

Vermeiden Sie die Versagensmodi Betonausbruch unter Zugbelastung oder Betonkantenbruch unter Querbelastung und kommen Sie zu einer wirtschaftlichen Lösung.

DIE VORTEILE IM ÜBERBLICK...

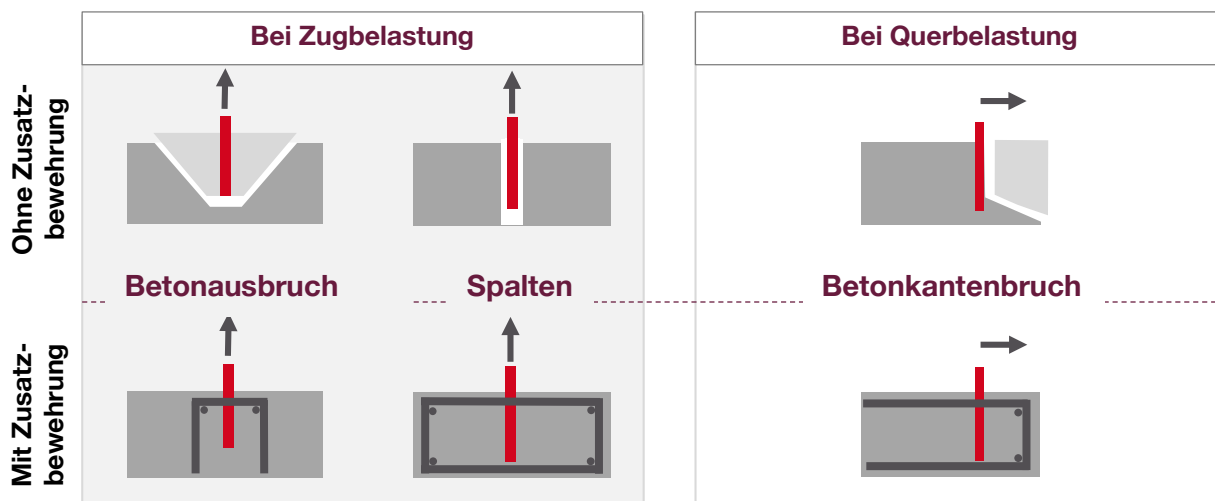


Abb.1: Betonversagenskriterien

Durch Ansatz von Zusatzbewehrung bei Zugbelastung darf:

- der Nachweis für die Versagensart Betonausbruch vernachlässigt werden, wenn die Bewehrung sowohl innerhalb als auch außerhalb des Ausbruchkegels ausreichend verankert ist um eine Übertragung der Zugspannung zu gewährleisten
- der Nachweis für die Versagensart Spalten entfallen.

Durch Ansatz von Zusatzbewehrung bei Querbelastung darf:

- der Nachweis für die Versagensart Betonkantenbruch für eine Querkraft in Richtung der eingelegten Zusatzbewehrung vernachlässigt werden. Bei mehr als einer Kante müssen alle Ränder nachgewiesen werden. Die Zusatzbewehrung darf hierbei nicht für die randparallele Querkraft orthogonal zur Bewehrung angesetzt werden.

BERÜCKSICHTIGUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG KANN ZU EINER ERHEBLICHEN STEIGERUNG DER TRAGFÄHIGKEIT FÜHREN

Die Zusatzbewehrung sollte **nur** aktiviert werden, wenn:



- Die Nachweise Betonkantenbruch oder Betonausbruch nicht erfüllt sind
- Der Ansatz von Rückhängebewehrung faktorbasiert - gem. $\psi_{re,v}$ - nicht ausreicht
- Die Konstruktionsregeln gem. EN 1992-4 eingehalten sind

Vermeiden Sie die Versagensmodi Betonkantenbruch, Betonausbruch oder Spalten und kommen Sie zu einer wirtschaftlichen Lösung.

