

# High Speed Temporary (HST) Bridge aus UHPC

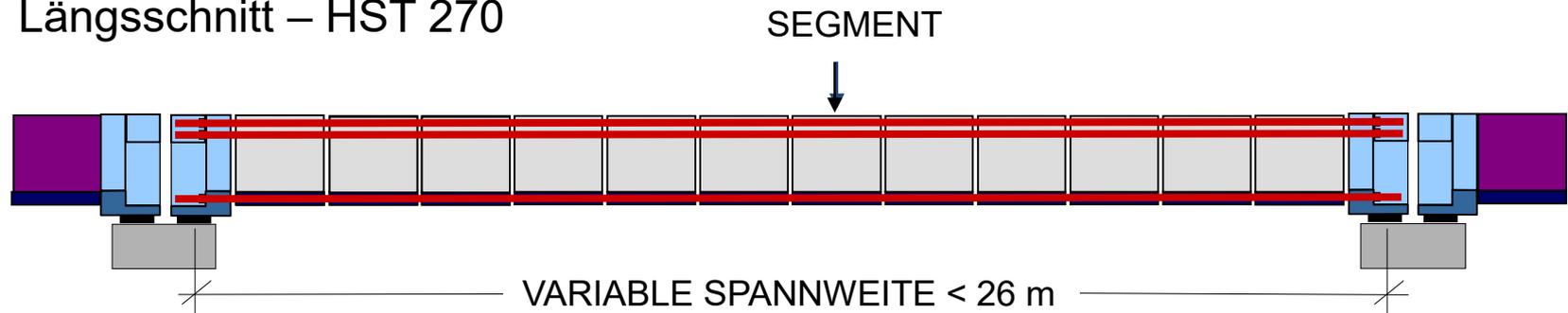
Entwicklung der  
HST 270 zur HST 310

## Hilfsbrücke zur temporären Überbrückung von Baustellen

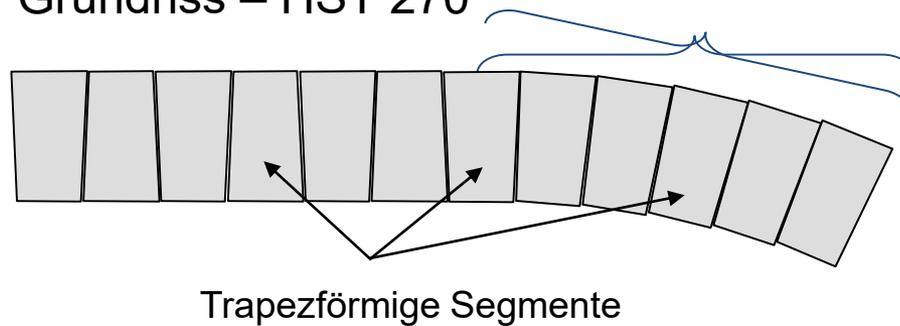
- Zuggeschwindigkeiten  $\leq 200\text{km/h}$
- Durchgehendes Schotterbett
- Tragwerkshöhe unter Schienenoberkante minimieren
- Baukastensystem für variable Spannweiten  $\leq 30\text{m}$
- Aufwand für Montage und Demontage minimieren
- Fertigteilmaße für Bahn- und LKW- Transport auslegen
- Platzsparende Spapelbarkeit am Lagerplatz vorsehen
- Oftmalige Wieder-Verwendbarkeit sicherstellen
- Spannweite muss in 2m – Schritten abstufbar sein

