

# Tekla<sup>®</sup>

A Trimble Solution

## Getting Started

Erste Schritte mit Tekla Structures

Schulungsunterlagen Stahlbau



Copyright © 2020 Trimble Solutions Corporation.  
All rights reserved.

## Disclaimer

© 2020 Trimble Solutions Corporation and its licensors. All rights reserved.

This Software Manual has been developed for use with the referenced Software. Use of the Software, and use of this Software Manual are governed by a License Agreement. Among other provisions, the License Agreement sets certain warranties for the Software and this Manual, disclaims other warranties, limits recoverable damages, defines permitted uses of the Software, and determines whether you are an authorized user of the Software. All information set forth in this manual is provided with the warranty set forth in the License Agreement. Please refer to the License Agreement for important obligations and applicable limitations and restrictions on your rights. Trimble does not guarantee that the text is free of technical inaccuracies or typographical errors. Trimble reserves the right to make changes and additions to this manual due to changes in the software or otherwise.

In addition, this Software Manual is protected by copyright law and by international treaties. Unauthorized reproduction, display, modification, or distribution of this Manual, or any portion of it, may result in severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted to the full extent permitted by law.

Tekla Structures, Tekla Model Sharing, Tekla PowerFab, Tekla Structural Designer, Tekla Tedds, Tekla Civil, Tekla Campus, Tekla Downloads, Tekla User Assistance, Tekla Discussion Forum, Tekla Warehouse and Tekla Developer Center are either registered trademarks or trademarks of Trimble Solutions Corporation in the European Union, the United States, and/or other countries. More about Trimble Solutions trademarks: <http://www.tekla.com/teklatrademarks>. Trimble is a registered trademark or trademark of Trimble Inc. in the European Union, in the United States and/or other countries. More about Trimble trademarks: <http://www.trimble.com/trademarks.aspx>. Other product and company names mentioned in this Manual are or may be trademarks of their respective owners. By referring to a third-party product or brand, Trimble does not intend to suggest an affiliation with or endorsement by such third party and disclaims any such affiliation or endorsement, except where otherwise expressly stated.

Portions of this software: Disclaimer 137 EPM toolkit © 1995-2006 Jotne EPM Technology a.s., Oslo, Norway. All rights reserved.

Open Cascade Express Mesh © 2015 OPEN CASCADE S.A.S. All rights reserved.

PolyBoolean C++ Library © 2001-2012 Complex A5 Co. Ltd. All rights reserved.

FLY SDK - CAD SDK © 2012 VisualIntegrity™. All rights reserved.

Teigha © 2002-2016 Open Design Alliance. All rights reserved.

CADhatch.com © 2017. All rights reserved.

FlexNet Publisher © 2014 Flexera Software LLC. All rights reserved.

This product contains proprietary and confidential technology, information and creative works owned by Flexera Software LLC and its licensors, if any. Any use, copying, publication, distribution, display, modification, or transmission of such technology in whole or in part in any form or by any means without the prior express written permission of Flexera Software LLC is strictly prohibited. Except where expressly provided by Flexera Software LLC in writing, possession of this technology shall not be construed to confer any license or rights under any Flexera Software LLC intellectual property rights, whether by estoppel, implication, or otherwise.

To see the third party open source software licenses, go to Tekla Structures, click **File menu** --> **Help** --> **About Tekla Structures** and then click the **3rd party licenses** option.

The elements of the software described in this Manual are protected by several patents and possibly pending patent applications in the United States and/or other countries. For more information go to page <http://www.tekla.com/tekla-patents>.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>7</b>
1.1	Tekla Structures starten .....	7
1.2	Neues Modell erstellen und verknüpfen.....	8
1.3	Erläuterung der Benutzeroberfläche.....	10
1.4	Navigation im Modell .....	10
1.5	Ansichten erstellen und verwalten .....	11
<b>2</b>	<b>Teile erstellen und vervielfältigen .....</b>	<b>13</b>
2.1	Stützen erstellen.....	13
2.2	Träger erstellen und anpassen .....	14
2.3	Fundamente erstellen .....	16
2.4	Kopierfunktionen.....	17
2.5	Zwischenebene erstellen.....	19
<b>3</b>	<b>In schräger Ebene modellieren.....</b>	<b>23</b>
3.1	Schräge Arbeitsebene.....	23
3.2	Ansicht auf Arbeitsebene erstellen .....	24
3.3	Stahlträger in schräger Ebene .....	25
3.4	Anpassen und Kopieren der Träger.....	26
<b>4</b>	<b>Stahlverbindungen .....</b>	<b>31</b>
4.1	Anschlüsse in der Dachebene.....	31
4.2	Anschlüsse in der Zwischenebene.....	34
<b>5</b>	<b>Treppe und Geländer .....</b>	<b>38</b>
5.1	Treppe .....	38
5.2	Geländerpfosten.....	40
5.3	Handlauf und Knieleiste .....	42
<b>6</b>	<b>Manuelles Detaillieren.....</b>	<b>45</b>
6.1	Schnittkörper .....	45

## Inhaltsverzeichnis

6.2	Fahnenblech .....	48
6.3	Schrauben und Schweißnähte .....	50
<b>7</b>	<b>Exporte aus dem Modell .....</b>	<b>53</b>
7.1	Positionieren und Abfragen.....	53
7.2	Projekteigenschaften.....	54
7.3	Listen .....	54
7.4	Plan erstellen, anpassen und exportieren.....	55
7.5	IFC-Export .....	61
7.6	IFC-Viewer .....	62
7.7	Projektvisualisierung .....	63
7.8	BIM Projektplattform .....	64
7.9	Weiterführende Informationen .....	66

# Typische Konventionen, die in diesem Handbuch verwendet werden

## Typografische Konventionen

Die nachfolgenden typografischen Konventionen werden in diesem Handbuch verwendet:

Schrift	Anwendung
<b>Fett</b>	Auszuführende Befehle und aktiv einzutragende Werte erscheinen <b>fett</b> . Diese Formatierung soll Ihnen dabei helfen, die essentiellen Informationen auf einen Blick auffassen zu können.
<i>Kursiv</i>	Sichtbare Begriffe in der Benutzeroberfläche sowie Klickabfolgen vor dem eigentlichen Befehl werden <i>kursiv</i> dargestellt. Diese Schriftart wird beispielsweise für Überschriften von Dialogfenstern, Registerkarten im Menüband und Bezeichnungen von Fangpunkten verwendet.

## Hinweise

Die folgenden Hinweise werden in diesem Handbuch verwendet:



Ein **Tipp** zeigt eine alternative Vorgehensweise auf oder empfiehlt weitere Möglichkeiten zur Lösung.



Ein **Hinweis** dient zur Verdeutlichung von Details, die leicht übersehen werden können. Er kann weiterhin auf andere Informationen in diesem Handbuch verweisen, die nützlich erscheinen.



**Wichtige Hinweise und Warnungen** sollten Sie immer besonders beachten, da sie Ihnen helfen sollen, ernste Fehler zu vermeiden.

## Einleitung

Diese Schulungsunterlagen unterstützen Sie bei Ihren ersten Schritten mit Tekla Structures. Dabei lernen Sie...

- die Grundfunktionen der Software kennen.
- ein vollständig detailliertes Stahlmodell zu erstellen.
- zum Modell gehörige Ausführungspläne, Listen, digitale Exporte sowie Projektvisualisierungen auszugeben.
- die BIM-Lösungen von Trimble kennen.

Wir zeigen Ihnen unterschiedliche Wege, die Sie schnell an das gewünschte Ziel bringen. Wählen Sie die Methode, die Ihnen am ehesten zusagt. Ziel dieser Schulungsunterlagen ist es, Ihnen den Einstieg in die Arbeit mit Tekla Structures zu erleichtern und dabei Ihre Faszination für die 3D-Modellierung zu wecken.

# I. LEKTION

## Grundlagen

# I. Grundlagen - Tekla Structures starten

## 1 Grundlagen

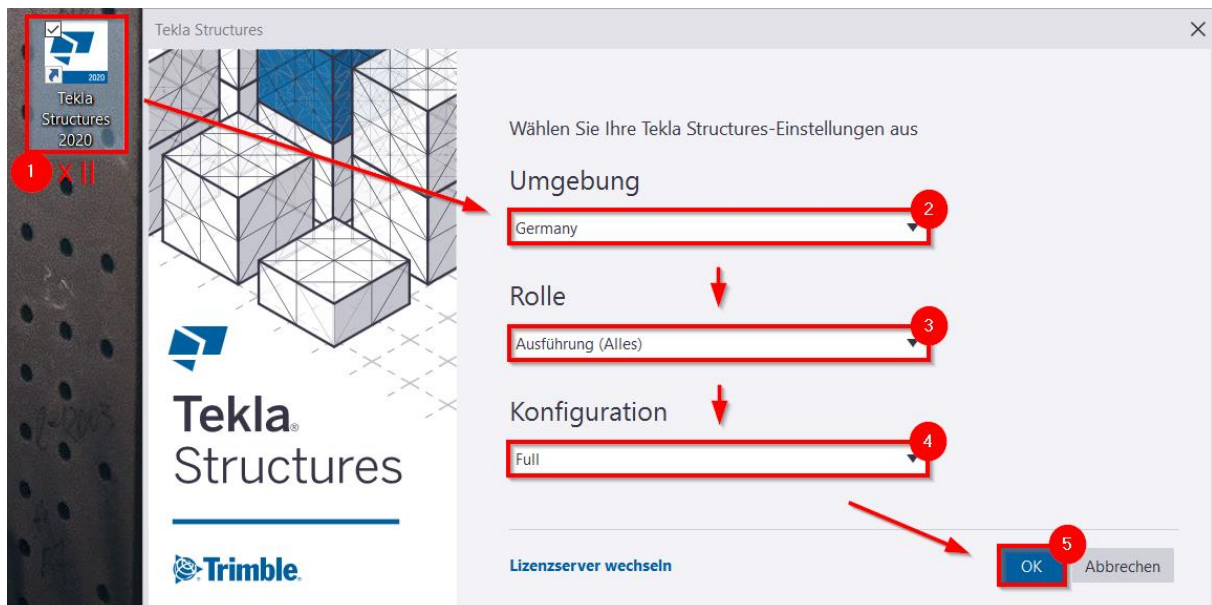
In dieser Übung wird *Tekla Structures* gestartet und ein neues Modell erstellt. Die Elemente der grafischen Benutzeroberfläche werden erläutert und die Navigation im Modell vorgestellt.

Lernziele:

- Erstellen eines neuen Modells
- Modell mit *Trimble Connect* verknüpfen
- Elemente der Benutzeroberfläche kennenlernen
- Navigation im Modell

### 1.1 Tekla Structures starten

Zunächst wird *Tekla Structures* mit den grundlegenden Einstellungen gestartet.



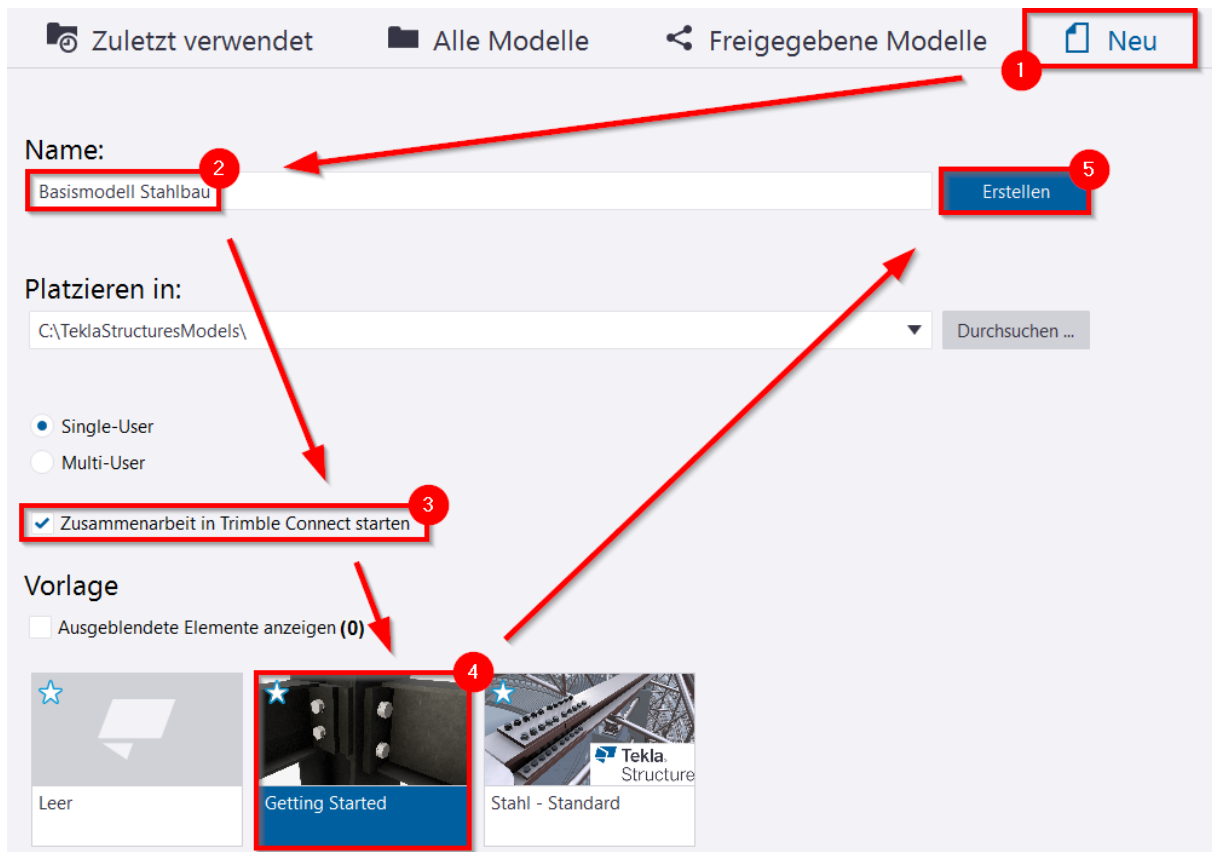
- Starten Sie *Tekla Structures*, indem Sie das Icon auf dem Desktop doppelklicken.
- Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für **Umgebung**, **Rolle** sowie **Konfiguration** und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **OK**. Die Startseite von *Tekla Structures* öffnet sich.



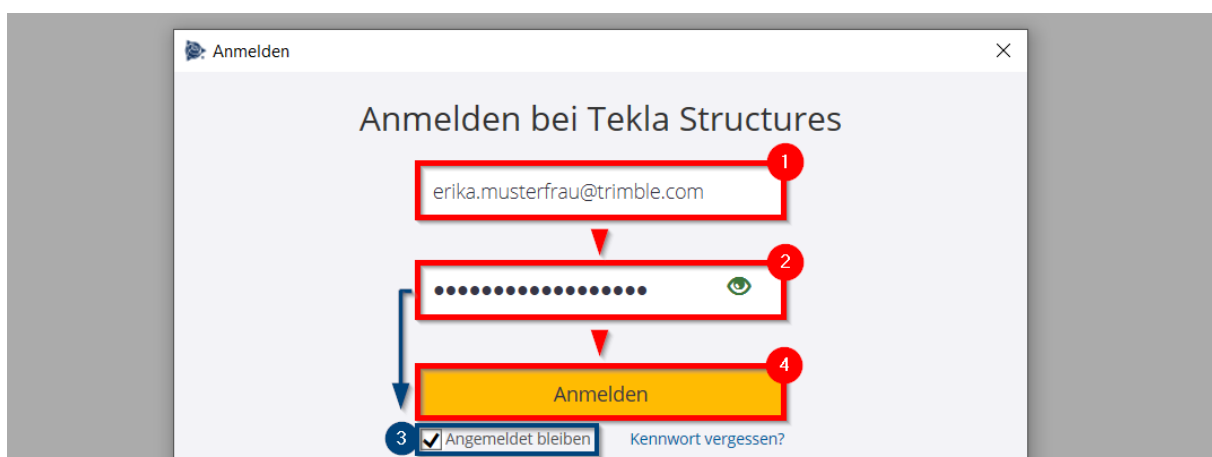
# I. Grundlagen - Neues Modell erstellen und verknüpfen

## 1.2 Neues Modell erstellen und verknüpfen

In dieser Übung erstellen Sie ein neues Modell basierend auf der Modellvorlage *Getting Started*.



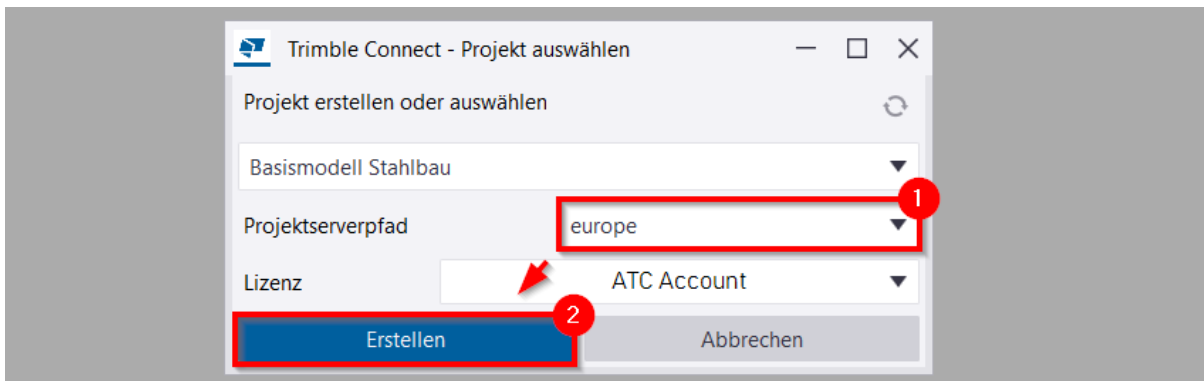
- Wechseln Sie auf der Startseite auf die Registerkarte **Neu**.
- Geben Sie **Basismodell Stahlbau** als *Name* für das Modell ein und setzen Sie ein Häkchen bei **Zusammenarbeit mit Trimble Connect starten**.
- Wählen Sie die *Vorlage* **Getting Started** aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**. Die Modellvorlage wird geladen.





## I. Grundlagen - Neues Modell erstellen und verknüpfen

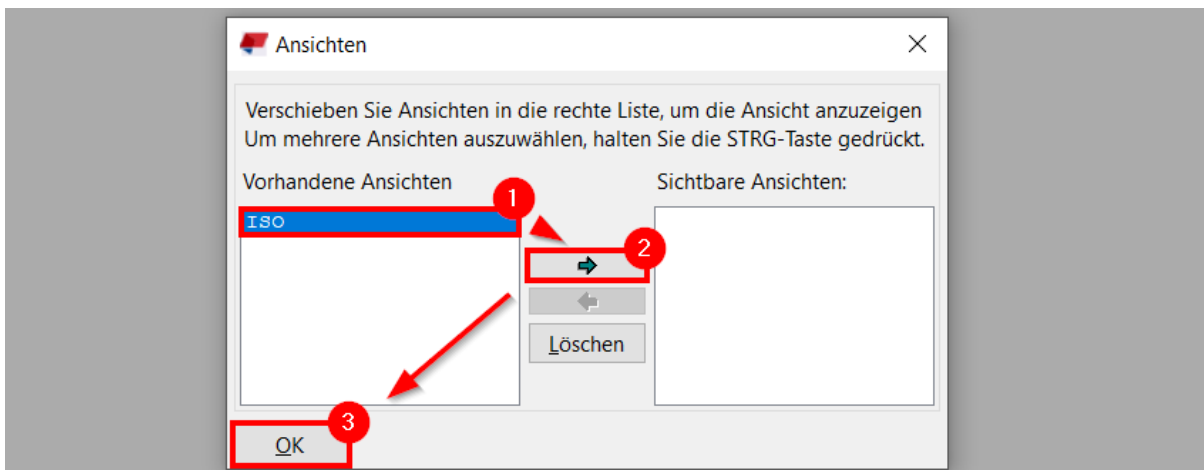
- Geben Sie Ihre Tekla Login-Daten ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Anmelden**. Das Dialogfenster *Trimble Connect – Projekt auswählen* erscheint.



- Wählen Sie den *Projektserverpfad europe* aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**.



Die Anmeldung ist erforderlich, um im späteren Verlauf der *Getting Started* Schulungsunterlagen die BIM-Lösungen von Trimble kennenzulernen. Sofern Sie einen privaten Computer nutzen, setzen Sie ein Häkchen bei **Angemeldet bleiben**.



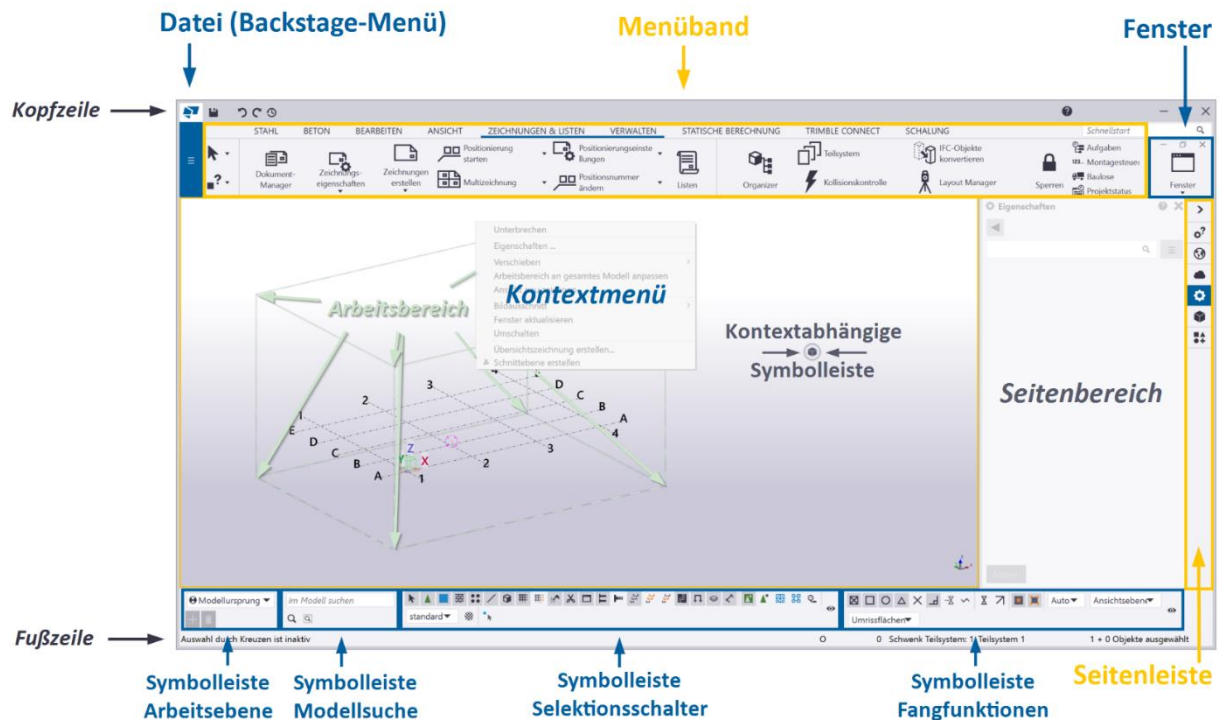
- Um die isometrische Ansicht zu öffnen, selektieren Sie die *Vorhandene Ansicht ISO*, klicken auf die Schaltfläche [ → ] und schließen Sie das Dialogfenster durch Klicken der Schaltfläche **OK**.



- Maximieren Sie die Ansicht *ISO*, indem Sie in der Kopfzeile der Ansicht auf den Knopf **Maximieren** klicken.

# I. Grundlagen - Erläuterung der Benutzeroberfläche

## 1.3 Erläuterung der Benutzeroberfläche



## 1.4 Navigation im Modell

Für die Navigation im Modell werden beide Hände benötigt. Sie erfolgt über die Maustasten, das Mausrad, die **Strg**-Taste und die **Umschalt**-Taste.

- Zum **Vergrößern** der Ansicht **scrollen** Sie mit dem Mausrad nach vorn.
- Zum **Verkleinern** der Ansicht **scrollen** Sie mit dem Mausrad nach hinten.
- Zum **Drehen** der Ansicht drücken und halten Sie die **Strg**-Taste, drücken und halten die mittlere Maustaste und bewegen die Maus. Sie drehen nun das Modell in der selektierten Ansicht um das Rotationszentrum. Das Rotationszentrum wird jeweils an der Stelle festgelegt, an der die **Strg**-Taste und die mittlere Maustaste zuerst gleichzeitig gedrückt werden.
- Zum **Schwenken** der Ansicht drücken und halten Sie die mittlere Maustaste und bewegen die Maus.

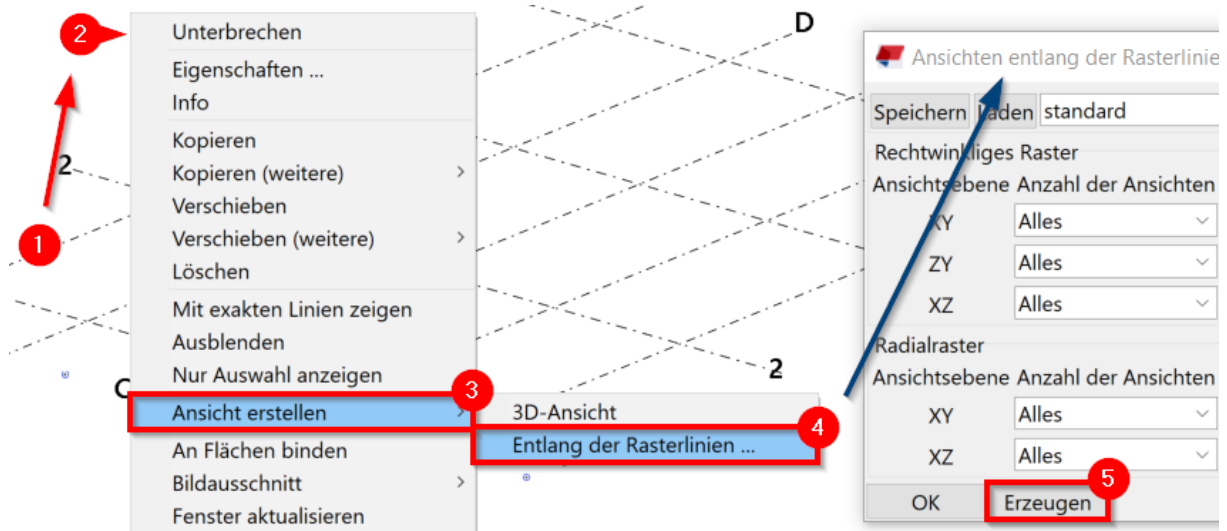


Das saubere Trennen zwischen Scrollen und Klicken der mittleren Maustaste (Mausrad) ist unerlässlich zur korrekten Bedienung von Tekla Structures. Sie benötigen beide Hände für diverse Befehle.

# I. Grundlagen - Ansichten erstellen und verwalten

## 1.5 Ansichten erstellen und verwalten

Damit das Modellieren vereinfacht wird, werden nachfolgend für alle Achsen, Reihen und Höhenlagen einzelne Ansichten erstellt.

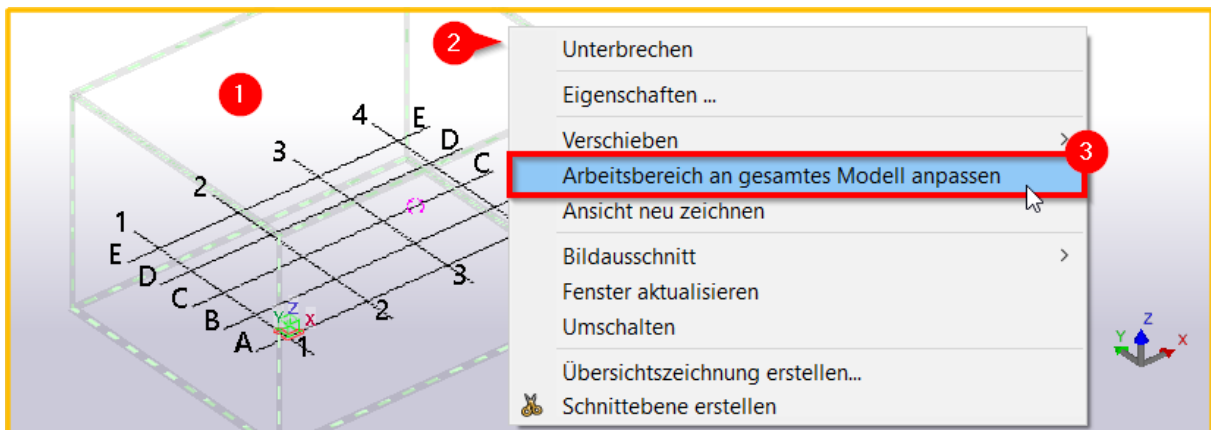


- Selektieren Sie das Achsraster und klicken Sie die rechte Maustaste. 1
- Wählen Sie den Befehl *Ansicht erstellen* > **Entlang der Rasterlinien**. Das Dialogfenster *Ansichten entlang der Rasterlinien erstellen* öffnet sich mit den *standard*-Einstellungen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Das Dialogfenster *Ansichten* öffnet sich.



In dem Dialogfenster *Ansichten* können Sie die soeben erstellten Ansichten verwalten, indem Sie einzelne Ansichten selektieren und mit den Pfeilknöpfen verschieben. Das Dialogfenster *Ansichten* können Sie über das Menüband unter der Registerkarte *Ansicht* > **Vorhandene Ansichten** jederzeit wieder öffnen.

- Schließen Sie beide Dialogfenster jeweils durch Klicken auf die Schaltfläche **OK**.



- Klicken Sie in den Hintergrund der Ansicht *ISO*. Sie wird **gelbfarben** umrandet.
- Klicken Sie die rechte Maustaste. Das kontextabhängige Menü öffnet sich.
- Wählen Sie den Befehl **Arbeitsbereich an gesamtes Modell anpassen**.

# II. LEKTION

## Modellieren

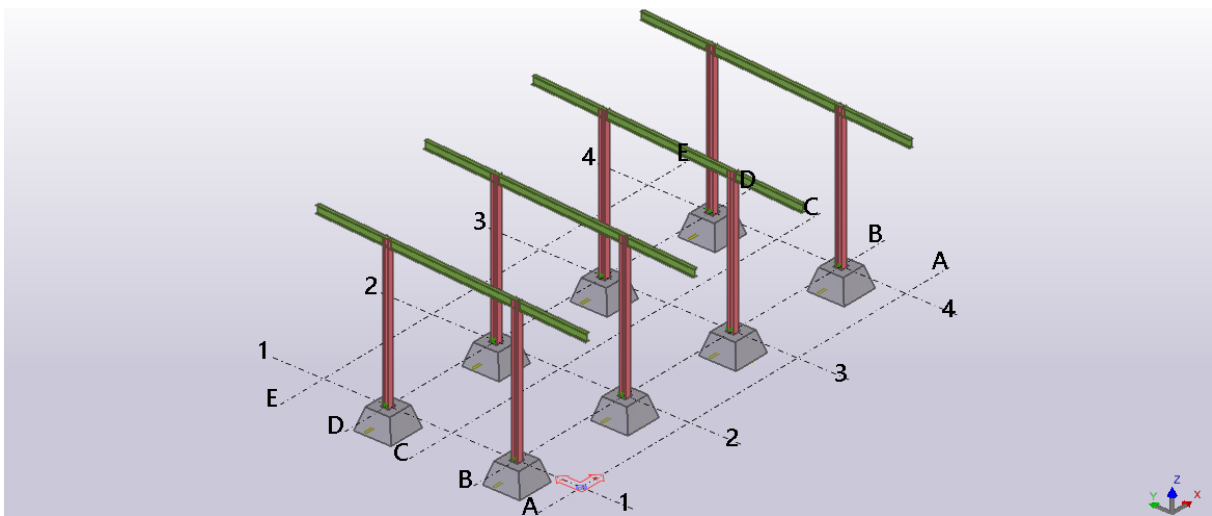
## II. Modellieren - Stützen erstellen

### 2 Teile erstellen und vervielfältigen

In dieser Übung werden Teile und Komponenten modelliert und anschließend vervielfältigt.

Lernziele:

- Erstellen von Stahlteilen
- Platzieren von Komponenten
- Kennenlernen von Methoden zum Vervielfältigen von Teilen
- Festlegen von Referenzpunkten
- Eingabe relativer Koordinaten

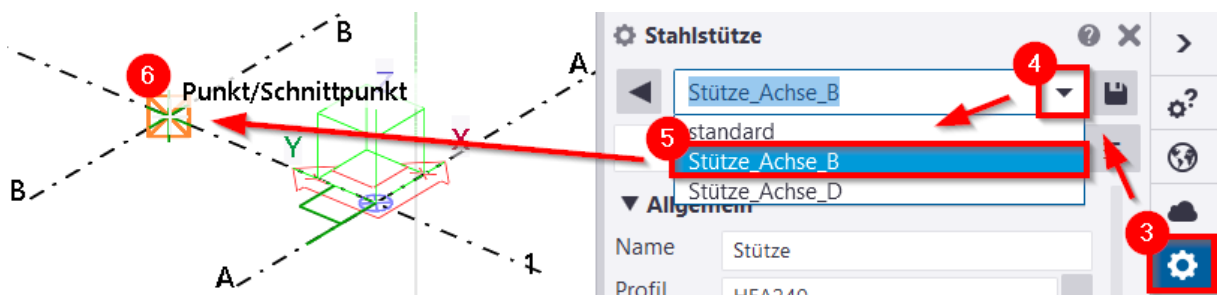


#### 2.1 Stützen erstellen

In den Achsenschnittpunkten B/1 und D/1 werden unterschiedliche Stützen erstellt.