DIE ZUSATZBEWEHRUNG IST NUR DANN WIRKSAM WENN FOLGENDE ANFORDERUNGEN ERFÜLLT SIND:

Allgemein:

- Die Bemessungs- und Konstruktionsregeln in EN 1992-4 müssen sowohl für die Dübel als auch die Zusatzbewehrung eingehalten werden (z.B. Betongüte, Dübelanordnung etc.).
- Die Zusatzbewehrung besteht aus gerippten Stäben mit $f_{yk} \leq 600 \text{ N/mm}^2$ und der Durchmesser ist nicht grösser als 16 mm. Der Biegerollendurchmesser stimmt mit EN 1992-1 überein.
- Die Bewehrung entlang des Randes des Bauteils wird für die Kräfte nach einem geeigneten Fachwerkmodell ausgeführt und bemessen. Zur Vereinfachung darf ein Winkel der Druckstrebe von 45° angenommen werden.
- Der angenommene Ausbruchkörper sollte der gleiche wie der sein, der für die Berechnung des Widerstandes gegen Betonkantenbruch oder Betonausbruch verwendet wird.
- Die Verankerungslänge l_1 im Betonausbruchkörper beträgt mindestens $l_1 = 10d$ bei geraden Stäben mit oder ohne angeschweisste Querstäbe und mindestens $l_1 = 4d$ bei Stäben mit Winkelhaken, Haken oder Schlaufen.
- Die Bewehrung muss innerhalb des Betonkegels eine ausreichende Länge l_1 aufweisen, um die Übertragung der Zugspannung zu gewährleisten.
- Die Zusatzbewehrung muss ausserhalb des angenommenen Bruchkörpers mit einer Verankerungslänge l_{bd} nach EN 1992-4 verankert sein.
- Die Zusatzbewehrung ist mit dem selben Querschnitt bei jedem Befestigungselement, das für Betonausbruch oder Betonkantenbruch als wirksam angesehen wird, einzubauen.

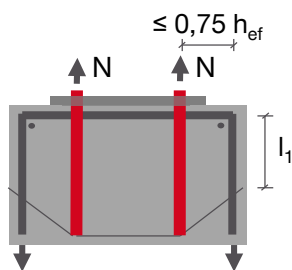


Abb.2: Wirkprinzip Zusatzbewehrung auf Zugbeanspruchung

Zusatzbewehrung unter Zugbeanspruchung:

- Die Bewehrung ist in einem max. Abstand von $0,75 h_{ef}$ zum Befestigungsmittel angeordnet.

Zusatzbewehrung unter Querbeanspruchung:

- Die Bewehrung ist in einem max. Abstand von $0,75 c_1$ zum Befestigungsmittel angeordnet.

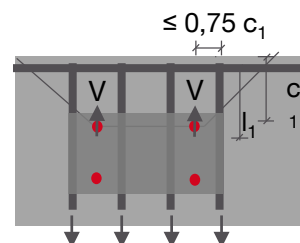
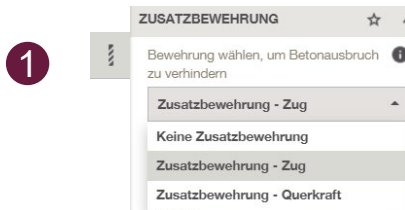


Abb.3: Wirkprinzip Zusatzbewehrung auf Querbeanspruchung

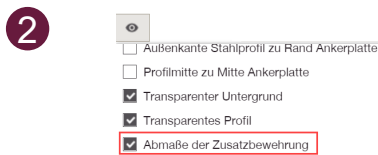
Nutzen Sie die Ansätze in EN1992-4 in vollem Umfang und bemessen Sie auf einfache Weise dünne Betonelemente durch Berücksichtigung von Zusatzbewehrung.

MEHRERE PARAMETER MÜSSEN FÜR DEN RICHTIGEN ANSATZ VON ZUSATZBEWEHRUNG BERÜCKSICHTIGT WERDEN

Eingabeinformationen für zusätzliche Bewehrung



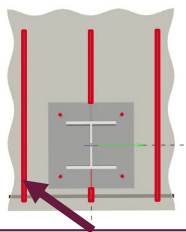
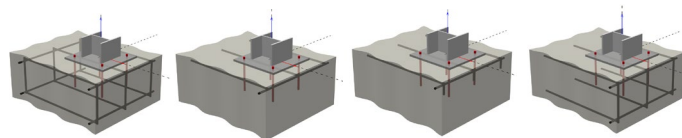
1 Aktivierung der Zusatzbewehrung im Bewehrungsreiter.



