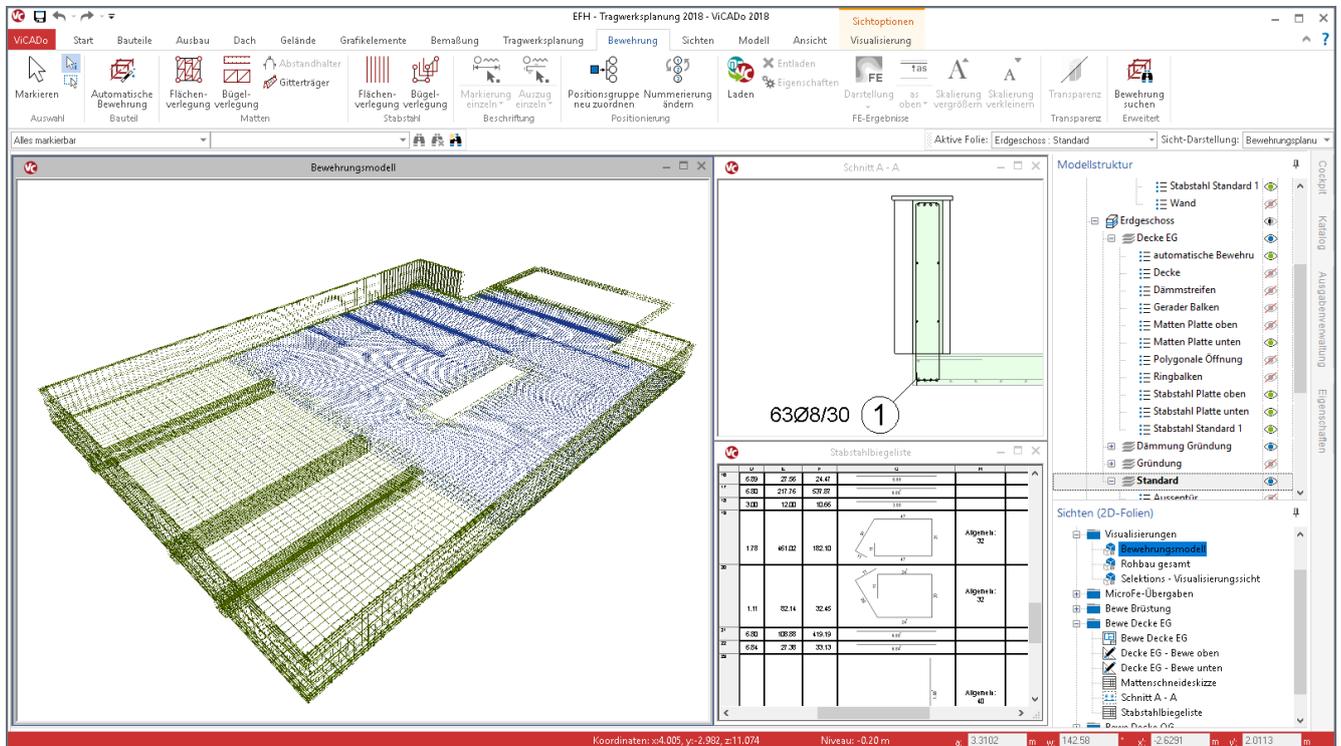


Dipl.-Ing.(FH) Markus Öhlenschläger

Automatische Bewehrung

Erzeugung von komplexen Bewehrungsverlegungen

Mit ViCADO.ing stehen umfangreiche und praxisgerechte Werkzeuge und Optionen bereit, die eine wirtschaftliche Bearbeitung von Bewehrungsplänen ermöglichen. Besonders hilfreich hierbei ist die automatische Bewehrung, die aufbauend auf parametrisierten Eingaben komplexe Bewehrungsformen und Verlegungen erzeugt. Der folgende Artikel bietet eine Übersicht über den Leistungsumfang und die Möglichkeiten bei der Modellierung.



Bewehrung in ViCADO.ing

Die Modellierung der Bewehrung erfolgt in ViCADO.ing auf Grundlage von 3D-Bewehrungsobjekten, die zu den Außenkanten, den Schalkanten der Bauteile, definiert werden. Die Lage wird praxisbezogen über den Randabstand festgelegt.

