

# Cours de construction en bois

- Johannes Natterer ing. dipl. EPFL & Dr. ès. sc.
  - Bureau A1 364
  - T 078 802 59 00
  - [Johannes.natterer@epfl.ch](mailto:Johannes.natterer@epfl.ch)
- Bureau d'ingénieur
  - Polyscope Consulting SA  
rte de la gare 10  
1163 Etoy

# Le charme de la construction en bois

Natterer Johannes

Ing. dipl. EPFL & dr. ès. sc.

**EPFL - SGC**

**Il y a 4 raisons pour ne pas  
construire en bois**

# Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 1. Le bois brûle



gr.ch

[aufzurwahrheit.com](http://aufzurwahrheit.com)

# Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 2. Le bois pourri



[www.strb.fr](http://www.strb.fr)



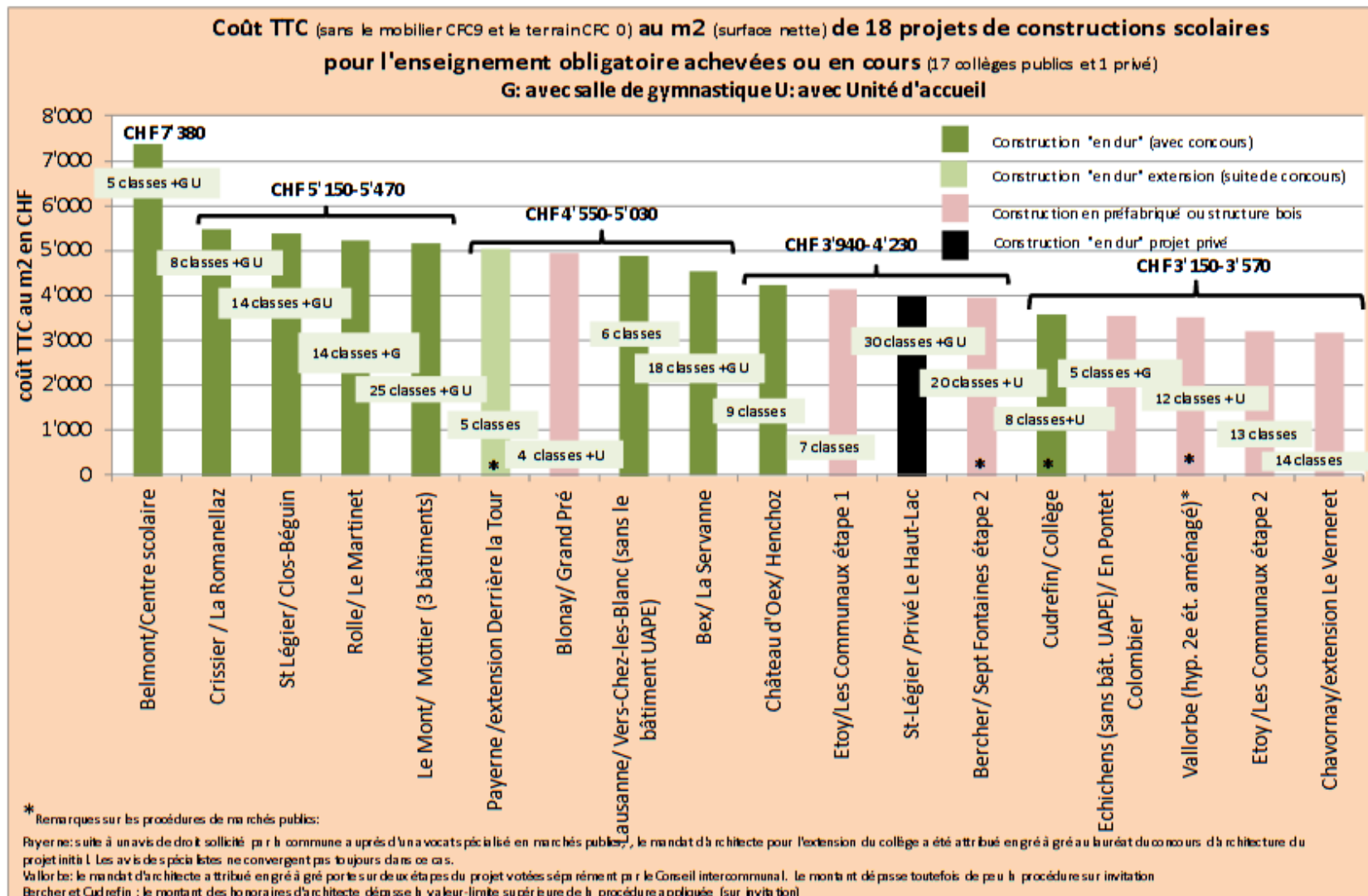
[www.holzfragen.de](http://www.holzfragen.de)

# Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 3. Le bois c'est plus cher
  - En général 10% ... pour la structure, soit 2% pour le prix global...
  - Concurrentiel pour les hangars/structure industrielle
  - Et finalement jusqu'à 30% moins cher

# Rapport de la cour de compte

## ■ Prix des écoles en bois



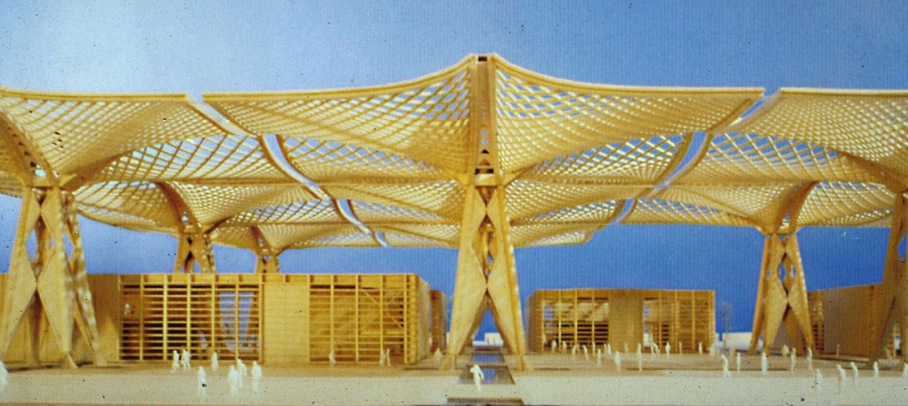
# La seule raison de ne pas construire en bois

- 4. Le bois c'est plus compliqué
- 5. Le bois reste compliqué
- 6. Et c'est toujours compliqué

Et pourtant...

# Toiture de Hannovre

- Coque nervurée en planches vissées



# Muséo Parc alésia



**Bernard Tschumi architecte**

# Regensburg

- Villa en bois massif



# Pinsec

- Réhabilitation d'un rural



# Prilly

- Rehaussement d'un immeuble



# Berlin – 7 niveaux

- Bois béton mixte



# Bâtiment HoHo

---

- Batiment de 24 étages
- Hauteur 84m

- **Renggli.swiss**



# Tour Malley



- Construire en bois est un choix
- Construire en bois est une volonté
  - Pour des raisons écologique
  - Pour des raisons d'esthétiques
  - Mais jamais pour des raisons économiques
  - En fait c'est une philosophie de vie...

