

Cours de construction en bois

- Johannes Natterer ing. dipl. EPFL & Dr. ès. sc.
 - Bureau A1 364
 - T 078 802 59 00

Le charme de la construction en bois

Natterer Johannes

Ing. dipl. EPFL & dr. ès. sc.

EPFL - SGC

**Il y a 4 bonnes raisons de ne pas
construire en bois**

Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 1. Le bois brûle



gr.ch

aufzurwahrheit.com

Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 2. Le bois pourri



www.strb.fr



www.holzfragen.de

Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 3. Le bois c'est plus cher
 - En général 10% ... et encore...
 - Concurrentiel pour les hangars
 - Et finalement jusqu'à 30% moins cher

Il y a 4 raisons pour ne pas construire en bois

- 4. Le bois c'est plus 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



- 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

Les multiples facettes de la construction en bois

Les matériaux

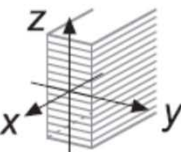
■ Bois Massif

env. 20%

Classes de résistance	Résineux					Chêne Hêtre
	C20	C24	C27	C35 ⁴⁾	C45 ⁴⁾	D30

■ Bois lamellé collé

env. 80%

 Classes de résistance	BLC normal				BLC haute qualité ⁵⁾	
	GL24k	GL24h	GL28k	GL28h	GL36k	GL36h

Les panneaux

■ Lamibois



21 - 75mm d'épaisseur

multicouches - CLT



21 – 400 mm d'épaisseur

Les panneaux

■ OSB



Fermacell



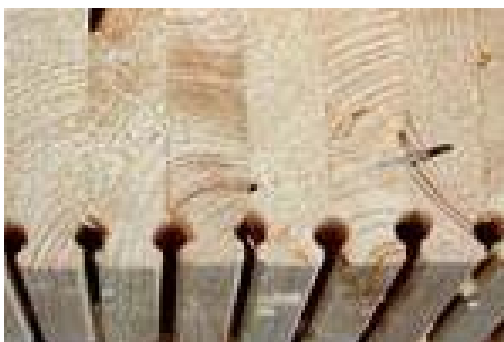
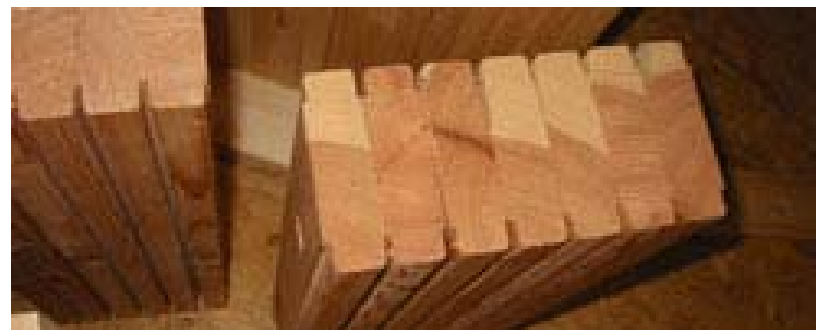
Placo-plâtre



Les dalles

- BLC

vissé/cloué/chevillé



Les caissons

■ Lignatur



Caisson Kerto



CLT-Box de SchneiderHolz



L'alliance des matériaux

- Bois béton



Système HBV de TiComTec



Système HBV de SFS

L'alliance des matériaux

- Bois métal



- Bois verre



Le bois

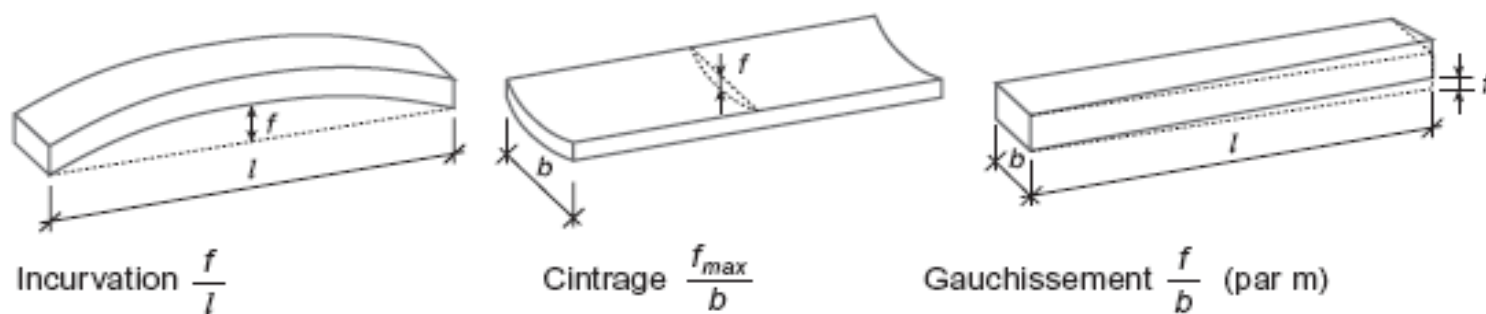
■ Contraintes de dimensionnement

Valeurs de calcul ¹⁾

Résistance	Flexion	$f_{m,d}$	N/mm ²	16
	Traction parallèle aux fibres	$f_{t,0,d}$	N/mm ²	12
	Comp. parallèle aux fibres	$f_{c,0,d}$	N/mm ²	14.5
	Traction perpen. aux fibres	$f_{t,90,d}$	N/mm ²	0,15
	Comp. perpen. aux fibres	$f_{c,90,d}$		
	– en général		N/mm ²	1,9
	– avec avant-bois ^{3) 4)}		N/mm ²	2,5 (4,0)
	– appui d'extrémité ⁴⁾		N/mm ²	2,5 (4,0)
	Contrainte tangentielle	$f_{v,d}$	N/mm ²	1,8