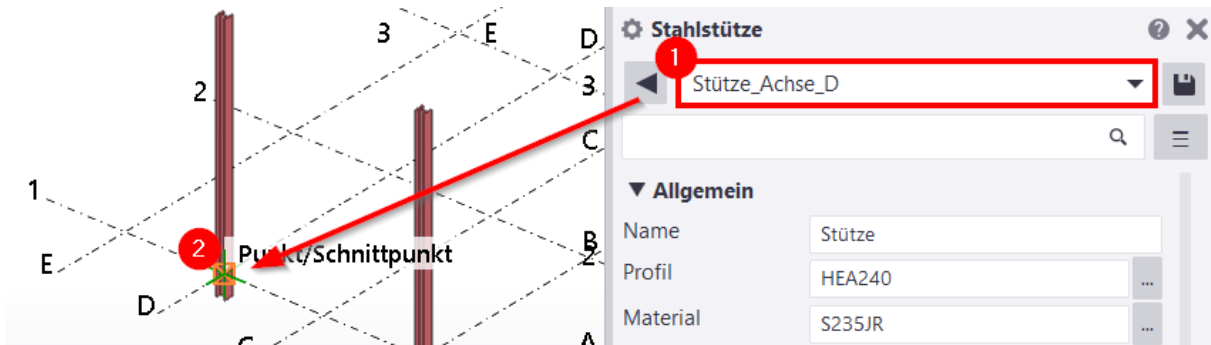


- Wählen Sie im Menüband *Stahl* > **Stütze**.



## II. Modellieren - Träger erstellen und anpassen

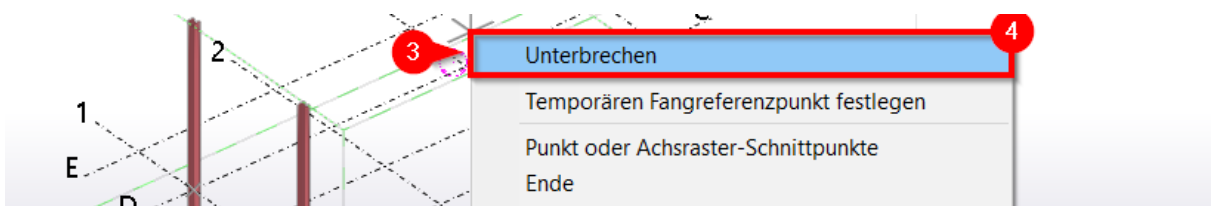
- Klicken Sie auf **Stahl** und anschließend auf **Stütze**.
- Klicken Sie in der Seitenleiste auf die Registerkarte **Eigenschaften**.
- Laden Sie die Einstellung **Stütze\_Achse\_B**. Gehen Sie hierfür gemäß der Abbildung vor.
- Picken Sie den *Achsenschnittpunkt B/1*. Die Stütze wird erstellt und der Befehl bleibt aktiv.



- Laden Sie die Einstellung **Stütze\_Achse\_D** und picken Sie den *Achsenschnittpunkt D/1*.



Anfangs- und Endpunkte von Stützen (Z-Koordinate) werden über die Einstellung der *Position* definiert. Schräg verlaufende Stützen werden als Träger platziert.



- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl **Unterbrechen**, um den Befehl sauber zu beenden.



Windows-Kurzbefehle lassen sich im Allgemeinen auch in Tekla Structures anwenden: Unterbrechen = **Esc**-Taste ; Rückgängig = **Strg+Z** ; Speichern = **Strg+S** ; [...]. Eine vollständige Liste zu den Kurzbefehlen finden Sie, indem Sie unter *Datei* > *Einstellungen* > **Tastenkombinationen**.

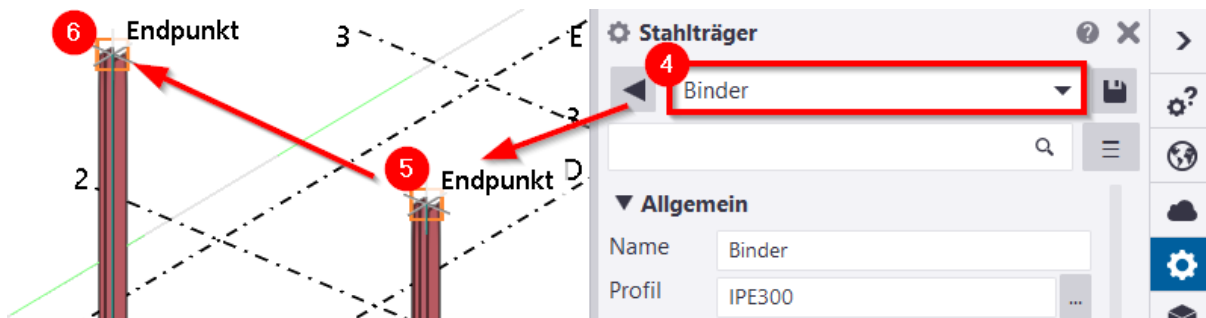
### 2.2 Träger erstellen und anpassen

Ein schräger Binder zwischen den oberen Endpunkten der Stützen wird platziert und angepasst.

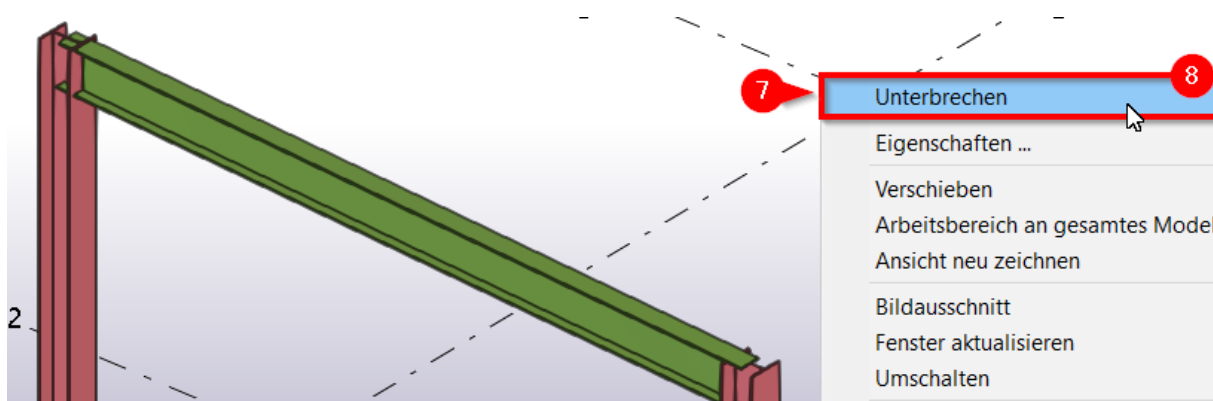


## II. Modellieren - Träger erstellen und anpassen

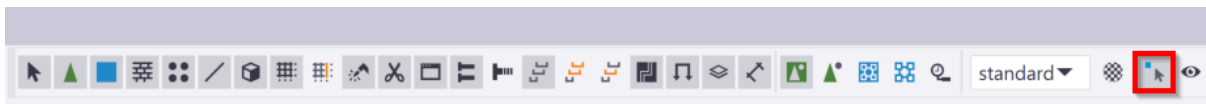
- Wählen Sie im Menüband **Stahl > Träger > Träger**.



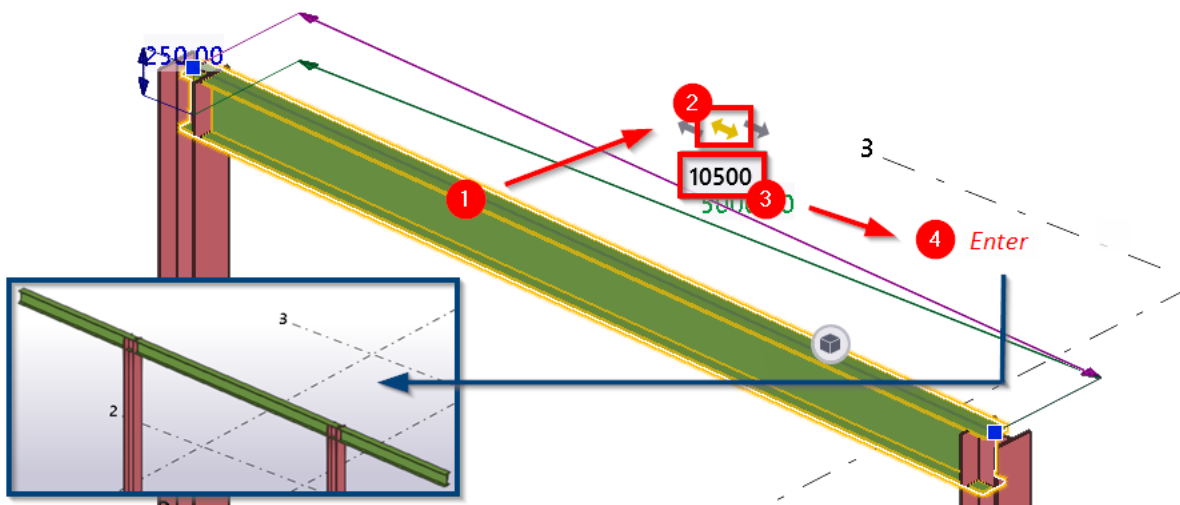
- Laden Sie die Einstellung **Binder** und platzieren Sie den Träger vom oberen *Endpunkt* der Stütze **B/1** ausgehend zum oberen *Endpunkt* der Stütze **D/1**.



- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl **Unterbrechen**.



- Aktivieren Sie am unteren Ende der Benutzeroberfläche den Selektionsschalter **Direkte Änderung**, um Teile mithilfe der relevanten Bemaßung sowie deren Bemaßungspfeile unmittelbar anzupassen.



- Selektieren Sie den soeben platzierten Träger. Die relevanten Bemaßungen werden angezeigt.

## II. Modellieren - Fundamente erstellen

- Selektieren Sie die diagonale, magentafarbene Bemaßung [5006.25]. Es erscheinen drei Pfeile über dem Maß, welche die jeweils anzupassende Richtung symbolisiert.
- Selektieren Sie den mittleren der drei Pfeile und tragen Sie den Wert **10500** in das Bemaßungsfenster ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe durch Tippen der **Enter**-Taste oder durch Klicken in die Ansicht.

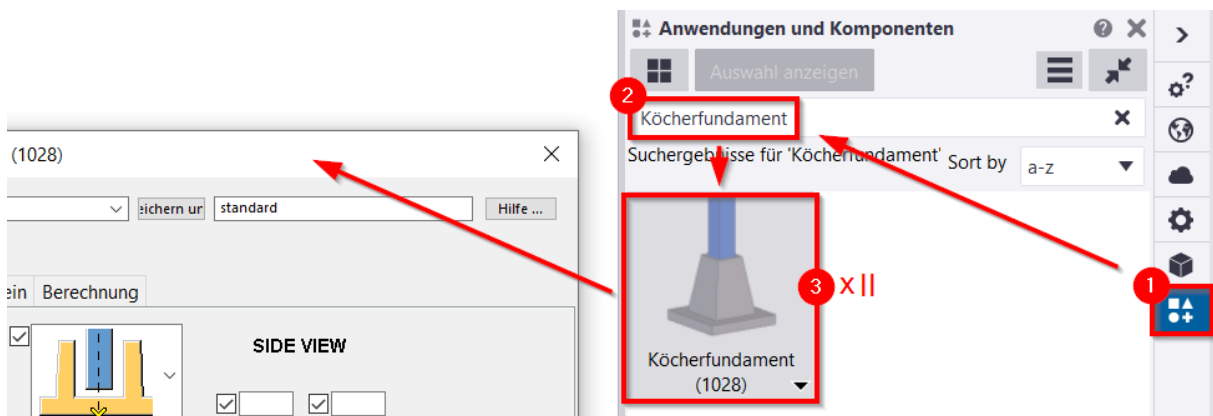


Bei komplexen Geometrien werden die relevanten Bemaßungen eingeblendet, wenn der Mauszeiger über den Vektor eines selektierten Teils geführt wird. Die Farben der Bemaßungen entsprechen jeweils den globalen Achsrichtungen:

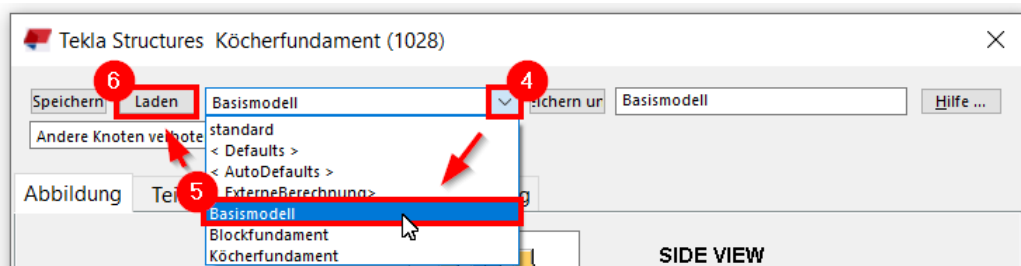
X = Rot, Y = Grün, Z = Blau, Diagonal = Magenta.

### 2.3 Fundamente erstellen

Im Folgenden wird ein Köcherfundament des eingespannten Stützenfußes als vordefinierte *Komponente* platziert.



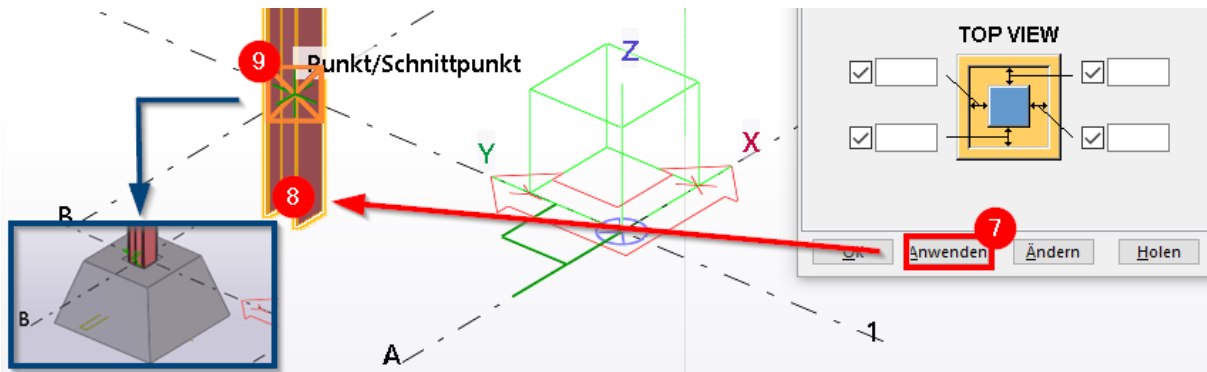
- Öffnen Sie in der Seitenleiste die Registerkarte *Anwendungen und Komponenten* und geben Sie **Köcherfundament** in der Suchleiste ein.
- Starten Sie die Komponente **Köcherfundament (1028)**, indem Sie das Komponentensymbol doppelklicken. Das Dialogfenster der Komponente öffnet sich.



- Entrollen Sie die voreingestellten Köcherfundamente und wählen Sie die Einstellung **Basismodell** aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden**, damit die Änderung in das Dialogfenster der Komponente übernommen werden.



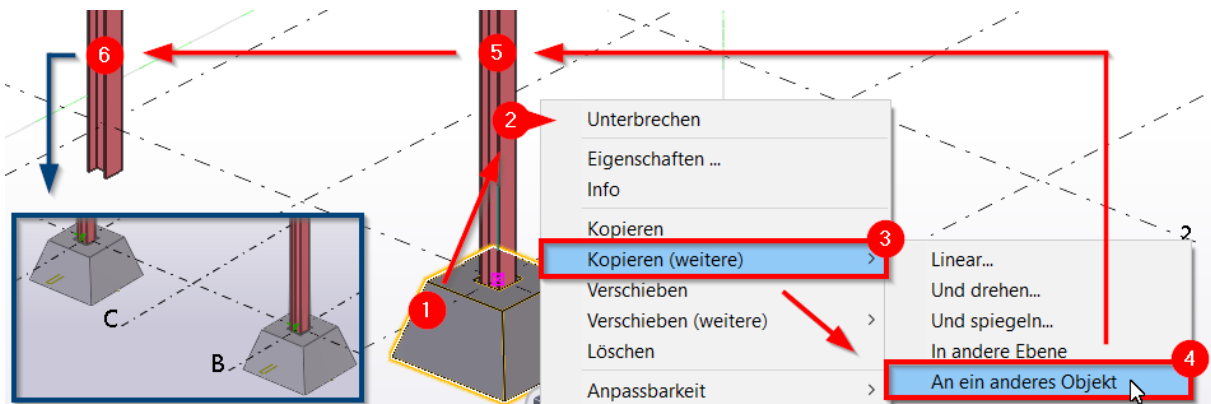
## II. Modellieren - Kopierfunktionen



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anwenden**, damit die geladenen Einstellungen für den bereits aktiven Befehl wirksam werden.
- Picken Sie die Stütze **B/1**, um die Komponente diesem Objekt zuzuordnen.
- Picken Sie anschließend den *Achsen*schnittpunkt **B/1**, um die (*Z*-) Position der Komponente zu definieren. Die Komponente wird platziert.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl und schließen Sie das Dialogfenster *Köcherfundament (1028)*.

### 2.4 Kopierfunktionen

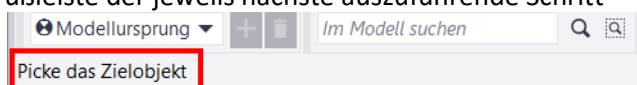
Das Fundament wird an die andere Stütze kopiert und anschließend der gesamte Rahmen in Hallenlängsachse vervielfältigt.



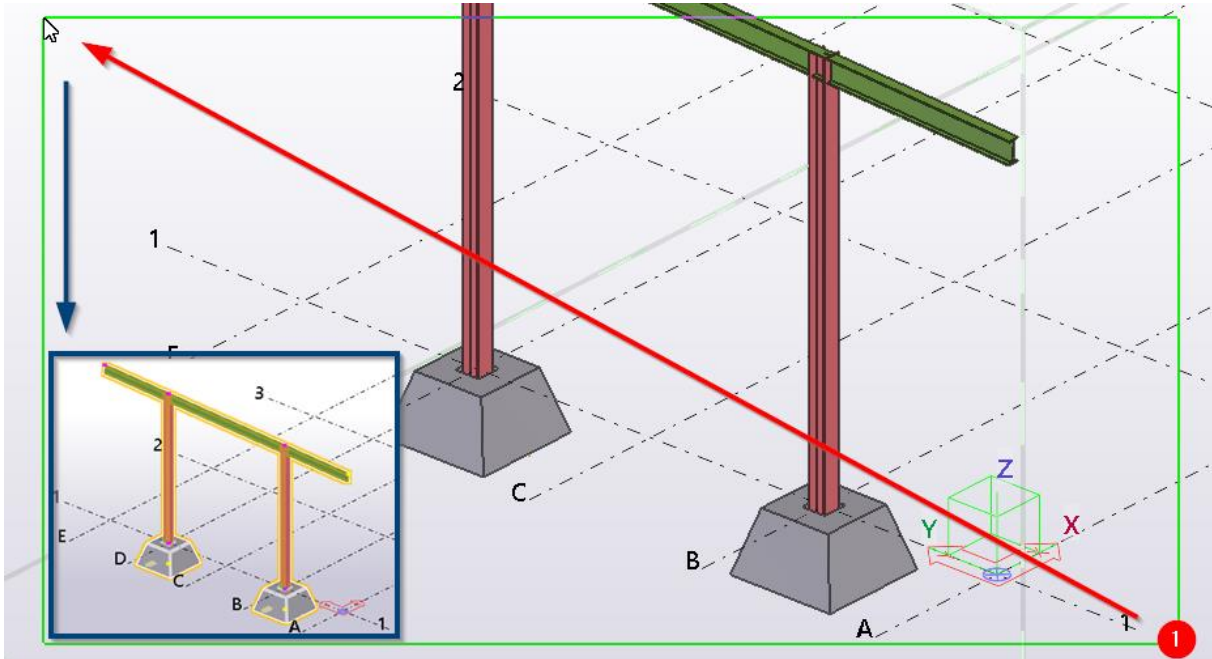
- Selektieren Sie das soeben platzierte Köcherfundament, klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Kopieren (weitere)* > **An ein anderes Objekt**.
- Picken Sie die Stütze **B/1**, um sie als Bezugsobjekt des Kopiervorgangs zu definieren.
- Picken Sie die Stütze **D/1**. Die Komponente wird kopiert.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.



Als Hilfestellung wird links in der Fußleiste der jeweils nächste auszuführende Schritt des aktiven Befehls angezeigt.



## II. Modellieren - Kopierfunktionen

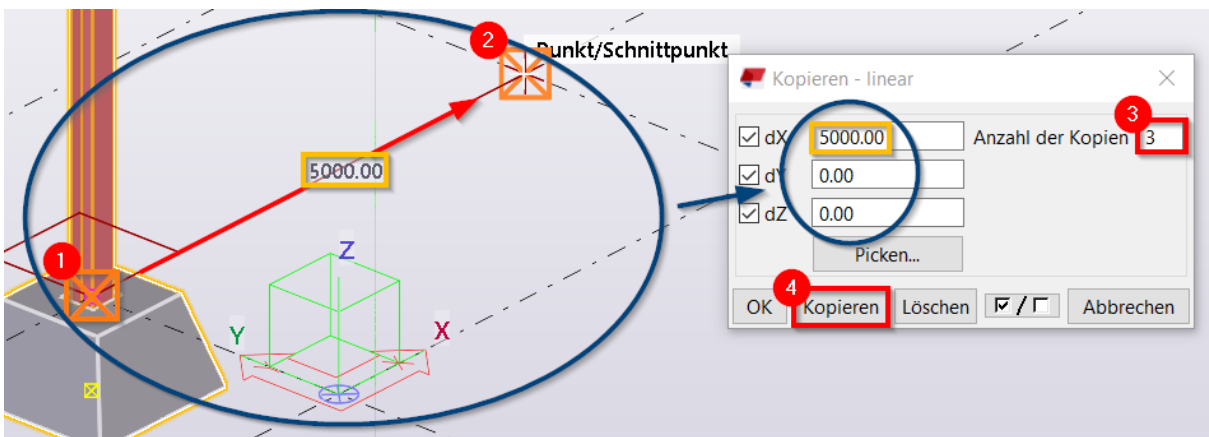


- Drücken und halten Sie die linke Maustaste und ziehen Sie einen Auswahlrahmen von rechts nach links [←], sodass er alle vorhandenen Teile schneidet oder umschließt. Alle Teile im Modell sind selektiert.



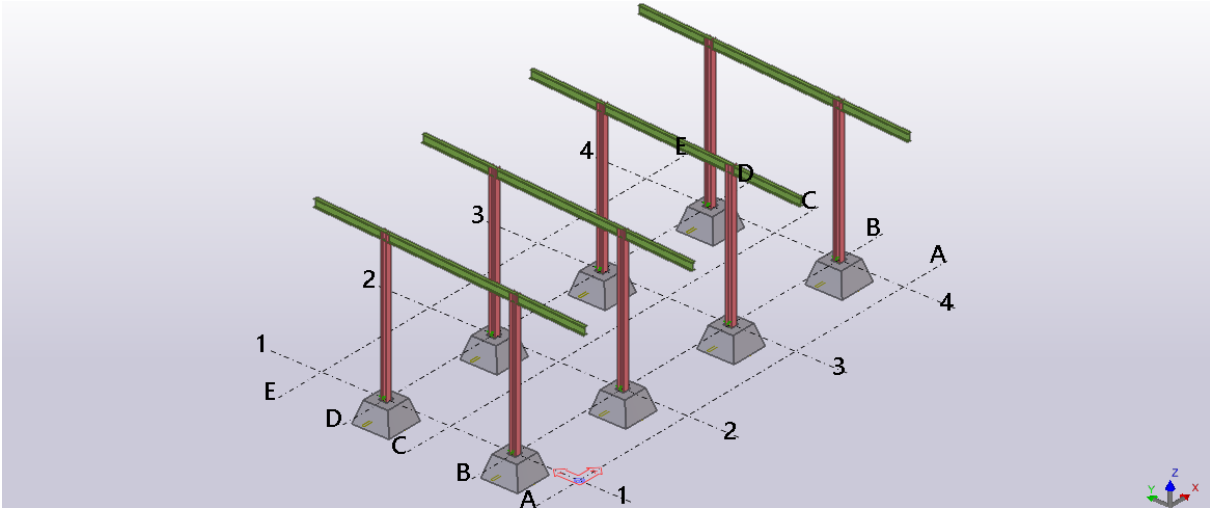
Ein Auswahlrahmen, der von links nach rechts [→] aufgespannt wird, selektiert nur vollständig umschlossene Objekte. Ein von rechts nach links [←] aufgespannter Auswahlrahmen selektiert sämtliche schneidenden und umschlossenen Objekte.

- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Kopieren (weitere) > Linear...*



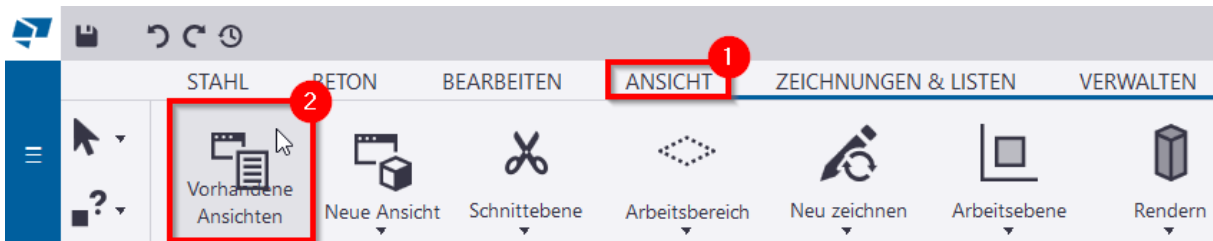
- Picken Sie den Vektor, um Richtung und Entfernung des Kopiervorgangs zu definieren.
- Tragen Sie für die *Anzahl der Kopien* den Wert **3** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kopieren**.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Schließen Sie das Dialogfenster *Kopieren – linear*.

## II. Modellieren - Zwischenebene erstellen



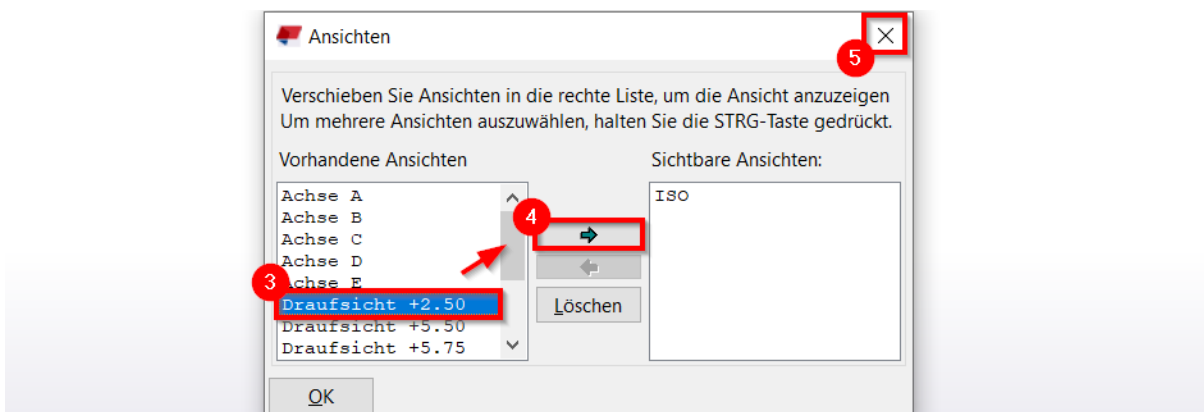
### 2.5 Zwischenebene erstellen

In dieser Übung werden die Teile der Zwischenebene erstellt. Hierfür wird zunächst die Ansicht gewechselt und anschließend die Eingabe relativer Koordinaten genutzt.



Modellansichtsliste öffnen (**Strg+I**) *zugehörige Tastenkombination*

- Wählen Sie im Menüband *Ansicht* > **Vorhandene Ansichten** oder verwenden Sie die *Tastenkombination Strg+I*.



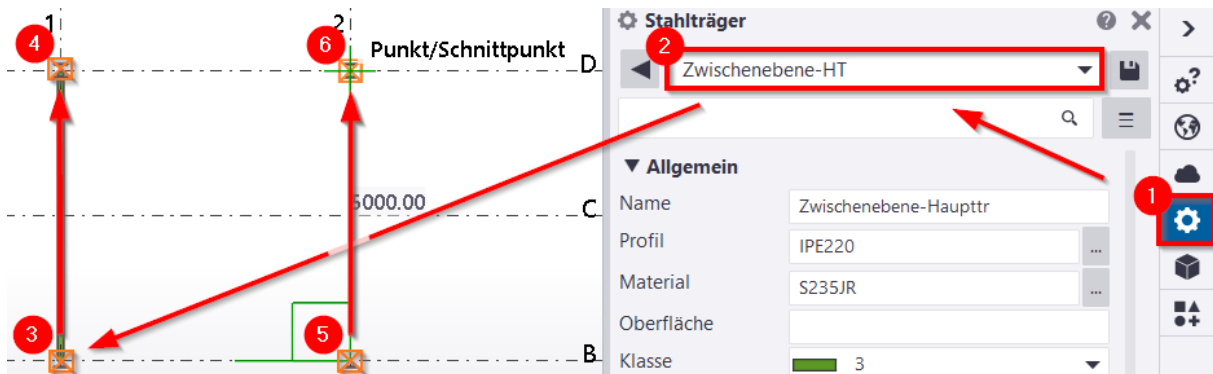
- Selektieren Sie die Ansicht **Draufsicht +2.50** in der Liste der vorhandenen Ansichten.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche [→], um die selektierte Ansicht zu öffnen.
- Schließen Sie das Dialogfenster *Ansichten*. Die *Draufsicht +2.50* ist nun in der Ebenenansicht geöffnet.

## II. Modellieren - Zwischenebene erstellen

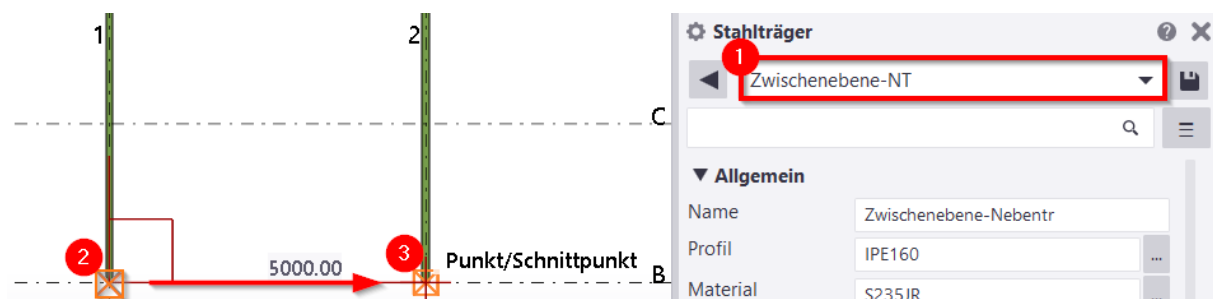


Mit der Tastenkombination **Strg+P** können Sie den Winkel der Ansicht zwischen *Ebene* und *3D* umschalten. Da die später erstellten Pläne den Winkel der Ansicht darstellten, empfiehlt es sich, Ansichten stets in der Ebenenansicht zu schließen.

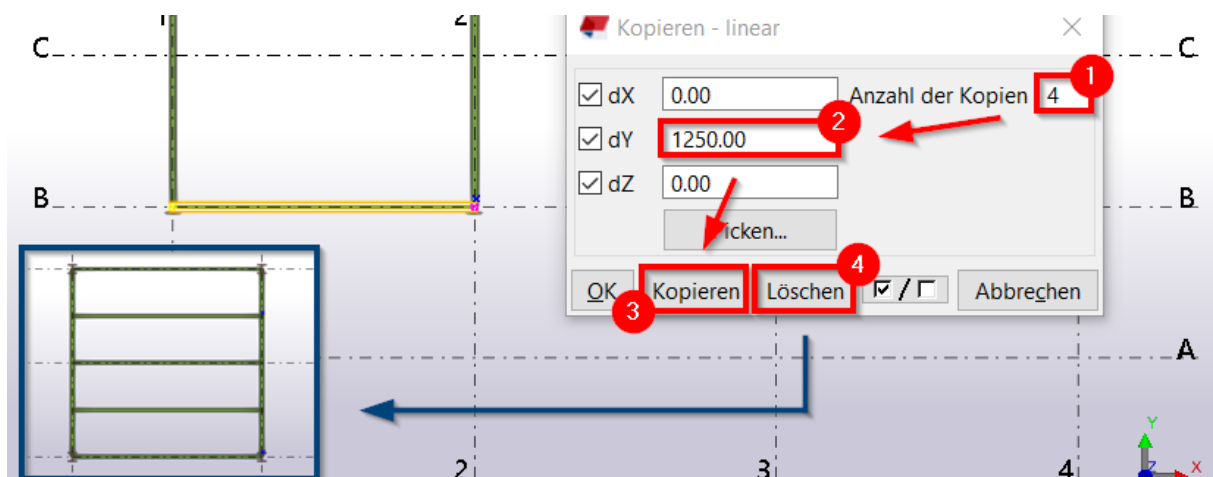
- Wählen Sie im Menüband **Stahl > Träger > Träger**.



- Klicken Sie in der Seitenleiste auf die Registerkarte **Eigenschaften** und laden Sie die Einstellung **Zwischenebene-HT**. Sie befinden sich noch immer in der Ebenenansicht.
- Platzieren Sie einen Träger von *Achsenschnittpunkt B/1* zu *D/1* sowie von *B/2* zu *D/2*.