# Les multiples facettes de la construction en bois

# Les matériaux

## ■ Bois Massif

env. 20%

Classes de résistance	Résineux					Chêne Hêtre
	C20	C24	C27	C35 <sup>4)</sup>	C45 <sup>4)</sup>	D30

## ■ Bois lamellé collé

env. 80%

 Classes de résistance	BLC normal				BLC haute qualité <sup>5)</sup>	
		GL24k	GL24h	GL28k	GL28h	GL36k

# Les panneaux

- Lamibois



21 - 75mm d'épaisseur

## multicouches - CLT



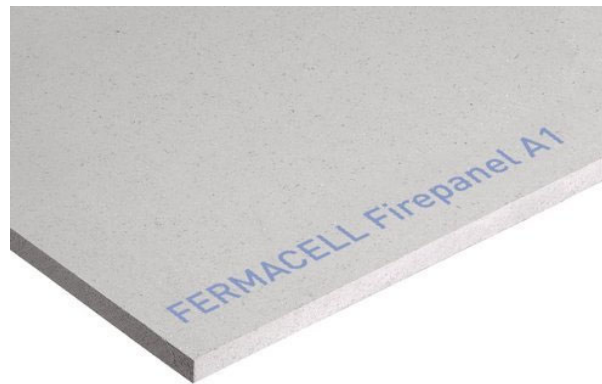
21 – 400 mm d'épaisseur

# Les panneaux

- OSB



## Fermacell



## Placo-plâtre



# Les dalles

- BLC

vissé/cloué/chevillé



# Les caissons

- Lignatur



## Caisson Kerto

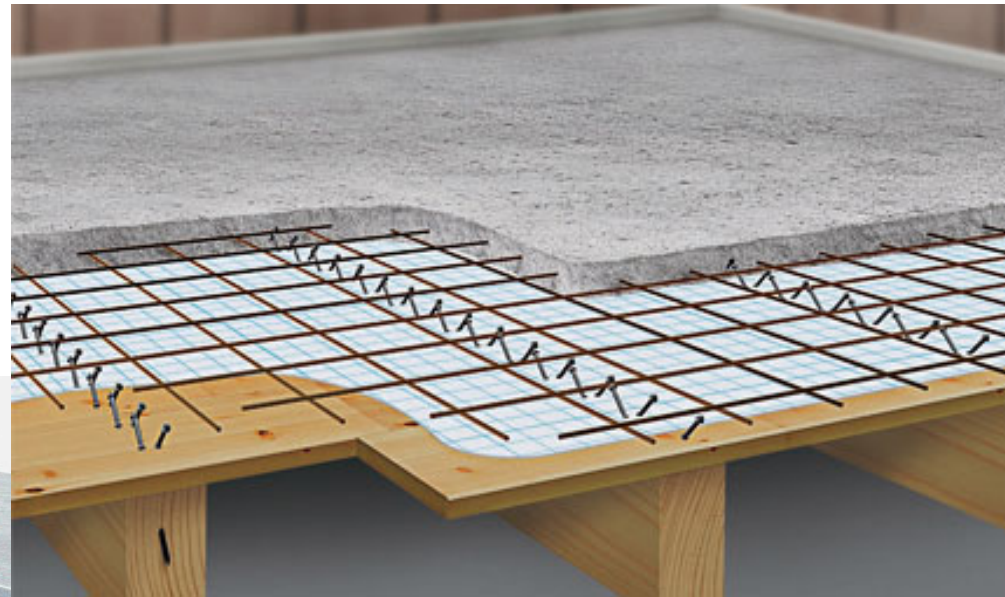


## CLT-Box de SchneiderHolz

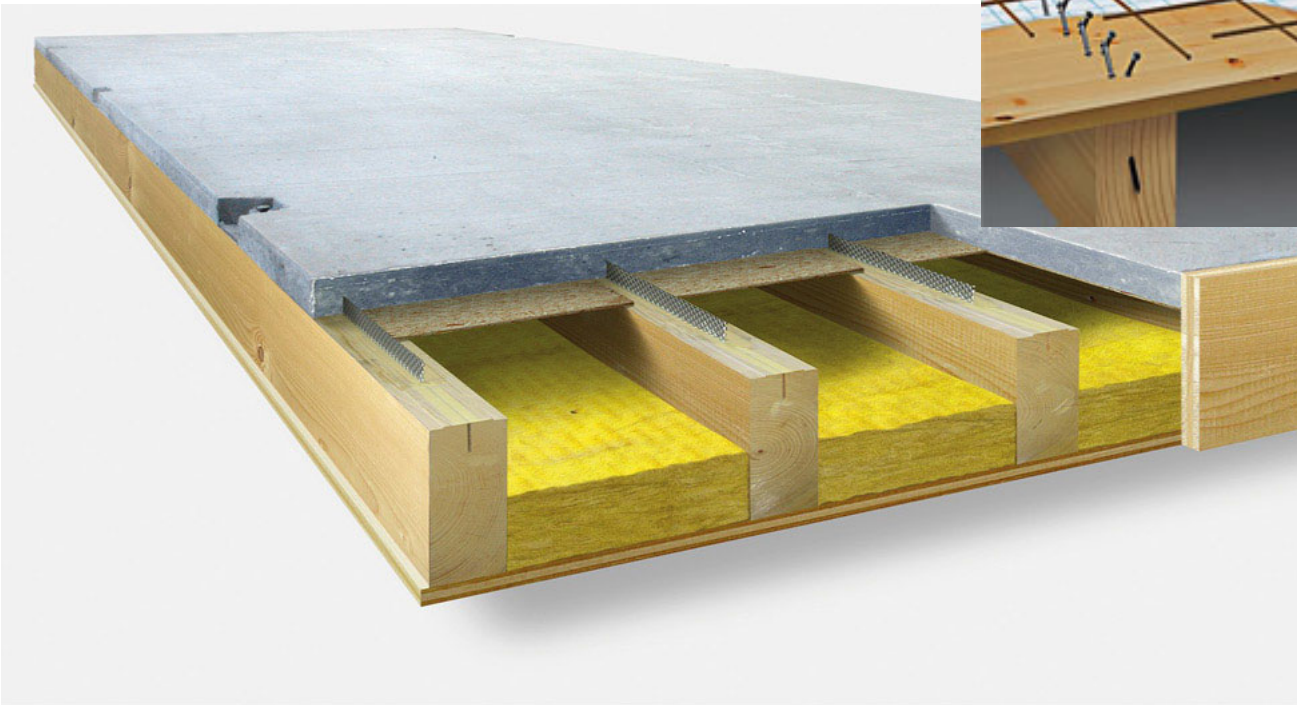


# L'alliance des matériaux

- Bois béton



**Systeme HBV de SFS**



**Systeme HBV de TiComTec**

# L'alliance des matériaux

- Bois métal



- Bois verre



# Le bois

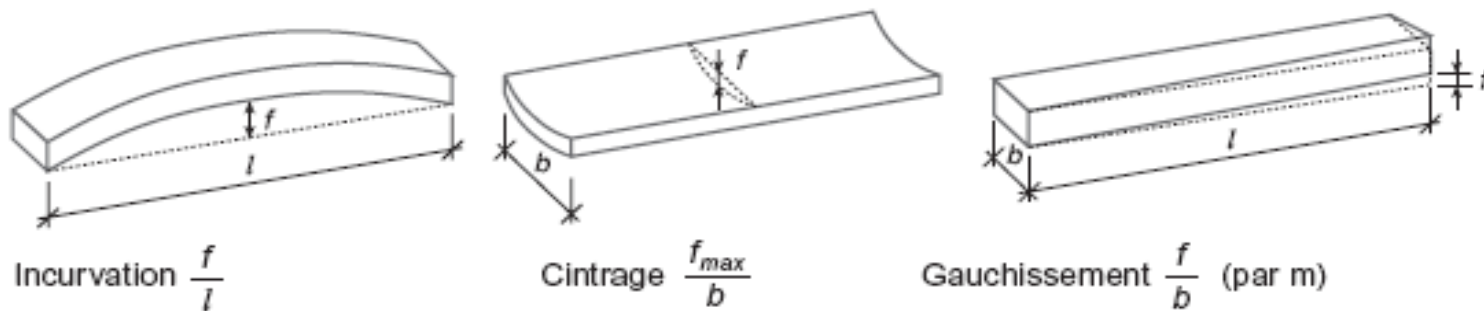
## ■ Contraintes de dimensionnement

Valeurs de calcul <sup>1)</sup>

Résistance	Flexion	$f_{m,d}$	N/mm <sup>2</sup>	16
	Traction parallèle aux fibres	$f_{t,0,d}$	N/mm <sup>2</sup>	12
	Comp. parallèle aux fibres	$f_{c,0,d}$	N/mm <sup>2</sup>	14,5
	Traction perpen. aux fibres	$f_{t,90,d}$	N/mm <sup>2</sup>	0,15
	Comp. perpen. aux fibres	$f_{c,90,d}$		
	– en général		N/mm <sup>2</sup>	1,9
	– avec avant-bois <sup>3) 4)</sup>		N/mm <sup>2</sup>	2,5 (4,0)
	– appui d'extrémité <sup>4)</sup>		N/mm <sup>2</sup>	2,5 (4,0)
	Contrainte tangentielle	$f_{v,d}$	N/mm <sup>2</sup>	1,8

