Haupt	Einheitstyp	Einheit	Genauigkeit	Format
Material Ergebnisse	> Masse	kg	0	Dezimal
	Spezifisches Gewicht	kg/m <sup>3</sup>	0	Dezimal
	Wärmeausdehnungskoeffizient	1e-6/K	0	Dezimal
	Wärmeleitfähigkeit	W/(m.K)	2	Automat...
	Spezifische Wärme	kJ/(kg.K)	2	Automat...

Buttons: Standard - metrisch, Standard - imperial, Import, Export, OK, Abbrechen

**Screenshot 3: Structural and Material Properties Units**

Haupt	Einheitstyp	Einheit	Genauigkeit	Format
Material Ergebnisse	> Verschiebung, Durchbiegung	mm	1	Dezimal
	Rotation	mrad	1	Dezimal
	Dehnung	1e-4	1	Dezimal
	Krümmung	1/m	2	Dezimal
	Rissbreite	mm	3	Dezimal
	Axiale Steifigkeit	MN	0	Dezimal
	Biegesteifigkeit	MNm <sup>2</sup>	0	Dezimal
	Bewehrungsgrad	%	2	Dezimal
	Ausnutzung	%	1	Dezimal
	Rotationsteifigkeit	MNm/rad	1	Dezimal
	Bewehrungsschlupf	mm	3	Dezimal
	Dehnung - Stahl	%	1	Dezimal

Buttons: Standard - metrisch, Standard - imperial, Import, Export, OK, Abbrechen

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 Dialog angezeigt. Für die ausgewählte Kategorie wird die Tabelle der entsprechenden Größen angezeigt. Für jede Größe, die in der Spalte **Einheitstyp** aufgeführt ist, kann eine der verfügbaren Einheiten in der Spalte **Einheit** festgelegt werden.

Für jede Größe kann in der Spalte **Genauigkeit** die Anzahl der nach dem Dezimalpunkt anzuzeigenden Stellen eingestellt werden.

Art der Zahlenanzeige in der Spalte Format:

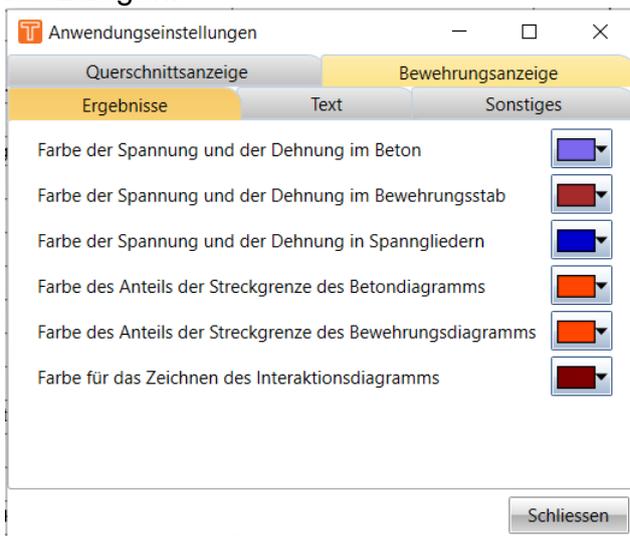
- **D** – Zahlenanzeige im Standard-Dezimalformat ("-ddd.ddd...")
- **S** – Zahlenanzeige im Exponentialformat ("-d.ddd...E+ddd").
- **A** – Je nach Länge der resultierenden Zeichenfolge wird automatisch ausgewählt, ob das Dezimal- oder Exponentialformat verwendet wird. In diesem Modus bedeutet der in der Spalte **Genauigkeit** angegebene Wert die Anzahl der signifikanten Stellen in der resultierenden Zeichenfolge
- **Standard – Genauigkeit** – Laden der voreingestellten Einheitseinstellungen für das metrische Einheitensystem
- **Standard – imperial** – Laden der voreingestellten Einheitseinstellungen für das imperiale Einheitensystem
- **Importieren** – Einlesen der Einheiteneinstellung aus einer Datei
- **Exportieren** – Speichern der aktuellen Einheiteneinstellung in eine Datei
- Klicken Sie **OK** zum Anwenden der Änderungen nach dem nächsten Start des Programms

## 16.2 Allgemeine Anwendungseinstellungen

Zum Ändern von Farben, Linienstärken und der Einstellungen für die Texthöhe klicken Sie in der Untergruppe **Einstellung > Anwendung**.

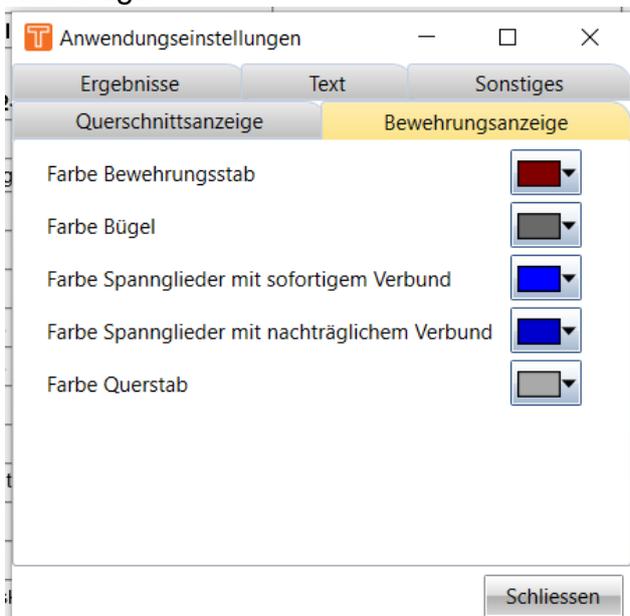
### 16.2.1 Anzeigeeinstellungen Ergebnisse

Der Tab **Ergebnisse** bietet die Möglichkeit, die Farbe der dargestellten Ergebnisse festzulegen.



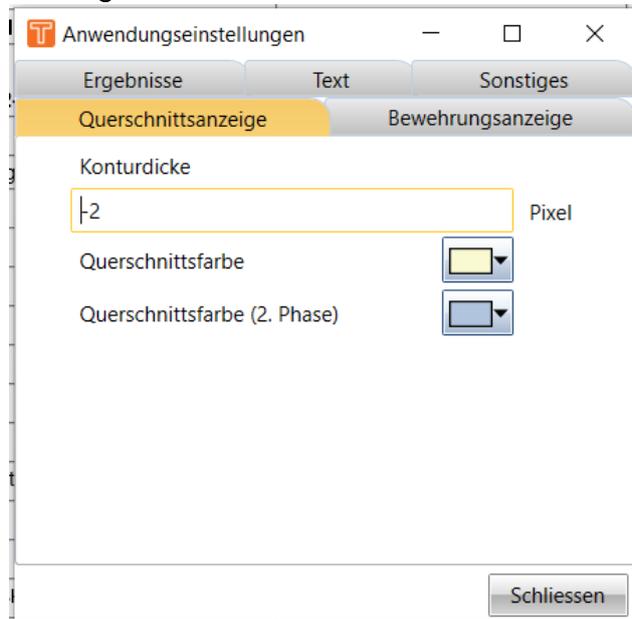
### 16.2.2 Anzeigeeinstellungen Bewehrung

Der Tab **Bewehrung** bietet die Möglichkeit, die Farbe der dargestellten Bewehrung festzulegen.



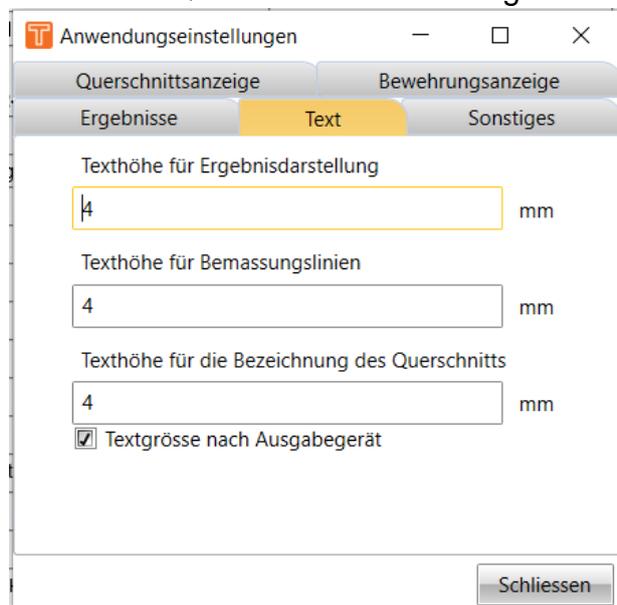
### 16.2.3 Anzeigeeinstellungen Querschnitte

Klicken Sie auf den Tab **Querschnittsanzeige** zum Öffnen des Dialogs zum Festlegen der Konturdicke und der Querschnittsfarbe.