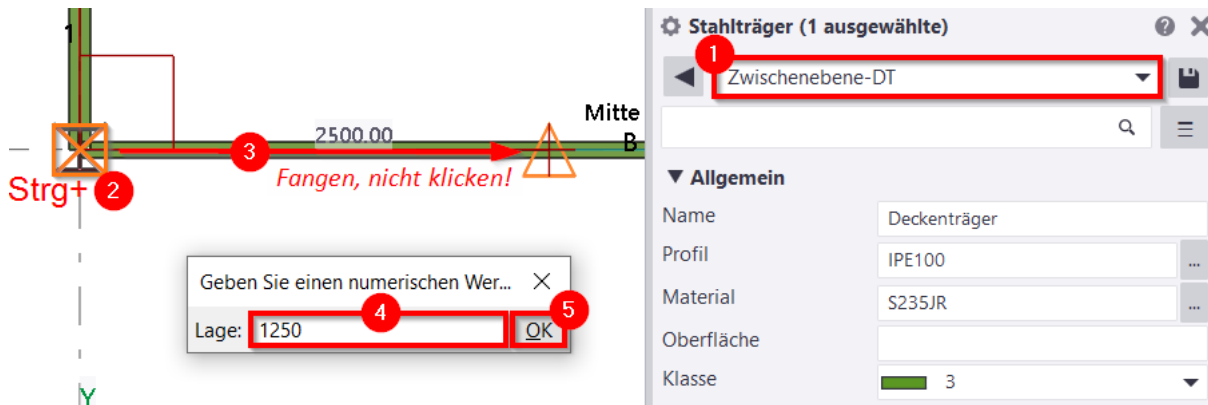


- Laden Sie die Einstellung **Zwischenebene-NT** und platzieren Sie den Nebenträger der Zwischenebene von *Achsenschnittpunkt B/1* zu *B/2*.
- Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Selektieren Sie den soeben platzierten Nebenträger, klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Kopieren (weitere) > Linear...*



## II. Modellieren - Zwischenebene erstellen

- Tragen Sie für die *Anzahl der Kopien* den Wert **4** und für *dY* den Wert **1250** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltflächen **Kopieren** und anschließend **Löschen**.
- Wählen Sie im Menüband *Stahl > Träger > Träger*.

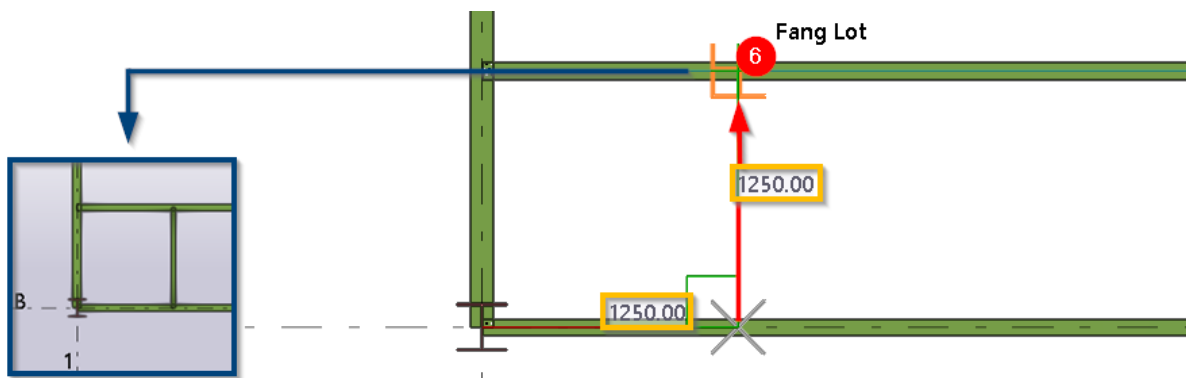


- Laden Sie die Einstellung **Zwischenebene-DT**.
- Drücken Sie die **Strg**-Taste und klicken Sie währenddessen den **Achsenschnittpunkt B/1**.
- Lassen Sie die **Strg**-Taste wieder los. Der **Achsenschnittpunkt B/1** wird durch diesen Vorgang als Referenz markiert.
- Fangen (nicht klicken) Sie einen Punkt, der in positiver **X**-Richtung liegt. Dadurch definieren Sie die Richtung, in welcher Sie den tatsächlichen Startpunkt des Trägers platzieren möchten.
- Tippen Sie den Wert **1250** auf Ihrer Tastatur während Sie weiterhin den Punkt in positiver **X**-Richtung gefangen haben.



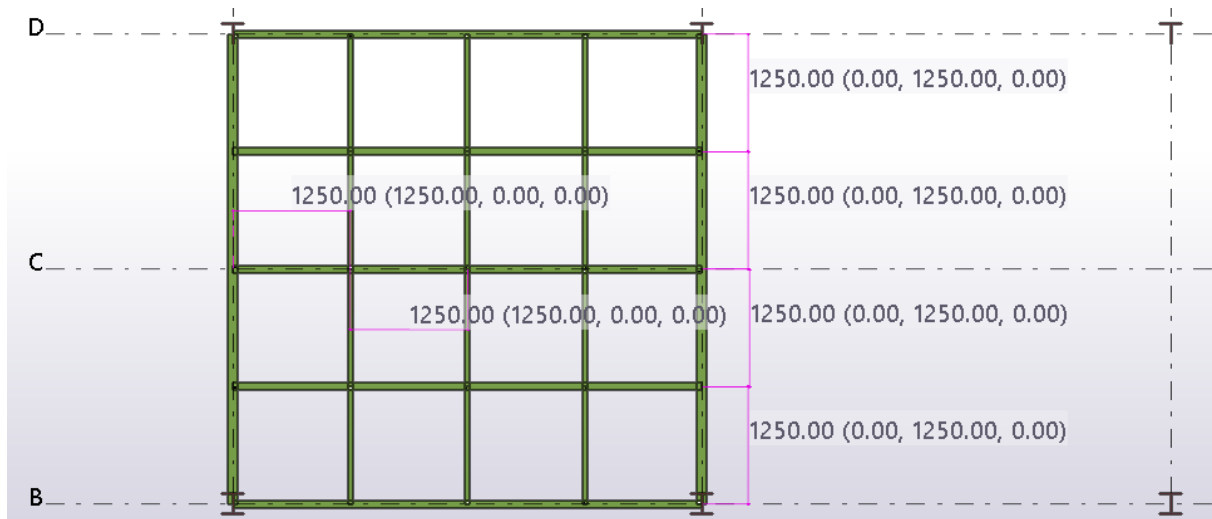
Es öffnet sich das Dialogfenster *Geben Sie einen numerischen Wert ein*. Dort werden Werte in dem Format **X, Y, Z** eingegeben. Sie beziehen sich auf den Referenzpunkt. Wenn kein Referenzpunkt definiert wird, beziehen sich die Werte auf den Ursprung.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK** oder tippen Sie die **Enter**-Taste. Der Startpunkt des Trägers ist definiert.
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl **Fang Lot**.



- Klicken Sie den Lotfußpunkt (*Fang Lot*) des Nebenträgers. Der Deckenträger wird platziert.

## II. Modellieren - Zwischenebene erstellen



- Platzieren und kopieren Sie die weiteren *Deckenträger* mit beliebigen Platzier- oder Kopierfunktionen gemäß der Abbildung (Achsabstände = **1250**).
- Nutzen Sie die Tastenkombination **Strg+S**, um das Modell zu speichern.

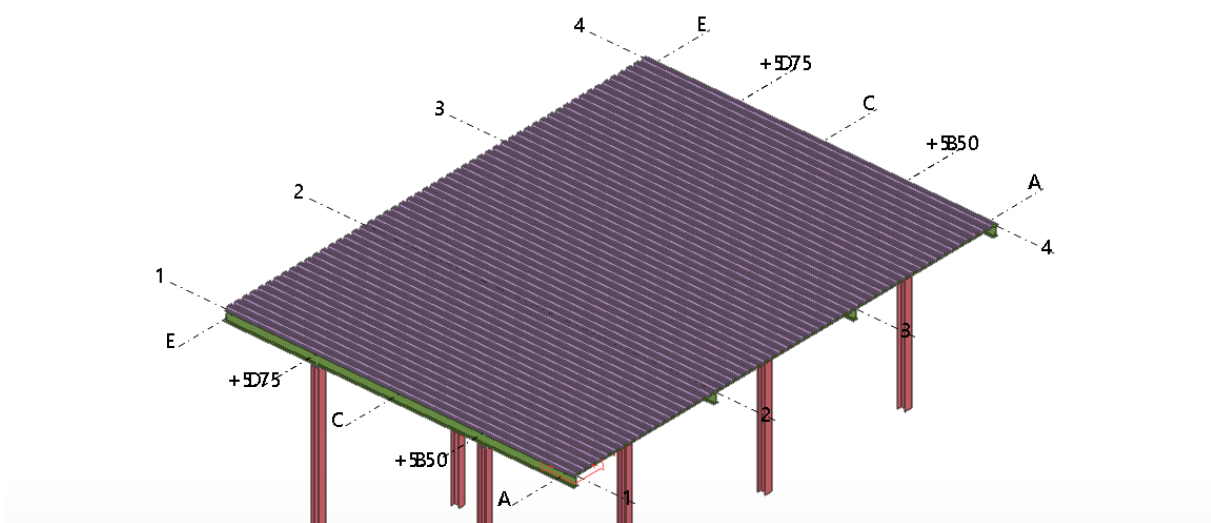
## II. Modellieren - Schräge Arbeitsebene

### 3 In schräger Ebene modellieren

In dieser Übung wird der Umgang mit schiefen Ebenen geschult. Dabei werden sowohl Arbeitsebenen als auch Ansichten erstellt und verwaltet. Es werden weitere Träger in der Dachebene erstellt und die Kenntnisse zu den Kopierfunktionen erweitert.

Lernziele:

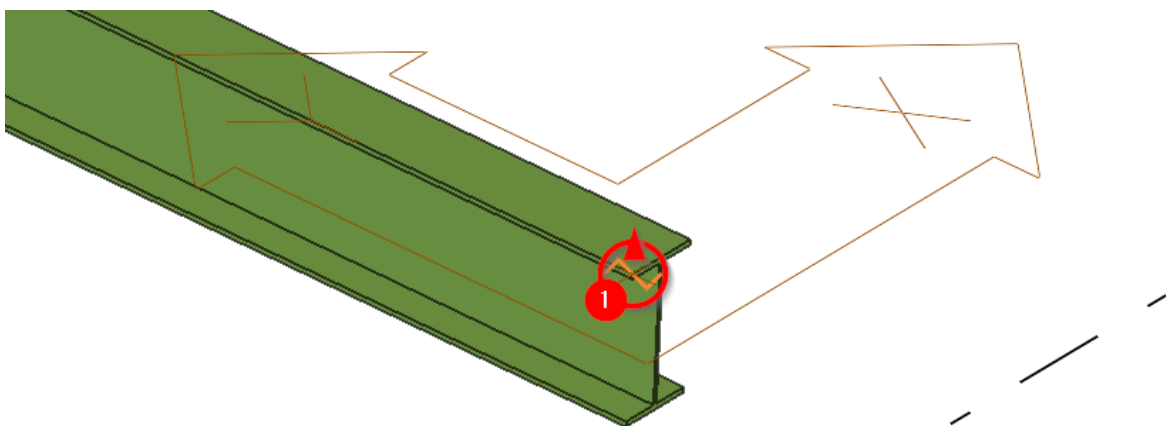
- Erstellen und Speichern neuer Arbeitsebenen und Ansichten
- Verwalten von Arbeitsebenen und Ansichten
- Erstellen weiterer Stahlteile
- Erweiterung der Kenntnisse zu den Kopierfunktionen



#### 3.1 Schräge Arbeitsebene

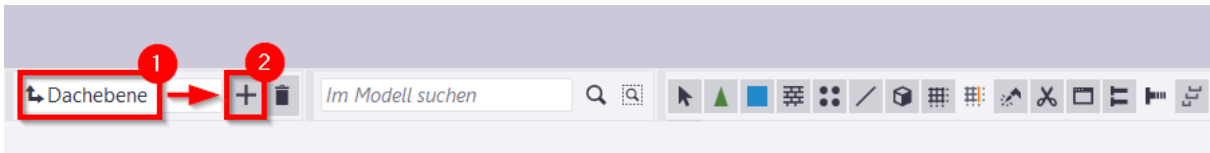
Die Arbeitsebene wird an die schräg verlaufenden Dachriegel angepasst, sodass nachfolgend platzierte Teile der Neigung der Dachkonstruktion folgen.

- Verwenden Sie die Tastenkombination **Strg+I** und öffnen Sie die Ansicht **ISO**.
- Wählen Sie im Menüband *Ansicht* > *Arbeitsebene* > **Arbeitsebenen-Werkzeug**.



## II. Modellieren - Ansicht auf Arbeitsebene erstellen

- Navigieren Sie nah an den Riegel des Rahmens im *Achsen Schnittpunkt A/1* und fangen Sie den oberen *Eckpunkt* der Träger-Kontur. Bewegen Sie anschließend den Mauszeiger in die positive Koordinatenrichtung, sodass *X*- und *Y*-Richtung der Arbeitsebene den globalen Koordinaten entsprechen. Klicken Sie die linke Maustaste, sobald die Arbeitsebene die gewünschte Position einnimmt.



- Um die Arbeitsebene zu speichern, tragen Sie in der *Arbeitsebene-Symbolleiste* den Namen **Dachebene** ein und klicken Sie auf die Schaltfläche + (*Arbeitsebene speichern*).



Alle Teile werden beim Platzieren gemäß der jeweils eingestellten Arbeitsebene ausgerichtet: Die *Z*-Achse der Teile folgt der lokalen *Z*-Achse. Arbeitsebenen und Ansichten werden unabhängig voneinander verwaltet.

### 3.2 Ansicht auf Arbeitsebene erstellen

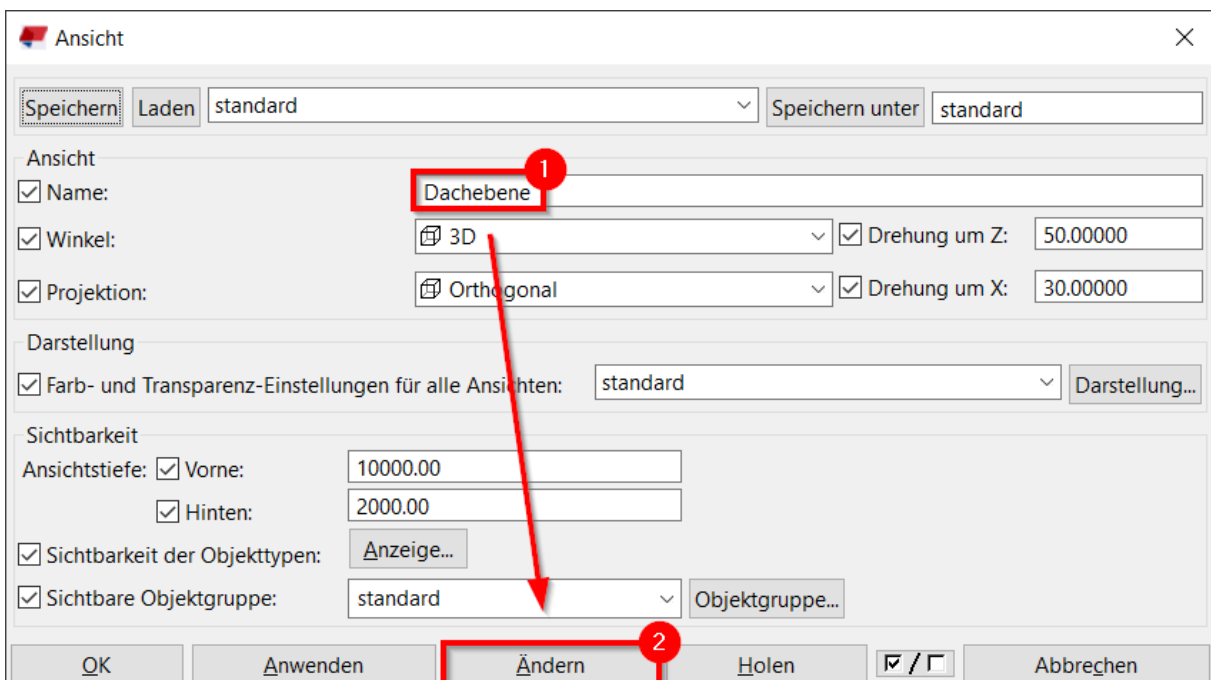
Die Ansicht wird nachfolgend in die Dachebene gelegt. Dadurch wird das Achsraster in die Dachebene projiziert und erleichtert auf diese Weise das Modellieren.

- Wählen Sie im Menüband *Ansicht > Neue Ansicht > Auf Arbeitsebene*. Die temporäre Ansicht wird erstellt. Sie umfasst alle Teile, die im Bereich der *Ansichtstiefe* liegen.



Temporäre Ansichten sind an den Klammern, die den Namen der Ansicht umschließen, zu erkennen. Werden temporäre Ansichten geschlossen, so werden sie unwiderruflich gelöscht. Ansichten sind jederzeit rekonstruierbar.

- Doppelklicken Sie in die neue Ansicht. Das Dialogfenster *Ansicht* öffnet sich.





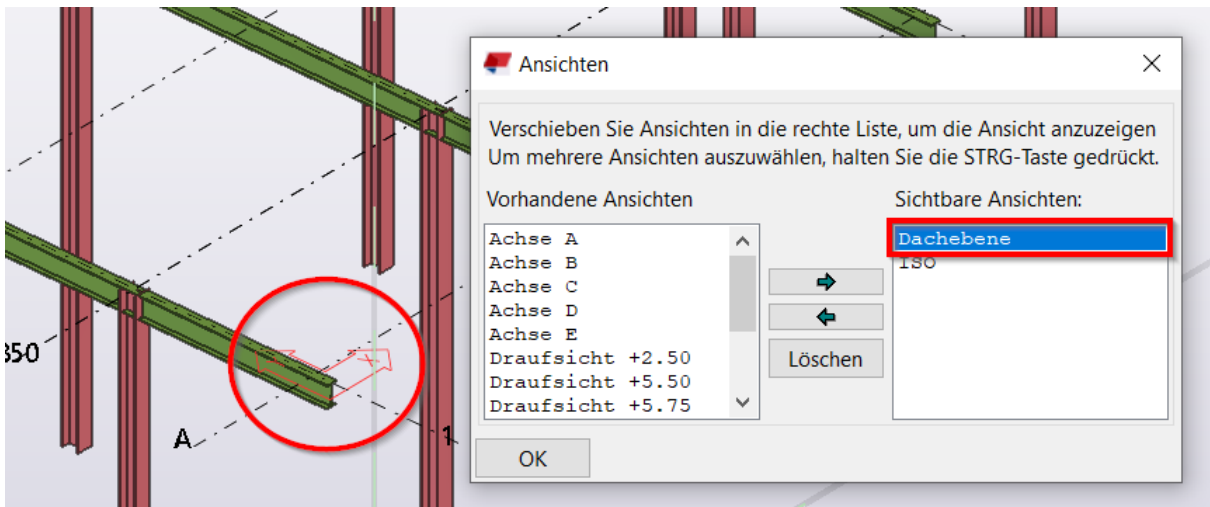
## II. Modellieren - Stahlträger in schräger Ebene

- Tragen Sie für den *Namen* unter *Ansicht* **Dachebene** ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern**.
- Schließen Sie das Dialogfenster *Ansicht*. Die Ansicht steht nun permanent zur Verfügung.



Sie können die Eigenschaften und Einstellungen von Objekten (auch Ansichten) per Doppelklick auf das entsprechende Objekt öffnen. Durch einen Doppelklick in den „Hintergrund“ der Ansicht im Modellbereich öffnen Sie die Eigenschaften der Ansicht.

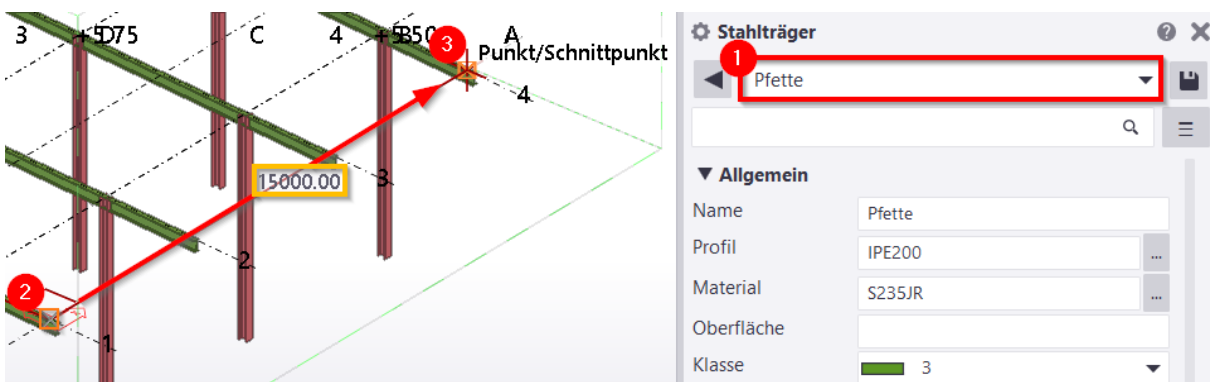
- Wählen Sie im Menüband *Ansicht* > **Vorhandene Ansichten** und kontrollieren Sie sowohl die korrekte Position der Arbeitsebene als auch die Liste der sichtbaren *Ansichten*.



### 3.3 Stahlträger in schräger Ebene

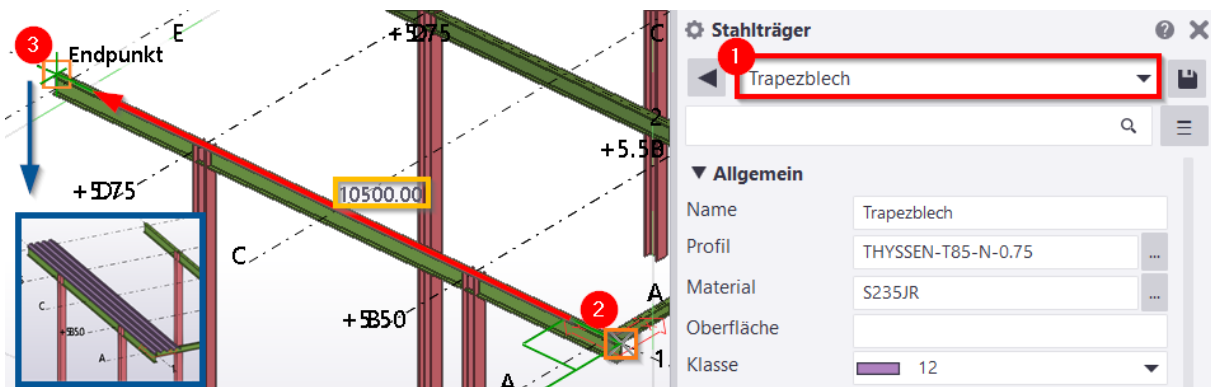
Im Folgenden werden die Pfetten und Trapezbleche der Dachkonstruktion als Träger erstellt.

- Wählen Sie im Menüband *Stahl* > *Träger* > **Träger**.



- Laden Sie die Einstellung **Pfette**.
- Platzieren Sie den Träger von *Achsenschnittpunkt* **A/1** zu **A/4**. Der Befehl bleibt weiterhin aktiv. Die *Z*-Achse der Pfetten folgt dabei automatisch der Arbeitsebene.

## II. Modellieren - Anpassen und Kopieren der Träger

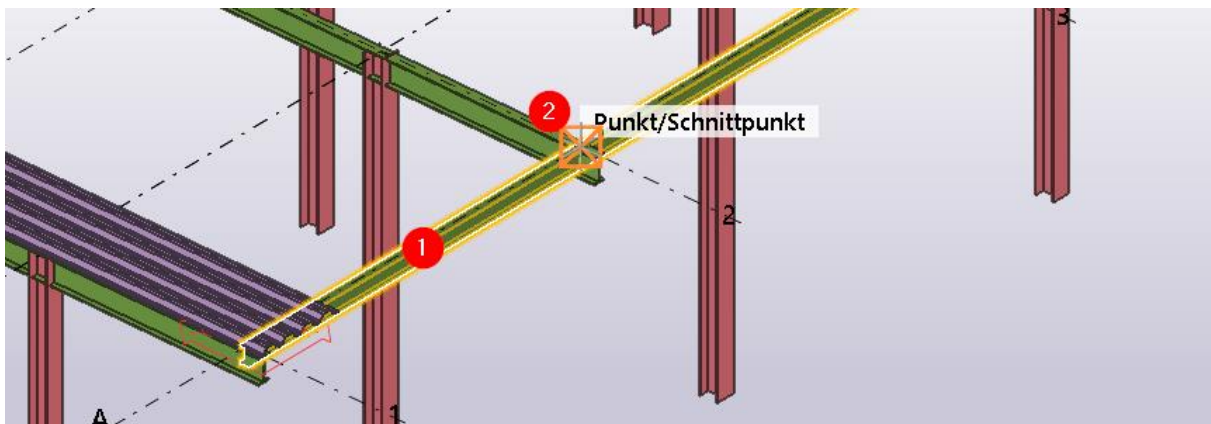


- Laden Sie die Einstellung **Trapezblech** und platzieren Sie den Träger von *Start-* zu *Endpunkt* des Binders in *Reihe 1*.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

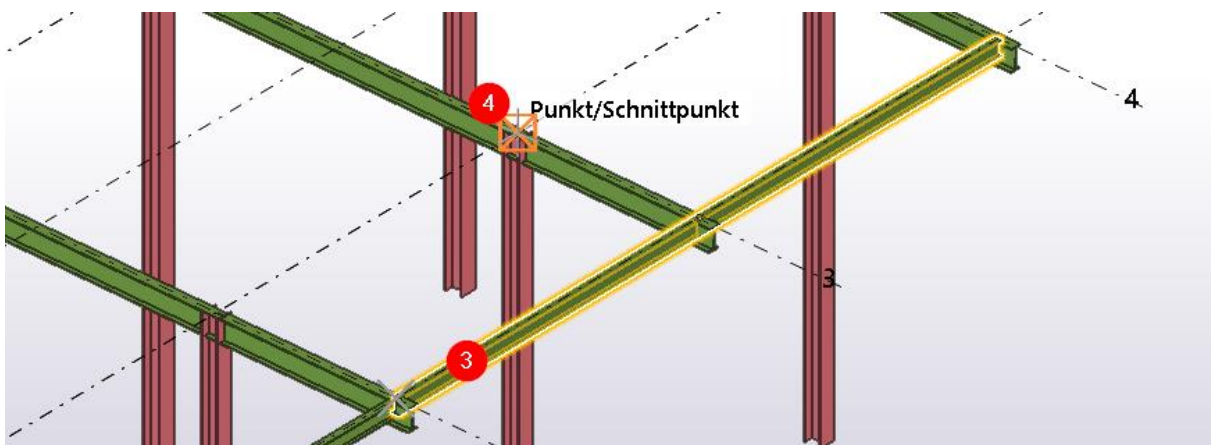
### 3.4 Anpassen und Kopieren der Träger

In dieser Übung wird zunächst die durchgängige Pfette in drei Teile geteilt, um sie anschließend in die weiteren Achsen zu kopieren. Abschließend wird das Trapezblech-Profil kopiert und angepasst.

- Wählen Sie im Menüband *Bearbeiten* > **Teilen**.

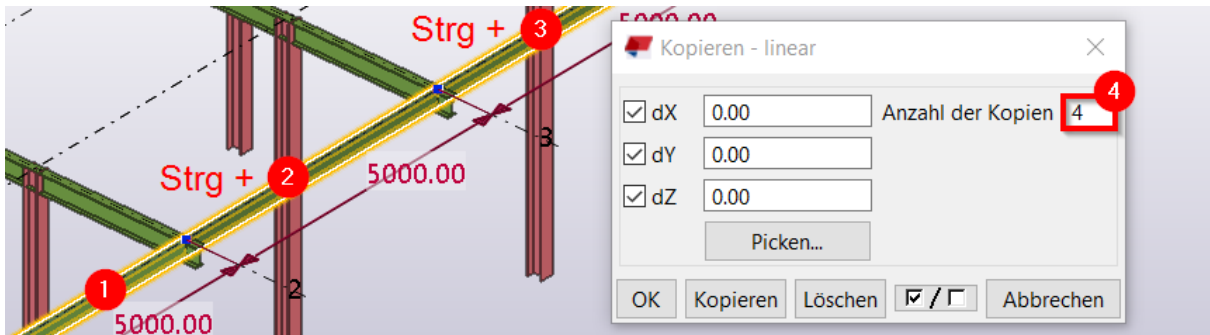


- Klicken Sie die zuvor platzierte Pfette, um Sie als das zu teilende Teil zu definieren.
- Klicken Sie den *Achsenschnittpunkt A/2*, um die Pfette an dieser Stelle zu teilen.

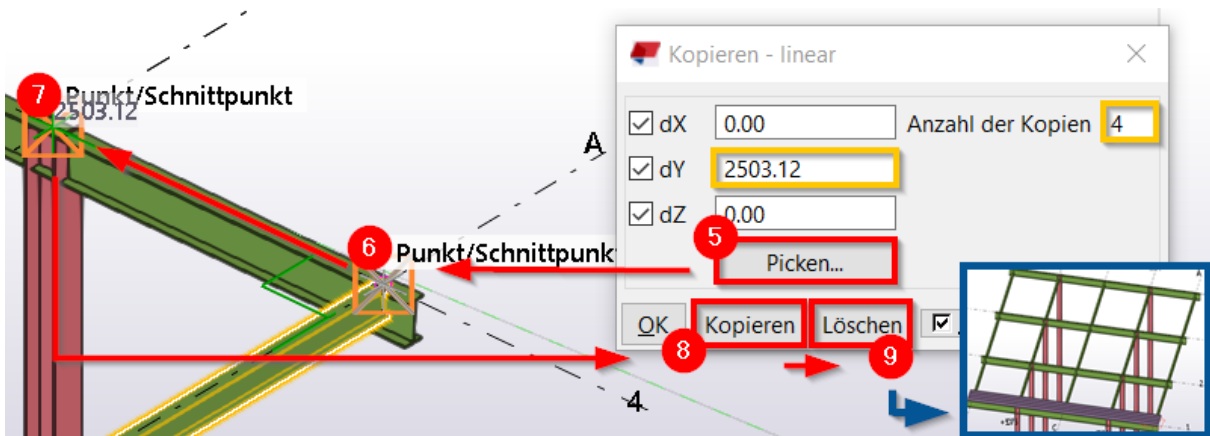


## II. Modellieren - Anpassen und Kopieren der Träger

- Der Befehl *Bearbeiten* > **Teilen** ist weiterhin aktiv. Picken Sie die Pfette zwischen den Reihen 2 und 4.
- Picken Sie den *Achsenschnittpunkt B/3*. Die Pfette wird orthogonal zur Verlegerichtung geteilt.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

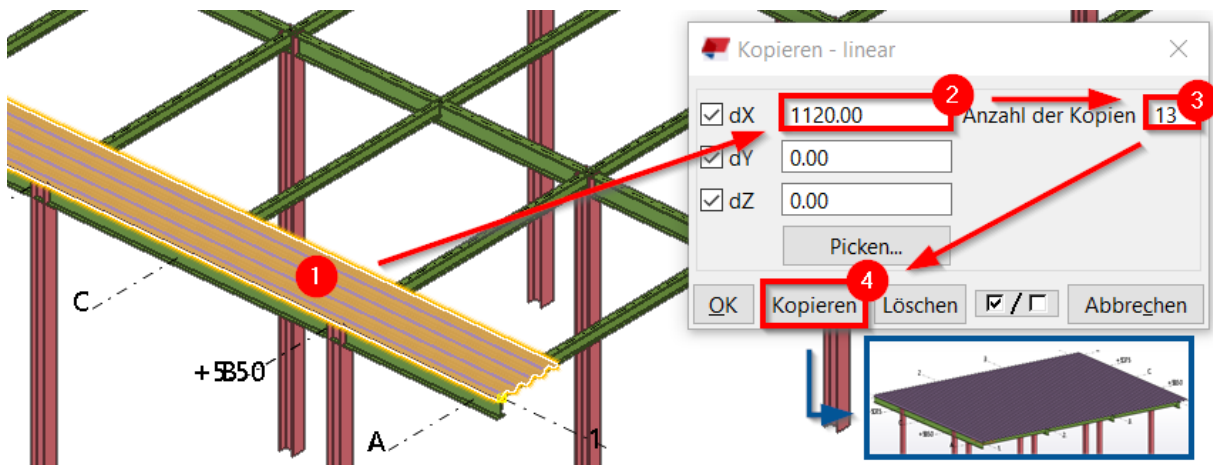


- Selektieren Sie eine der zuvor geteilten Pfetten.
- Drücken und halten Sie die **Strg**-Taste und picken Sie die weiteren Pfetten, um eine Mehrfachselektion durchzuführen.
- Lassen Sie die **Strg**-Taste los. Die Pfetten sind selektiert.
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Kopieren (weitere)* > **Linear...**. Das Dialogfenster *Kopieren – linear* öffnet sich.
- Tragen Sie in dem Dialogfenster *Kopieren – linear* für die *Anzahl der Kopien* den Wert **4** ein.

