

# Produktionstechnik Heute – Morgen

## Sicht aus CAD

Willy Berthoud, Cadwork Mitinhaber

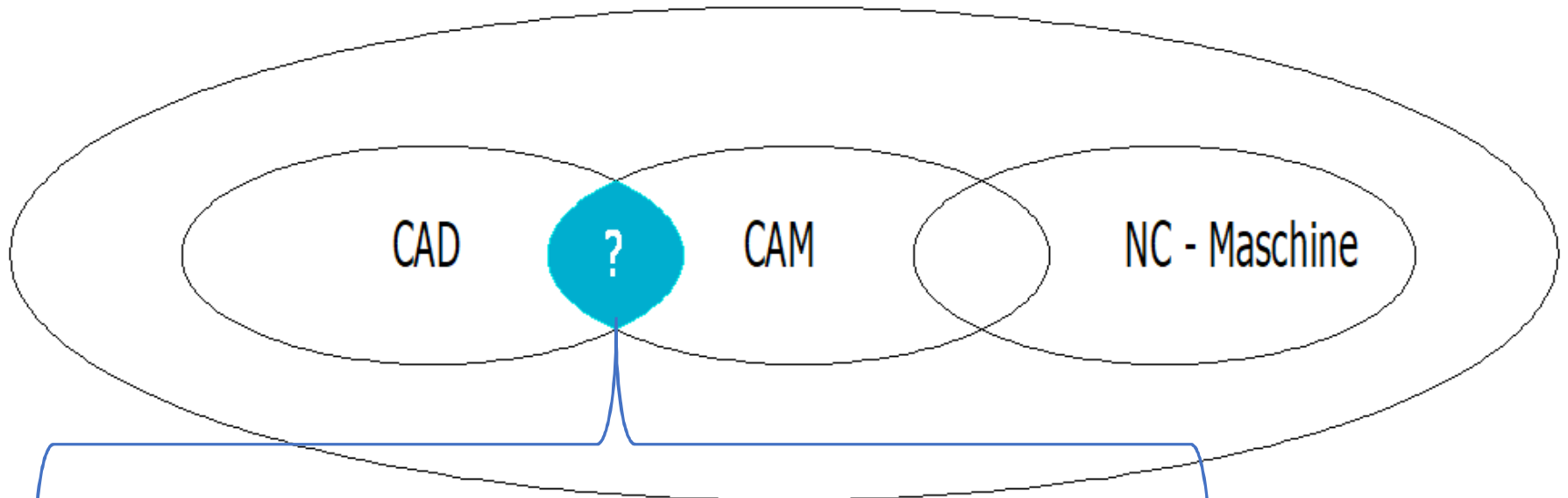
zeichnen

Sortieren  
Zusammen-  
fassen

Real- Roh-  
Opti

CAD →  
Fertigung

BTL/  
BTLx



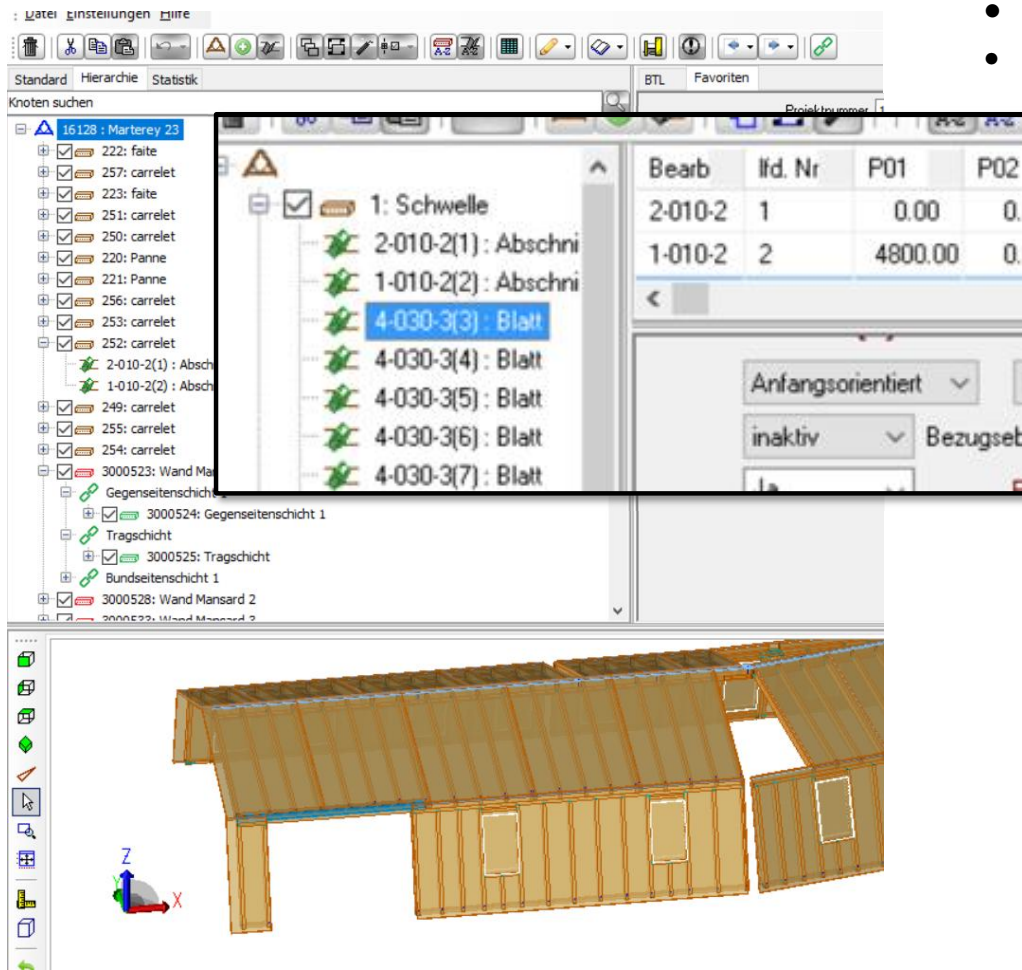
Dateiendung	Beschreibung	CAM-Lösungen
*.btl/* .btlx	Universelles Datenformat für einen Grossteil von Fertigungsanlagen im Holzbau	Lignocam, Cobus, Compass,...
*.bvn	Hundegger-Anlagen K1/K2/K2+	Hundegger EKP
*.bvx	Hundegger-Anlagen wie SPM, Robot-Drive, PBA	Hundegger Cambium
*.nc *.wup *.jis	Weitere Ausgabeformat Maschinenspezifisch	Herstellerspezifisch

# BTL: open Format für den Austausch von Produktionsdaten

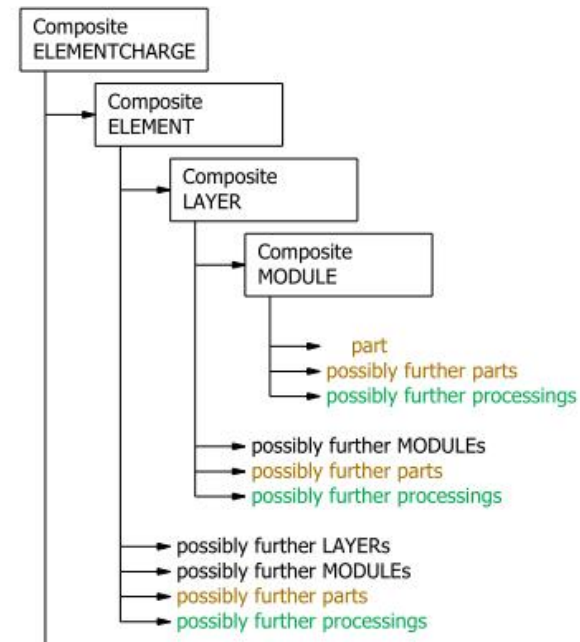
Maschinenorientierte **Geometrie**

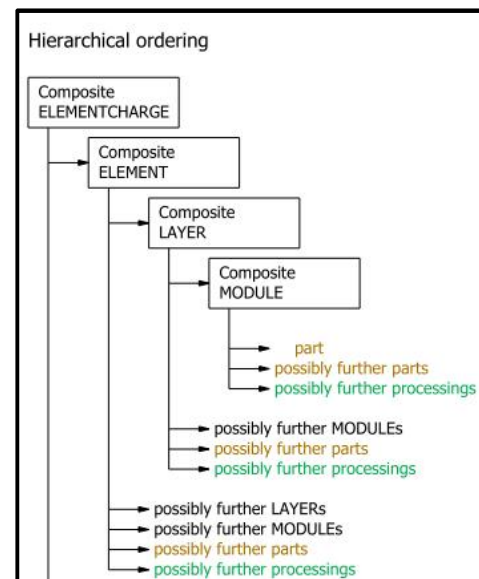
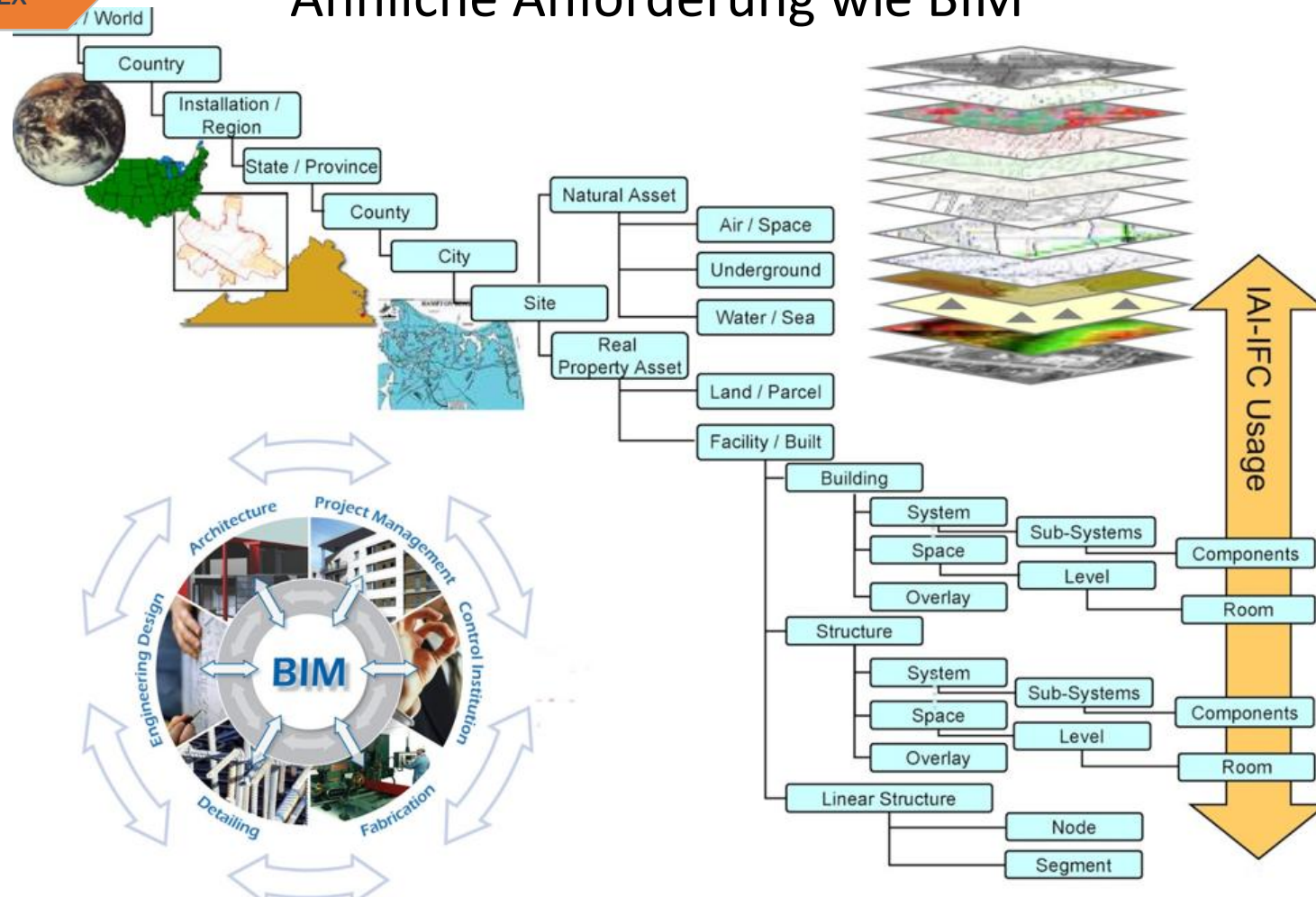
Mit **Struktur**

