

4. Internationale Holzbrückentage 2016

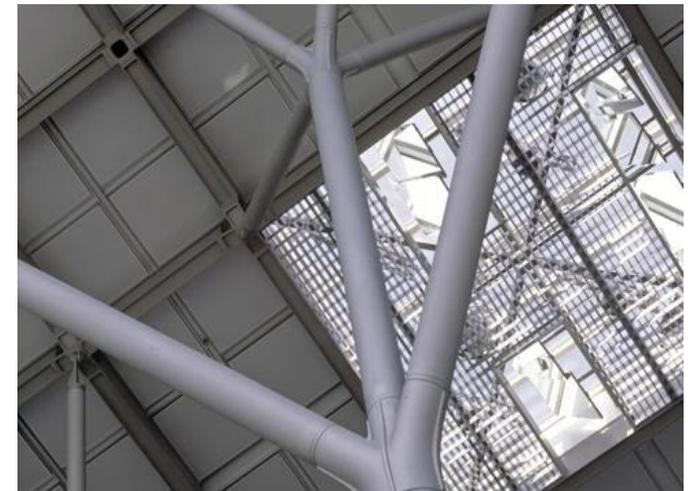
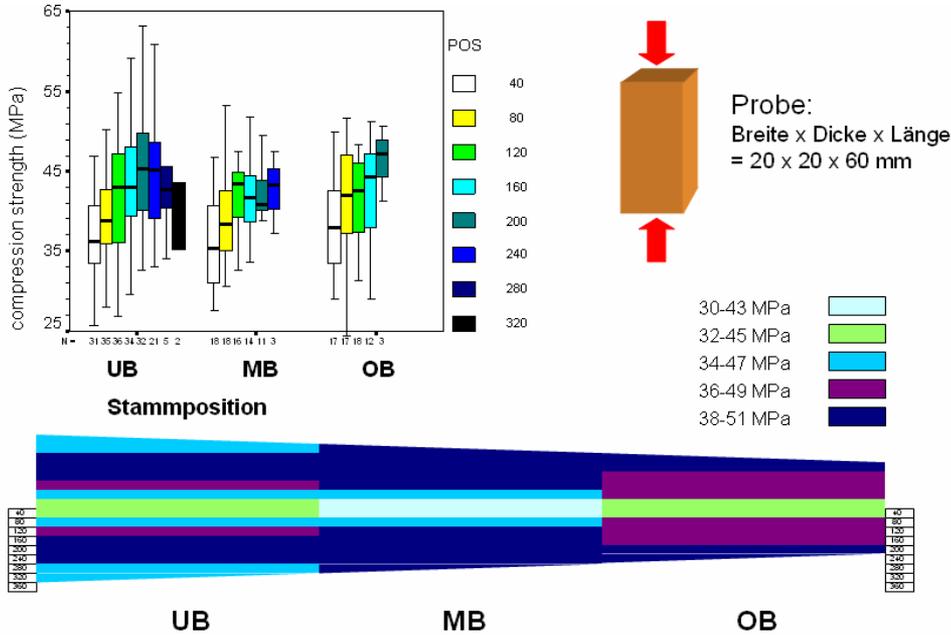
Wieland Becker

Kay-Uwe Schober

HOLZ-BETON-VERBUND IM KNOTENSYSTEM VON RUNDHOLZBRÜCKEN

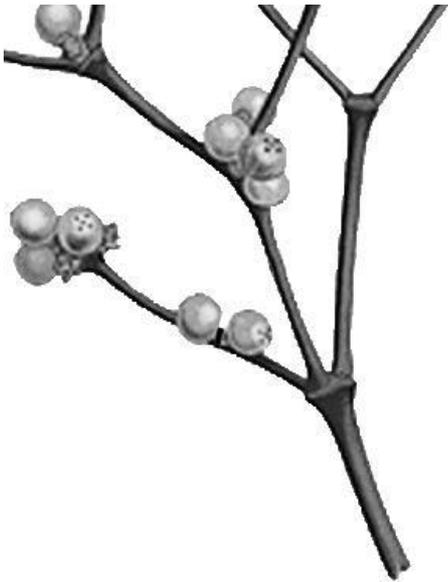
1. MOTIVATION UND ZIEL
2. ENTWURF
3. STATIK UND TRAGKONZEPT
4. FERTIGUNG
5. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN
6. NUMERISCHE UNTERSUCHUNGEN
7. MONTAGE
8. AUSBLICK

1. MOTIVATION UND ZIEL



Verlauf der Druckfestigkeit an kleinen fehlerfreien Proben über den Stamm [Teischinger, Patzelt 2007]