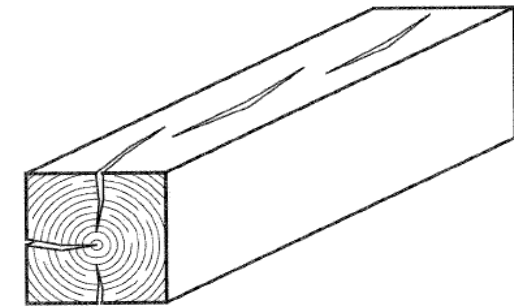
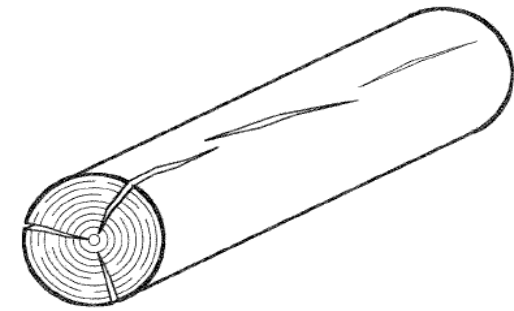
Le bois massif

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



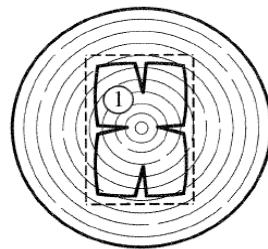
Le bois massif

■ Séchage et fissuration

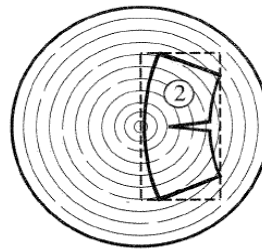


(b) Fissuration sauvage.

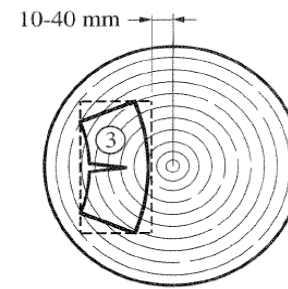
① avec cœur
ou avec moelle



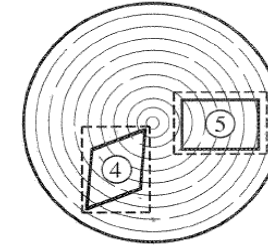
② à cœur fendu



③ hors cœur



④ à cœur refendu
⑤ sur quartier
ou sur maille



— section après retrait
- - - section avant retrait

Les connecteurs

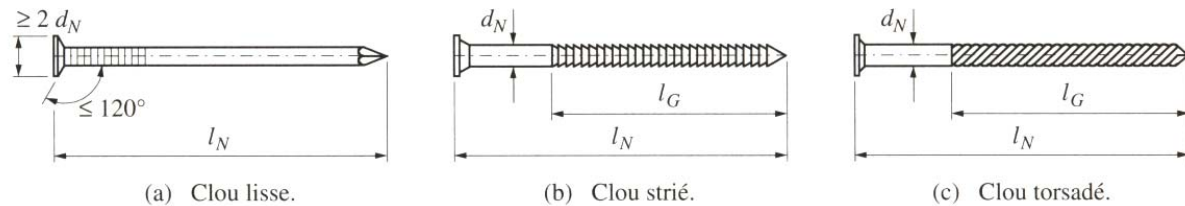
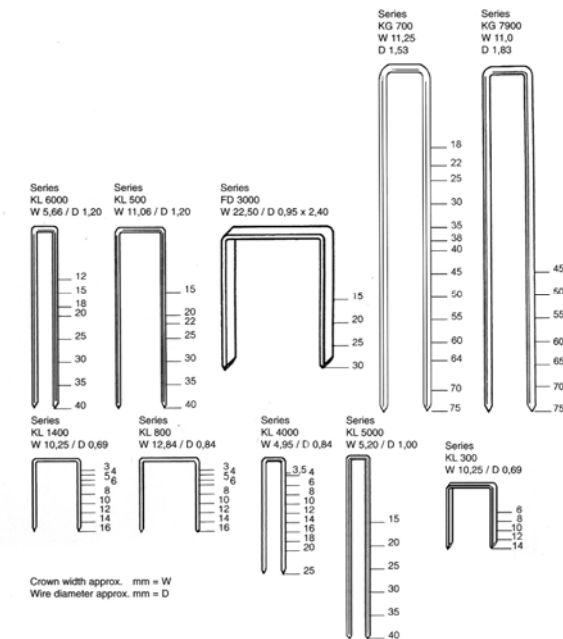


Fig. 5.26 Caractéristiques géométriques des différents types de clous de construction.




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

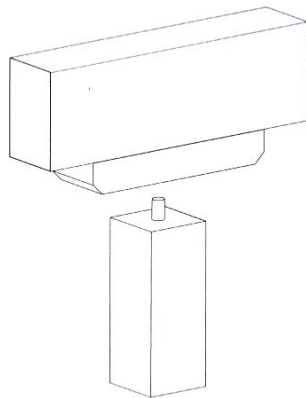
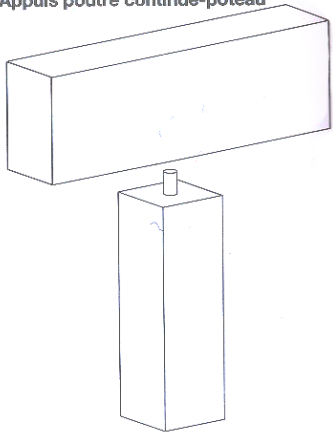