- Bearbeitung Zuordnung auf Bauteil
- Bearbeitung Zuordnung auf mehrere Bauteile



Hierarchical ordering

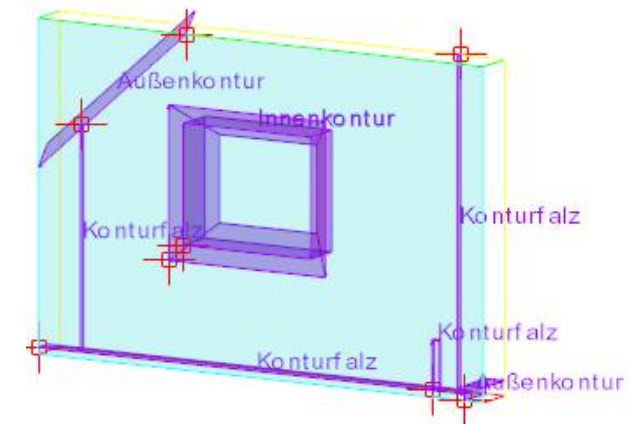
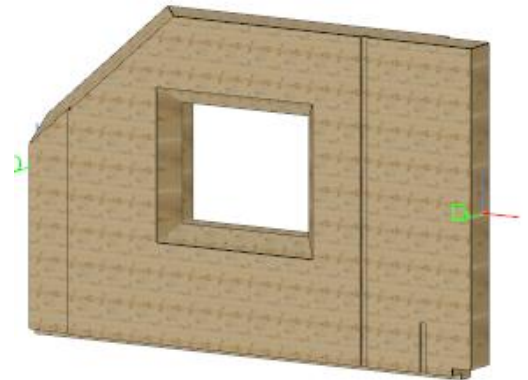
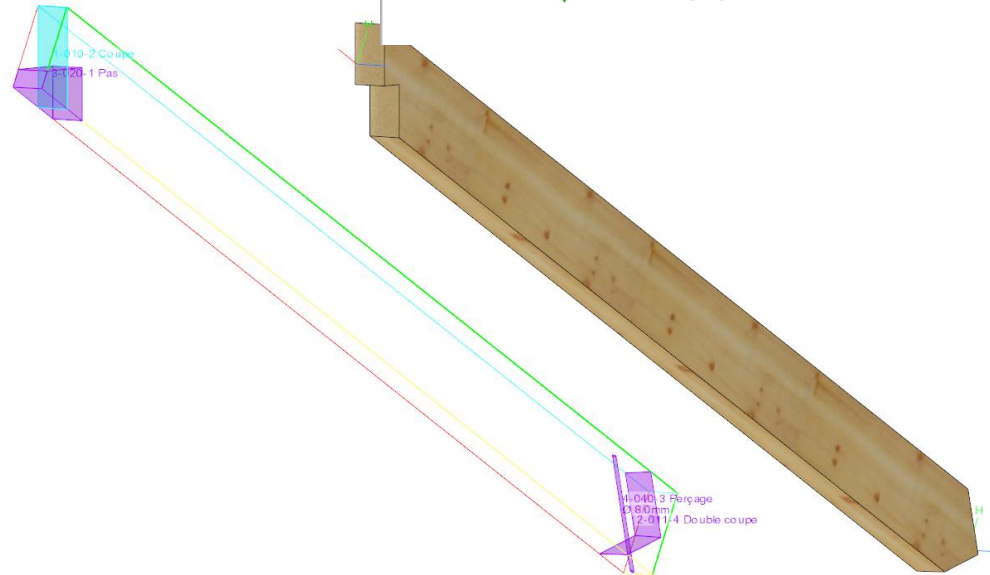




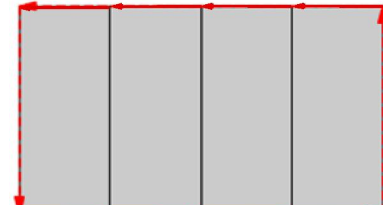
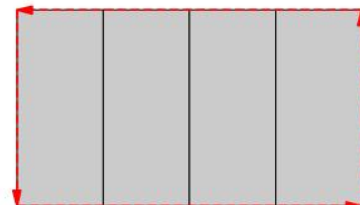
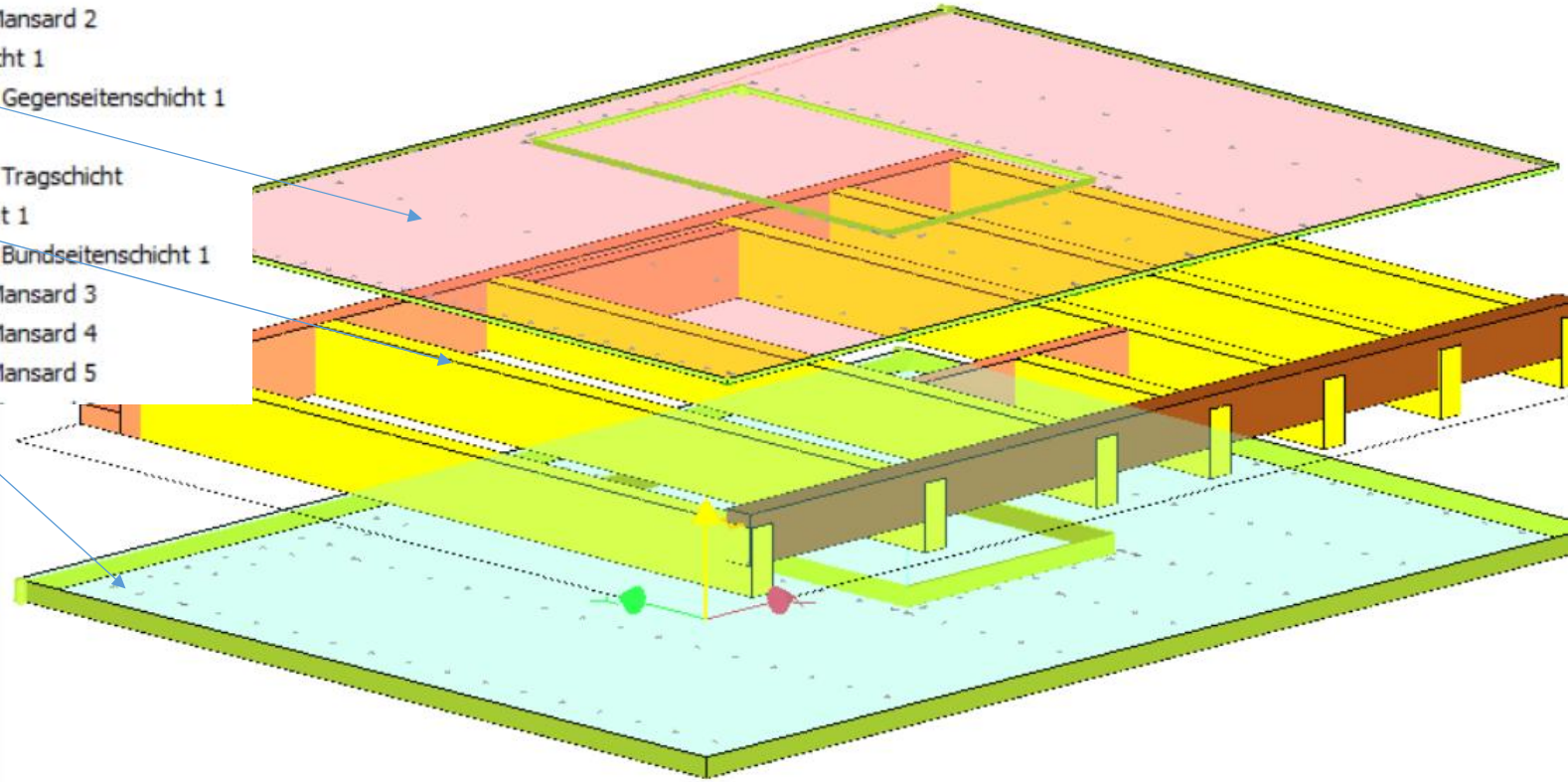
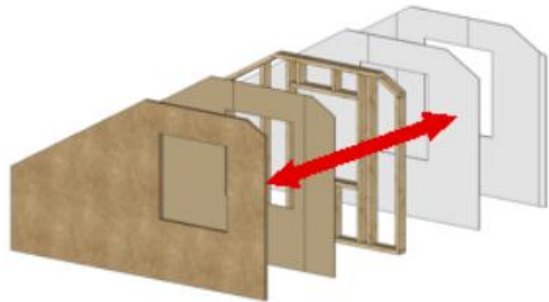


- 16128 : Marterey 23
  - 222: faite
  - 257: carrelet
  - 223: faite
  - 251: carrelet
  - 250: carrelet
  - 220: Panne
  - 221: Panne
  - 4-010-3(1) : Längsschnitt
  - 2-010-2(2) : Abschnitt
  - 1-010-2(3) : Abschnitt
  - 4-030-1(4) : Blatt
  - 4-032-4(5) : Nut/Falz
  - 4-030-1(6) : Blatt