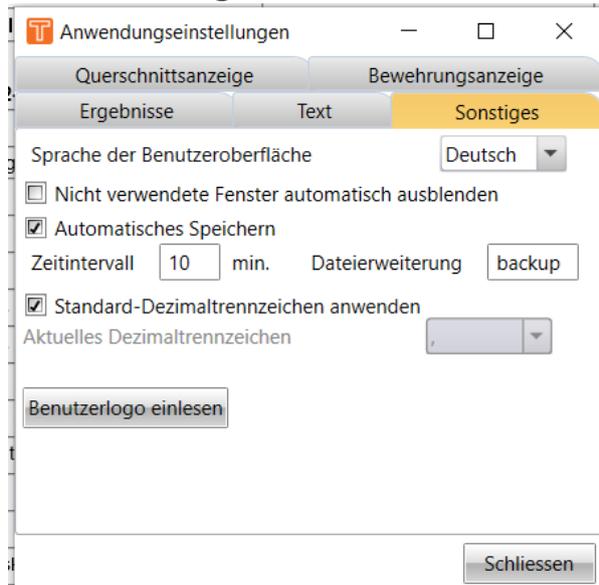


### 16.2.4 Einstellungen zur Texthöhe

Klicken Sie auf den Tab **Text** zum Öffnen des Dialogs zum Festlegen der beim bewehrten Querschnitt bei den dargestellten Ergebnissen verwendeten Texthöhe.



## 16.2.5 Sonstiges



**Sprache der Benutzeroberfläche** – Sprachauswahl. Änderungen werden erst nach Neustart des Programms wirksam

**Nicht verwendete Fenster automatisch ausblenden** –

Automatisches Ausblenden nicht verwendeter Fenster ohne Inhalt (Infofenster, Datenfenster). Änderungen werden erst nach Neustart des Programms wirksam

**Automatisches Speichern** – Automatische Speicherung der aktuellen Daten im festgelegten Zeitintervall. Nur möglich, wenn im Textfeld eine Dateierweiterung festgelegt ist

**Standard-Dezimaltrennzeichen verwenden** –

Bei Deaktivierung dieser Option kann das Dezimaltrennzeichen in der Liste Aktuelles Dezimaltrennzeichen festgelegt werden. Andernfalls wird das in den regionalen Einstellungen angegebene Dezimaltrennzeichen verwendet

**Benutzerlogo einlesen** – Auswählen einer Bilddatei (jpg, gif), die als Logo in der rechten oberen Ecke des Berichts verwendet wird

## 17 Formatieren von Textdateien zum Import/ Export

### 17.1 TXT-Datei

Zum Exportieren und Importieren von Querschnitts- und Bewehrungsdaten werden Textdateien verwendet. Eine txt-Datei kann verwendet werden, um die Kontur von Querschnitten, Öffnungen, Längsbewehrung, Bügeln, Spanngliedern und Spannkämen zu importieren.

Um eine Querschnittsform zu importieren, wird in jeder Zeile der Textdatei ein Eckpunkt der Kontur definiert. Die Koordinaten y und z sind durch ein Leerzeichen getrennt.

Beispiel der Datei zum Importieren eines Rechteckquerschnitts:

```
-150 -250  
150 -250  
150 250  
-150 250  
-150 -250
```

Um eine Öffnung zu importieren, wird in jeder Zeile der Textdatei ein Eckpunkt der Öffnung definiert. Die Koordinaten y und z sind durch ein Leerzeichen getrennt.

Beispiel für die Datei zum Importieren einer rechteckigen Öffnung:

```
-50 -50  
50 -50  
50 50  
-50 50  
-50 -50
```

Um eine Anordnung einer Längsbewehrung zu importieren, wird an jeder Zeile in der Textdatei eine Lage definiert. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Stabanzahl, Stabdurchmesser, Y Koordinate des Anfangs, Y Koordinate vom Ende, Z Koordinate des Anfangs, Z Koordinate vom Ende*

Beispiel einer Datei für den Import von zwei Stablagen:

```
2 16 352 252 -352 252  
2 16 -352 -252 352 -252
```

Um eine Bügelanordnung zu importieren, gibt es in jeder Zeile der Textdatei eine Definition für die Bügelanordnung. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Bügeldurchmesser, Abstand zwischen zwei angrenzenden Bügeln, Berücksichtigung des Torsionsnachweises (0 = No, 1 = Ja), Biegerollendurchmesser (Mehrfaches des Bügeldurchmessers)*

Beispiel der Datei für den Import eines Bügels:

```
10 300 1 1.30  
-365 265  
-365 -265  
365 -265  
365 265  
-365 265
```

Um eine Spanndanallage zu importieren, die durch die Koordinaten des ersten und letzten Spannglieds in der Lage definiert ist, wird in jeder Zeile der Textdatei eine Lage definiert. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Anzahl der Spannglieder in der Lage, Anzahl der Litzen im Spannglied, Reihenfolge der Vorspannung, Vertikale Steigung des Spannglieds, Horizontale Steigung des Spannglieds, Y Koordinate des Anfangs, Y Koordinate vom Ende, Z Koordinate des Anfangs, Z Koordinate vom Ende, Vorspannung mit sofortigem/ nachträglichem Verbund (1 = nachträglicher Verbund, 0 = sofortiger Verbund), Kanaldurchmesser, Kanalmaterial (0 = Metall, 1 = Kunststoff)*

Beispiel einer Datei für den Import einer durch Koordinaten definierten

Spanndanallage: 2 6 1 0.0 0.0 -120 -190 120 -190 1 33 0

Um eine an einer Querschnittskante definierte Spanndanallage zu importieren, wird an jeder Zeile in der Textdatei eine Lage definiert. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Anzahl der Spannglieder in der Lage, Anzahl der Litzen im Spannglied, Vertikale Steigung des Spannglieds, Horizontale Steigung des Spannglieds, Reihenfolge der Vorspannung, Kantenummer, Kantendeckung, linke Deckung, rechte Deckung, Vorspannung mit sofortigem/ nachträglichem Verbund (1 = nachträglicher Verbund, 0 = sofortiger Verbund), Kanaldurchmesser, Kanalmaterial (0 = Metall, 1 = Kunststoff)*

Beispiel einer Datei für den Import einer Spanndanallage an einer Querschnittskante:

2 6 1 0.0 0.0 1 1 30 30 30 1 33 0

Um eine Spanndanallage zu importieren, die durch die Koordinaten des ersten und letzten Kanals in der Lage definiert ist, wird in jeder Zeile der Textdatei eine Lage definiert. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Anzahl der Spanndanäle in der Lage, Kanaldurchmesser, Y Koordinate des Anfangs, Y Koordinate vom Ende, Z Koordinate des Anfangs, Z Koordinate vom Ende, Kanalmaterial (0 = Metall, 1 = Kunststoff)*

Beispiel einer Datei für den Import einer durch Koordinaten definierten

Spanndanallage: 2 33 -120 -220 120 -220 0

Um eine an einer Querschnittskante definierte Spanndanallage zu importieren, wird an jeder Zeile in der Textdatei eine Lage definiert. Es ist zwingend erforderlich, dass die Parameter in der folgenden Reihenfolge definiert werden:

*Anzahl der Spanndanäle in der Lage, Kanaldurchmesser, Kantenummer, Kantendeckung, linke Deckung, rechte Deckung, Kanalmaterial (0 = Metall, 1 = Kunststoff)*

Beispiel einer Datei zum Importieren einer Spanndanallage an einer

Querschnittskante: 2 33 1 4 30 30 30 0

## 17.2 .NAV-Datei

Die NAV-Datei enthält XML Tags für die definierten Datengruppen. Eine Datei im NAV-Format ermöglicht den gleichzeitigen Import des gesamten bewehrten Querschnitts (Kontur, Öffnungen, Längsbewehrung, Bügel, Spannglieder und Spannkanäle). Die folgenden Tags werden verwendet:

**<ReinforcedCss> </ReinforcedCss>** - Anfangs- und Endtag für den bewehrten Abschnitt. Kann folgende Tags beinhalten: **<Css>**, **<Bars>** , **<Stirrups>**, **<Tendons>** und **<TendonDucts>**

**<Css> </Css>** - Anfangs- und Endtag zur Definition des Querschnittsform. Beinhaltet folgende Tags: **<Component>** und **<Opening>**

**<Component> </Component>** - Anfangs- und Endtag zur Definition einer Querschnittskomponente. Der Inhalt enthält Linien mit den Koordinaten der Eckpunkte für die Querschnittsform.