# Entwurf – HST 270

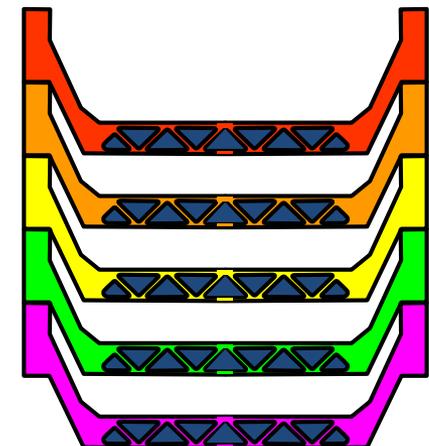
Längsschnitt – HST 270



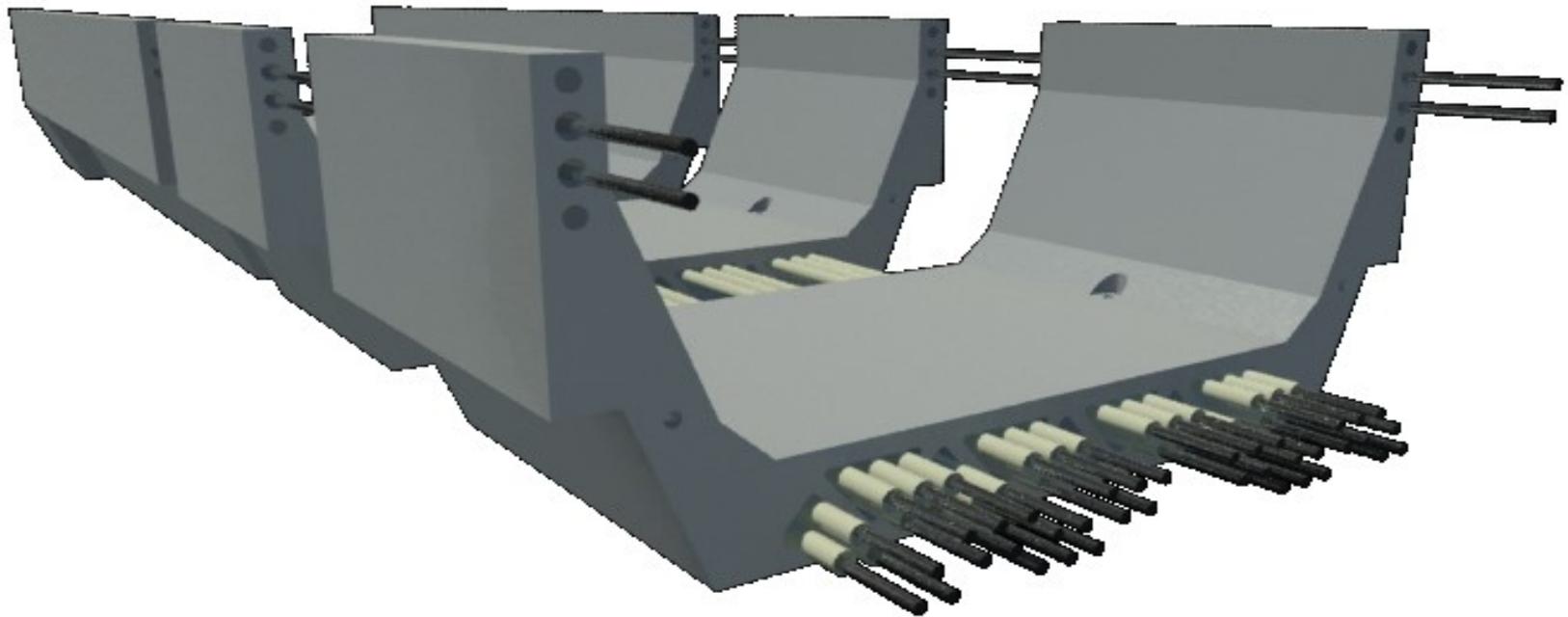
Grundriss – HST 270



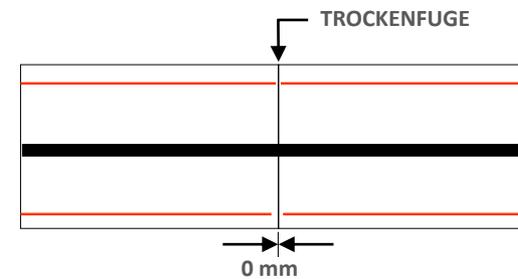
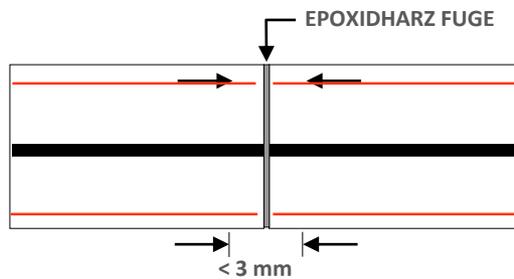
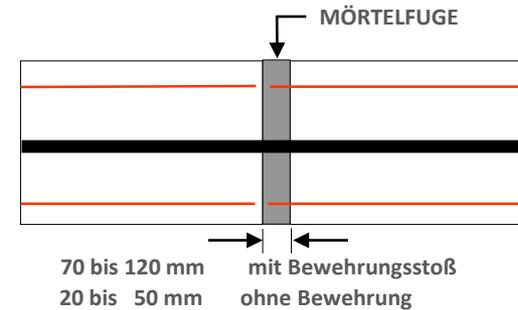
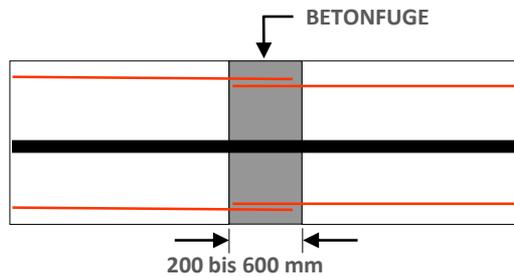
Stapelbare Segmente