Mit der konsequenten Modellierung von 3D-Bewehrungsobjekten wird eine besonders sichere Dokumentation, z.B. in Form von Biegelelisten, erreicht. Kein Eisen kann in den Listen und der Mengenermittlung „verloren“ gehen, auch wenn z.B. eine Beschriftung übersehen wurde.

Der Bezug zur Schalkante, die für die Eingabe und das Erzeugen der Biegeform der jeweiligen Bewehrung genutzt wurde, bleibt bei der Bewehrung erhalten. Somit ist es jederzeit möglich, z.B. den Randabstand zur Schalkante zu verändern.

Darüber hinaus werden geometrische Veränderungen an den Schalkanten, also am Bauteil, für die Bewehrung nachgeführt. Zusätzlich zum Randabstand kann auch die Schalkante selbst nachträglich angepasst werden.

Varianten der Bewehrungseingabe

Grundsätzlich wird in ViCADO.ing die Modellierung der Bewehrung in die manuelle sowie die automatische Bewehrung unterteilt. Dies ermöglicht eine schnelle und wirtschaftliche sowie eine höchst flexible Bearbeitung der notwendigen Bewehrungsaufgaben in der Tragwerksplanung.

Manuelle Bewehrung

Mit der manuellen Vorgabe von Bewehrungsobjekten können dank der vielfältigen Optionen alle Aufgaben bearbeitet und zum Ziel geführt werden. Sie erfolgt in zwei Schritten:

1. Definition der Biegeform
2. Verlegung der Biegeform im Bauteil

Automatische Bewehrung

Ziel der automatischen Bewehrung ist, komplexe Aufgabenstellungen basierend auf parametrisierten Bewehrungsgruppen mit nur einem Klick zu erzeugen. Mit Hilfe der automatischen Bewehrung werden sowohl komplette Bauteile als auch Bauteilverbindungen oder -details mit mehreren Bewehrungsverlegungen ausgestattet.

Die Anwendung der automatischen Bewehrung ist intuitiv und praxisbezogen aufgebaut. Programmierkenntnisse für die Anpassung an bürobezogene Anforderungen werden nicht benötigt. Über Vorlagen werden individuelle Standards definiert.

Start der automatischen Bewehrung

Sowohl die manuelle als auch die automatische Bewehrung werden über das Register „Bewehrung“ aus dem Menüband gestartet. Die Optionen zur manuellen Eingabe sind in den Gruppen „Matten“ und „Stabstahl“ zu finden.

Die automatische Bewehrung ist links daneben über die gleichnamige Schaltfläche aufzurufen. Nach dem Start führt die Optionenleiste unterhalb des Menübands weiter ins Detail. Die erste Auswahl bietet 11 Gruppen von Bauteilen oder Detailpunkten an. Zusätzlich können Bauteile direkt über das Kontextmenü mithilfe der automatischen Bewehrung mit Verlegungen ausgestattet werden.

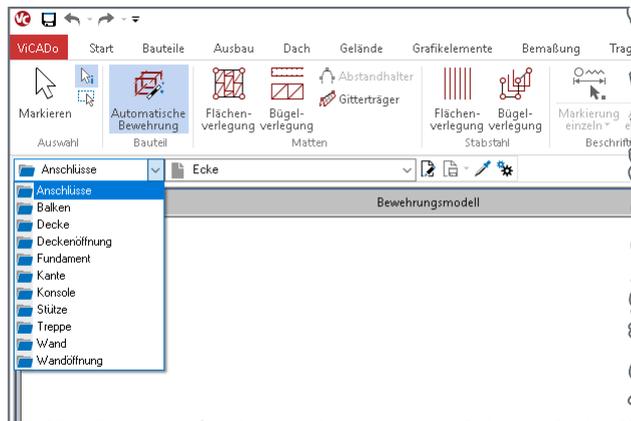


Bild 1. Die 11 Gruppen der automatischen Bewehrung

Für die Auswahl der automatischen Bewehrung über das Kontextmenü ist es entscheidend, dass die Bauteile von ViCADO als z.B. „Balken“ oder „Stütze“ definiert und erkannt werden.