Les connecteurs



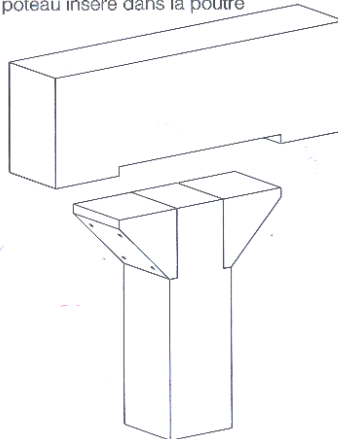
Les assemblages

Appuis poutre continue-poteau



élargissement d'appui avec sabot en bois dur

poteau inséré dans la poutre



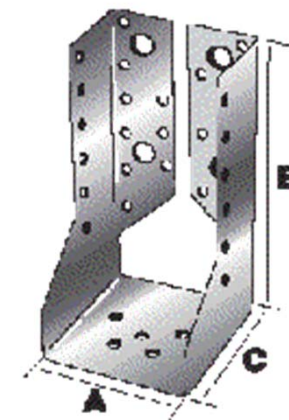
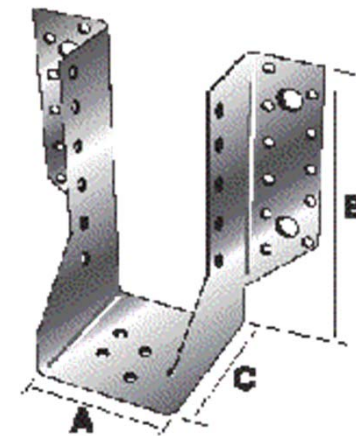
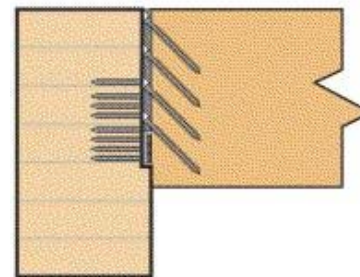
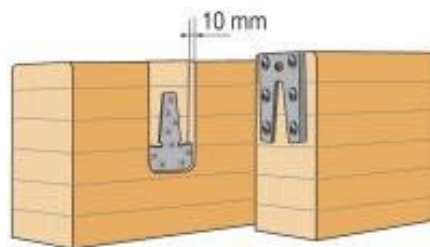
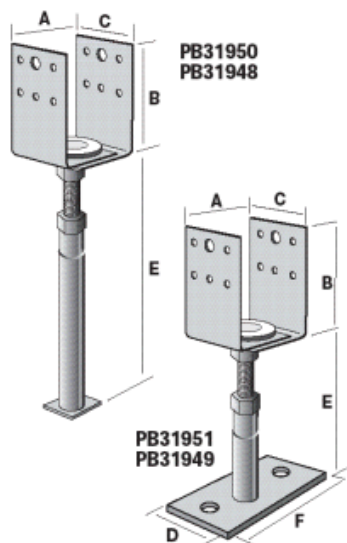
lamaitrieducharpentier.blogspot.ch



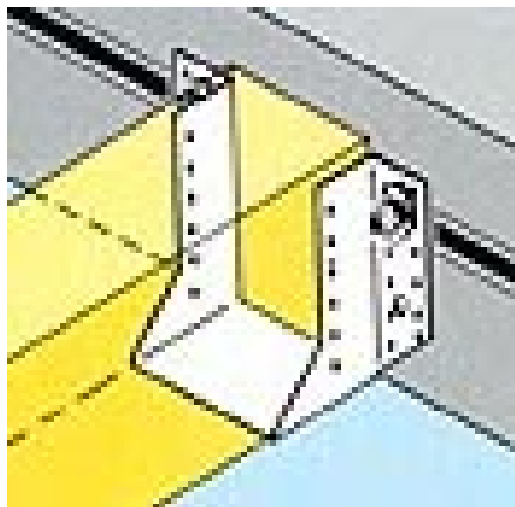
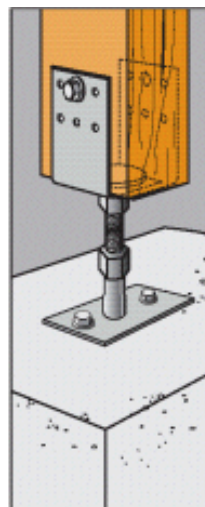
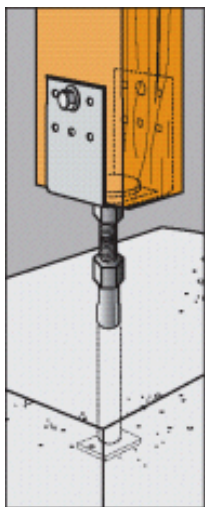
Arunda