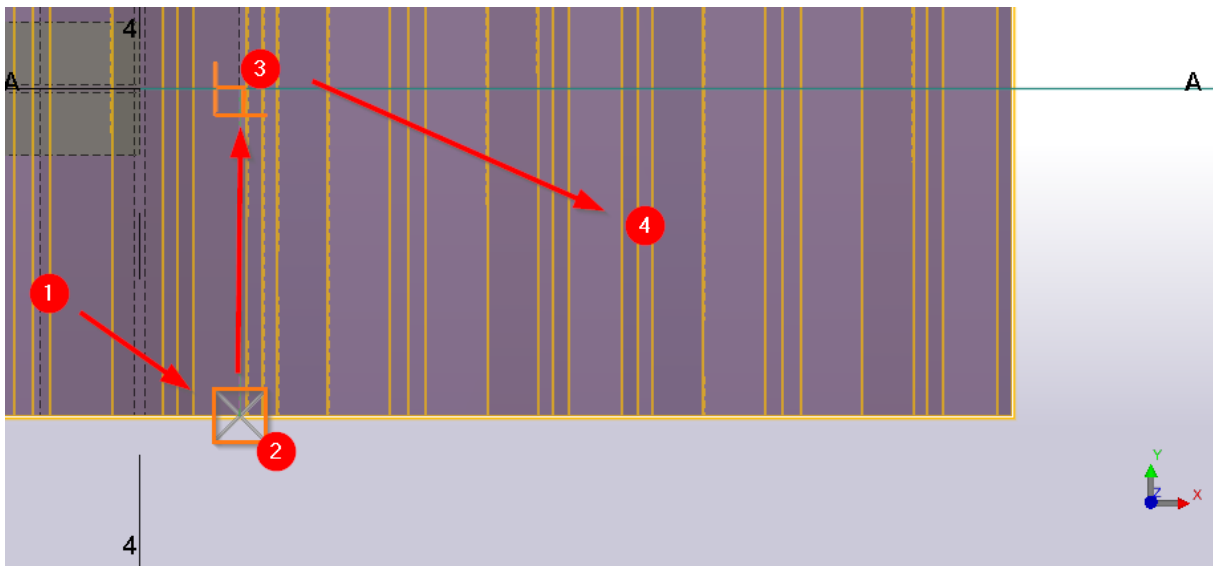


- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Picken...**, um anschließend den Vektor für den Kopiervorgang durch das Picken von zwei Punkten zu definieren.
- Picken Sie den *Achsenschnittpunkt A/4* und anschließend den *Achsenschnittpunkt B/4*. Im Dialogfenster *Kopieren – linear* wird für *dY* der Vektor 2503.12 eingetragen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kopieren**. Das Dialogfenster bleibt geöffnet.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**, um alle Werte in dem Dialogfenster zurückzusetzen.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

## II. Modellieren - Anpassen und Kopieren der Träger

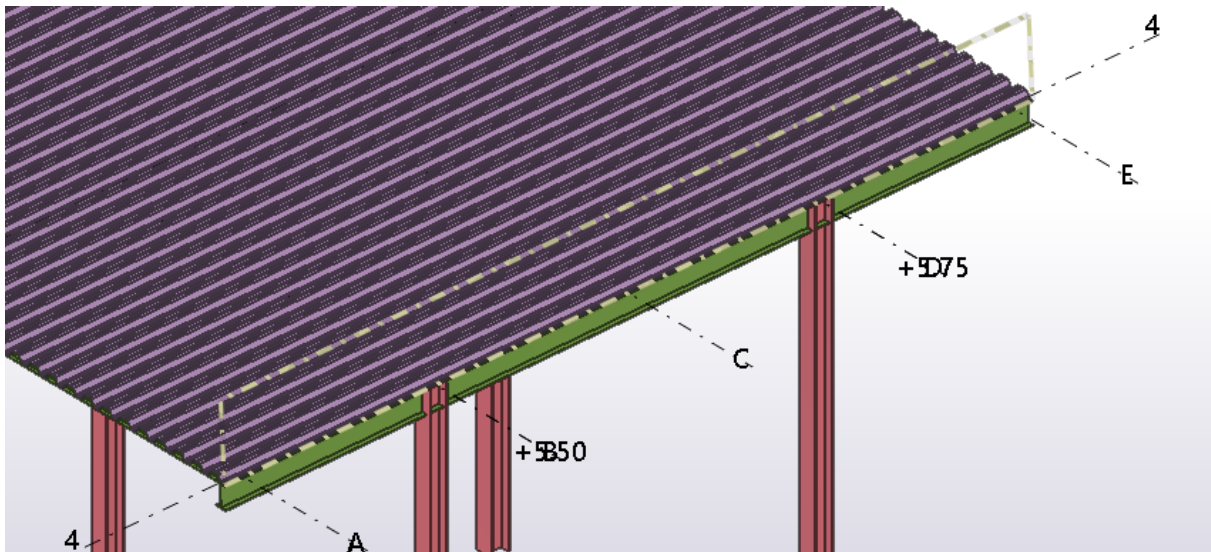


- Selektieren Sie das zuvor platzierte Trapezblech und Tragen Sie für  $dX$  den Wert **1120** und für die *Anzahl der Kopien* den Wert **13** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kopieren** und schließen Sie das Dialogfenster.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl. Das Trapezblech in *Reihe 4* ragt über den Hauptträger hinaus.
- Nutzen Sie die Tastenkombinationen **Strg+P** (Ebenenansicht) und **Strg+2** (Teile mit schattiertem Drahtmodell).
- Wählen Sie im Menüband *Bearbeiten* > **Schneiden an Linie**.

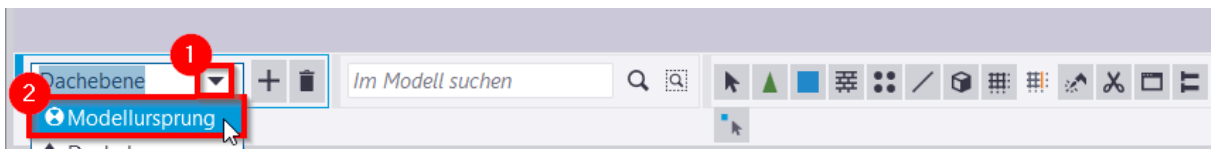


- Picken Sie das Trapezblech in *Reihe 4*, um es als das zu schneidende Objekt zu definieren.
- Definieren Sie die Schnittlinie mit zwei Klicks. Sie verläuft an der Außenkante des Binders.
- Picken Sie die zu löschende Seite der Schnittlinie (außen). Das Trapezblech wird angepasst.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

## II. Modellieren - Anpassen und Kopieren der Träger

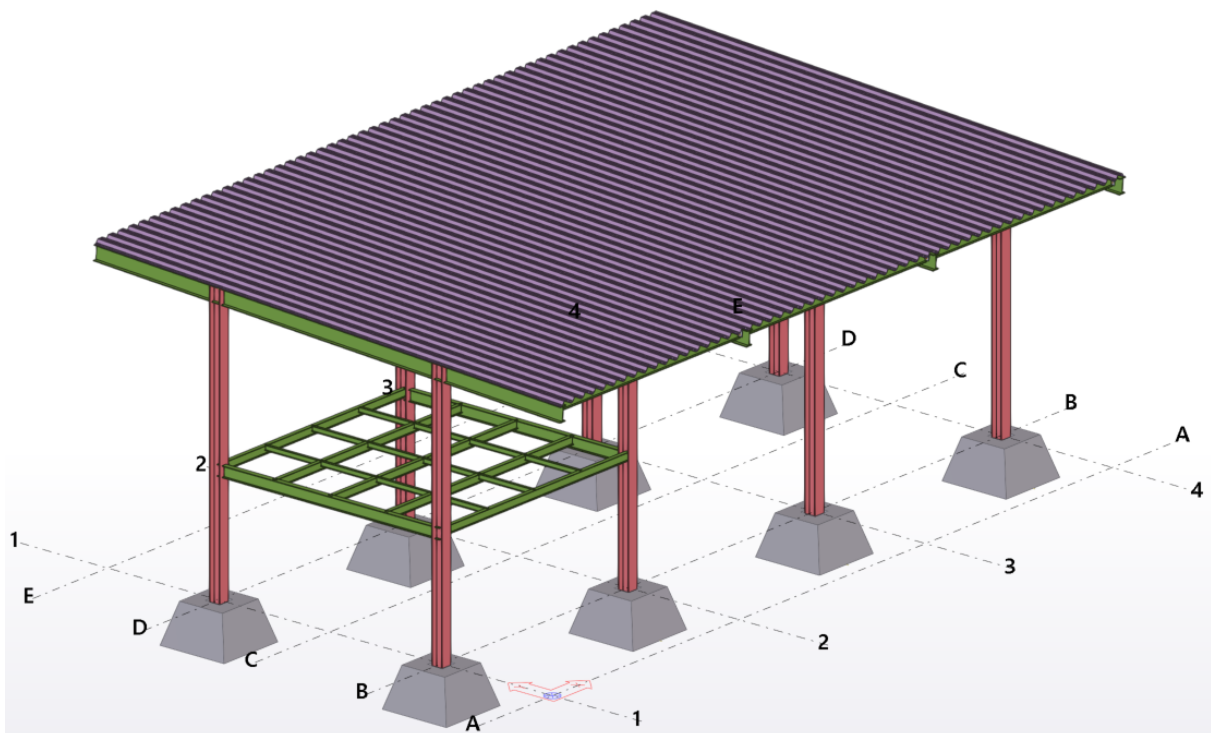


- Nutzen Sie die Tastenkombinationen **Strg+4** (Darstellung mit gerenderten Teilen).



- Ändern Sie die Arbeitsebene zurück zum **Modellursprung**, sodass alle nachfolgend platzierten Teile gemäß der ursprünglichen Z-Achse ausgerichtet werden.
- Drücken Sie die Tastenkombination **Strg+S**, um das Modell zu speichern.

In der Isometrie sieht das Modell wie folgt aus.



# III. LEKTION

## Detaillieren

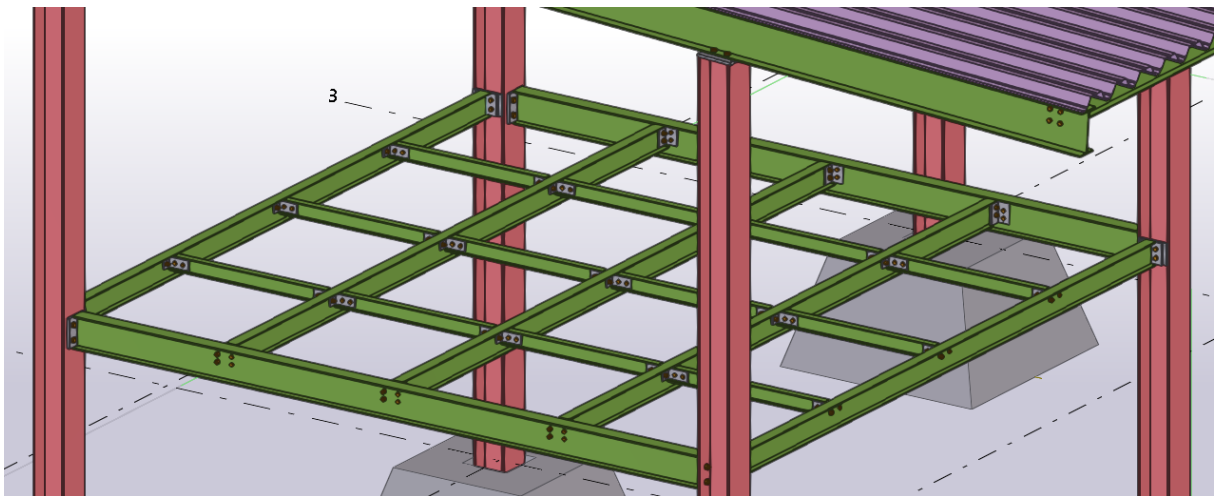
### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Dachebene

#### 4 Stahlverbindungen

In dieser Lektion werden Detaillösungen für verschiedene Anschlusssituationen herausgearbeitet. Dabei wird der Workflow mit Komponenten geschult.

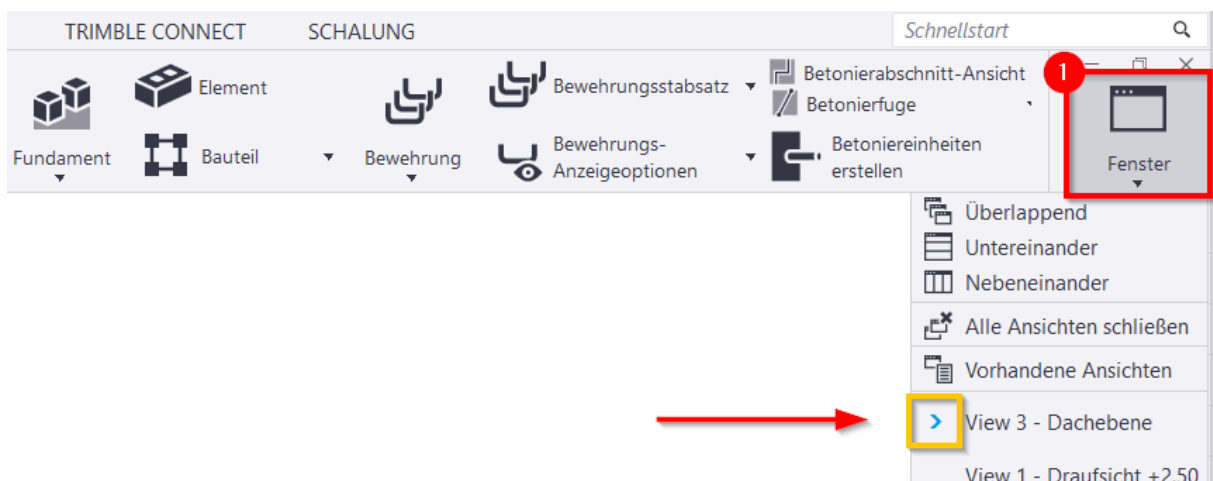
Lernziele:

- Platzieren verschiedener Komponenten
- Manuelles Erstellen eines Stahlanschlusses
- Verwendung absoluter und relativer Koordinaten



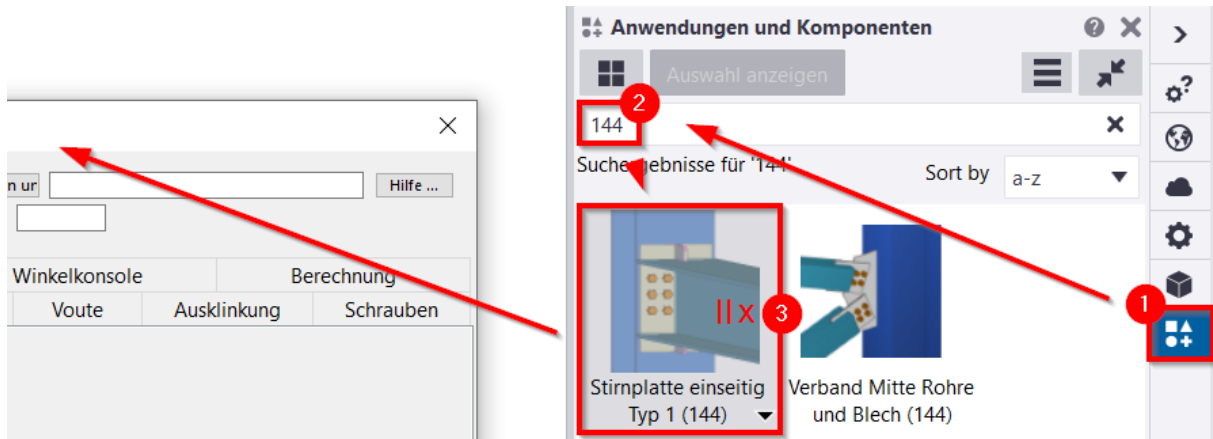
#### 4.1 Anschlüsse in der Dachebene

Die Dachebene wird in dieser Übung komplett detailliert.

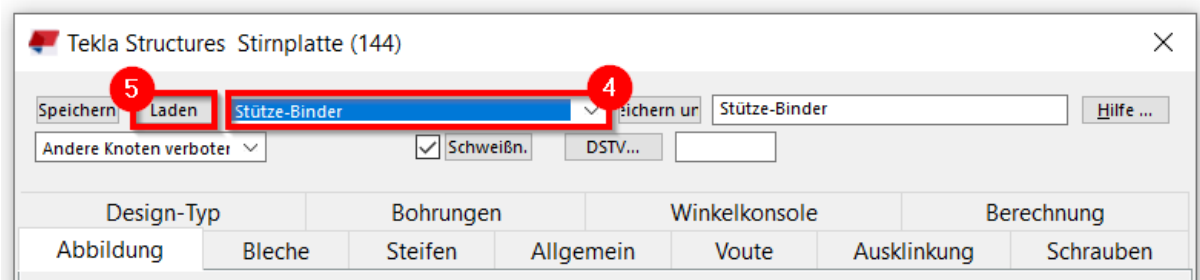


- Überprüfen Sie, ob Sie sich in der Ansicht *Dachebene* befinden, indem Sie rechts neben dem Menüband auf **Fenster** klicken. Die aktive Ansicht wird durch ein Symbol [**>**] gekennzeichnet.

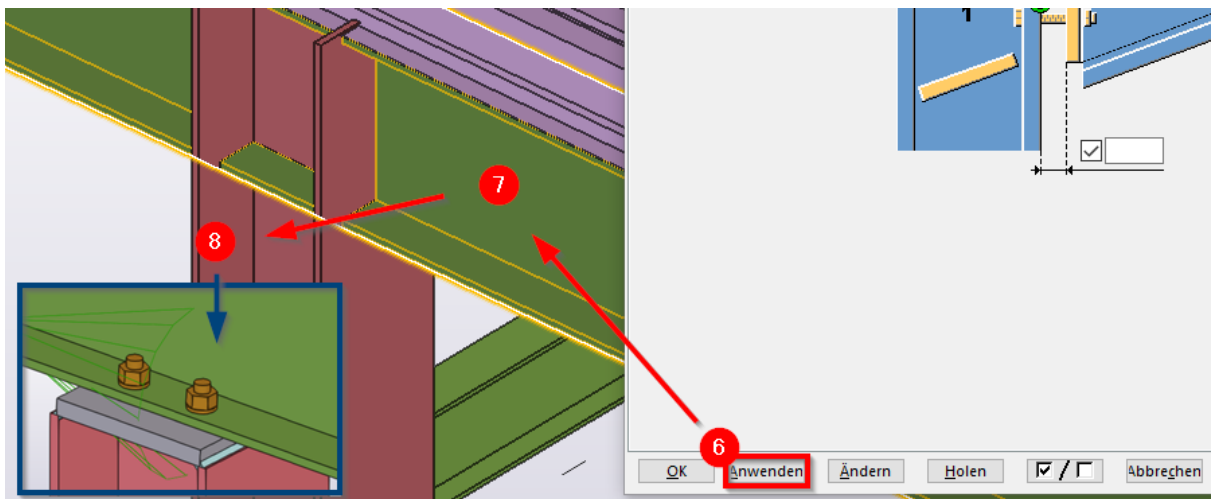
### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Dachebene



- Öffnen Sie den Katalog **Anwendungen und Komponenten** und tragen Sie im Suchfeld **144** ein.
- Klicken Sie doppelt auf die Komponente **Stirnplatte einseitig Typ 1 (144)**. Das Dialogfenster der Komponente öffnet sich.



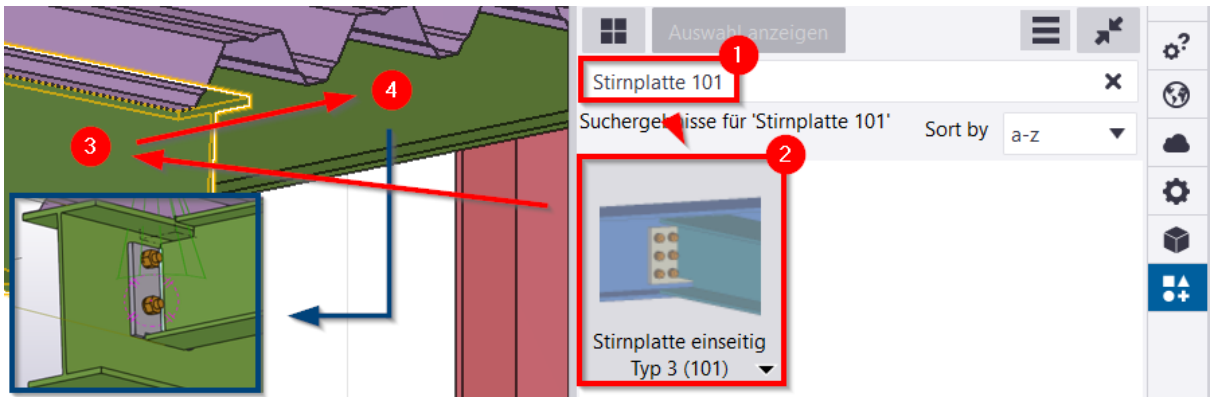
- Wählen Sie die Einstellung **Stütze-Binder** aus der Liste der voreingestellten Stirnplatten aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden**.



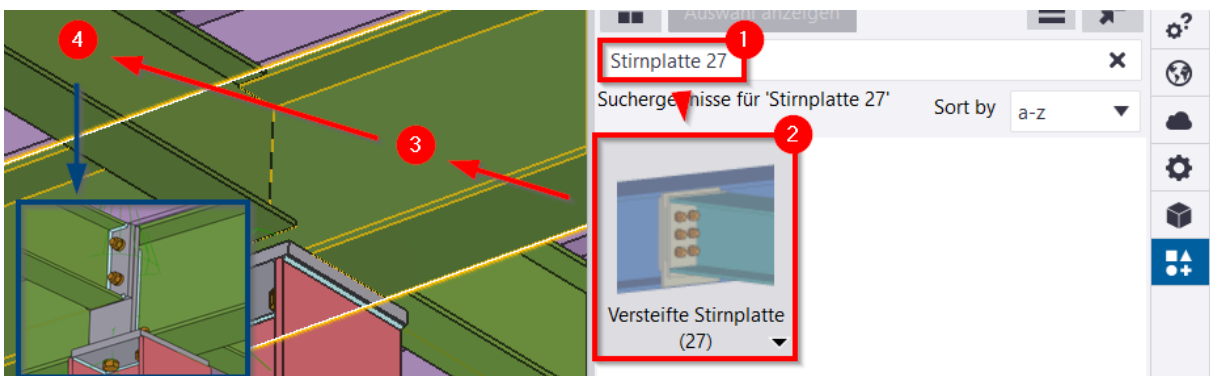
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anwenden**, um die vorgenommenen Änderungen in dem Komponenten-Dialogfenster für den bereits aktiven Befehl wirksam zu machen.
- Picken Sie den Binder in **Reihe 1** und picken Sie anschließend die Stütze **B/1**. Die Komponente wird vollständig platziert.
- Wiederholen Sie die Schritte (7) und (8) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Stütze-Binder) und schließen Sie anschließend das Dialogfenster *Stirnplatte (144)*.



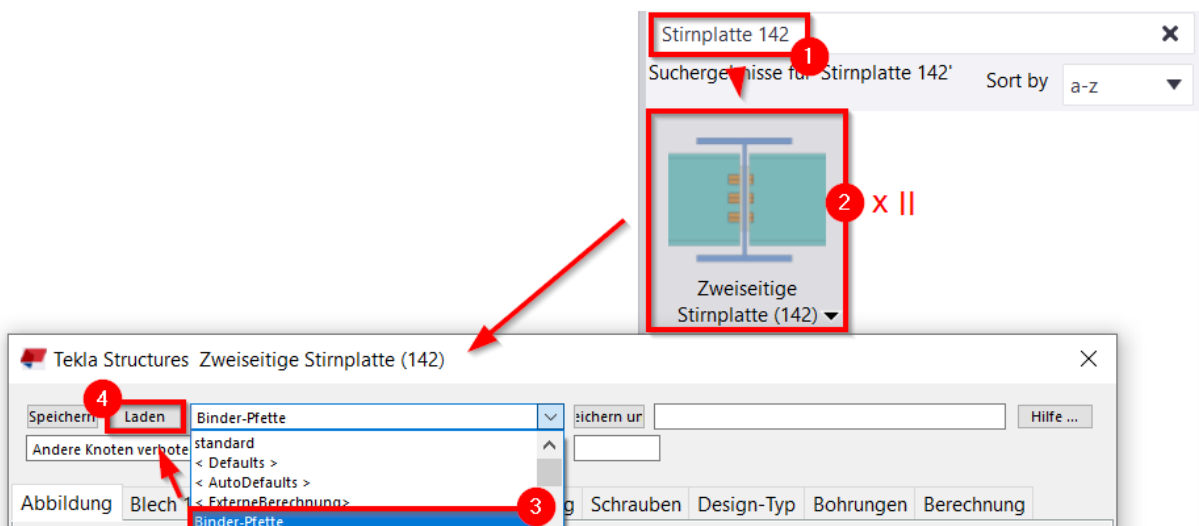
### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Dachebene



- Suchen Sie nach der Komponente **Stirnplatte einseitig Typ 3 (101)** und starten Sie die Komponente, indem Sie die Schaltfläche einmal anklicken. Der Befehl ist aktiv, ohne dass sich das Dialogfenster der Komponente öffnet.
- Picken Sie den Binder in **Reihe 1** und anschließend die angrenzende Pfette in **Achse A**.
- Wiederholen Sie die Schritte (3) und (4) für die einseitigen Pfetten-Anschlüsse in den Achsenschnittpunkten **A/1, C/1, E/1, A/4, C/4 und E/4**.

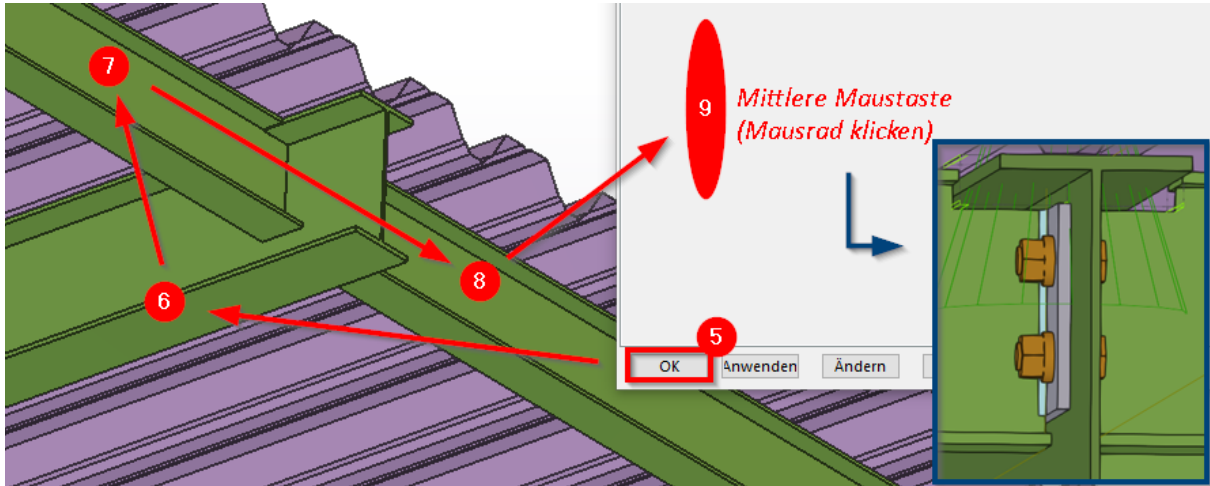


- Suchen Sie nach der Komponente **Versteifte Stirnplatte (27)** und klicken Sie auf das Suchergebnis.
- Picken Sie den Binder in **Reihe 1** und anschließend die angrenzende Pfette in **Achse B**.
- Wiederholen Sie die Schritte (3) und (4) für die Pfetten-Anschlüsse entlang **Achse B und D**.



### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Zwischenebene

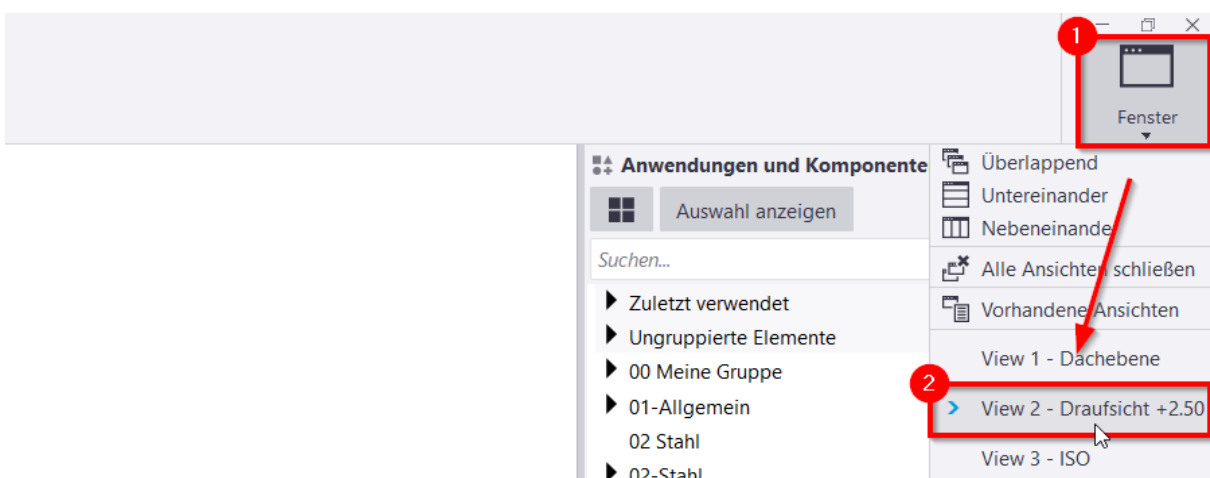
- Suchen Sie nach der Komponente **Zweiseitige Stirnplatte (142)** und doppelklicken Sie das Suchergebnis.
- Wählen Sie die Einstellung **Binder-Pfette** aus der Liste der voreingestellten, zweiseitigen Stirnplatten aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden**.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**. Dadurch wird die geladene Änderung angewendet und das Dialogfenster der Komponente geschlossen.
- Picken Sie den Binder in **Reihe 2**, um ihn als das Hauptteil zu definieren.
- Picken Sie die in negativer **X**-Richtung angrenzende Pfette in **Achse A** und anschließend die in positiver **X**-Richtung angrenzende Pfette in **Achse A**, um sie als Nebenteile zu definieren.
- Klicken Sie die mittlere Maustaste, um die Eingabe zu beenden und den Anschluss zu erstellen.
- Wiederholen Sie die Schritte (6) bis (9) für alle weiteren zweiseitigen Pfetten-Anschlüsse.

#### 4.2 Anschlüsse in der Zwischenebene

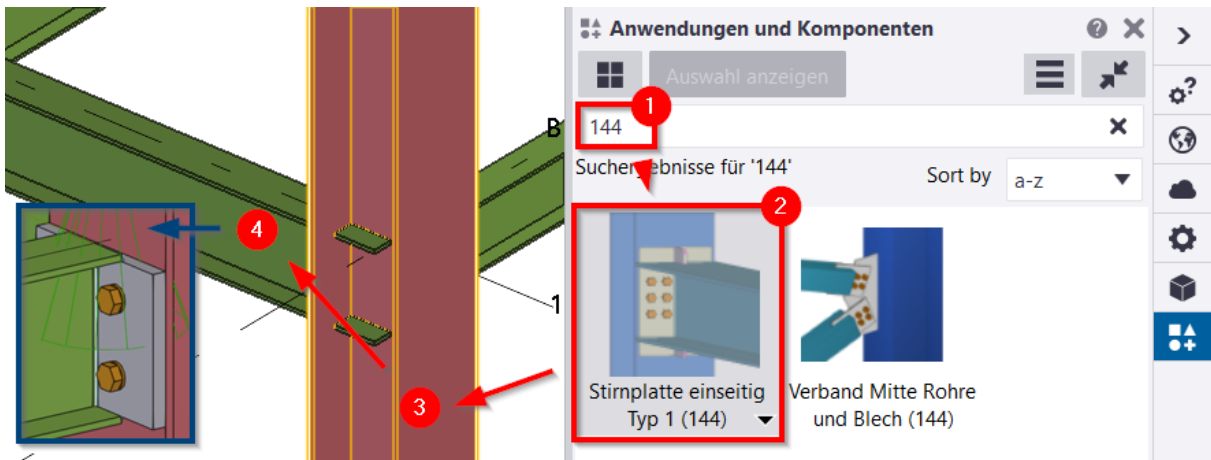
Das Tragwerk der Zwischenebene wird nachfolgend detailliert.



- Klicken Sie im Menüband die Schaltfläche **Fenster** und öffnen Sie die Ansicht **Draufsicht +2.50**.

### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Zwischenebene

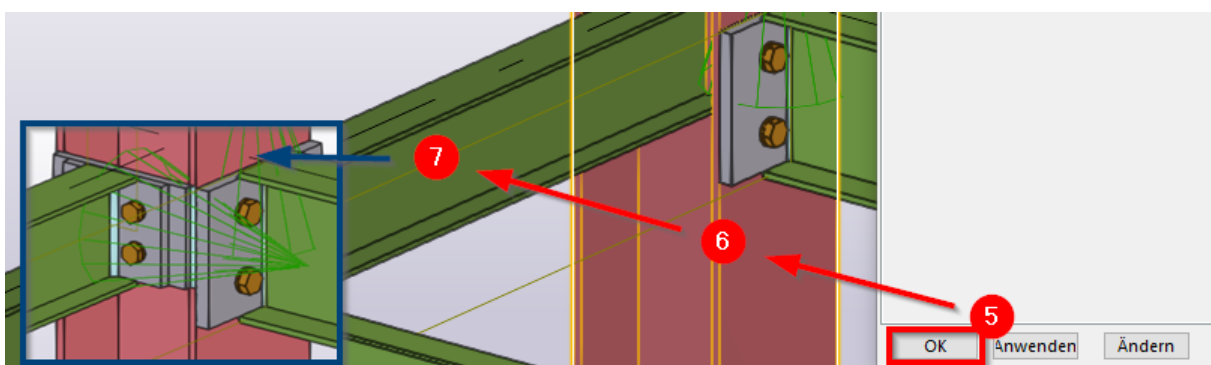
- Wählen Sie im Menüband *Ansicht > Rendern > Komponenten gerendert*, um Komponenten gerendert darzustellen.



- Starten Sie die Komponente **Stirplatte einseitig Typ 1 (144)** mit den *standard*-Einstellungen.
- Picken Sie die Stütze **B/1** und anschließend den angrenzten Hauptträger in **Reihe 1**.
- Wiederholen Sie die Schritte (3) und (4) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Stütze-Hauptträger).