1. MOTIVATION UND ZIEL

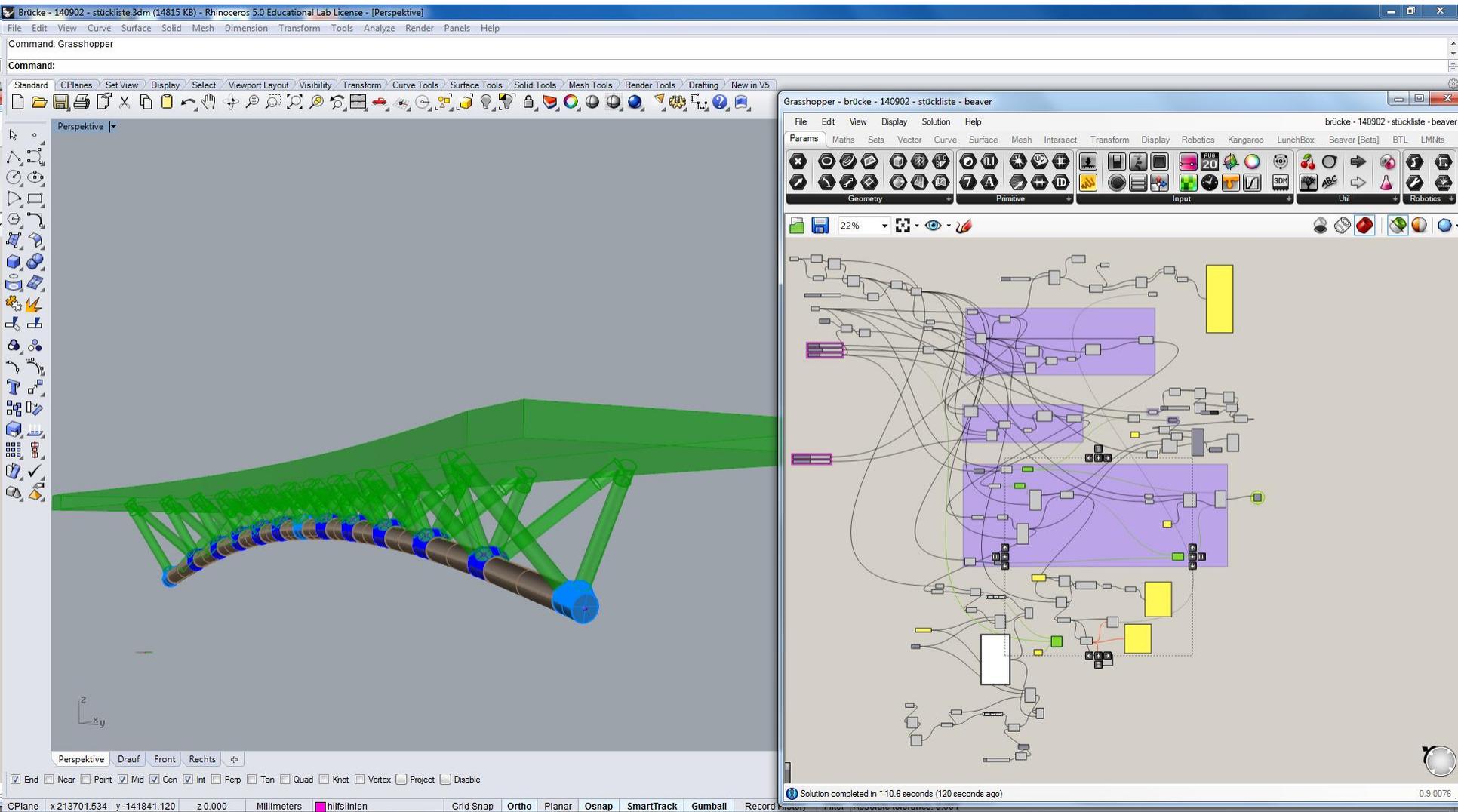


Gussformteile

2. ENTWURF

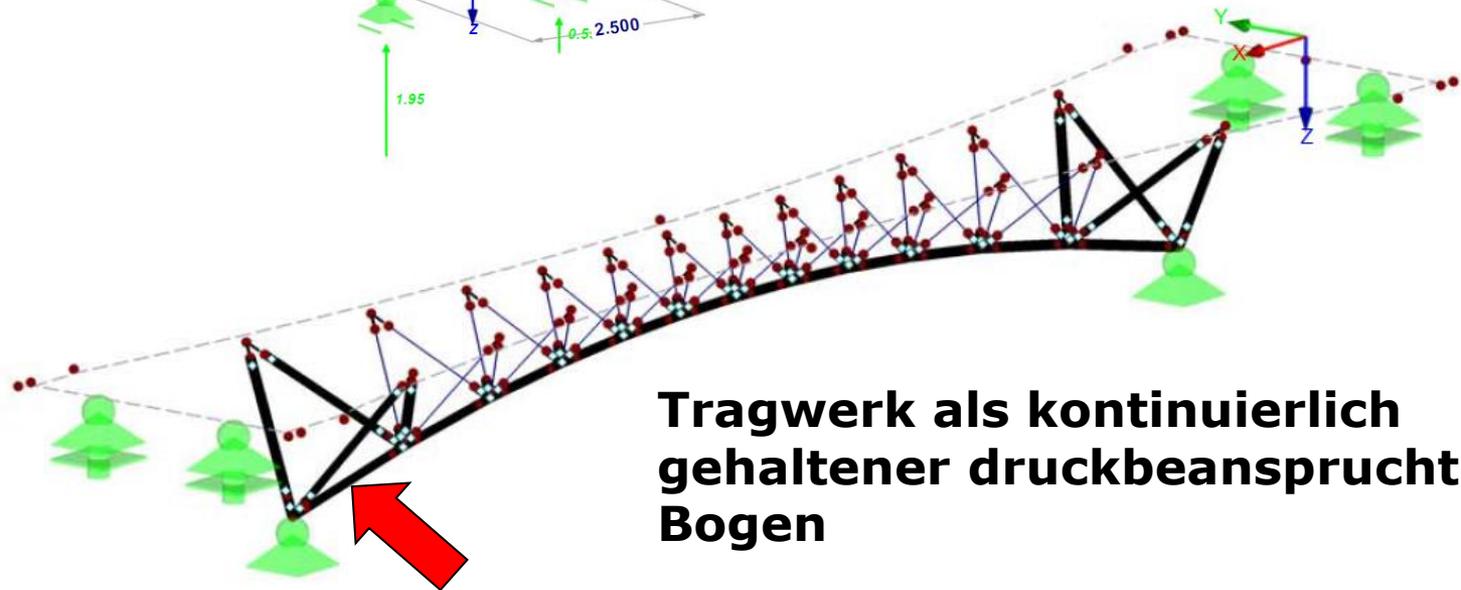
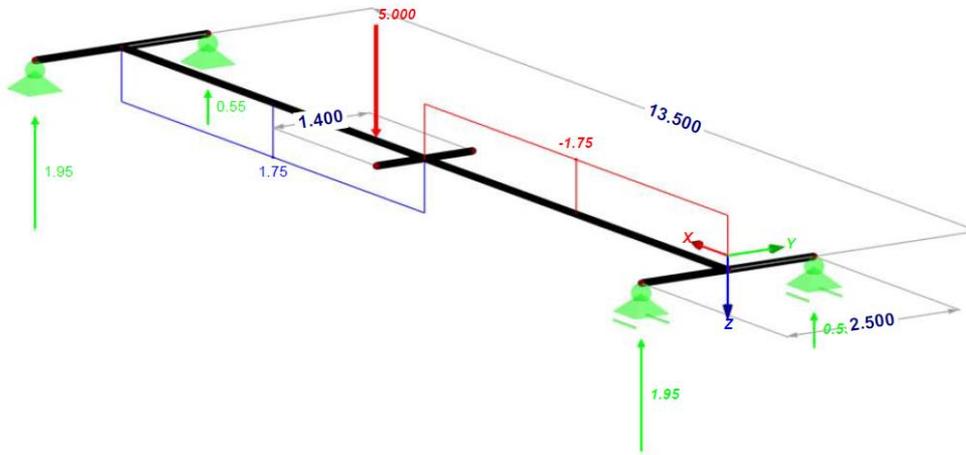