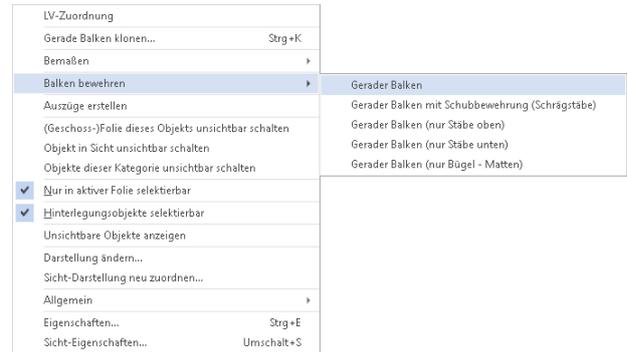


Bild 2. Auswahl der automatischen Bewehrung über das Kontextmenü

Wahl der optimalen Vorlage

Sowohl für den Start über das Menüband als auch über das Kontextmenü stehen in der zweiten Auswahl die Vorlagen zur weiteren Optimierung zur Auswahl an. Durch die Verwaltung der Vorlagen in Form von Anpassungen und Erweiterung um eigene Vorlagen, können die verschiedenen Parameter der Bewehrungsverlegungen personalisiert bzw. an den typischen Büroalltag angepasst werden.

Automatische Bewehrung für Bauteile

Die Gruppen „Balken“, „Decke“, „Fundament“, „Stütze“, „Treppe“ und „Wand“ bieten automatische Bewehrungsfunktionen für komplette Bauteile.

Für jede automatische Bewehrung wird ein Dialog angeboten, der alle benötigten Eingaben beinhaltet. Die verschiedenen Verlegungen werden separat aufgeführt, so dass auch nur einzelne Verlegungen angewendet werden können.

Balken

Die automatische Bewehrung für Balken besteht aus fünf Verlegungen. Über die jeweilige Checkbox können diese an- und abgewählt werden. In Bild 4 werden die automatisch erzeugten Verlegungen für 4-schnittige Bügel und aufgebogene Längseisen gezeigt.

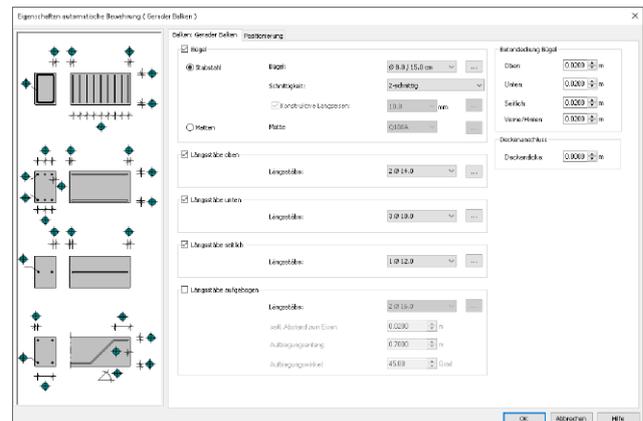


Bild 3. Eingaben für Balkenbewehrung

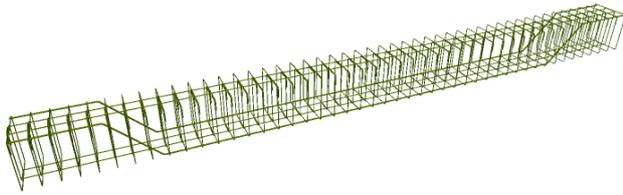


Bild 4. Verlegungen der Balkenbewehrung

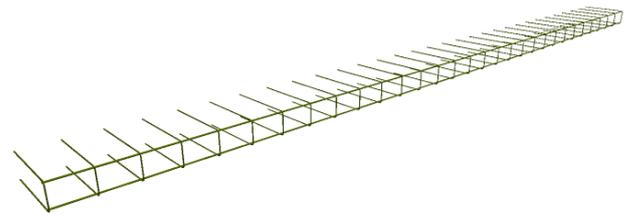


Bild 7. Verlegungen der Kantenbewehrung

Stützen

Wie in Bild 5 erkennbar, besteht die automatische Bewehrung für Stützen aus der Bügelbewehrung sowie der Längsbewehrung, die wahlweise als Eck- und/oder Seitenbewehrung definiert wird.