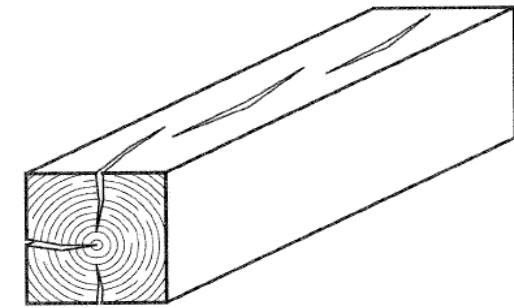
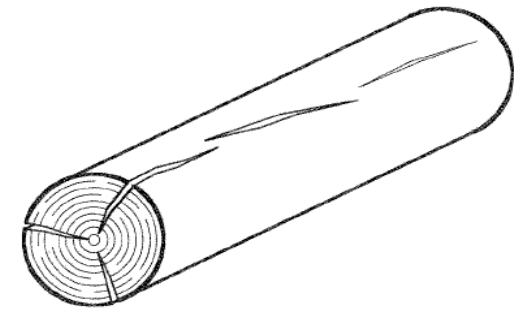
# Le bois massif

- Essence
  - Chêne / Chataignier
  - Douglas / Mélèze
  - Epicéa / Sapin
- Problématique



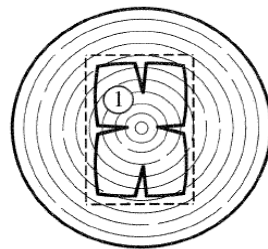
# Le bois massif

## ■ Séchage et fissuration

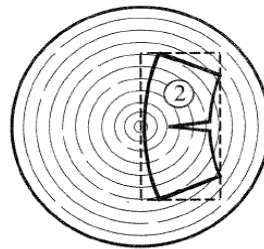


(b) Fissuration sauvage.

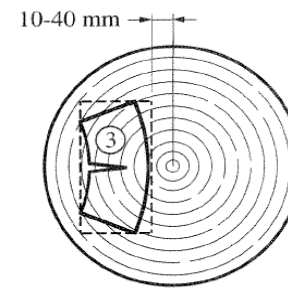
① avec cœur  
ou avec moelle



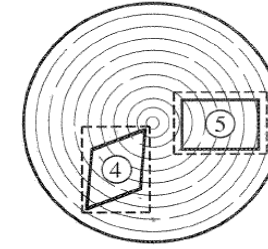
② à cœur fendu



③ hors cœur



④ à cœur refendu  
⑤ sur quartier  
ou sur maille



— section après retrait  
- - - section avant retrait

# Les connecteurs

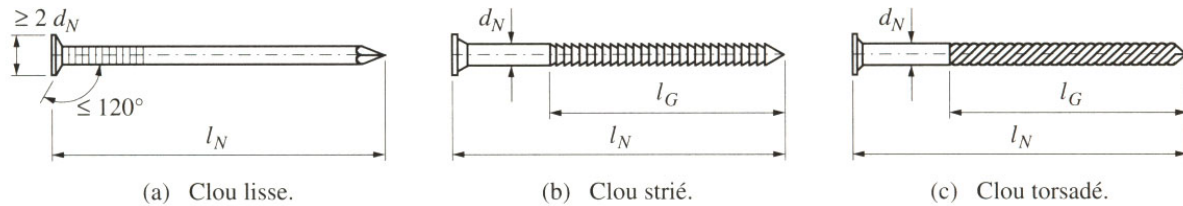
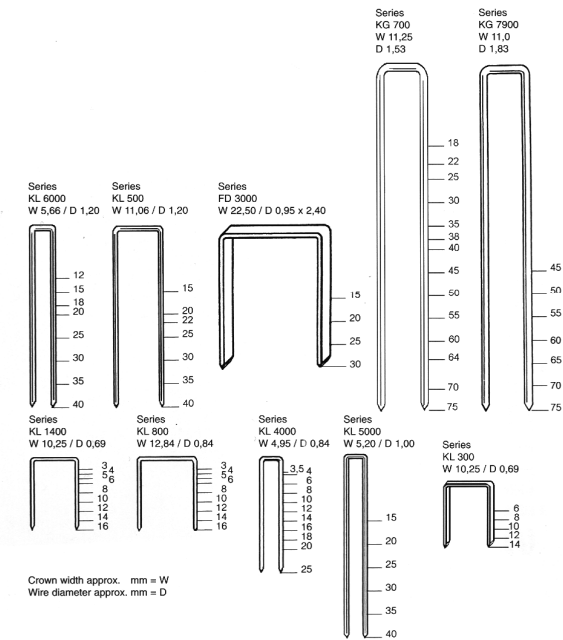




Fig. 5.26 Caractéristiques géométriques des différents types de clous de construction.




  
Pointes annelées électrozinguées

  
Vis pour connecteur tête Torx

  
Vis autoforeuses


  
Broches pour connecteurs à âme intérieure

  
Pointes torsadées

  
Vis pour connecteur tête Torx - Inox

  
Boulons et écrous à tête carrée

  
Vis à bois de construction

  
Pointes annelées inox

  
Vis pour connecteurs - Spax

  
Rondelles pour boulons de charpente

  
Tirefonds

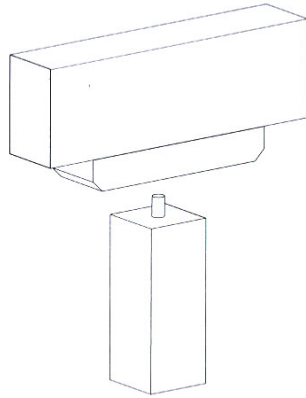
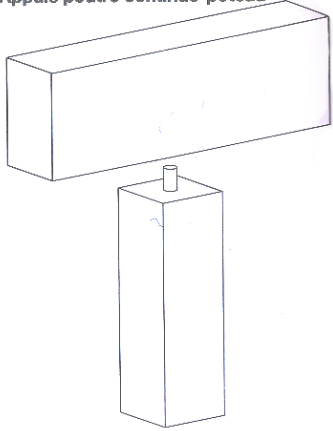


# Les connecteurs



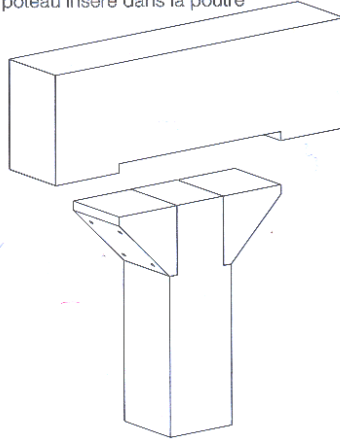
# Les assemblages

Appuis poutre continue-poteau



élargissement d'appui avec sabot en bois dur

poteau inséré dans la poutre

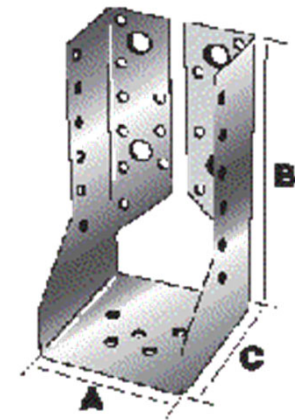
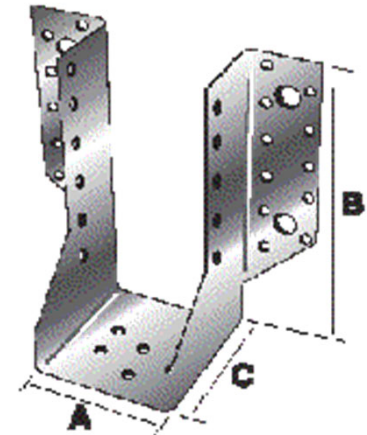
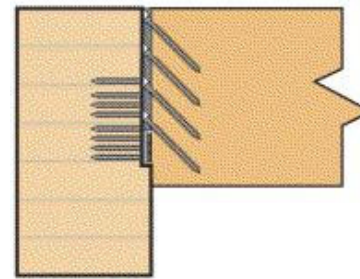
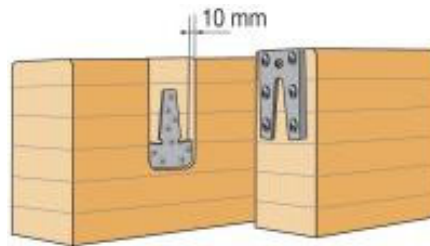
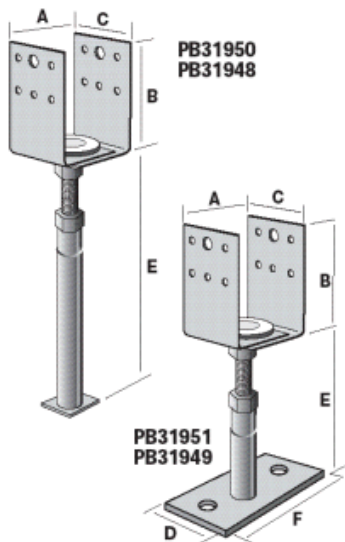


