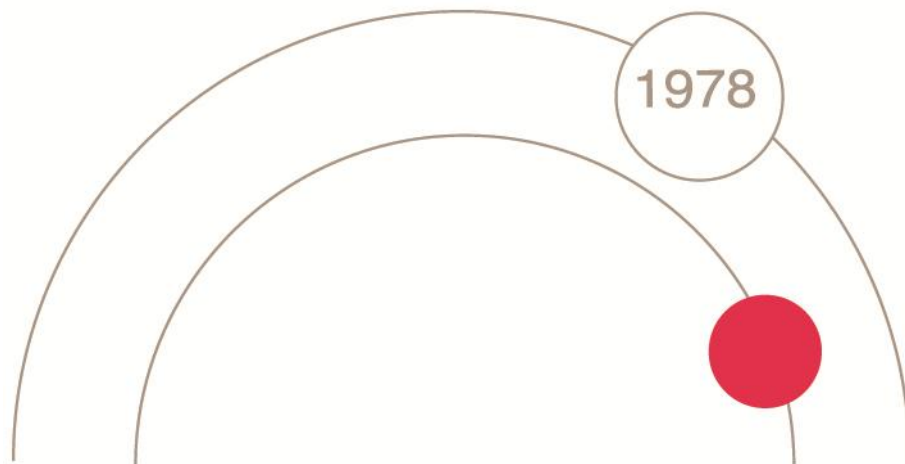


sjb kempter
fitze

WIR GESTALTEN RÄUME
FÜR MENSCH + NATUR



www.sjb.ch

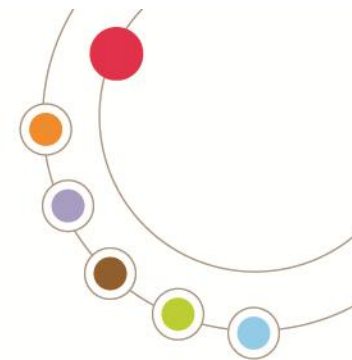
17. Technik Tag VGQ

AUF DEM WEG ZUR INDUSTRIE 4.0

Architektur | Planung | Fertigung | Montage | Nutzung

Donnerstag, 21. März 2019
Empa Akademie, Dübendorf

VGQ SCHWEIZERISCHER
VERBAND FÜR
GEPRÜFTE
QUALITÄTSHÄUSER



Digitale Planungsprozesse

Konstruktion

TIEFBAU

LANDSCHAFTS-
ARCHITEKTUR

HOLZBAU

MASSIVBAU

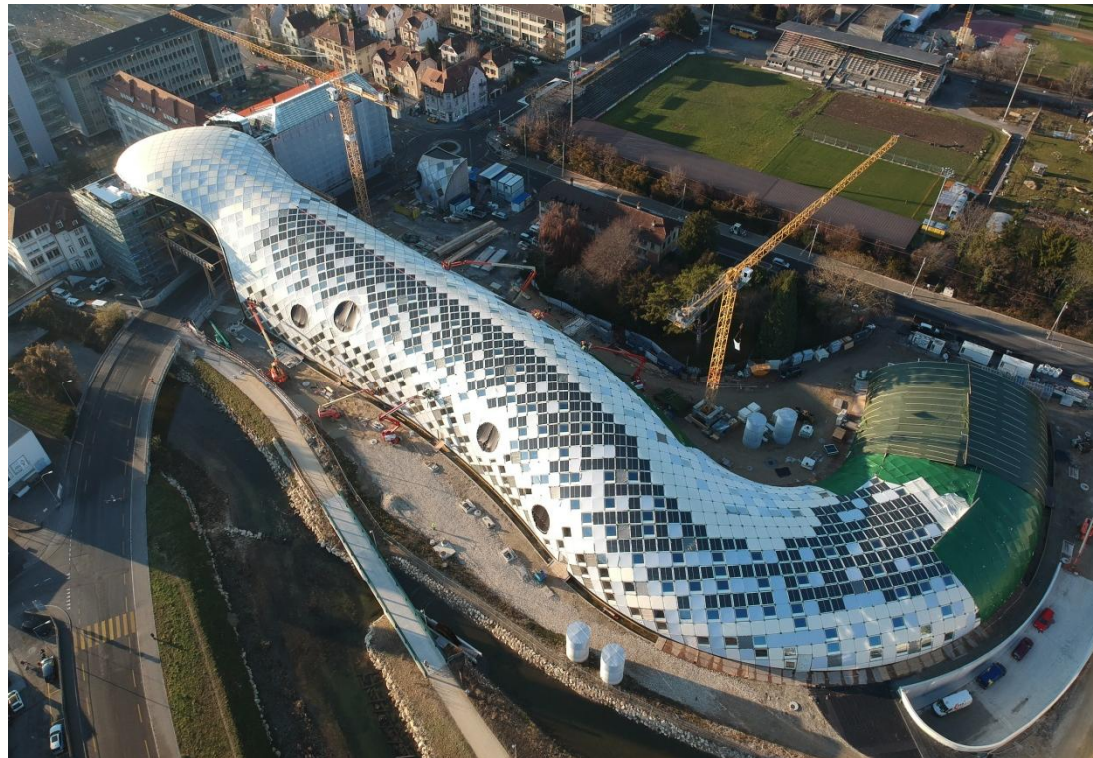
BRANDSCHUTZ



WIR GESTALTEN RÄUME FÜR MENSCH + NATUR

www.sjb.ch

Digitale Planungsprozesse anhand einer Freiformstruktur eines Uhrenherstellers





Themen

- Digitale Planung (Bauprojekt, Ausschreibung)
- Digitale Planung (Ausführung)
 - Ausführungsplanung
 - Freigabeprozess
 - Fertigung
 - Montage



Digitale Planung (Bauprojekt / Ausschreibung)

Besondere Herausforderung:

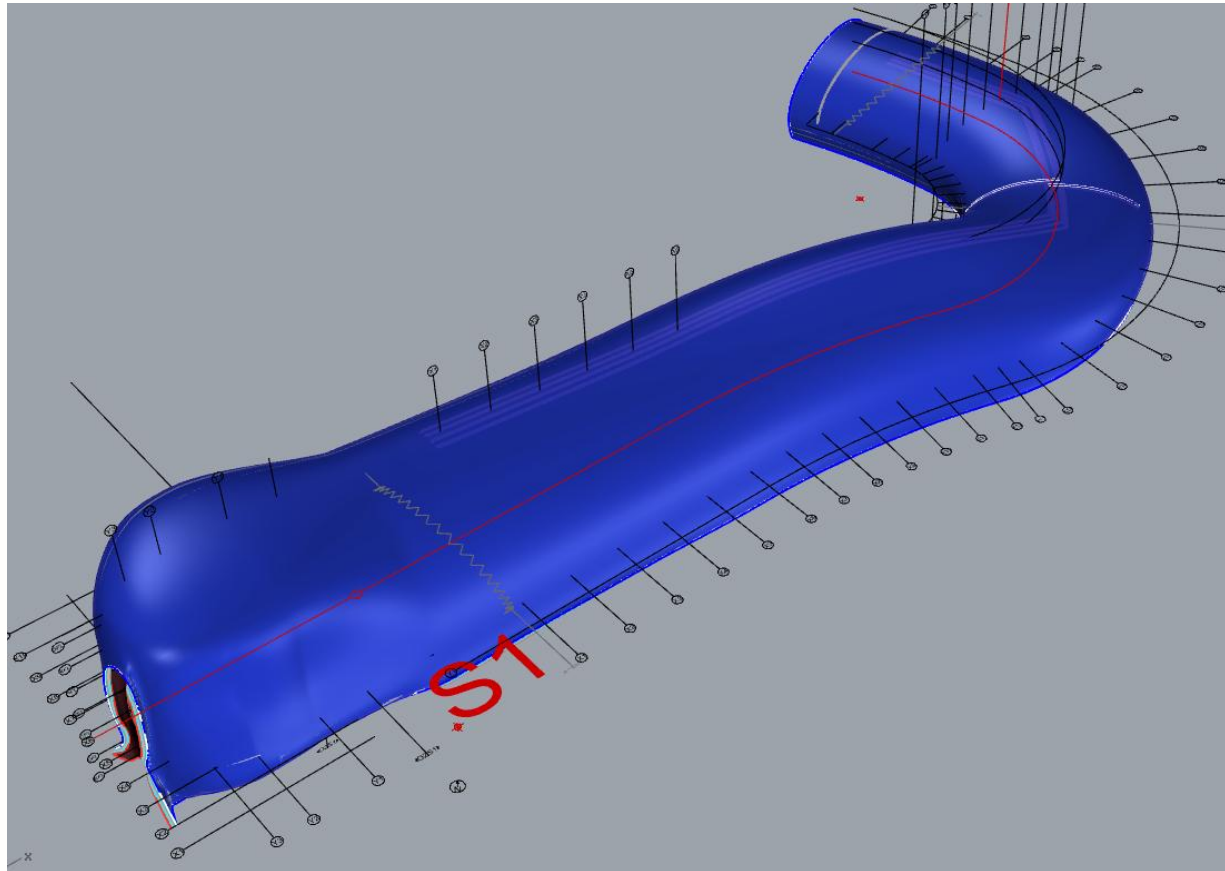
- Freiformstruktur für Fachplaner
- komplette Integration der Haustechnik in die Holzkonstruktion (Elektro, Lüftung, Sprinkler, etc.)