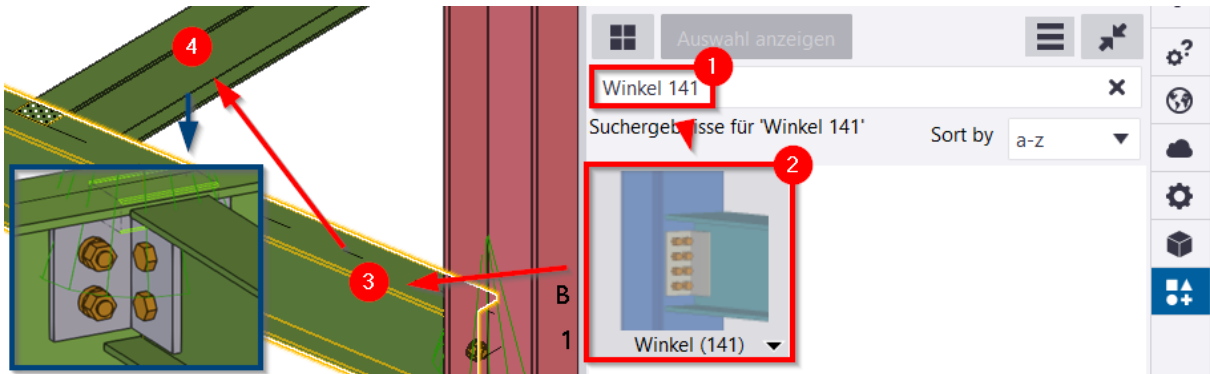


- Starten Sie die Komponente **Versteifte Stirplatte (27)** mit einem Doppelklick.
- Laden** Sie die Einstellung **Stütze-Nebenträger**.

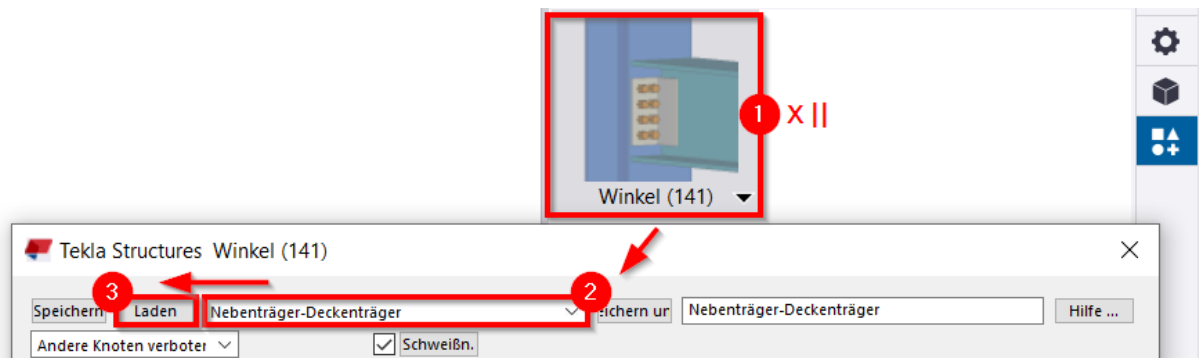


### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Zwischenebene

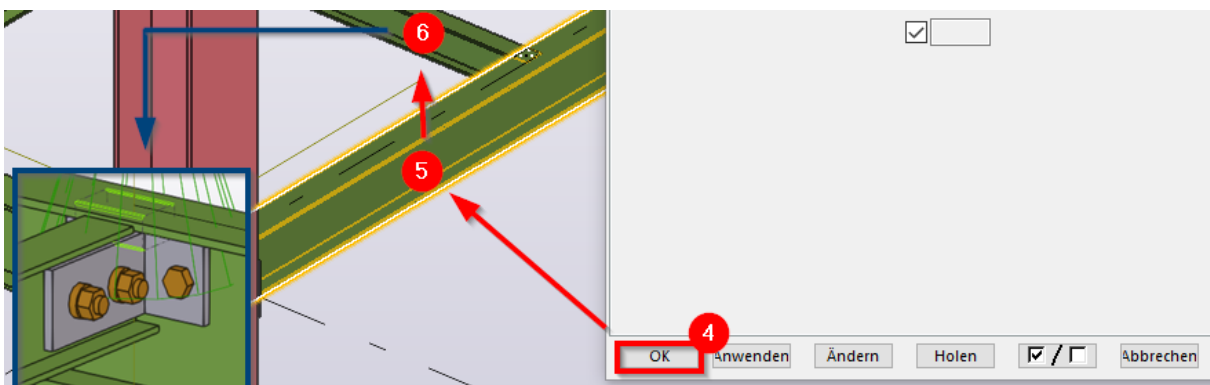
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.
- Picken Sie die Stütze **B/1** und anschließend den angrenzenden Nebenträger in **Achse B**.
- Wiederholen Sie die Schritte (6) und (7) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Stütze-Nebenträger).



- Starten Sie die Komponente **Winkel (141)**. Sie verwenden die *standard*-Einstellungen.
- Picken Sie den Hauptträger in **Reihe 1** und anschließend einen der angrenzenden Nebenträger.
- Wiederholen Sie die Schritte (3) und (4) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Hauptträger-Nebenträger).



- Starten Sie die Komponente **Winkel (141)** mit einem Doppelklick und **Laden** Sie die Einstellung **Nebenträger-Deckenträger**.



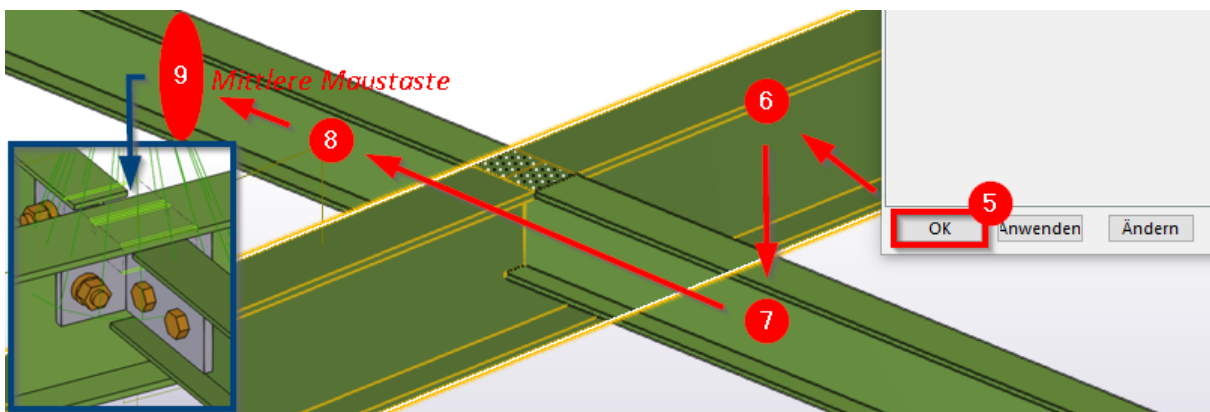
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, picken Sie den Nebenträger in **Achse B** und anschließend einen angrenzenden Deckenträger.

### III. Detaillieren - Anschlüsse in der Zwischenebene

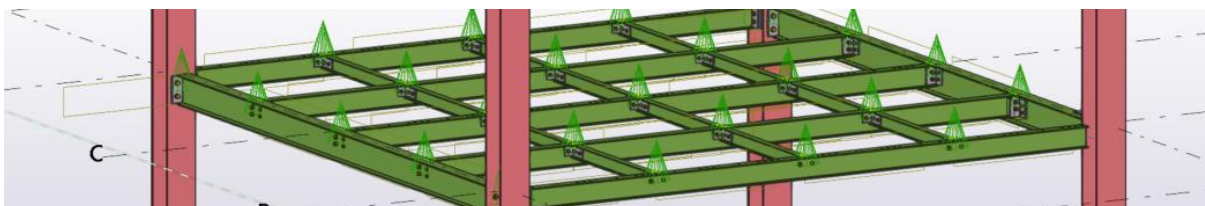
- Wiederholen Sie die Schritte (5) und (6) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Nebenträger-Deckenträger einseitig).



- Starten Sie die Komponente **Zweiseitiger Winkel (143)** mit einem Doppelklick und **Laden** Sie die Einstellung **Nebenträger-Deckenträger zweiseitig**.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK** und picken Sie einen der innenliegenden Nebenträger, um ihn als das Hauptteil der Komponente zu definieren.
- Picken Sie einen der angrenzenden Deckenträger und anschließend den dazugehörenden, gegenüberliegenden Deckenträger.
- Beenden Sie die Auswahl durch Klicken der mittleren Maustaste.
- Wiederholen Sie die Schritte (6) bis (9) für alle identischen Anschlusssituationen im Modell (Nebenträger-Deckenträger zweiseitig).
- Unterbrechen** Sie den Befehl und **Speichern** Sie das Modell.



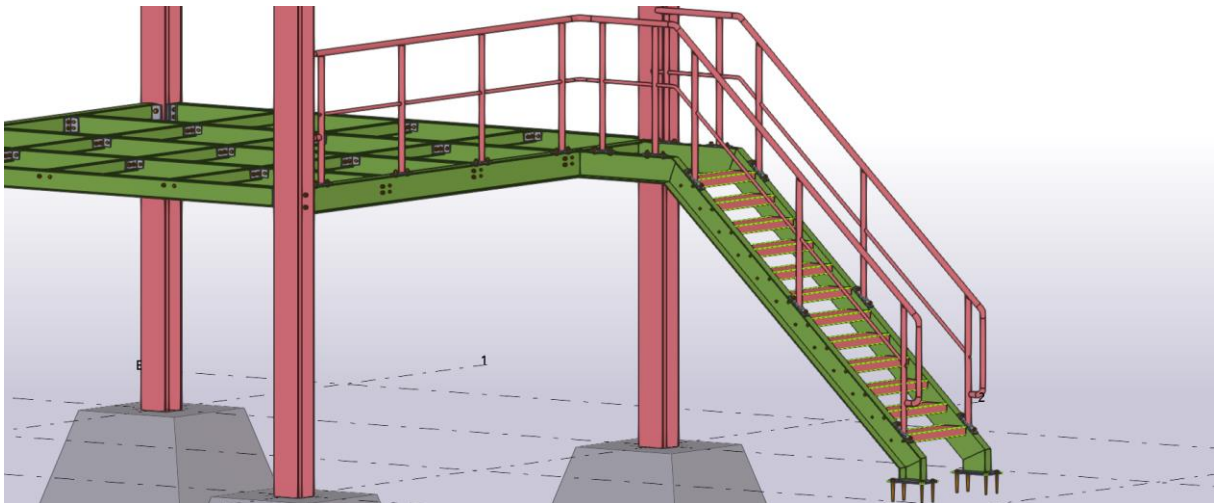
### III. Detaillieren - Treppe

## 5 Treppe und Geländer

In dieser Lektion wird eine Treppe sowie ein Geländer mithilfe von verschachtelten Komponenten platziert. Um die Position exakt zu bestimmen, werden absolute und relative Koordinaten verwendet.

Lernziele:

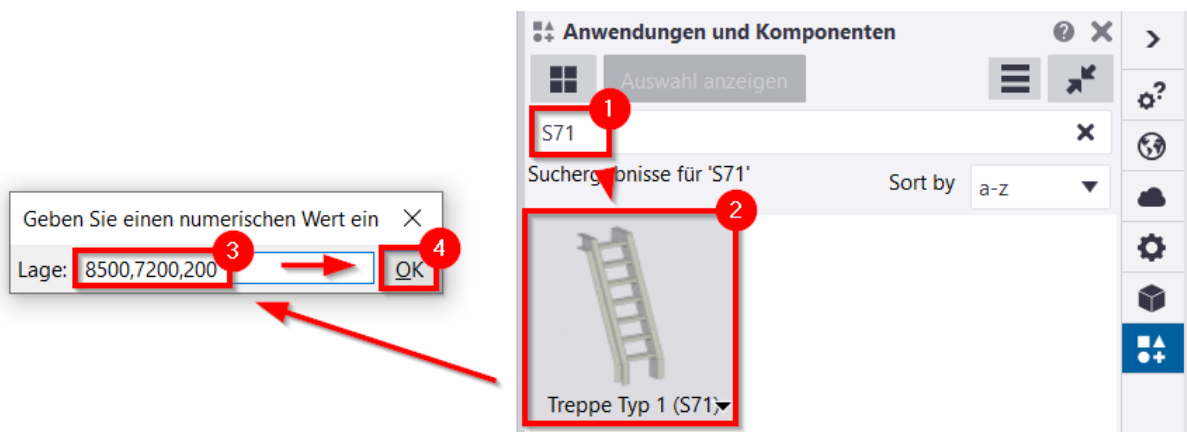
- Verwenden der Selektionsschalter
- Eingabe absoluter und relativer Koordinaten
- Erstellen von Polyträgern
- Ausrundungen zu einem Eckschnitt hinzufügen
- Platzieren von Schweißnähten



### 5.1 Treppe

Im Folgenden wird eine Treppe mit absoluten Koordinaten platziert und die Treppenfüße detailliert.

- Wählen Sie im Menüband **Fenster** und öffnen Sie die Ansicht **ISO**.



- Starten Sie die Komponente **Treppe Typ 1 (S71)**.

### III. Detaillieren - Treppe

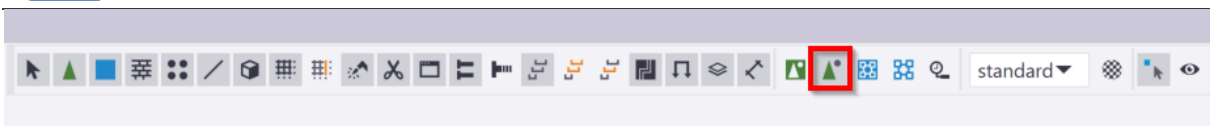
- Tippen Sie den Wert **8500,7200,200** händisch ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**. Der Startpunkt der Treppe ist definiert.



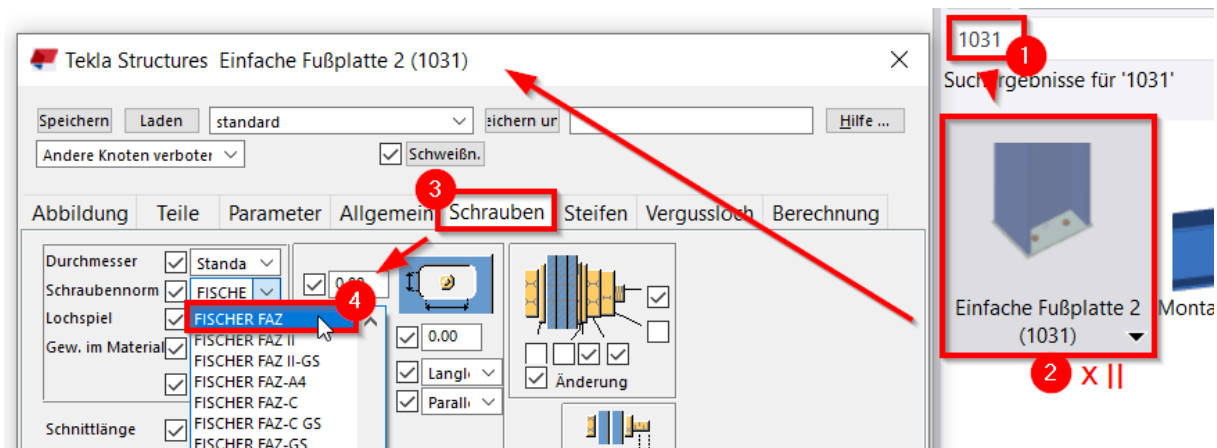
- Für den Endpunkt tippen Sie **6000,7200,2500** und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.
- Klicken Sie die mittlere Maustaste. Die Treppe wird durch die zuvor händisch eingetippten, globalen Koordinaten platziert.



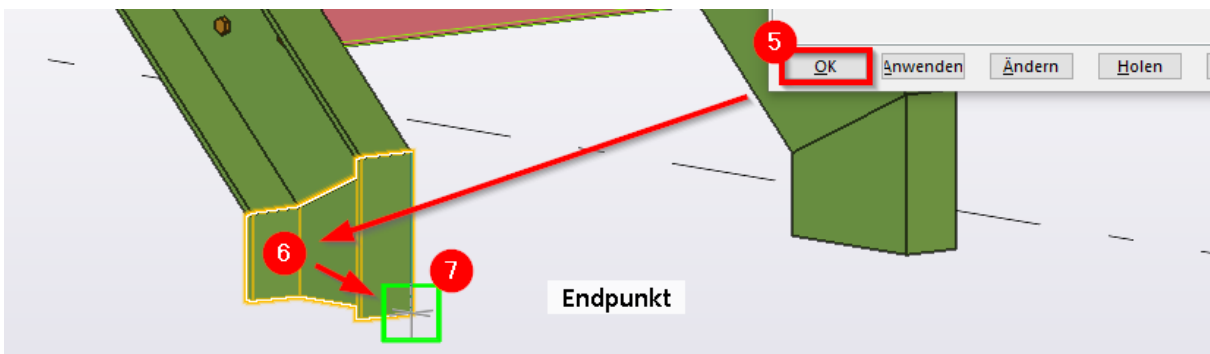
Koordinaten werden im Format **X,Y,Z** eingegeben. Die Werte müssen stets mit einem Komma getrennt werden, Leerzeichen haben bei der Eingabe von Koordinaten jedoch keinen Effekt. Absolute Koordinaten beziehen sich auf die ausgewählte Arbeitsebene.



- Aktivieren Sie den Selektionsschalter **Objekte in Komponenten Auswählen**.

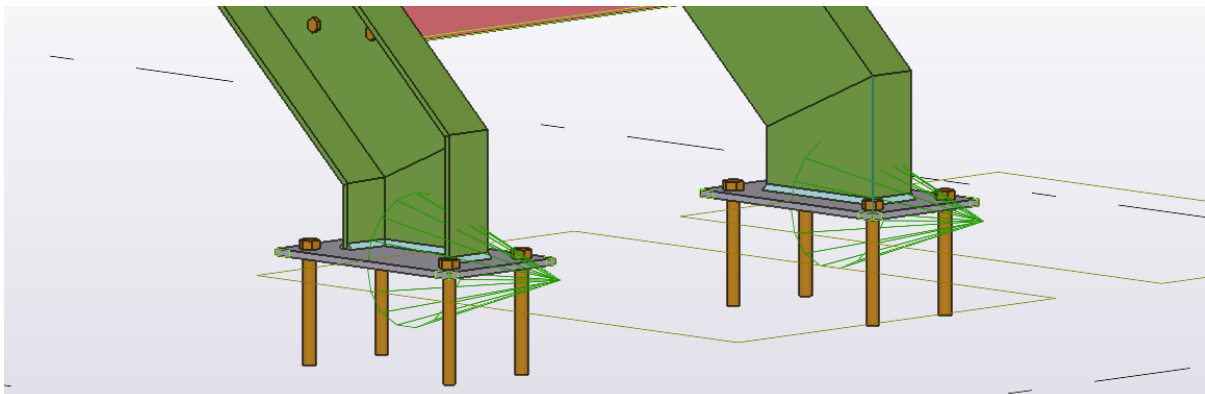


- Starten Sie die Komponente **Einfache Fußplatte 2 (1031)** mit einem Doppelklick, wechseln Sie zur Registerkarte **Schrauben** und wählen Sie die *Schraubennorm* **FISCHER FAZ** aus.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK** und selektieren Sie den Treppenfuß, um diesem Teil die Fußplatte zuzuordnen.
- Picken Sie einen der unteren Konturpunkte, um die (Z-)Position der Fußplatte zu definieren.

### III. Detaillieren - Geländerpfosten



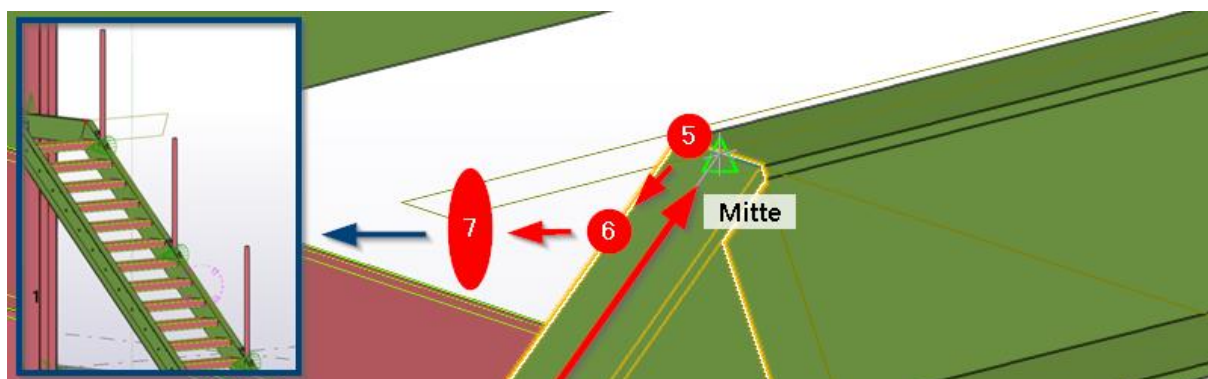
- Wiederholen Sie die Schritte (6) und (7) für den zweiten Treppenfuß.

#### 5.2 Geländerpfosten

Nachfolgend werden die Pfosten für die Geländer der Treppe und der Zwischenebene platziert.



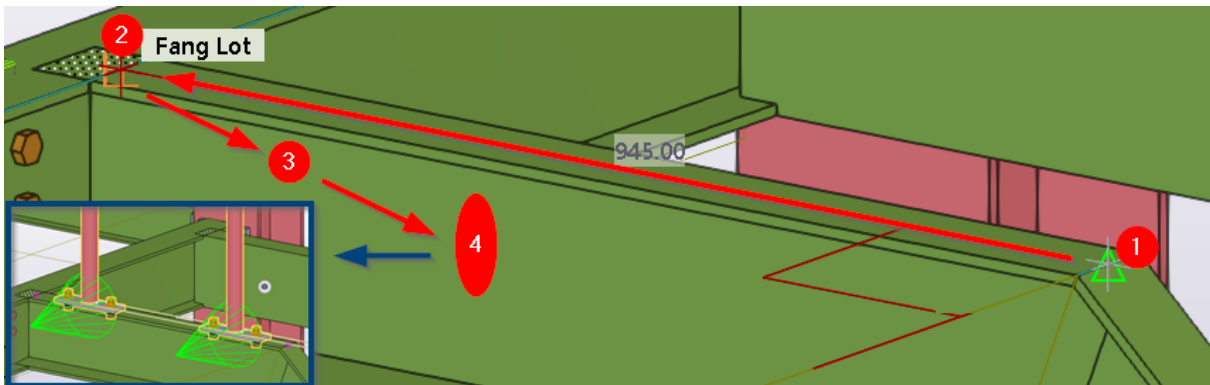
- Starten Sie die Komponente **Pfosten Typ 1 (S76)**. Sie verwenden die *standard*-Einstellungen.
- Picken Sie den unteren Mittelpunkt (*Mitte*) der rechten Treppenwange und anschließend den oberen Mittelpunkt (*Mitte*) der rechten Treppenwange.



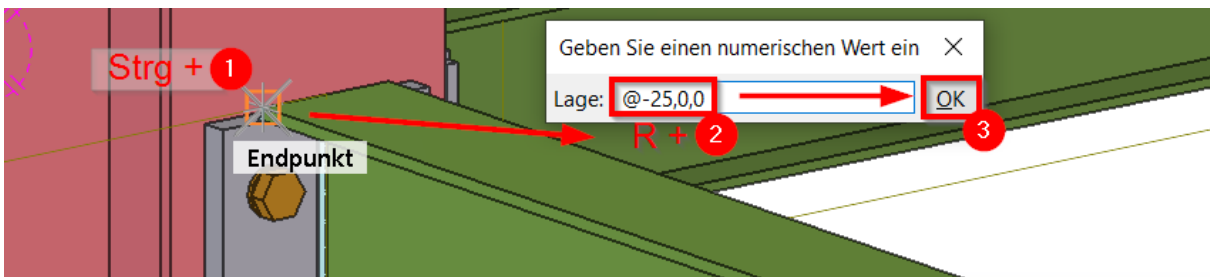
- Picken Sie die Treppenwange, um die Komponente S76 diesem Teil zuzuordnen.
- Bestätigen Sie die Eingabe durch Klicken der mittleren Maustaste. Die Pfosten werden erstellt.
- Wiederholen Sie die Schritte (4) bis (7) für die zweite Treppenwange. Der Befehl bleibt weiterhin aktiv.



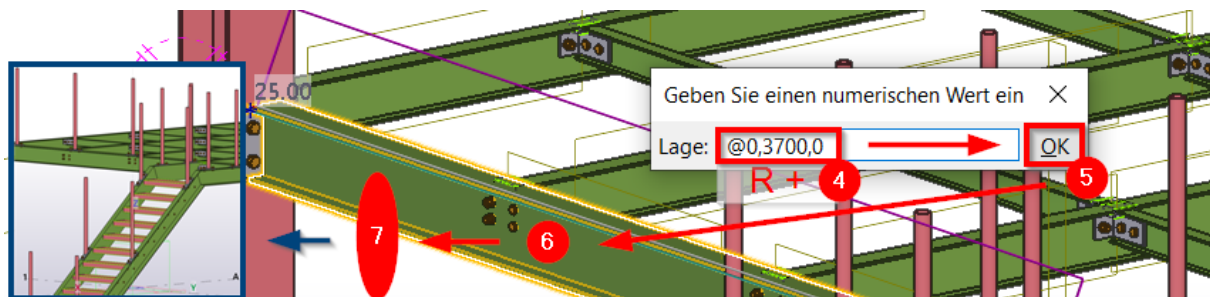
### III. Detaillieren - Geländerpfosten



- Picken Sie den Mittelpunkt des Treppenpodest-Trägers und anschließend den Lotfußpunkt (*Fang Lot*) an der äußeren Flanschkante des angrenzenden Hauptträgers.
- Selektieren Sie den Podest-Träger und drücken dann die mittlere Maustaste.
- Wiederholen Sie die Schritte (1) bis (4) für den zweiten Treppenpodest-Träger. Der Befehl bleibt weiterhin aktiv.



- Picken Sie mit gedrückter **Strg**-Taste den *Eckpunkt* des Hauptträgers in Achse B.
- Tippen Sie die **R**-Taste und geben Sie den Wert **-25,0,0** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.



- Tippen Sie erneut die **R**-Taste und geben Sie den Wert **0,3700,0** ein. Klicken Sie auf **OK**.



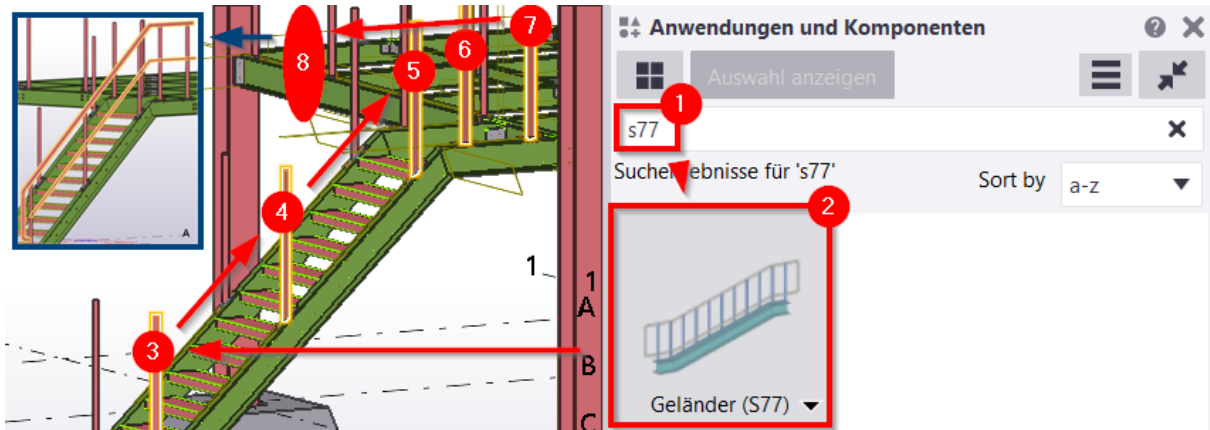
Mithilfe der **R**-Taste können Sie die Eingabe relativer Koordinaten starten. Dabei stellt der jeweils zuvor gepickte Punkt den Bezugspunkt der relativen Eingabe dar. Die Position des Mauszeigers spielt dabei keine Rolle.

- Picken Sie den zugehörigen Hauptträger und klicken Sie die mittlere Maustaste.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

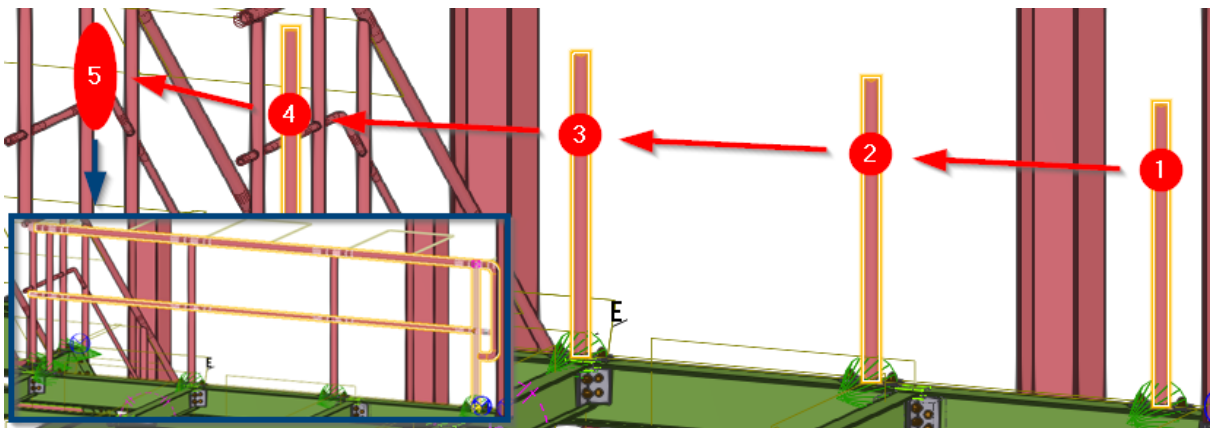
### III. Detaillieren - Handlauf und Knieleiste

#### 5.3 Handlauf und Knieleiste

In dieser Übung werden sowohl der Handlauf als auch die Knieleiste des Geländers platziert. Um die Rohre anschließend zu verbinden, werden Polyträger verlegt und deren *Eckschnitt* ausgerundet.

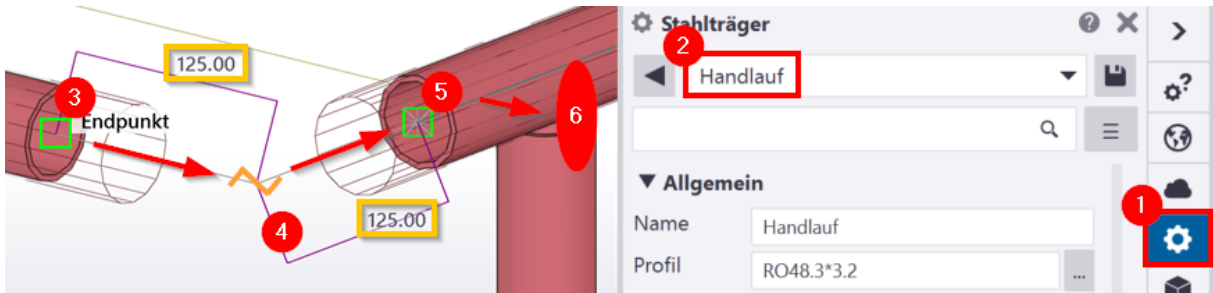


- Starten Sie die Komponente **Geländer (S77)**. Sie verwenden die *standard*-Einstellungen.
- Picken Sie die Geländerpfosten der rechten Treppenwange und des zugehörigen Podest-Träger.
- Klicken Sie die mittlere Maustaste, um die Eingabe zu bestätigen und das Geländer zu erstellen.
- Wiederholen Sie die Schritte (3) bis (8) für die Pfosten der linken Treppenwange und des Podest-Trägers. Der Befehl bleibt weiterhin aktiv.



- Picken Sie die Pfosten des anschließenden Hauptträgers und klicken Sie die mittlere Maustaste.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Wählen Sie im Menüband **Stahl > Träger > Polyträger**. *Polyträger* können im Gegensatz zu *Trägern* durch mehr als zwei Punkte definiert werden.

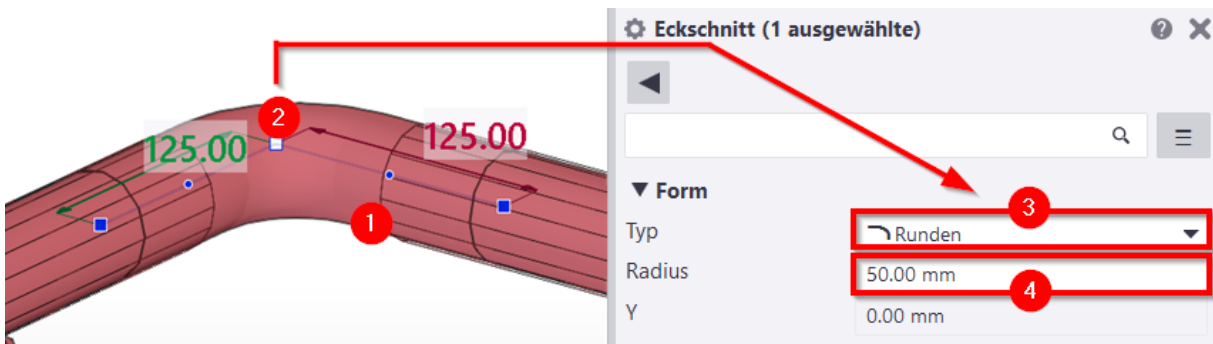
### III. Detaillieren - Handlauf und Knieleiste



- Öffnen Sie die Registerkarte **Einstellungen** in der Seitenleiste.
- Laden Sie die Einstellung **Handlauf** und picken Sie den *Endpunkt* des Treppen-Handlaufs.
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Fangpunkt **Frei**.
- Navigieren Sie *orthogonal* in negative **X**-Richtung und picken Sie den Punkt bei **125mm**.
- Picken Sie den *Endpunkt* des Zwischenebenen-Handlaufs und anschließend die mittlere Maustaste.