2. ENTWURF



3. STATIK UND TRAGKONZEPT

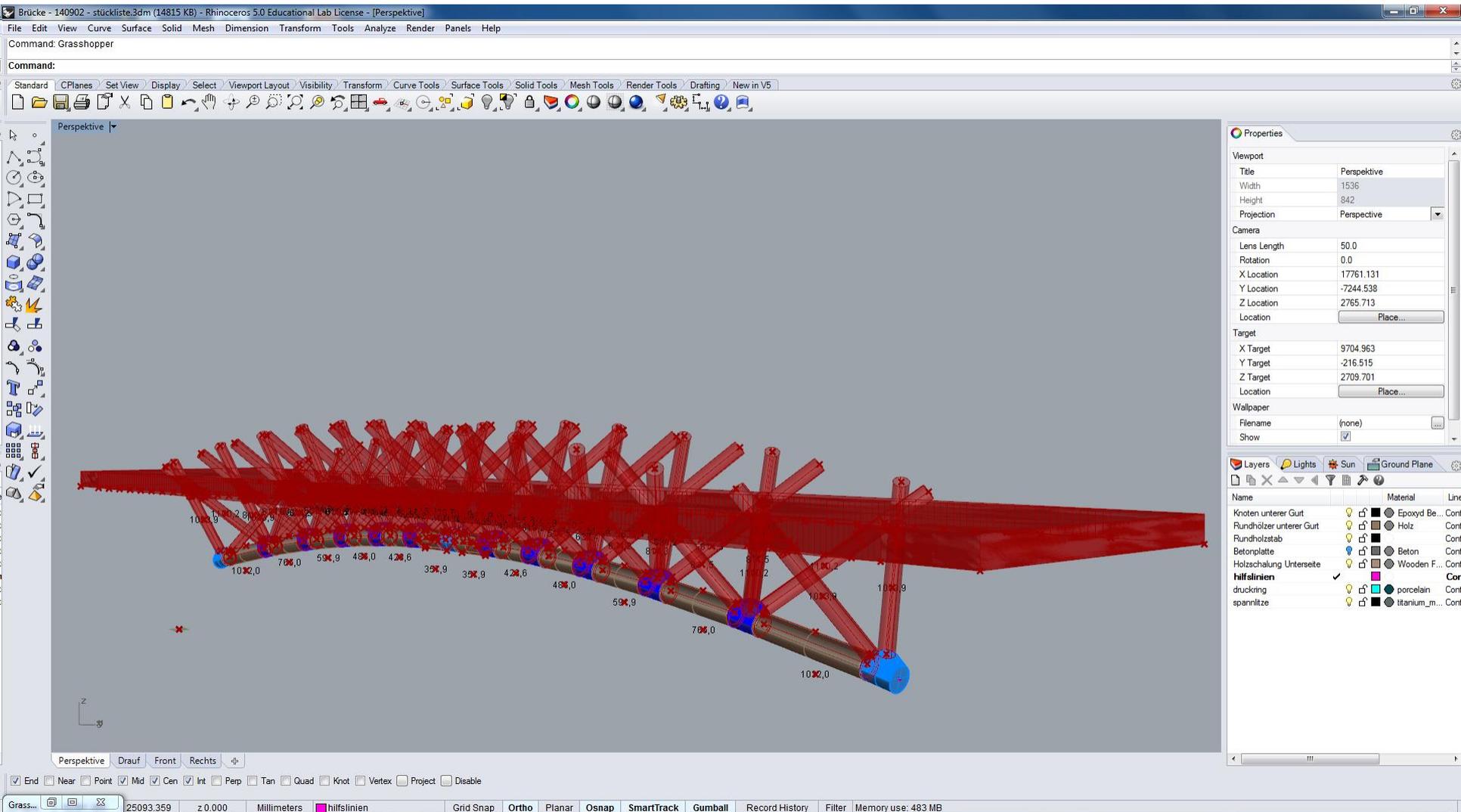
Brückendeck als exzentrisch belasteter Träger bei Belastungsart „Einseitig“