## Elementbauweise mit externer Vorspannung



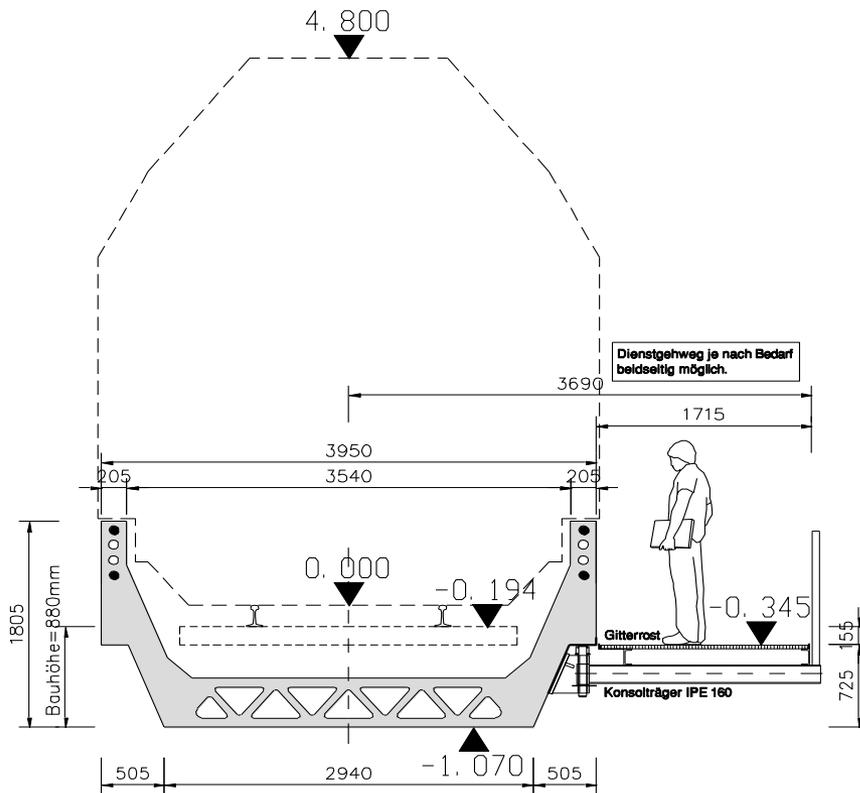
## Varianten der Fugenausbildung



# Entwurf - Querschnitt

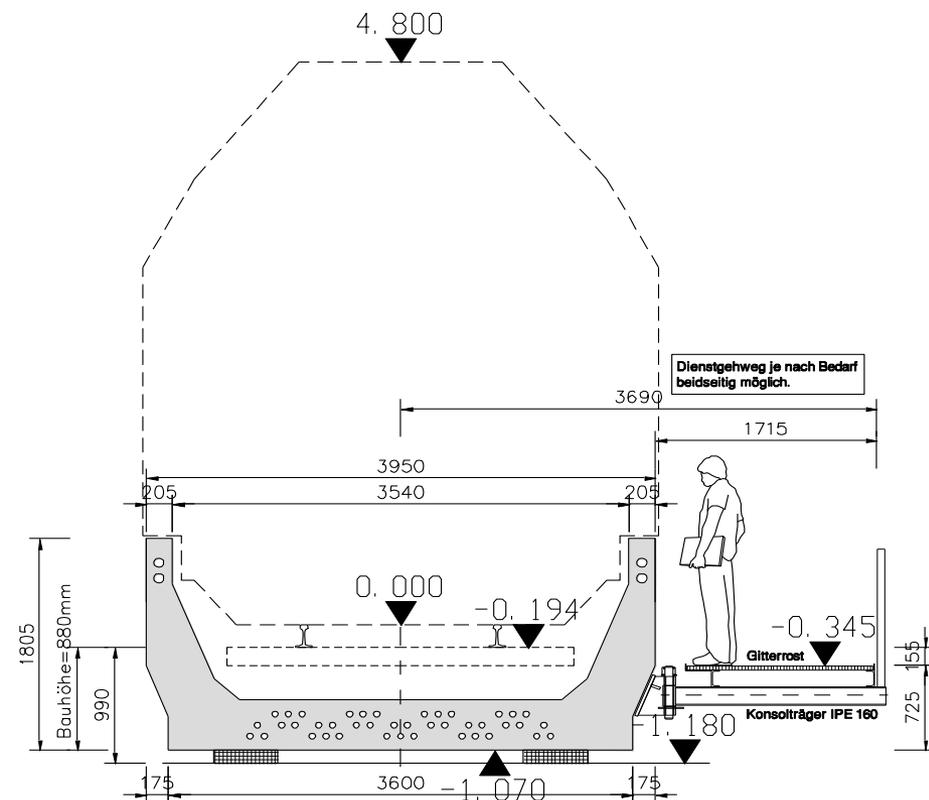
## REGELELEMENT

L=2000mm



## ENDELEMENT

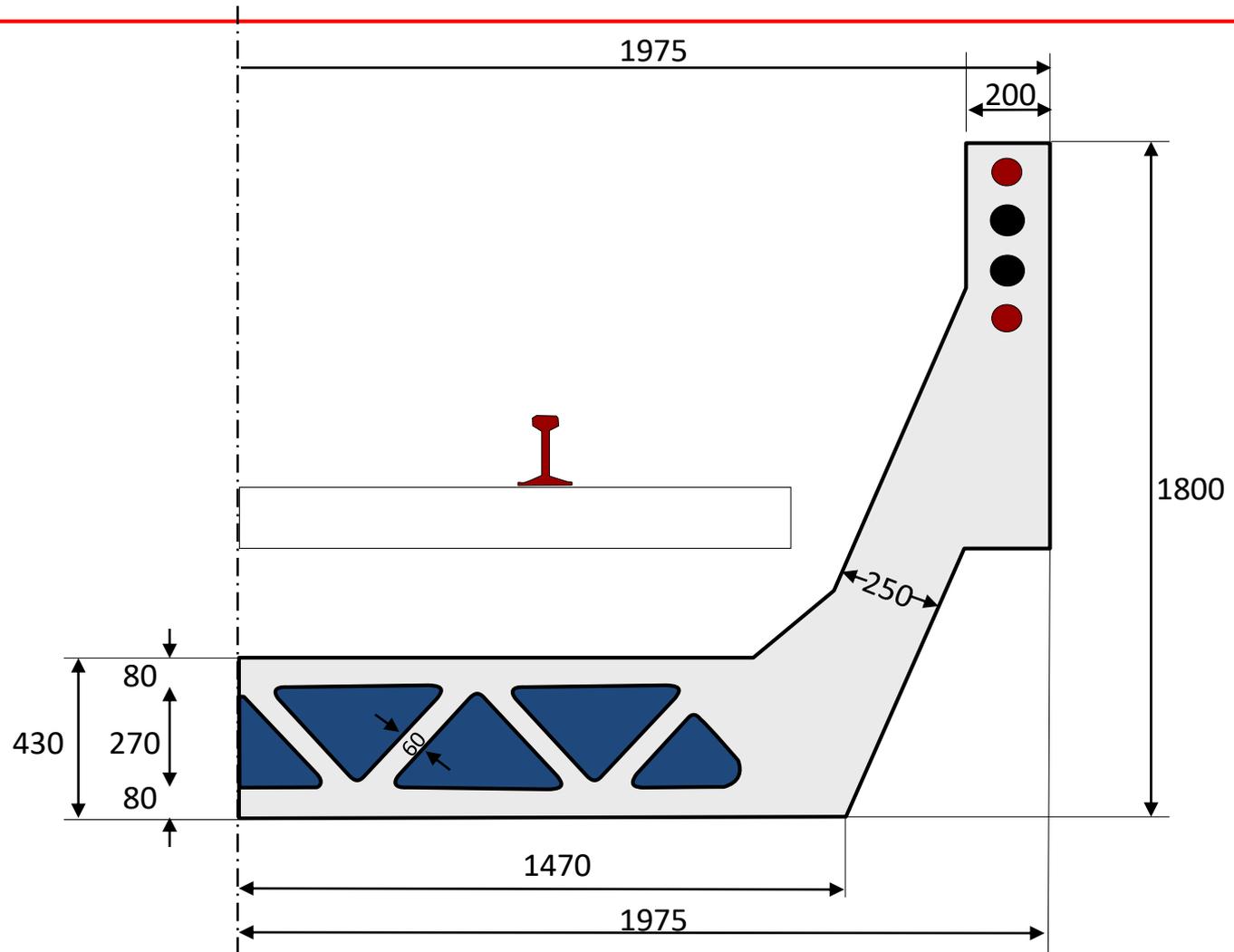
L=1500mm



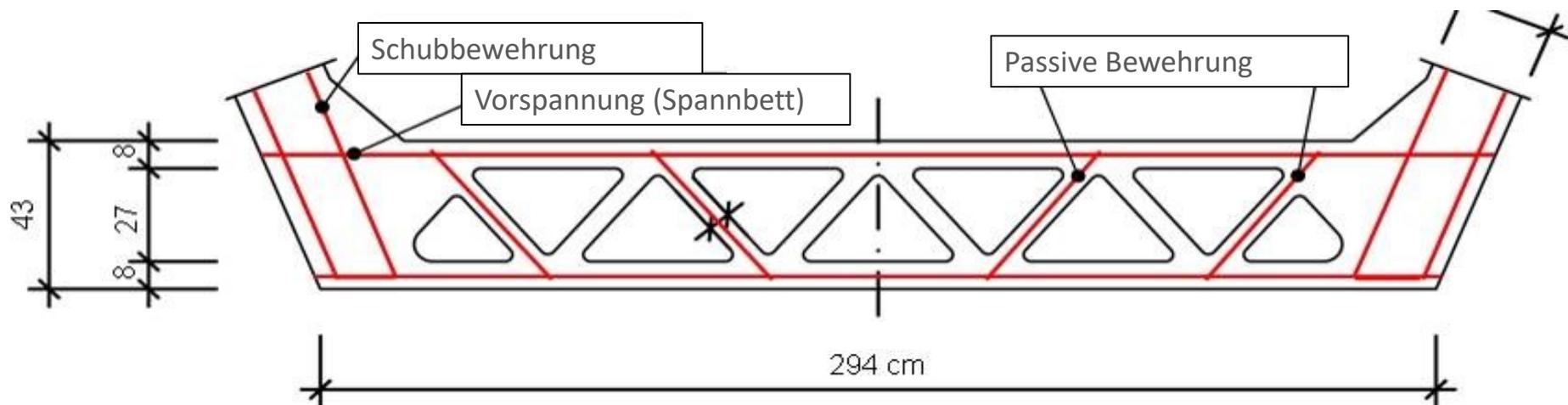