Assemblages en tôle



Simpson-Strongtie

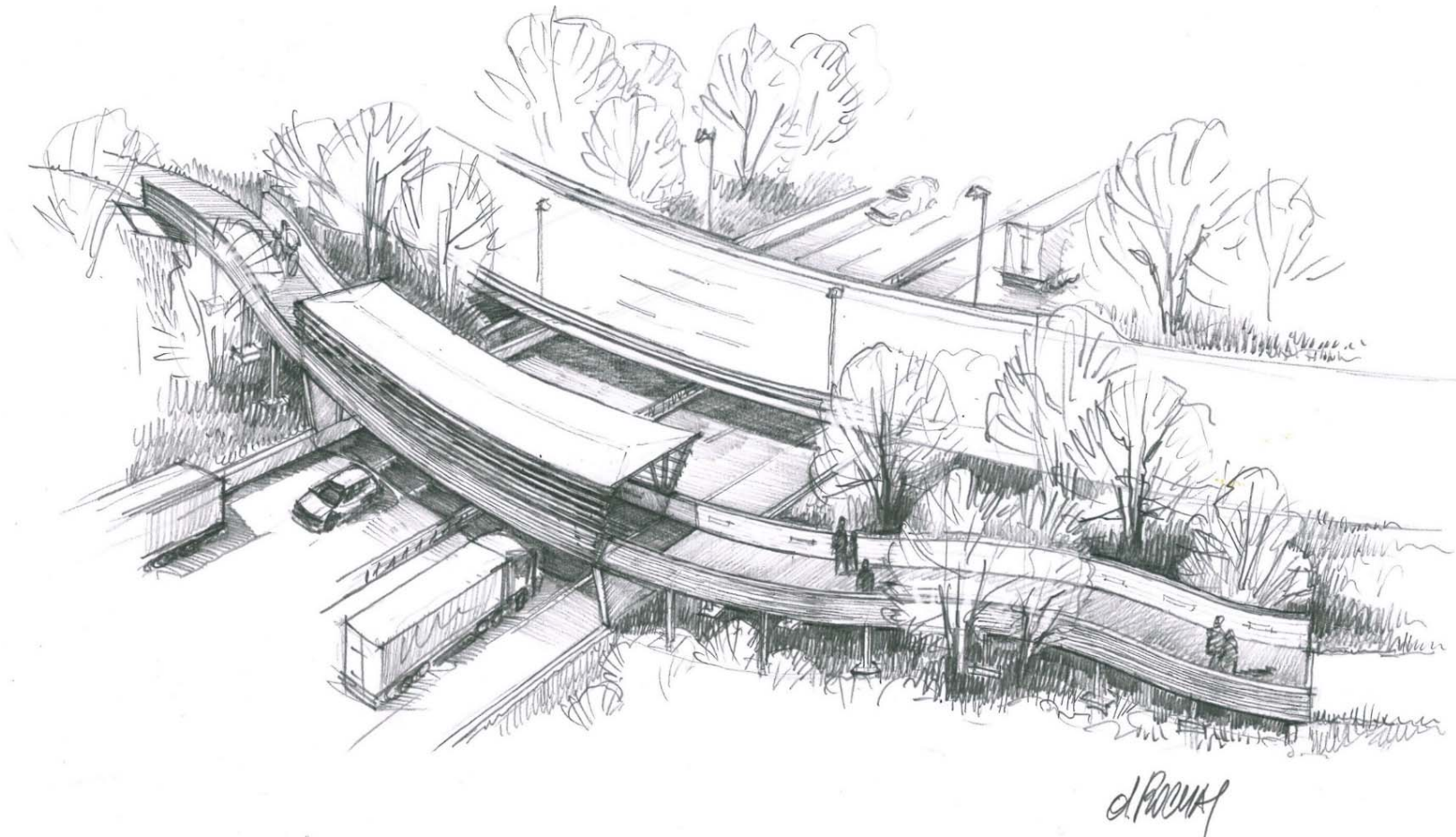




Emch+
Berger

Passerelle en bois de Rubigen

Projet architectural



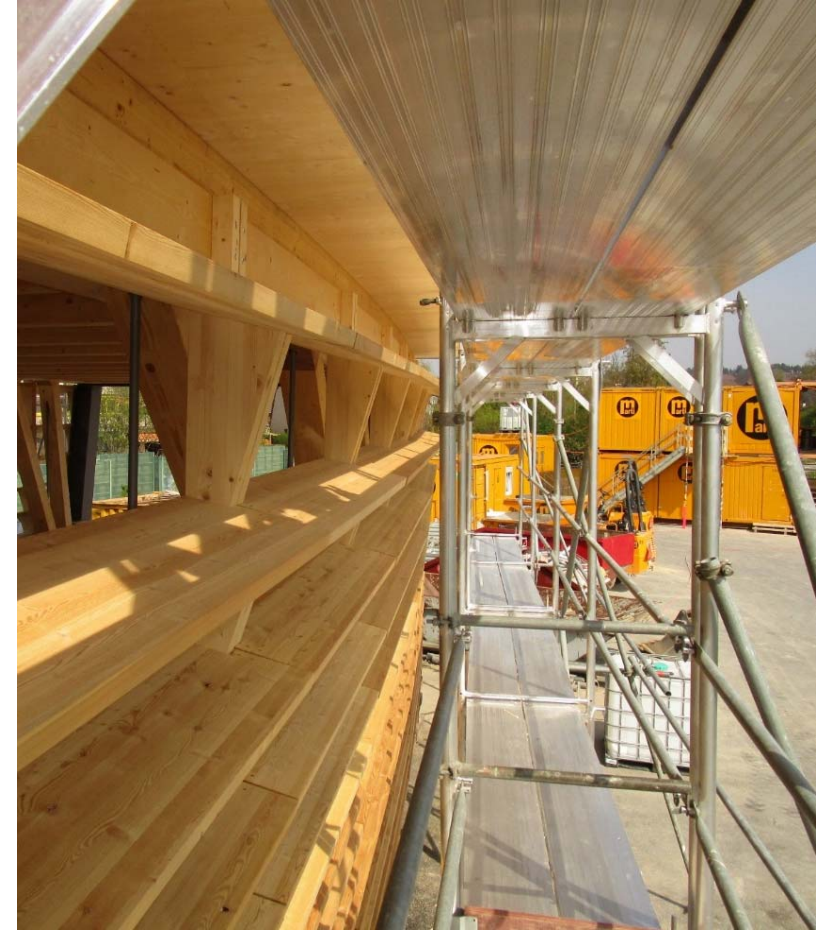
Prefabrication (mars 2017)



Transport (4 avril 2017)



Fintion (avril 2017)



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



Démarrage (19 avril 2017: 19h30)