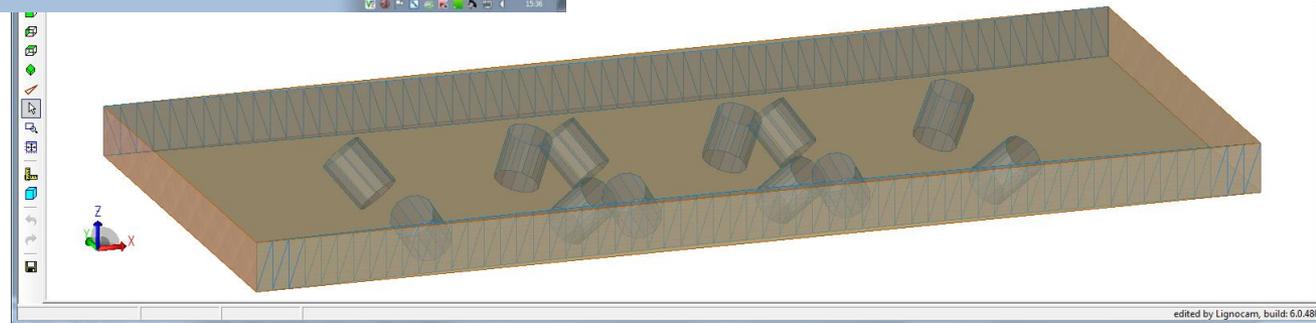
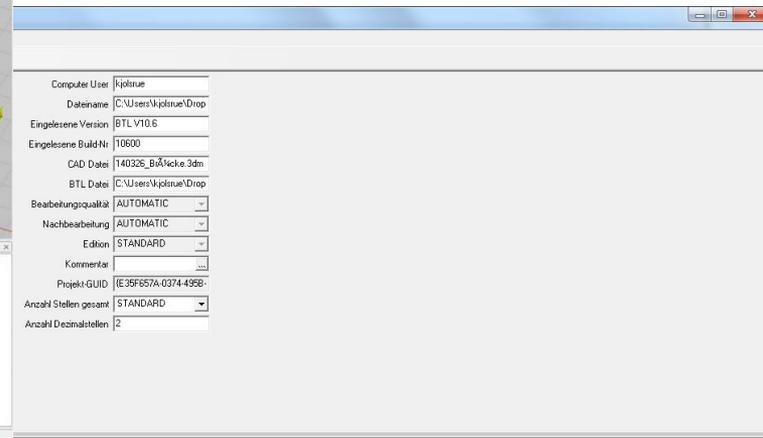
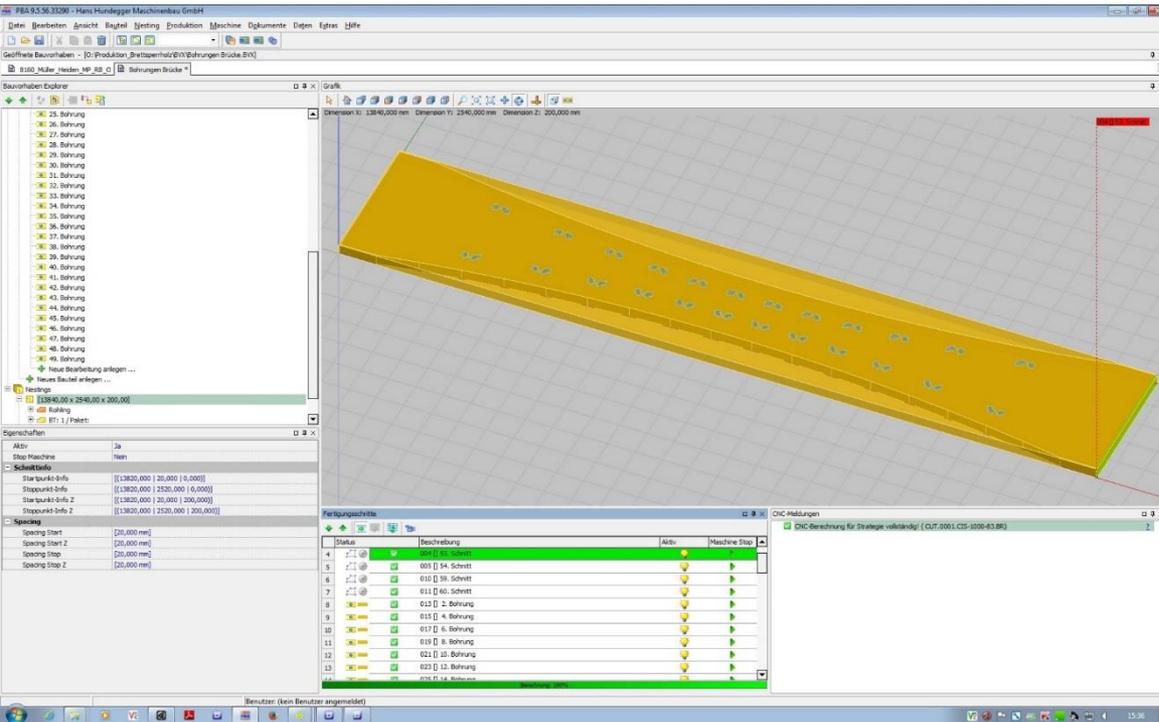
Tragwerk als kontinuierlich gehaltener druckbeanspruchter Bogen

