



ÖBB – Fuß- und Radwegbrücke Puch

DI Herbert HORN
Brückentagung 2015



Infrastruktur



Horn & Partner
Ziviltechniker GmbH
Kempfstraße 23
9020 Klagenfurt

LÄNGENSCHNITT
in TW-Achse (abgewinkelt)
M 1:200

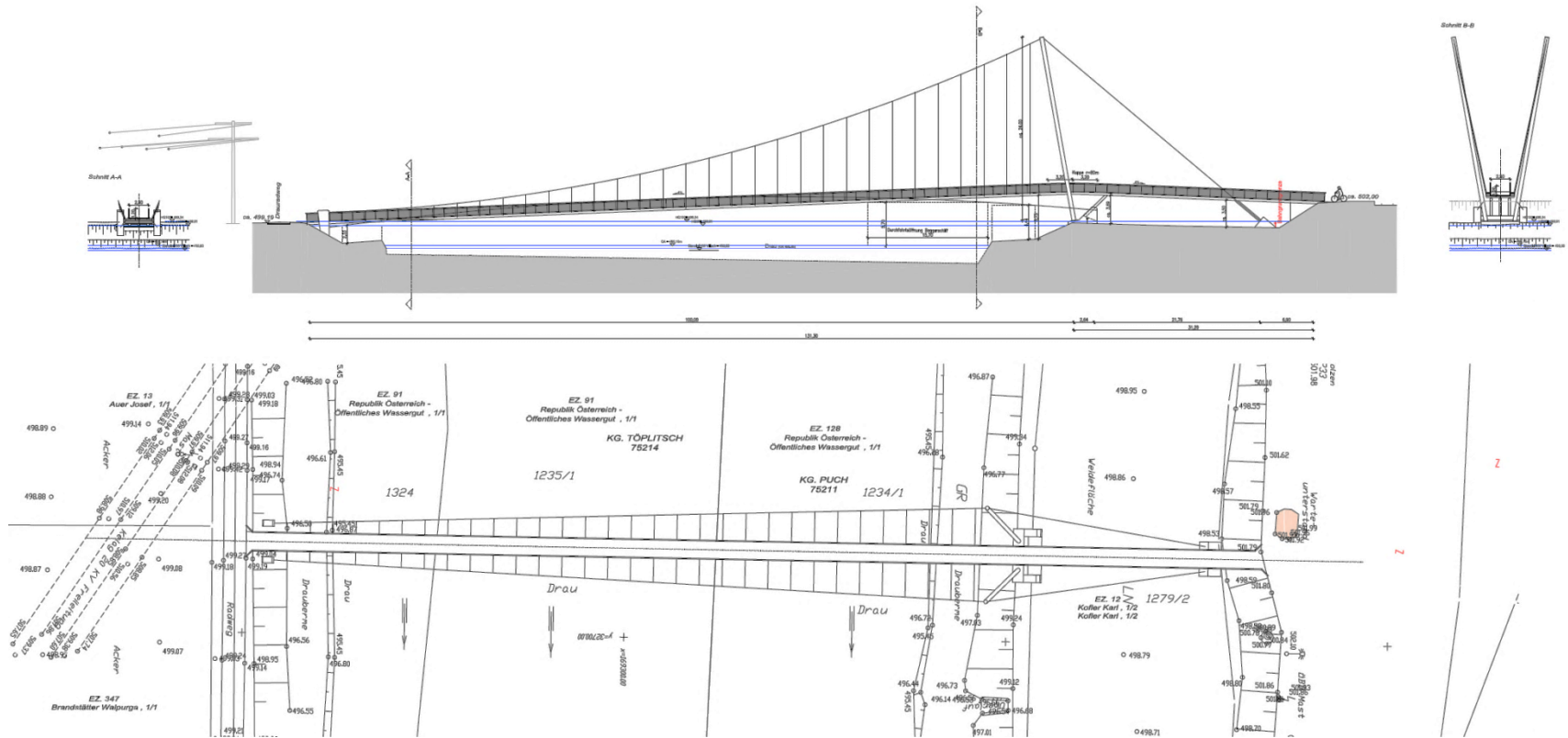
PROGRAMM

Ausgangslage - Projektsentwurf

Statische Berechnung

Dynamische Analyse

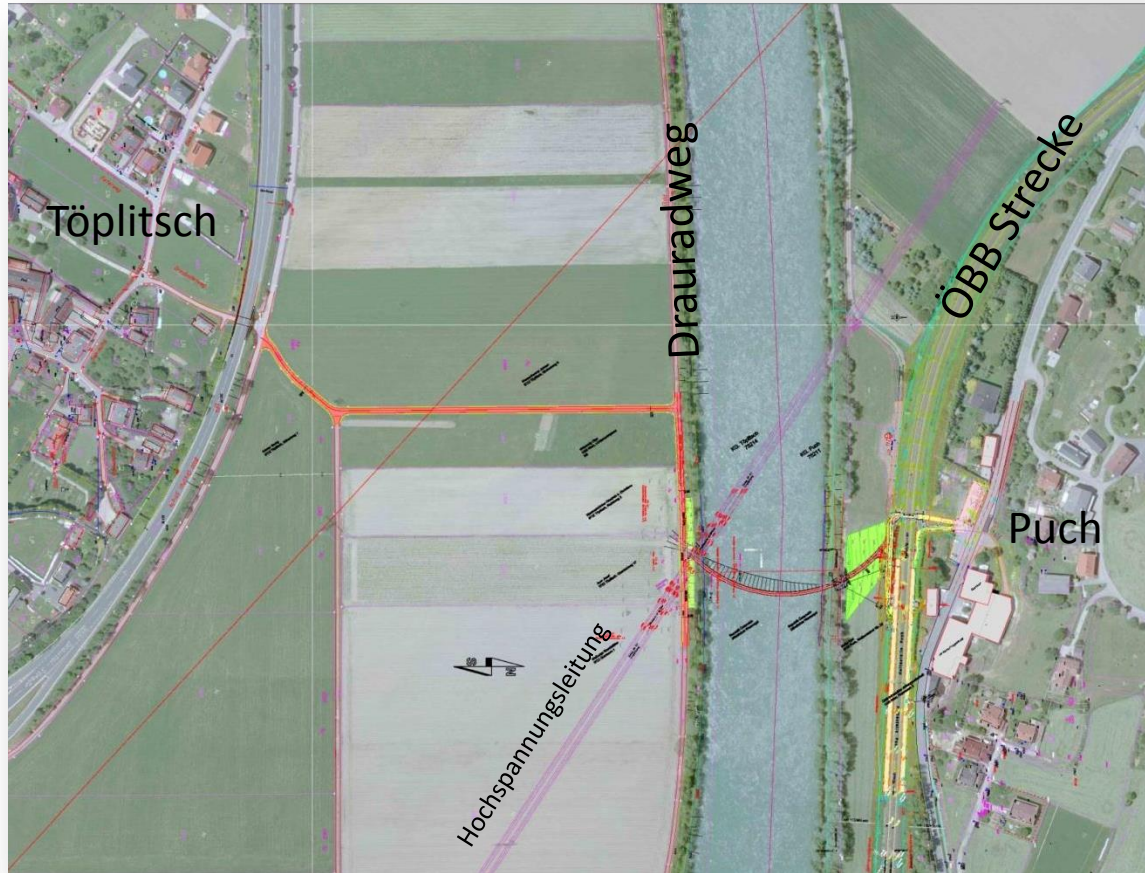
Ausführung - Montage



Ausgangslage – vorliegender Brückenentwurf

- Gerade Hängebrücke mit gespreiztem Doppelpylon
- Gesamtlänge 132 m

- Warum dieser Brückenentwurf?
- Welche funktionalen Voraussetzungen waren zu berücksichtigen?



- Barrierefreie Anbindung von Töplitsch und Umgebung mit der ÖBB Haltestelle Puch (ÖBB Strecke Spittal an der Drau – Villach – Klagenfurt)
- Anbindung des überregionalen Drauradweges mit der Haltestelle Puch
- Verbindung der Ortschaften Puch und Töplitsch nachdem durch die Auffassung einer EK die vorhandene Verbindung unterbrochen wurde
- Die Drau ist zwar aufgrund der Flusskraftwerke nicht schiffbar- das Lichtraumprofil für das Baggerschiff der AHP zum Stauraumräumen ist jedoch zu berücksichtigen
- Einschränkung durch die vorhandene Hochspannungsleitung