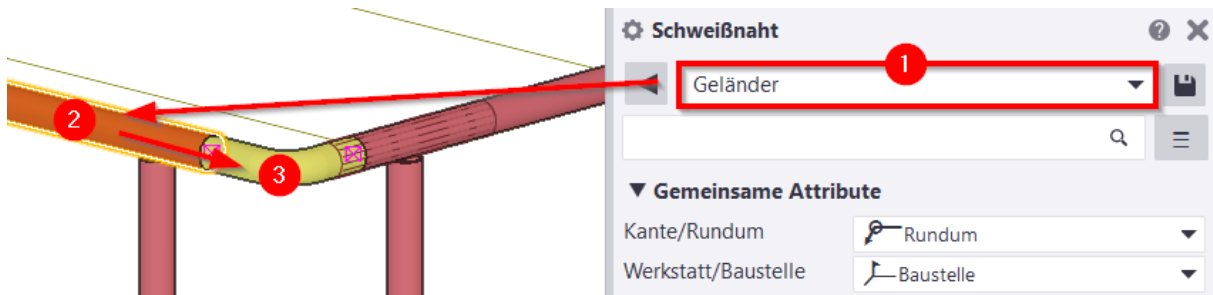


- Gehen Sie bei der Knieleiste analog vor. Der negative **X**-Abstand beträgt dabei **75mm**.

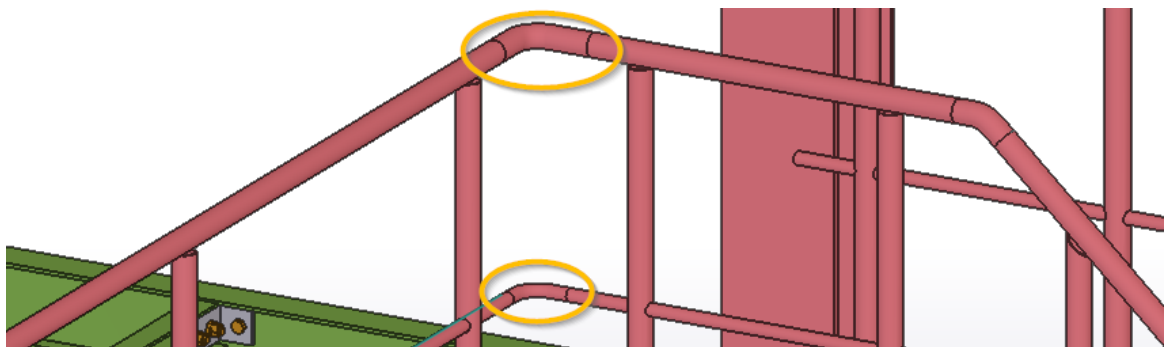


- Selektieren Sie das Handlauf-Verbindungsstück und picken Sie den *Eckpunkt*.
- Öffnen Sie die Registerkarte **Einstellungen** in der Seitenleiste.
- Wählen Sie für den *Typ* der *Form* **Runden** aus und geben Sie für den *Radius* den Wert **50** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern** oder tippen Sie die **Enter**-Taste.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang für das Verbindungsstück (Polyträger) der Knieleiste.
- Wählen Sie im Menüband **Stahl** > **Schweißnaht**.

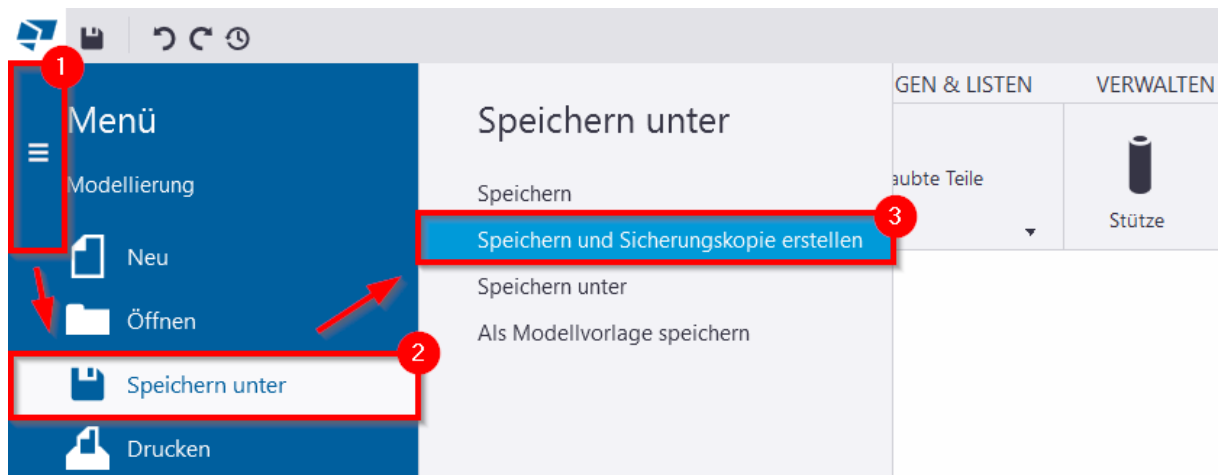
### III. Detaillieren - Handlauf und Knieleiste



- Laden Sie die Einstellung **Geländer** und picken Sie den Handlauf des Treppen-Geländers.
- Picken Sie den angrenzenden, soeben erstellten Polyträger.



- Wiederholen Sie die Schritte (2) und (3) sowohl für die andere Seite des Handlaufs als auch für beide Seiten des Knieleisten-Polyträgers. Alle Stoßflächen sind nun miteinander verbunden.



- Klicken Sie auf *Datei* > *Speichern unter* > **Speichern und Sicherungskopie erstellen**.

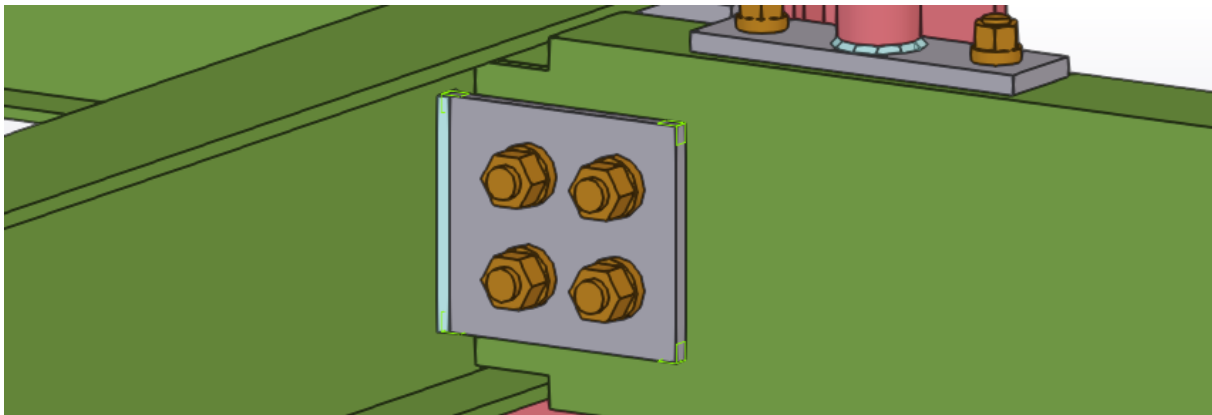
### III. Detaillieren - Schnittkörper

## 6 Manuelles Detaillieren

Im Folgenden werden die erforderlichen Grundlagen für das manuelle Erstellen von Stahlanschlüssen vermittelt. Anhand der Anschlusssituation Podest-Träger zu Hauptträger der Zwischenebene werden Schnittkörper, ein einfaches Fahnenblech, Schrauben und Schweißnähte erstellt.

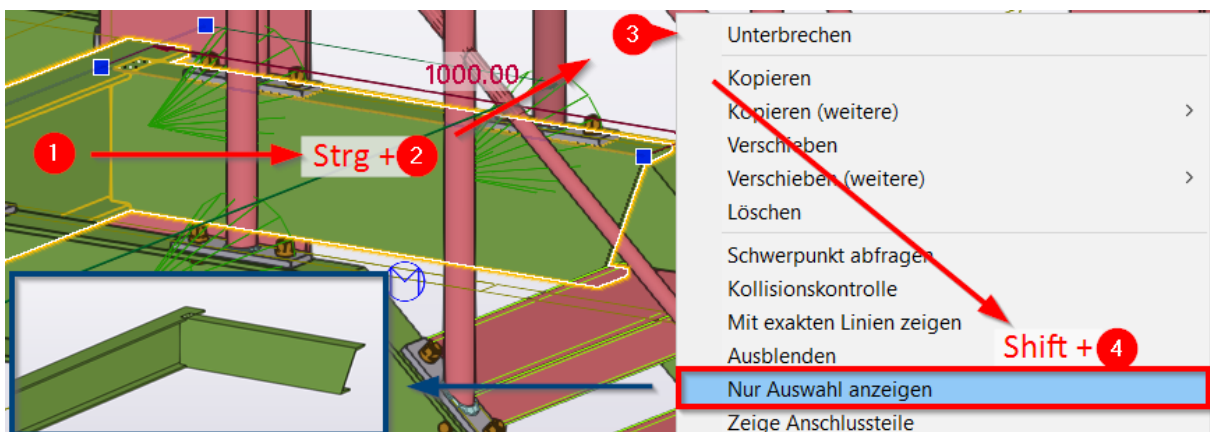
Lernziele:

- Verwenden verschiedener Schnittkörper für verschiedene Situationen
- Erstellen und anpassen von Polygonblechen
- Platzieren von Schrauben und Schweißnähten



### 6.1 Schnittkörper

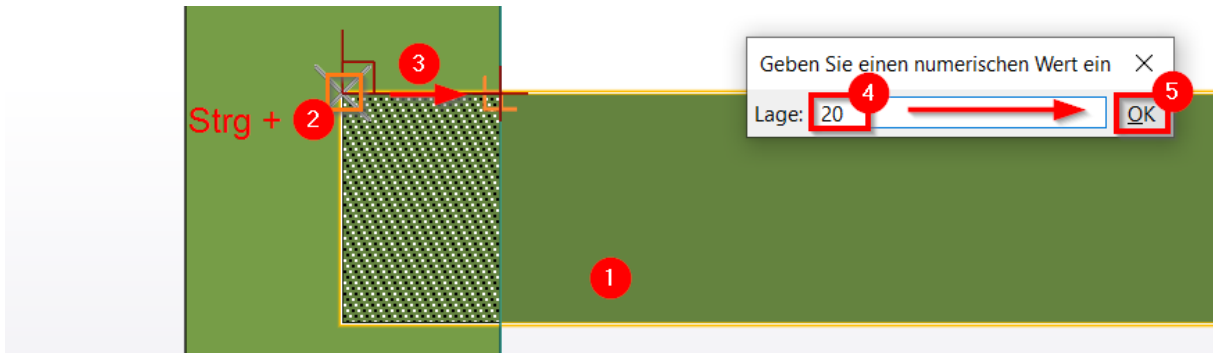
In dieser Übung wird zunächst ein Abstand zwischen den Trägern erzeugt. Anschließend werden Ausklinkungen mithilfe eines Polygonschnittes generiert.



- Selektieren Sie mit gedrückter **Strg**-Taste die rechte Wange des Treppenpodests und den angrenzenden Hauptträger der Zwischenebene.
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie mit gedrückter **Shift**-Taste den Befehl **Nur Auswahl Anzeigen**.
- Nutzen Sie die Tastenkombination **Strg+P**, um den Winkel der Ansicht in die Ebene zu wechseln.

### III. Detaillieren - Schnittkörper

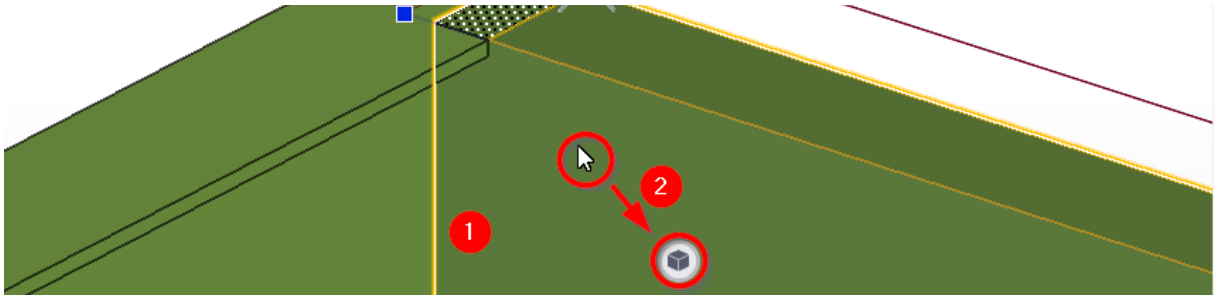
- Wählen Sie im Menüband *Bearbeiten* > **Anpassen an Linie** und klicken Sie den Podest-Träger.



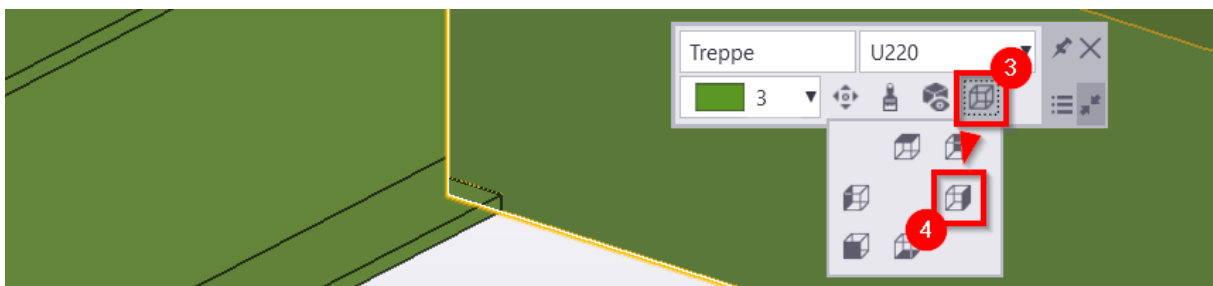
- Picken Sie mit gedrückter **Strg**-Taste den **Eckpunkt** der oberen Flanschkontur.
- Fangen Sie mit dem Mauszeiger einen Punkt, der in positiver **X**-Richtung liegt, tippen Sie den Wert **20** ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.



- Picken Sie den Lotfußpunkt (*Fang Lot*) in negativer **Y**-Richtung. Der Träger wird angepasst.
- Unterbrechen** Sie den Befehl.



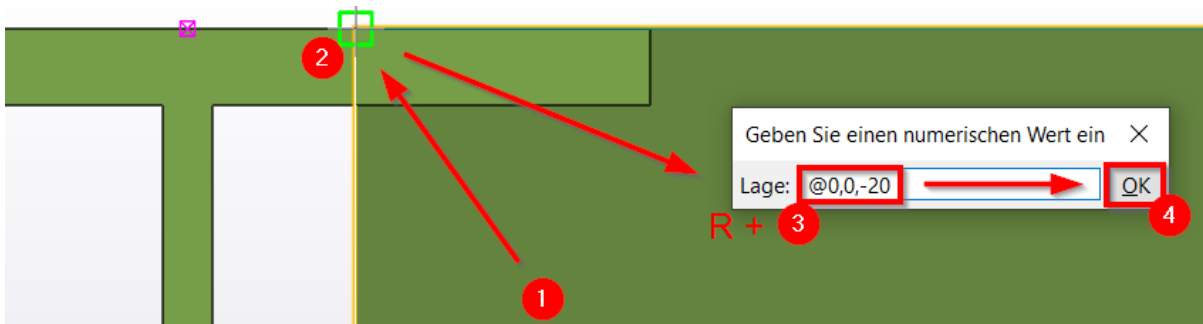
- Selektieren Sie den Podest-Träger und fahren Sie mit dem Mauszeiger über die **Kontextabhängige Symbolleiste**.



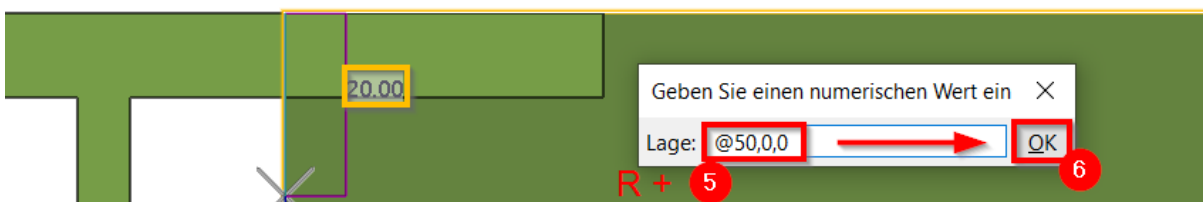
- Klicken Sie auf den Knopf **Ansichtswinkel** und anschließend auf das Symbol **Rechts**.

### III. Detaillieren - Schnittkörper

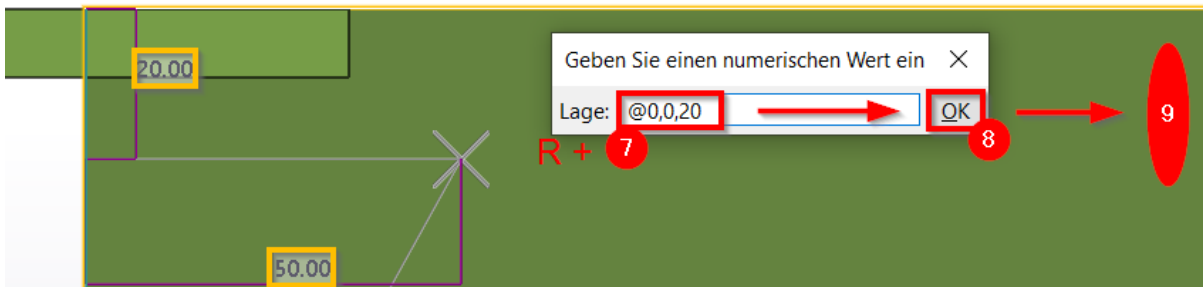
- Wählen Sie im Menüband *Bearbeiten* > **Schneiden an Polygon**.



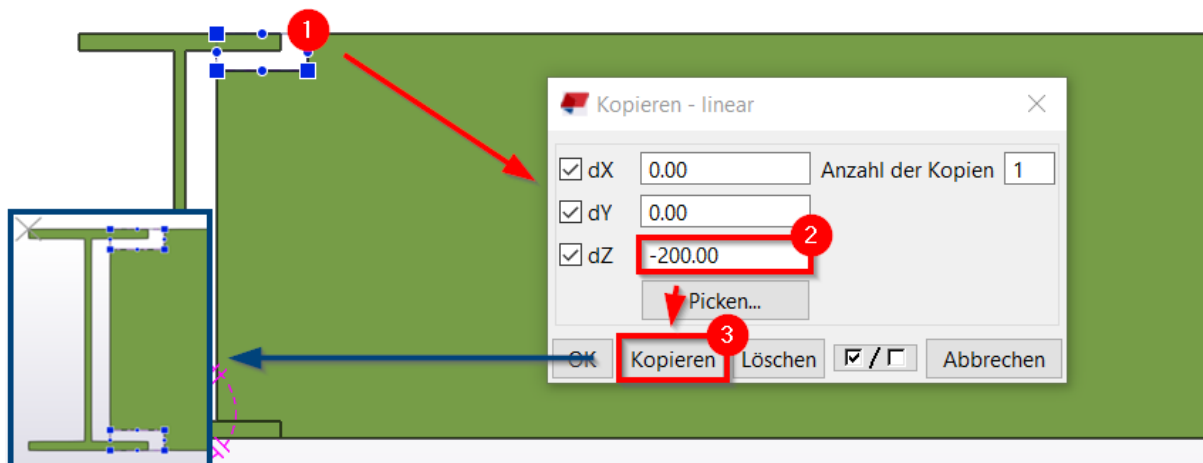
- Picken Sie den Podest-Träger, um ihn als das zu schneidende Objekt auszuwählen.
- Picken Sie die obere Kontur des Podest-Trägers, um den Startpunkt des Polygons zu definieren.
- Tippen Sie die **R**-Taste, tippen Sie hinter dem @-Zeichen **0,0,-20** ein und klicken Sie auf **OK**.



- Tippen Sie erneut die **R**-Taste, tippen Sie **50,0,0** ein und klicken Sie auf **OK**.

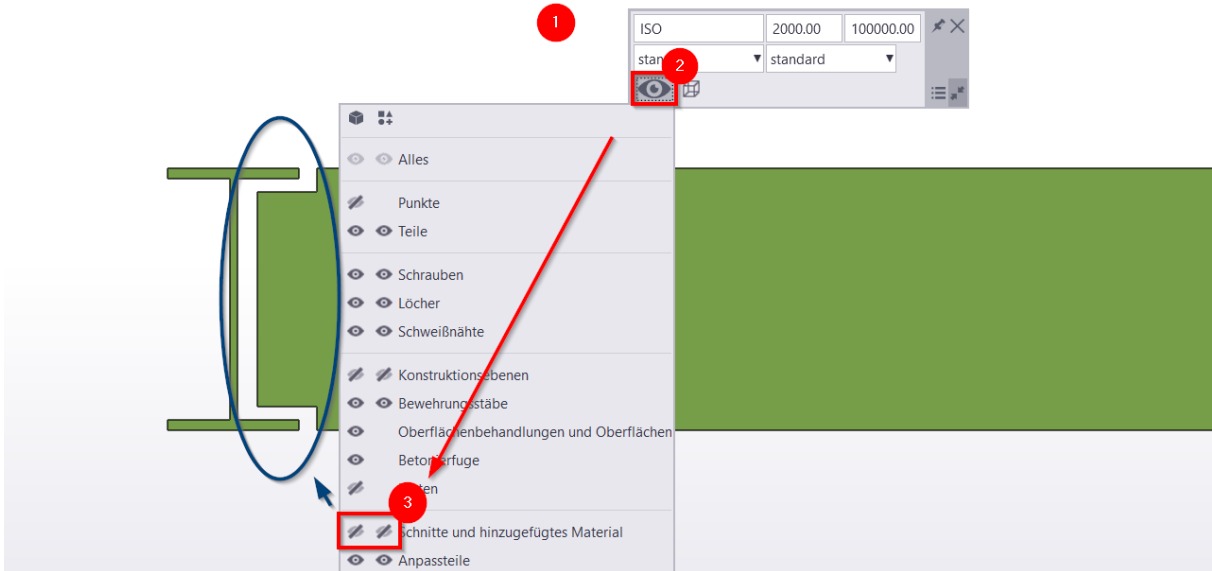


- Tippen Sie erneut die **R**-Taste, tippen Sie **0,0,20** ein und klicken Sie auf **OK**.
- Schließen Sie das Polygon, indem Sie die mittlere Maustaste klicken. Der Schnittkörper wird erstellt.



### III. Detaillieren - Fahnenblech

- Selektieren Sie den strichliert dargestellten Schnittkörper.
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Kopieren (weiter) > Linear....*
- Tragen Sie für *dZ* den Wert **-200** ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Kopieren**.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

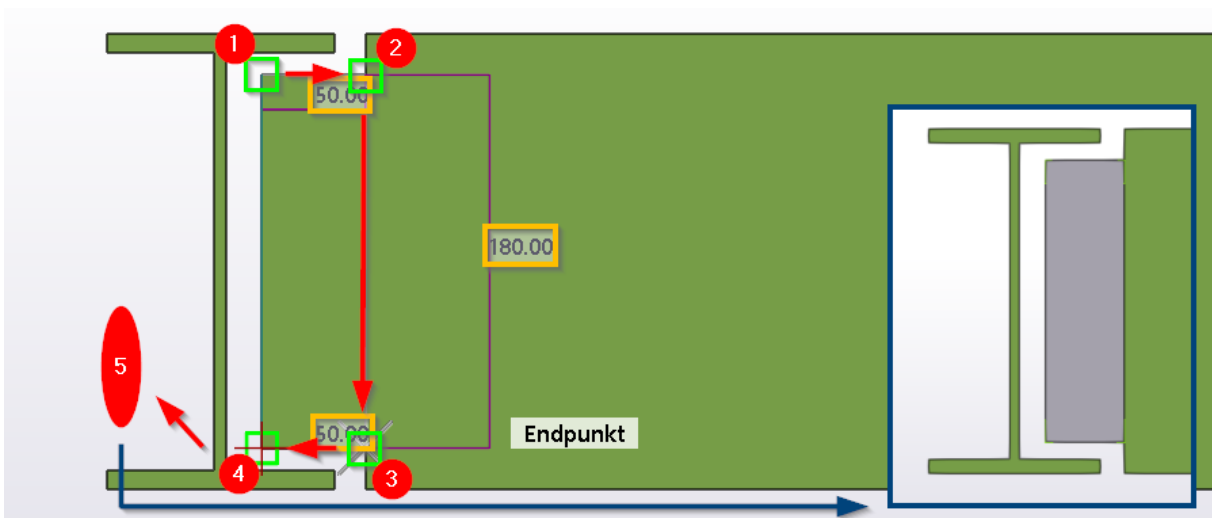


- Selektieren Sie die Ansicht. Sie wird gelbfarben umrandet.
- Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die **Kontextabhängige Symbolleiste** und klicken Sie auf den Knopf **Sichtbarkeit der Objekttypen**.
- Deaktivieren Sie die Sichtbarkeit für **Schnitte und hinzugefügtes Material**.

#### 6.2 Fahnenblech

Nachfolgend wird das Fahnenblech Modelliert und mithilfe der *direkten Änderung* angepasst.

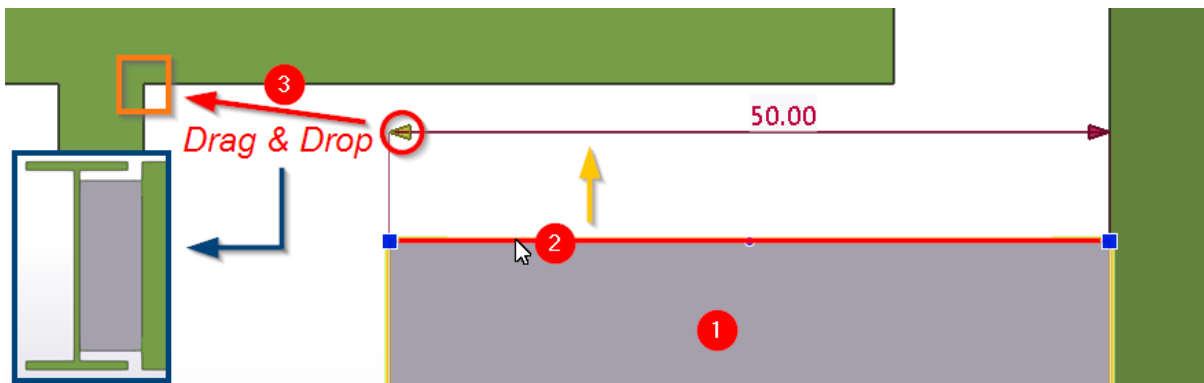
- Wählen Sie im Menüband **Stahl > Blech**. Sie verwenden die *standard*-Einstellungen.



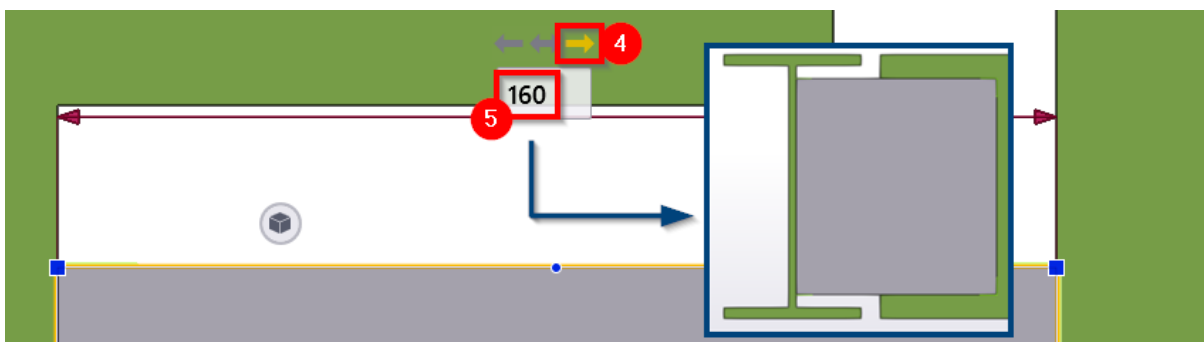


### III. Detaillieren - Fahnenblech

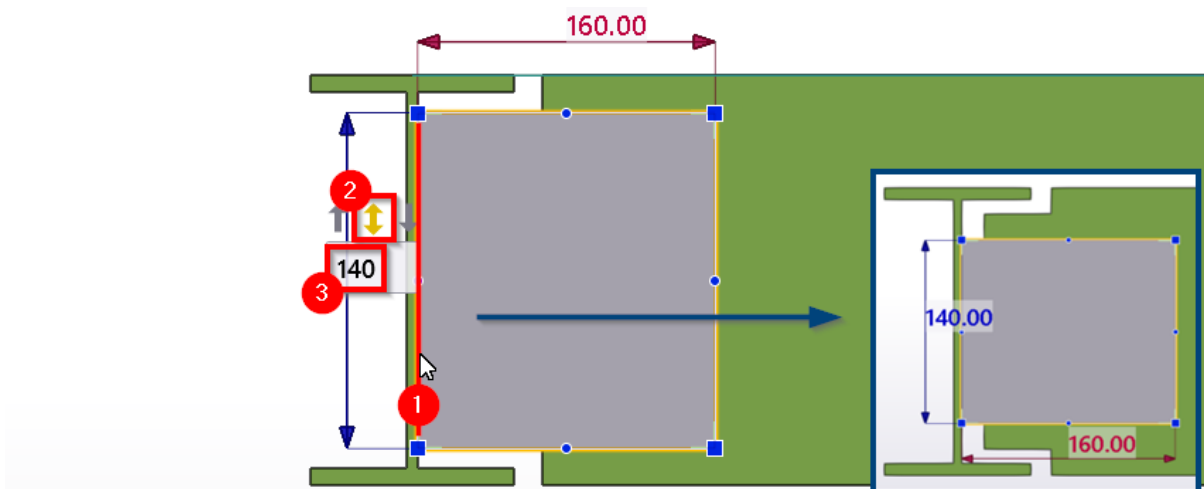
- Picken Sie die *Eckpunkte* des soeben ausgeschnittenen Stegs im Uhrzeigersinn und bestätigen Sie die Eingabe durch klicken der mittleren Maustaste. Das Fahnenblech wird erstellt.



- Selektieren Sie das soeben erstellte Fahnenblech und fahren Sie mit dem Mauszeiger über die obere horizontale Blechkontur. Die relevante Bemaßung (50.00) wird angezeigt.
- Verschieben Sie die linke Bemaßungspfeilspitze per *Drag & Drop* an die Stegkontur.



- Selektieren Sie die obere relevante Bemaßung (67.05), wählen Sie den rechten Pfeil aus und tragen Sie den Wert **160** in das Bemaßungsfeld ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe durch Tippen der **Enter**-Taste.



- Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die linke vertikale Kante des selektierten Fahnenblechs und selektieren Sie die vertikale Bemaßung (180.00).

### III. Detaillieren - Schrauben und Schweißnähte

- Wählen Sie den beidseitigen Pfeil aus und tragen Sie den Wert **140** in das Bemaßungsfeld ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe durch Klicken in die Ansicht oder durch Tippen der **Enter**-Taste.

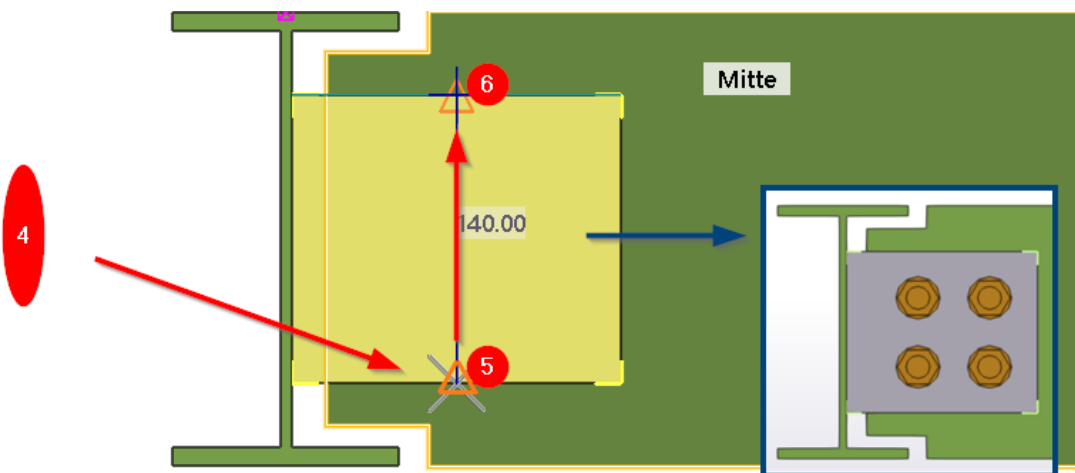
#### 6.3 Schrauben und Schweißnähte

Für den Kraftschluss werden der Verbindung Schrauben und Schweißnähte zugeordnet.

- Wählen Sie im Menüband *Stahl* > **Schraube** und laden Sie die Einstellung **Podest-Träger**.