Ziel:

- ein parametrisches, objektorientiertes 3D Modell der Konstruktion inkl. Installationsführung
- Modellqualität auf Ausführungsniveau (Toleranz Modell < Fertigungstoleranz)
- zur Verfügung stellen eines Modells, welches die hohe Komplexität des Projektes für alle teilnehmenden Unternehmen aufzeigt
- so genau wie möglich, trotzdem „Spielraum“ für Unternehmensvarianten
- Übernahme des Modells in die Ausführungsphase

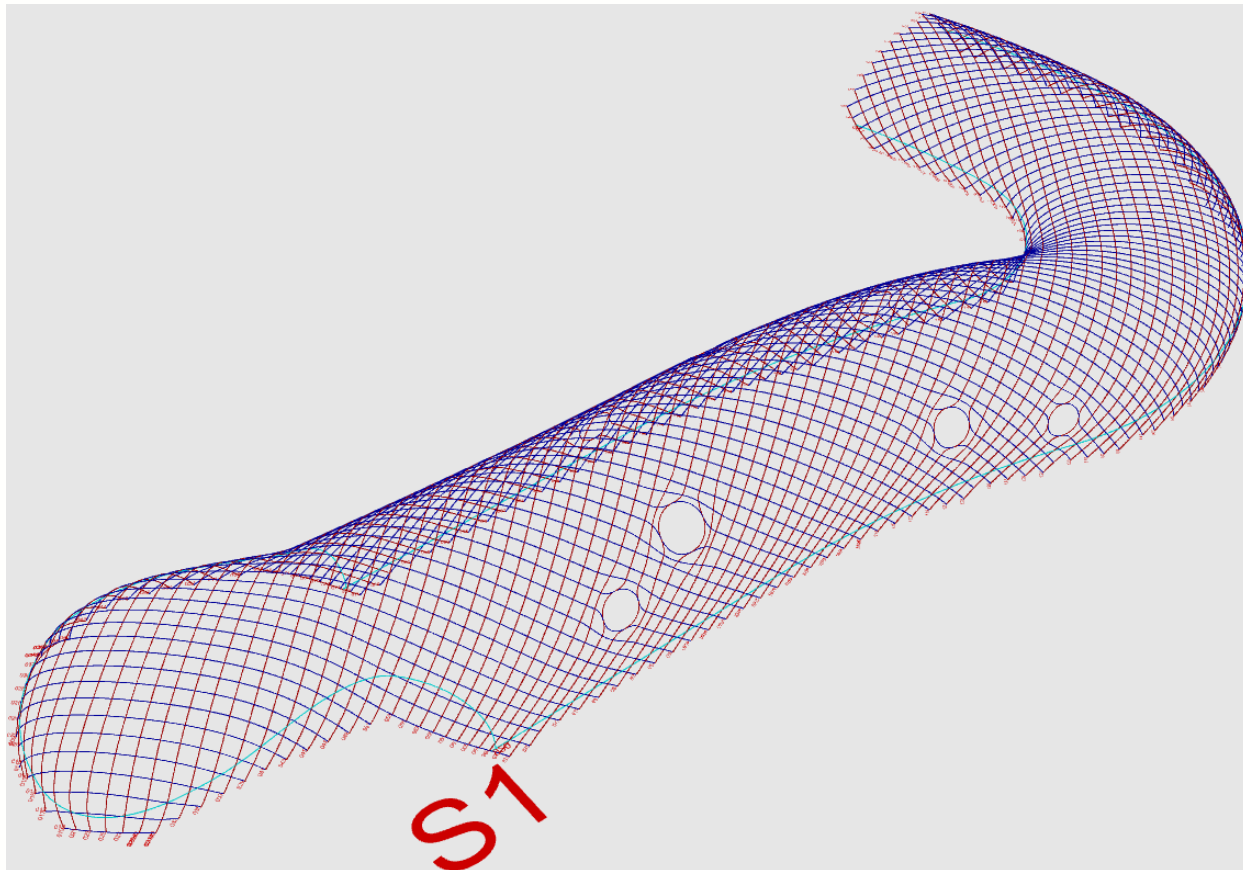
Statik

Masterfläche als Basis für das Statikmodell:
→ Input von Geometrieplaner (Nurbs-Modell)

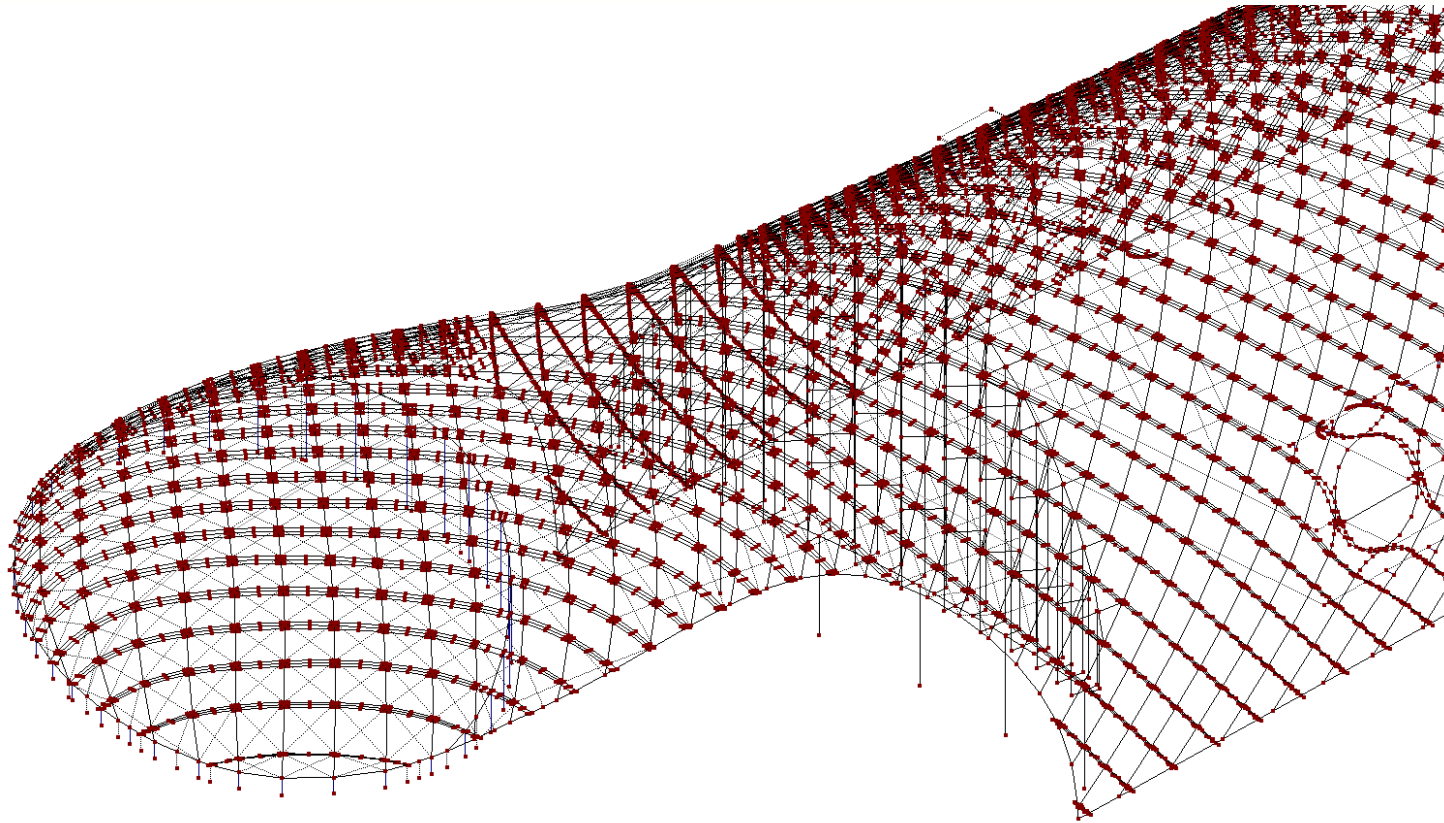


Achsprojektion von der Masterfläche:

→ Input von Geometrieplaner

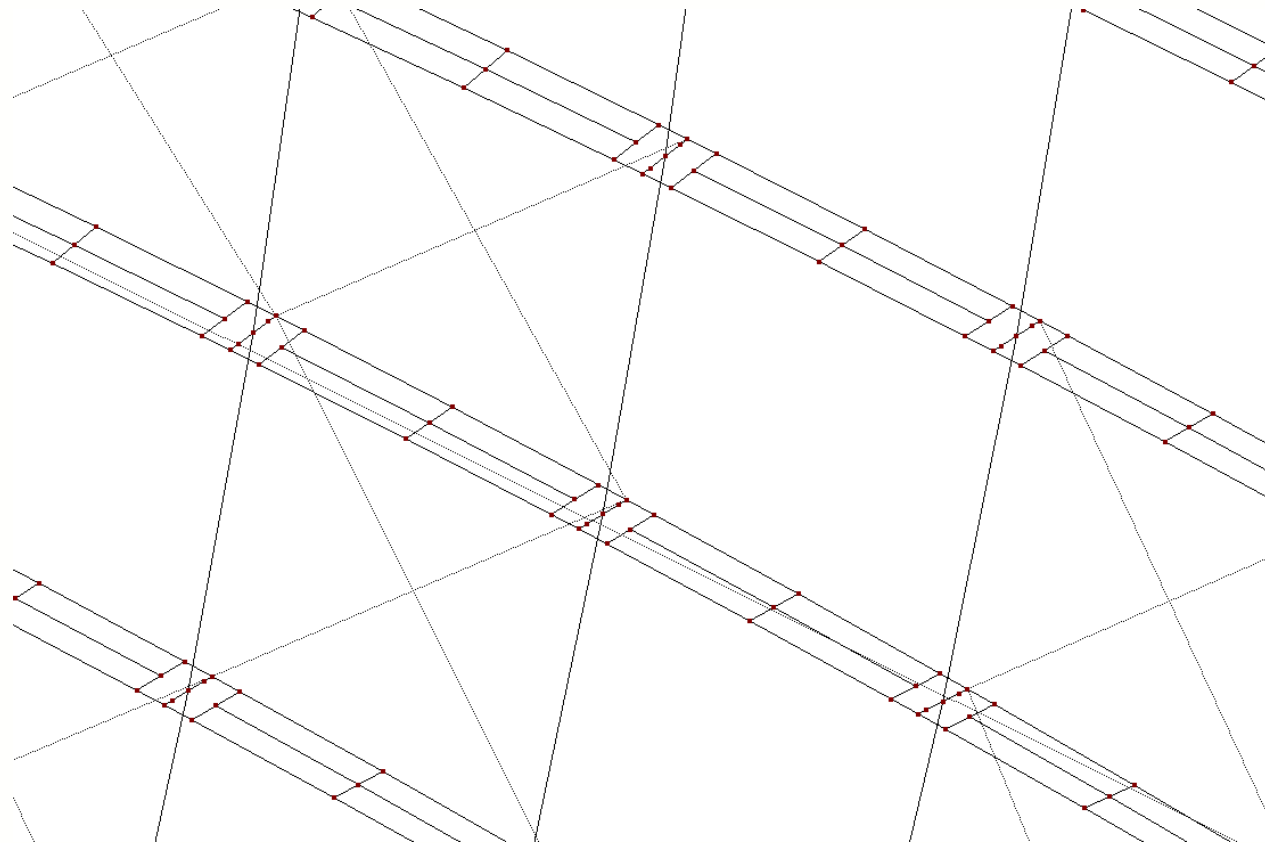


Erstellung vereinfachtes Statikmodell:



Statik - Modell

- Testlauf Dimensionierung
- Testlauf Modellierung, Lasteingabe, Funktionsweise
- Basis u.U. für Devisierung



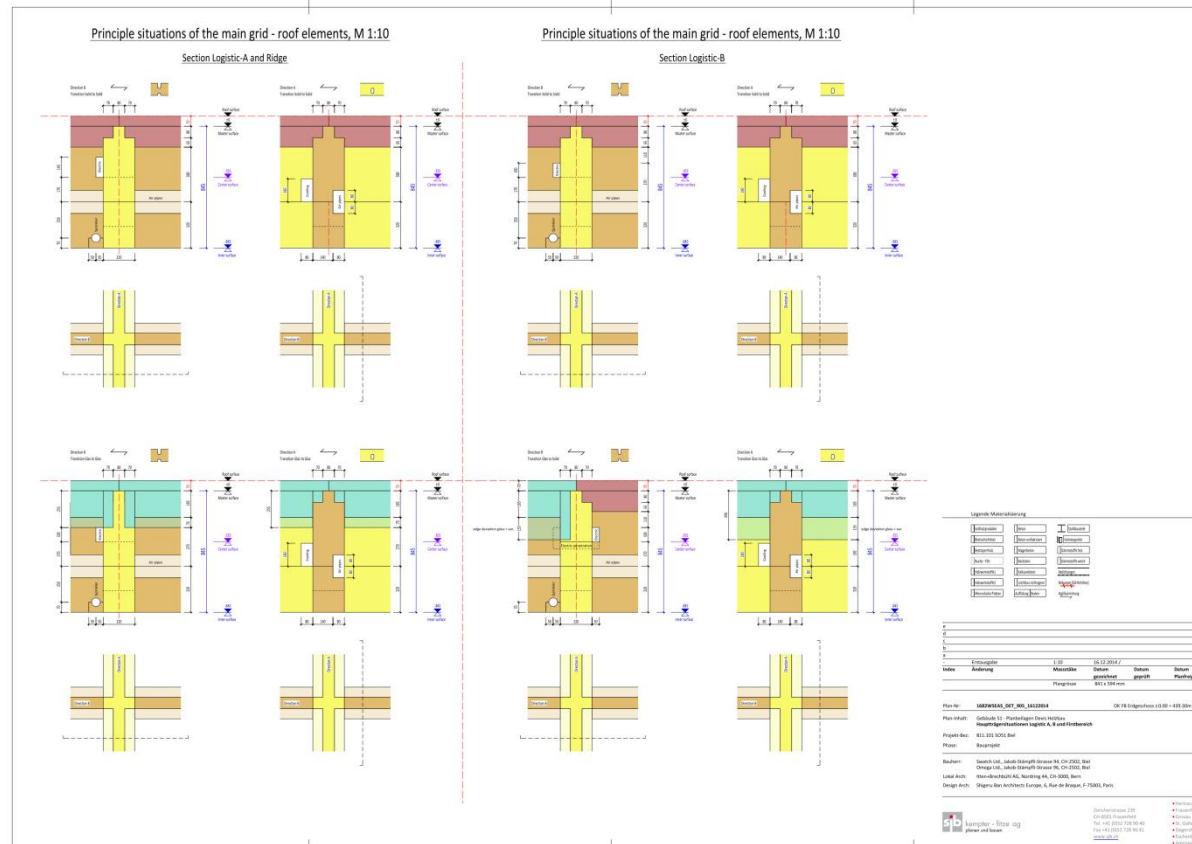
Digitale Planung (Bauprojekt / Ausschreibung)



10 von 27

Statik - Regeldetails

- Regeln definieren
- Massgebende Situationen aufzeichnen
- Grenzen der Regeln ermitteln / Abdeckungsgrad



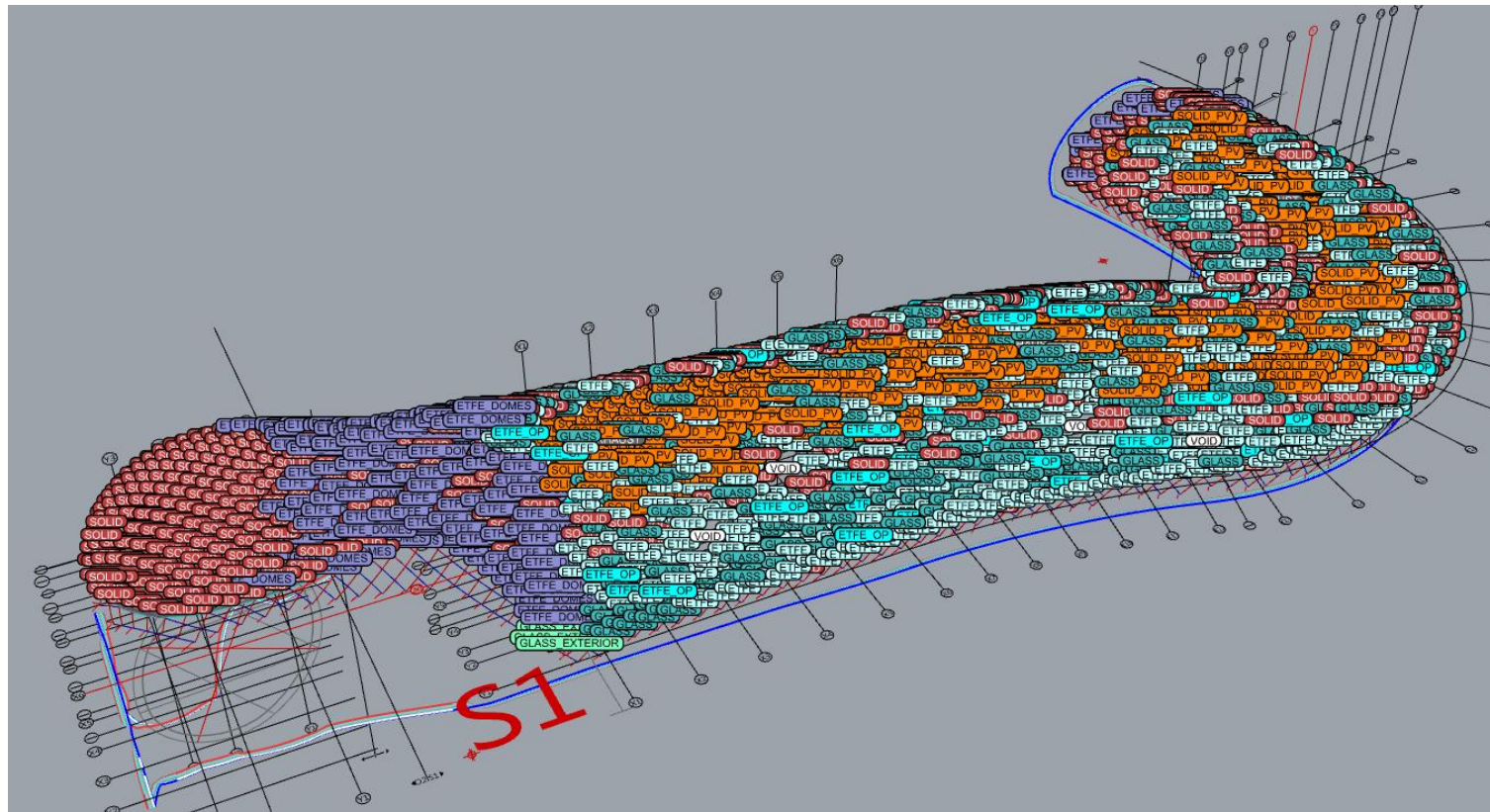
WIR GESTALTEN RÄUME FÜR MENSCH + NATUR

www.sjb.ch



Ausschreibung

Ausschreibungsmodell mit allen relev. Daten:

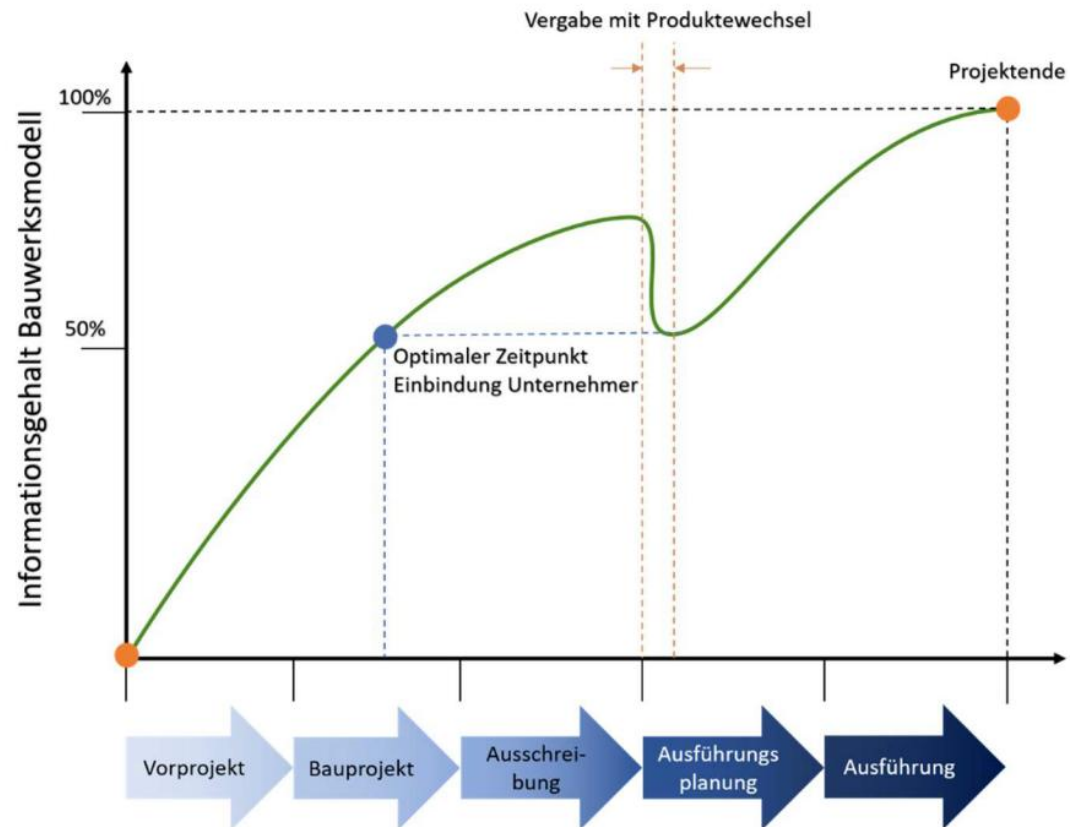


Digitale Planung (Ausführung) - Ausführungsplanung



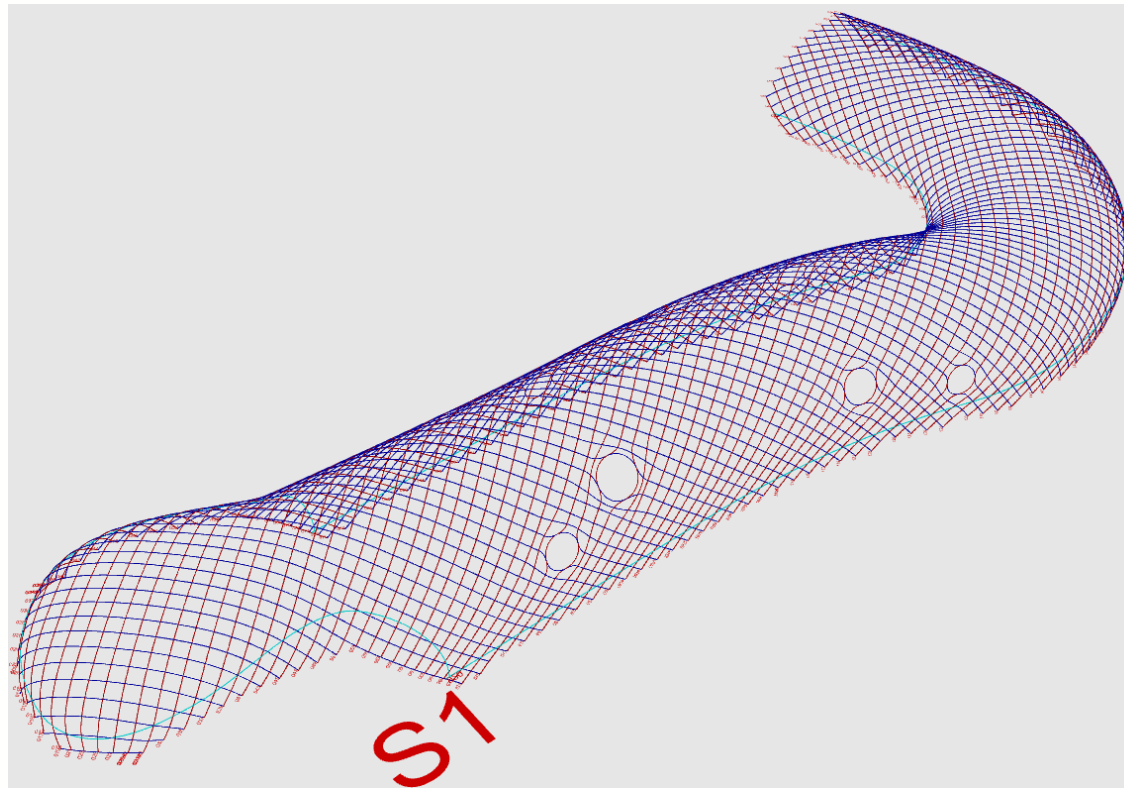
Übergang zur Ausführung

- Minimierung Informationsgehaltsverlust durch digitale Modelle
- Informationsgehaltsverlust durch Wechsel von Personen
- Informationsgehaltsverlust durch z.B. Unternehmervarianten



Ausführungsplanung:

- Ausführungsmodell entwickeln
- Lagenaufbau / Installation in Tragstruktur / Glasausschnitte...





Folgende Punkte können z.B. zusammen mit dem Unternehmer optimiert werden:

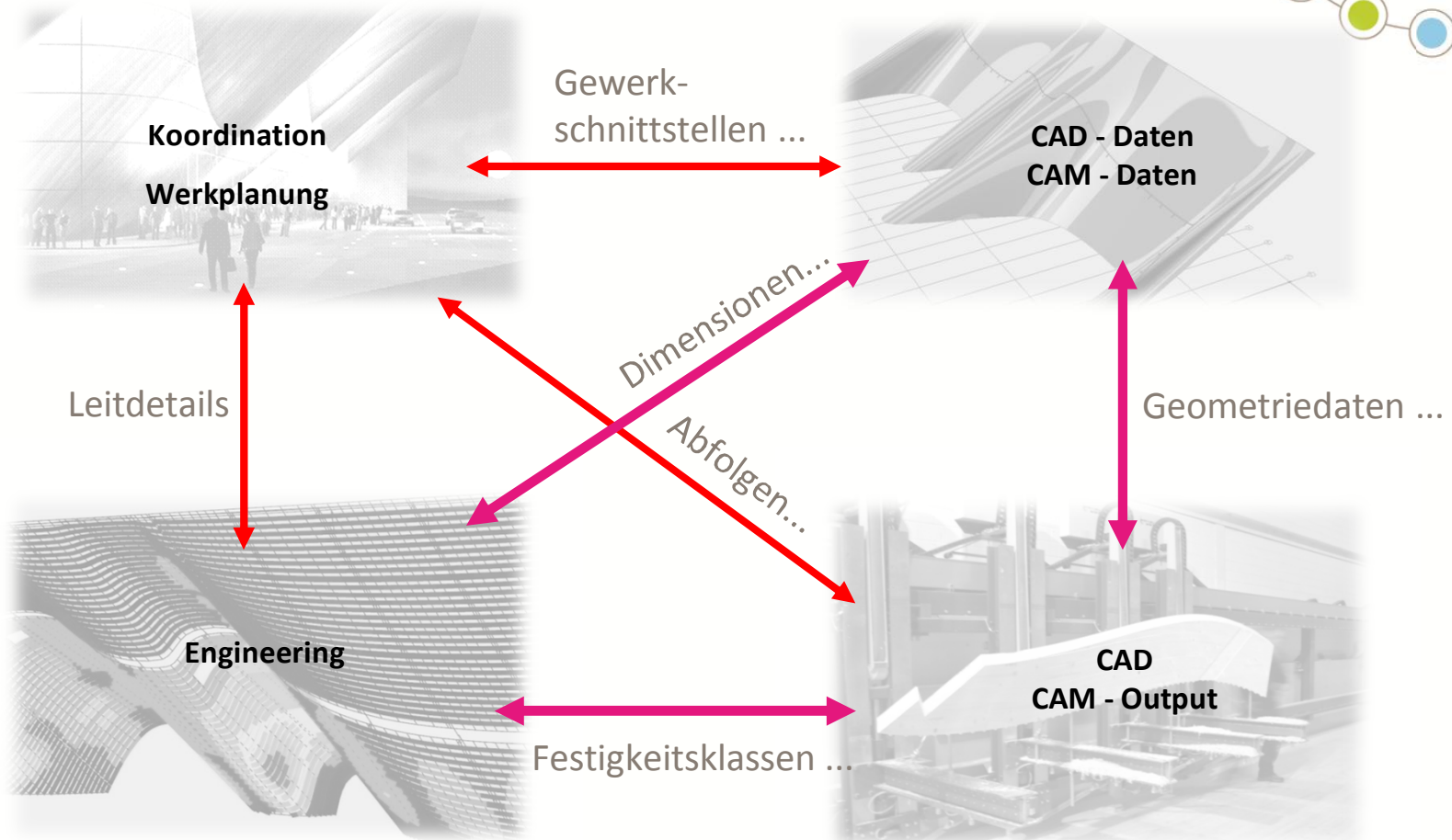
- Anschlüsse / Verbindungen
- Bauteil-Rohlingsoptimierung in Abhängigkeit zu:
 - den allgemeinen statischen Anforderungen (Festigkeitsklassen)
 - Rohlingstypen (Faseranschnittswinkel)
 - Längsstossanzahl und Positionen
 - Verschnitt
 - Maschinenbearbeitungsraum und Bearbeitungszeit
 - Transportabmessungen
 - Montage

Digitale Planung (Ausführung) - Ausführungsplanung

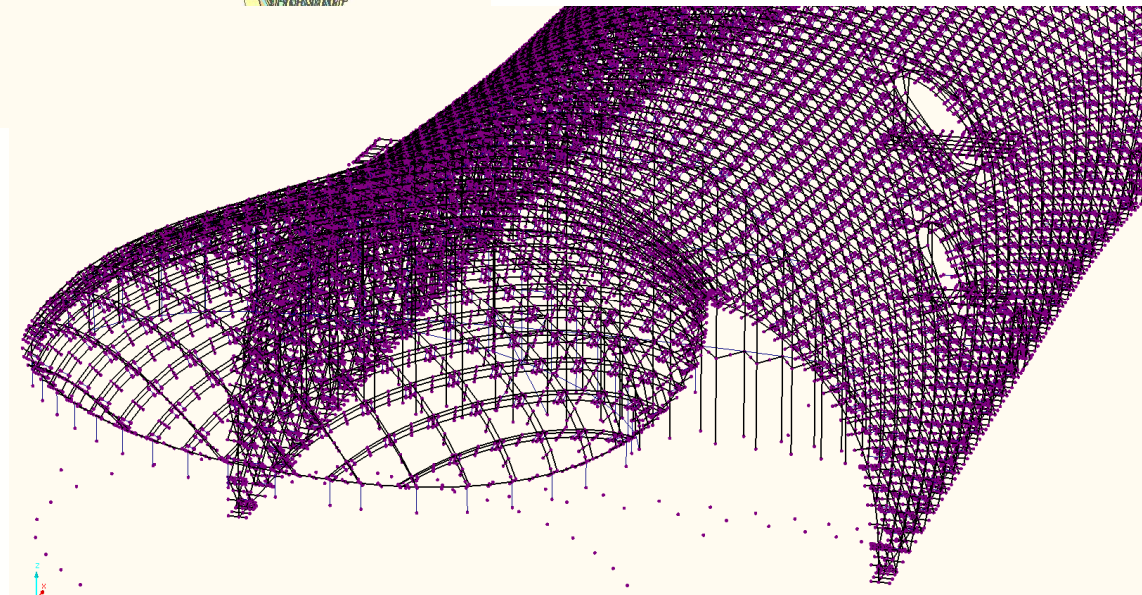
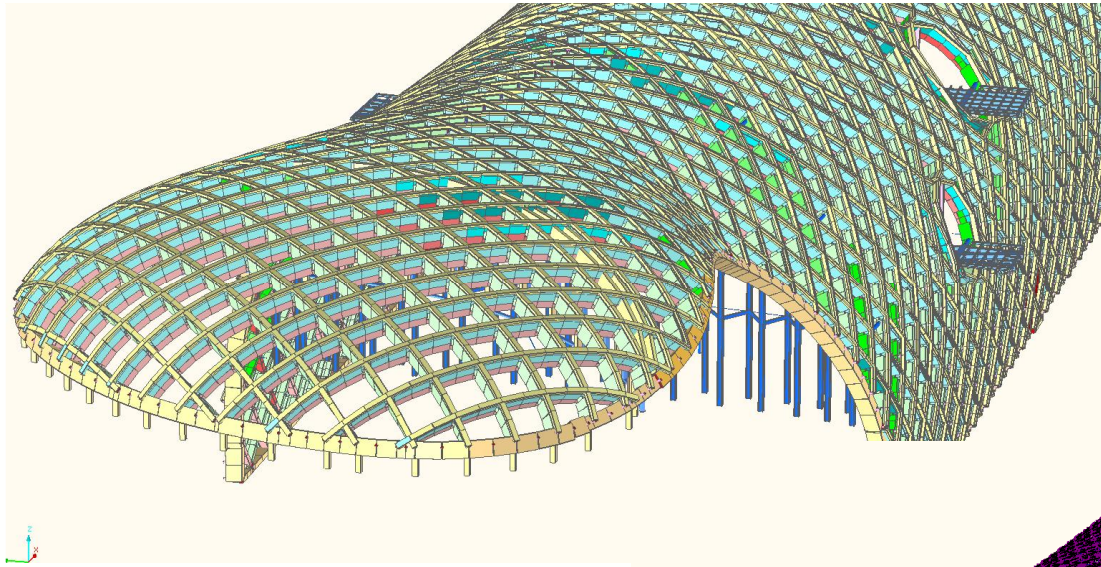


Parametrische Planung

- Flexible Prozessplanung, digitale Schnittstellen
- Identifikation über alle Systeme