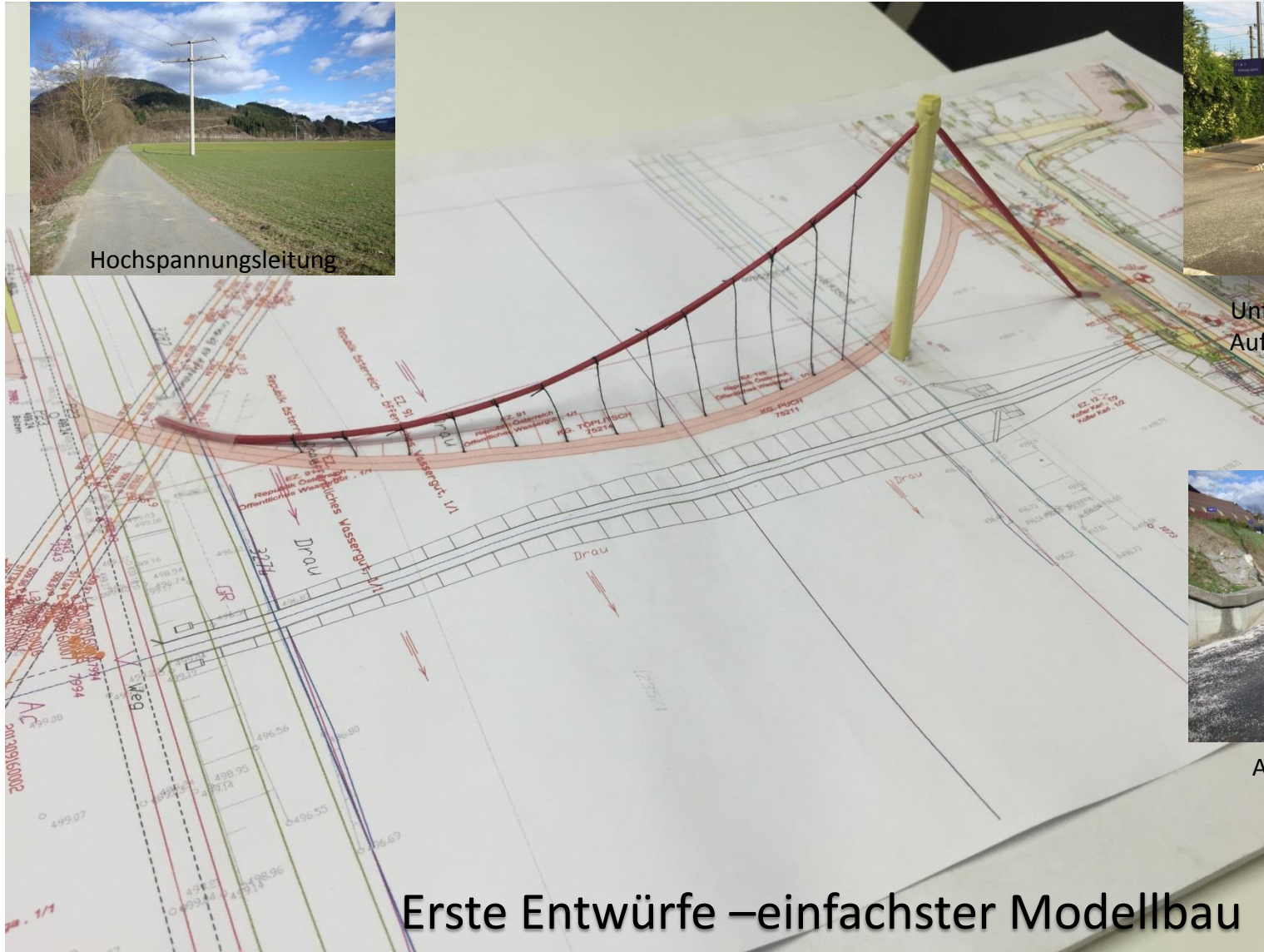
ÖBB – Fuß- und Radwegbrücke Puch



Hochspannungsleitung



Unterführung Gleisanlage &
Auf-/Abgang Gleis Richtung
Spittal



Erste Entwürfe – einfachster Modellbau

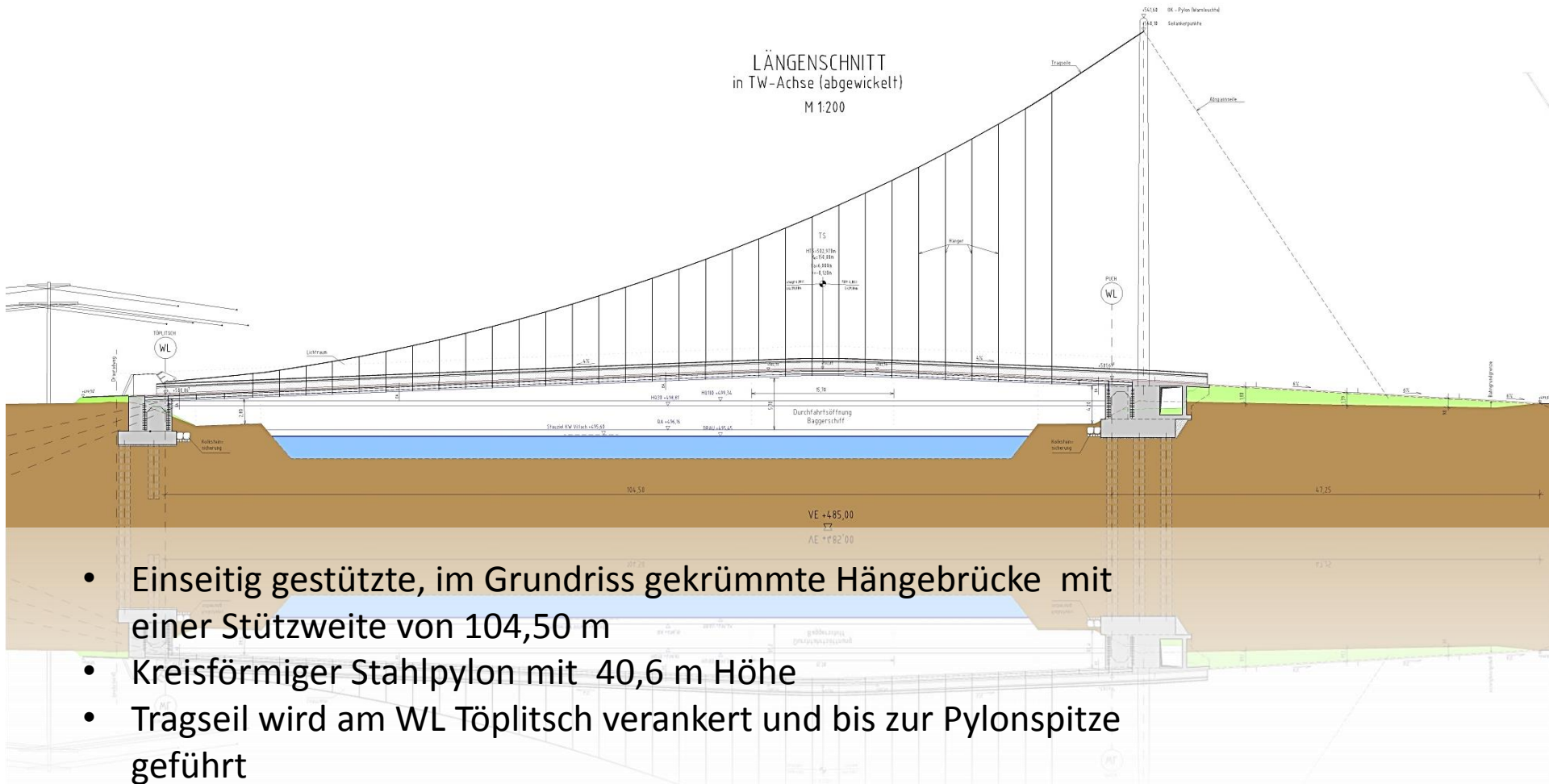


Auf-/Abgangsrampe Gleis
Richtung Villach



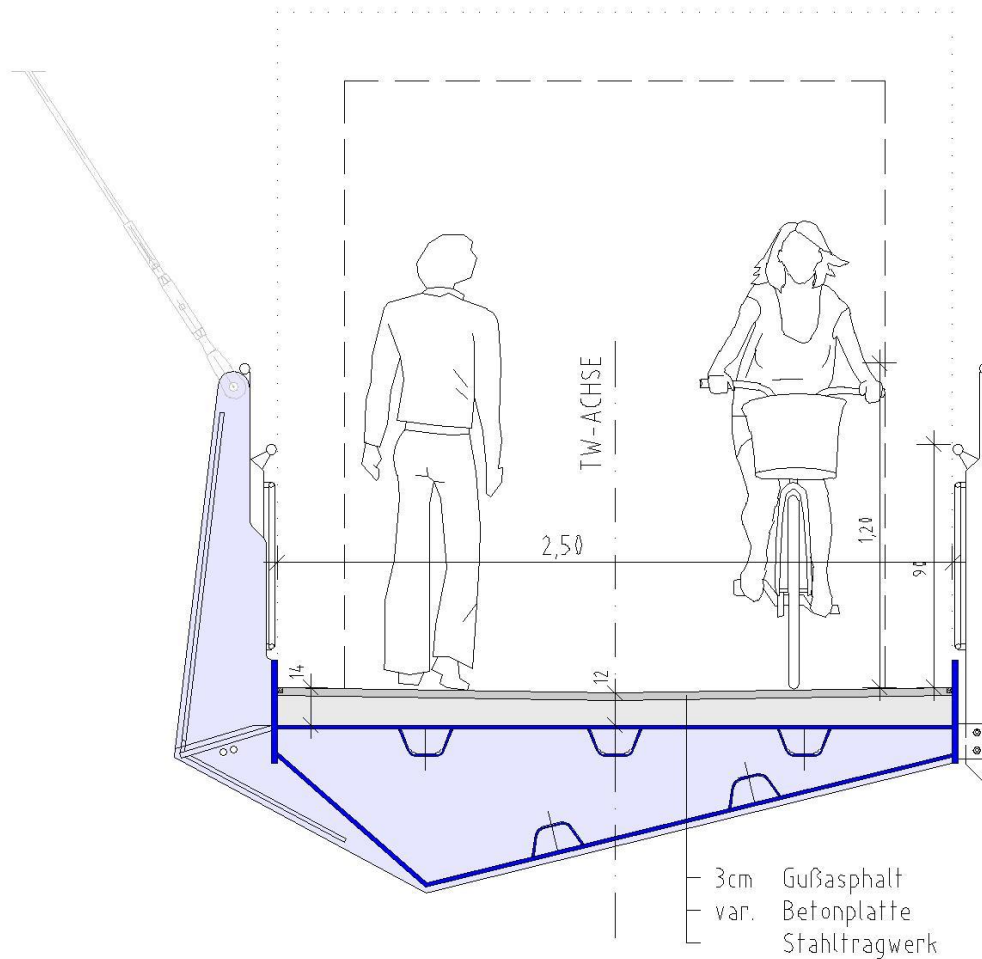
- Folie 6

LÄNGENSCHNITT
in TW-Achse (abgewinkelt)
M 1:200



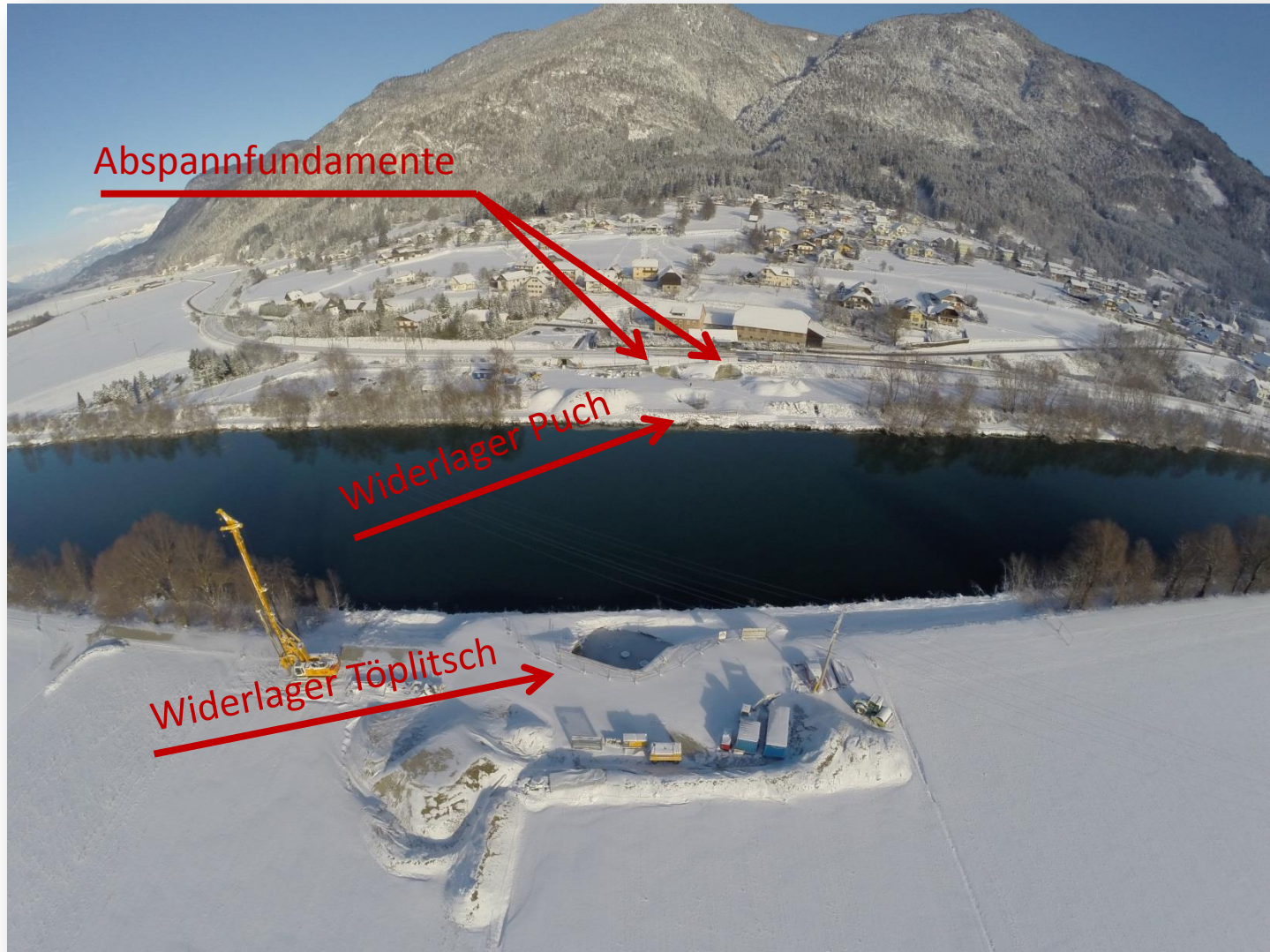
- Einseitig gestützte, im Grundriss gekrümmte Hängebrücke mit einer Stützweite von 104,50 m
- Kreisförmiger Stahlpylon mit 40,6 m Höhe
- Tragseil wird am WL Töplitsch verankert und bis zur Pylonspitze geführt