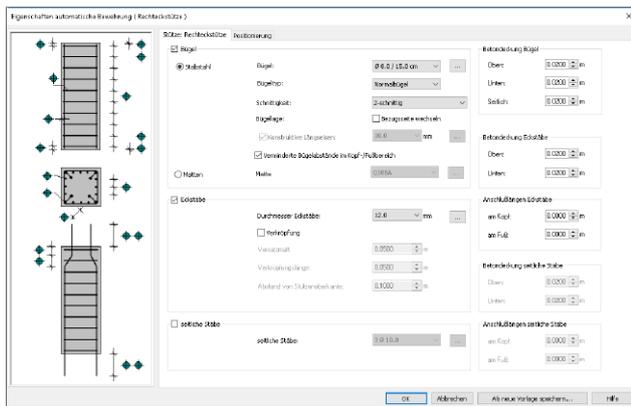


Bild 5. Eingaben für Stützenbewehrung

Ecke

Für die Verlegungen in Eckbereichen von Balken, Wänden oder auch Streifenfundamenten können drei Varianten gewählt werden. Für z.B. Ecksituationen von Ringbalken eignet sich besonders die dritte Option „biegesteife Ecke“.

Über drei gleichmäßige L-Eisen werden die beiden Ringbalken konstruktiv verbunden.

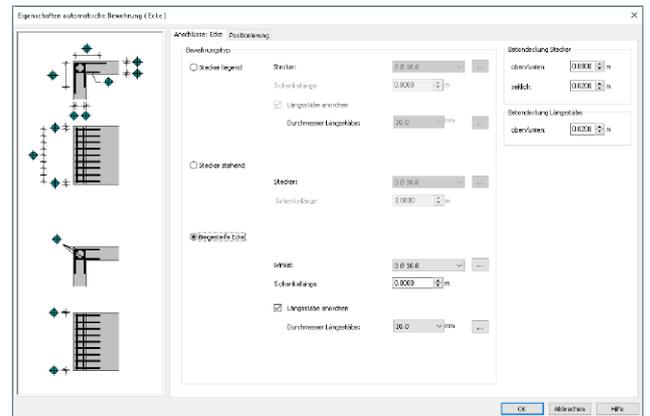


Bild 8. Eingaben der Eckbewehrung

Automatische Bewehrung für Detailpunkte

Neben dem Bauteilbezug bieten die Gruppen „Anschlüsse“, „Deckenöffnung“, „Kante“, „Konsole“ und „Wandöffnung“ zusätzlich die automatische Bewehrungsfunktion auch für Detailbereiche in den Tragwerken an. Im Vergleich zur bauteilbezogenen automatischen Bewehrung wird die Eingabe immer über das Menüband-Register „Bewehrung“ gestartet.

Kante

Die automatische Bewehrung für Kanten kann z.B. für Decken-, Fundament- oder auch Wandbauteile verwendet werden. Nach dem Start können direkt per Klick einzelne oder mehrere Kanten mit Bewehrungsverlegungen ausgerüstet werden.