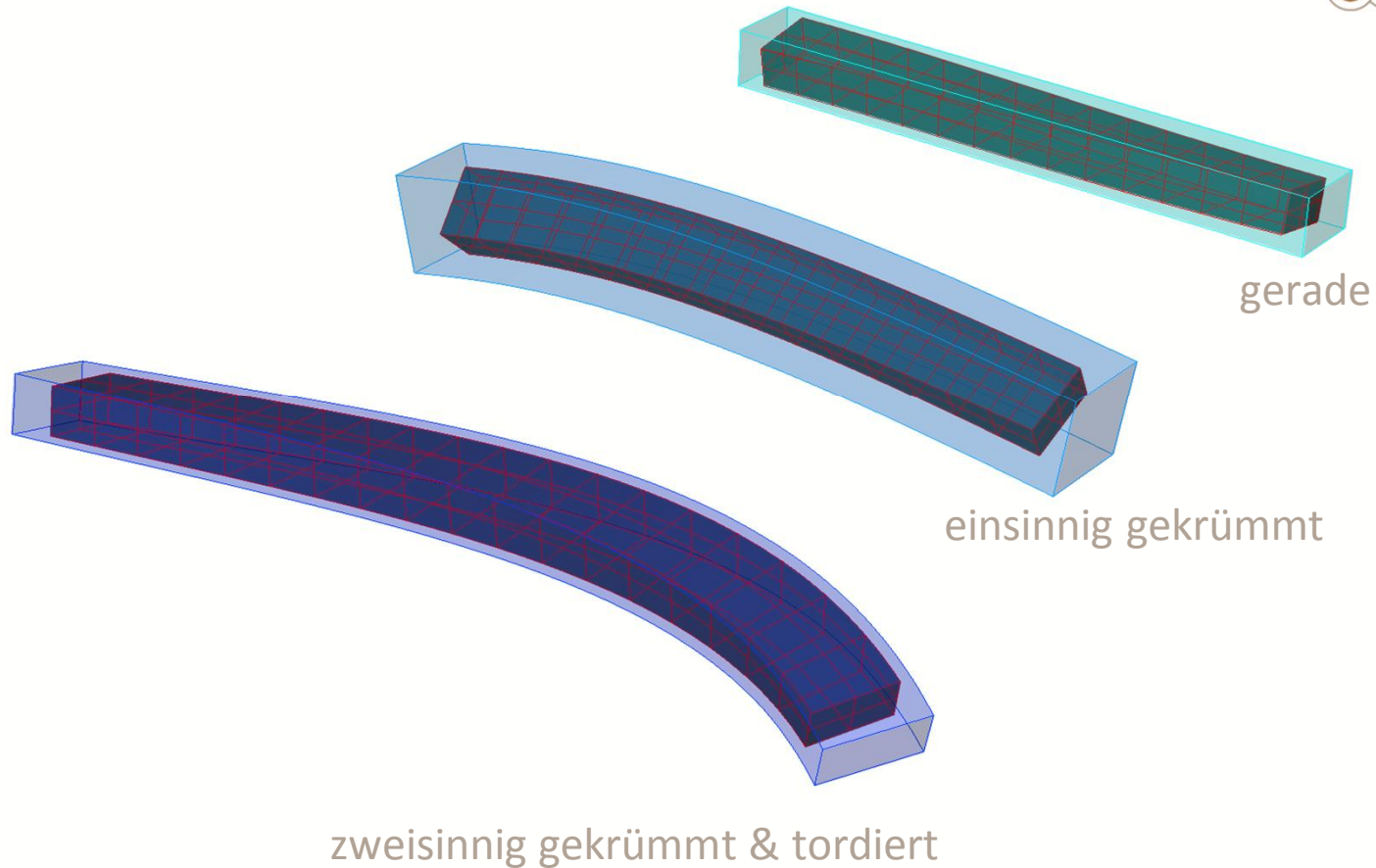


Modellierung



Rohlinge

Arten von Rohlingstypen



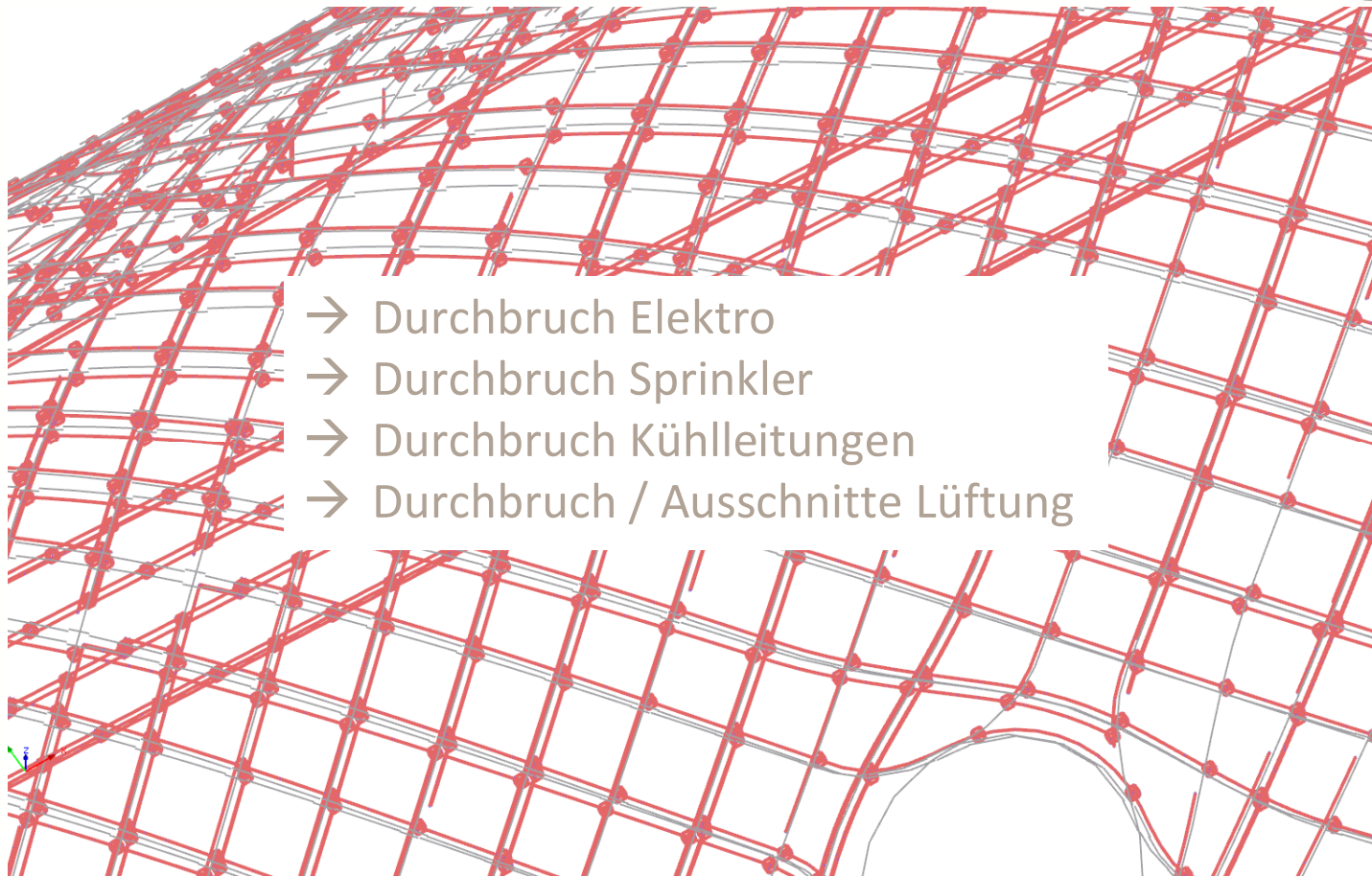
Digitale Planung (Ausführung) - Ausführungsplanung

18 von 27

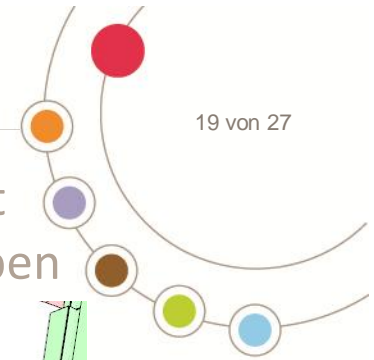


Installationen

→ Hintergrundlayer im Statikprogramm zur zusätzlichen optischen Kontrolle der Installationsausschnitte und -durchbrüche

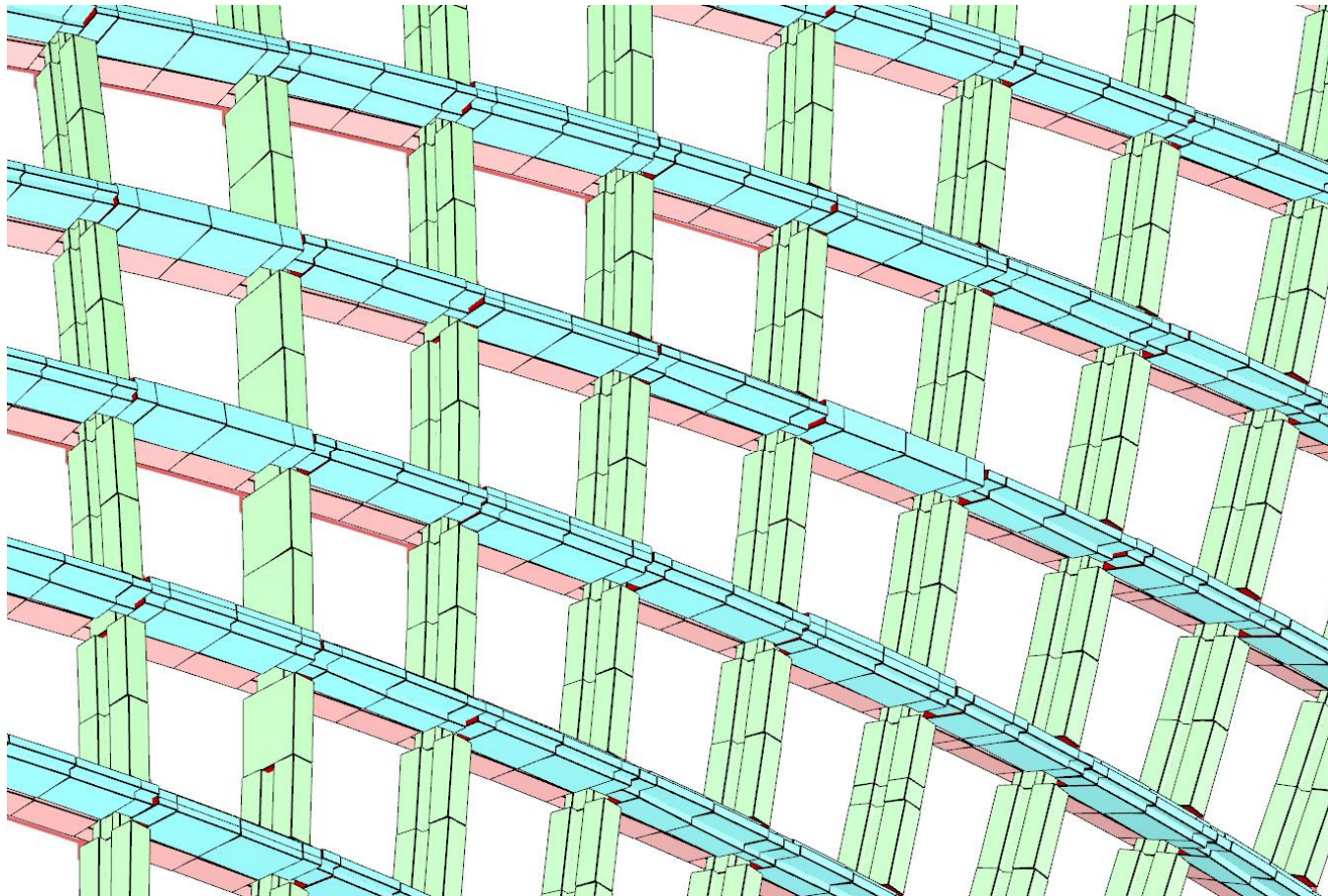


- Durchbruch Elektro
- Durchbruch Sprinkler
- Durchbruch Kühlleitungen
- Durchbruch / Ausschnitte Lüftung