- 2 gespreizt ausgebildete Abspannseile stabilisieren den Pylon
- 31 einseitig angeordnete Hänger, $e = 3,0$ m

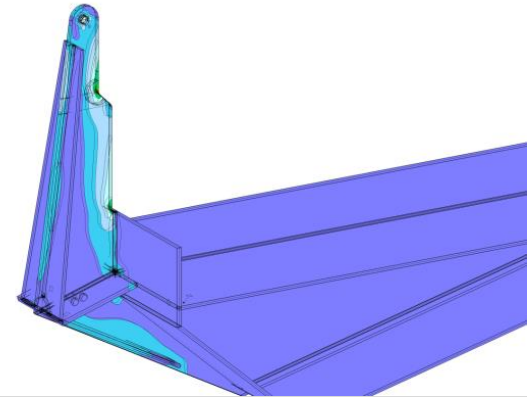
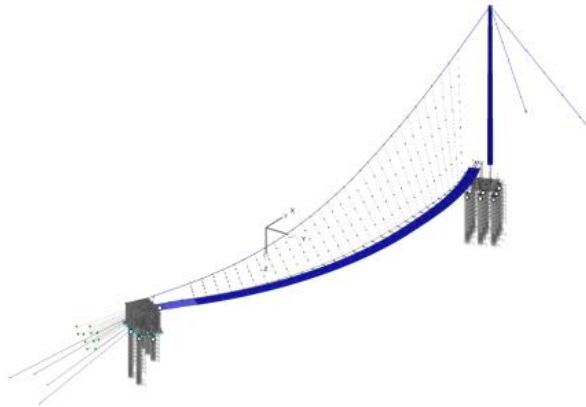
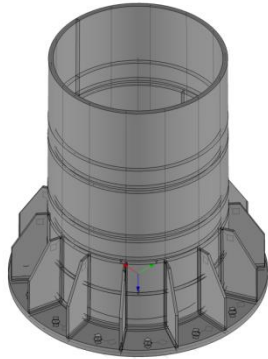
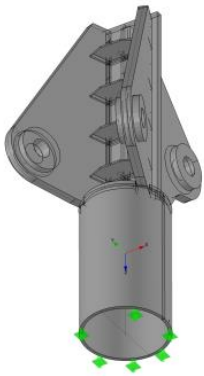
Längsschnitt



- torsionsteifer, luftdichter Stahlhohlkasten mit ca. 60 cm Bauhöhe
- Querschotte im Abstand von 3 m die gleichzeitig Anschlusspunkt der exzentrischen Aufhängung sind
- monolithischer Anschluss des Überbaues an den Widerlagern
- ca. 11 cm Betonplatte mit Gußasphaltbelag zur Verbesserung des dynamischen Verhaltens des Tragwerkes