lamaitriseducharpentier.blogspot.ch

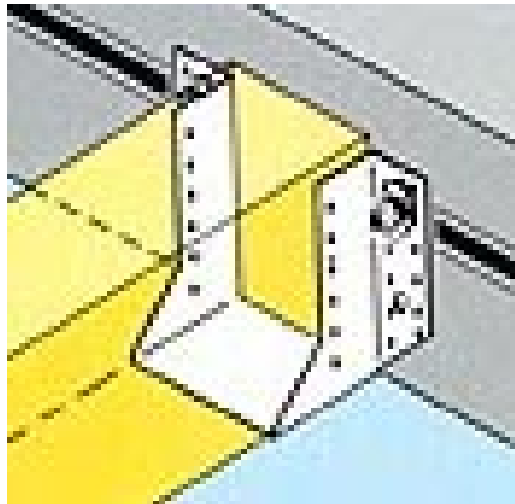
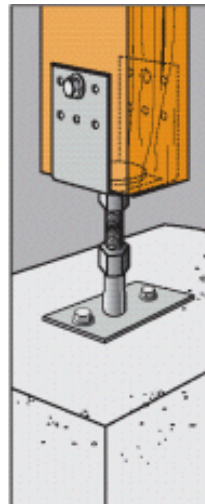
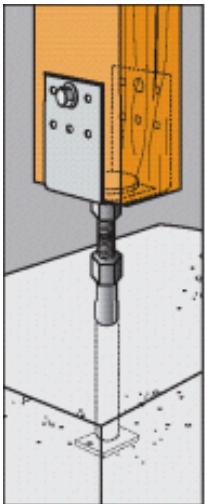


Arunda

# Assemblages en tôle



Simpson-Strongtie

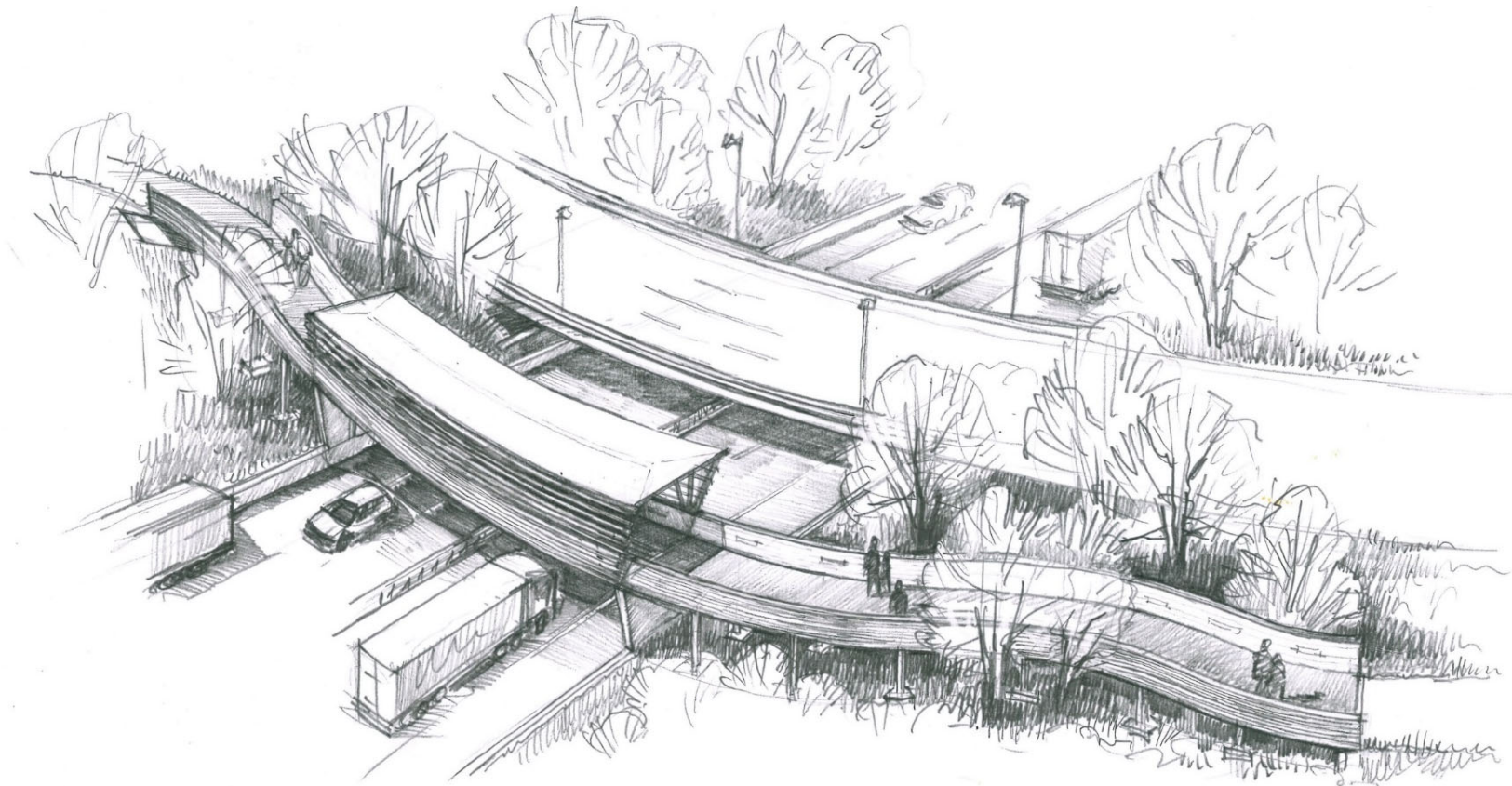


A photograph of a wooden bridge structure under construction. The image shows a complex network of horizontal and diagonal wooden beams forming a truss system. The structure is set against a light sky. In the foreground, a concrete barrier with red and white diagonal stripes is visible, along with a paved road surface. A large, semi-transparent blue triangle is overlaid on the left side of the image.

Emch+  
Berger

# Passerelle en bois de Rubigen

# Projet architectural



d. POCUAT

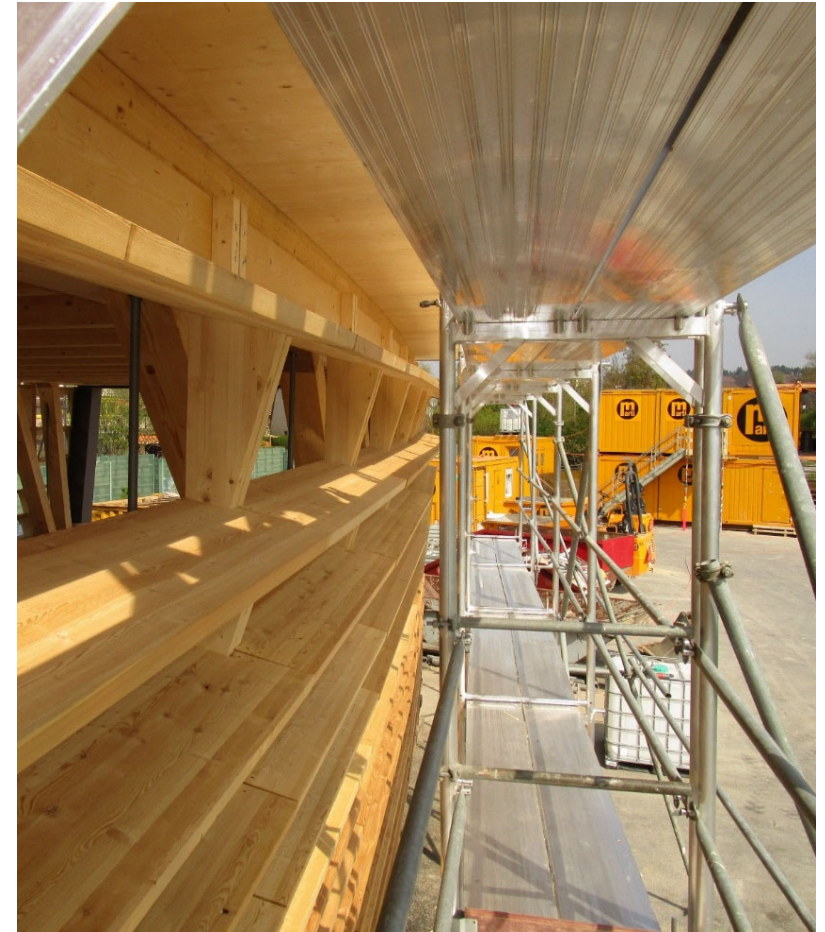
# Prefabrication (mars 2017)