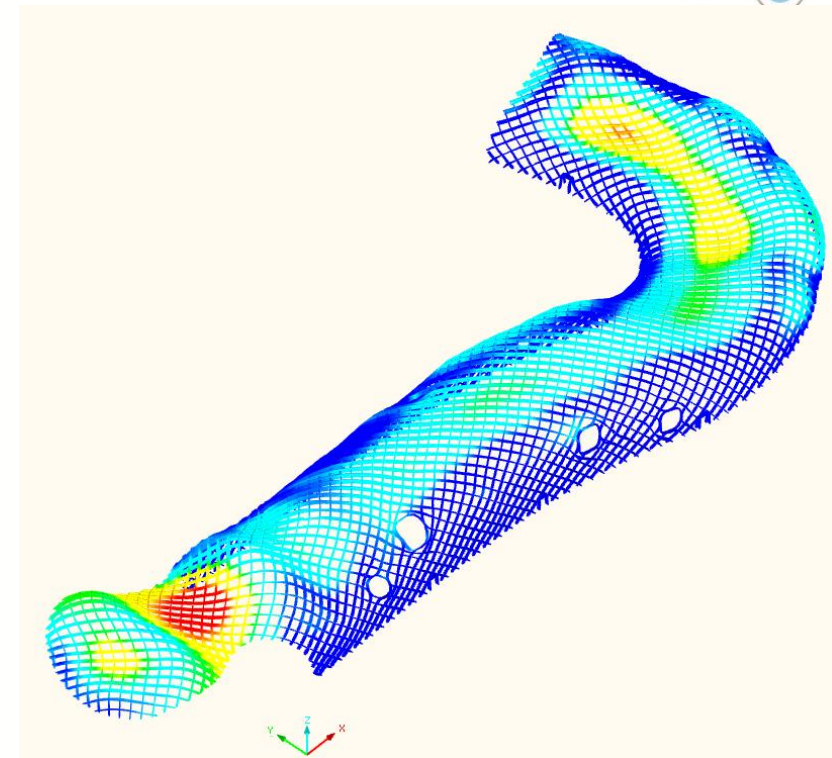
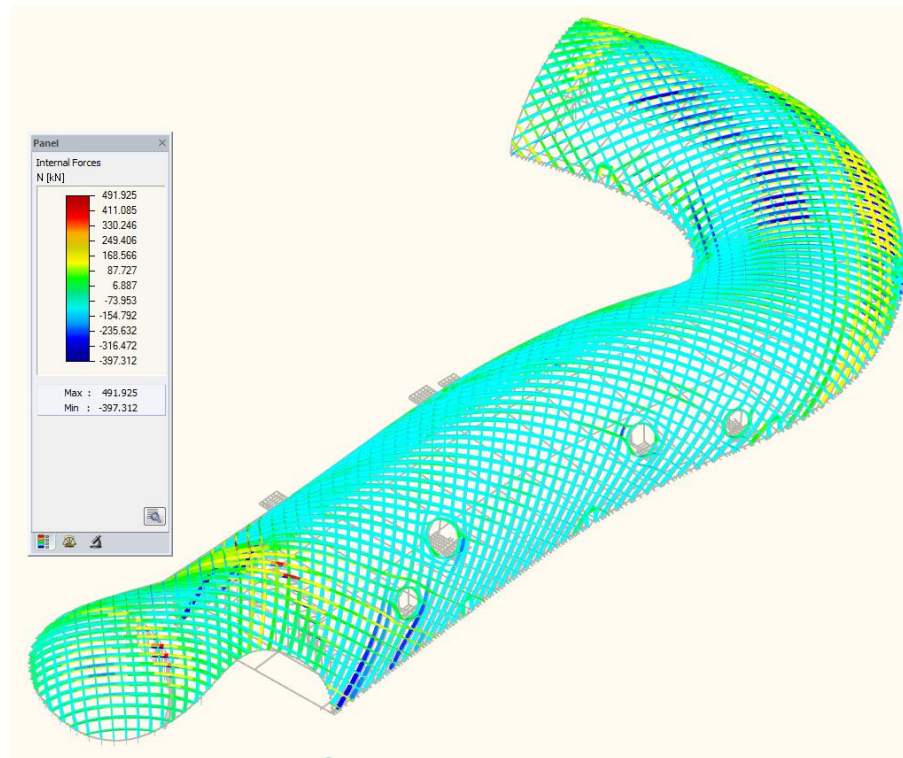


Modellierung

→ des Weiteren musste die Glasausschnitte im Modell integriert werden, da diese Auswirkungen auf den stat. Querschnitt haben



Berechnungen



Sollstruktur für Fertigungsmodelle (Sternstruktur) :

Allg. Informationsstruktur in Anlehnung an BIM (Sternstruktur)

Nachteile:

- jeder hat Zugriff aufs zentrale Modell
- wir können nicht beurteilen auf welchem Niveau sich die Arbeiten im Modell befinden (zeitlich)
- jeder arbeitet für sich und löst sein Teilgebiet
- keine techn. Verifizierung vor der Einarbeitung

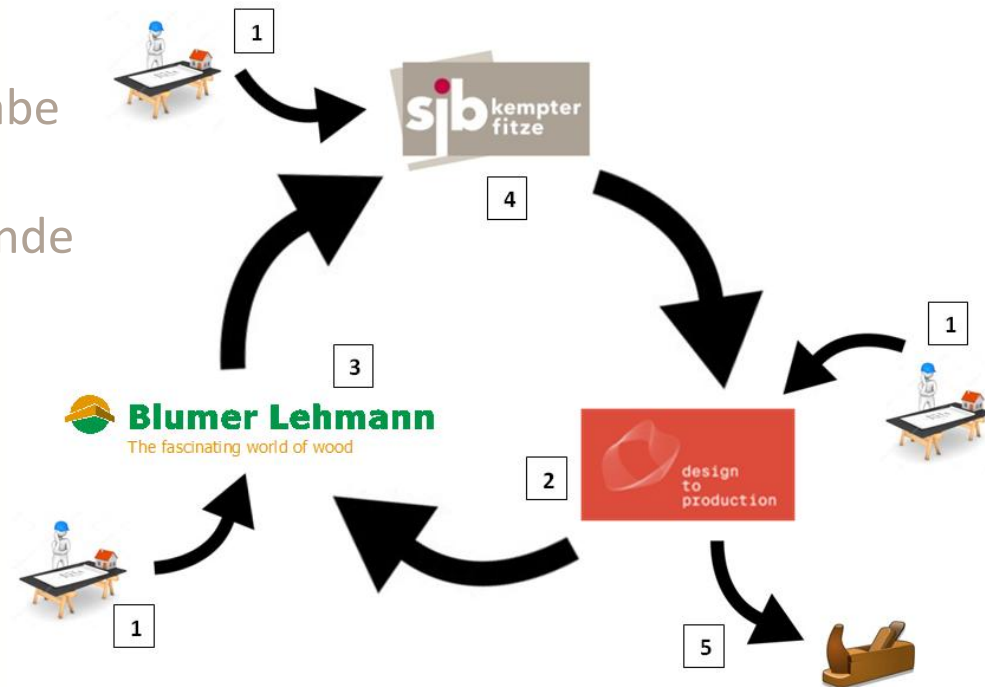


Freigabeprozess

Freigabestruktur (Zyklisch) :

1. Allg. Informationen anderer Gewerke
2. Codierung und Datensätze der Bauteile
3. Kontrolle Holzbau-Unternehmer
4. Kontrolle Statik
5. Analyse Datensatz mit Freigabe