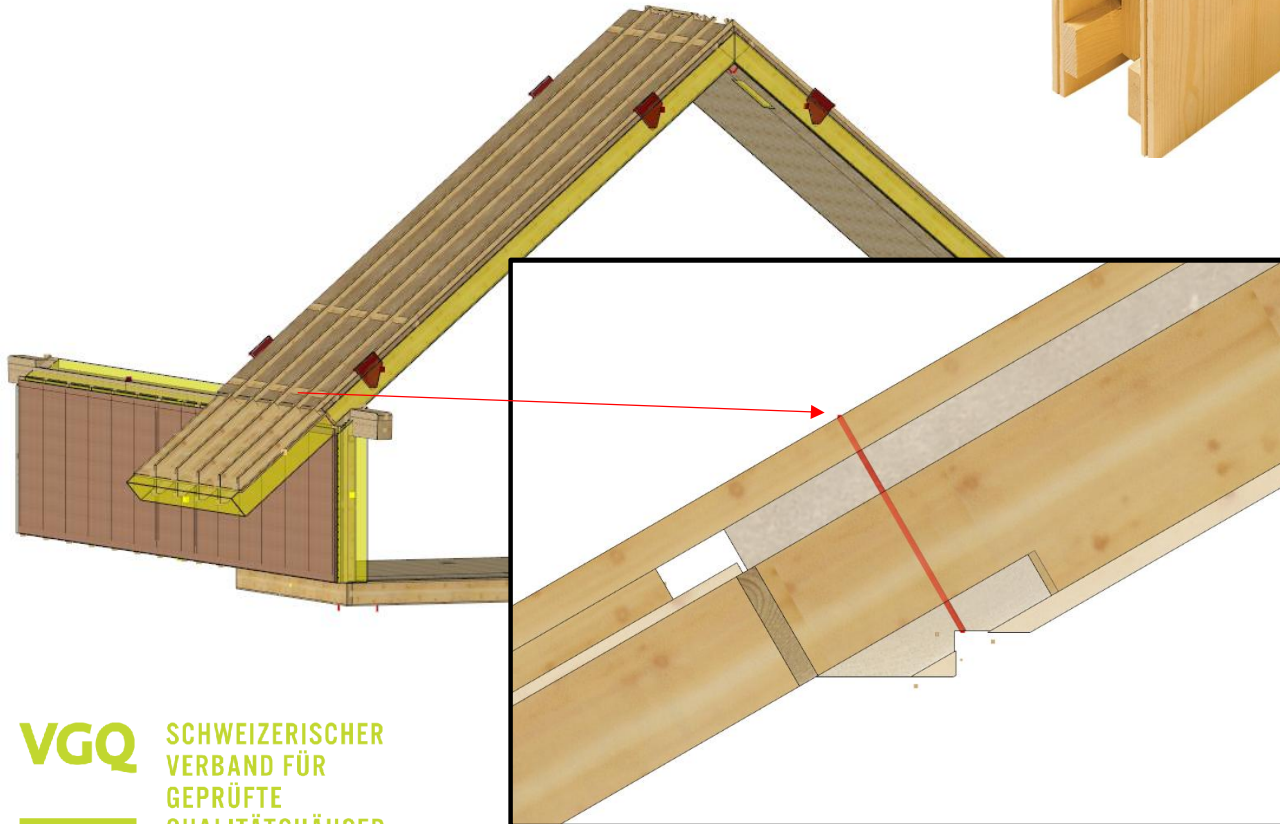
- 25001: K LH
  - Outline G: 1
  - Ausschnitt in Outline G: 2
  - Außenkontur G: 3
  - Außenkontur G: 4
  - Innenkontur G: 5
  - Konturfalz G: 6
  - Konturfalz G: 7
  - Konturfalz G: 8
  - Konturfalz G: 9
  - 4-250-3(32) : Konturfalz
  - 4-250-3(33) : Konturfalz



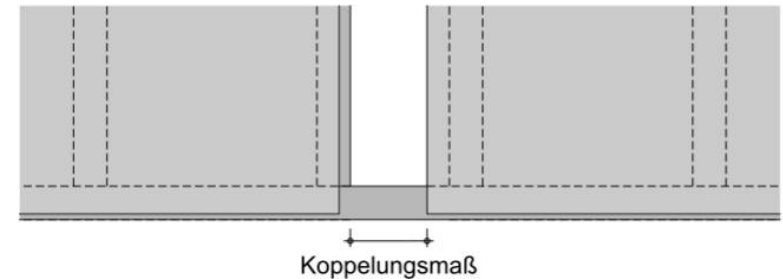
- 3000528: Wand Mansard 2
- Gegenseitenschicht 1
- 3000529: Gegenseitenschicht 1
- Tragschicht
- 3000530: Tragschicht
- Bundseitenschicht 1
- 3000531: Bundseitenschicht 1
- 3000533: Wand Mansard 3
- 3000538: Wand Mansard 4
- 3000543: Wand Mansard 5








- 3000528: Wand Mansard 2
- Gegenseitenschicht 1
- 3000529: Gegenseitenschicht 1
- Tragschicht
- 3000530: Tragschicht
- Bundseitenschicht 1

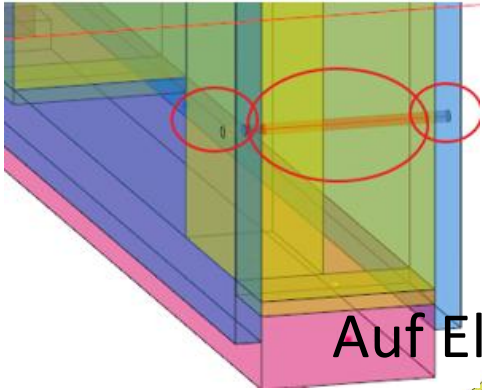


... sogar auf mehrere  
Elementen

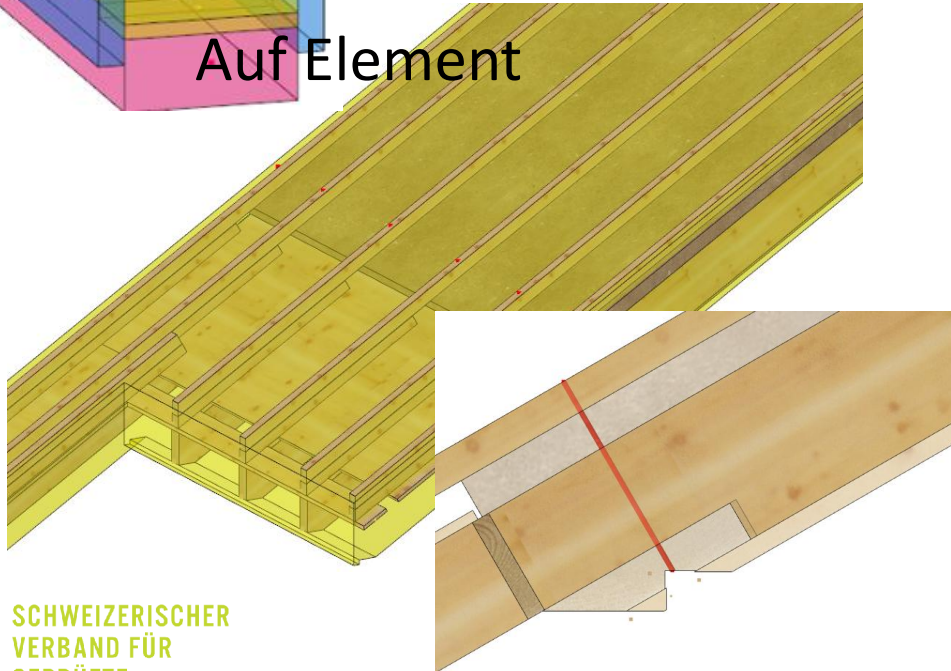




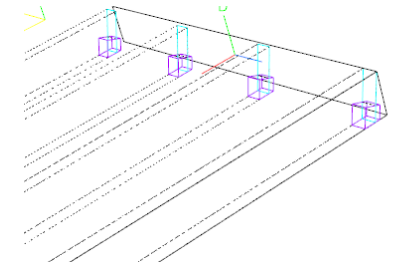
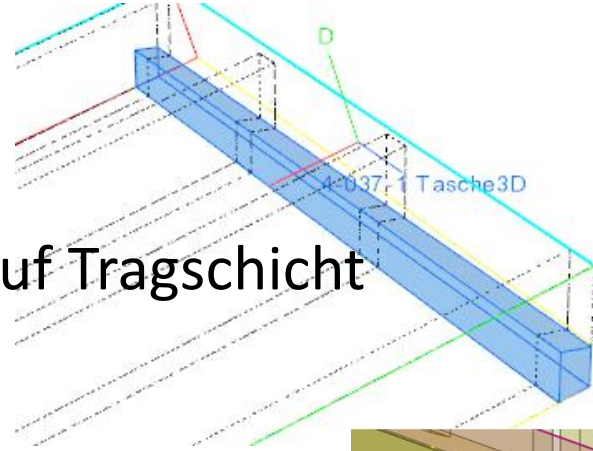
-  254: carrelet
-  3000523: Wand Mansard 1
-  Gegenseitenschicht 1
-  Tragschicht
-  Bundseitenschicht 1



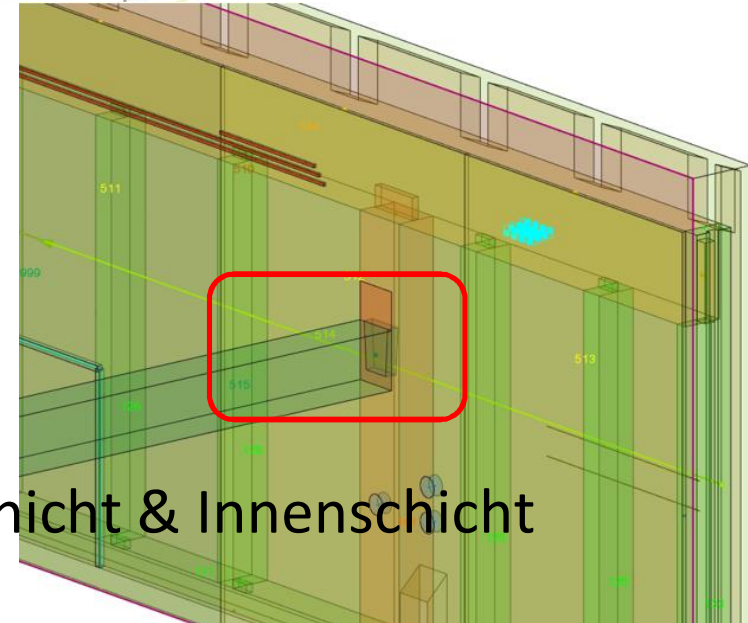
Auf Element



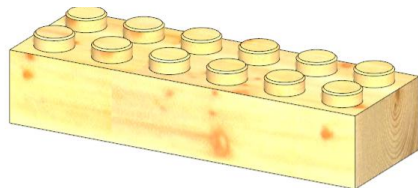
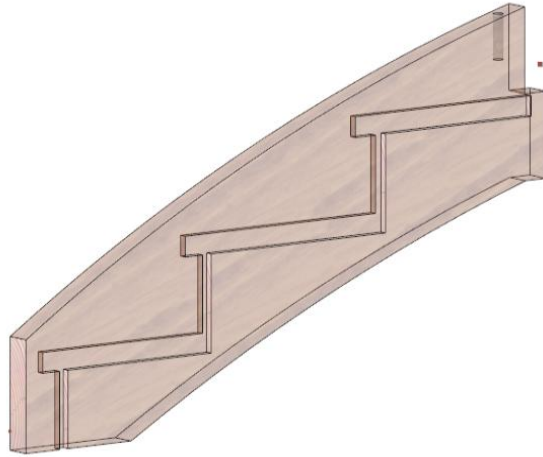
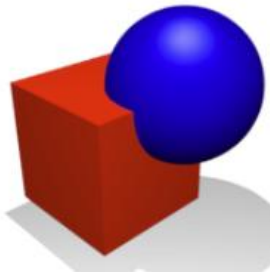
Auf Tragschicht



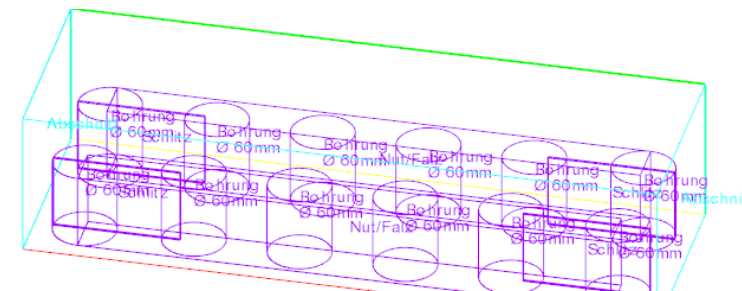
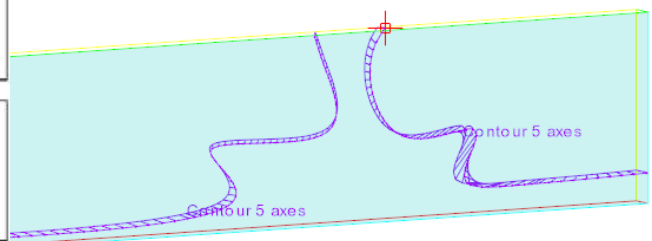
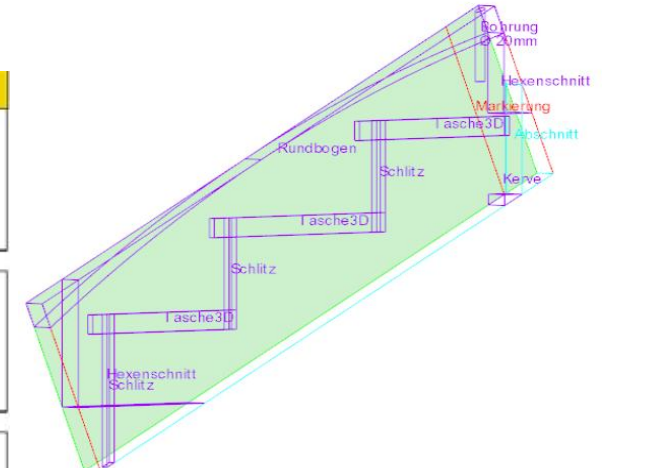
Auf Tragschicht & Innenschicht