$$F_{d\ max} = 308\ \text{kN (Auflager)}$$

4. FERTIGUNG

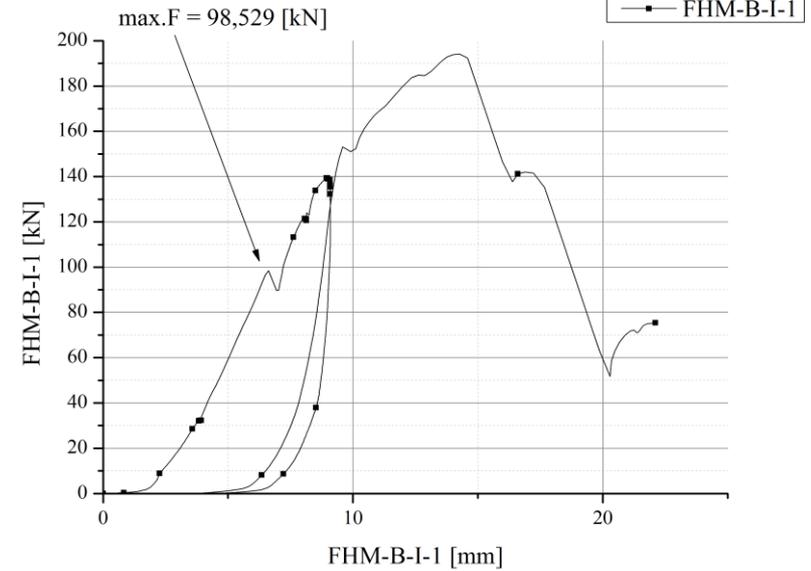


4. FERTIGUNG

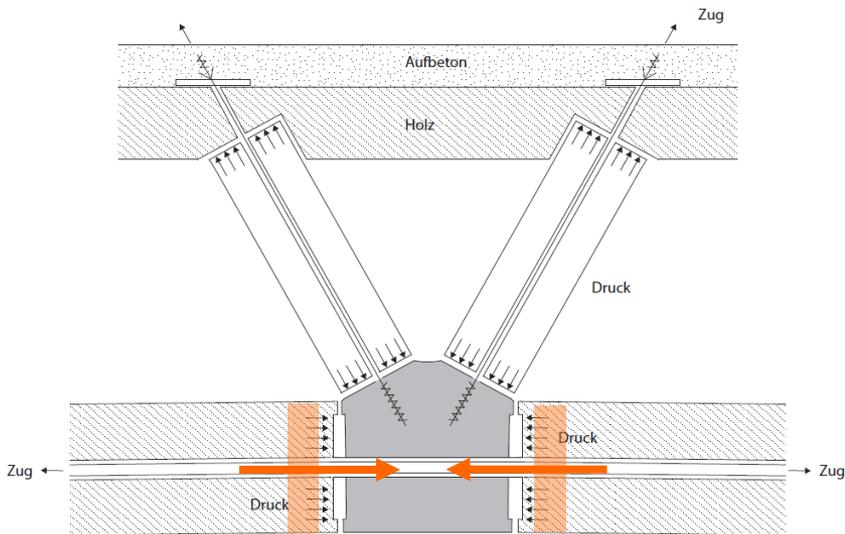


edited by Lignocam, build: 6.0.480

5. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN



5. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

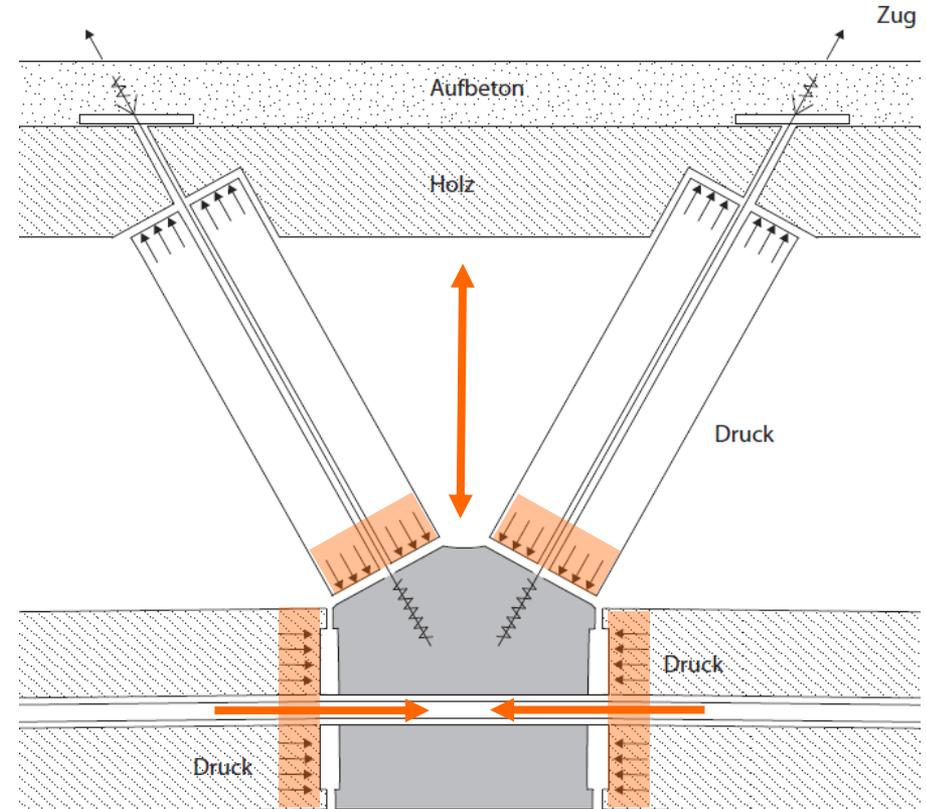


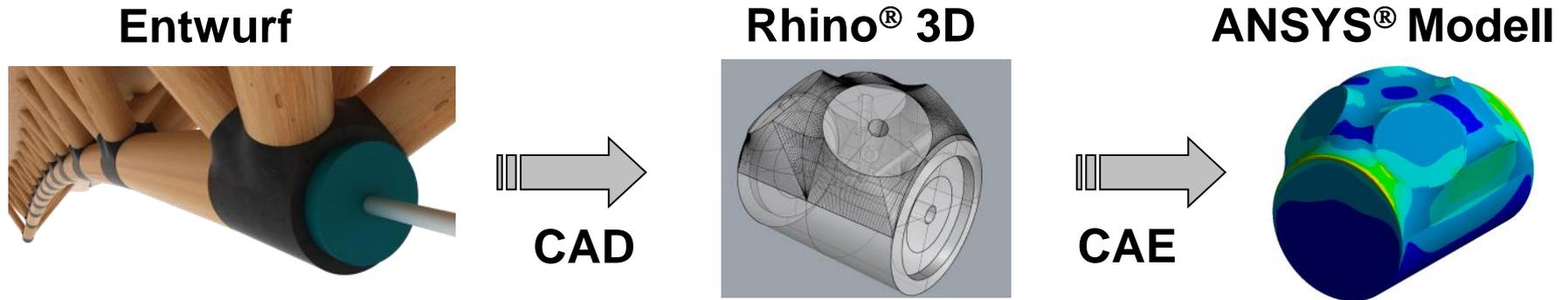
6. NUMERISCHE UNTERSUCHUNGEN



Nebenspannungen im Anschluss

- Wechselnde Beanspruchung durch Druck und Zug
- Schwingungen und vertikale Verformungen aus Nutzung
- Daraus entstehende lokale Biegebeanspruchung im Knoten durch versteifende Wirkung der Anschlussbereiche
- Zusatzbeanspruchung aus Verformung und Vorspannung