# Transport (4 avril 2017)



# Fintion (avril 2017)



# Mise en place final (19 avril 2017: 12h00)



# Démarrage (19 avril 2017: 19h30)



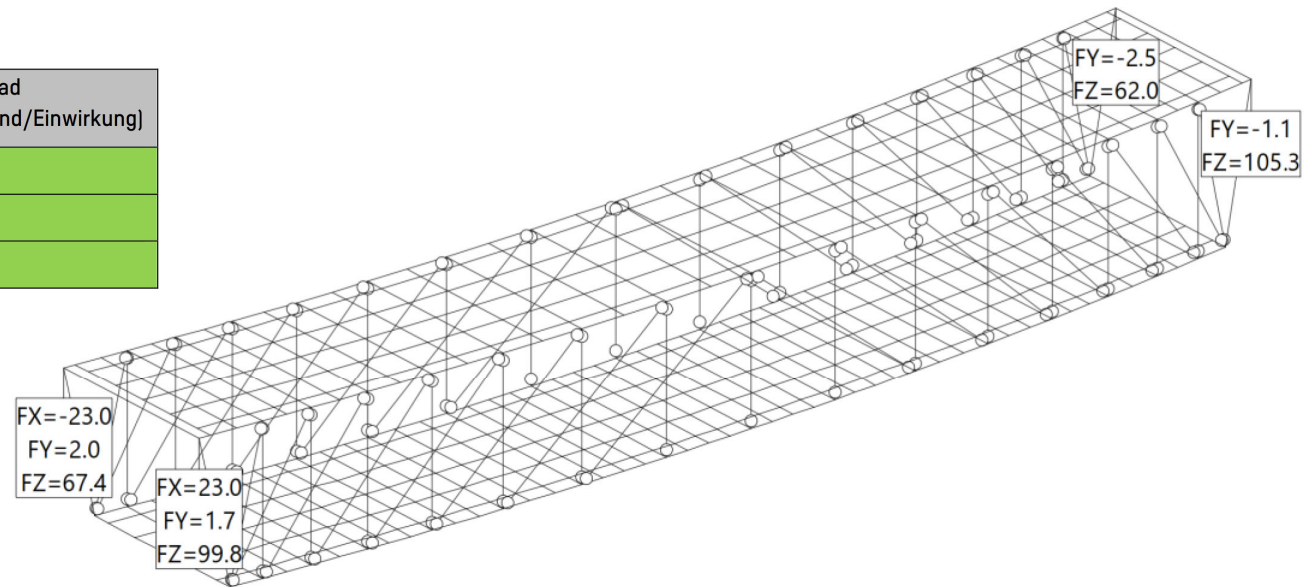
# Statique pour le montage

Table 1: Zusammenfassung Nachweise Montageaufhängung

Montageaufhängung	Erfüllungsgrad (n=Widerstand/Einwirkung)
Ringbockgewinde	1.08 (zu WLL) 2.70 (zu Prüfkraft) 4.32 (zu Bruchkraft)
Schrauben	11.62
Krafteinleitung Stahlportal	9.86

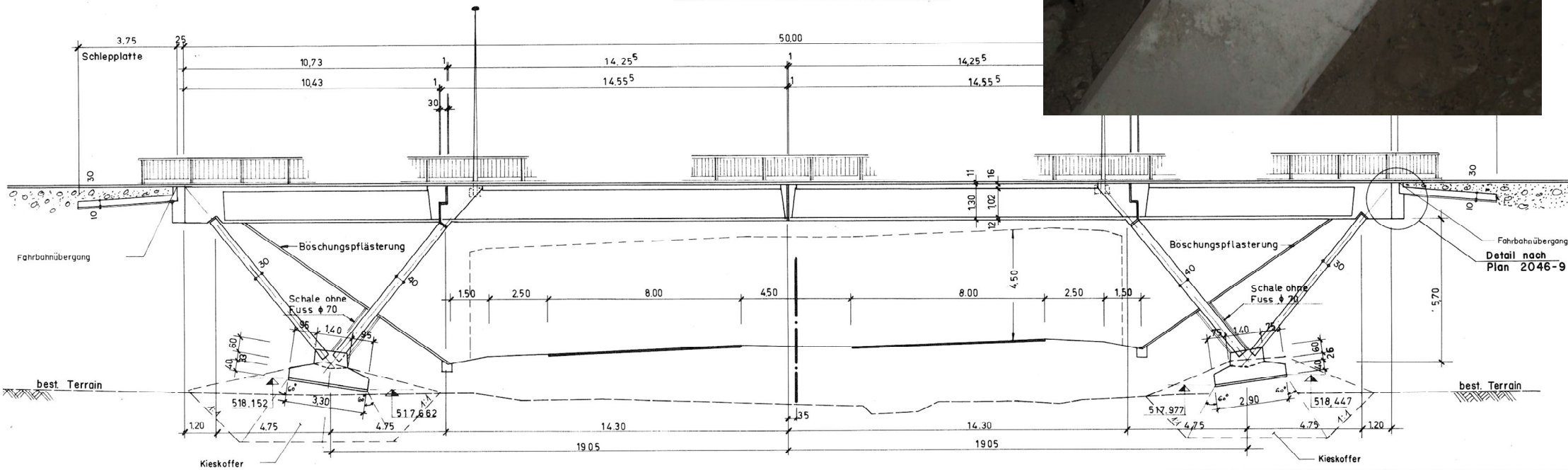
Table 2: Zusammenfassung Nachweise bestehende Brücke T24

Bestehende Brücke T24	Erfüllungsgrad (n=Widerstand/Einwirkung)
«Zugstreben» (Diagonalstütze, aussen, bei Brückenrand)	1.38
«Zugstreben» (Diagonalstütze, aussen, bei Brückenmitte)	1.80
Gleiten Fundamente	1.91



# Statique montage

## Schnitt A - A 1:100



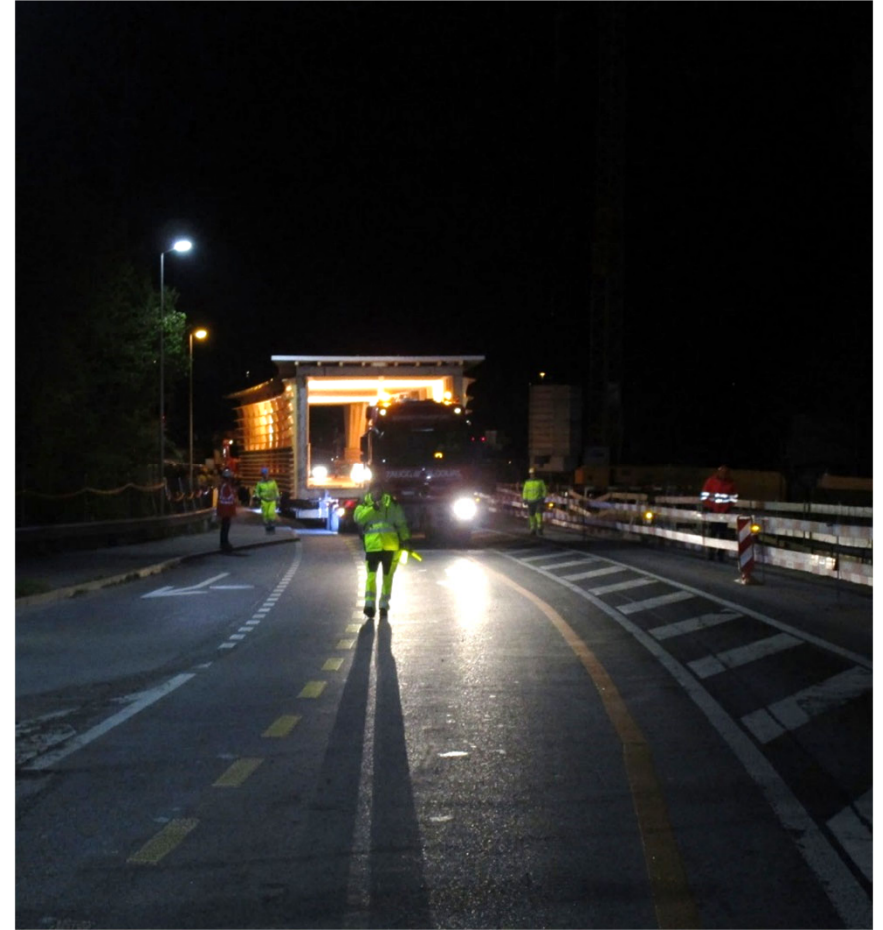
## Démarrage du montage (19 avril 2017: 20h00)