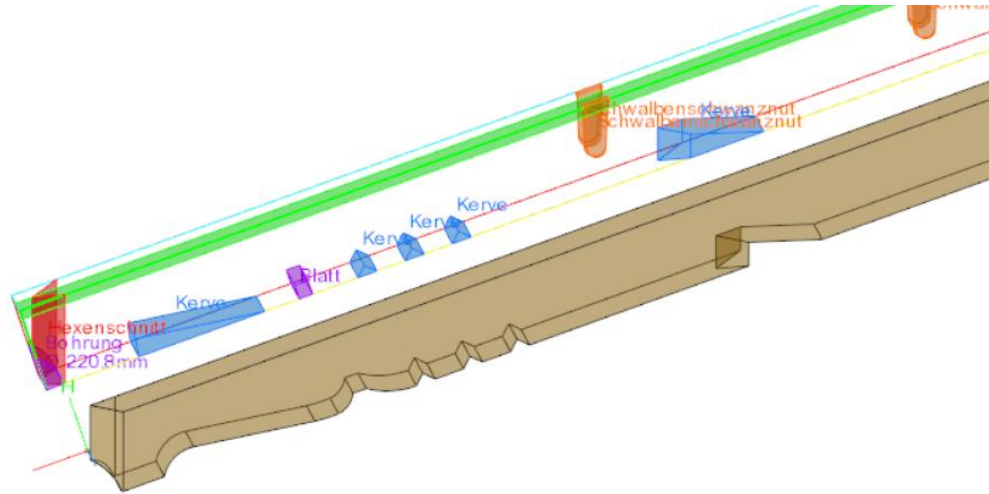






Processing	Illustration
 Cut Schnitt Coupe d'empanon Taglio falso puntone Corte Řez Торцовка	
 Longitudinal Cut Längsschnitt Coupe longitudinale Taglio longit. Corte longitudinale Řez podélný Продольное сечение	
 Double Cut Hexenschnitt Double coupe Taglio con 2 inclin. Corte doble Pata Nároži/Úžlabí Двухплоскостное торцев	
 Ridge or Valley Cut Grat-, Kehlschnitt Arêtier/noue Cantonale/conversa Limatesa/linial. Řez Nároži/Úžlabí Продольная выборка енд	
 Saw Cut Sägeschnitt Trait de scie Taglio sega Corte sierra Drážka pilou Пропил пилой	
 Slot Fente Scanalatura Ranura Drážka Шлиц	





Konfiguration Maschine

**Allgemein**

Voreinstellungen

Endbearbeitungen

Längsbearbeitungen

Markierungen...

Konturbearbeitungen

Blockbau...

Weitere...

Optionen...

**Allgemein: V**

**Voreinstellungen**

Laden

Ausgewählte Maschine: BTL 10.6  
Berechnungsset der Maschine: (Standard)

**Aktuelle Einstellungen**

-alle

**Endbearbeitungen**

<input checked="" type="checkbox"/> Abschnitt	<input checked="" type="checkbox"/> Hexenschnitt	<input checked="" type="checkbox"/> Gerberstoss	<input checked="" type="checkbox"/> Hakenblatt
<input checked="" type="checkbox"/> Firstblatt	<input checked="" type="checkbox"/> Versatz Strebe	<input checked="" type="checkbox"/> Endtypen/Zapfen...	<input checked="" type="checkbox"/> Sparren-/Pfe

**Längsbearbeitungen**

<input checked="" type="checkbox"/> Längsschnitt	<input checked="" type="checkbox"/> Grat-/Kehlschnitt	<input checked="" type="checkbox"/> Nut/Falz	<input checked="" type="checkbox"/> Traufschalun
<input checked="" type="checkbox"/> Fasen	<input checked="" type="checkbox"/> Hobeln		

**Markierungen**

<input checked="" type="checkbox"/> Markierung	<input checked="" type="checkbox"/> Beschriftung	<input checked="" type="checkbox"/> Startmarkierung
--	--	---

**Konturbearbeitungen**

<input checked="" type="checkbox"/> Rohlingskontur	<input checked="" type="checkbox"/> Außenkontur	<input checked="" type="checkbox"/> Innenkontur	<input checked="" type="checkbox"/> Konturtasche
<input checked="" type="checkbox"/> Konturnut	<input checked="" type="checkbox"/> Konturfalz	<input checked="" type="checkbox"/> Fünfachkontur	<input checked="" type="checkbox"/> Umriss/Aussc

**Blockbauverbindungen**

<input checked="" type="checkbox"/> Blockhausverblattung	<input checked="" type="checkbox"/> Tiroler Schloss	<input checked="" type="checkbox"/> Dove Tail
--	---	---

**Weitere**

<input checked="" type="checkbox"/> Bohrung	<input checked="" type="checkbox"/> Kerbe	<input checked="" type="checkbox"/> Sparrennagelbohrung	<input checked="" type="checkbox"/> Blatt/Tasche
<input checked="" type="checkbox"/> Schlitz	<input checked="" type="checkbox"/> Stirnnut	<input checked="" type="checkbox"/> Stellbrettnut	<input checked="" type="checkbox"/> Rundboogen

**Markierungen...**

**Konturbearbeitungen**

**Blockbau...**

**Weitere...**

**Optionen...**

Blatt/Tasche

**Schlitz**

Verlängern/Teilen

Kreisbögen

Referenzseiten

Schlitz als Sägenut berechnen  
Breite, bis zu der Sägenuten berechnet werden sollen

20	mm
6	mm

Überlappung der Breite

2	mm
160	mm

beidseitige Bearbeitung ab

10	mm
----	----

Überlappung der Bearbeitungen

**Schlitz zu Blatt**

Schlitz als Blatt berechnen  
Breite, ab der Blätter berechnet werden sollen

200	mm
200	mm

beidseitige Bearbeitung ab

10	mm
----	----

Überlappung der Bearbeitungen

# Hilfsroutine zusammengefasste Bauteile

Wandanalyse Einstellungen Wand

**Allgemein**

Konfiguration Name

Material

- > Gros oeuvre
- > Matériaux divers
- > Métaux
- > Paroi
  - 3-plis
  - Fermacell
  - Fibre bois
  - OSB
- > Structure & Charpente
  - BLC
  - DUO

Nur benutzte Materialien

Decke    Dach

Allgemein    Nagel    Nagel erweitert    **Schnitte**    Markierung

**Werkzeug**

Säge

Fräse

Tiefenkorrektur:  mm

**Konkavschnitt**

mit Überschnitt

mit Unterschnitt

**Konvexschnitt**

mit Überschnitt

mit Unterschnitt

**Plattenkontur**

	ohne	Säge	Fräse
Anfang	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ende	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oben	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unten	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schrägen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Öffnungskontur**

	ohne	Säge	Fräse
Anfang	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ende	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oben	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unten	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bögen:  ohne  Säge  Fräse

Plattenstöße:     ...

Kurze Schnitte:    ...

ohne Polygonverknüpfung

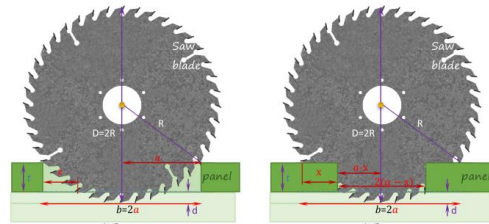
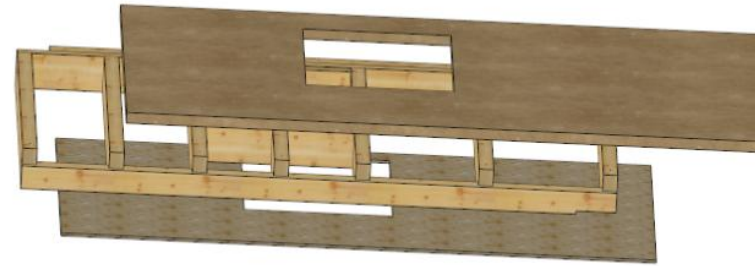


Figure 15 - example of some keep value

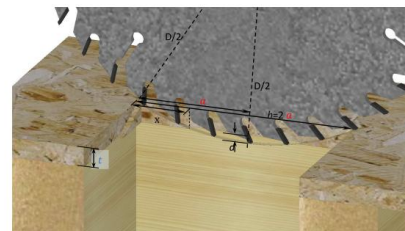
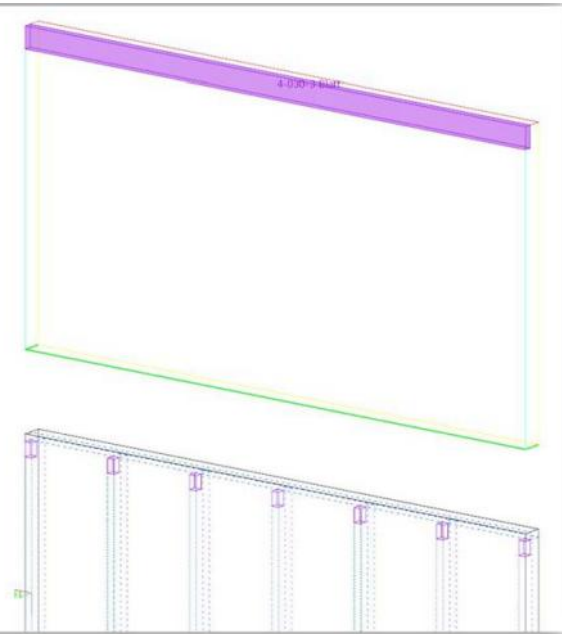


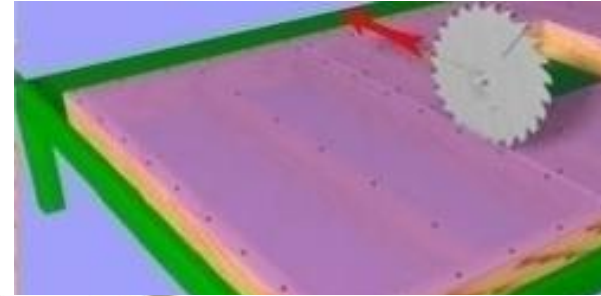
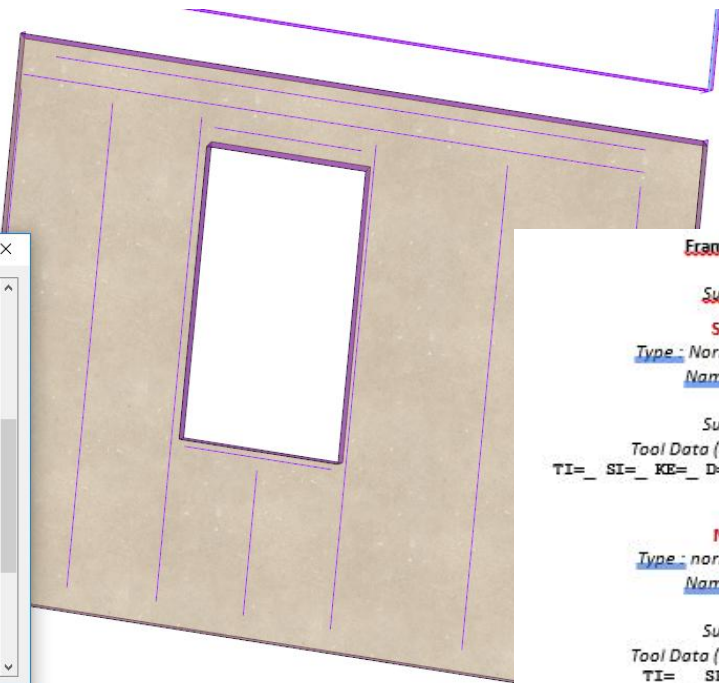
Figure 16 - geometric approach