**<Opening> </Opening>** - Anfangs- und Endtag für die Öffnung in einem Querschnitt. Der Inhalt enthält Linien mit den Koordinaten der Eckpunkte für die Öffnungsform.

**<Bars> </Bars>** - Anfangs- und Endtag zur Definition von Längsbewehrung. Der Inhalt enthält Linien mit der gleichen Beschreibung der Bewehrungsstäbe wie in der TXT-Datei.

**<Stirrups> </Stirrups>** - Anfangs- und Endtag zur Definition eines Bügels. Beinhaltet folgende Tags: **<DataStirrup>** and **<GeometryStirrup>**

**<DataStirrup> </DataStirrup>** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen Bügelparametern wie in der TXT-Datei.

**<GeometryStirrup> </GeometryStirrup>** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen Koordinaten der Eckpunkte wie in der TXT-Datei

**<Tendons> </Tendons>** - Anfangs- und Endtag zur Definition von Spanngliedern mit sofortigem Verbund. Beinhaltet folgende Tags:

**<TendonsInLine>** und **</TendonsOnCssEdge>**.

**<TendonsInLine> </TendonsInLine>** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen, durch Beschreibung der Koordinaten definierten, Spanngliedern wie in der TXT-Datei.

**<TendonsOnCssEdge> </TendonsOnCssEdge >** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen, an Querschnittskanten beschriebenen, Spanngliedern wie in der TXT-Datei.

**<TendonDucts> </TendonDucts>** - Anfangs- und Endtag zur Definition von Spannkanälen. Beinhaltet folgende Tags:

**<TendonDuctsInLine>** a **</TendonDuctsOnCssEdge>**.

**<TendonDuctsInLine > </TendonDuctsInLine >** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen, durch Beschreibung der Koordinaten definierten, Kanäle wie in der TXT-Datei.

**<TendonDuctsOnCssEdge > </TendonDuctsOnCssEdge >** - Beinhaltet die Linien mit den gleichen, an Querschnittskanten beschriebenen, Kanäle wie in der TXT-Datei.

Ein Beispiel für einen vollständigen bewehrten Querschnitt, der in eine NAV-Datei exportiert wird, lautet wie folgt:

```

<ReinforcedCss>
  <Css>
    <Component>
      -150 -250
      150 -250
      150 250
      -150 250
      -150 -250
    </Component>
    <Opening>
      -50 -50
      50 -50
      50 50
      -50 50
      -50 -50
    </Opening>
  </Css>
  <Bars>
    2 16 102 202 -102 202
    2 16 -102 -202 102 -202
  </Bars>
  <Stirrups>
    <Stirrup>
      <DataStirrup>
        10 200 1 1.30
      </DataStirrup>
      <GeometryStirrup>
        -115 215
        -115 -215
        115 -215
        115 215
        -115 215
      </GeometryStirrup>
    </Stirrup>
  </Stirrups>
  <Tendons>
    <TendonsInLine>
      2 6 1 0.0 0.0 -110 210 110 210 1 33
    </TendonsInLine>
    <TendonsOnCssEdge>
      2 6 1 0.0 0.0 1 1 30 30 30 1 33
    </TendonsOnCssEdge>
  </Tendons>
  <TendonDucts>
    <TendonDuctsOnCssEdge>
      2 1.7 1 2 80 30 30
    </TendonDuctsOnCssEdge>
  </TendonDucts>
</ReinforcedCss>

```

### 17.3 Import aus einer XML-Datei

**Wird IDEA RCS aus einer übergeordneten Anwendung heraus gestartet, ist der Import aus XML nicht verfügbar.**

Abschnitte mit 1D- und 2D-Bauteilen für die Bewehrungsbemessung können aus einer XML-Datei importiert werden; Lastextreme können ebenfalls importiert werden. Es wird angenommen, dass die XML-Datei aus dem Programm SCIA Engineer exportiert wird.

Das XML-Dokument zum Export zu IDEA RCS muss folgende Tabellen beinhalten:

- Querschnitte
- Materialien
- 1D Bauteile
- Verstärkungen/ Vouten
- Lastfälle
- Kombinationen
- Benannte Auswahl

Wenn Abschnitte zum Nachweis von 1D oder 2D Bauteilen generiert werden sollen, muss das XML-Dokument folgende Abschnitt enthalten:

- Schnittgrößen auf Bauteilen
- 2D Bauteil – Schnittgrößen

Zum Erzeugen einer XML-Datei mit korrekten Inhaltstabellen müssen entsprechende XML-Dokumentkapitel erzeugt (angepasst) werden. Die Tabellen müssen die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Regeln erfüllen:

Der Inhalt des XML-Dokuments (Liste der Abschnitte) kann aus Vorlagendateien eingelesen werden, die im Installationspaket von IDEA RCS enthalten sind:

- \Templates\IDEA\_importRCS1D.TDX
- \Templates\IDEA\_importRCS1D\_2009.TDX

Bearbeitete Vorlagen sind abgelegt in den Dateien

- \Templates\otx\_2010.zip
- \Templates\otx\_2009.zip

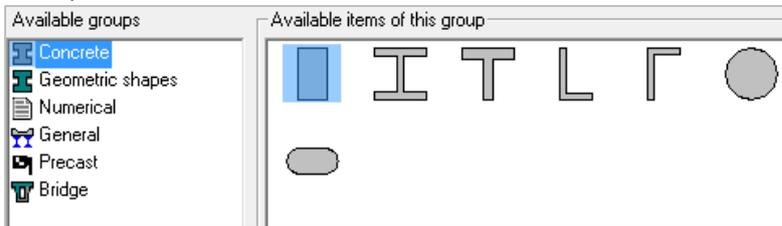
Vorlagendateien aus dem entsprechenden Paket otx\_20xx.zip müssen in das folgende Verzeichnis entpackt werden:

- xxx\DocumentTemplates\xml\, wobei xxx das benutzerdefinierte Verzeichnis von SCIA Engineer ist

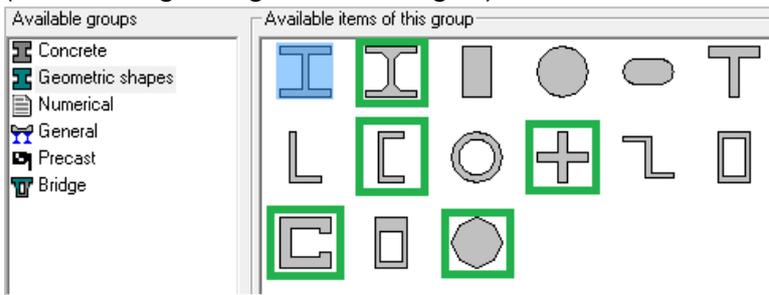
### 17.3.1 Abschnitt Querschnitte

Der Import folgender Querschnittstypen wird unterstützt:

- a) Alle Querschnitte aus der Gruppe **Beton** werden in IDEA RCS in Standardbetonquerschnitte konvertiert (Bewehrung erfolgt über Vorlagen in IDEA RCS).



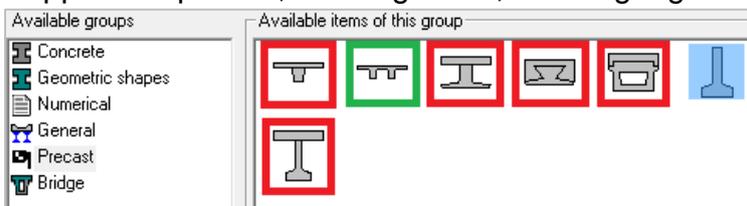
- b) Alle Querschnitte aus der Gruppe **Geometrische Formen** können in IDEA RCS importiert werden. Querschnitte in grünen Rahmen werden in einen allgemeinen Querschnitt konvertiert (Bewehrung mittels Bewehrungsvorlage ist nicht möglich), andere Querschnitte werden in Standardbetonquerschnitte konvertiert (Bewehrung erfolgt über Vorlagen)