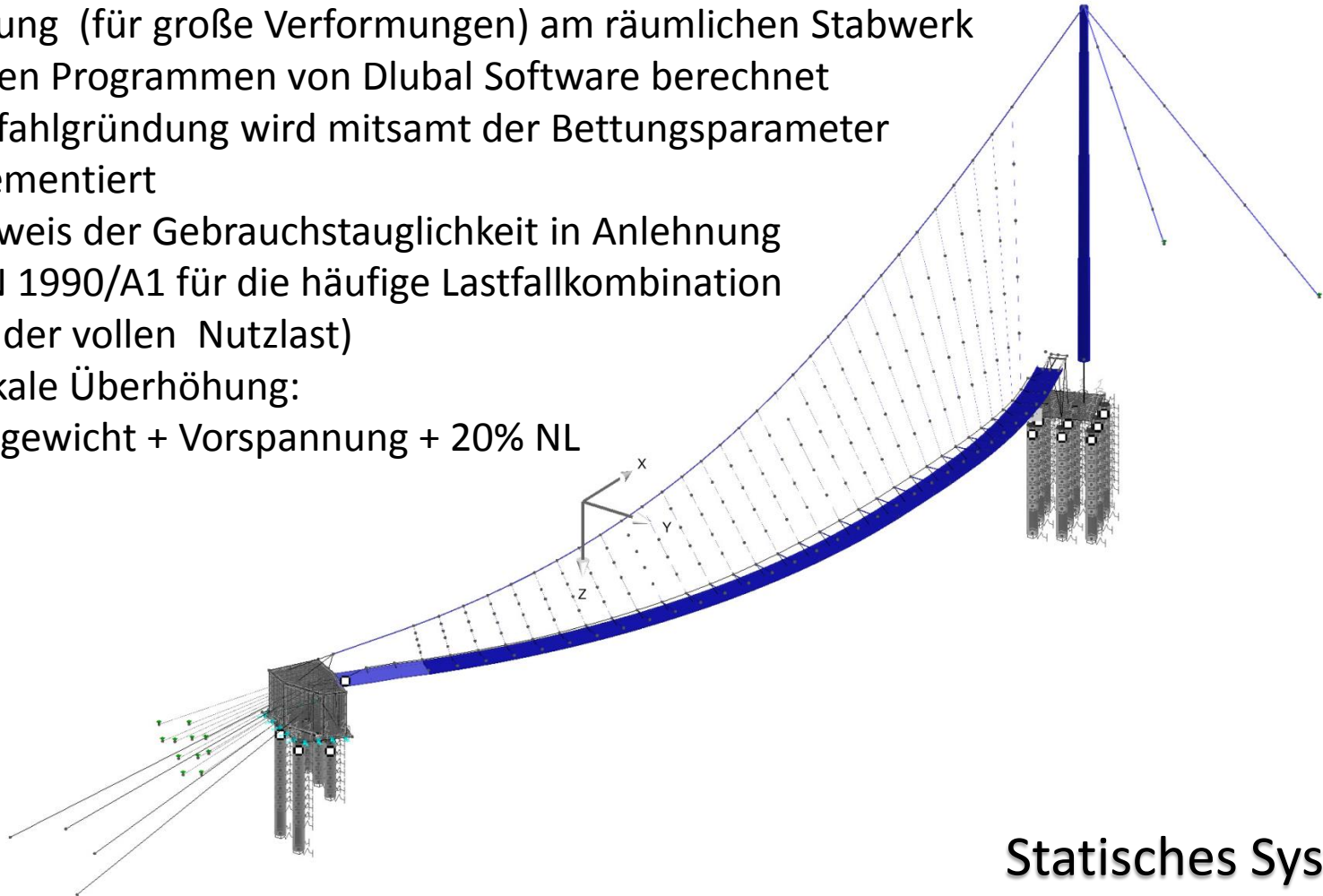
Regelschnitt



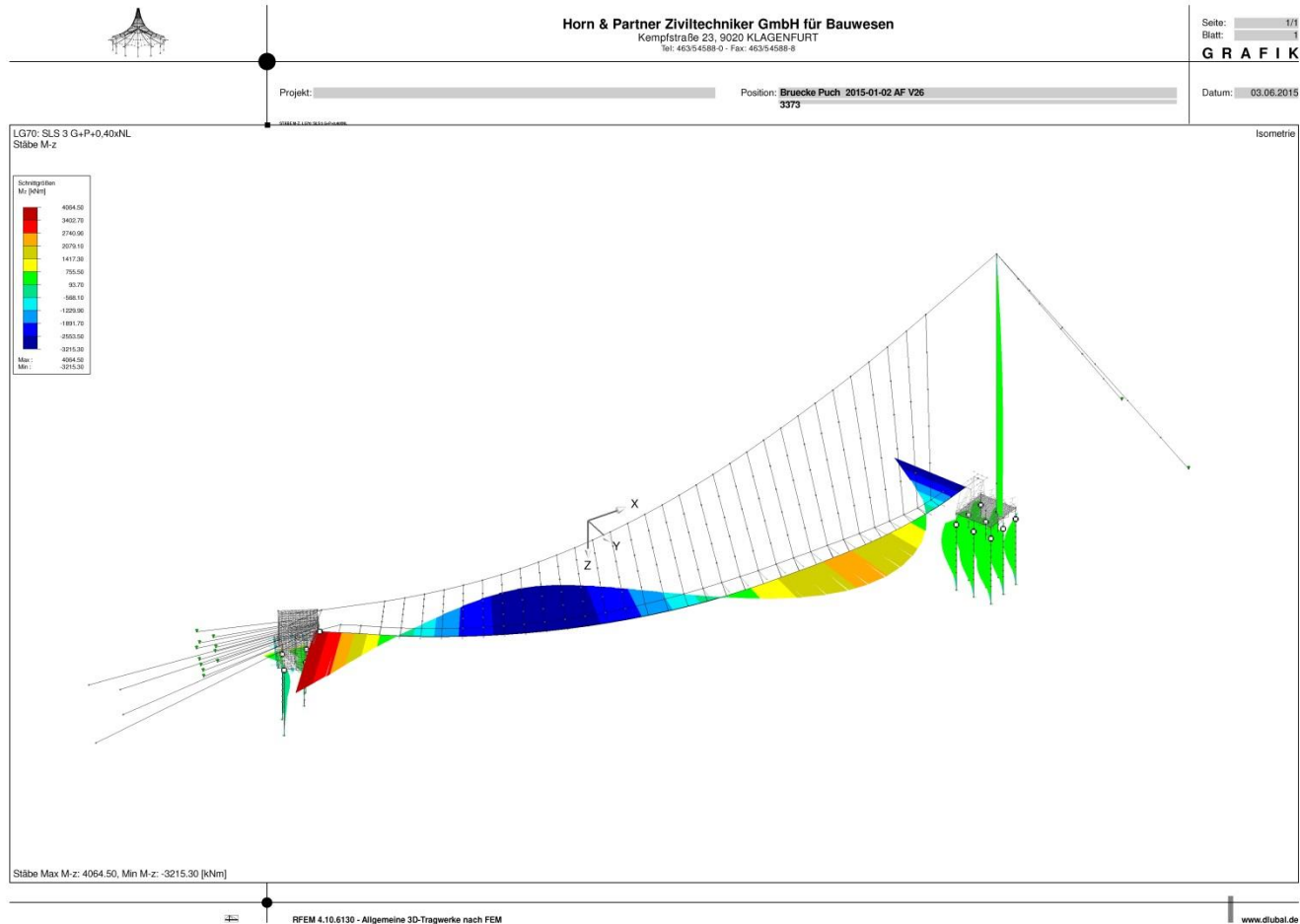


Statische Berechnung

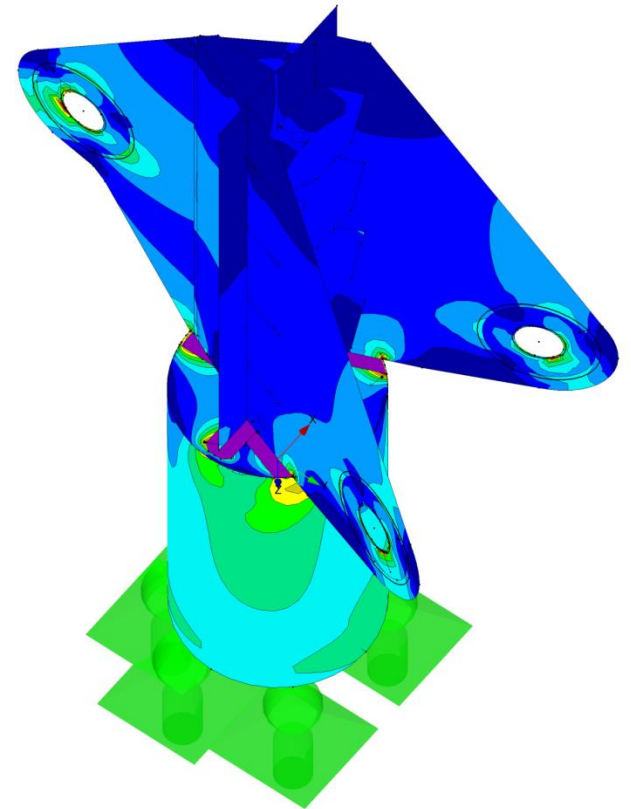
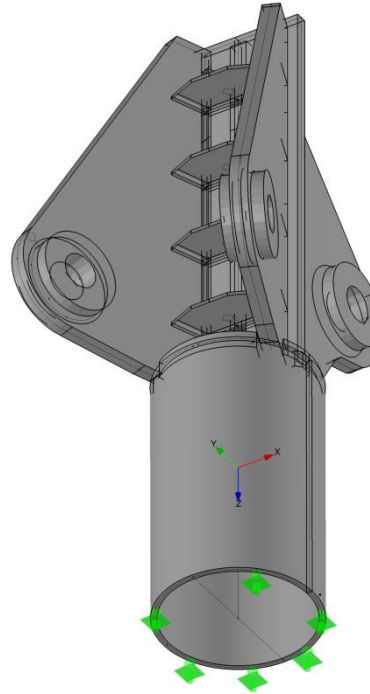
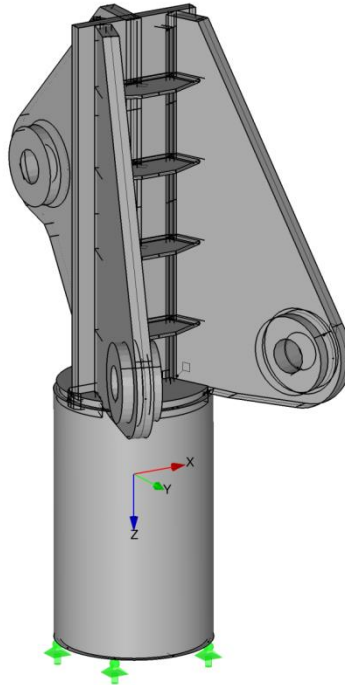
- Schnittkräfte und Verformungen wurden nach der Theorie 3. Ordnung (für große Verformungen) am räumlichen Stabwerk mit den Programmen von Dlubal Software berechnet
- Die Pfahlgründung wird mitsamt der Bettungsparameter implementiert
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit in Anlehnung an EN 1990/A1 für die häufige Lastfallkombination (40% der vollen Nutzlast)
- Vertikale Überhöhung:
Eigengewicht + Vorspannung + 20% NL