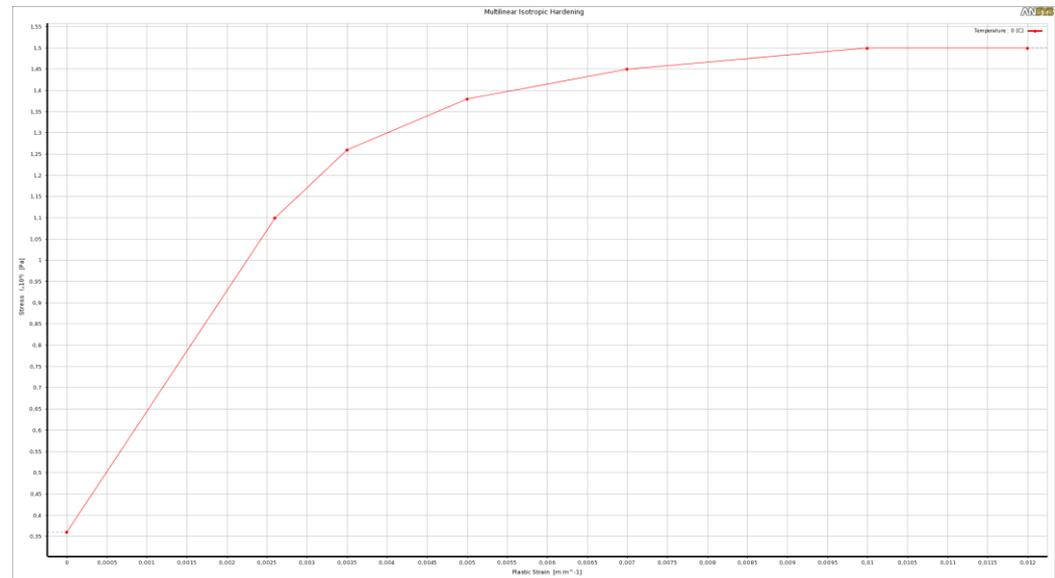
- **Verbundwerkstoff: Zuschlagstoff mit Polymermatrix**
- **Zerlegung des Knotens in Bestandteile in der Mesoebene**
- **Eigene Materialgesetze für Zuschlagstoff, Verbundmatrix und kornumhüllende Elemente**

→ **Beschreibung von Schädigungsmechanismen**

Materialmodell

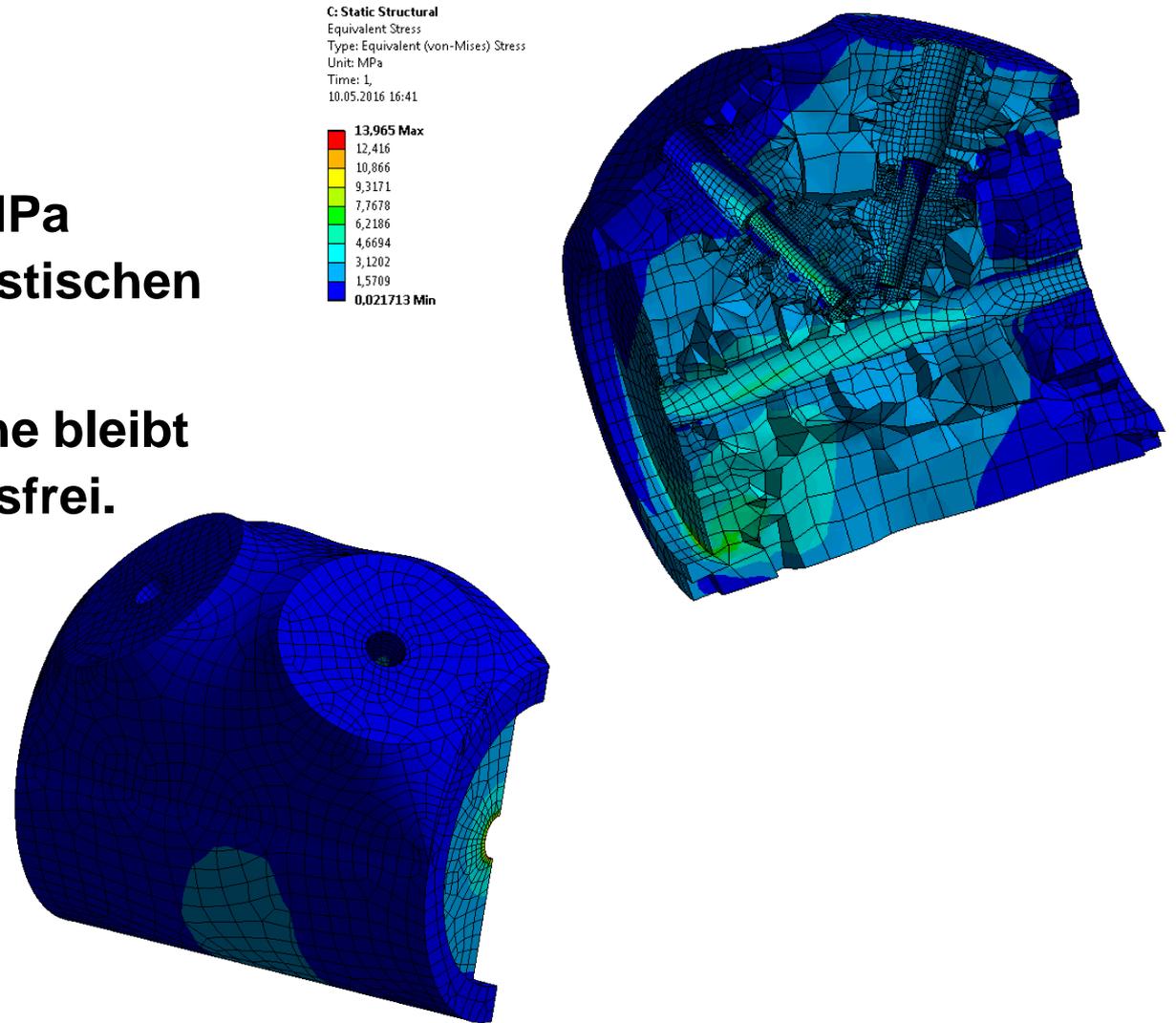
- Modellierung multilinear-isotrop
- Versagensmodell für spröde Werkstoffe in Anlehnung an triaxiales Versagen von Beton

Verhältnis der Spannung zu den plastischen Dehnungen
Isotrop multilinear hardening
mit horizontaler Verfestigung



Auswertung

- Auflagernah ca. 14 MPa
= 35% der charakteristischen
Biegezugfestigkeit
- Die äußere Oberfläche bleibt
dabei fast spannungsfrei.