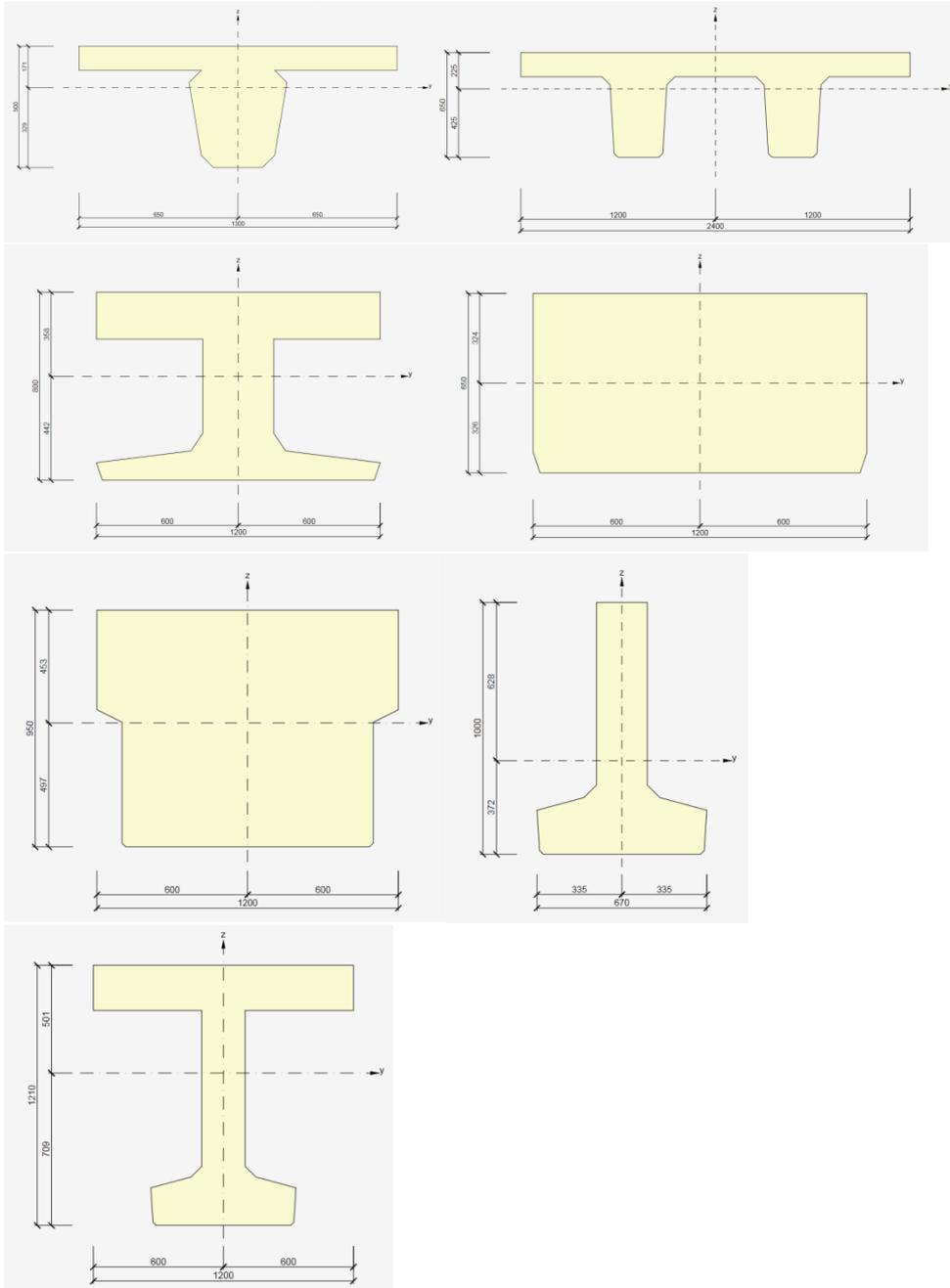
- c) Alle Querschnitte aus der Gruppe **Geometrische Formen** können in IDEA RCS importiert werden. Querschnitte werden als allgemeine Querschnitte importiert (definiert durch Eckpunkte).

Querschnitte in roten Rahmen werden in Querschnitte mit einer Komponente konvertiert, da die aktuelle Version von IDEA RCS keine weiteren Komponenten im Querschnitt unterstützen. Wenn Komponenten mit importiertem Querschnitt unterschiedliche Materialien haben, wird Material aus der ersten Komponente für den gesamten importierten Querschnitt verwendet.

Der Querschnitt mit Doppel-T Form (im grünen Rahmen) wird als Standard Doppel-T importiert, vorausgesetzt, die Neigungen auf den Stegen ist Null.



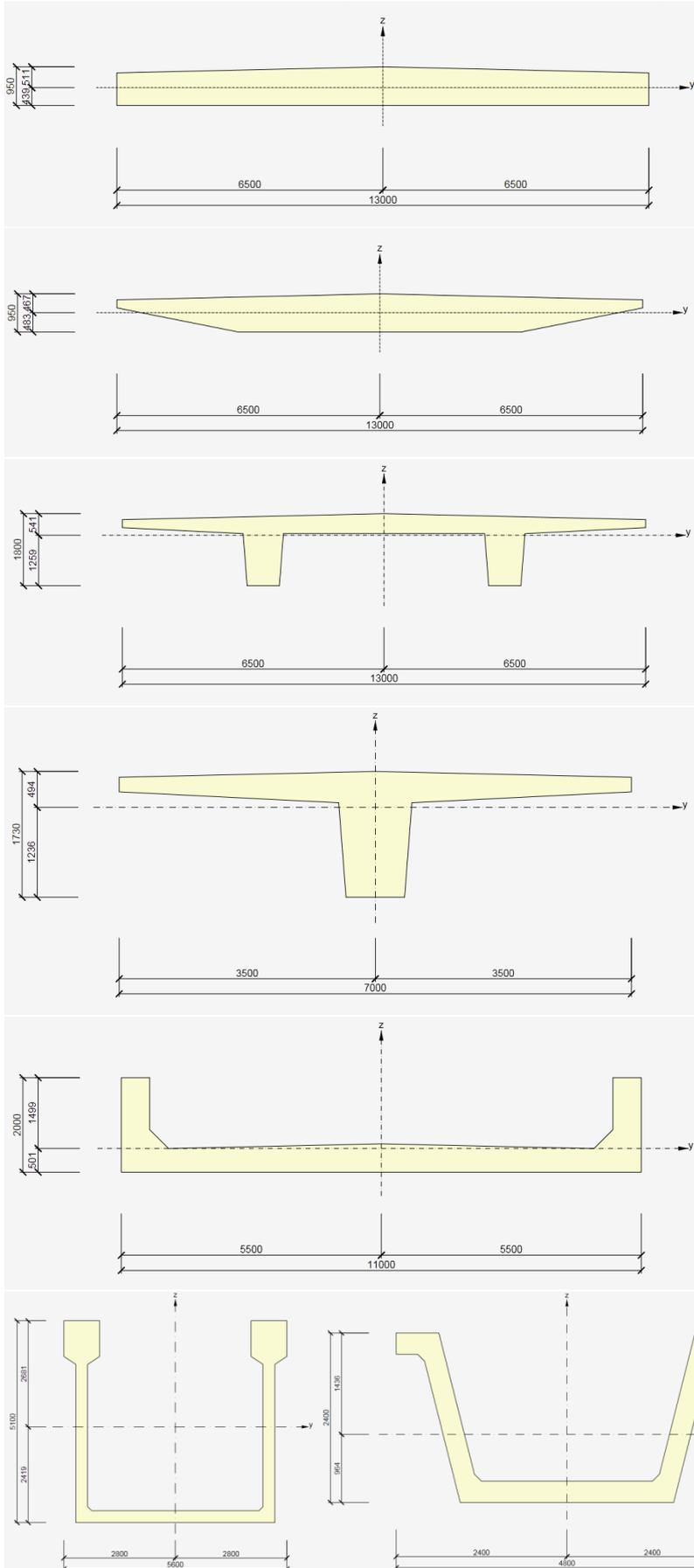
Formen einzelner, vorgefertigter Brückenquerschnitte nach dem Import in IDEA RCS:

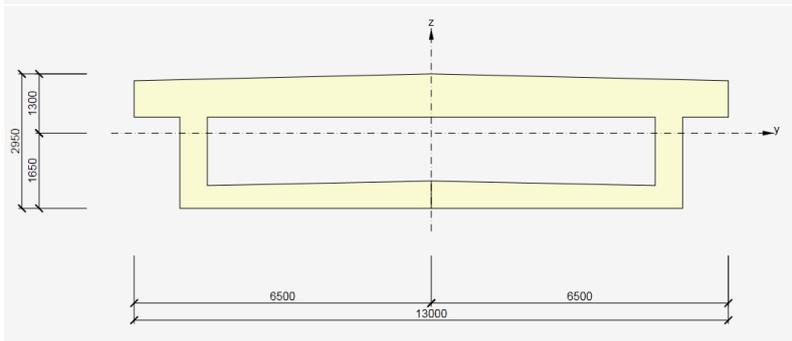
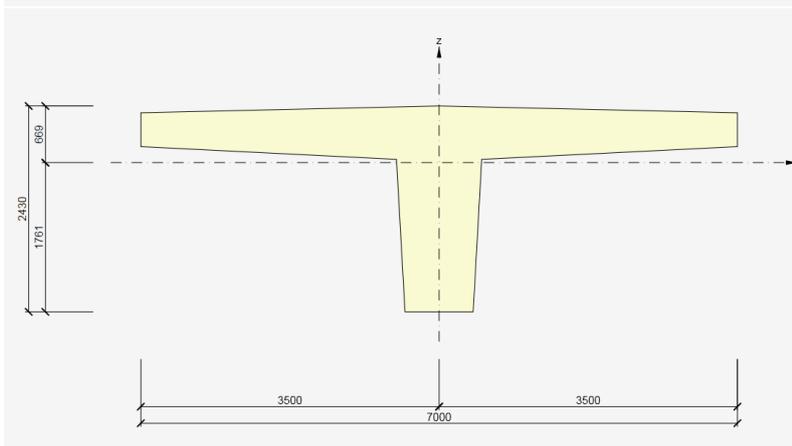
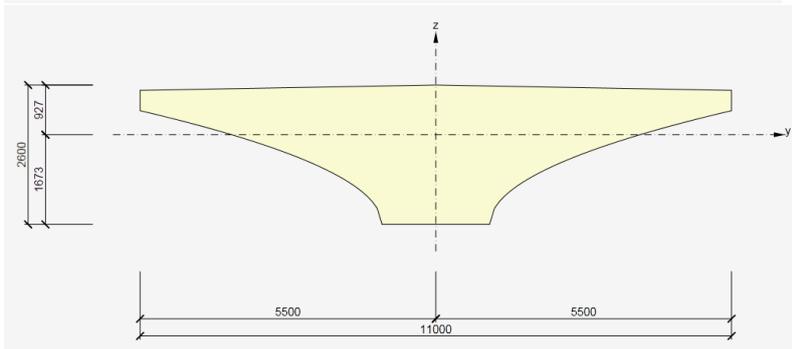
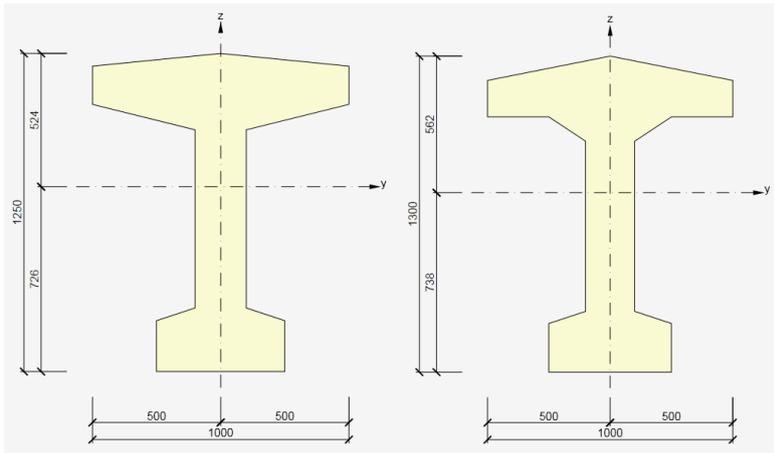


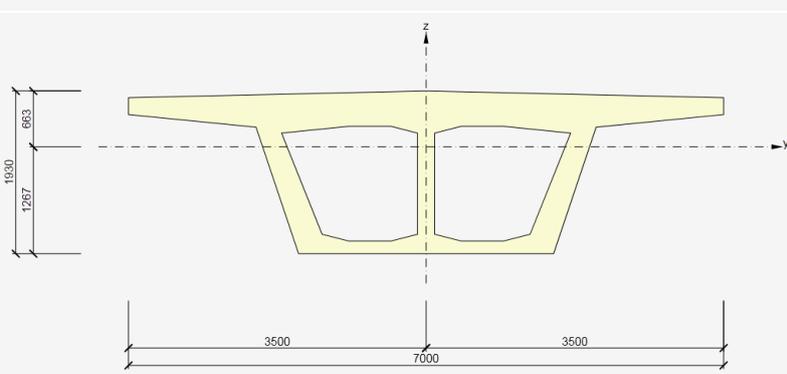
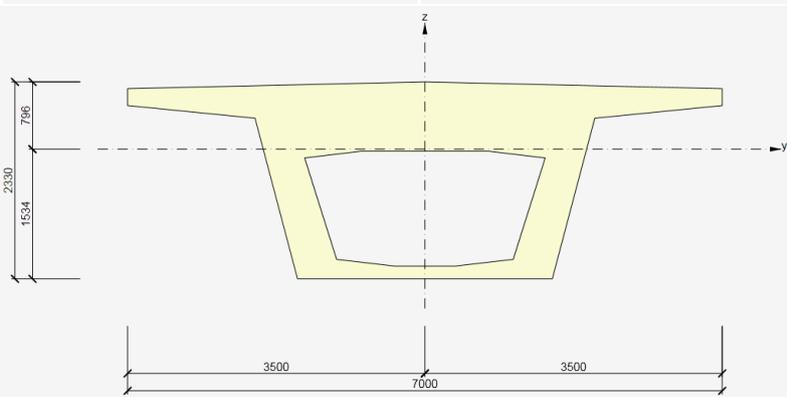
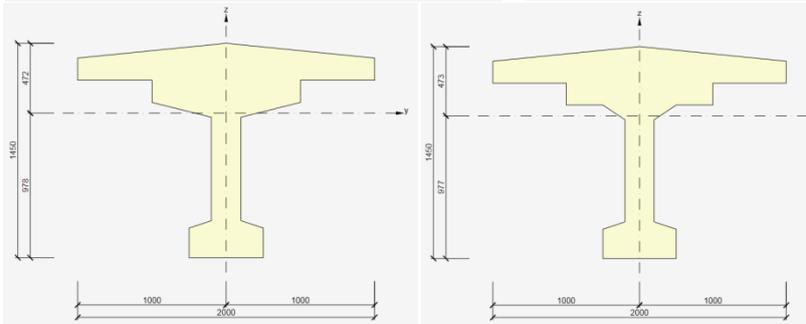
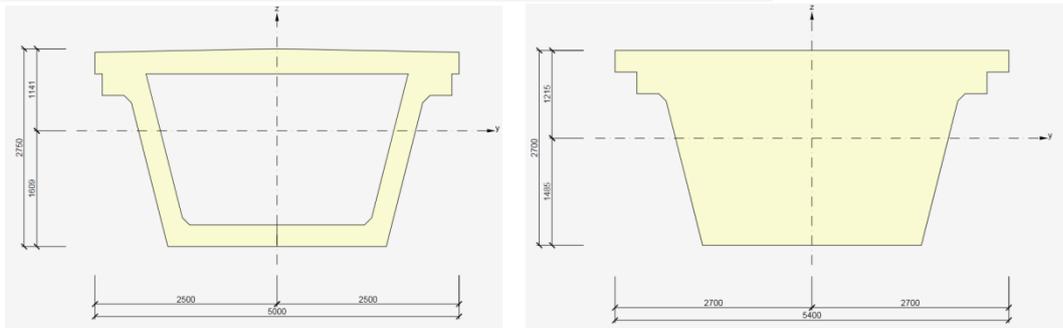
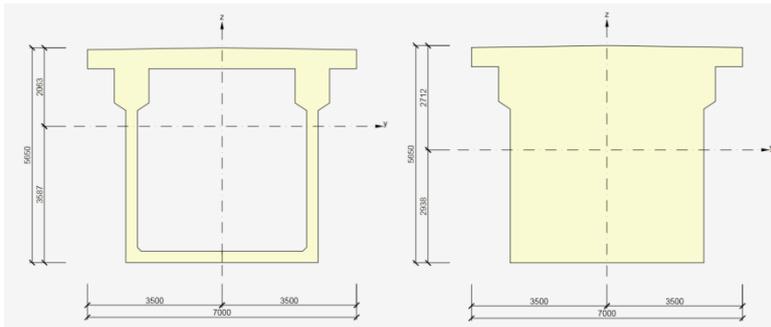
- c) Alle Querschnitte aus einer **Brückengruppe** können in IDEA RCS importiert werden. Querschnitte werden als allgemeine Querschnitte importiert (definiert durch Eckpunkte). Querschnitte in roten Rahmen werden in Querschnitte mit einer Komponente konvertiert, da die aktuelle Version von IDEA RCS keine weiteren Komponenten im Querschnitt unterstützt. Wenn Komponenten mit importiertem Querschnitt unterschiedliche Materialien haben, wird Material aus der ersten Komponente für den importierten Querschnitt verwendet. Wenn Komponenten mit importiertem Querschnitt unterschiedliche Materialien haben, wird Material aus der ersten Komponente für den gesamten importierten Querschnitt verwendet. Querschnitte in dunkelgrünen Rahmen werden als Standard Doppel-T importiert, vorausgesetzt, die Neigungen der Querschnitte sind Null. Der T-Querschnitt im blauen Rahmen wird als Standard T mit Neigungen am Flansch importiert, vorausgesetzt, die Neigungen am Flansch mit importiertem Querschnitt sind ungleich Null. Querschnitte in hellgrünen Rahmen werden als Standard I-Form importiert, vorausgesetzt, die Neigungen sind Null