2 Wenn die Zusatzbewehrung im 3D Modell nicht sichtbar ist, aktivieren Sie diese.



3 Wählen Sie die passende Art der Zusatzbewehrung (entweder bereits vorhandene, oder zu planende) aus.



Zusatzbewehrung

Zusatzbewehrung wirkt innerhalb eines Abstandes $0,75x_{hef}$ (Zug) und $0,75x_c1$ für querbeanspruchte Befestigungen.



4 Durch Drehen der Bewehrung wird ausgewählt, welche Kante berücksichtigt werden soll. Dabei muss die Zusatzbewehrung in Lastrichtung angeordnet sein.



5 Definieren Sie Bewehrungsdurchmesser und Stahlwiderstand (charakteristische Streckgrenze des Bewehrungsstahls).

Gem. EN 1992-4 7.2.1.9 muss die char. Streckgrenze $\leq 600 \text{ N/mm}^2$ sein, und der max. Bewehrungsdurchmesser auf 16mm begrenzt werden.



6 Definieren Sie den Abstand der Zusatzbewehrung.

Berücksichtigen Sie Bewehrung im Bauteil - Zusatzbewehrung wird sowohl für die Bauteilstabilität als auch für die Dübelbefestigung verwendet.

7

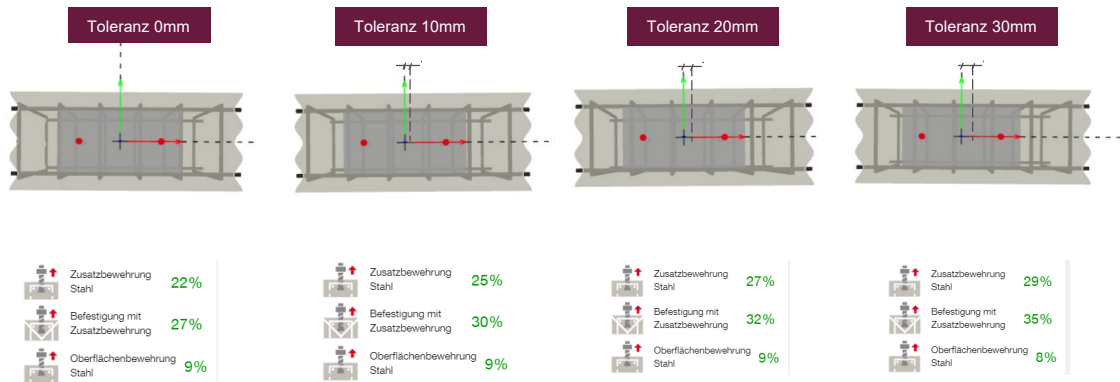
Ausnutzung der Bewehrung

Ist die Verstärkung für die strukturelle Stabilität der Anwendung notwendig, so ist dies bei der Auslegung für die Dübelbefestigung zu berücksichtigen. Geben Sie die Ausnutzung (Einwirkung/Widerstand) der Bewehrung ein, sodass PROFIS den Widerstand für die Dübelbemessung entsprechend reduziert.

8

Toleranzbereich des Bewehrungsstabes in Bezug zur Dübelposition

Wenn Sie nur die ungefähre Position der Bewehrung kennen, platzieren Sie den Dübel in der Mitte der Bewehrung und rechnen Sie mit einer entsprechenden Toleranz = Abstand/ 2. PROFIS bemisst alle möglichen Positionen - die Schlechteste ist maßgebend.

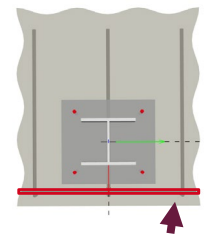


Eingabeinformationen für Oberflächenbewehrung

9

Oberflächenbewehrung

Definieren Sie den Bewehrungsdurchmesser



Oberflächenbewehrung

10

Ausnutzung der Oberflächenbewehrung durch das Betonbauteil

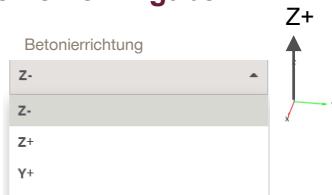
Geben Sie die Ausnutzung der Oberflächenbewehrung an. (siehe Punkt 7)

Notwendig, um das Druckstrebenmodell auszugleichen.