# Entwurf - Querschnitt



WÖRLE SPAROWITZ  
INGENIEURE



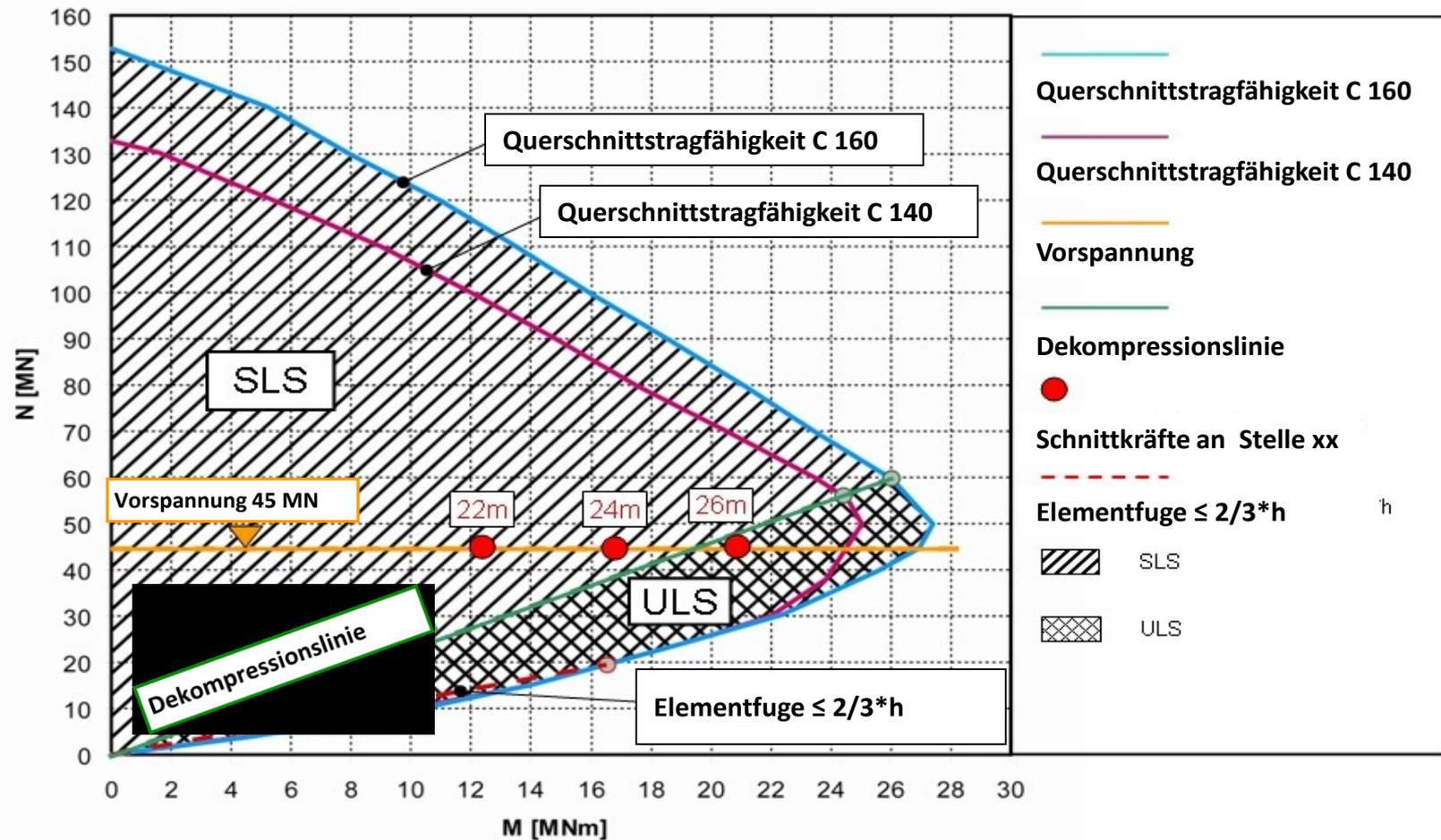
## Passive Bewehrung



# Statik – HST 270

## FE – Modelle





# Fertigung – HST 270

Tisch für Spannbett



# Fertigung

## Spannbett Regelelement



# Fertigung



WÖRLE SPAROWITZ  
INGENIEURE