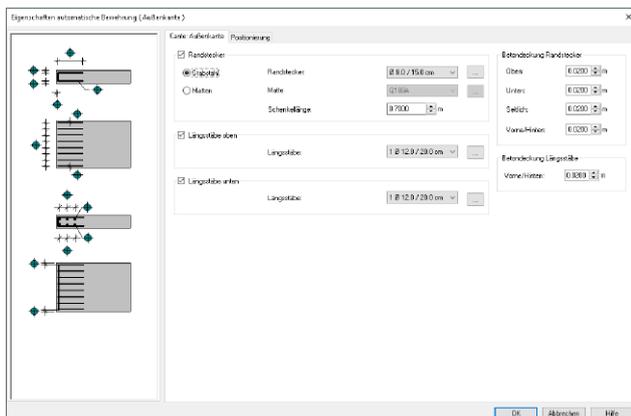


Bild 6. Eingaben für Kantenbewehrung

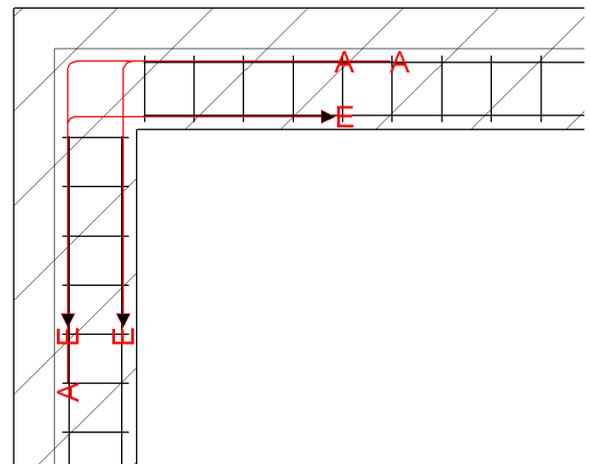


Bild 9. Verlegungen der biegesteifen Eckebewehrung (konstruktiv)

Bewehrung für abweichende Bauteiltypen

Dank der Beziehung zwischen automatischer Bewehrung und dem Bauteiltyp ist es möglich, direkt aus dem Kontextmenü des selektierten Bauteils die Bewehrung mit einem Klick zu erzeugen. Aber wie kann die automatische Bewehrung verwendet werden, wenn der ViCAdo-Bauteiltyp nicht zum gewählten statischen System passt? Wenn z. B. ein Stützenbauteil durch das Teilen einer Wand entstanden ist?

In Bild 10 wird eine Stahlbetonstütze in einer Mauerwerkswand gezeigt. Durch die hohen Lasten des aufliegenden Unterzuges war die Lastaufnahme durch das Mauerwerk nicht mehr möglich. Die Mauerwerkswand wurde geteilt und der Abschnitt unter dem Unterzug wurde in eine Stahlbeton-Wand umgewandelt.

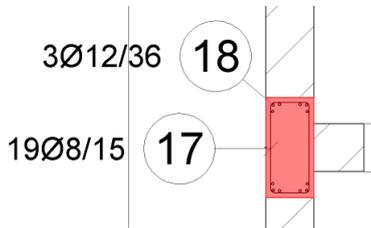


Bild 10. Verlegungen der Stützenbewehrung

Auch hier kann die automatische Bewehrung für eine Stütze genutzt werden. Über das Register „Bewehrung“ kann die automatische Bewehrung für Stützenbauteile auch auf alle anderen Bauteiltypen wie „Wände“ oder auch frei modellierte Geometrien angewendet werden. Als zweites Beispiel zeigt Bild 11 die Anwendung der automatischen Bewehrung für einen Balken, der als Brüstung genutzt wurde. Die Brüstung wurde hier mit dem Bauteiltyp „Wand“ modelliert.

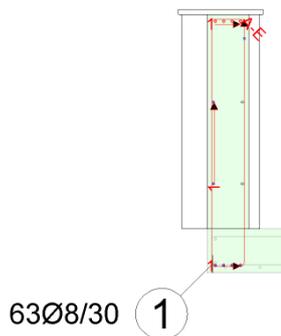


Bild 11. Automatische Bewehrung für Brüstungsbalken

Bewehrung von IFC-Modellen

Der Austausch von virtuellen Gebäudemodellen im IFC-Format wird immer häufiger im Planungsprozess angewendet. Mit oder ohne kompletten und konsequenten BIM-Planungsprozess liegen die Vorteile auf der Hand, bereits erstellte Gebäudemodelle an Planungsbeteiligte in diesem hochwertigeren, bauteilbezogenen Format zu übergeben. Jedoch stellt der Datenaustausch die Tragwerksplanung auch vor neue Aufgaben. Wurde das Gebäudemodell für die Tragwerksplanung passend modelliert?

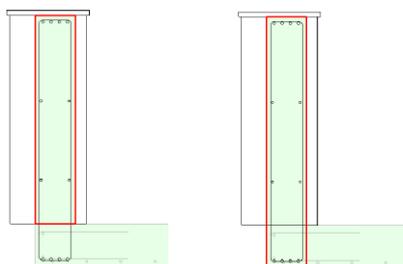


Bild 12. Modellierungsvarianten des Brüstungsbalkens

Die unterschiedliche Modellierung eines Überzuges bezüglich der Bauteilhöhe wird in Bild 12 gezeigt. Modelliert wurde der Balken als Bauteiltyp „Wand“ bis OK Decke (links), entsprechend der Herstellung. Statisch wirksam ist jedoch die komplette Höhe (rechts), inkl. Deckenstärke.