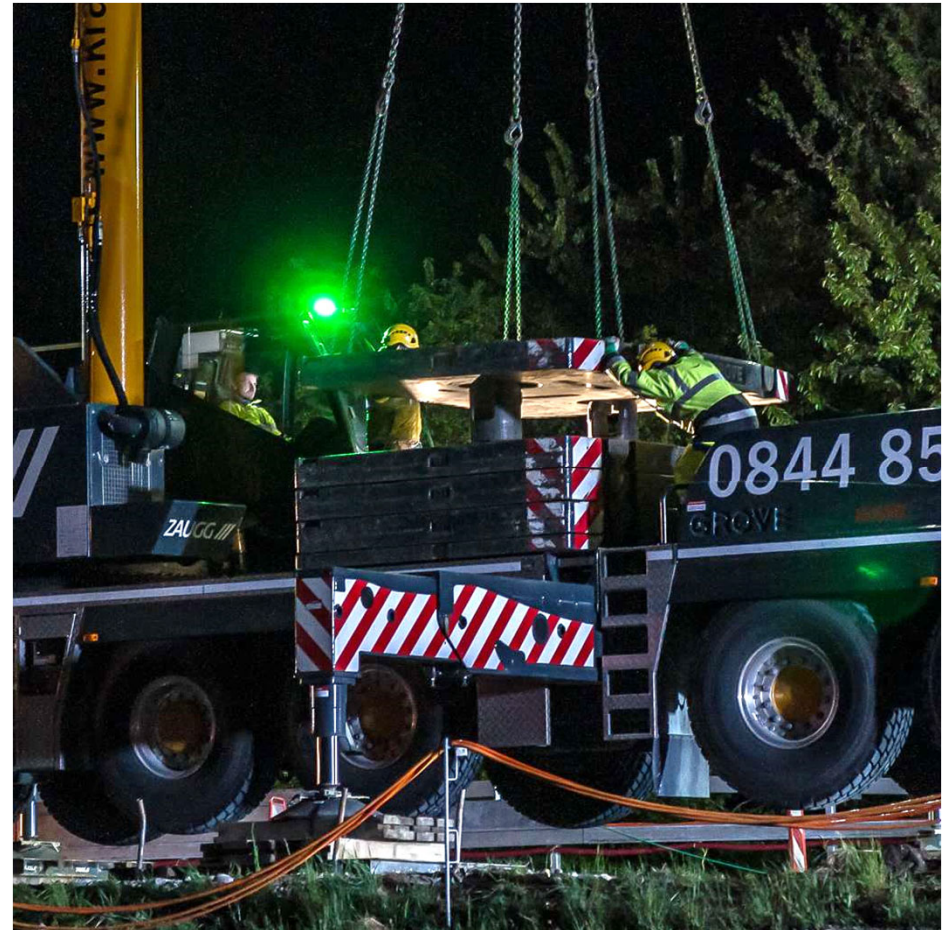
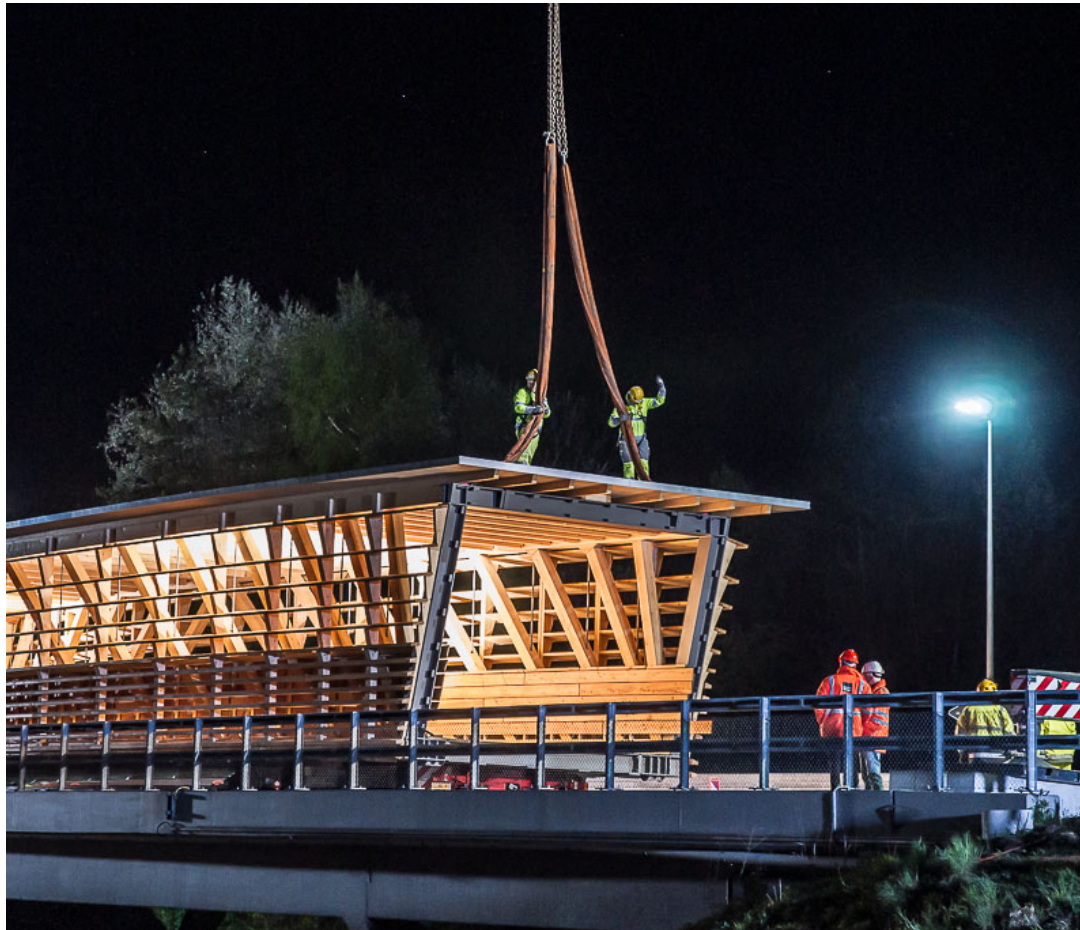
## Montage de la grue (19 avril 2017: 21h00)