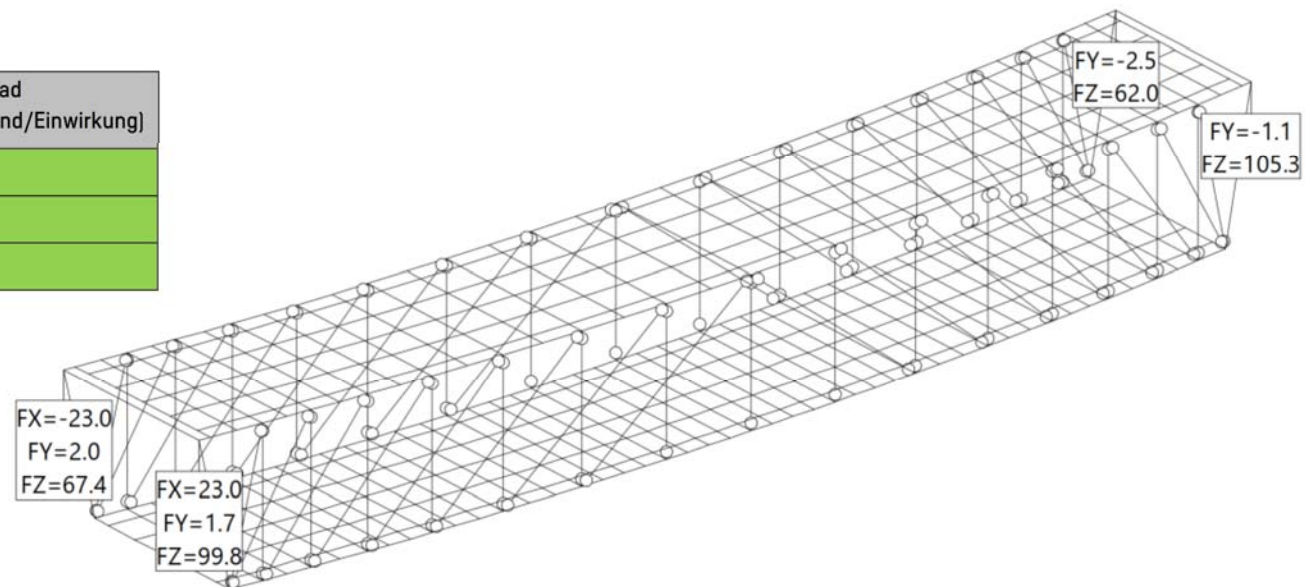
Statique pour le montage

Tabelle 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

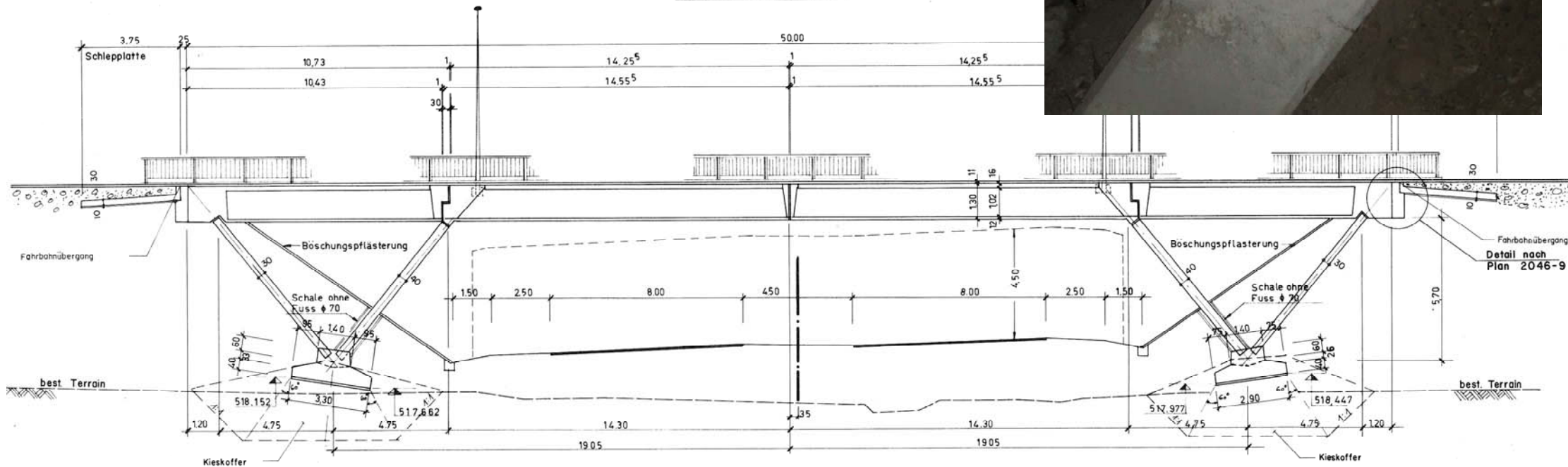
Tabelle 2: Zusammenfassung Nachweise bestehende Brücke T24