## Betonage Regelelement



# Fertigung



# Fertigung



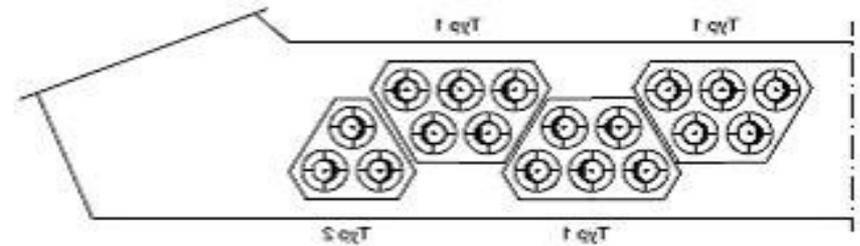
WÖRLE SPAROWITZ  
INGENIEURE

Regelelement



# Fertigung

## Endelement



## ANKERPLATTEN

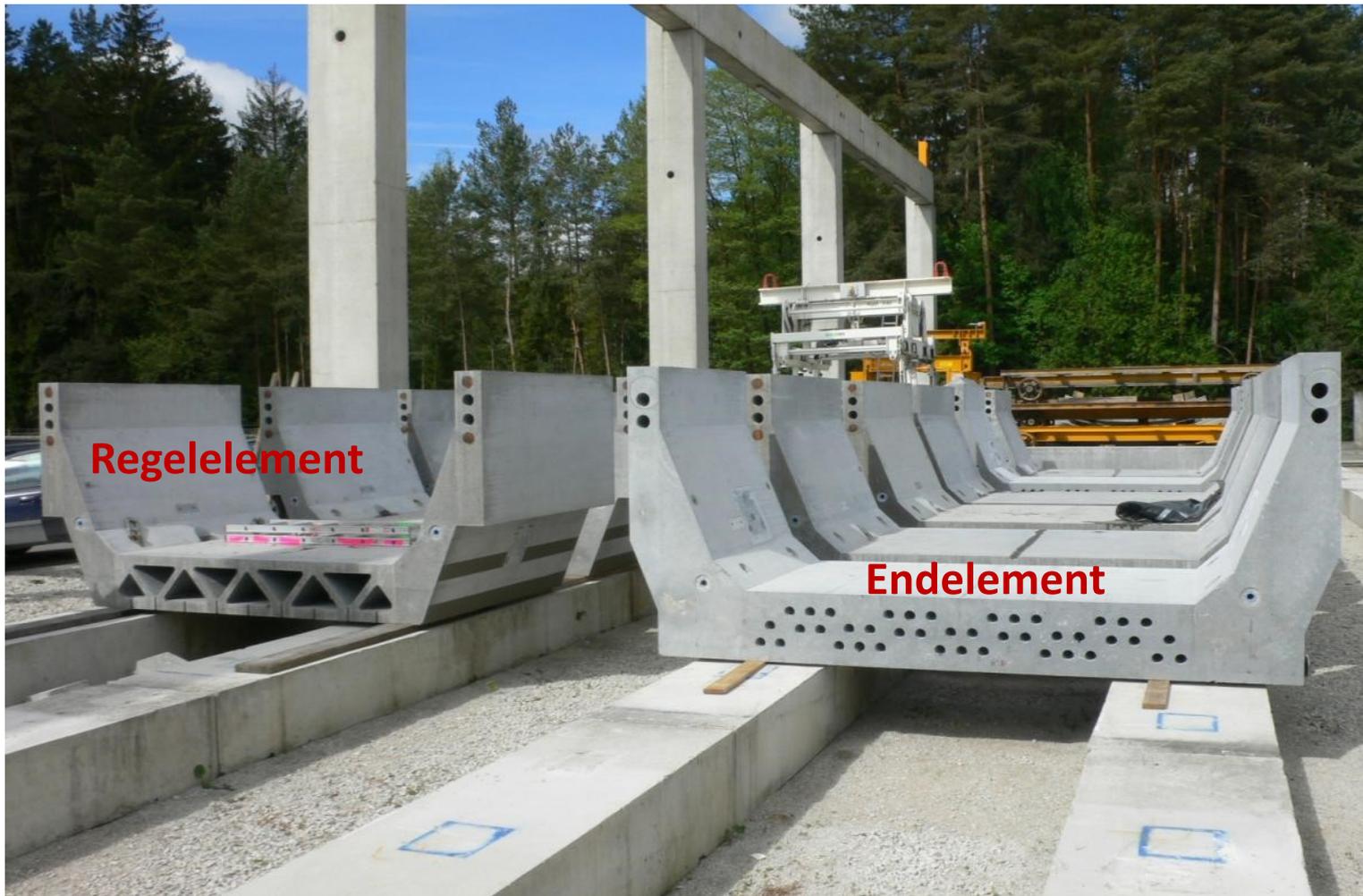


# Fertigung

## Betonage Endelement



# Fertigung



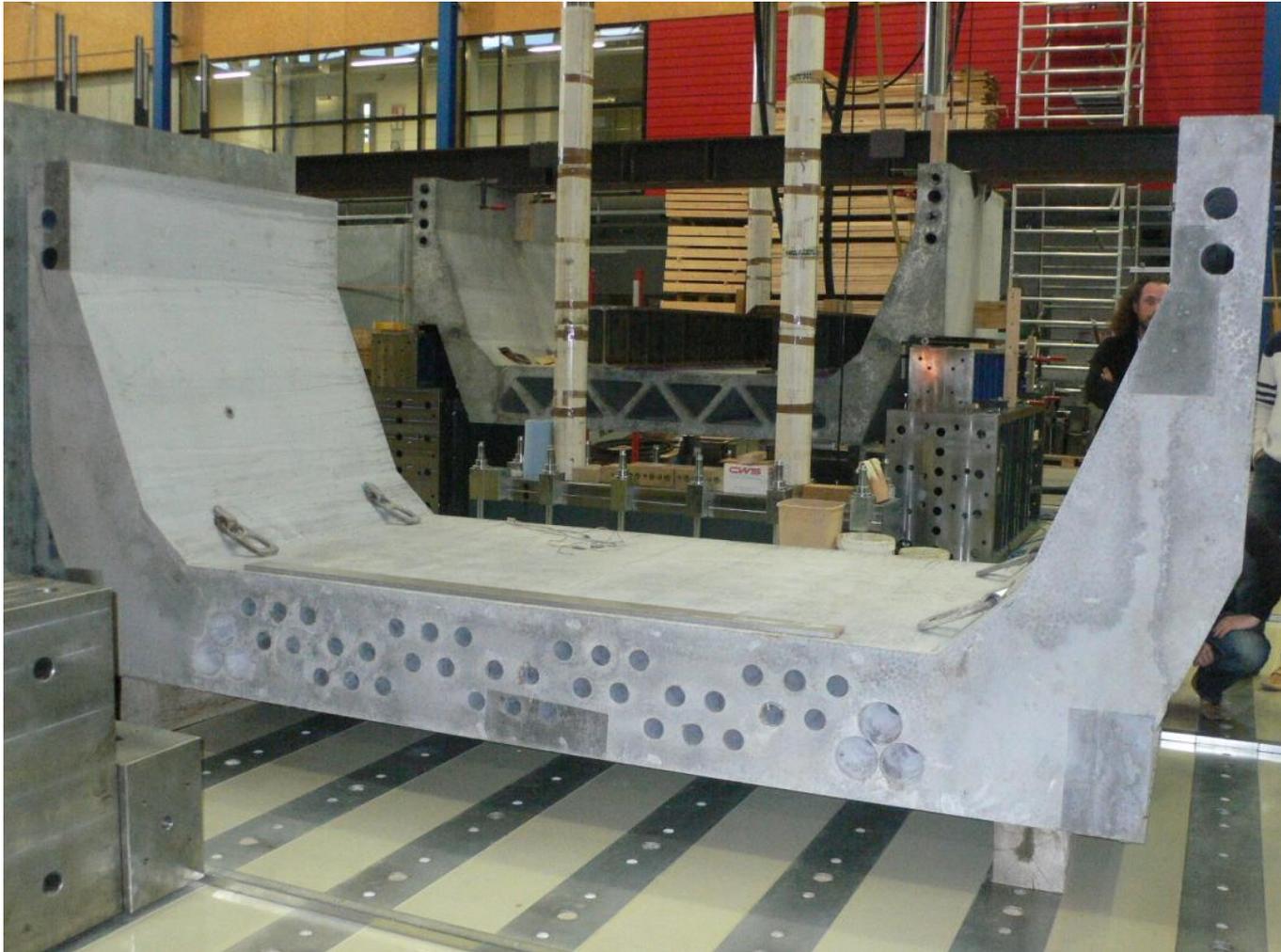