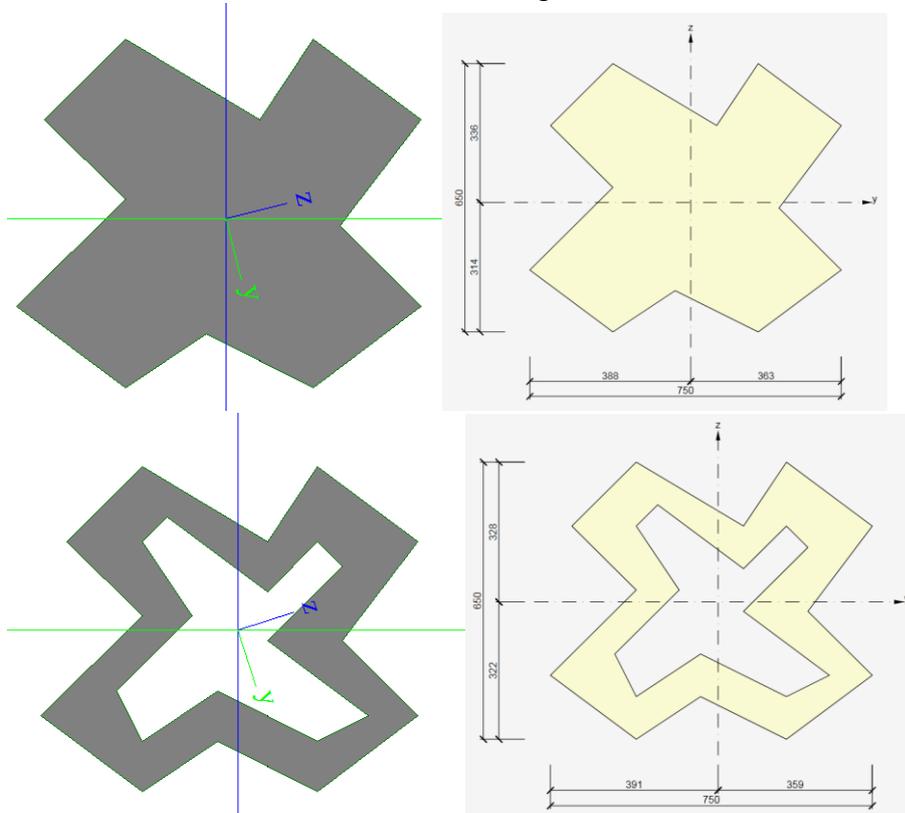
Formen einzelner Brückenquerschnitte nach dem Import in IDEA RCS:





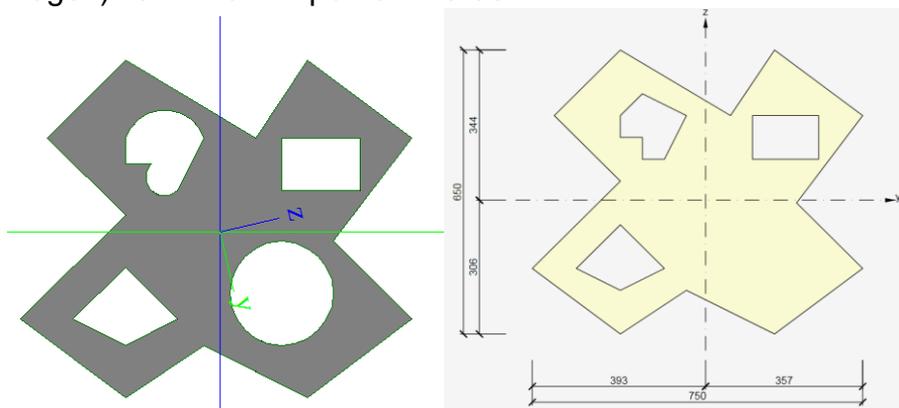


d) **Allgemeine Querschnitte** – Import von Querschnitten mit nur einer Komponente wird unterstützt. Beinhaltet der allgemeine Querschnitt mehrere Komponenten, wird nur der erste importiert. Die Anzahl der Öffnungen unbegrenzt



Der Import von Querschnitten mit gekrümmten Kanten ist nicht möglich, da gekrümmte Kanten in der XML-Datei nicht beschrieben werden. Kreisförmige Öffnungen werden nicht unterstützt.

Ein als allgemeiner Querschnitt erzeugter Kreisquerschnitt (bestehend aus zwei Bögen) kann nicht importiert werden.



e) **Numerische Querschnitte** – Import von numerischen Querschnitten wird nicht unterstützt

Die Tabelle des Abschnitts **Querschnitt** muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name**
- **Typ** – Querschnittstyp
- Positionen aus dem Ordner **Parameter**
- **Katalog ID** – Katalognummer für Katalogquerschnitte
- **Katalog Position** – Querschnittsnummer im Katalog
- Positionen aus dem Ordner **Faser** – Für in IDEA RCS nicht direkt unterstützte Querschnitte, um allgemeine Querschnitte mittels Fasern zu erzeugen
- Positionen aus dem Ordner **Elemente** – Positionen für allgemeine Querschnitte, einschließlich allgemeiner Querschnitte, Öffnungen und Abstufungen

Es wird empfohlen, die Position **Filter** auf **Verwendet** in den Eigenschaften der Tabelle **Querschnitte** einzustellen, um nur Querschnitte zu exportieren, die Querschnitten zugeordnet sind.

### 17.3.2 Abschnitt Materialien

In IDEA RCS wird nur Beton importiert, Stahlbeton nicht.

Der Wert des Parameters **Berechnete abhängige Werte** ist beim Import von Betonmaterial wichtig. Er legt fest, ob Materialeigenschaften der nationalen Norm entsprechen oder Materialeigenschaften vom Benutzer bearbeitet wurden.

Wurden im importierten Projekt nur Normmaterialien verwendet, muss die Tabelle Materialien folgende Spalten beinhalten:

- **Name**
- **Materialtyp**
- **Berechnete abhängige Werte**
- **Charakteristische Druckzylinderfestigkeit  $f_{ck}(28)$**

Entsprechend diesen Parametern wird das importierte Material mit den in IDEA RCS vorhandenen Materialien verglichen.

Wird kein Material mit übereinstimmendem Namen und  $f_{ck}(28)$  gefunden, wird ein neues Material erstellt.

Dann muss die Tabelle Materialien allerdings mehr Spalten beinhalten:

- **Thermische Ausdehnung**
- **Masseinheit**
- **E-Modul** – je nach Version von SCIA Engineer
- **G-Modul**
- **Poisson Koeff.**
- **Gesteinsdurchmesser (dg)**
- **Zementklasse**
- **Charakteristische Druckzylinderfestigkeit  $f_{ck}(28)$**
- **Mittlere Druckfestigkeit  $f_{cm}(28)$**
- **Mittlere Zugfestigkeit  $f_{ctm}(28)$**
- **$f_{ctk} 0,05(28)$**
- **$f_{ctk} 0,95(28)$**
- **Dehnung bei Erreichen der maximalen Festigkeit  $\epsilon_{ps} c2$**
- **Grenzdehnung  $\epsilon_{ps} cu2$**
- **Dehnung bei Erreichen der maximalen Festigkeit  $\epsilon_{ps} c3$**
- **Grenzdehnung  $\epsilon_{ps} cu3$**
- **n**
- **Aggregattyp**
- **Gemessene Werte der mittleren Druckfestigkeit (Einfluss des Alterns)**
- **Diagrammtyp**

Es wird empfohlen, die Position **Filter** auf **Verwendet** in Eigenschaften der Tabelle **Materialien** einzustellen, um nur Materialien zu exportieren, die Querschnitten zugeordnet sind.