Zusätzlich werden von CAD-Anwendungen Bauteile, wie z.B. Wände, Decken oder Stützen, geometrisch nicht als extrudiertes Bauteil, sondern in Form eines Begrenzungsflächenmodells (Brep) [2] ins IFC-Format exportiert.

Nach dem Import in ViCADo wird, wie in Bild 12 erkennbar, z.B. das Bauteil „Wand“ als „Allgemeines Bauteil“ erzeugt, da es im IFC-Modell als Brep beschrieben wurde.

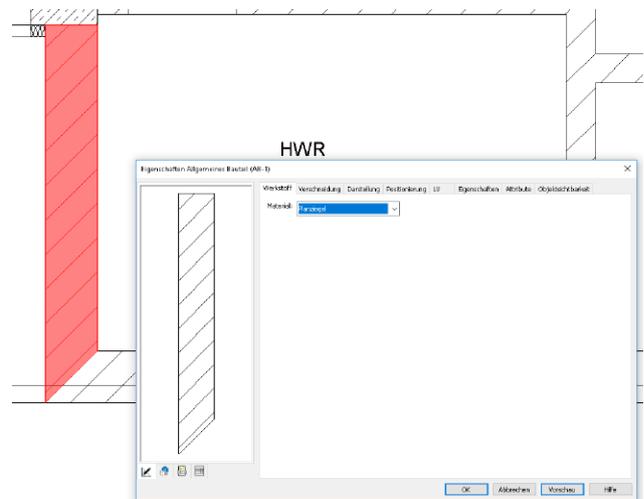


Bild 13. Wandbauteil als Brep aus IFC-Import

Durch den Austausch im IFC-Format stellen solche Gegebenheiten kein Problem dar. Der Zeitvorteil durch die automatische Bewehrung bleibt auch hier erhalten.

Wird die Modellierung der Bewehrung über das Menüband-Register „Bewehrung“ gestartet, können, wie in Bild 14 erkennbar, alle Bauteile markiert und mit der automatischen Bewehrung bewehrt werden. Für die vorangestellte Stahlbeton-Stütze mit L-förmigem Grundriss kann die automatische Bewehrung z.B. zweimal für das Bauteil angewendet werden, siehe Bild 14 b).