Berücksichtigen Sie Bewehrung im Bauteil - Zusatzbewehrung wird sowohl für die Bauteilstabilität als auch für die Dübelbefestigung verwendet.

Allgemeine Eingaben

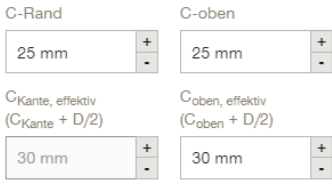
11



Berücksichtigen Sie die Betonier- richtung des Betons bei der Eingabe. Dies hat einen Einfluss auf die Verbundqualität gem. EN 1992-1-1. Diese wird über die η -Faktoren berücksichtigt.

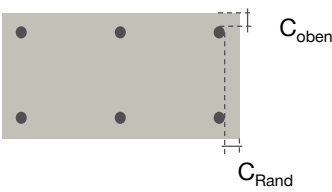
Beispiel:
 Dübel an der Oberseite der Bodenplatte: z+
 Verankerungen an der Decke: z-
 Verankerungen an der Seite einer Decke oder an einer Säule: x oder y

12



C-Rand und C-Oben werden ab der Außenkante der Bewehrung bis zur Oberfläche Beton betrachtet.

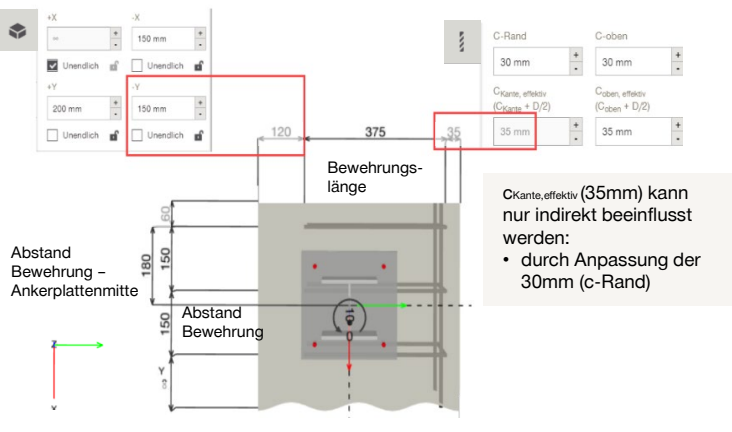
Bei $C_{Kante, effektiv}$ und $C_{Oben, effektiv}$ wird von der Mitte der Bewehrung bis zur Betonoberkante gemessen.



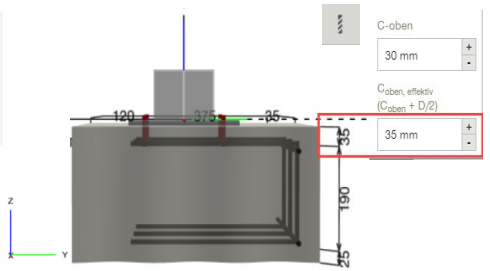
Der Abstand $C_{Kante, effektiv}$ kann durch Erhöhung von C Rand indirekt beeinflusst werden.<

Beispiel: Der Abstand „Ende Bewehrung bis Betonkante“ (120mm) kann nur indirekt beeinflusst werden:

- durch Anpassung der 150mm Abstand zwischen Betonkante und Dübel
- durch Veränderung der Bewehrungslänge (375mm)



$C_{oben, effektiv}$ (35mm) kann direkt im 3D Interface sowie in der Tabelle angepasst werden.



13

Für die Schubzusatzbewehrung gelten die gleichen Parameter.

Bei der Anwendung von Zusatzbewehrung unter Zug gibt es die Möglichkeit die Bewehrung auch für die Aufnahme der Querkraft (Vermeidung Betonkantenbruch) zu aktivieren. Dies führt zu einer erheblichen Verbesserung der Interaktionsausnutzung da nicht mit dem reduzierten k_{11} Faktor 2/3 gerechnet werden muss. Um die Bewehrung auf Zug und Quer ansetzen zu können, müssen die Konstruktionsregeln eingehalten werden.