Composite Struktur

- ▼ Hierarchie
  - ▼ Multiwand Dachgeschoss
    - ▼ Wand Dachgeschoss
      - ▼ Tragschicht
        - Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt
      - ▼ Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt
      - ▼ Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt
      - ▼ Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt
      - ▼ Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt
      - ▼ Pfosten
        - Abschnitt
        - Abschnitt
        - Blatt







Composite Struktur

erarchie

- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Nagelreihe
- Sägelinie aussen
- Sägelinie aussen
- Sägelinie aussen
- Sägelinie aussen
- Sägelinie innen
- Sägelinie innen
- Sägelinie innen
- Sägelinie innen

>  Tragschicht

- Multiwand Toiture 1.1
- Multiwand Toiture 1.2
- Multiwand Toiture 1.3
- Multiwand Toiture 1.4

**Framed wall**  
 Group  
 Sub group

**SAW axis**  
 Type - Normal axis  
 Name - SAW  
 Group  
 Sub group  
 Tool Data (USER5) -  
 TI= \_ SI= \_ KE= \_ D= \_ FI= \_

**NAIL axis**  
 Type - normal axis  
 Name - NAIL  
 Group  
 Sub group  
 Tool Data (USER5) -  
 TI= \_ SPACE= \_

**Panel**  
 Name - [used in L1E]  
 Material - [used in L1E]  
 Group  
 Sub group

**Beam [Ossature]**  
 Name  
 Material  
 Group  
 Sub group

**RV framed wall**

**Beam/panel [isolation]**  
 Name  
 Group  
 Sub group

**PSL axis**  
 Type - normal axis  
 Name - PSL  
 Group  
 Sub group  
 Tool Data (USER5) - SNR= \_

**MILL axis**  
 Type - normal axis  
 Name - MILL  
 Group  
 Sub group  
 Tool Data (USER5) -  
 TI= \_ SI= \_ KE= \_ D= \_ FI= \_

Real → Roh / Optimiert

cadwork®



Bois d'œuvre :  
pour la menuiserie,  
l'ameublement ou  
la construction

Dosses, délignures,  
copeaux : pour  
la pâte à papier  
et les parneaux

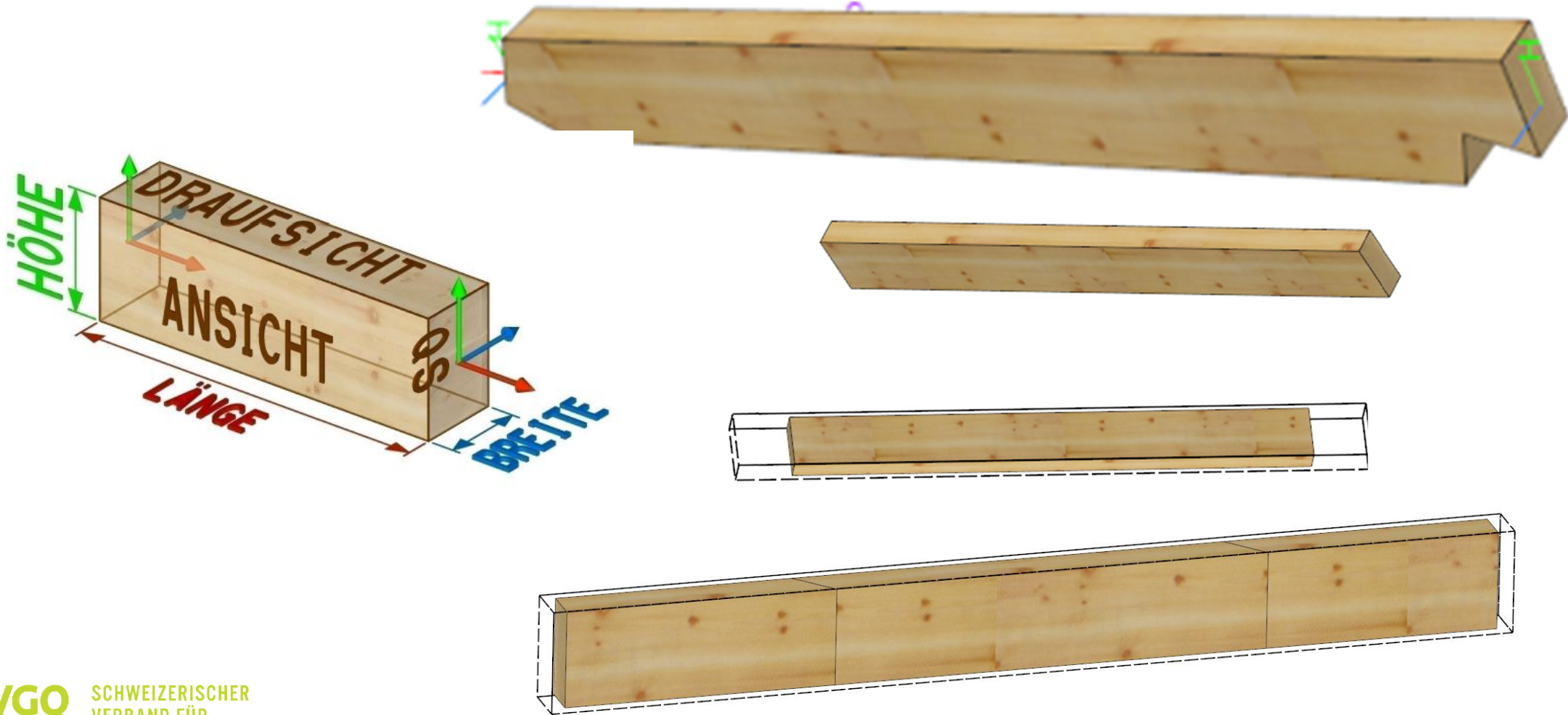


Sciures :  
pour les parneaux  
ou l'énergie

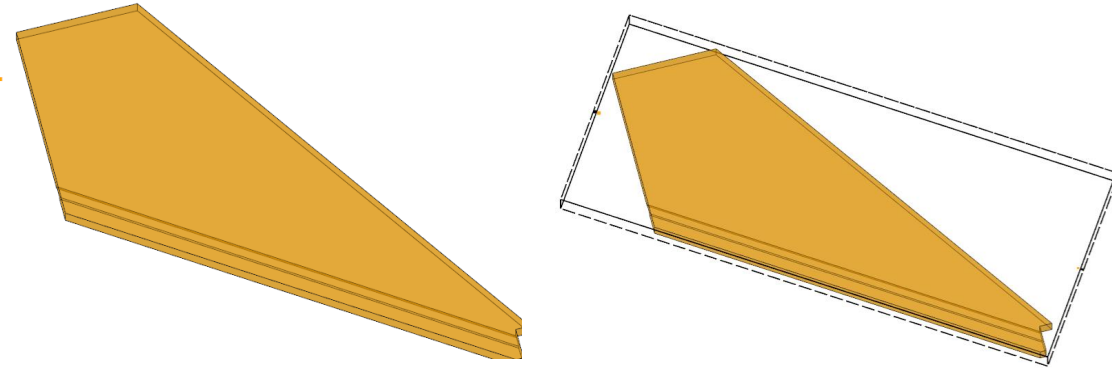
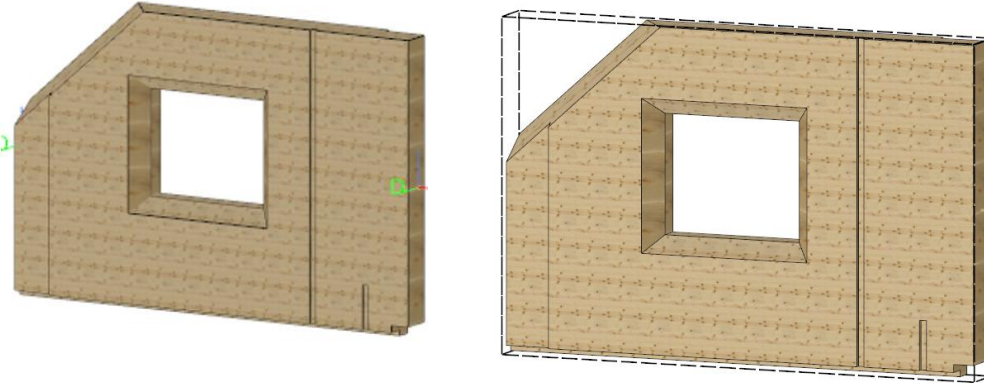
Ecorce :  
pour l'énergie  
ou le compost



**VGQ** SCHWEIZERISCHER  
VERBAND FÜR  
GEPRÜFTE  
QUALITÄTSHÄUSER







Optimized 2.0.0 - PRO VERSION (Optimized)

File View Stock Pieces Optimization Tools Language Window Help

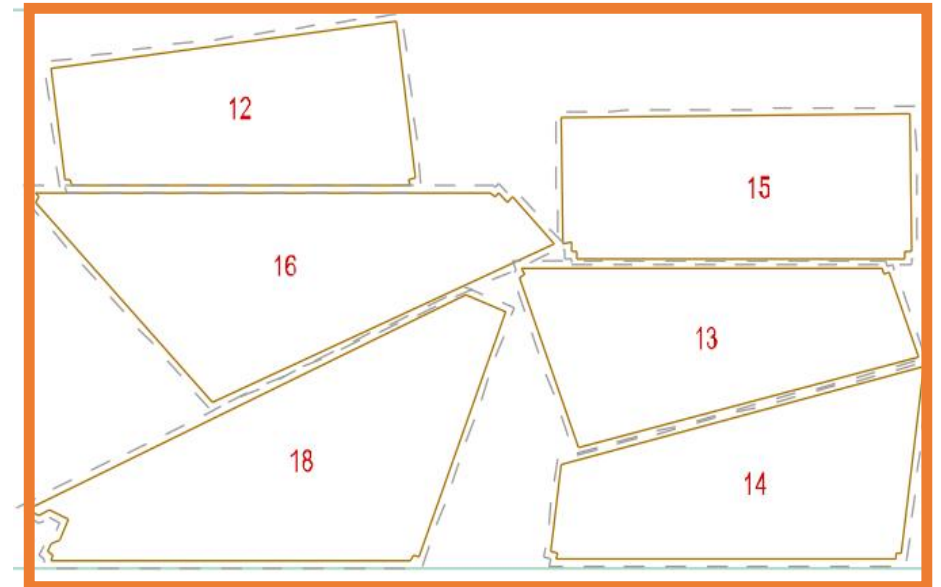
Number	Quantity	Panel	Pieces	Outlines	Toolings	Perimeter	Off-Cuts Rate	Net Off-Cuts Rate
7 / 15	1	2438.40 x 6096.00	2	2	0	20980.83 mm	28.01 %	0.44 %
8 / 15	1	2438.40 x 6705.60	2	4	0	35231.00 mm	31.37 %	0.86 %
9 / 15	1	2438.40 x 6705.60	3	4	0	36655.35 mm	19.03 %	0.79 %
10 / 15	1	2438.40 x 4876.80	3	3	0	24823.40 mm	18.87 %	0.68 %
11 / 15	1	2438.40 x 4876.80	3	3	0	25365.40 mm	29.60 %	0.78 %
12 / 15	1	2438.40 x 7315.20	2	2	0	24141.52 mm	40.41 %	0.47 %
13 / 15	1	2438.40 x 6096.00	2	2	0	18086.31 mm	36.42 %	0.39 %
14 / 15	1	2438.40 x 6705.60	3	3	0	22231.00 mm	45.17 %	0.44 %