### 17.3.3 Abschnitt Bauteile (1D)

Die Tabelle des Abschnitts **Bauteile** muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name**
- **Querschnitt**
- **Typ** – Bauteiltyp – für Bauteiltyp in v IDEA RCS
- **Länge** – Bauteillänge

Spalten für den Bauteiltyp Rippe

- **Ausrichtung**
- **Form der Rippe**
- **Effektive Breite**
- Ordner **Referenztablelle**
- Spalten für die wirksame Breite für den Nachweis (zweimal gleiche Spalten; die ersten beiden für manuelle Eingabe, anderen beiden für eine Eingabe durch das Vielfache der Plattenhöhe)
  - **Für Nachweis**
  - **Breite rechts**
  - **Für Nachweis**
  - **Breite rechts**

Der Import eines Bauteils vom Typ Rippe ist auf einen rechteckigen Querschnitt beschränkt. Ein solcher Querschnitt wird als T-Form, L-Form oder X-Form in IDEA RCS importiert.

Ist das erste Bauteil im SCIA Engineer-Projekt keine Rippe, kann dem Ordner **1D Bauteiltabelle** der Ordner **Referenztablelle** nicht hinzugefügt werden. Da Daten über die entsprechende Platte nicht in eine XML-Datei exportiert werden, ist es nicht möglich, die Höhe der Platte abzurufen; ein Ersatzquerschnitt kann in IDEA RCS nicht erstellt werden.

In diesem Fall wird beim Import eine Warnung angezeigt und ein Ersatzquerschnitt anhand der Höhe der ersten Platte in der XML-Datei oder mit der Standardhöhe 200 mm erstellt.

Es ist möglich, die Auswahl der Positionen in der Tabelle der 1D Bauteile auf die erforderliche Auswahl an Bauteilen zu einzustellen, für die ein Export erforderlich ist. Die Auswahl der Bauteile kann auch in den Eigenschaften des Kapitels **Schnittgrößen auf Bauteilen** festgelegt werden.

### 17.3.4 Abschnitt Verstärkungen

Diese Tabelle darf nur für Strukturen, die Vouten enthalten, in das XML-Dokument aufgenommen werden.

Die Tabelle des Abschnitts **Verstärkungen** muss folgende Spalten beinhalten:

- Ordner **Referenztable**
- **Definition der Koordinaten**
- **Länge x**
- **Position**
- **Querschnitt**
- Ordner **Parameter**

### 17.3.5 Beliebige Bauteile

Diese Tabelle darf nur für Strukturen, die willkürliche Bauteile enthalten, in das XML-Dokument aufgenommen werden.

Die Tabelle des Abschnitts **Beliebige Bauteile** muss folgende Spalten beinhalten:

- Ordner **Referenztable**
- **Definition der Koordinaten**
- **Querschnitt**
- Ordner **Tabelle Felder**

Warnung - Enthält das Feld eines beliebigen Bauteils eine parametrische Hinterlegung, wird nur der erste Parameter des Querschnitts im Feld exportiert. Das bedeutet, dass, wenn ein Feld einen rechteckigen Querschnitt mit den Parametern H (Höhe) und B (Tiefe) enthält, nur der Wert des Parameters H in die XML-Datei exportiert wird und der Wert des Parameters B über die gesamte Länge des Feldes konstant ist. Bei Verwendung von Voutenquerschnitten wird empfohlen, am Anfang und am Ende des Feldes zwei verschiedene Abschnitte zu verwenden.

### 17.3.6 Abschnitt Bauteile (2D)

Diese Tabelle darf nur für Strukturen, die Rippen enthalten, in das XML-Dokument aufgenommen werden.

Die Tabelle des Abschnitts **2D Bauteile** muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name**
- **Dicke**
- **Material**
- **Typ** – Bestimmen des in IDEA RCS erzeugten Bauteiltyps gemäß des 2D Bauteiltyps in SCIA Engineer – für den Typ Wand in SCIA Engineer wird der Typ Schale-Wand in IDEA RCS generiert, für die Typen Platte oder Schale in SCIA Engineer wird der Typ Schale-Platte in IDEA RCS erzeugt

### 17.3.7 Lastfälle

Die Tabelle **Lastfälle** ist für die Erzeugung des Inhalts maßgebender Lasten in IDEA RCS erforderlich und muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name** – Name des Lastfalls

### 17.3.8 Kombinationen

Die Tabelle **Kombinationen** ist für die Erzeugung maßgebender Lasten in IDEA RCS erforderlich und muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name** – Name der Kombination
- **Typ** – Name der Kombination, die den in IDEA RCS erzeugten Kombinationstyp bestimmt

### 17.3.9 Benannte Auswahl

In SCIA Engineer definierte, benannte Auswahlen können zur automatischen Generierung repräsentativer Bauteile in IDEA RCS verwendet werden.

Alle Abschnitte in IDEA RCS, die aus Bauteilen in der benannten Auswahl generiert wurden, haben dasselbe (repräsentative) Bauteil zugewiesen.

Die Tabelle **Benannte Auswahl** muss folgende Spalten beinhalten:

- **Name** – Name der Auswahl. Wird als Name der Bauteildaten in IDEA RCS verwendet
- **Ausgewählte Objekte (GUID.ID)** – Inhalt der Auswahl

Folgende Regeln müssen erfüllt sein:

- Alle Bauteile in der benannten Auswahl müssen identische Parameter haben: sie müssen den gleichen Querschnitt und die gleiche Länge haben und vom selben Typ sein (Stütze, Träger, Rippe). Wenn Bauteile Vouten oder einen beliebigen Abschnitt enthalten, müssen diese Daten in der benannten Auswahl ebenfalls identisch sein
- Ein Bauteil kann nur in einer benannten Auswahl vorhanden sein

### 17.3.10 Regeln beim Übertragen von Schnittgrößen zu Lastextremen

Ein XML-Dokument kann mehrere Kapitel mit Schnittgrößen auf einem Bauteil oder Schnittgrößen auf 2D Bauteilen enthalten. Jedes Kapitel sollte eine andere Art von Kombination darstellen, um Lasten in IDEA RCS zu importieren.

Zum Importieren von Inhalten aller in IDEA RCS erforderlichen Kombinationen sollte das XML-Dokument drei Kapitel mit Schnittgrößen auf Bauteilen enthalten (oder 2D Bauteile – Schnittgrößen).

Entsprechenden Abschnitten sollten die folgenden Kombinationen zugewiesen sein:

- Eine GZT Kombination
- Eine GZT-Quasi ständige Kombination
- Eine GZT-charakteristische ständige Kombination

Werden Ergebnisse für Lastfälle, Ergebnisklassen oder mehrere Kombinationen desselben Typs exportiert, ist es nicht möglich, den Kombinationstyp von SCIA Engineer dem Kombinationstyp in IDEA RCS automatisch zuzuweisen. In diesem Fall wird ein Dialog angezeigt, in dem exportierte Ergebnisse IDEA RCS-Kombinationen zugewiesen werden können.

Allgemeine Regeln für eine mögliche Zuweisung wichtiger Ergebnisse zu Kombinationen:

- GZT Kombination in IDEA RCS –  
Lastfälle, Ergebnisklassen, GZT Kombinationen aus SCIA Engineer
- GZG-charakteristische Kombination in IDEA RCS –  
GZG Kombinationen außer GZG EN Quasi-ständig aus SCIA Engineer
- GZG Quasi-ständig in IDEA RCS –  
GZG Kombination außer GZG Charakteristisch

In IDEA RCS können weitere Kombinationen aus SCIA Engineer einem Kombinationstyp zugewiesen werden. Die Ergebnisse aller zugewiesenen Kombinationen werden dann importiert.

Wenn das XML-Dokument mehr Ergebnisse enthält - z.B. Für GZT-, GZG-Quasi-ständig- und GZG-Charakteristisch sollte für alle die gleiche Auswahl an Bauteilen und der gleiche Typ der maßgebenden Auswertung festgelegt werden. Sind Auswahl und maßgebenden Auswertung nicht identisch, werden Ergebnisse unterschiedlicher Kombinationen nicht importiert.