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

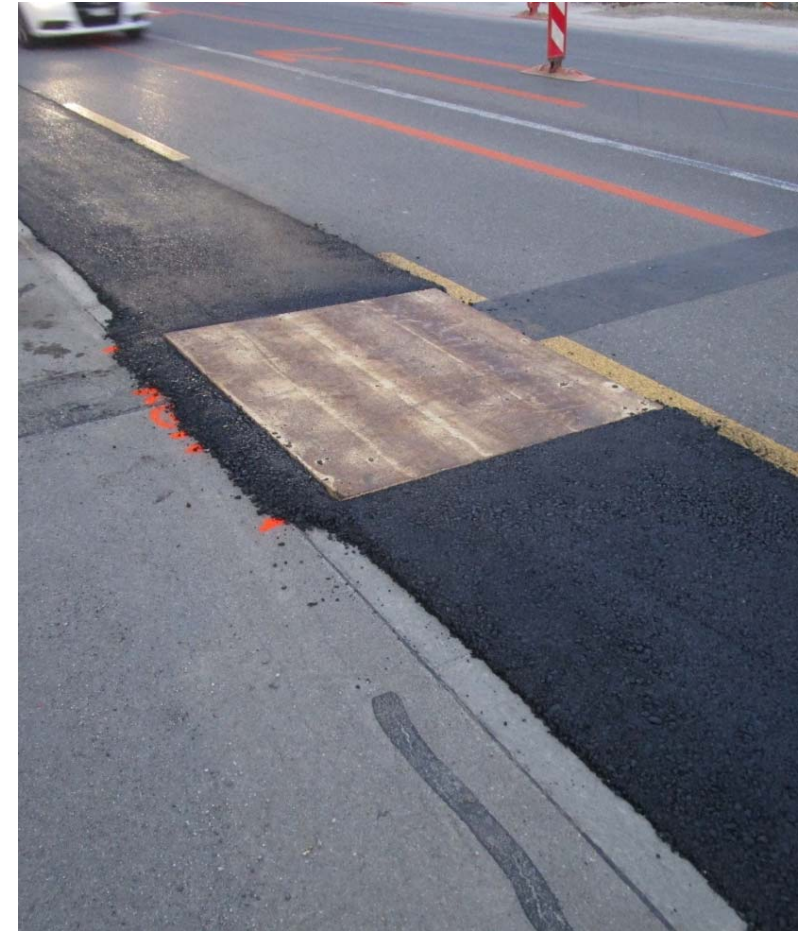


Statique montage

Schnitt A - A 1:100



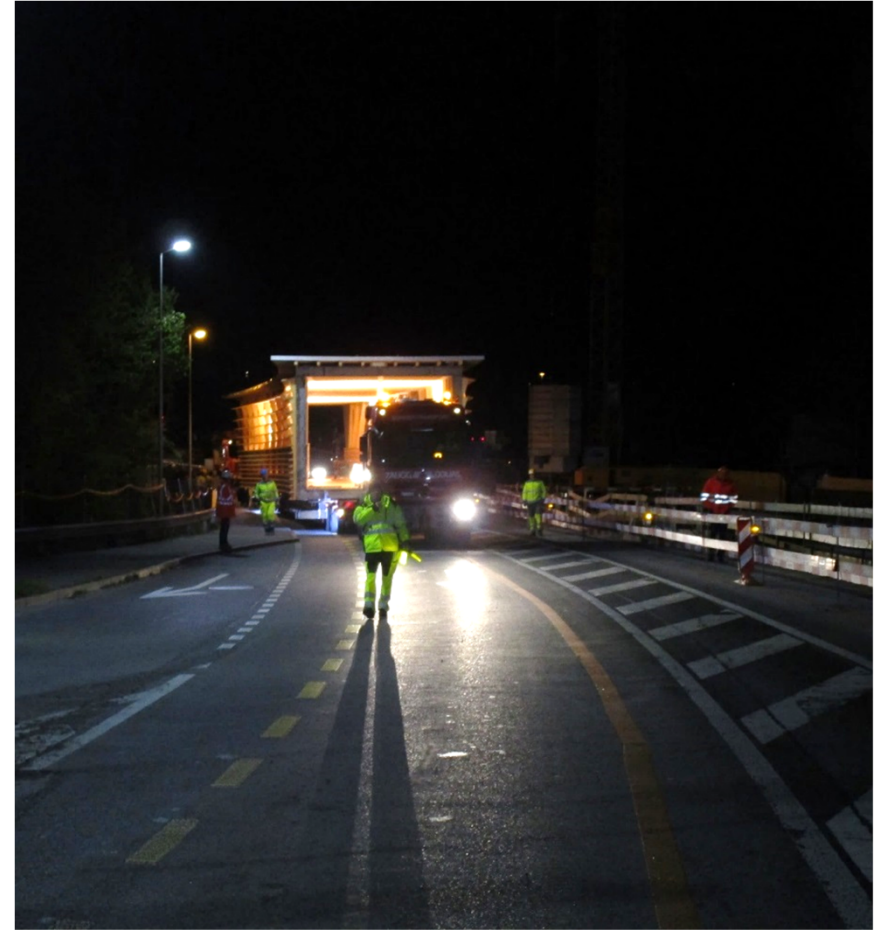
Démarrage du montage (19 avril 2017: 20h00)



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



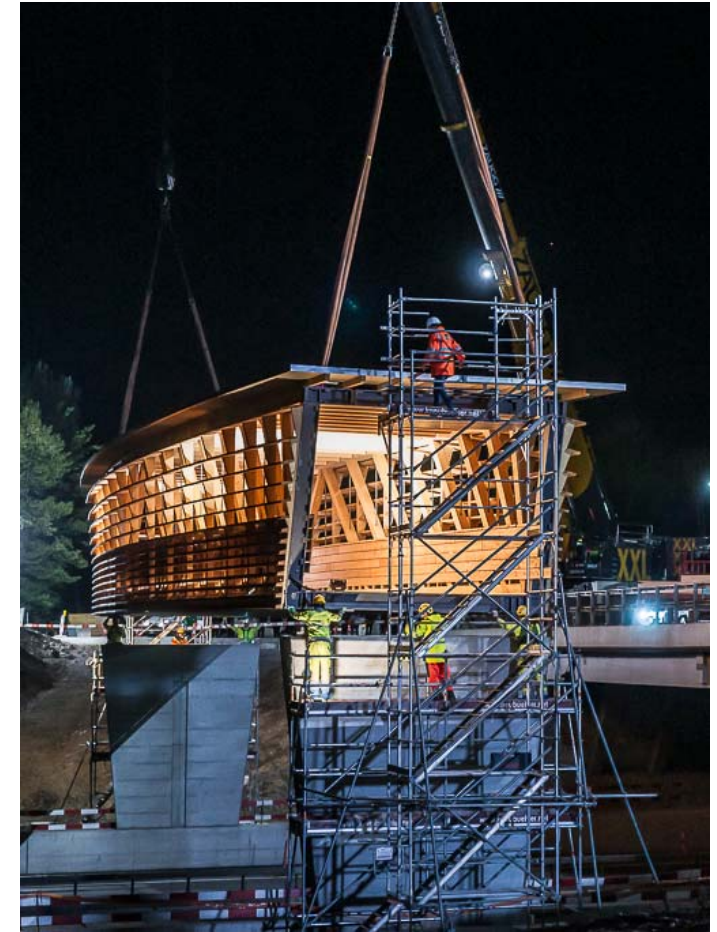
Einfahren Holzbrücke (19 avril 2017: 21h30)



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)