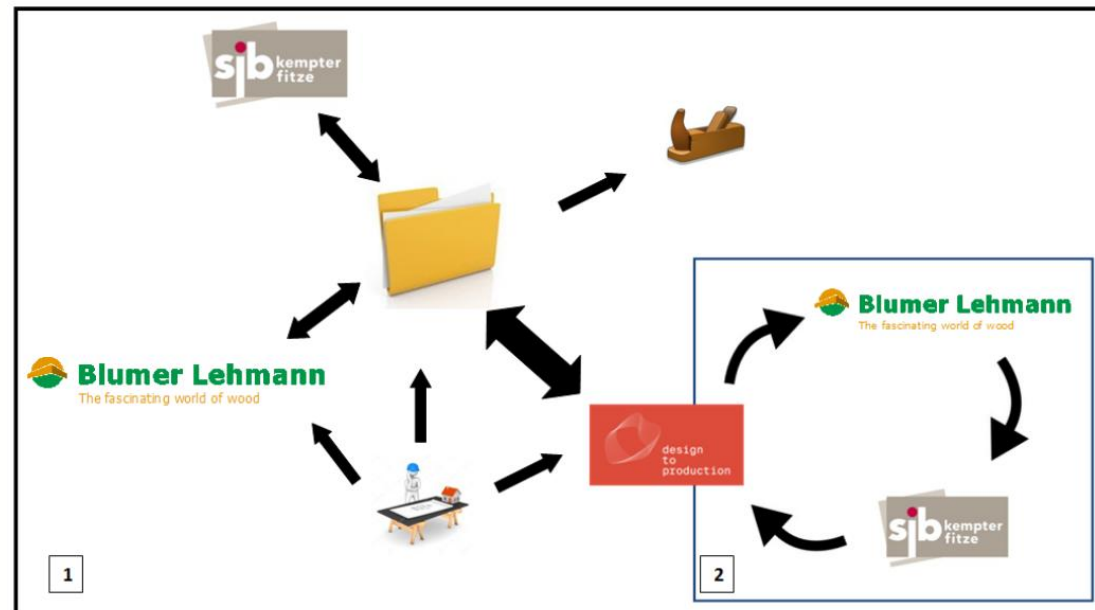
→ Alternativ erneute Freigaberunde



Ausgeführte Freigabestruktur

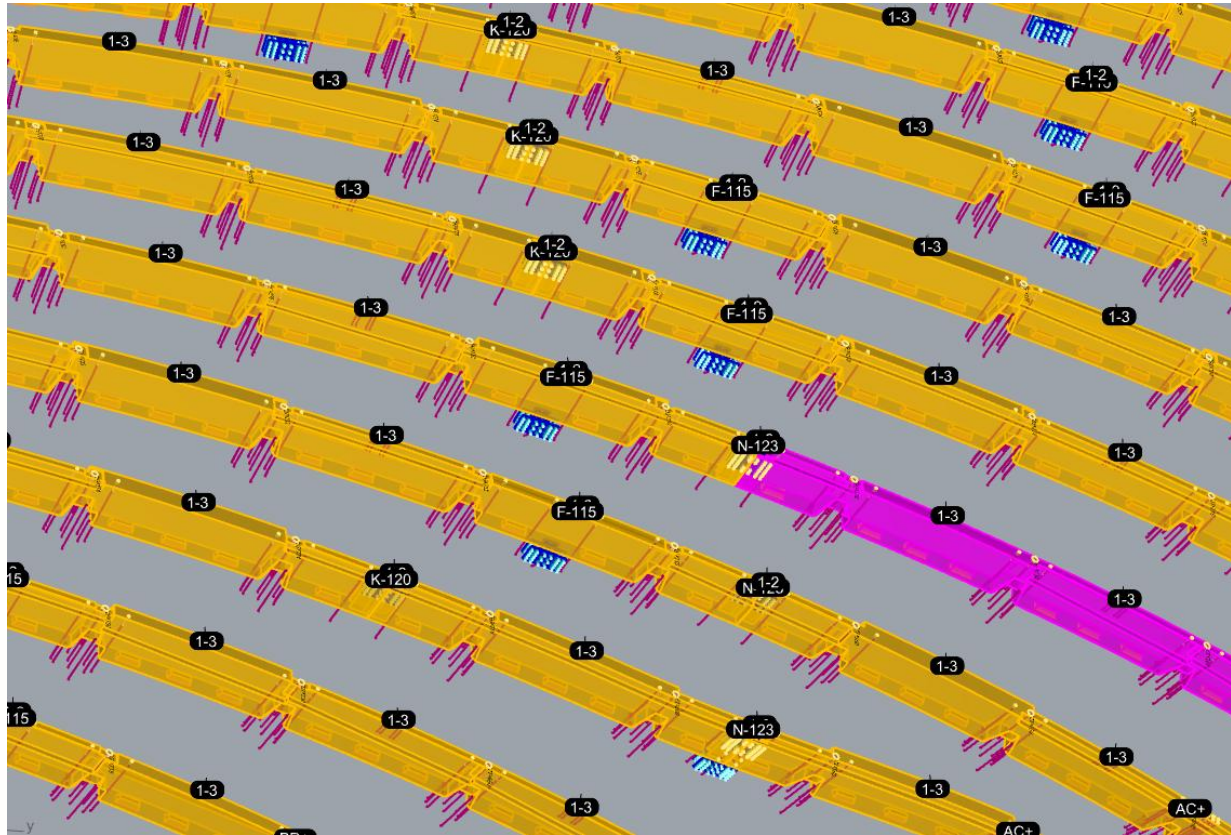
(Sternstruktur + Zyklisch) :

1. Allg. Informationsstruktur in Anlehnung an BIM (Sternstruktur)
 2. Geschützter Bereich für Freigabeprozess (Zyklisch)
- Vorteile: prozessgebundene, vollumfängliche Beurteilung der Bauteile weiter möglich



Freigabemodelle:

→ Eindeutige Identifizierung der Bauteile und seiner Eigenschaften





Freigabeprozess

Freigabetabelle:

→ Freigabe mit evtl. Anmerkungen und Sperrung der Bauteile

| Name | Revision | Fertigteil | Exportdatum | Datenpaket Nr. | Input von D2P zur Prüfung | Prüfung BLAG, Datum | Prüfung BLAG, Visum | Bemerkungen zur Freigabe BLAG | Freigabefrist fuer SJB | Freigabe SJB, Datum | Freigabe SJB, Visum | Bemerkungen zur Freigabe SJB |
|------|----------|------------|------------------|----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---|------------------------|---------------------|---------------------|--|
| 1 | 094.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 2 | 094.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 3 | 096.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 4 | 096.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 5 | 096.C10 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 6 | 096.C11 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 096x1FL#1: Schraube XJ lassen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 7 | 098.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 098#23: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 8 | 098.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 098#23: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 9 | 098.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 10 | 098.C10 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 098x2FL#1: QZ-Schrauben XJ löschen / 098x920: Typ 2C , 2D | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | AC+ Schrauben bei 119x098 löschen |
| 11 | 098.C11 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 098x1FL#1: Kollision SJ ingonieren | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | 098x920 Anschluss Sill - Typenänderung |
| 12 | 100.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 100#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 13 | 100.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 100#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 14 | 100.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 15 | 100.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 16 | 102.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 102#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 17 | 102.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 102#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 18 | 102.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 19 | 102.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 20 | 104.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 104#21: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 21 | 104.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 104#21: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 22 | 104.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 23 | 104.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 24 | 104.C10 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 25 | 106.C05 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 106#20: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 26 | 106.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 106#20: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 27 | 106.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 28 | 106.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 29 | 108.C05 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 30 | 108.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 31 | 108.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 32 | 108.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 33 | 108.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 108x1FL#1: Kollision SJ ingonieren / 108x920: siehe Modell 12 | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 34 | 110.C05 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 35 | 110.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 110#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 36 | 110.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 110#22: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 37 | 110.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 38 | 110.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 39 | 110.C10 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 110x920: siehe Modell 126-A / 110x1FL#1: Schraube XJ lasser | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 40 | 112.C05 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 41 | 112.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 112#21: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 42 | 112.C07 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 112#21: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 43 | 112.C08 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 44 | 112.C09 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 112x2FL#1: QZ-Schraube XJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 45 | 112.C10 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 112x1FL#1: Kollision SJ ingonieren / 112x920: Schwelienwinkel | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 46 | 114.C05 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 47 | 114.C06 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | 114#20: QZ-Schraube LJ löschen | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | siehe BLAG |
| 48 | 116.C03 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 49 | 116.C04 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |
| 50 | 118.C03 | A | 08.03.2017 22:10 | | 127.13.2017 22:10 | 13.03.2017 | deh | keine | 14.03.2017 | 14.03.2017 | isc | keine |



Fazit:

dank hohem Digitalisierungsgrad:

- können Projekte in dieser Grössenordnung, Komplexität und Individualisierungsgrad überhaupt umgesetzt werden
- konnte ein parametrisches, objektorientiertes 3D Modell erstellt werden
 - anhand dessen eine effiziente Bemessung seitens SJB erfolgen konnte
 - und Maschinendaten direkt erzeugt werden konnten



Fazit:

trotz hohem Digitalisierungsgrad:

- bleibt verlässliche Teamarbeit unerlässlich (Kernteam muss schnell, zuverlässig und akribisch zusammenarbeiten)
- sind im Freigabeprozess noch viele manuelle Validierungen notwendig
- bleiben alle Abweichungen zu den Regeldetails weiterhin zeit- und kostenintensiv, da individuelle Planung / Programmierung notwendig
- bleibt es für viele Projektbeteiligten eine Herausforderung diesem Grad der Digitalisierung gerecht zu werden
- Marktlösungen / SIA 103 helfen derzeit noch wenig