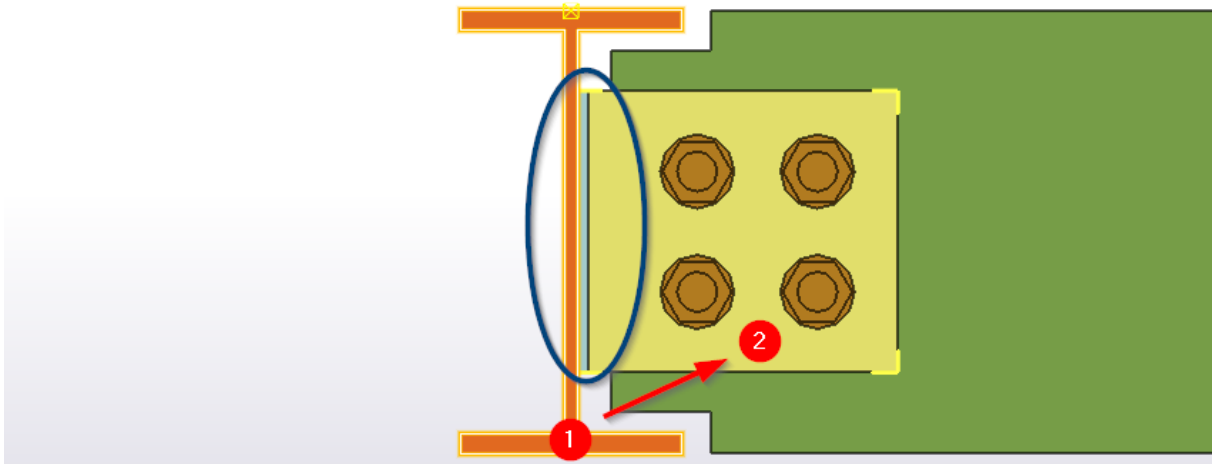


- Picken Sie den Podest-Träger und anschließend das soeben modifizierte Fahnenblech. Der Podest-Träger leuchtet orange auf (**Hauptteil**) und das Fahnenblech erscheint temporär gelb (**Nebenteil**).

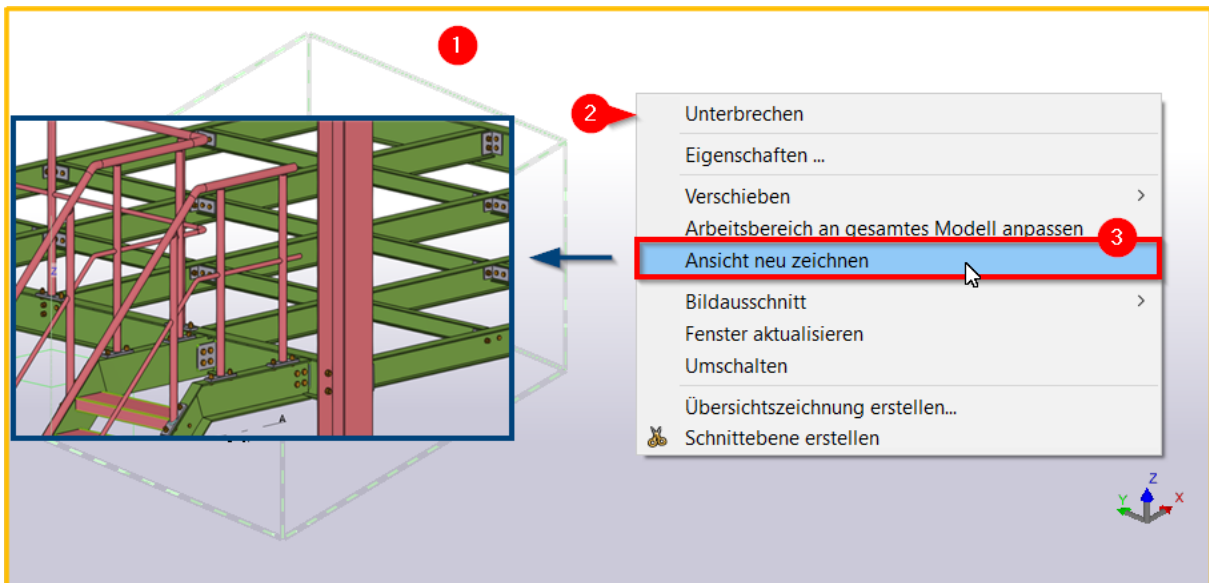


- Klicken Sie die mittlere Maustaste, um das Hinzufügen von Nebenteilen abzuschließen.
- Picken Sie den Mittelpunkt (*Fang Mitte*) der unteren Blechkontur und anschließend den Mittelpunkt (*Fang Mitte*) der oberen Blechkontur, um die Verlegerichtung zu definieren.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Wählen Sie im Menüband *Stahl* > **Schweißnaht**. Sie verwenden die *standard*-Einstellungen.

### III. Detaillieren - Schrauben und Schweißnähte



- Picken Sie den Hauptträger (**Hauptteil**) und anschließend das Fahnenblech (**Nebenteil**). Die Schweißnaht wird erstellt.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Selektieren Sie die Ansicht, klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl **Ansicht neu zeichnen**. Die zuvor ausgeblendeten Teile werden nun wieder dargestellt.



- Modellieren Sie zur Übung den gleichen Anschluss an dem zweiten Podest-Träger.
- **Speichern** Sie das Modell.

Das Modell ist nun vollständig detailliert und bereit für verschiedene Modellexporte.

# IV. LEKTION

## Exportieren

## IV. Exportieren - Positionieren und Abfragen

### 7 Exporte aus dem Modell

In dieser Übung werden diverse Exporte aus dem fertigen Modell abgeleitet. Hierfür werden Sie zunächst alle Teile positionieren und die Projekteigenschaften pflegen, sodass die darauffolgenden Exporte eindeutig zuzuordnen sind. Sie werden die Kernfunktionen des Zeichenbereichs sowie des *Dokument-Managers* kennenlernen und mit dem Abschluss dieser Übung über Pläne im PDF-Format verfügen. Außerdem exportieren Sie das Modell im IFC4-Format, erstellen eine Visualisierung im PNG-Format für den Bauherrn und geben das Modell mit Trimble Connect für Projektbeteiligte frei.

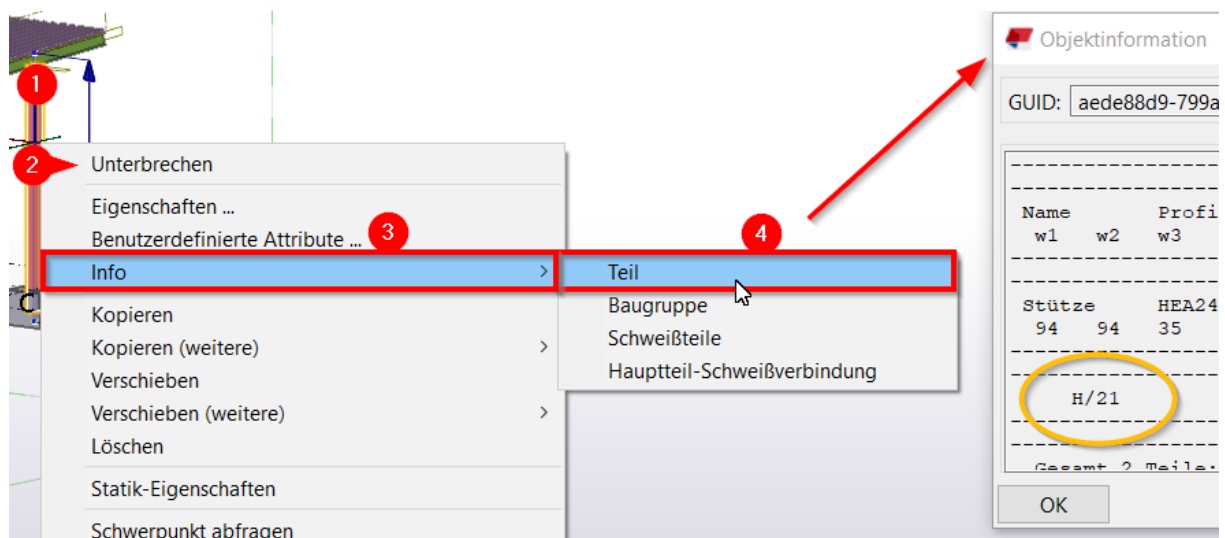
Lernziele:

- Positionieren der Bauteile
- Einfügen von Projekteigenschaften
- Erstellen von Listen
- Erstellen und Ausgeben von Plänen
- IFC-Export des Modells
- Erstellen von Projektbilder mit dem *Trimble Connect Visualizer*
- Modellfreigabe mit *Trimble Connect*

#### 7.1 Positionieren und Abfragen

In dieser Übung werden Teilpositionen gemäß den voreingestellten Regeln vergeben.

- Wählen Sie im Menüband *Zeichnungen & Listen > Positionierung starten > Veränderte Objekte Positionieren*.

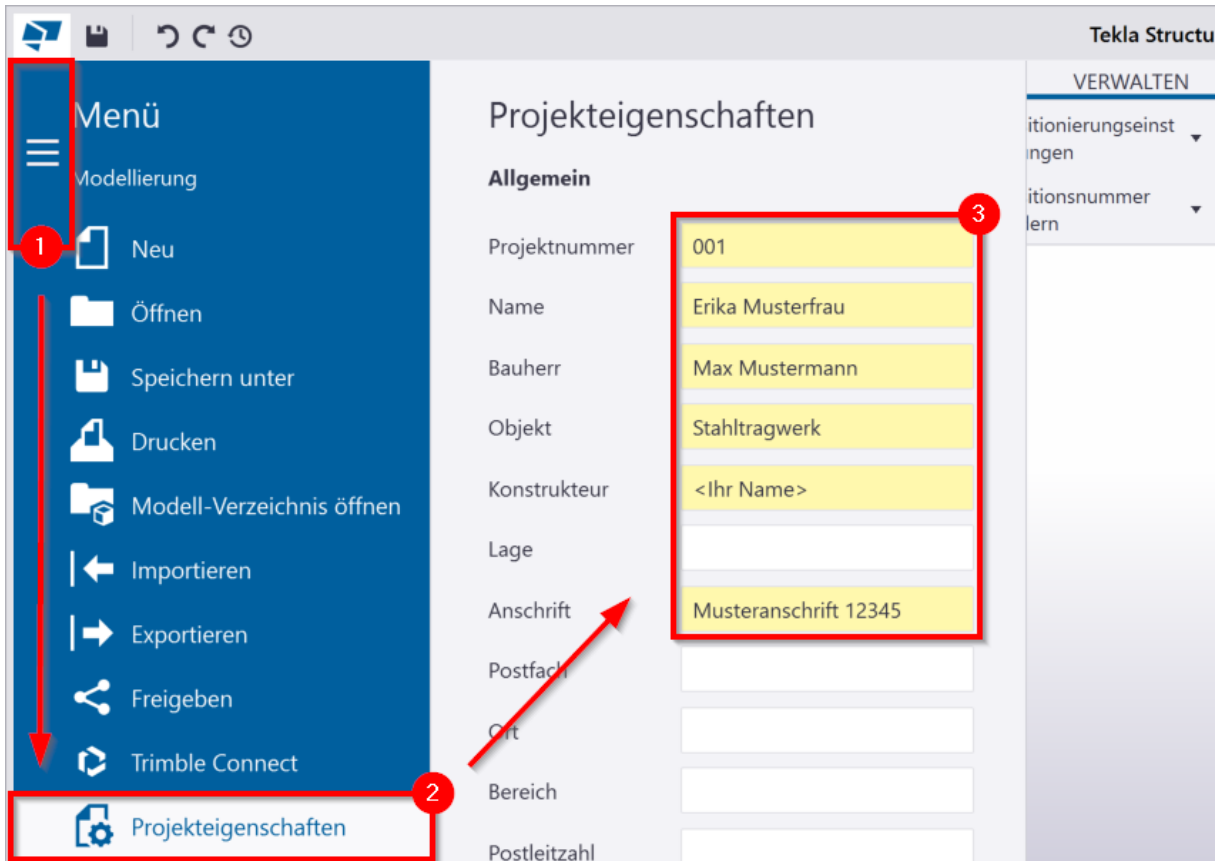


- Selektieren Sie die Stütze **D/4**, klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie *Info > Teil*. Sie können die Positionsnummer von jedem Teil auf diese Weise abfragen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

## IV. Exportieren - Projekteigenschaften

### 7.2 Projekteigenschaften

Nachfolgend werden die Projekteigenschaften eingetragen, sodass diese auf den anschließend exportierten Dokumenten wie gewünscht dargestellt werden.



- Öffnen Sie das **Datei-Menü** und klicken Sie auf den Reiter **Projekt-eigenschaften**.
- Tragen Sie beliebige *Projekt-eigenschaften* ein.
- Klicken Sie am unteren Ende des Menüs auf die Schaltfläche **Ändern**.
- Klicken Sie in den Modellbereich, um das Menü zu schließen.

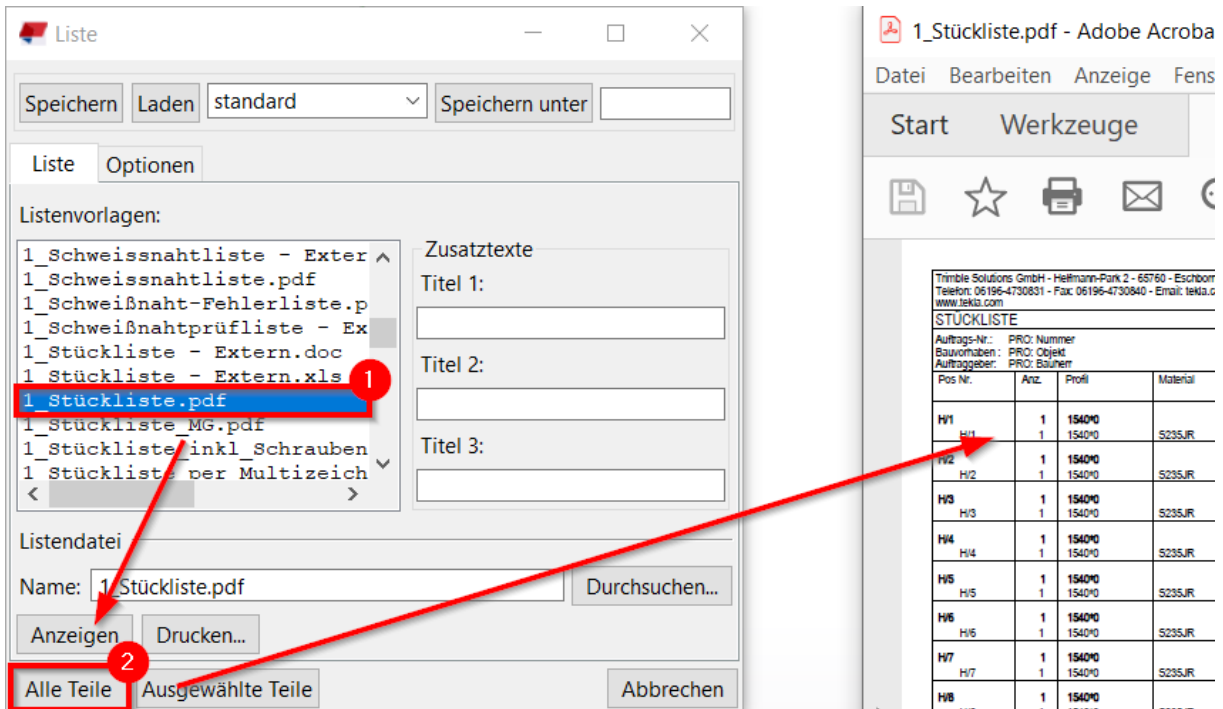
### 7.3 Listen

In dieser Übung wird eine der voreingestellten Stücklisten im PDF-Format exportiert.



- Wählen Sie im Menüband *Zeichnungen & Listen* > **Listen**. Das Dialogfenster *Liste* öffnet sich.

## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren

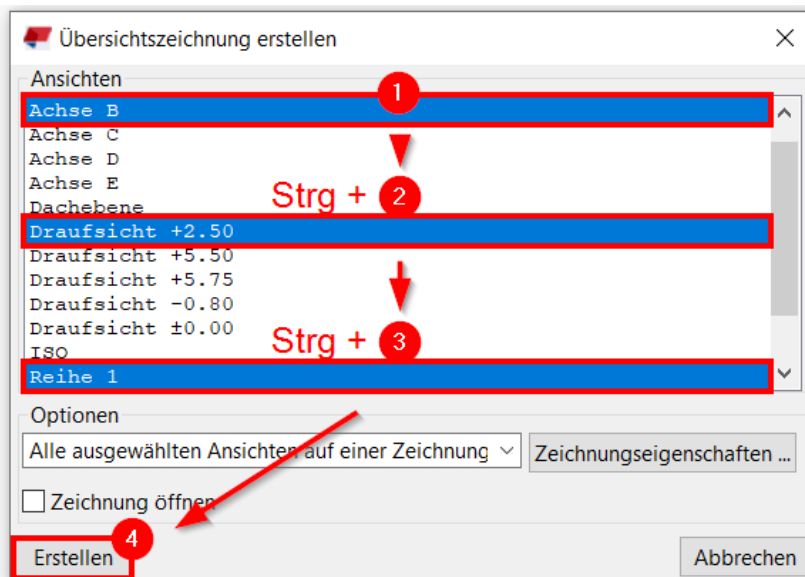


- Selektieren Sie die Listenvorlage **1\_Stückliste.pdf** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Teile**. Die *Stückliste* wird erstellt und im PDF-Viewer geöffnet.

### 7.4 Plan erstellen, anpassen und exportieren

In dieser Übung wird ein Übersichtsplan mit mehreren Ansichten erstellt. Dabei werden Kernfunktionen des Zeichenbereichs geschult und der Plan anschließend im PDF-Format exportiert.

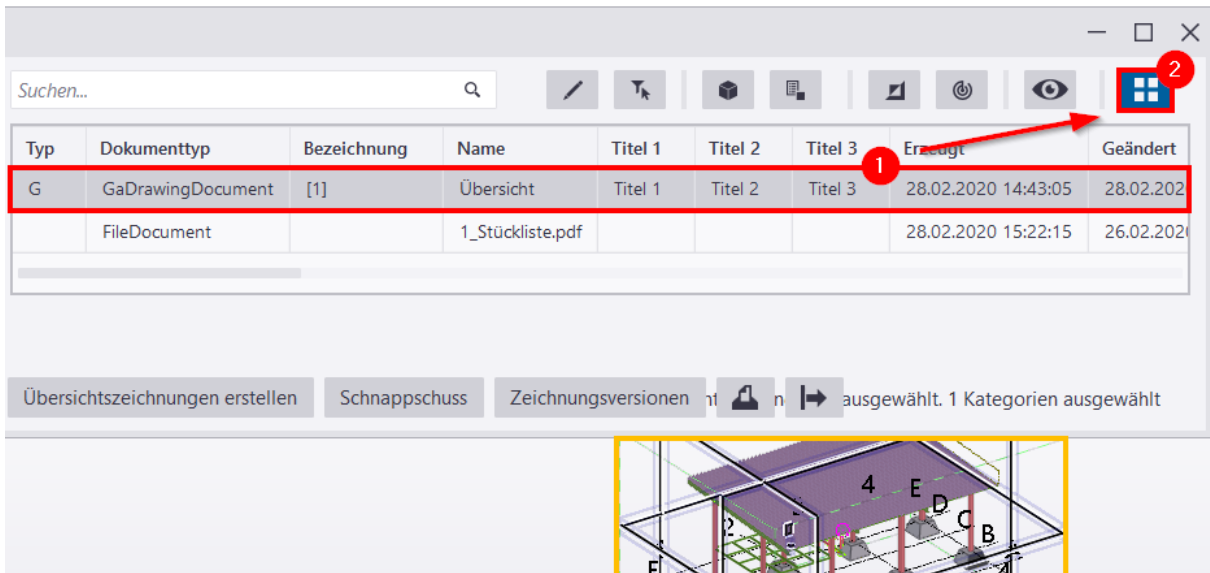
- Selektieren Sie die Ansicht, klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl **Übersichtszeichnung erstellen**. Das Dialogfenster *Übersichtszeichnung erstellen* öffnet sich.



- Selektieren Sie mit gedrückter **Strg**-Taste die Ansichten **Achse B**, **Draufsicht +2.50** und **Reihe 1**.

## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren

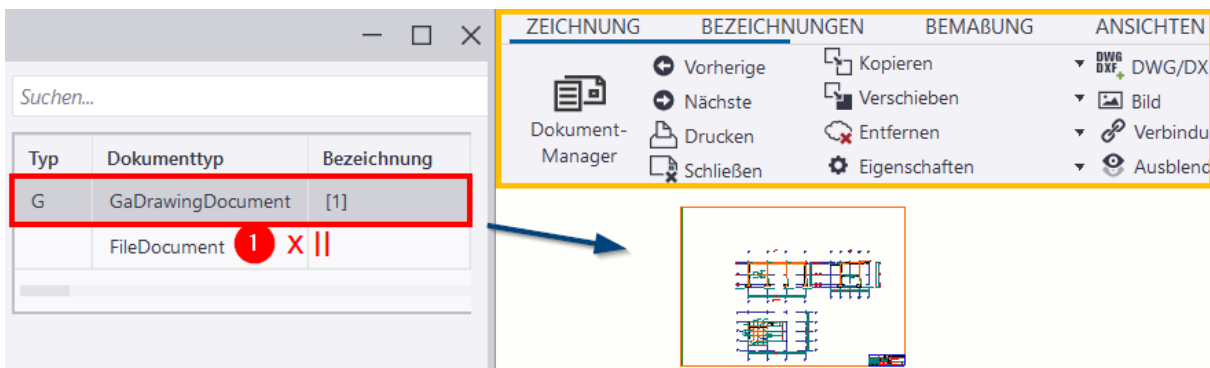
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**. Die selektierten Ansichten werden im Hintergrund auf einer Zeichnung platziert.
- Wählen Sie im Menüband *Zeichnungen & Listen* > **Dokument-Manager**.



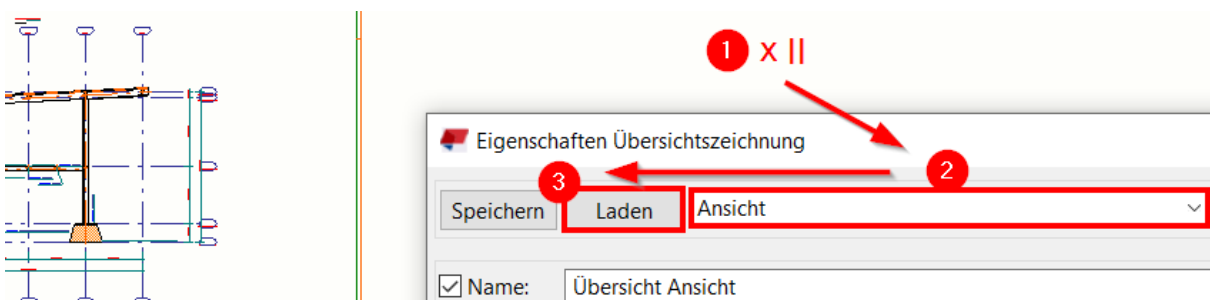
- Selektieren Sie die soeben erstellte Übersichtszeichnung und klicken Sie auf den Knopf **Zeichnungsansichten im Modell für ausgewählte Zeichnungen einblenden**.



In der Modellansicht werden nun alle Ansichtsebenen mit der jeweiligen Ansichtsrichtung dargestellt. Sie können diese sowohl im Modell als auch im Zeichenbereich nach Belieben anpassen.



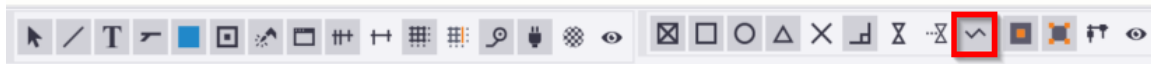
- Doppelklicken Sie im Dialogfenster *Dokument-Manager* die selektierte Übersichtszeichnung. Der Zeichenbereich mit eigenem Menüband und eigenen Funktionen öffnet sich.





## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren

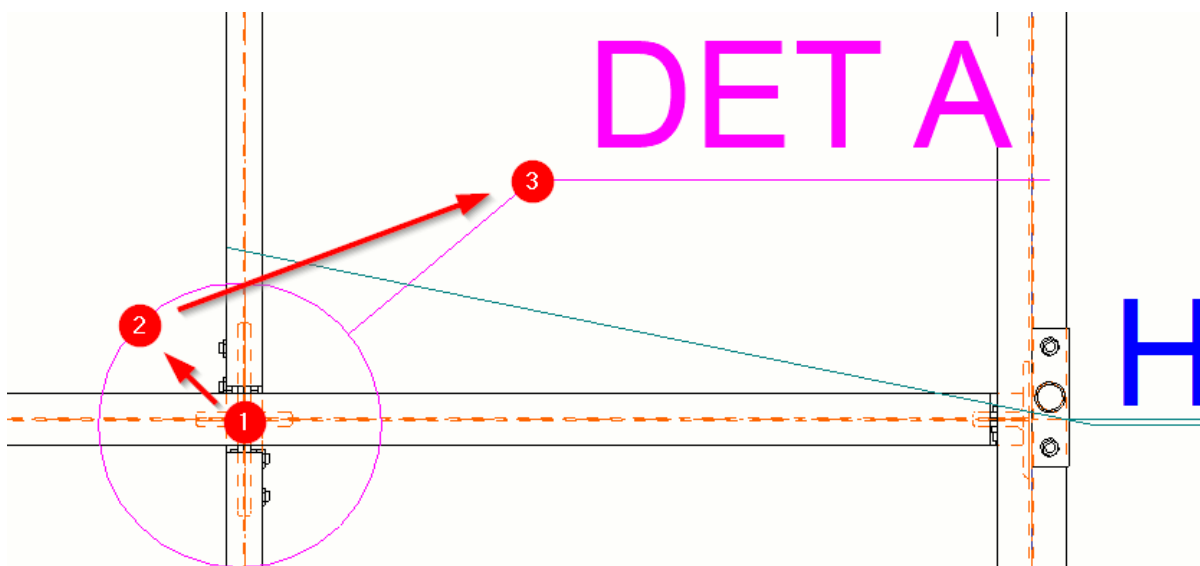
- Doppelklicken Sie in den „Hintergrund“ des Zeichenbereichs. Das Dialogfenster *Eigenschaften Übersichtszeichnung* öffnet sich.
- Wählen Sie die Voreinstellung **Ansicht** aus der Liste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern**. Die Darstellung der Zeichnung passt sich an.
- Schließen Sie das Dialogfenster *Eigenschaften Übersichtszeichnung*.
- Aktivieren Sie die Fangfunktion **Fang freien Punkt**.



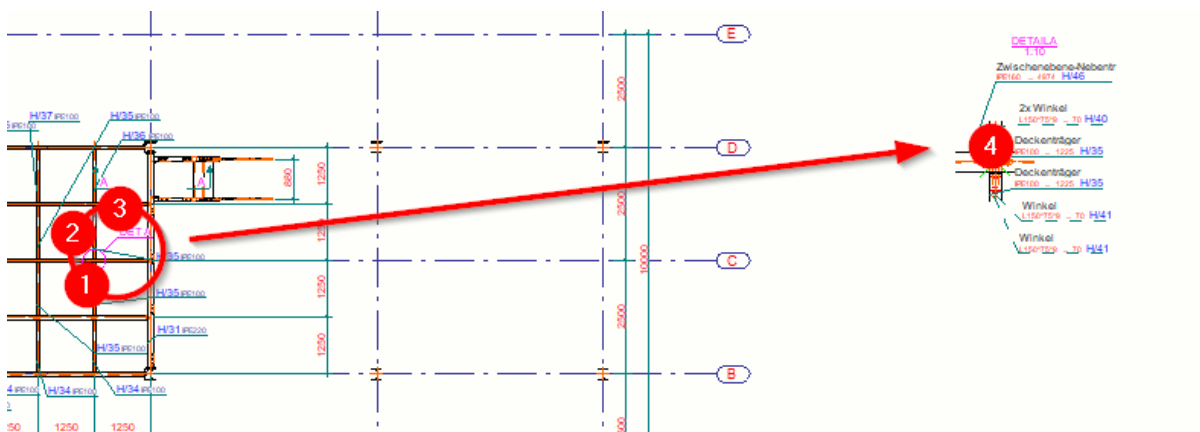
- Tippen Sie die Taste **O**, um den Orthomodus einzuschalten. In der Fußzeile erscheint das Orthomodus-Symbol.



- Wählen Sie im Menüband *Ansichten* > **Detail-Ansicht**.

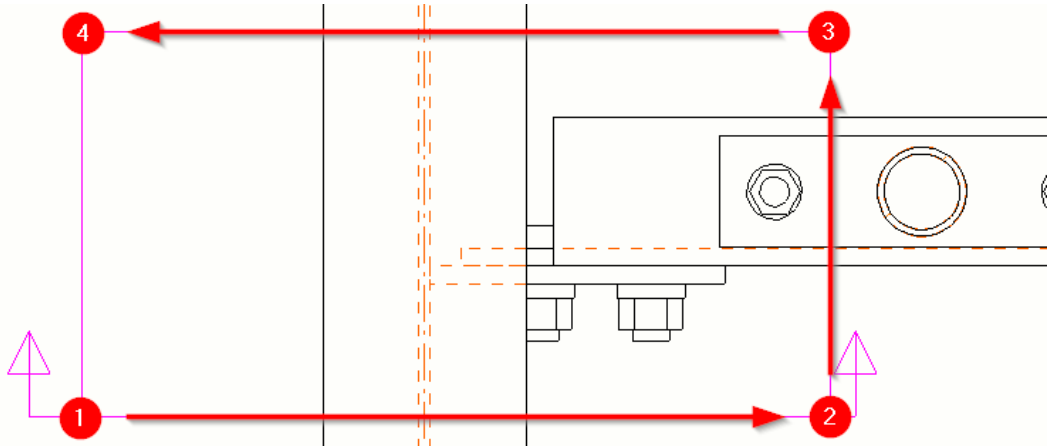


- Picken Sie den Mittelpunkt des Details (Zweiseitiger Winkel in der Zwischenebene), definieren Sie den Radius der Detail-Ansicht und platzieren Sie anschließend die Bezeichnung des Details.



## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren

- Platzieren Sie die Detailansicht im freien Bereich der Zeichnung.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Wählen Sie im Menüband *Ansichten* > **Schnittansicht**. Sie fertigen eine Schnittansicht von dem manuell erstellten Anschluss am Podest-Träger an.

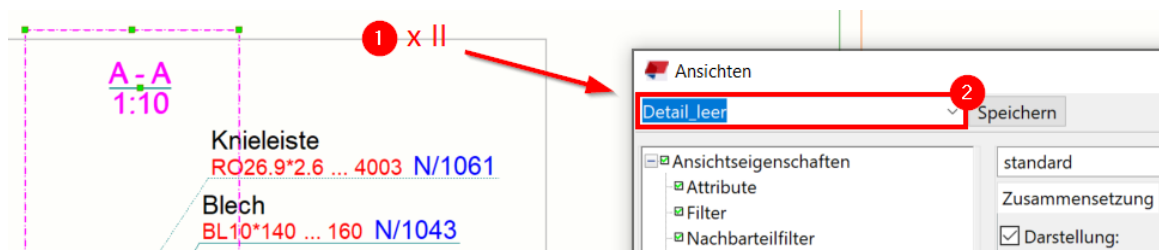


- Klicken Sie zunächst zwei Punkte (1) & (2), um die Ansichtsrichtung zu definieren.
- Der dritte Klick (3) definiert die Ansichtstiefe sowie die rechte Außenkante der Ansichtsbreite.
- Der vierte Klick (4) definiert die linke Außenkante der Ansichtsbreite.
- Der fünfte Klick (5) definiert die Platzierung der Schnittansicht. Picken Sie hierfür einen freien Bereich in der Zeichnung. Die Schnittansicht wird platziert.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.



Sie können die Ansichten auch anhand von Referenzpunkten eindeutig auszurichten. Hierfür selektieren Sie die Ansicht, klicken die rechte Maustaste und wählen den Befehl **An horizontaler/vertikaler Linie ausrichten**. Picken Sie den auszurichtenden Punkt der auszurichtenden Ansicht und abschließend den Zielpunkt der Ausrichtung.

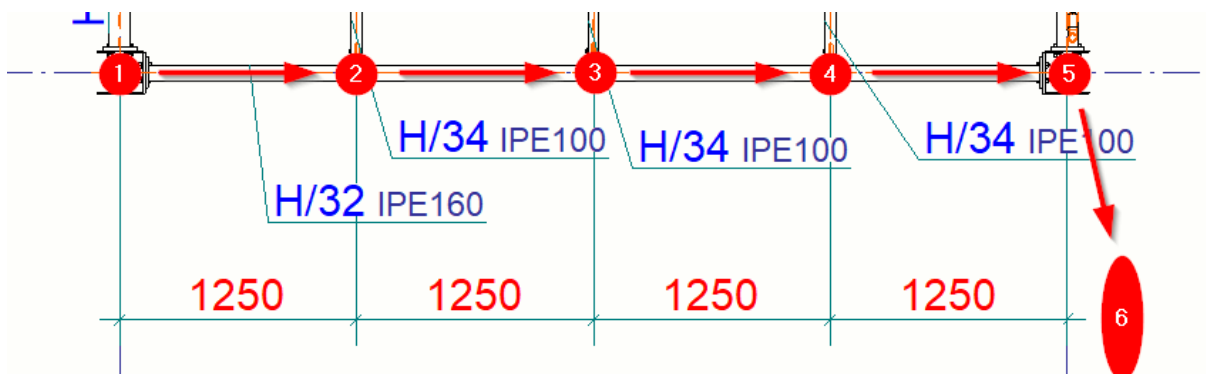
- Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Schnittansicht und doppelklicken Sie den grauen Rahmen der Schnittansicht. Das Dialogfenster *Ansichten* öffnet sich.