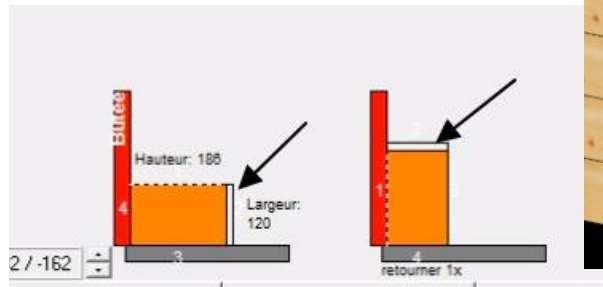
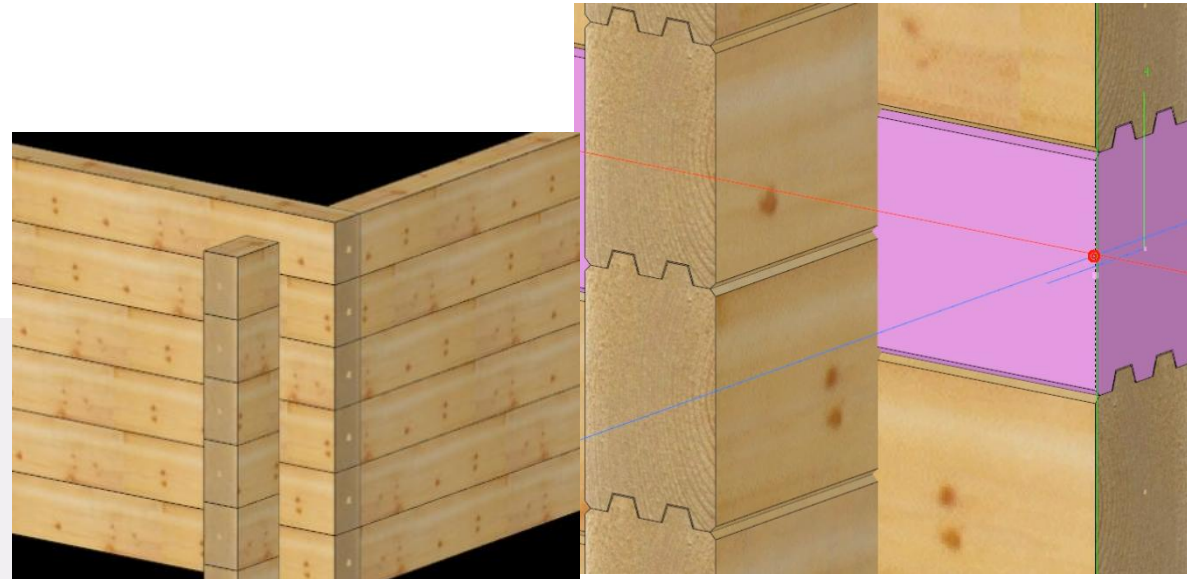
Quantity: 1  
Rotation: Yes  
Reversal: Yes  
Surface: 1322017.50 mm²  
538.50 x 2455.00

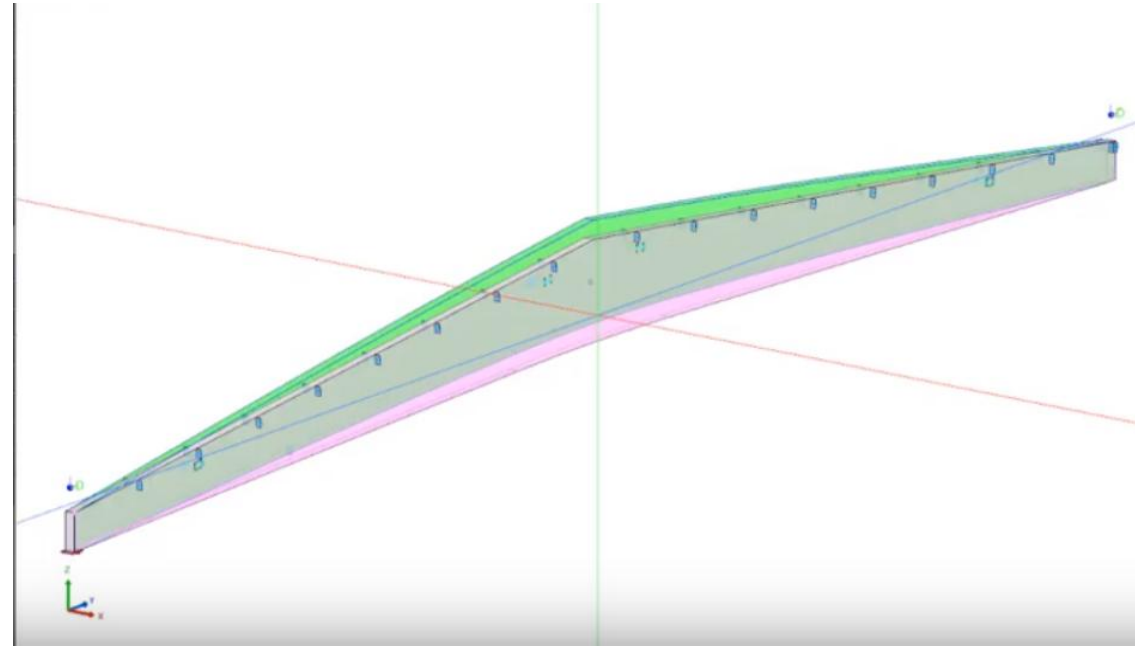
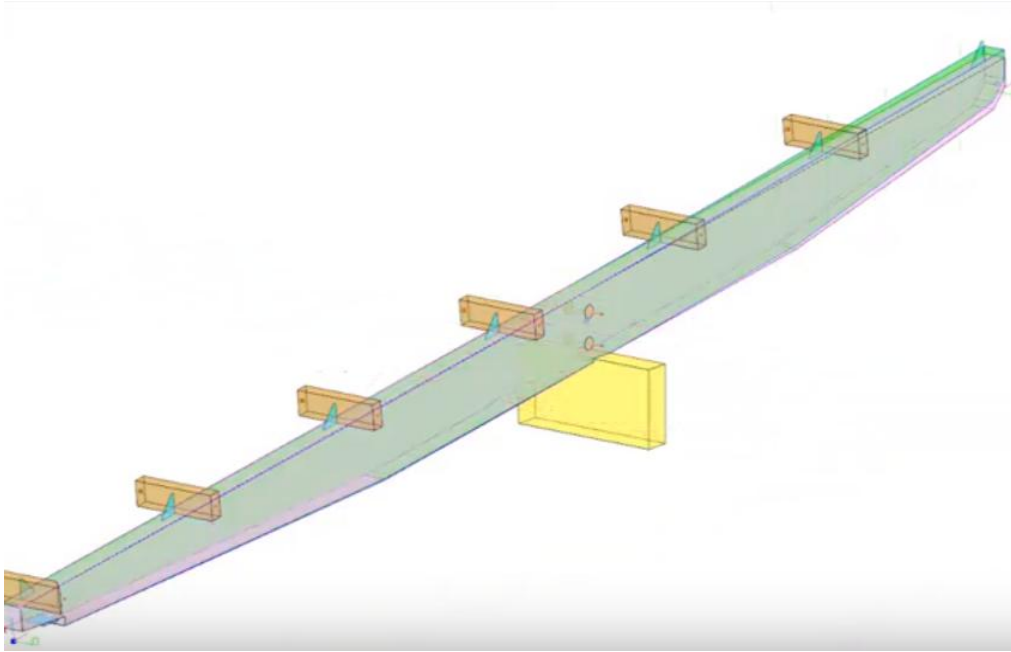
Quantity: 218  
Rotation: Yes  
Reversal: Yes  
Surface: 3893541.37 mm²  
1454.44 x 3521.89

Quantity: 214  
Rotation: Yes  
Reversal: Yes  
Surface: 5143477.59 mm²  
1259.73 x 4083.00

Quantity: 205  
Rotation: Yes  
Reversal: Yes  
Surface: 2580456.00 mm²  
632.00 x 4083.00









Sortieren  
Zusammenfassen  
identifizieren

Gebäude / building

cadwork®

Stockwerk / storey

Element / composite

Schicht / layer

Bauteil / part



konfiguration-> Produktionsliste

gskonfig...  
Sortierung  
Einstellungen

### Vergleich / Sortierung

Vergleichskriterien	Mögliche Kriterien	Sortierkriterien
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung...	EDV-Code	1: Baugruppe
<input checked="" type="checkbox"/> Na...	Maschinenparameter	2: Bauuntergruppe
<input checked="" type="checkbox"/> Baugrup...	Schicht	3: Material
<input checked="" type="checkbox"/> Bauuntergru...	Bauabschnitt	4: Name
<input checked="" type="checkbox"/> Bemerku...	Lieferant/Paket	
<input checked="" type="checkbox"/> EDV-Co...	Benutzerdefiniert5	
<input checked="" type="checkbox"/> Mate...	Benutzerdefiniert6	
<input type="checkbox"/> Bunds...	Benutzerdefiniert7	
<input type="checkbox"/> Hobelbearbeitun...	Benutzerdefiniert8	
<input checked="" type="checkbox"/> Bearbeitungsqu...		
<input checked="" type="checkbox"/> Maschinenparam...		
<input checked="" type="checkbox"/> Schi...		
<input checked="" type="checkbox"/> Bauabsch...		
<input checked="" type="checkbox"/> Lieferant/D		

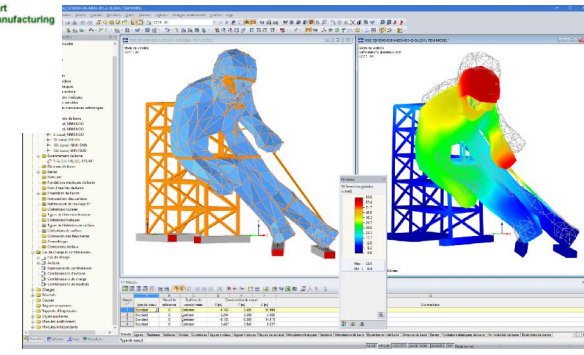
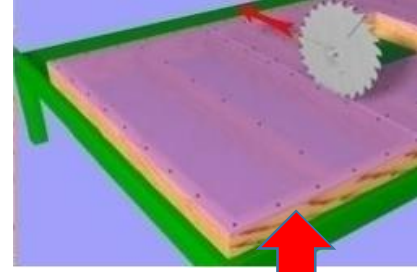
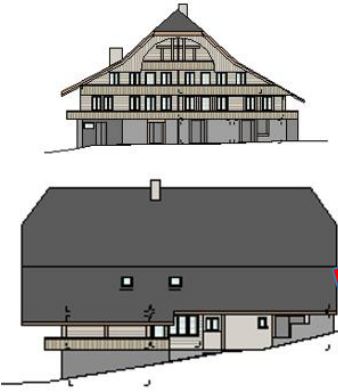
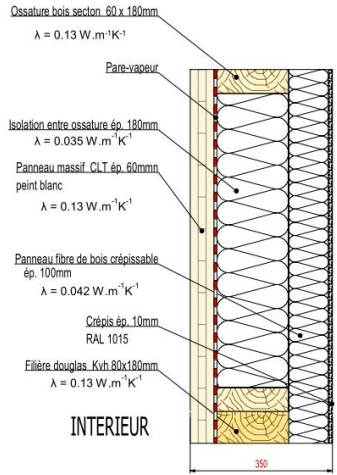
GUID="{ 6273B20C-82DC-4E36-8DF0-A562EE9208D2 }">