Beispiel von generierten Abschnitten in IDEA Concrete gemäß den Einstellungen im XML-Dokument:

- Ein Abschnitt mit Ergebnissen zum Bauteil für die GZT Kombination mit Ergebnissen zu Bauteil B1 in den Positionen 0 und 10
- Ein zweiter Abschnitt mit Ergebnissen zum Bauteil für die GZG Kombination Charakteristisch mit Ergebnissen zu Bauteil B1 in den Positionen 0 und 4
- Ein dritter Abschnitt mit Ergebnissen für die GZG Kombination Quasi-ständig mit Ergebnissen zu Bauteil B in den Positionen 0 und 4

Für diese definierten Ergebnisabschnitte sollten folgende Abschnitte in IDEA RCS generiert werden:

- B1 an Position 0, Kräfte werden für GZT und GZG Charakteristisch importiert. Kräfte für GZG Quasi-ständig sind gleich 0
- B1 an Position 4, Kräfte werden nur für GZG Charakteristisch importiert
- B1 an Position 10, Kräfte werden nur für GZT importiert
- B2 an Position 0, Kräfte werden nur für GZG Charakteristisch importiert
- B2 an Position 4, Kräfte werden nur für GZG Charakteristisch importiert

Das Erzeugen von Lastextremen für einen Abschnitt funktioniert auf ähnliche Weise. Werden mehr Ergebnisse für eine Kombination in einer Position auf dem Bauteil ermittelt, wird die erforderliche Anzahl von Lastextremen generiert.

Beispiel:

- Im XML-Dokument sind 4 Ergebnistabellen mit gleicher Auswahl der Bauteile und gleichem Abschnitt vorhanden. Die folgenden Ergebnisse befinden sich auf Bauteil B1 an Position 0:
  - GZT – für Kombination C01/1, C01/2
  - GZG Charakteristisch – für Kombination C02/1, C02/2, C02/3, C02/4
  - GZG Quasi-ständig – für Kombination C03/1, C03/2, C03/3
  - LC1 – Lastfall
- IDEA RCS erzeugt einen Abschnitt mit 4 Lastextremen mit Kombinationen in der Reihenfolge GZT, GZG Charakteristisch, GZG Quasi-ständig:
  - C01/1, C02/1, C03/1
  - C01/2, C02/2, C03/2
  - LC1/1, C02/3, C03/3
  - xxx, C02/4, xxx – wobei xxx bedeutet, dass die Kräfte in dieser Kombination gleich 0 sind.

Beispiel von generierten 2D Abschnitten in IDEA RCS gemäß den Einstellungen im XML-Dokument:

- Die XML-Datei enthält 3 Abschnitte mit Ergebnissen auf Platten. Die Eigenschaft **Extremwert** der Ergebnistabellen ist auf Nein gesetzt (alle Ergebnisse werden exportiert)
- Im ersten Abschnitt der Kombination C01 für GZT wurde die Eigenschaft **Position** auf **im Schwerpunkt** eingestellt. Das bedeutet, dass für jedes finite Element zwei Werte exportiert werden – der minimale und der maximale Wert der Kombination
- Im zweiten Abschnitt für die Kombination C02 für GZT Eigenschaften ist die Eigenschaft Position auf **Im Knoten, kein Durchschnitt** eingestellt. Das bedeutet, dass für jedes finite Element 8 (oder 6 für ein dreieckiges finites Element) Werte exportiert werden und für jeden Knoten 2 Werte (Minimum und Maximum) (4 Knoten auf rechteckigen, 3 auf dreieckigen finiten Elementen)
- Der dritte Abschnitt für die Kombination C03 für GZT Quasi-ständig hat die eingestellte Eigenschaft Position auf **Im Knoten, Durchschnitt**. Die Tabelle enthält nicht die Anzahl der finiten Elemente, sondern die Anzahl der Knoten, z.B. für den Knoten N1 zwei Werte
- IDEA RCS erzeugt einen Abschnitt mit 8 Lastextremen für das finite Element
  - Die ersten beiden Lastextreme enthalten Ergebnisse für die aus der Kombination C01 importierte GZT-Kombination und für die aus C0 importierten GZT-Eigenschaften
  - Es gibt keine Ergebnisse für GZT in den folgenden Extremwerten, daher werden nur Lasten für GZT -Eigenschaften importiert
  - Da die Ergebnisse für GZG Quasi-ständig für die Position **In Knoten, Durchschnitt**, exportiert wurden, ist es nicht möglich, Werte für diese Kombination in einen Abschnitt für finite Elemente zu importieren
- IDEA RCS erzeugt dann einen Abschnitt für Knoten N1
  - In einen für den Knoten generierten Abschnitt können keine Ergebnisse importiert werden, die für finite Elemente exportiert wurden. Daher ergibt sich dieses Beispiel aus den Kombinationen C01 und C02, die nicht importiert werden können
  - Für den Knoten N1 werden zwei Lastextreme erzeugt. Aus der Kombination C03 werden nur Lasten für GZG Quasi- ständig importiert, andere Lastwerte sind Null.

### 17.3.11 Schnittgrößen auf Bauteilen

Einstellungsmöglichkeiten im Abschnitt **Schnittgrößen auf Bauteilen**:

- **Auswahl** – Auswahl der Bauteile, für die die Ergebnisse exportiert werden  
Anmerkung: Während des Exports wird eine Schnittmenge der Auswahl in den Abschnitten **Bauteile** und **Schnittgröße** ausgeführt. Das bedeutet, dass bei der Auswahl von Bauteil B1 und B2 im Abschnitt **Bauteile** und von B2 und B3 im Abschnitt **Schnittgrößen auf Bauteile**, nur Bauteil B2 in IDEA RCS importiert wird
- **Lasttypen** – Ausgewerteter Lasttyp.
- **Rippe** – Exportieren von Rippen.
- **Werte** – Zu exportierende Schnittgrößen.  
Anmerkung: wenn z.B. Die Komponente My in der Liste der Schnittgrößen ausgewählt ist, bedeutet das nicht, dass nur My exportiert wird. Diese Einstellung wirkt sich nur auf die Anzeige der Schnittgrößen aus, es werden jedoch alle Ergebniskomponenten exportiert. Wenn jedoch die Position **Weitere Komponenten** eingestellt ist und für diese Position nur die Komponente My ausgewählt ist, wird nur My exportiert, und andere Komponenten von Schnittgrößen sind nach dem Import in IDEA RCS gleich 0
- **System** – Muss auf **LKS** eingestellt sein, damit in SCIA Engineer und IDEA RCS dieselbe Konvention der Schnittgrößen angewendet wird
- **Extremwert** – Auswertungstyp des Extremwerts; wirkt sich auf die Anzahl der in IDEA RCS generierten Abschnitte aus

### 17.3.12 Bauteile (2D) – Schnittgrößen

Eine Tabelle mit Schnittgrößen auf 2D Bauteilen muss folgende Spalten beinhalten:

- **Bauteil** – Name der Platte
- **Fall** – Name des ausgewerteten Falls/ Kombination/ Ergebnisklasse
- **Abschnitt**
- **dx**
- **Knoten**
- **X, Y, Z**
- **Elem** – Nummer des finiten Elements
- **mx, my, mxy, vx, vy, nx, ny, nxy** –

Teilkomponenten der auf die Platte wirkenden Schnittgrößen

Einstellungsmöglichkeiten im Abschnitt **2D Bauteil** – Schnittgrößen:

- **System: Lokal** – Stellt sicher, dass die Kräfte und ihre Ausrichtungen den Ausrichtungen der Platte entsprechen. Es kann jede Ausrichtung von Kräften verwendet werden; beachtet werden sollte aber hier, für welche Ausrichtung der Export der Kräfte erfolgt. Eine Rückverfolgung der ursprünglichen Ausrichtung ist in IDEA RCS nicht möglich
- **Krafttyp** – Muss eingestellt sein als **Grundgrößen**
- **Umhüllende** – Hat im XML-Dokument keinen Sinn, Min./ Max.-Werte werden immer exportiert
- **Extremwert** – Auswertungstyp des Extremwerts; wirkt sich auf die Anzahl der in IDEA RCS generierten Abschnitte aus
- **Lage** – Auswertungstyp der Schnittgrößen. Es ist möglich, Kräfte für verschiedene Lagen auszuwerten. Die Schnittgrößen werden gemäß der aktuellen Einstellung **Lage** in IDEA RCS exportiert. Generell sollte gewährleistet sein, dass beim gemeinsamen Exportieren mehrerer Ergebnisklassen (z. B. eine Platte, aber eine GZT- und alle GZG-Kombinationen) die Position für alle Ergebniskapitel gleich ist. Erforderlich ist es nicht, aber bei Nichteinhaltung kann es zu einer Nichtübereinstimmung der Ergebnisse kommen. Nach Abschluss des Exports zu XML ist es nicht möglich, die Originaleinstellungen der Eigenschaften der Lage zu bestimmen. Möglich ist nur das Unterscheiden zwischen auf Knoten gemittelten Ergebnissen und anderen Ergebnissen, da die Ergebnistabelle die Spalte **Knoten** und für andere Einstellungen der **Lage** die Spalte **Element** beinhaltet