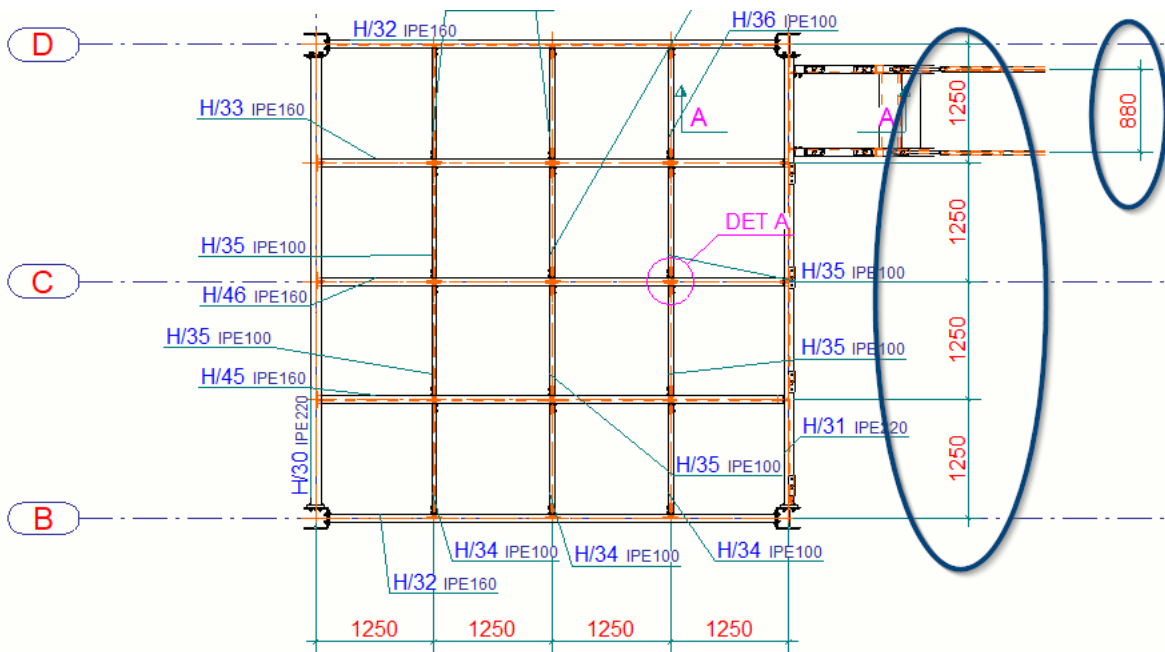
- Wählen Sie die Einstellung **Detail\_leer** aus der Liste aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern** und schließen Sie das Dialogfenster *Ansichten*.
- Selektieren Sie die Schnittansicht, indem Sie mit dem Mauszeiger über die Ansicht fahren und den grauen Rahmen picken. (1. Klick)

## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren

- Verschieben Sie die Schnittansicht per *Drag & Drop* an die gewünschte Position. (2. Klick)
- Wählen Sie im Menüband *Bemaßung* > **Horizontal**.

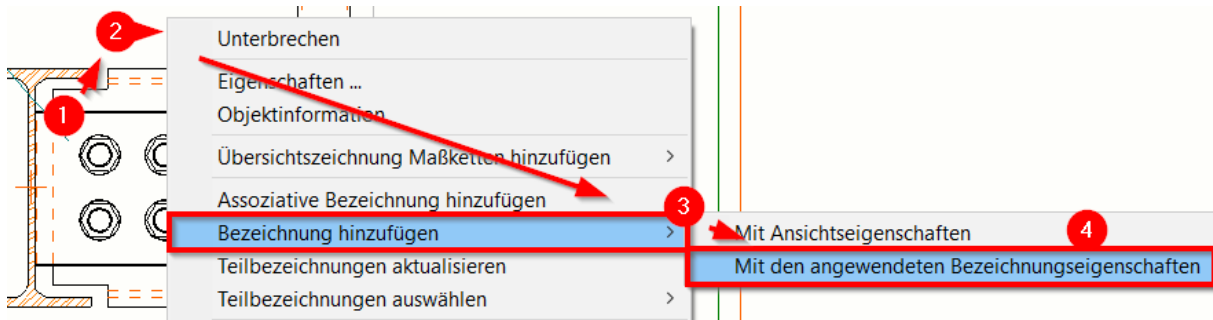


- Picken Sie die Achsen der Deckenträger in der Zwischenebene.
- Schließen Sie die Bemaßung durch Klicken der mittleren Maustaste ab. Dabei wird die Bemaßungskette vertikal unter Berücksichtigung eines freien Platzes auf der Seite der Mausposition beim Klicken der mittleren Maustaste (6) ausgerichtet.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Wählen Sie im Menüband *Bemaßung* > **Vertikal** und bemaßen Sie die vertikalen Achsabstände der Nebenträger in der Zwischenebene.

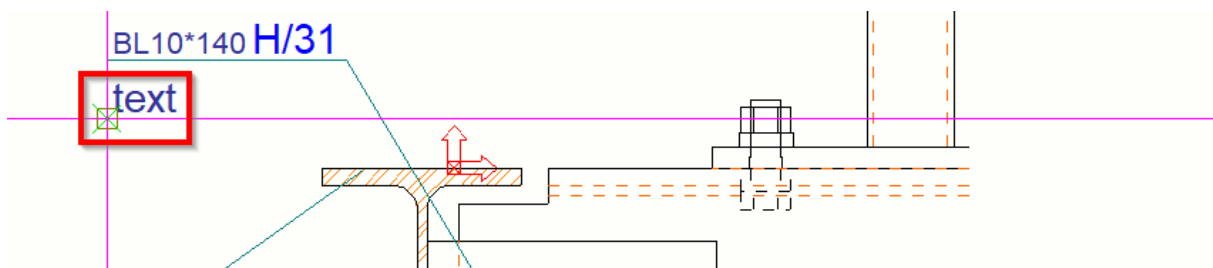


- Bestätigen Sie die Eingabe durch Klicken der mittleren Maustaste.
- Wiederholen Sie den Vorgang für die Treppenwangen.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.
- Selektieren Sie das Fahnenblech in der *Schnittansicht A-A*, indem Sie die Teilkante picken.

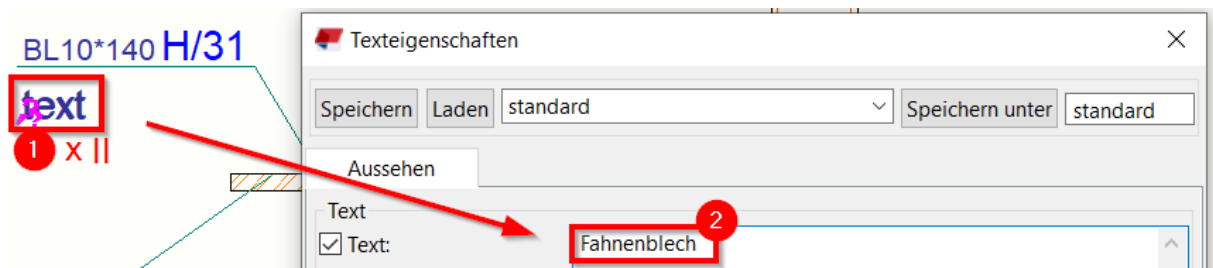
## IV. Exportieren - Plan erstellen, anpassen und exportieren



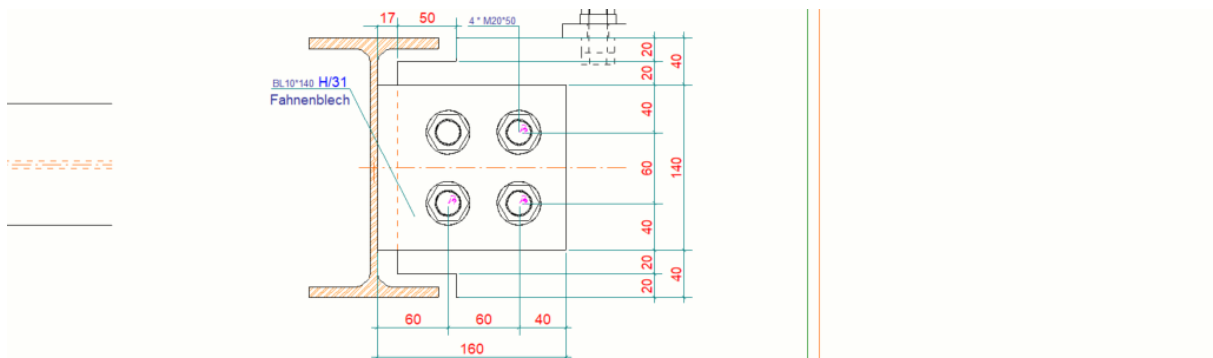
- Klicken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Befehl *Bezeichnung hinzufügen* > **Mit den angewendeten Bezeichnungseigenschaften**.



- Wählen Sie im Menüband *Bezeichnungen* > **Text** und platzieren Sie das Textfeld unterhalb der soeben eingefügten Bezeichnung des Fahnenblechs.
- **Unterbrechen** Sie den Befehl.

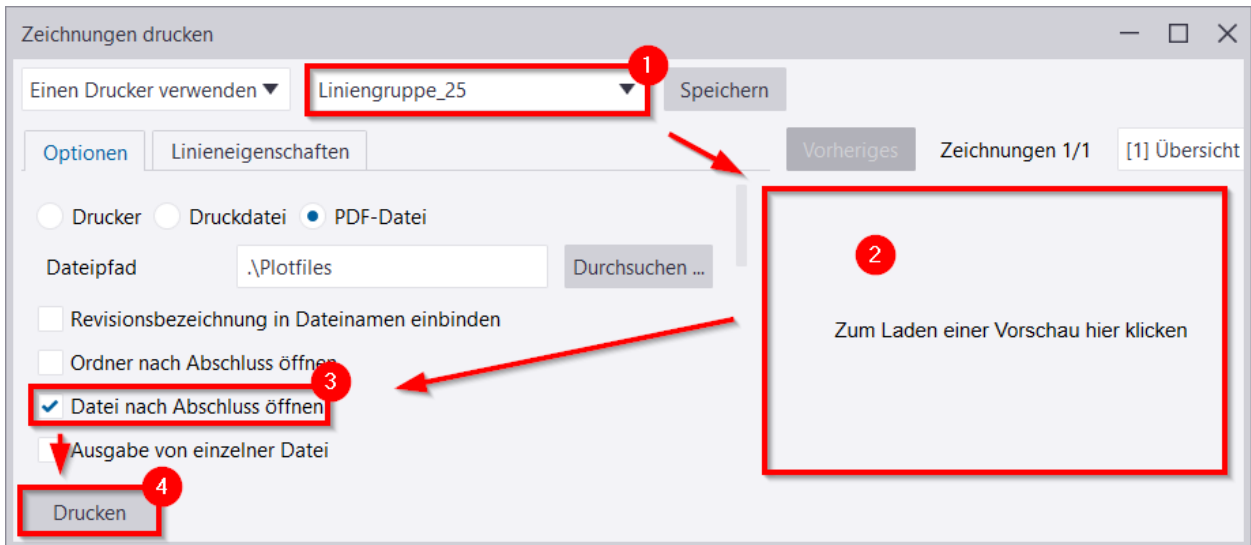


- Klicken Sie doppelt auf die Bezeichnung **Text**. Die Einstellungen des Textfeldes öffnen sich.
- Tragen Sie für den *Text:* **Fahnenblech** ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern** und schließen Sie das Dialogfenster *Texteigenschaften*.
- Bemaßen Sie zur Übung die Schnittansicht A-A.

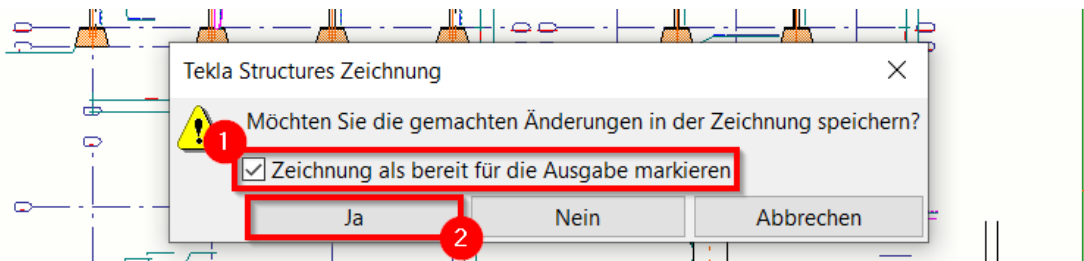


- Wählen Sie im Menüband *Zeichnung* > **Drucken**.

## IV. Exportieren - IFC-Export



- Wählen Sie die Einstellung **Liniengruppe\_25** und klicken Sie in das freie Feld, um eine Vorschau zu laden.
- Setzen Sie ein Häkchen bei **Datei nach Abschluss öffnen**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Drucken**. Der Plan wird im PDF-Format geöffnet.
- Schließen Sie sowohl die geöffnete Zeichnung als auch das Dialogfenster *Zeichnung drucken*.
- Wählen Sie im Menüband *Zeichnung* > **Schließen**, um den Zeichenbereich zu verlassen. Das Dialogfenster *Tekla Structures Zeichnung* öffnet sich.



- Setzen Sie ein Häkchen in der Box und klicken Sie auf die Schaltfläche **Ja**. Sie befinden sich wieder im Modellbereich.

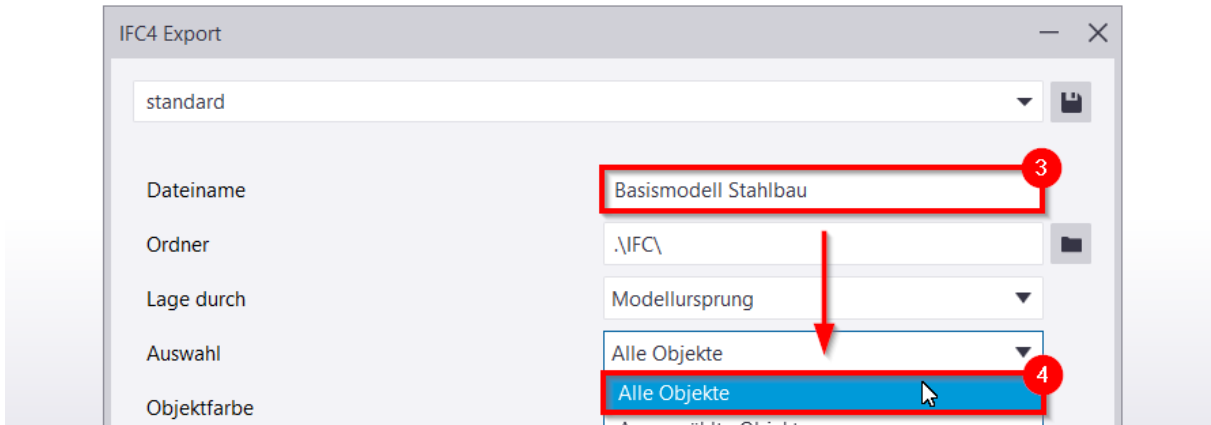
### 7.5 IFC-Export

Nachfolgend wird das Modell im IFC-Format exportiert.

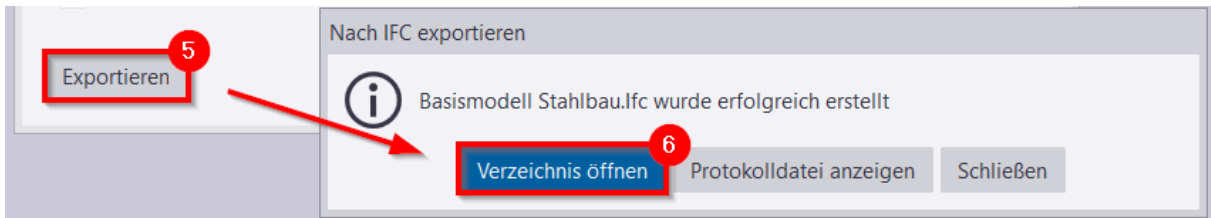


## IV. Exportieren - IFC-Viewer

- Öffnen Sie das **Datei-Menü** und klicken Sie auf den Reiter *Exportieren* > **IFC4**.



- Tragen Sie einen beliebigen *Dateinamen* ein und wählen Sie unter *Auswahl* **Alle Objekte** aus.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Exportieren**. Das Dialogfenster *Nach IFC exportieren* öffnet sich.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verzeichnis öffnen**. Der Ordner *IFC* öffnet sich.



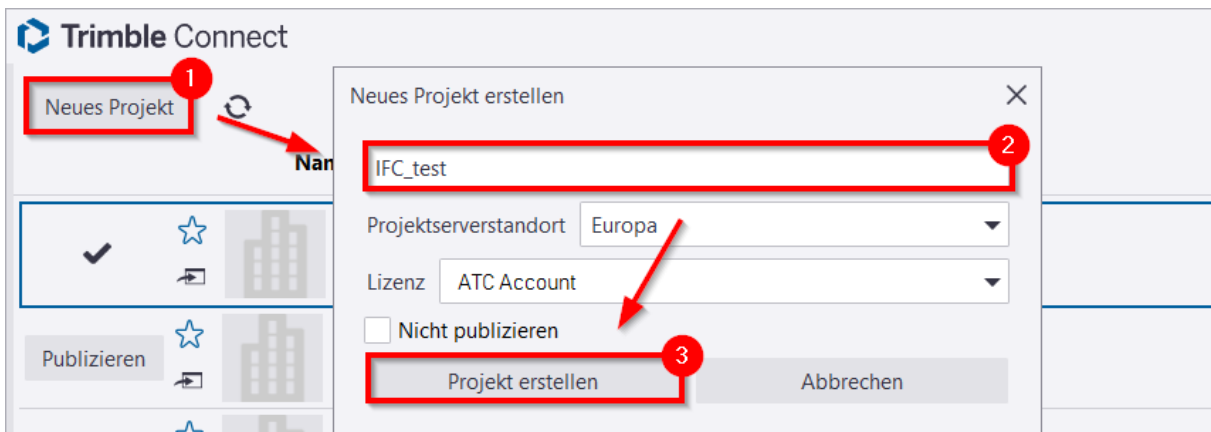
Alle zu dem Modell gehörenden Dateien und Einstellungen werden im jeweiligen Modellverzeichnis hinterlegt. Der übliche Pfad hierzu lautet  
*Dieser PC > System (C:) > TeklaStructuresModels > 'Modellname'*.

- Schließen Sie das Dialogfenster *IFC4 Export*. Das Verzeichnis IFC bleibt für die nachfolgende Übung geöffnet.

### 7.6 IFC-Viewer

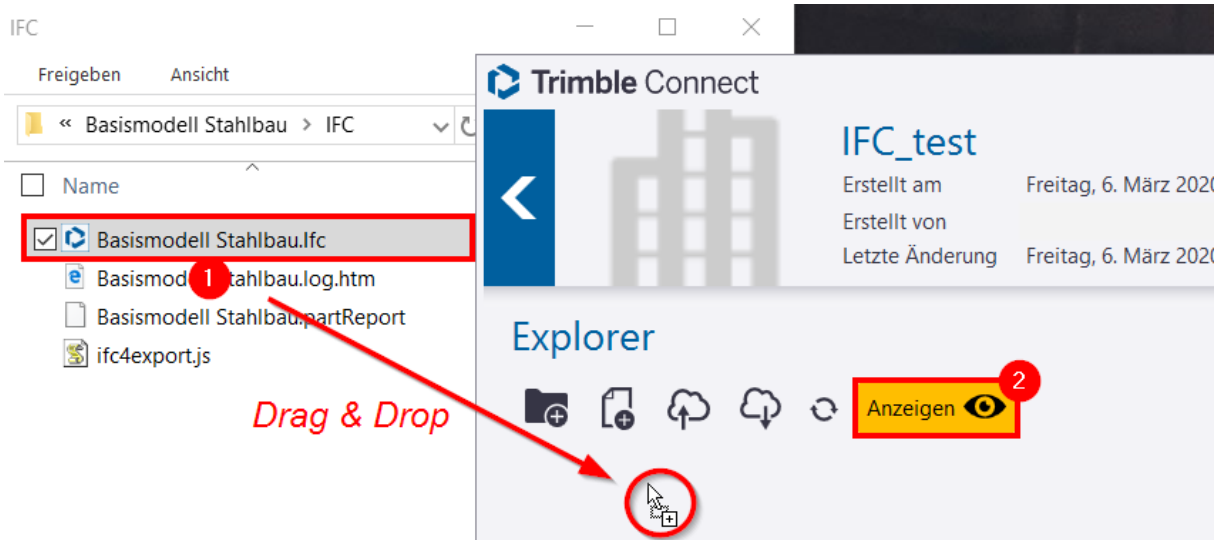
In dieser Übung wird die zuvor exportierte IFC-Datei mit der [Desktopversion von Trimble Connect](#) abgerufen.

- Öffnen Sie die Desktop-Version von *Trimble Connect*.



## IV. Exportieren - Projektvisualisierung

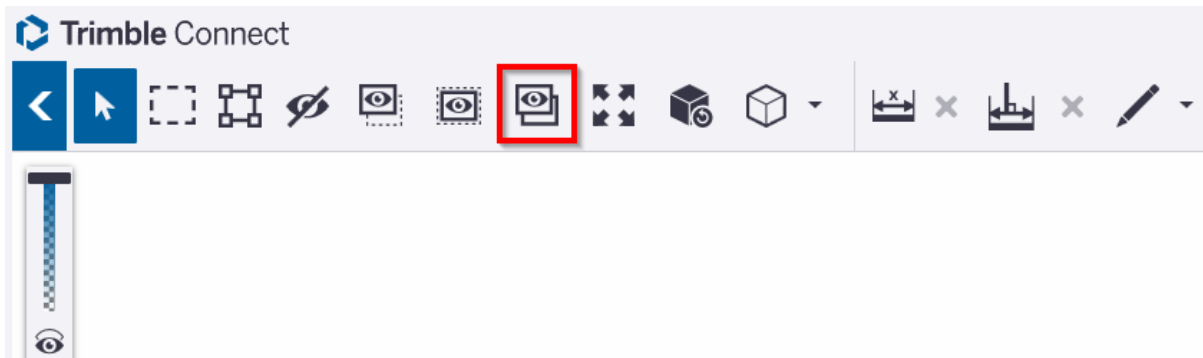
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neues Projekt**, geben Sie dem Projekt einen beliebigen Namen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Projekt erstellen**.



- Ziehen Sie die zuvor erstellte IFC-Datei per *Drag & Drop* von dem Verzeichnis *IFC* in den *Explorer* von *Trimble Connect*.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anzeigen**. Die perspektivische Ansicht der IFC-Datei öffnet sich.



Alternativ dazu kann die Schaltfläche *Datei hinzufügen* genutzt werden, um dem ausgewählten Ordner eine beliebige IFC-Datei hinzuzufügen.



- Klicken Sie auf den Knopf **Show All**, um alle Objekte einzublenden.

### 7.7 Projektvisualisierung

In dieser Übung werden perspektivische Projektvisualisierungen mithilfe des implementierten *Trimble Connect Visualizers* im PNG-Format exportiert.

- Wählen Sie im Menüband *Ansicht > Visualisieren > Alle visualisieren*. Das Fenster *Trimble Connect Visualizer* öffnet sich.

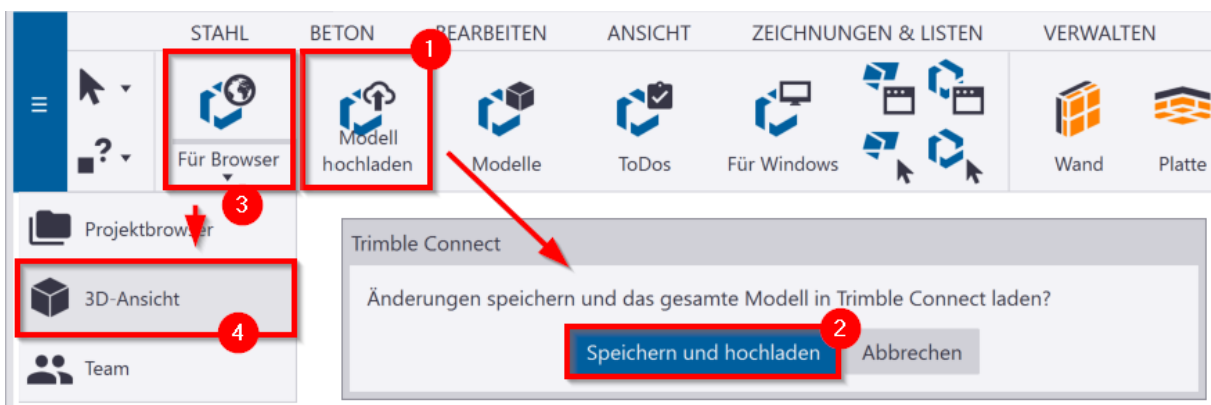
## IV. Exportieren - BIM Projektplattform



- Klicken Sie im Seitenbereich auf das **obere Symbol** und passen Sie die **Perspektive der Visualisierung** und die **Schieberegler** nach Ihren Wünschen an.
- Klicken Sie im Seitenbereich auf das **Kamera-Symbol**, um einen Screenshot der aktuellen Szenerie aufzunehmen.
- Klicken Sie im Seitenbereich auf das **Ordner-Symbol**. Der Ordner *TrimbleConnectVisualizer* öffnet sich. In diesem Ordner befinden sich die aufgenommenen Screenshots im PNG-Format.

### 7.8 BIM Projektplattform

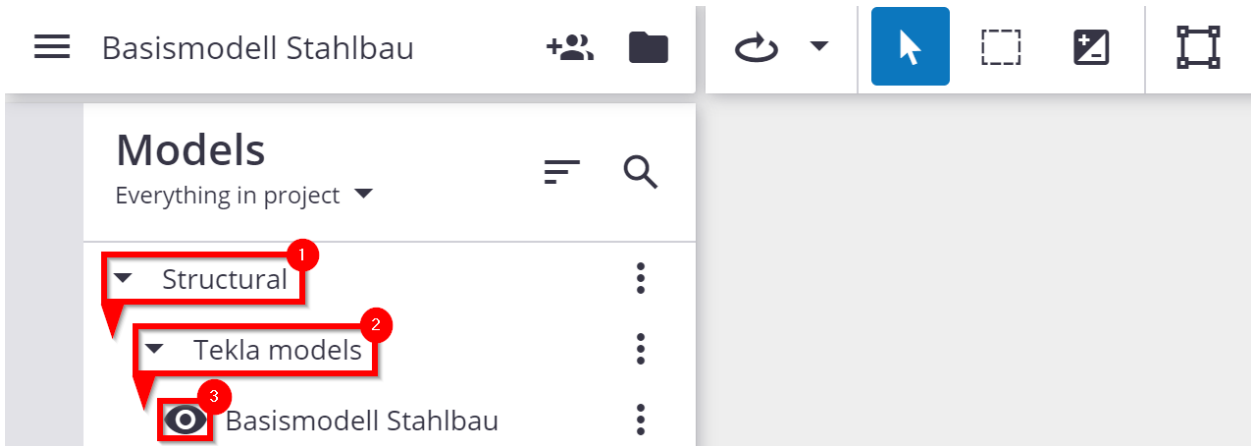
Abschließend wird das Modell für die interoperable Bearbeitung mit Projektpartnern freigegeben. Hierfür wird das Modell auf die Projektplattform hochgeladen, sodass es im Webbrowser, auf Mobilgeräten und mit der Desktopversion von *Trimble Connect* abgerufen werden kann. Nachfolgend werden die Grundlagen zu der Plattform im Webbrowser und der mobilen Version vermittelt.



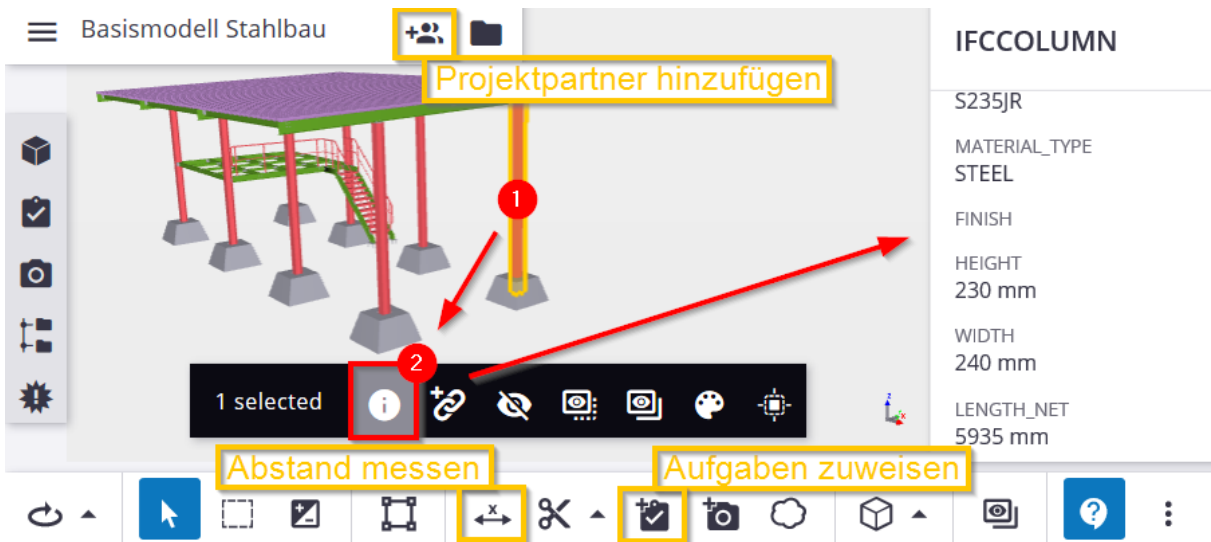
- Wählen Sie im Menüband *Trimble Connect* > **Modell hochladen**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern und hochladen**.
- Wählen Sie im Menüband *Trimble Connect* > *Für Browser* > **3D-Ansicht**. Die Domain <https://3d.connect.trimble.com/> öffnet sich.
- Geben Sie Ihre Tekla Login-Daten ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Anmelden**. Der Modellbereich des Browsers öffnet sich. Einige der Kernfunktionen werden **[hervorgehoben]**.



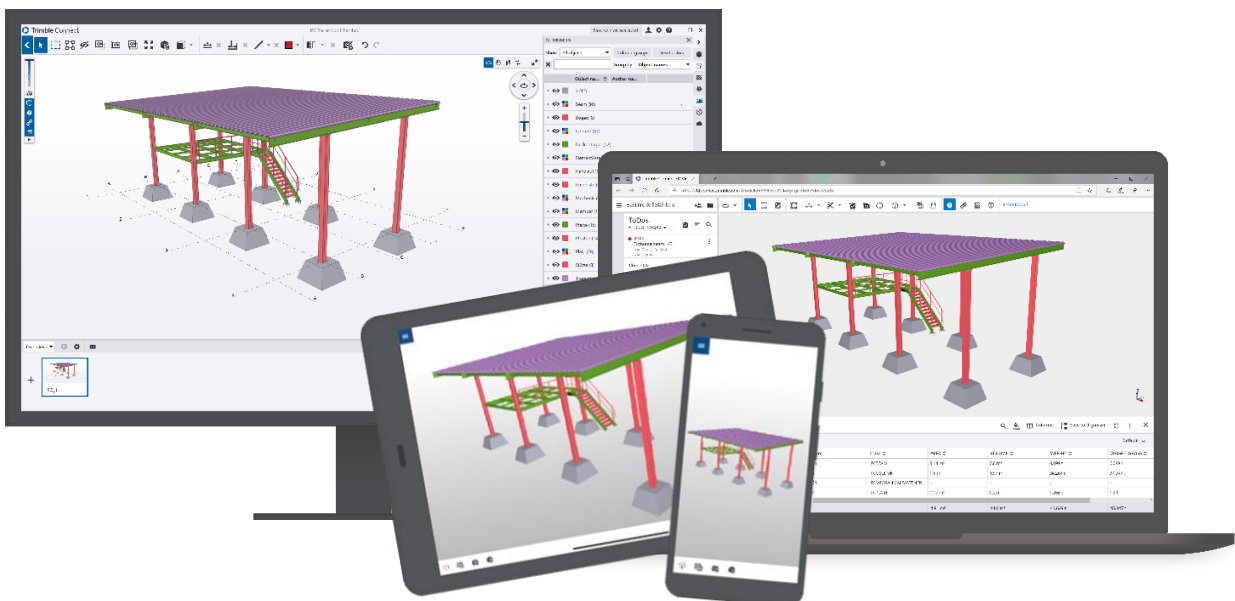
## IV. Exportieren - BIM Projektplattform



- Entrollen Sie auf der linken Seite **Structural** > **Tekla models**.
- Schalten Sie das *Basismodell Stahlbau* sichtbar, indem Sie auf den Knopf **load model** klicken.



- Selektieren Sie ein beliebiges Teil und klicken Sie auf die Schaltfläche **(i)**. Die im Modell hinterlegten Informationen des selektierten Teils werden in der Seitenleiste angezeigt.



## IV. Exportieren - Weiterführende Informationen

- Gehen Sie mit Ihrem Mobilgerät in den entsprechenden App-Store und laden Sie die App **Trimble Connect** herunter.
- Geben Sie Ihre Tekla Login-Daten ein und tippen Sie auf die Schaltfläche **Anmelden**.
- Tippen Sie in der Liste *Projekte* erneut **Basismodell Stahlbau > Structural > Tekla Models > Basismodell Stahlbau**.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche **Starten** und wählen Sie einen beliebigen Viewer aus.

Sie können Ihr Modell nun mit Projektpartnern teilen und modellbezogene Informationen über die Projektplattform austauschen.

### 7.9 Weiterführende Informationen

Weitere Unterstützung für *Tekla Structures* finden Sie in über 3300 Supportartikeln unter [teklastructures.support.tekla.com](https://teklastructures.support.tekla.com).

Besuchen Sie unsere Webseite [tekla.com](https://tekla.com) für weitere Informationen zu unseren Tekla-Softwarelösungen. Dort finden Sie Informationen zu Schulungen, Referenzprojekte, Kontaktdaten und vieles mehr. Unter [learn.trimble.com](https://learn.trimble.com) haben Sie außerdem Zugriff auf unser stetig wachsendes eLearning-Angebot.



/TeklaSoftware



/company/Tekla



trimble.com



/TeklaStructures