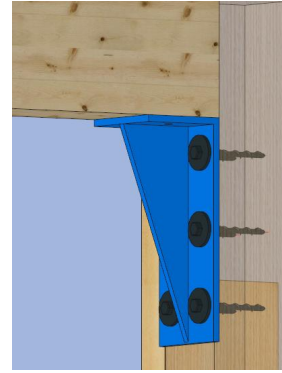
- Wand (IfcWall)
- Vorhangfassade (IfcCurtainWall)
- (IfcBeam)
- (IfcColumn)
- ...nung (IfcOpening)
- ...nster (IfcWindows)
- ...ür (IfcDoors)
- Treppe (IfcStair)
- Bekleidung (IfcCovering)
- Geländer (IfcRailing)
- Rampe (IfcRamp)
- Bauteil (IfcBuildingElement)
- Mechanisches Befestigungsmittel ...
- Befestigungsmittel (IfcFastener)
- Platte (IfcPlate)
- Oberfläche (IfcSurface)
- Linie (IfcLine)
- Knoten (IfcNode)
- Raum (IfcSpace)
- Möbel (IfcFurnishingElement)

# Cad zeichnen ?

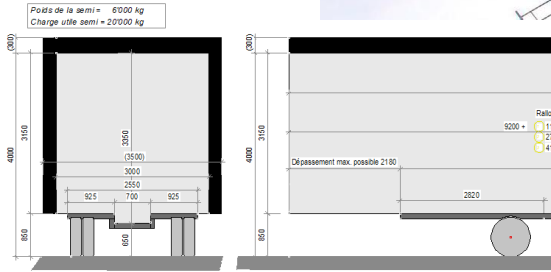
cadwork®



cad



Chargement de la semi.



GEPROFTE QUALITÄTSHÄUSER

Zeichnen

Material  
bestellen

Fertigung

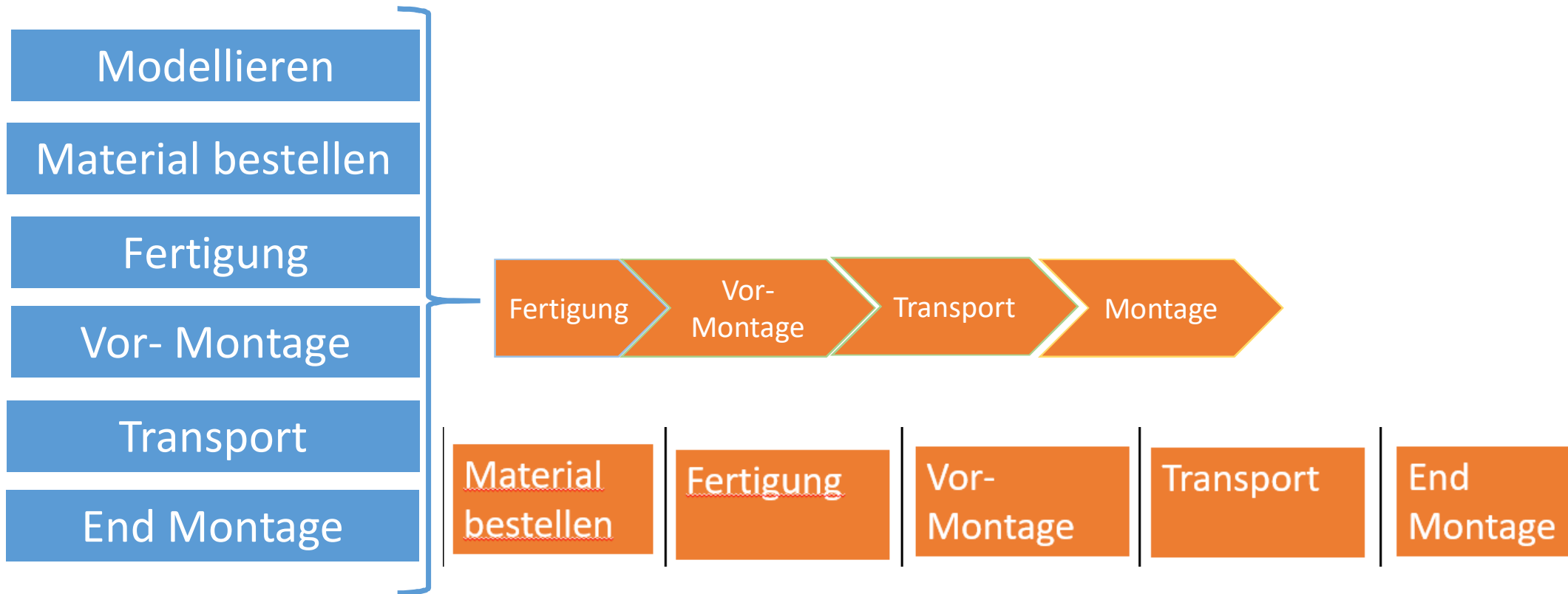
Vor-  
Montage

Transport

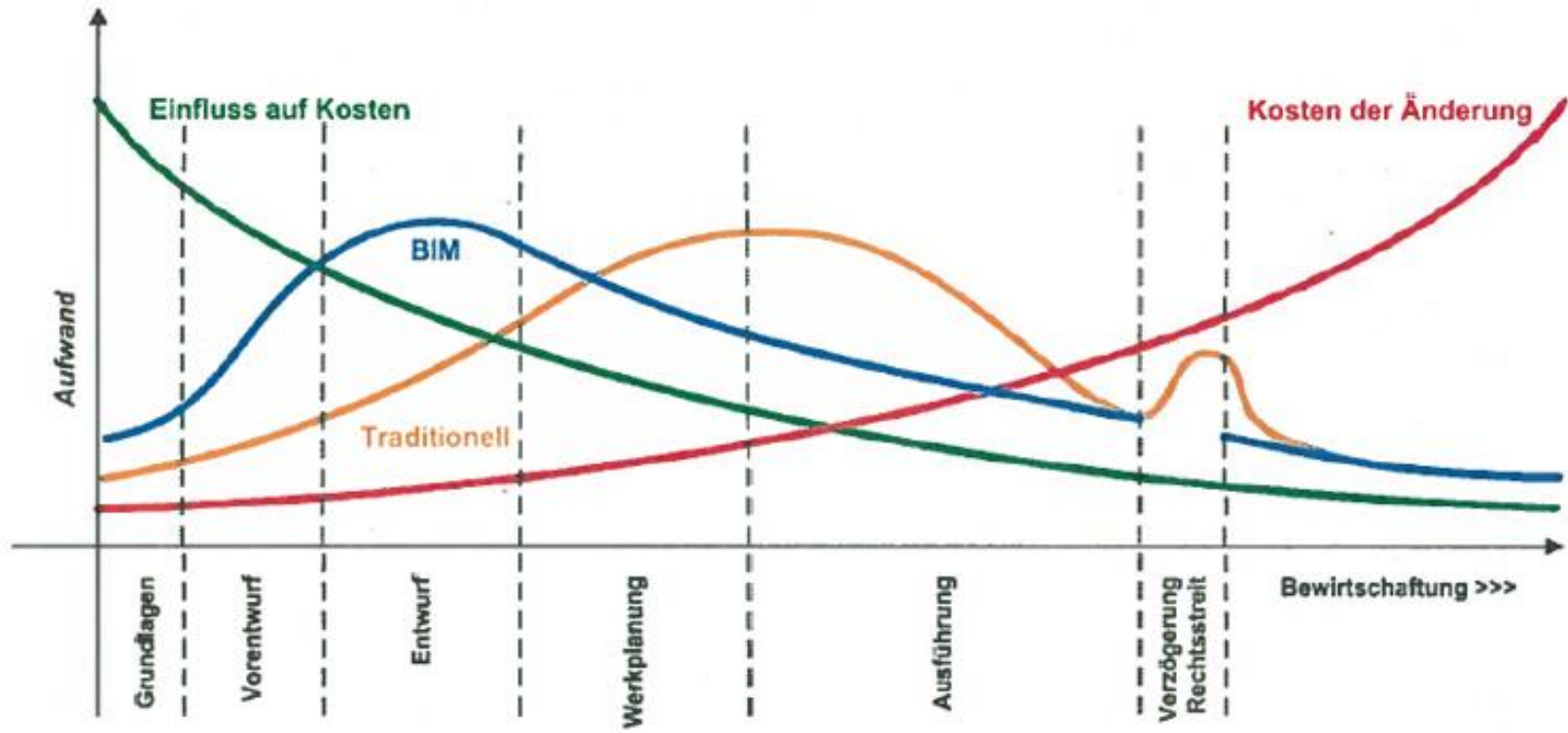
End  
Montage

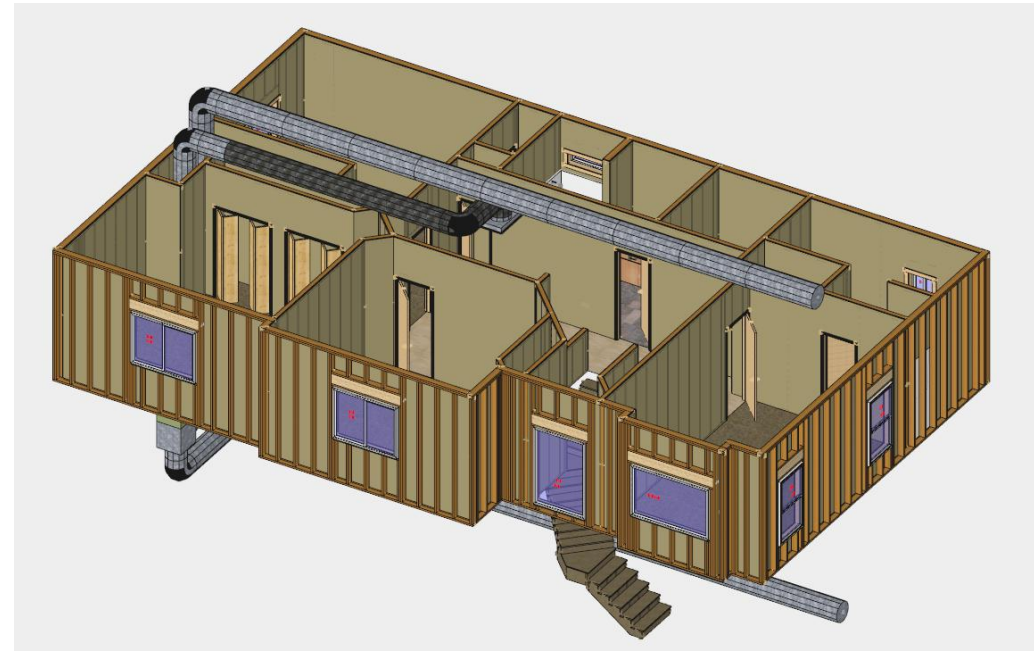
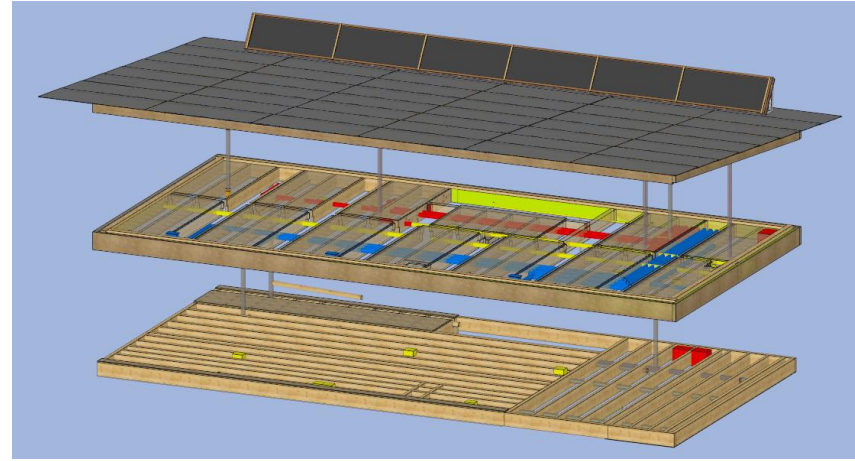
**Auftragsdauer maxi, Kosten hoch, Fehlerrisiko hoch, Doppelspurigkeit**