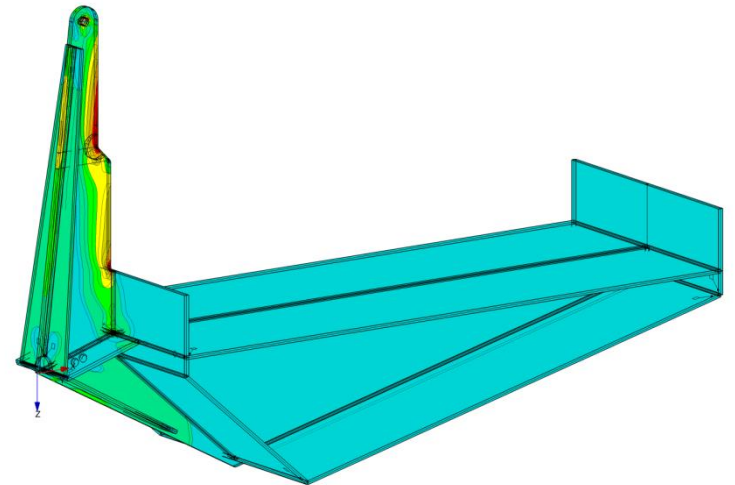
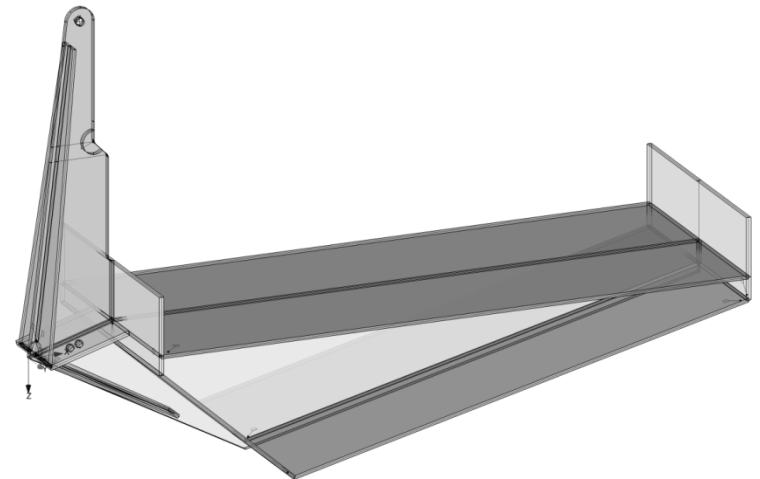
Statisches System



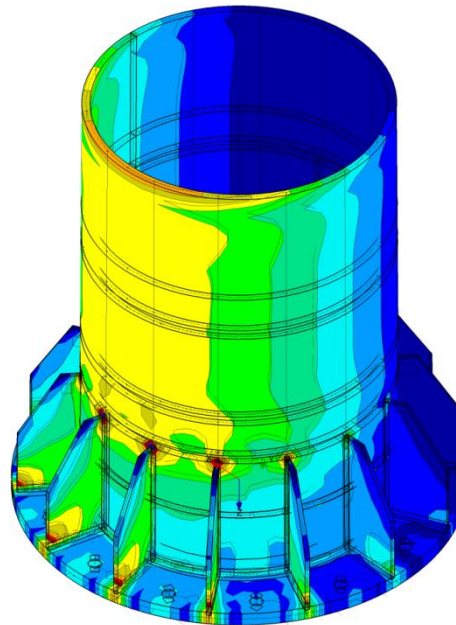
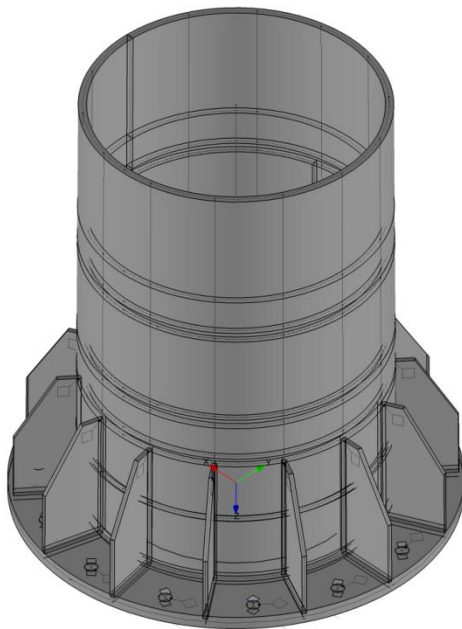
Statisches Gesamtsystem- Beispielhaftes Berechnungsergebnisse



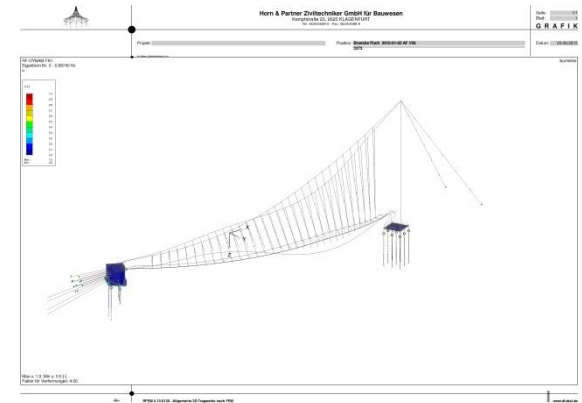
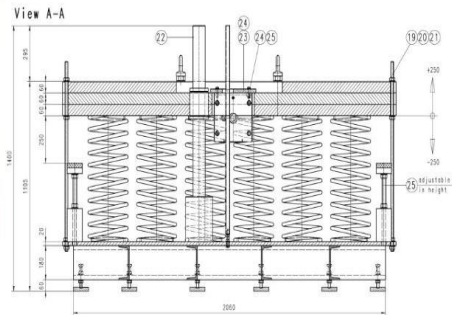
Pylonkopf