7. MONTAGE





8. AUSBLICK



**Floss Zimmerei &
Blockhausbau**
www-floss-holzbau.de

Wachstum durch Innovation – EFRE



Rheinland-Pfalz



Das RTS (Rundholz-Tragwerk-System)
wurde von der Europäischen Union aus dem
Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und
vom Land Rheinland-Pfalz kofinanziert.

Die Vergussknoten-Technologie wie sie im Stahlbetonbau und z.T. auch im Stahlbau seit Jahrzehnten genutzt wird, bietet dem Ingenieurbau bei steigenden Anforderungen (große Spannweiten, Hochhäuser etc.) neue wirtschaftliche und leistungsfähige Verbindungslösungen an.

Sie erweitert insbesondere die Einsatzbereiche eingeklebter Stab- und Blechverbindungen, da sie die Möglichkeiten der baustellengerechten Kopplung bei 100% Kraftübertragung wesentlich erleichtert.

8. AUSBLICK

DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

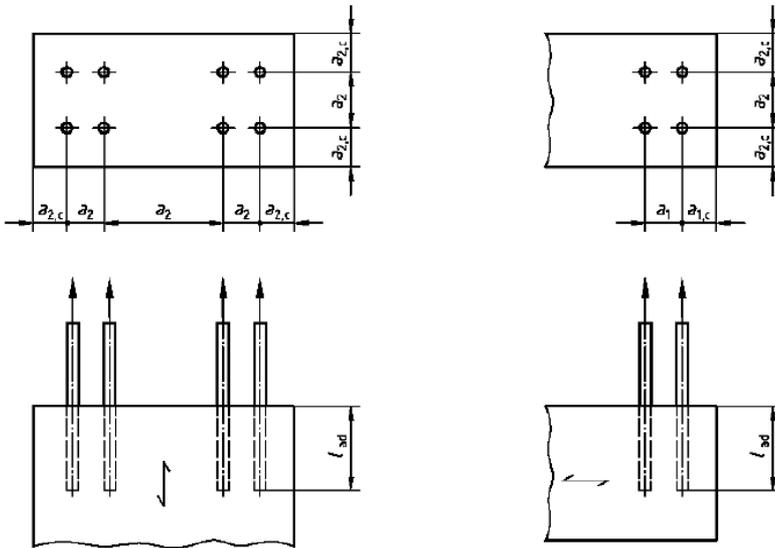


Bild NA.15 — Definition der Mindestabstände von in Richtung der Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben

Stahlstab $5.8 / d=16 \text{ mm} / A=157 \text{ mm}^2$

Streckgrenze $f_{y,d} = 320 \text{ N/mm}^2$

Wirks. Holz $A = 36 d^2 = 9.216 \text{ mm}^2$

Klebstoff $f_{k1,c} = 4,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{k1,d} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

NACHWEIS EINGEKLEBTER STAB PARALLEL ZUR FASERRICHTUNG

Einklebelänge $l_{a,d} = 250 \text{ mm}$

Stahlstab $R_{t,d} = 320 \cdot 157 = 50.240 \text{ N}$

Holz $R_{t,d} = 36 \cdot 16^2 \cdot 8,6 = 50.240 \text{ N}$

Klebfuge $R_{ax,d} = \pi \cdot 16 \cdot 250 \cdot 2,50 = 31.415 \text{ N}$

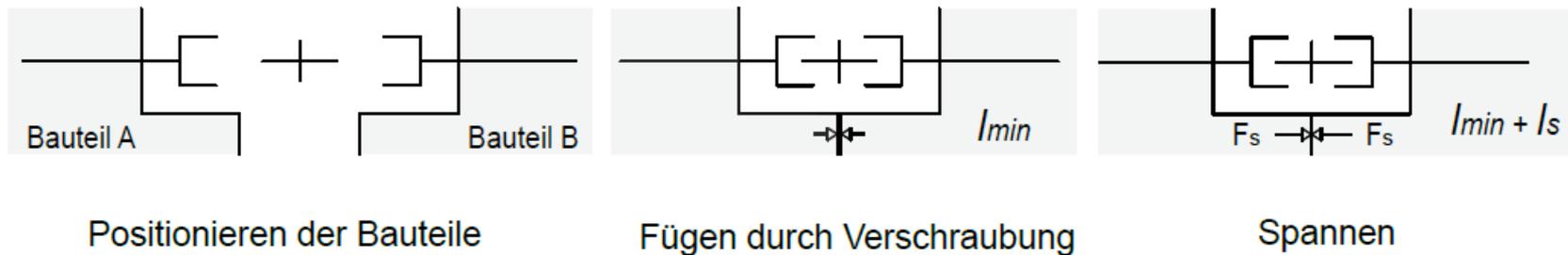
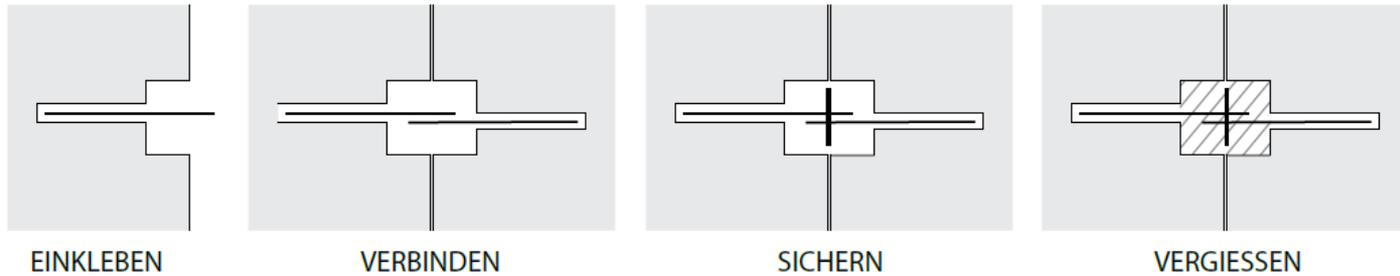
$$R_{ax,d} = \min(f_{y,d} \cdot A) = (\pi \cdot d \cdot l_{ad} \cdot f_{k1,d})$$