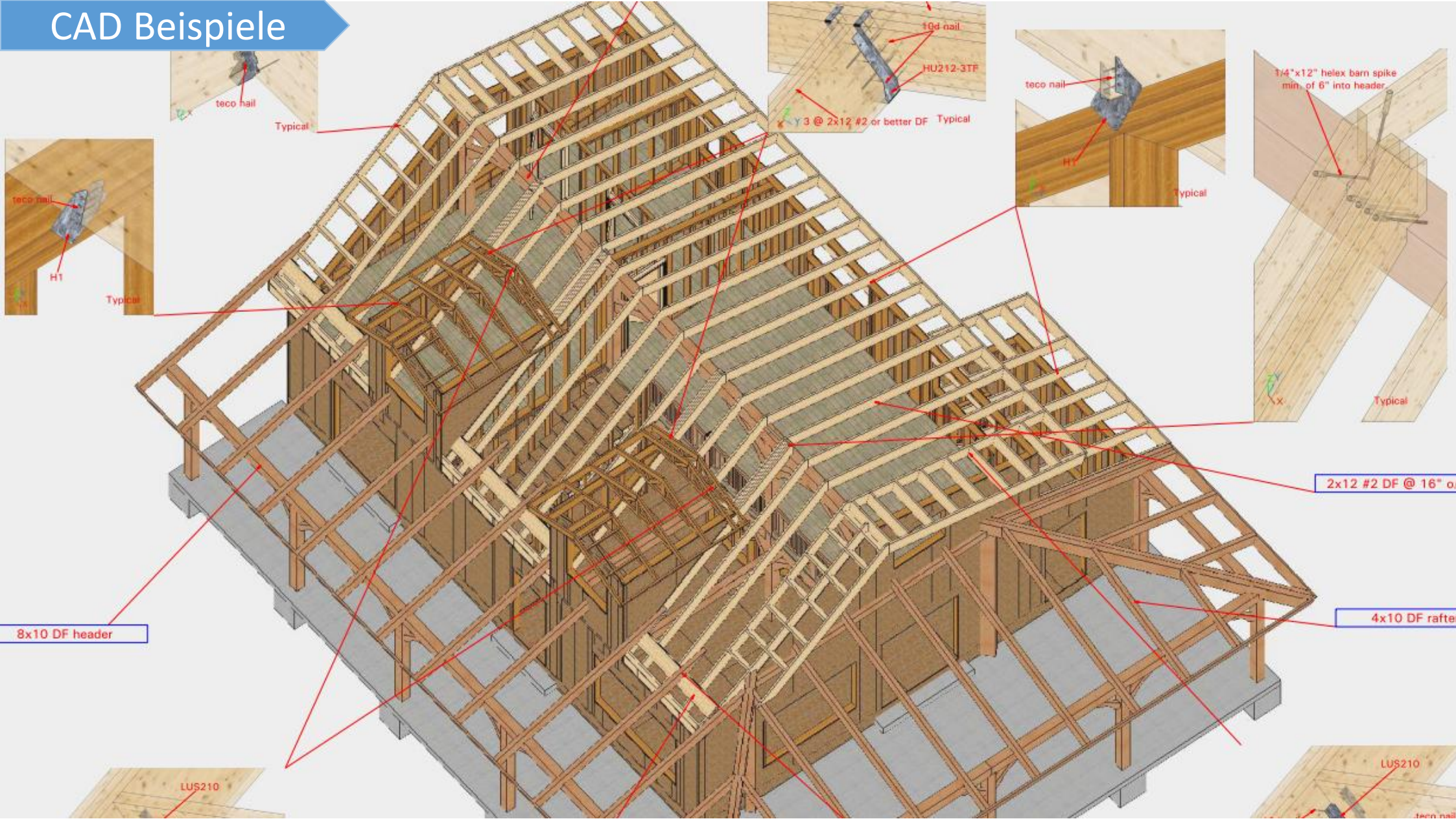
Auftragsdauer mini – Fehler & Kosten mini – Doppelspurigkeit = 0



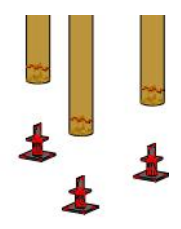
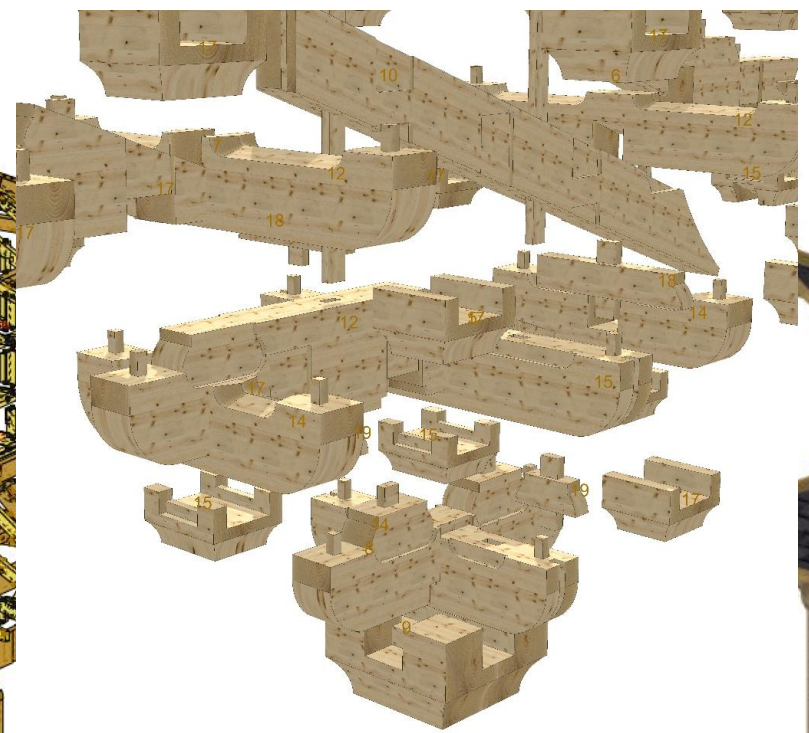
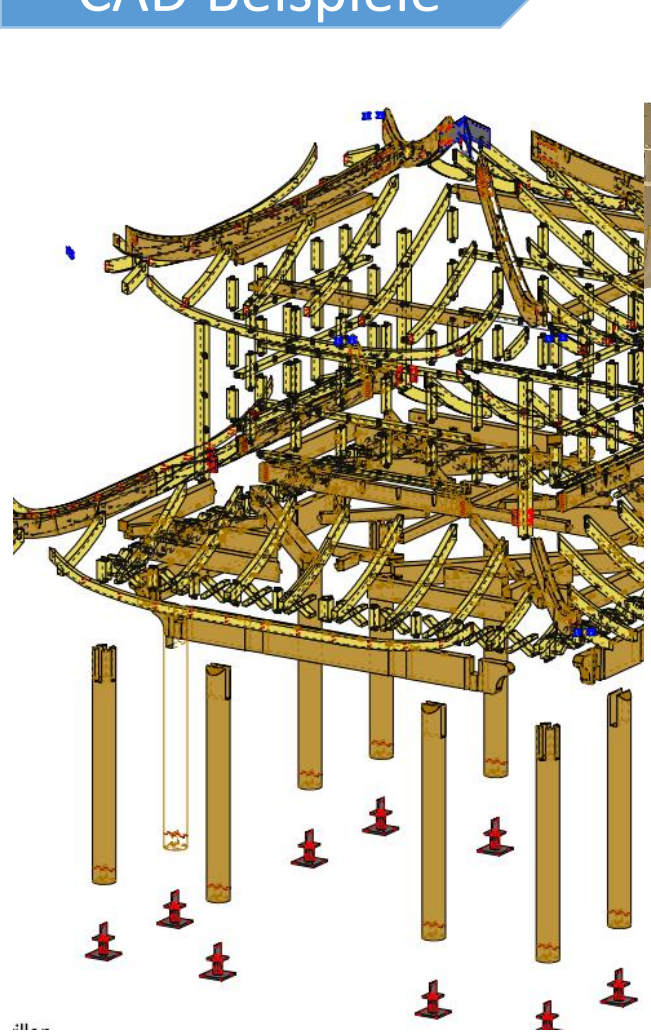




# CAD Beispiele







BTL

Bauteil transfert Language

CAD

Computed aided Design

CAM

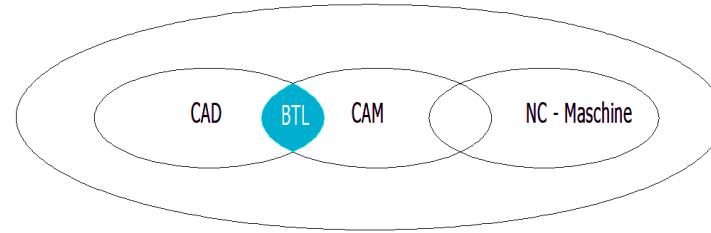
Computed aided manufacturing



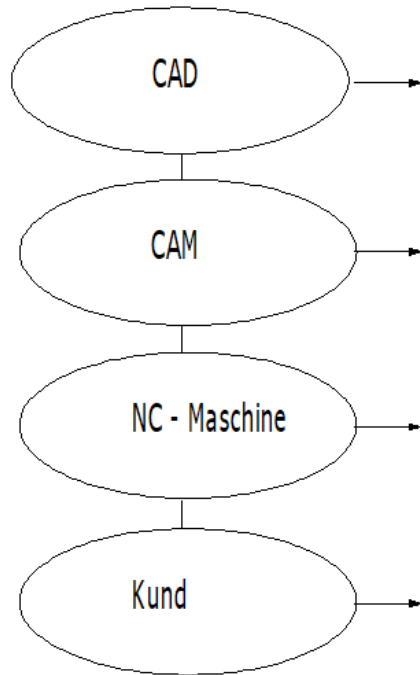
- Arbeitsvorbereiter anstatt CAD-Zeichner?
- Daten Manipulation, Identität, Eindeutigkeit, GUID (sortieren, Zusammenfassen,...)
- CAD muss mehrere Geometrie Zustände berücksichtigen
- CAD liefert die erste Daten an die Fertigungskette
- Open Sprache wie BTL dienen zur Zufriedenheit der Kunden, und öffnen das Dialog
- BTL das open Bim Format für Fertigung Daten auch im Schreinerhandwerk
- Neben BTL als digitale Kooperationswerkzeug, braucht es aber...



## Datenmodell der Kooperation



## Projektmodell der Kooperation



## Langfristiges erfolgreiches Modell der Kooperation