Hängerschwert

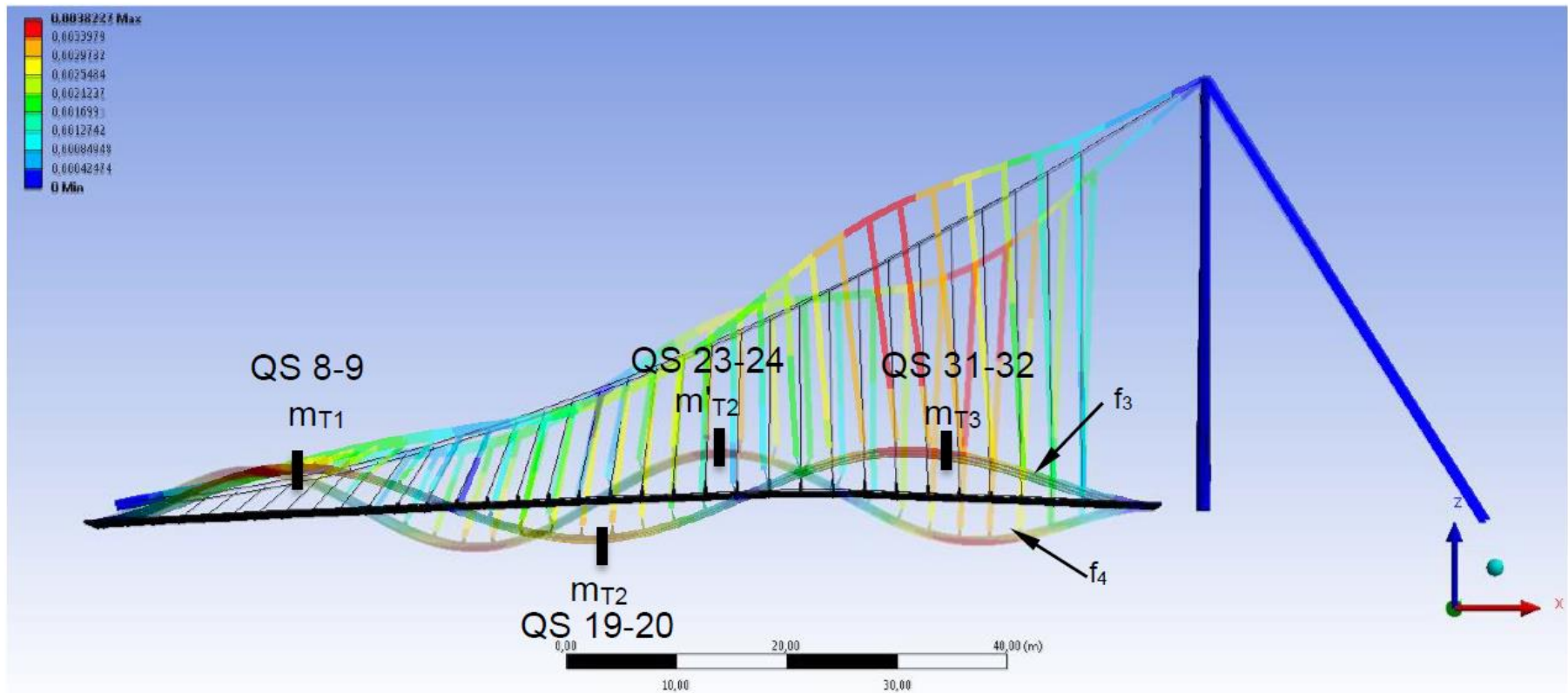


Pylonfuß



Dynamische Analyse

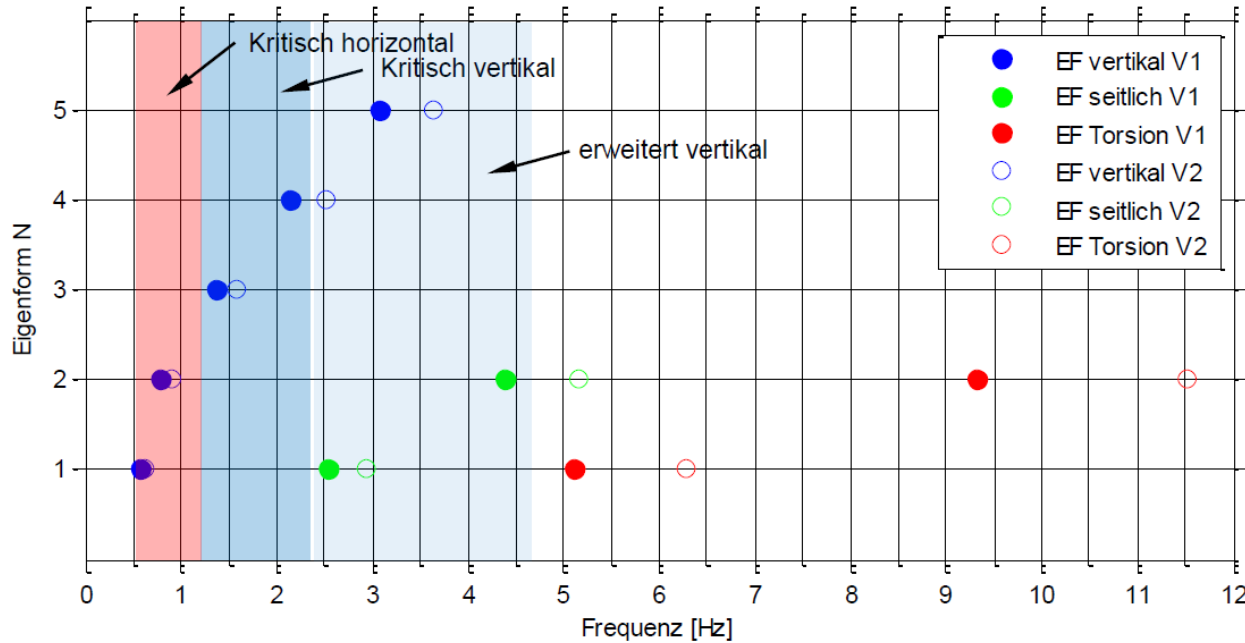
die dynamischen Analyse wurde durch das Büro REVOTEC (Dr. M. Reiterer)
im Auftrag der ÖBB durchgeführt



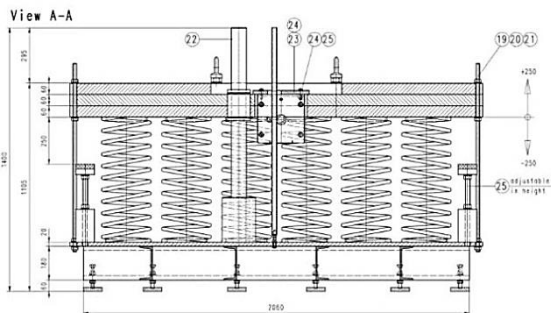
3. Eigenfrequenz (-form) $f=1,369$ Hz

4. Eigenfrequenz (-form) $f= 2,140$ Hz

personeninduzierte Schwingungen



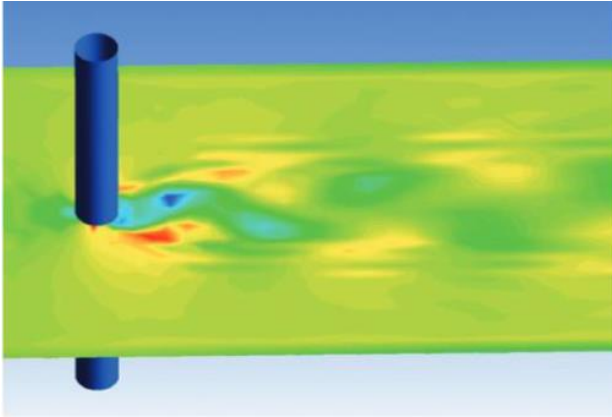
Tilgerkammer im Brückendeck



Beispiel für Schwingungstilger

personeninduzierte Schwingungen

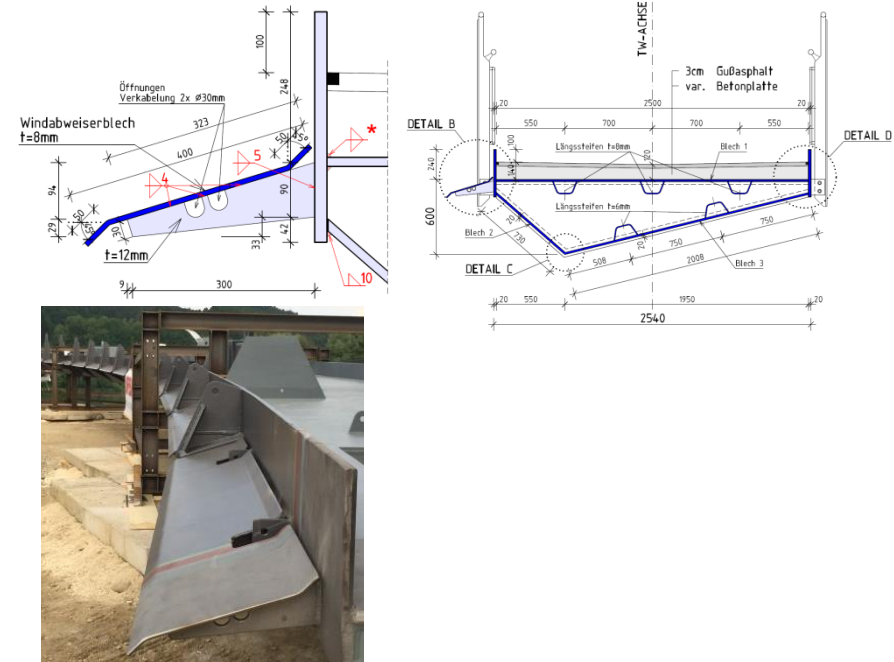
Seile und Hänger



- Wirbelinduzierte Schwingungen (Karmansche Wirbelstraße)
- Galopping (Bewegungsinduzierte Schwingungen)
- Regen-Wind Induzierte Schwingungen

Maßnahme: Störseile optional

Brückenquerschnitt



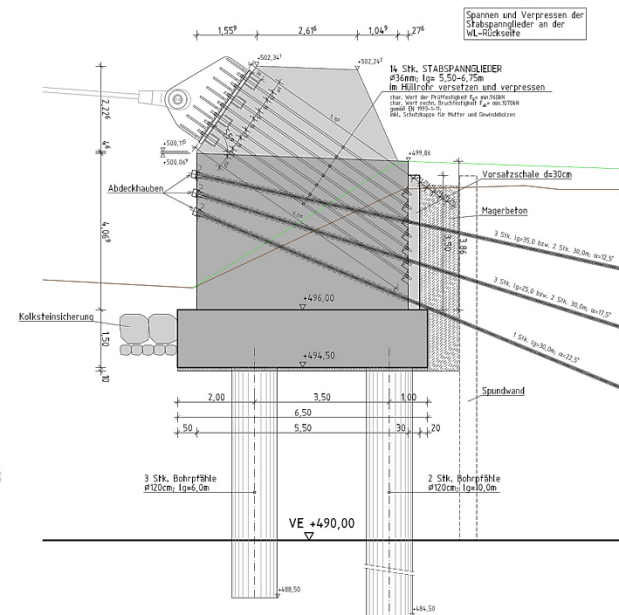
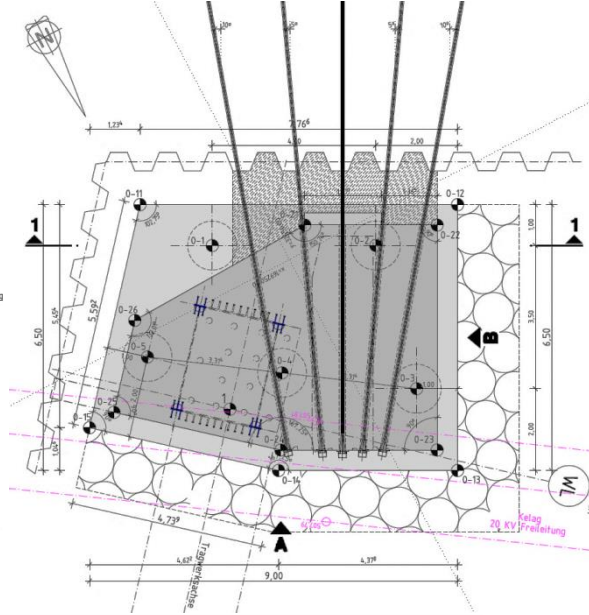
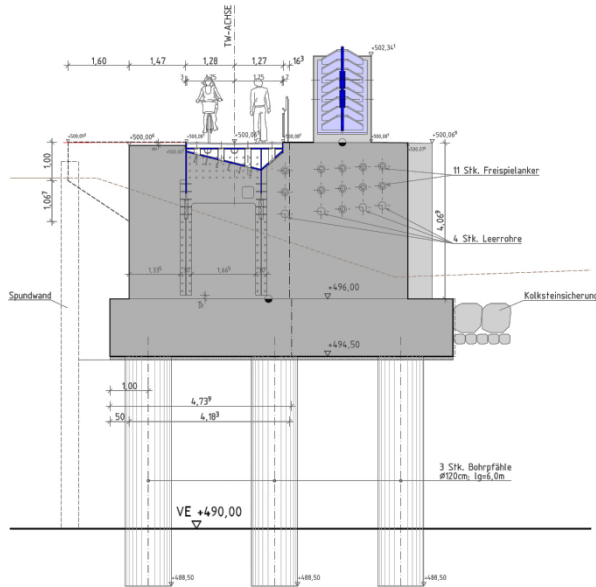
- Wirbelerregte Querschwingung