# Fertigung



# Versuche am LKI - Graz



WÖRLE SPAROWITZ  
INGENIEURE



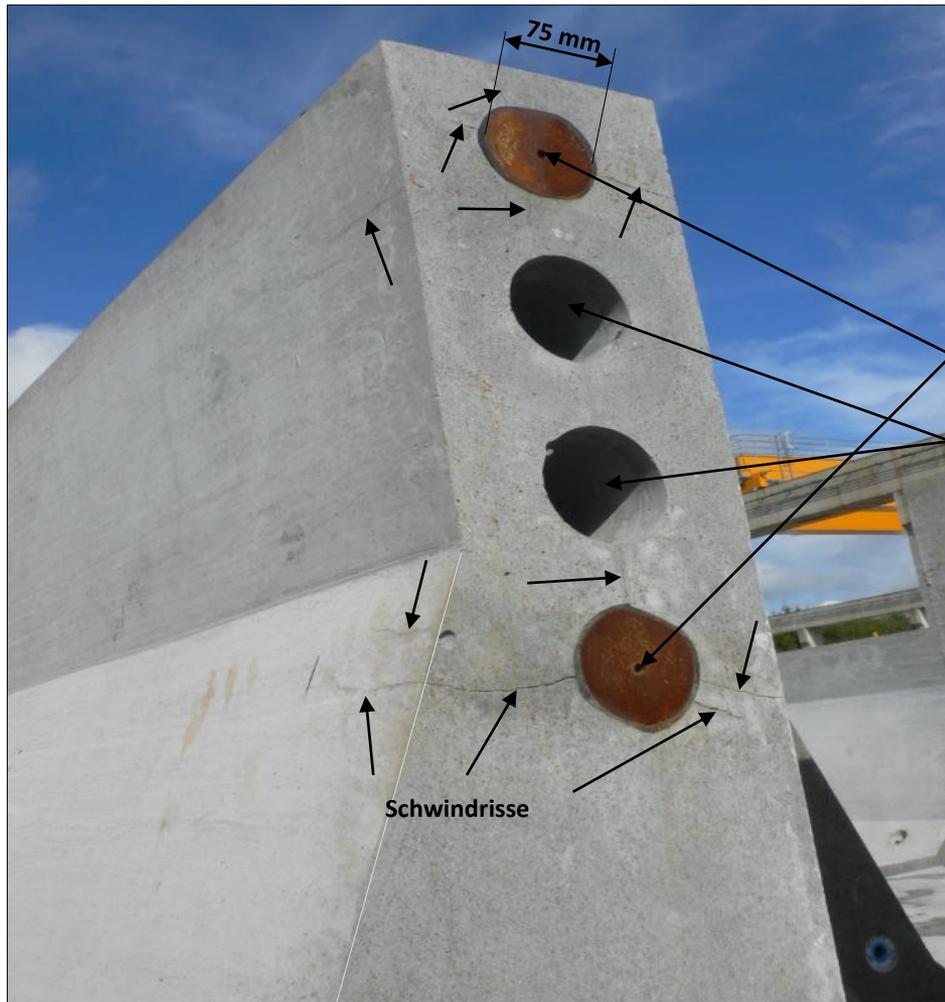
# Versuche am LKI - Graz



WÖRLE SPAROWITZ  
INGENIEURE



# Schwindrisse – HST 270

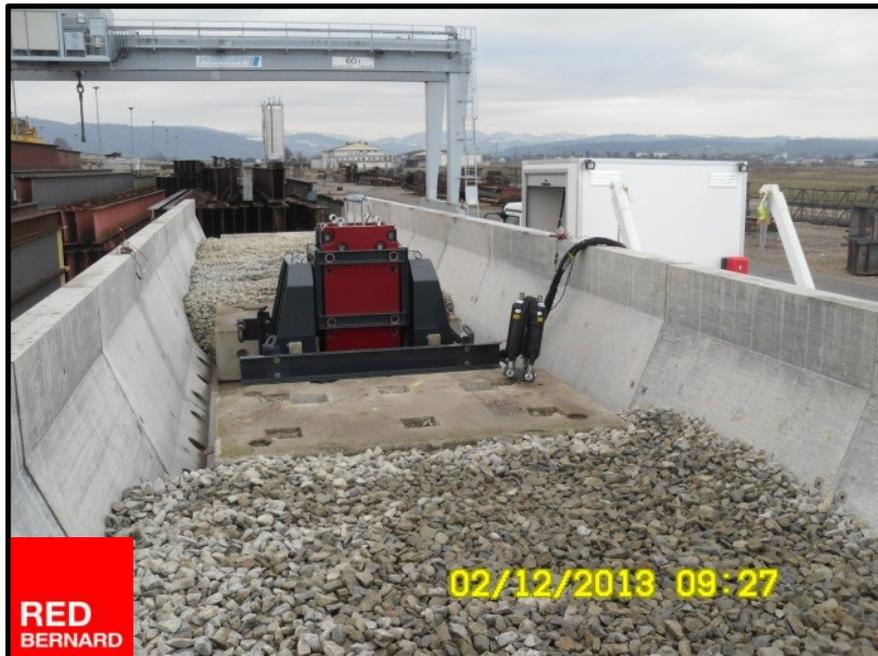
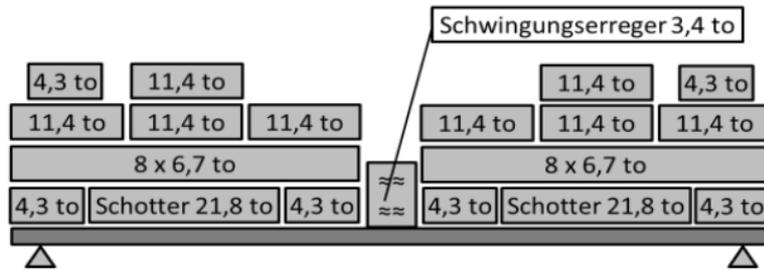