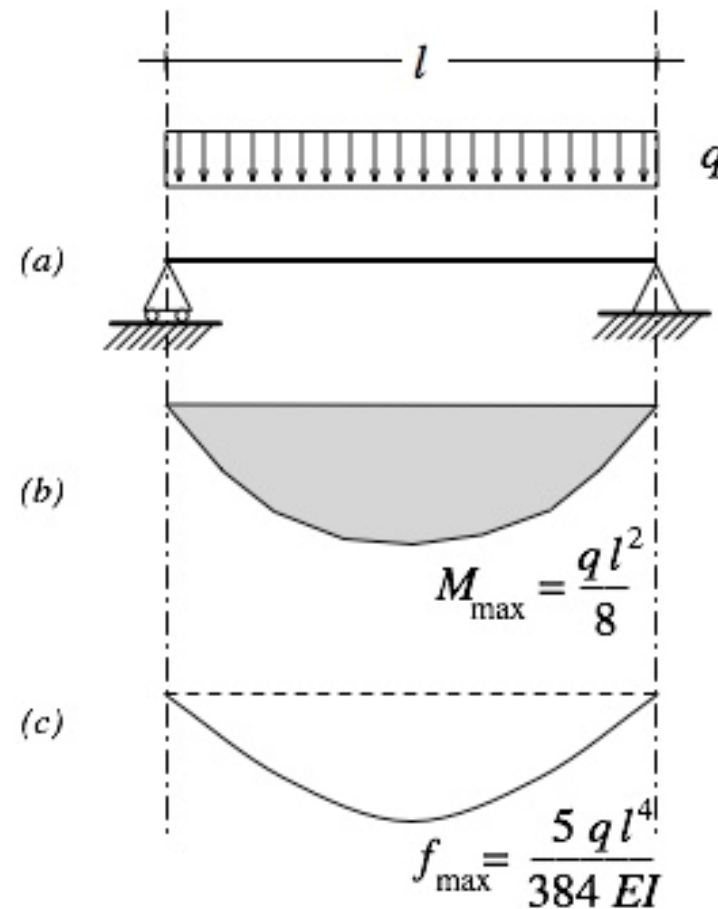
Ouverture



Eröffnung
5. Juni 2017

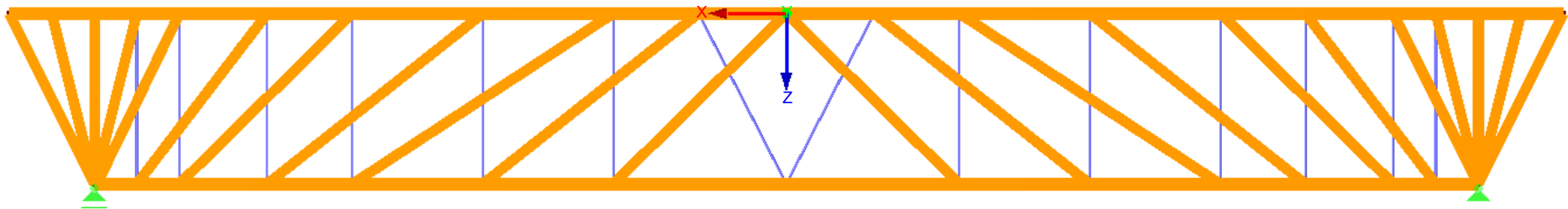
Systeme statique

- Avant projet – la poutre sur 2 appuis



Systeme statique

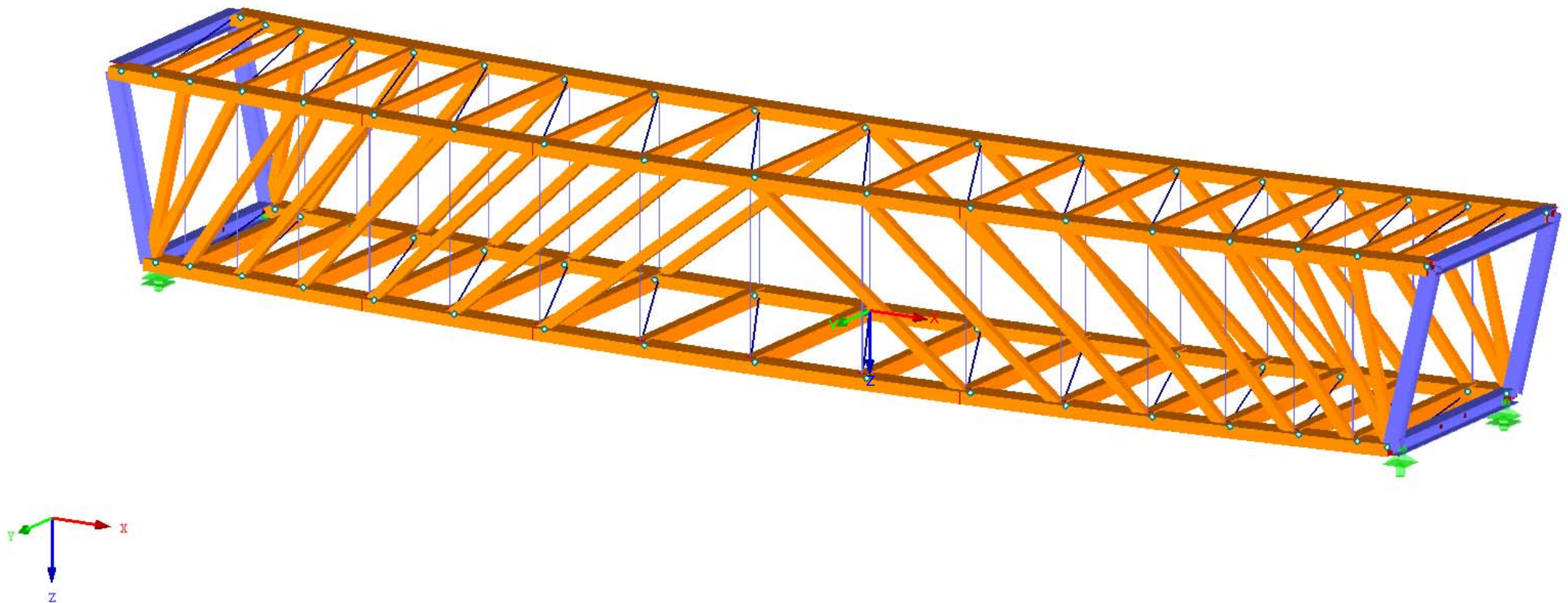
- La poutre à treillis en 2D



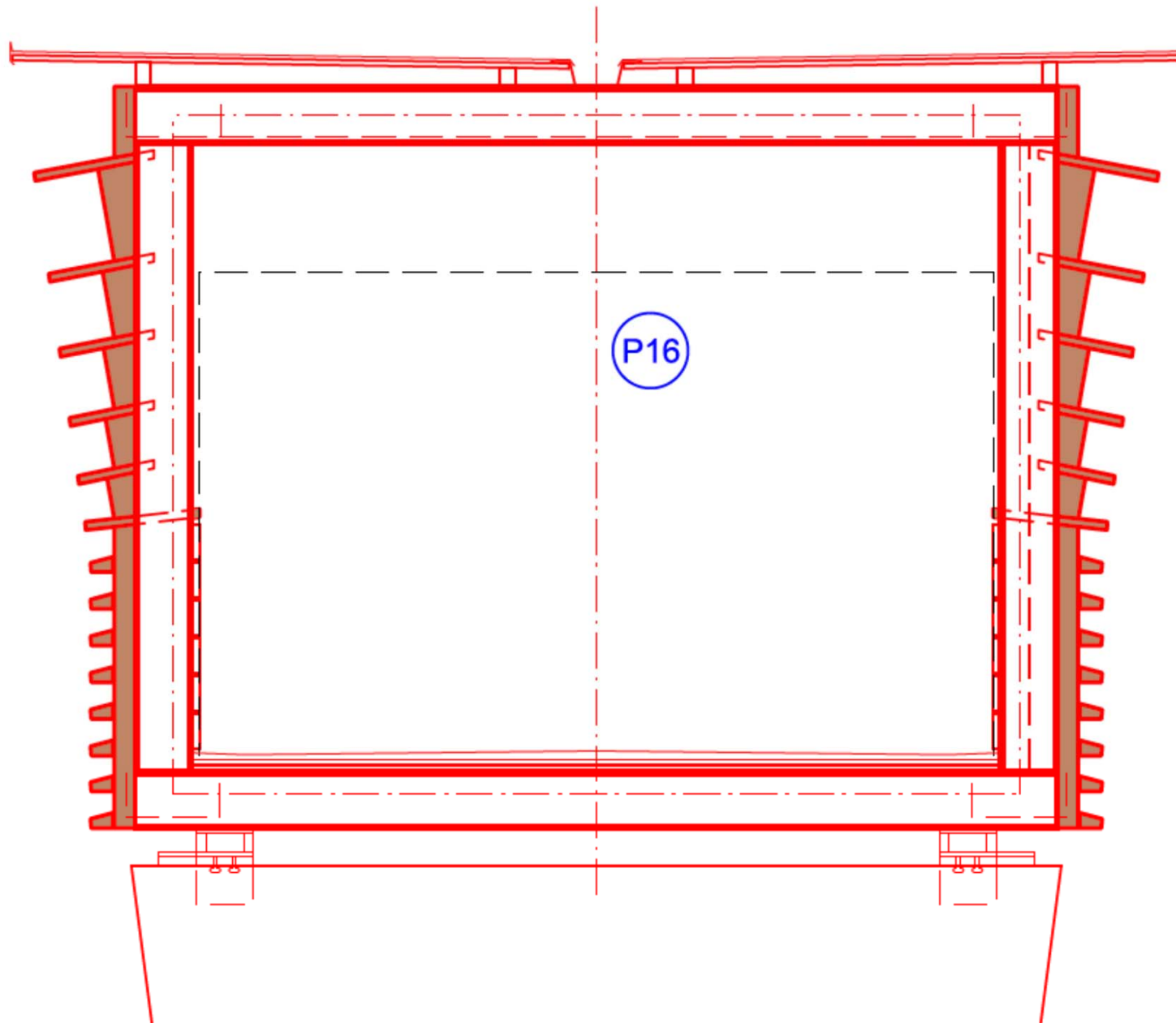
Système statique

- La poutre à treillis en 3D – modèle final

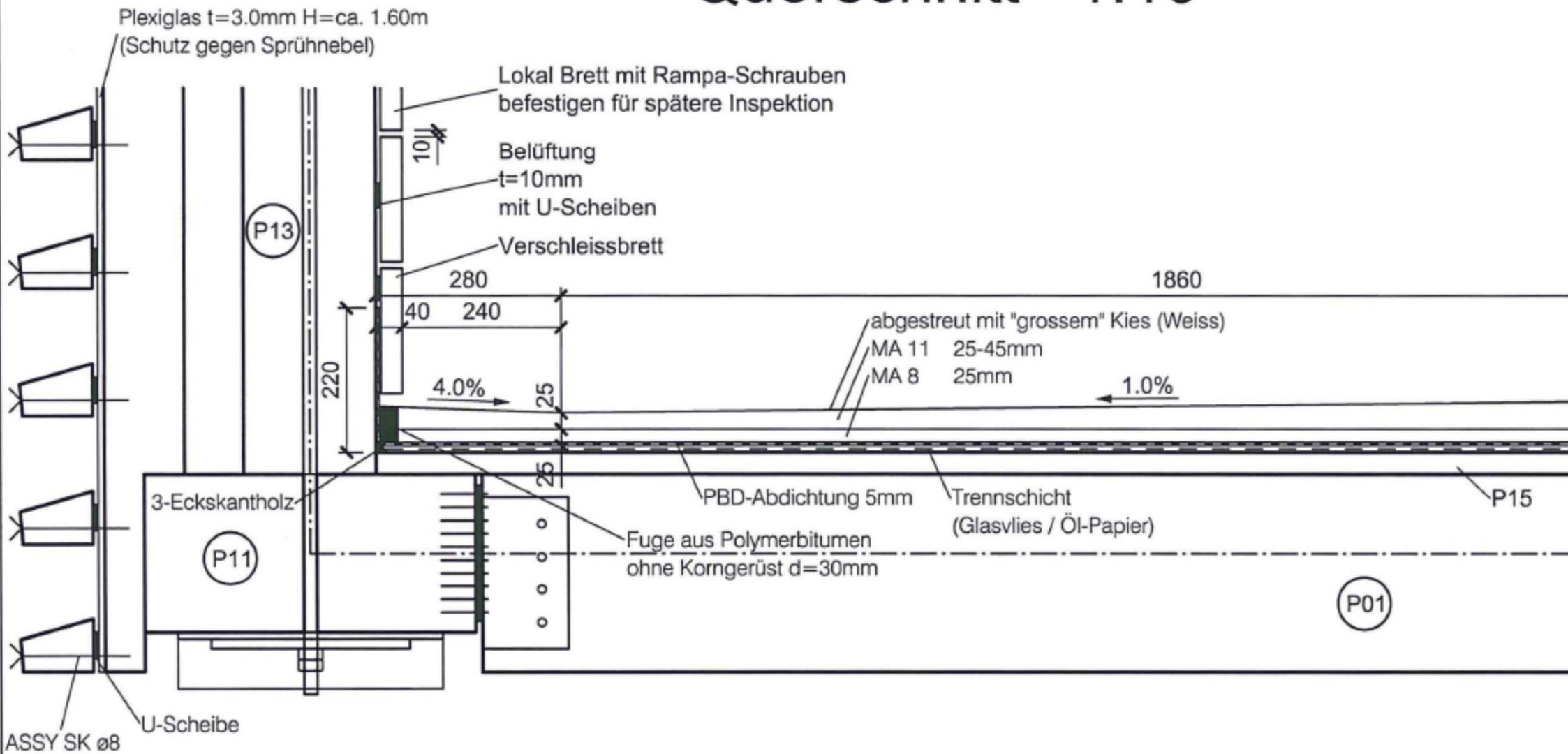
Isométrique



Schnitt Portal 1:50



Querschnitt 1:10



Maintenant un peu plus sérieux

Organisation du cours

- Cours jeudi 8h15 à 10h00 GC B3 31
- Exercice 10h15 à 11h00 GC B3 31
- Mon adresse mail johannes.natterer@epfl.ch

Matériel

- Norme SIA 265 - 2012 - *imprimer à la bibliothèque*
- Dimensionnement des structures en bois PPUR 54.50 CHF
Edition de 2013
- Table pour la construction en bois 1 44.00 CHF

condition achat groupé minimum 10 commandes

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