Maßnahme: Leitblech als Wirbelbrecher

windinduzierte Schwingungen



Ausführung - Montage



Widerlager Töplitzsch



Stahleinbauteil Tragwerk mit einem ersten Teil der Leerverrohrung für die Freispielanker zur Ableitung der Horizontalkräfte aus dem Tragseil



Rückseitige Verankerung der Stabspanglieder zur Einleitung der Tragseilkräfte in das Widerlager



WL Töplitsch - Bewehrungsarbeiten



WL Töplitsch -
Tragseilverankerungsblock



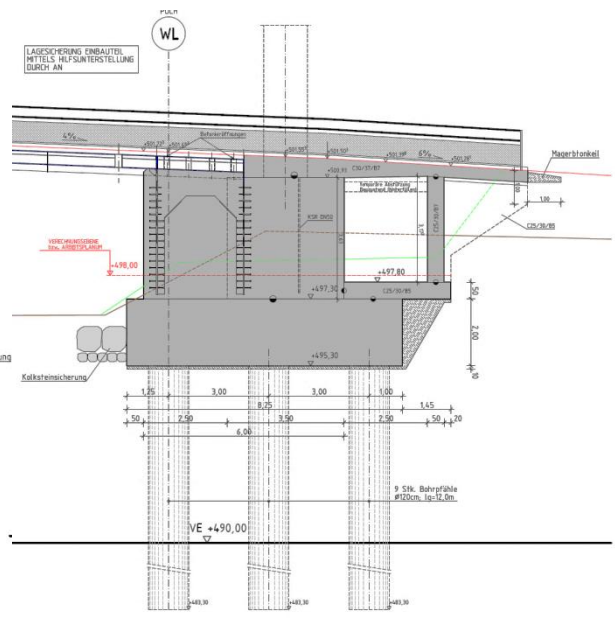
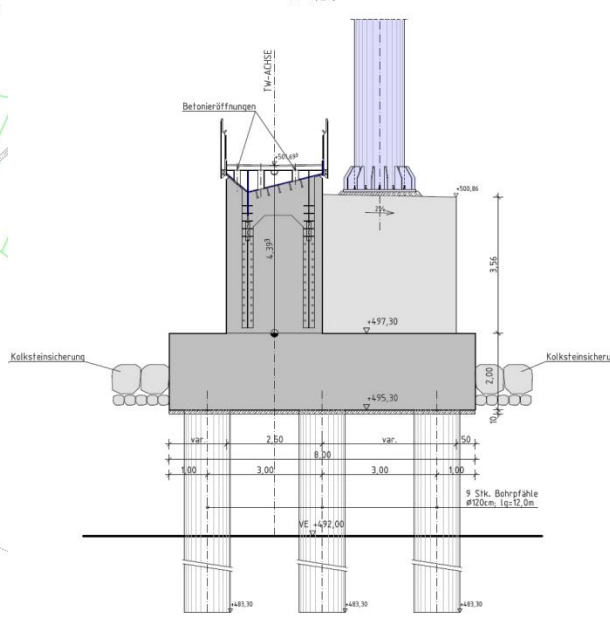
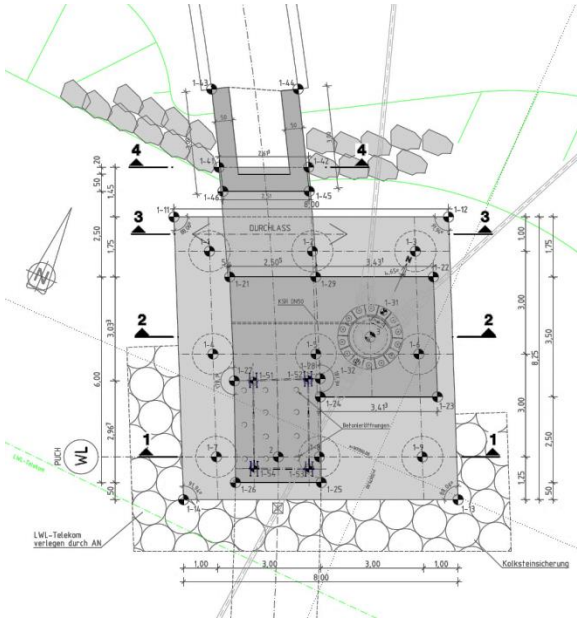
WL Töplitsch - mit eingeschalteten
Tragseilverankerungsblock



WL Töplitsch – Stahleinbauteil
Verankerungsblock



Stahleinbauteil WL Töplitsch mit höhenjustierbarer Hilfsunterstellung im Bauzustand



Widerlager Puch



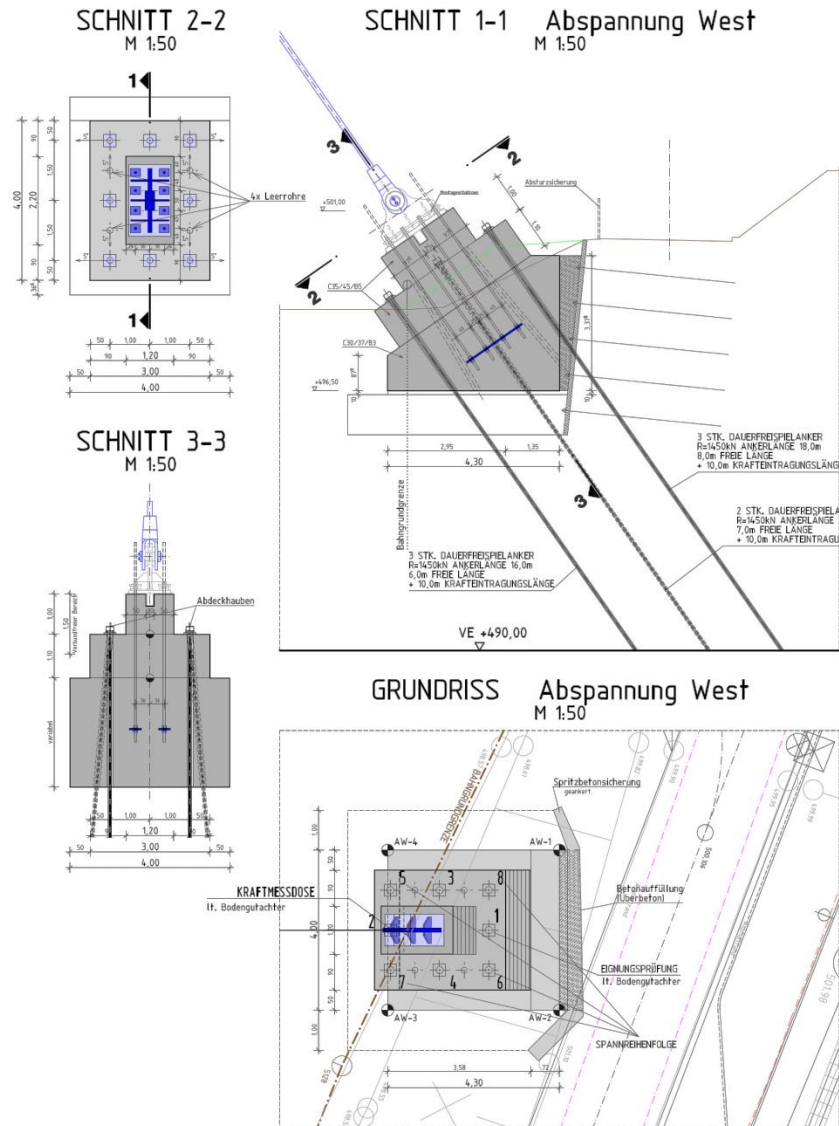
WL Puch mit Stahleinbauteil Brückendeck
und Ankerstangen (Ankerkorb) zur
Pylonfixierung