Druckbewehrung SAS 670/800

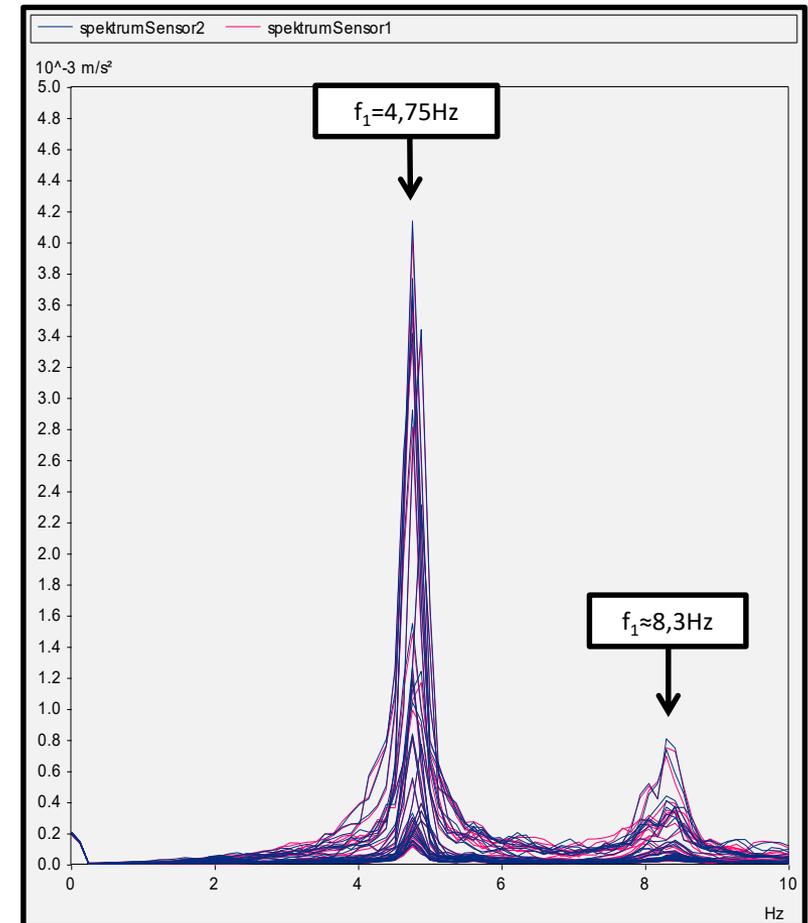
Hüllrohre für Vorspannung

# Dauerschwingversuch

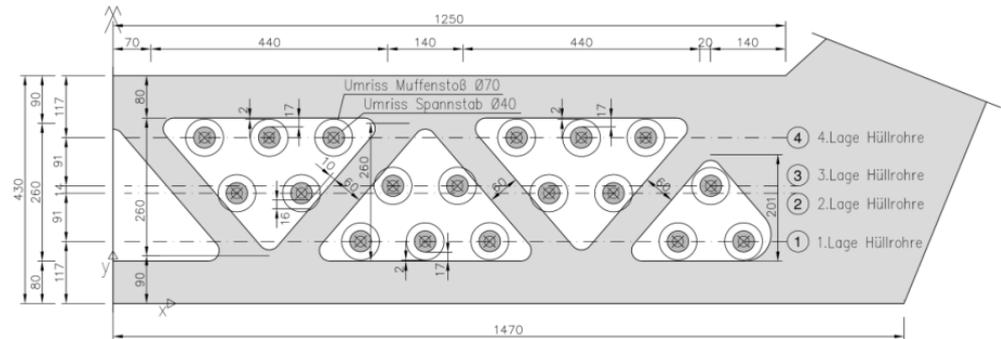
## TW+Schotter+D4 Belastung



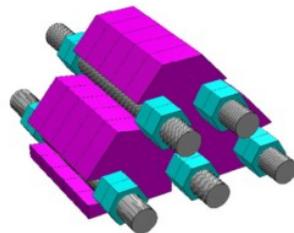
## Ermittlung der Eigenfrequenzen



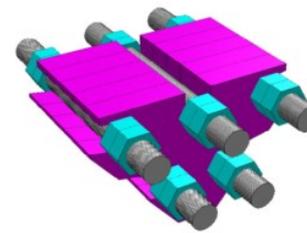
# Ermüdungsbruch



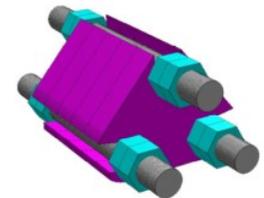
**TYP A - Kunststoffformteil**



**TYP B - Kunststoffformteil**



**TYP C - Kunststoffformteil**



## Weiterentwicklung der HST 270 zur HST 310

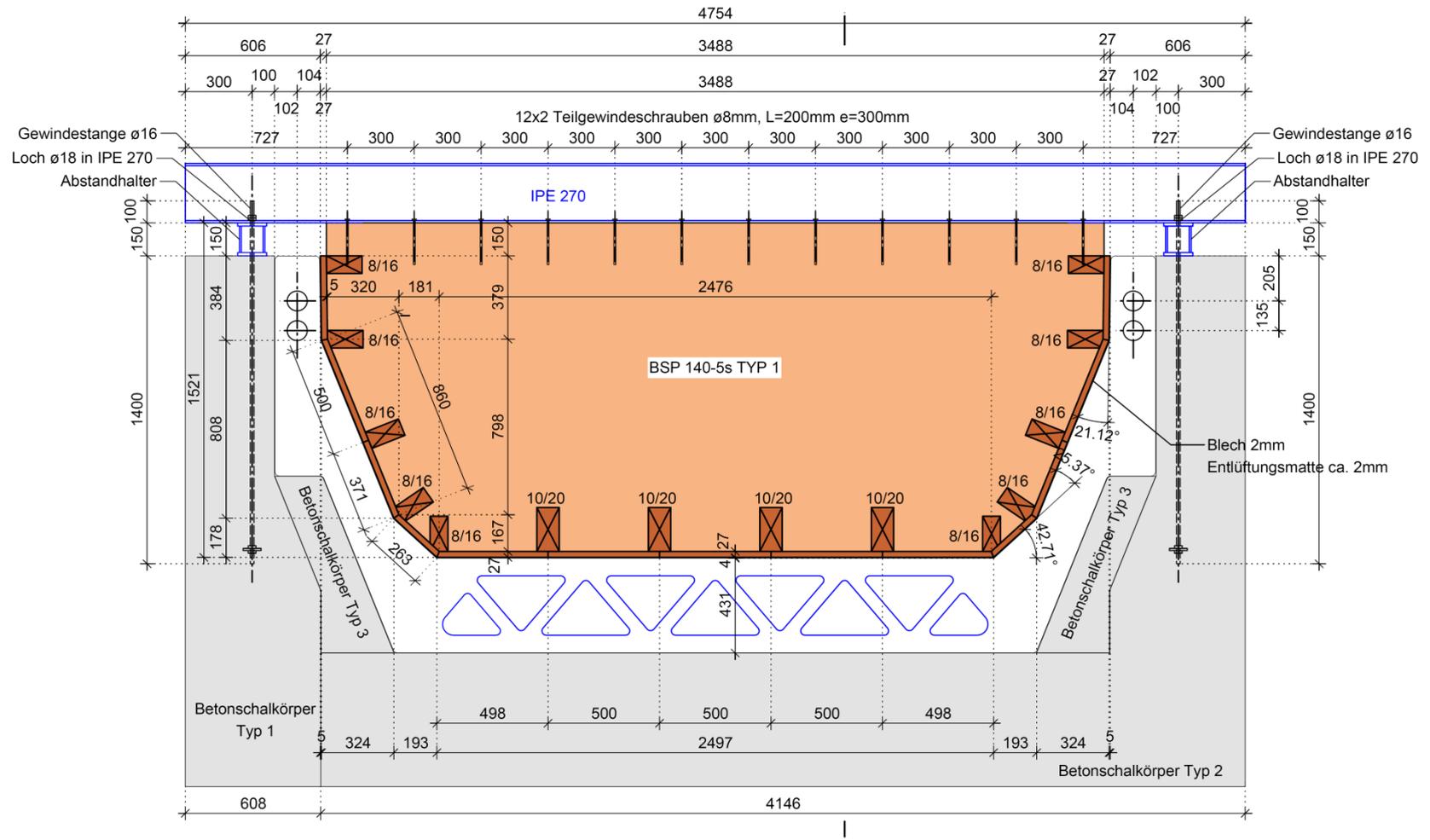
- Optimierung des Produktionsverfahrens
- Spannweitenerhöhung bis zu 30m
- Optimierung des Querschnitts (optional)

## Optimierung des Herstellverfahrens

- Entfall des aufwendigen Planschleifens (Präzisionsfräsgerät Fa. Bögl) durch Änderung der „Betonierrichtung“ beim Befüllen der Elemente
- Bedingt die Entwicklung eines neuen Schalungssystems zur Elementfertigung



# HST 310 - Schalung



# Füllversuche am LKI



## Spannweitenerhöhung auf 30m

- HST 270 auf Basis der bisher verwendeten Materialien ausgereizt
- Spannweitenerhöhung bedeutet v.a. Erhöhung der Biegesteifigkeit „EI“
- Bedeutet Erhöhung des Elastizitätsmoduls  
ODER  
Erhöhung der Stahlfläche des Druckstahls

## Spannweitenerhöhung auf 30m

- Erhöhung der Festigkeitswerte des verwendeten UHPCs auf Basis einer neuen Betonrezeptur von Dyckerhoff

„E80“ mittels Nanodur Compound 5941

- Auf Gebrauchslastniveau Zustand I erforderlich  
Erhöhung des Vorspanngrades  
1 Hohlkammer für 5 Spannstangen ist noch verfügbar