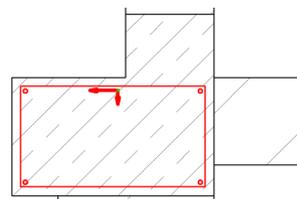


Bild 14 a). Automatische Bewehrung für allgemeine Bauteile

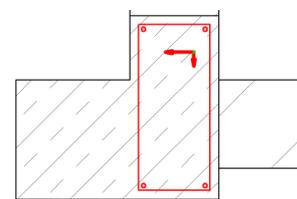


Bild 14 b). Automatische Bewehrung mehrfach ausführen

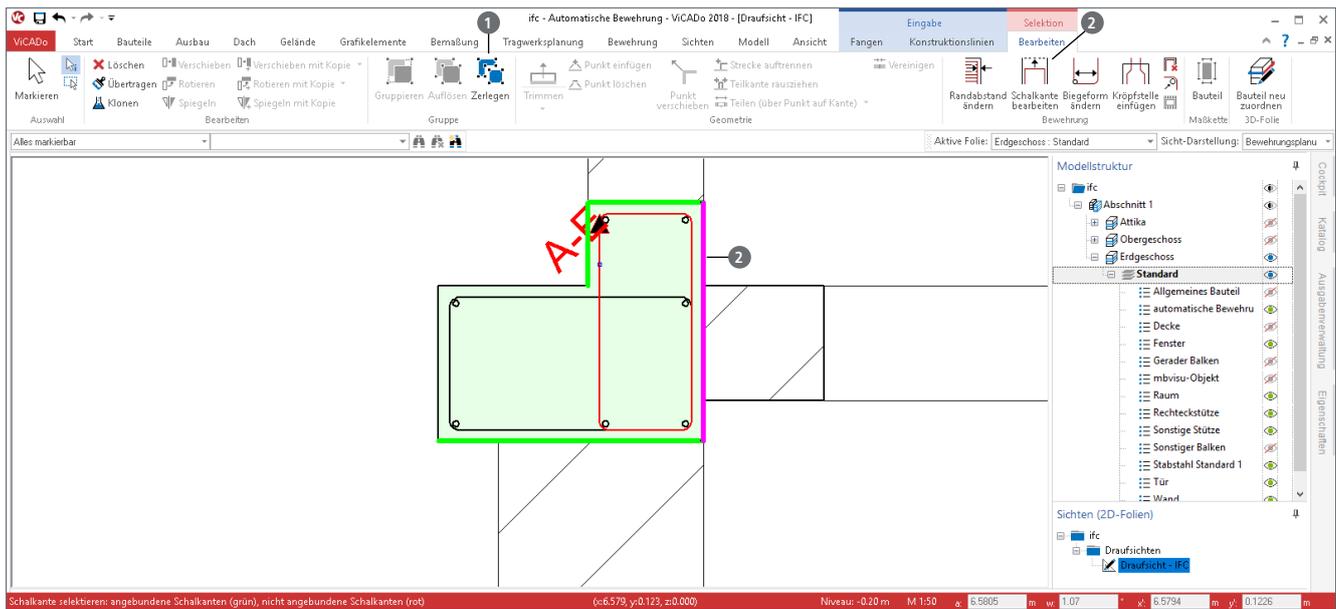


Bild 15. Änderung der Schalkantenanbindung

Nachbearbeitung

Mit der automatischen Bewehrung entstehen mehrere Verlegungen in einem Bauteil. In vielen Anwendungsfällen führen diese komplett bis zum Ziel der Bewehrungsaufgabe.

Wie in Bild 16 erkennbar, wird z.B. die Stütze komplett mit Bügeln, seitlichen und in den Ecken angeordneten Stäben inkl. Anschlussbewehrung erzeugt. Ist jedoch nach der Eingabe der automatischen Bewehrung die Aufgabe noch nicht am Ziel, können die einzelnen Verlegungen und Eisen individuell nachgearbeitet und angepasst werden.

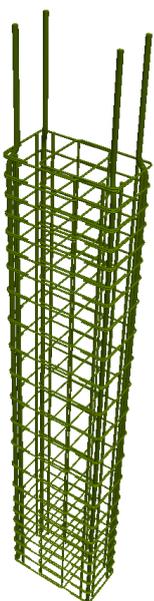


Bild 16. 3D-Bewehrungsobjekte der Stahlbetonstütze

Nach der optionalen Zerlegung (Bild 15, 1) der automatischen Bewehrung können weitere detaillierte Anpassungen, wie z.B. Änderung der Schalkantenanbindung (Bild 15, 2), erreicht werden. In vielen Fällen ist die automatische Bewehrung auch der initiale Schritt zur Bewehrungseingabe für ein Bauteil. Der zeitliche Vorteil ist auch bei umfangreichen Nachbearbeitungen nicht zu unterschätzen.

Fazit

Mit ViCADo.ing steht ein modernes, für die Bewehrungsplanung optimiertes 3D-CAD-System zur Verfügung. Optionen, wie die automatische Bewehrung, helfen die Aufgaben der Bewehrungsplanung effizient zu bearbeiten. Sie kann auf alle geometrischen 3D-Körper angewendet werden und ist somit ideal für die Bewehrungsplanung von IFC-Gebäudemodellen. Egal, ob das Gebäudemodell mit ViCADo oder einem anderen 3D-CAD-System erstellt wurde, die Effizienz von ViCADo bleibt erhalten.

Dipl.-Ing(FH) Markus Öhlenschläger
 mb AEC Software GmbH
 mb-news@mbaec.de

Preise und Angebote

ViCADo.ing Positions-, Schal- und Bewehrungsplanung	3.999,- EUR
ViCADo.pos Positionsplanung mit Kopplung zur BauStatik (in ViCADo.ing enthalten)	299,- EUR

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: August 2018

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de