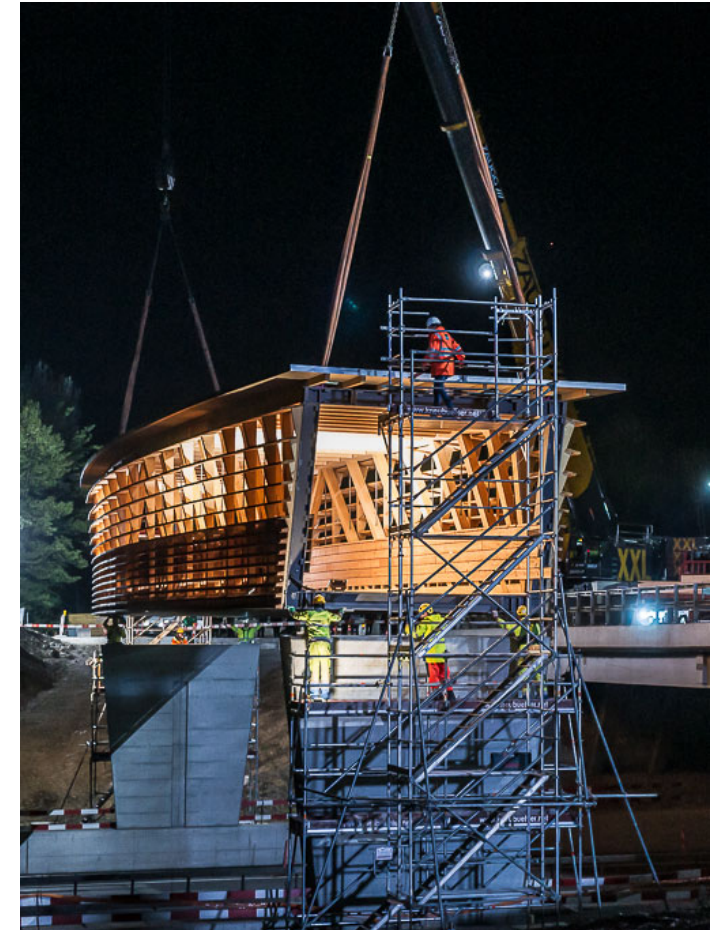
# Einfahren Holzbrücke (19 avril 2017: 21h30)



## Montage de la 2ème grue (19 avril 2017: 23h00)



# Montage final (20 avril 2017: 00h30)



## Montage final (20 avril 2017: 00h30)



## Montage final (20 avril 2017: 00h30)



## Die weiteren Arbeiten... (26.April 2017)



## Die weiteren Arbeiten... (10. Mai 2017)

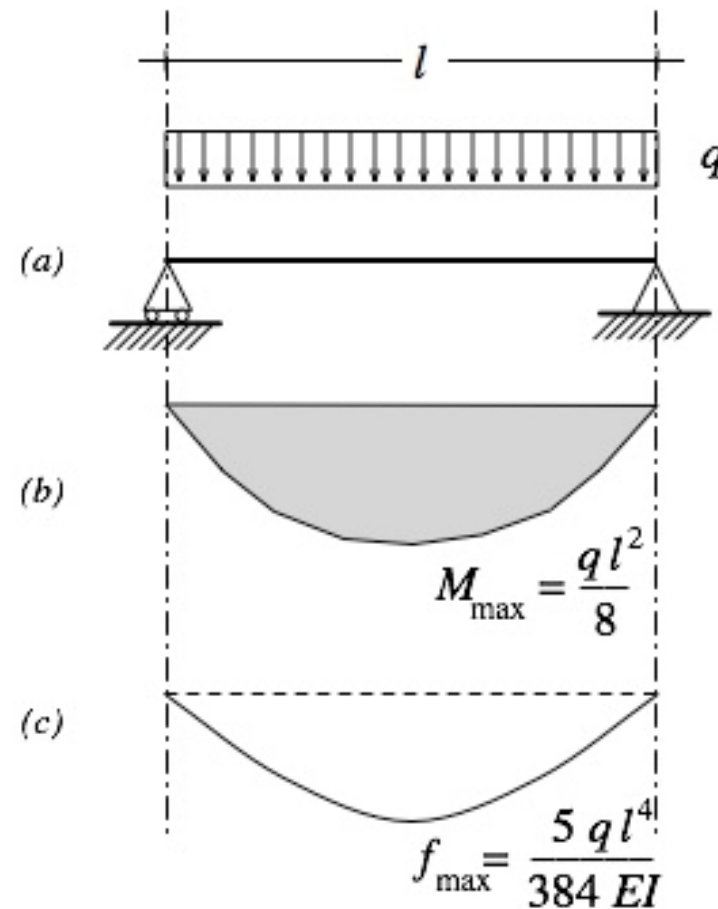




Ouverture  
5. Juni 2017

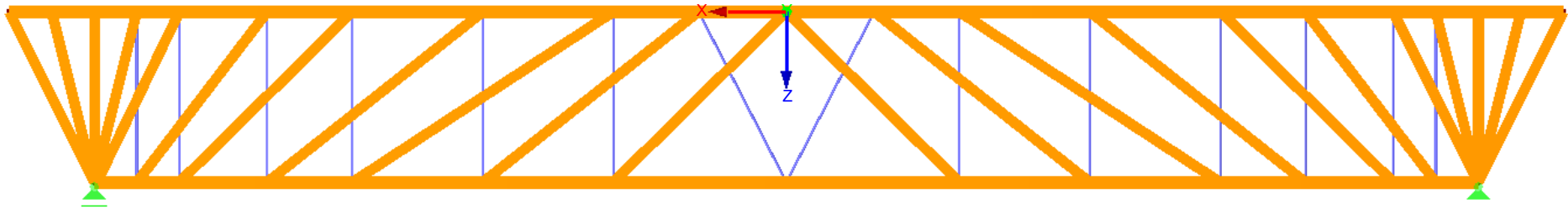
# Systeme statique

- Avant projet – la poutre sur 2 appuis



# Systeme statique

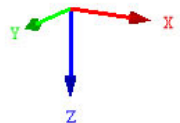
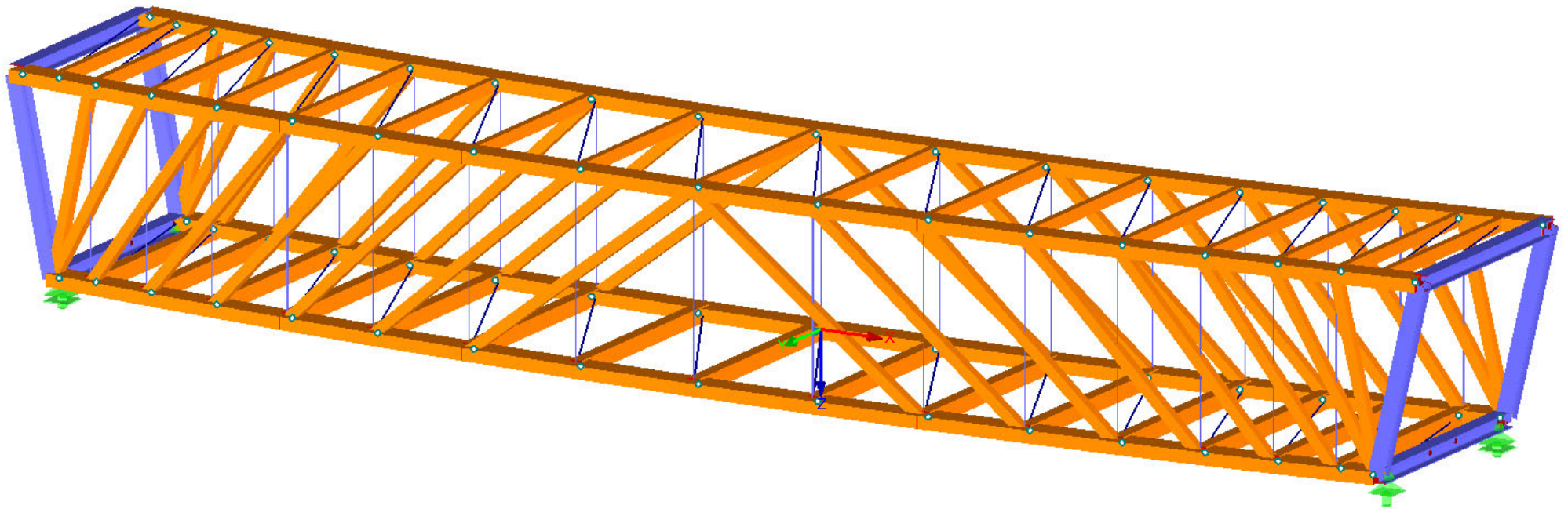
- La poutre à treillis en 2D