## Spannweitenerhöhung auf 30m

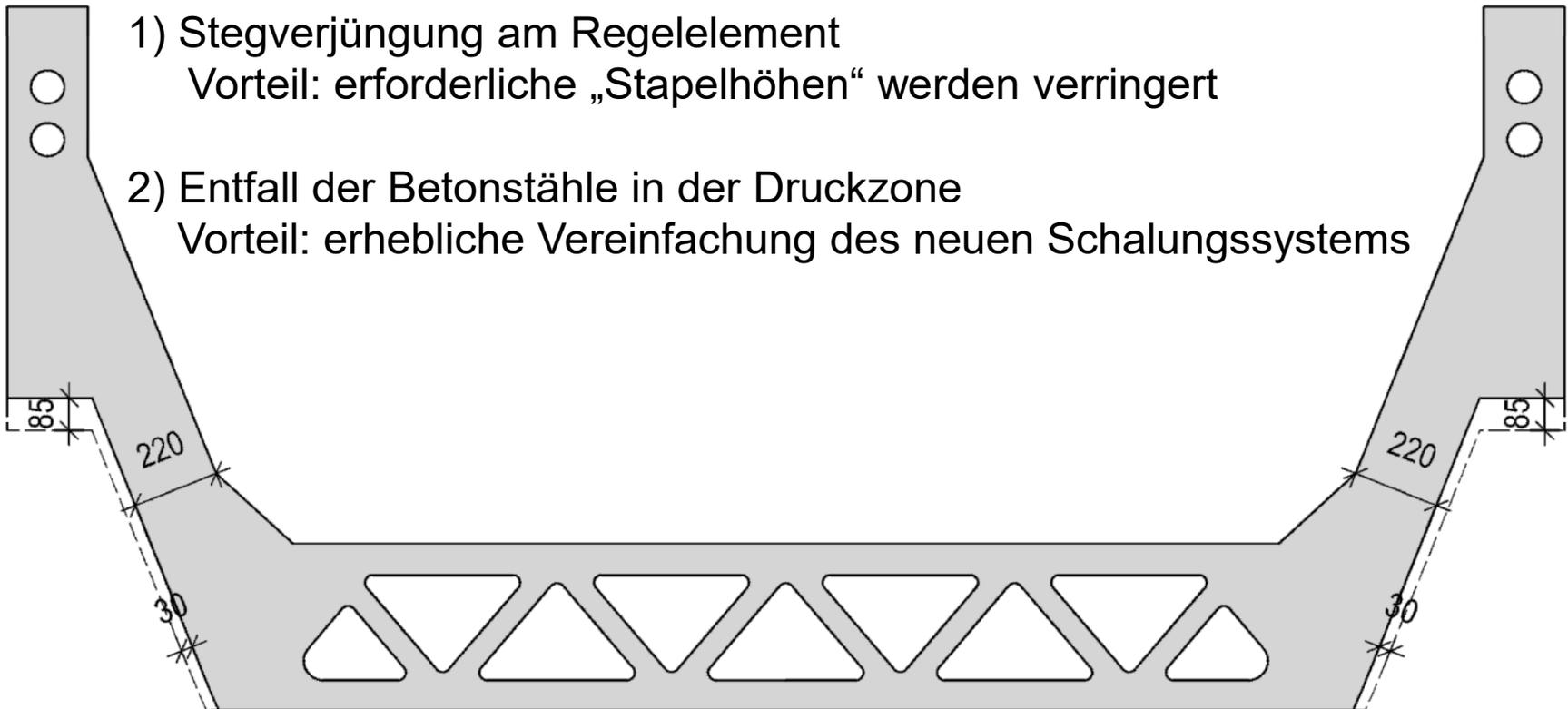
- „E 80“ bisher als unbewehrter UHPC für den Einsatz als Maschinenfundament verwendet
- Materialversuche am LKI, da Zugabe von Fasern erforderlich  
→ geringfügige Adaption der Rezeptur  
EModul  $\approx 70\text{MPa}$  (statt  $80\text{MPa}$ )  
Druckfestigkeit  $\approx 160\text{MPa}$
- Fließverhalten beim Befüllen der Schalung nach Modifikation der Rezeptur am LKI bereits erfolgreich getestet

## Spannweitenerhöhung auf 30m

- Trotz Spannweitenerhöhung Entfall der Betonstähle SAS 670/800 im Druckbereich möglich
- Aufgrund des nicht erreichte E-Moduls mussten für die HST 310 lediglich neue Verformungskriterien mit der ÖBB vereinbart werden
  - L/500 (statt L/600) für Lastmodell SW 2
  - L/600 für LM 71 eingehalten

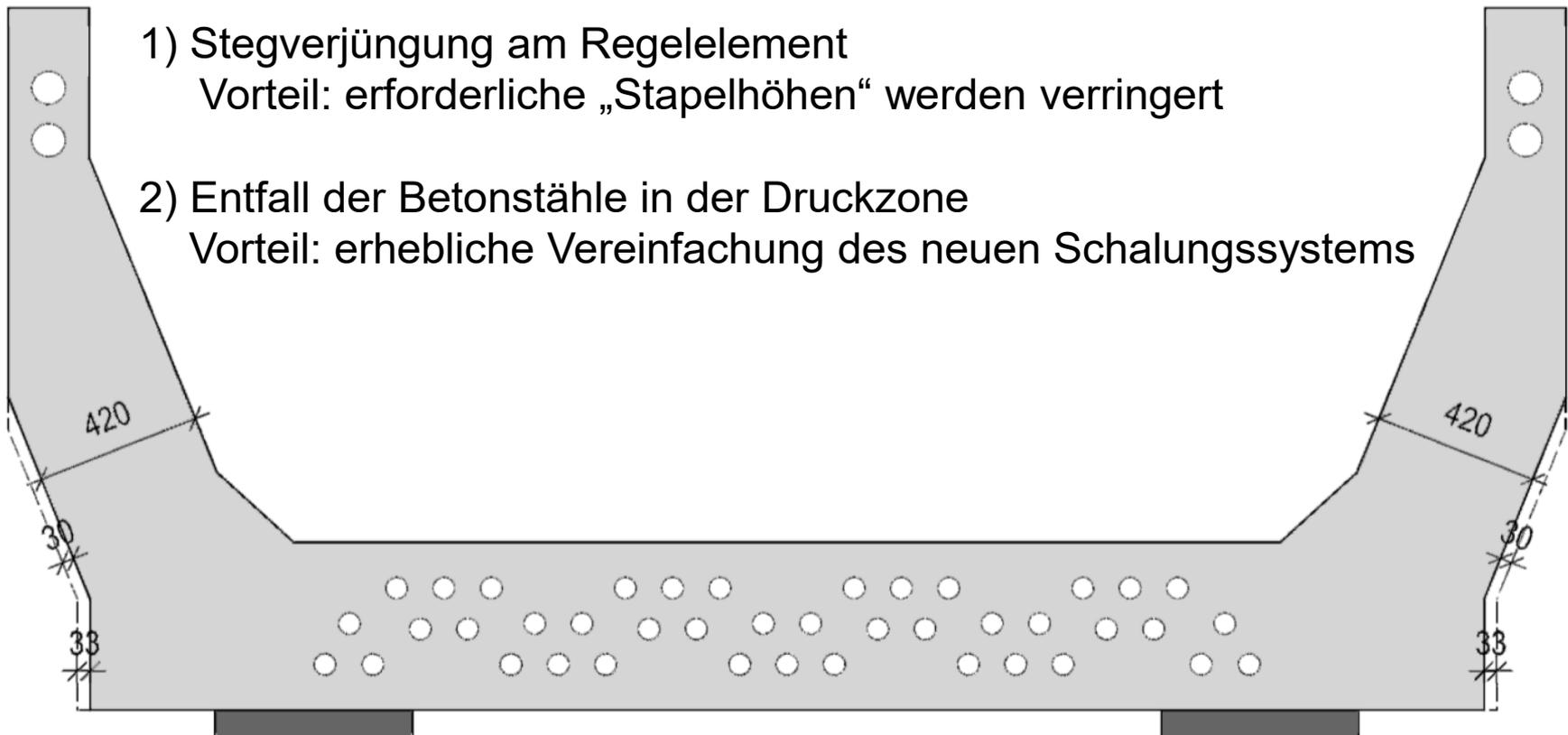
## Querschnittsoptimierung

- 1) Stegverjüngung am Regelelement  
Vorteil: erforderliche „Stapelhöhen“ werden verringert
- 2) Entfall der Betonstähle in der Druckzone  
Vorteil: erhebliche Vereinfachung des neuen Schalungssystems



## Querschnittsoptimierung

- 1) Stegverjüngung am Regelelement  
Vorteil: erforderliche „Stapelhöhen“ werden verringert
- 2) Entfall der Betonstähle in der Druckzone  
Vorteil: erhebliche Vereinfachung des neuen Schalungssystems



## AUSBLICK

- Dynamische Analyse der HST 310
- Fertigstellung Schalungssystem zur Produktionsreife
- Versuche am LKI zum Schwindverhalten der Trockenfuge
- Einsatz der UHPC-Hilfsbrücken auf der Westbahn