$K_{ser} \sim 175 \text{ kN/mm}^*$

*Ticomtec-Stahlstäbe Dossier 2010

8. AUSBLICK

3. FUNKTIONSPRINZIP „INLAY“



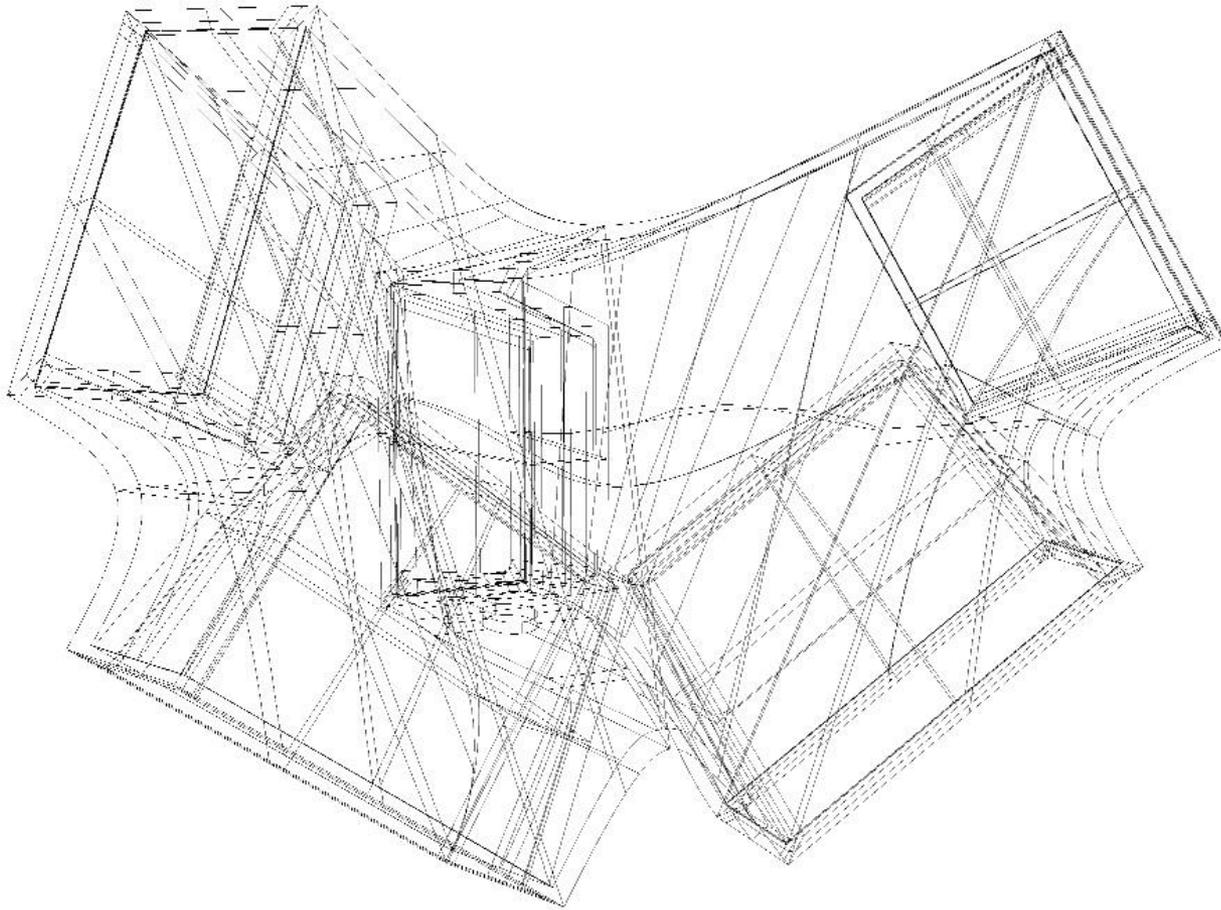
Prinzip der Links-Rechts Kopplung, l_{min} = minimale Einschraubtiefe; s = Spannbereich





Schwimmbad Wallmeröd 2015

8. AUSBLICK

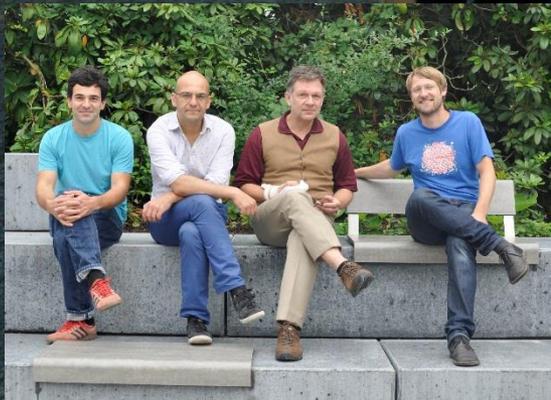


8. AUSBLICK



8. AUSBLICK







DANKE

Blockhaus
Stabwerkhaus
Zimmerer
Architektur
Meisterbau
www.meisterbau.ch