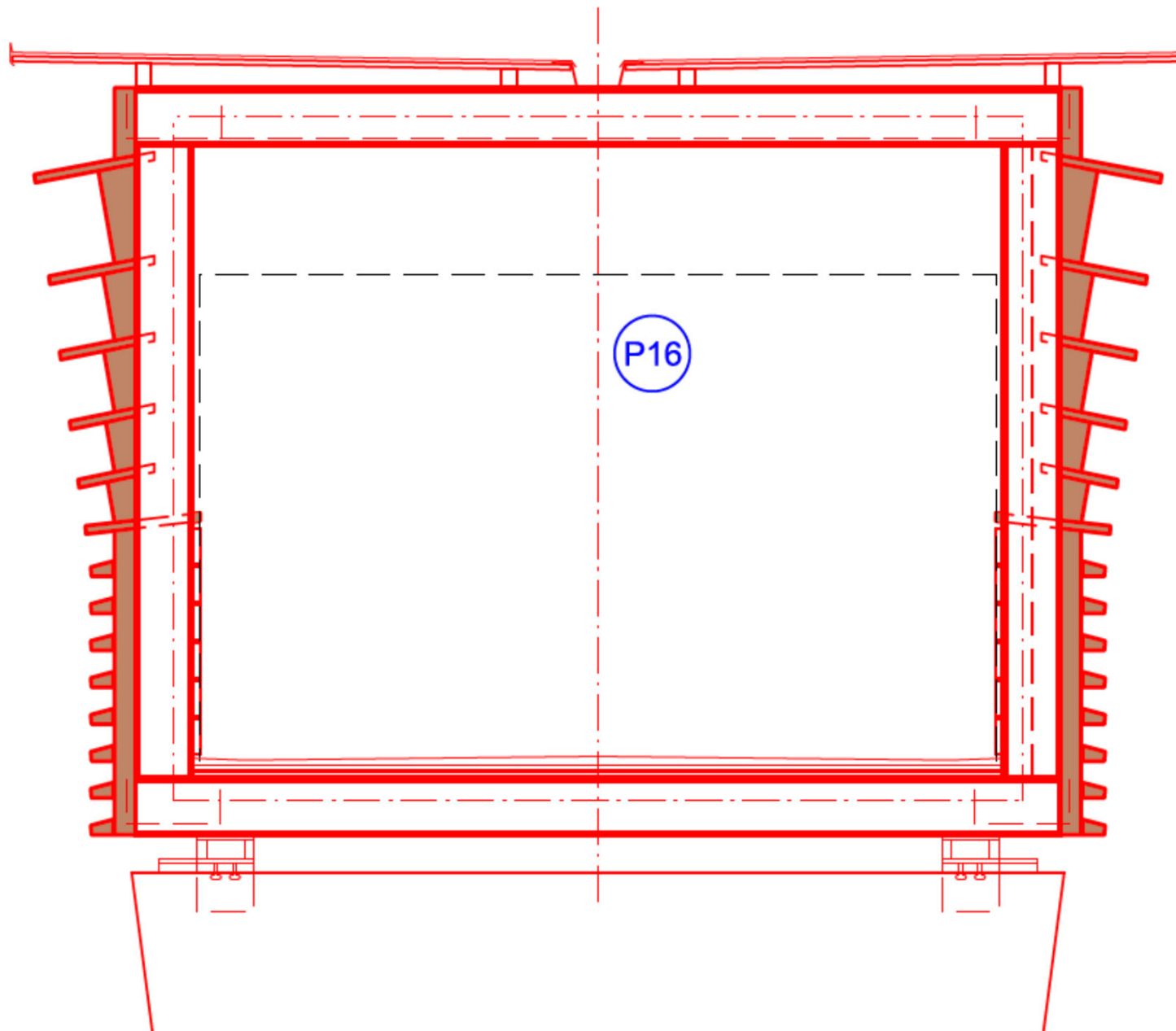
# Systeme statique

- La poutre à treillis en 3D – modèle final

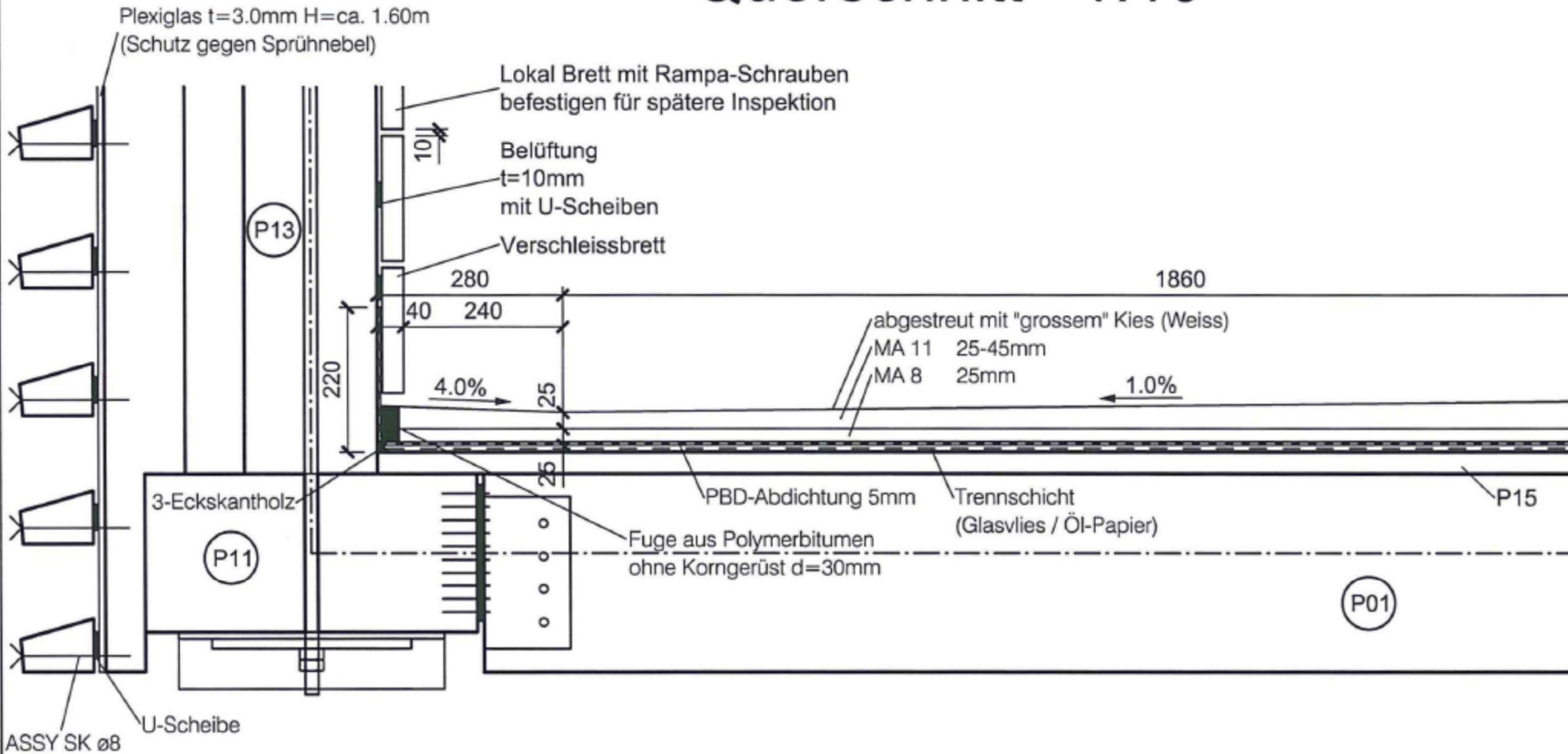
Isométrique



# Schnitt Portal 1:50



# Querschnitt 1:10



# Maintenant un peu plus sérieux

## Organisation du cours

- Cours mercredi 15h15 à 17h00 GC C3 30
- Exercice 17h15 à 18h00 GC C3 30
- Mon adresse mail [johannes.natterer@epfl.ch](mailto:johannes.natterer@epfl.ch)

# Matériel

- Norme SIA 265 - 2020 - *imprimer à la bibliothèque*
- Dimensionnement des structures en bois 30.00 CHF  
Polycopié - édition de **2022**
- Table pour la construction en bois 54.50 CHF

condition achat groupé minimum 10 commandes

Délais mercredi soir du 17 septembre 2025

# Le but du cours

- **Objectif:** L'étudiant doit être apte à dimensionner une structure en bois, et être conscient des limites et des risques inhérents à ce type de construction
- **Soit:**
  - dimensionner les sections
  - dimensionner les assemblages
  - avoir des bases de physique et acoustique du bâtiment

# Le cours

- Nombre de crédit 3
- Nombre d'heure  $1.5 \times 3 = 4.5$  heures
- Soit 2 heures de cours  
1 exercices  
et 1.5 heures à la maison !
  
- Exercice questions ouvertes  
je ne donne pas les sections
- Moodle corrigé et slide du cours