Widerlager Puch - Bewehrungsarbeiten



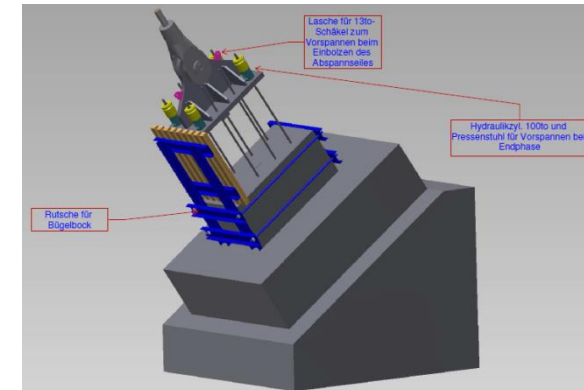
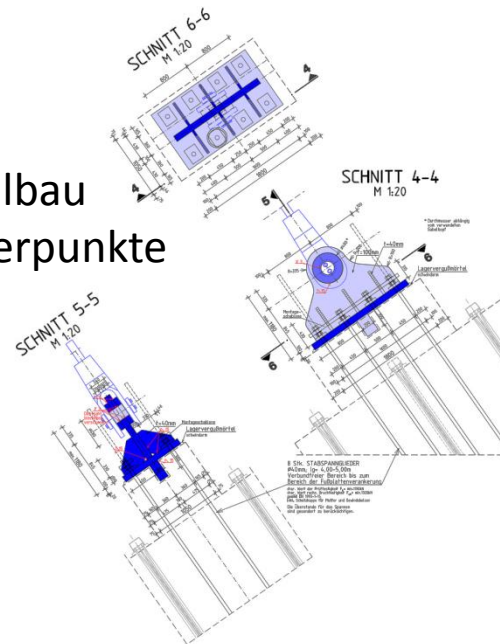
Widerlager Puch



Abspannfundamente



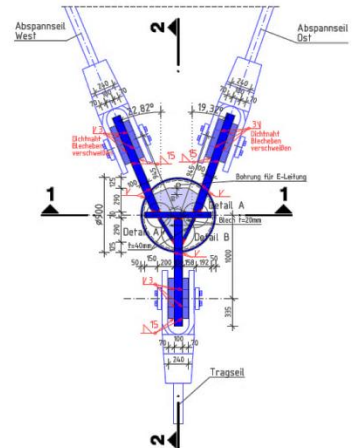
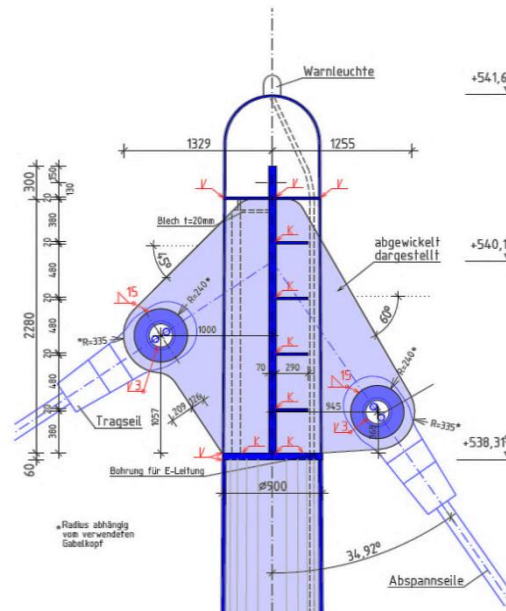
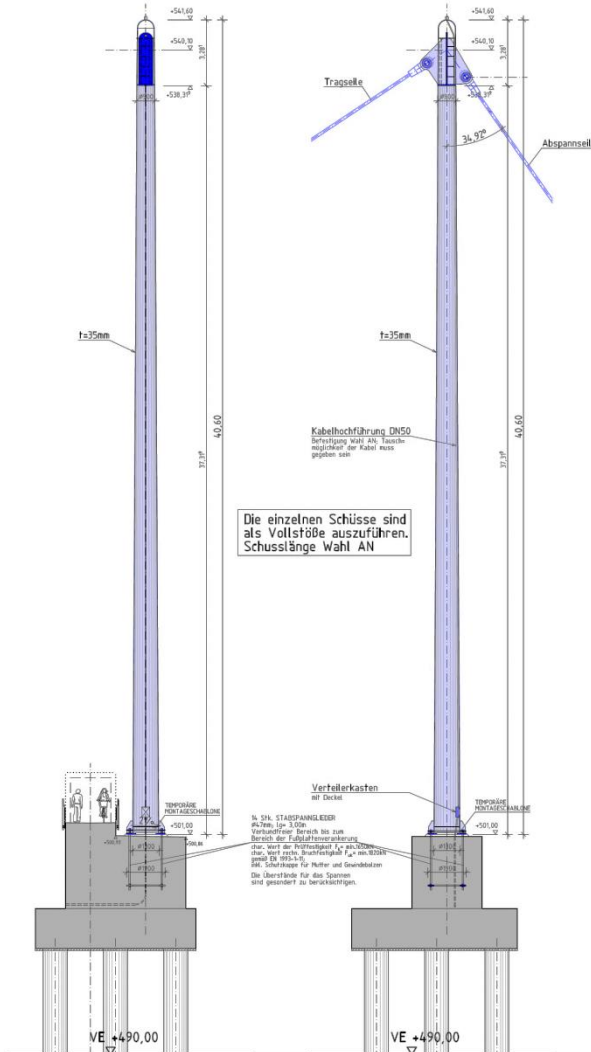
Stahlbau Ankerpunkte



Abspannfundament

SNITT 1-1
M 1:100

SNITT 2-2
M 1:100



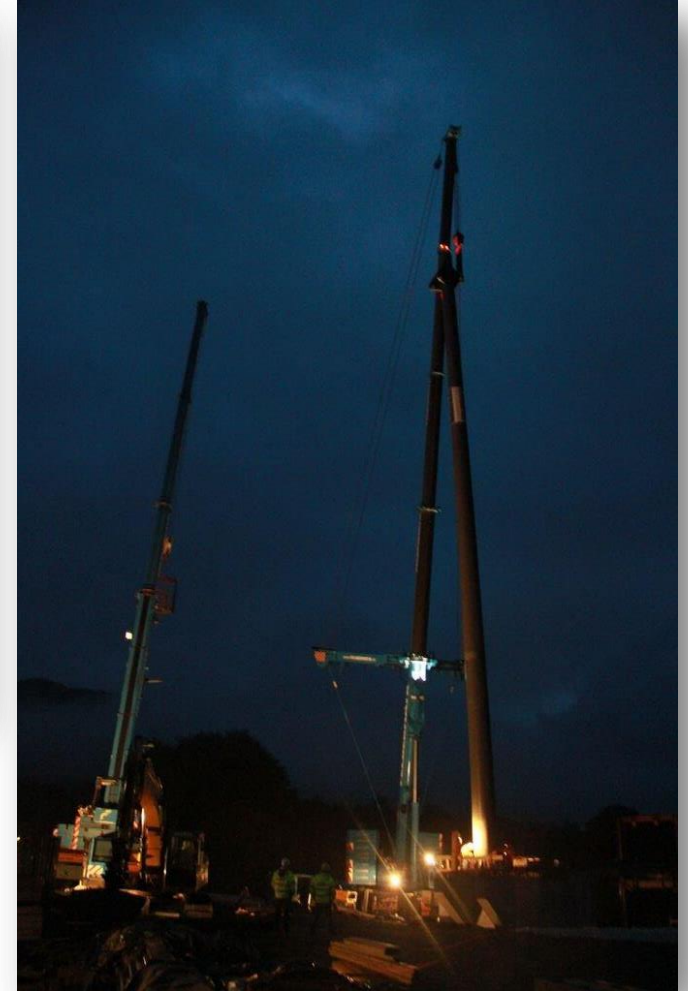
Pylon - Fertigung



Pylon & Pylonantransport

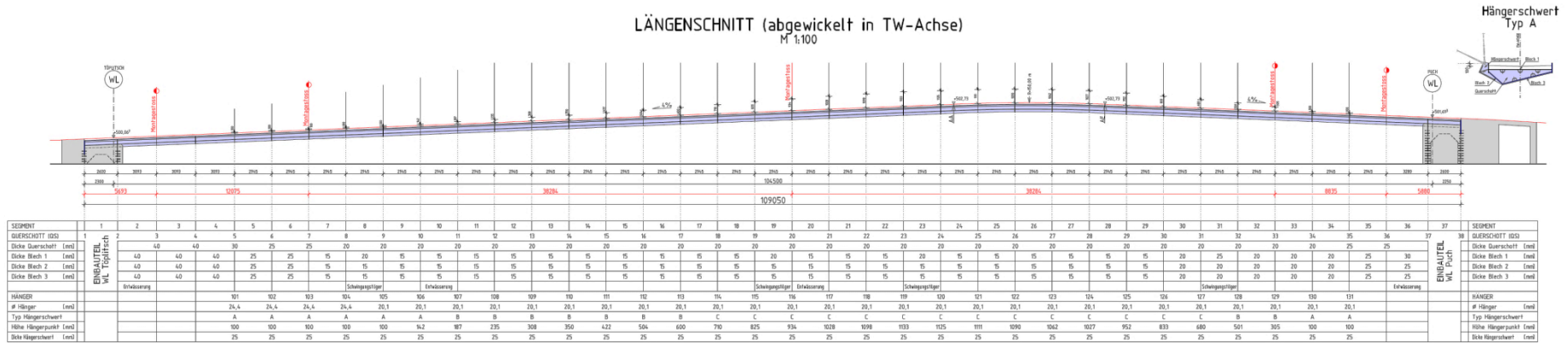


Pylon -
Aufstandsfläche und
Stabanker

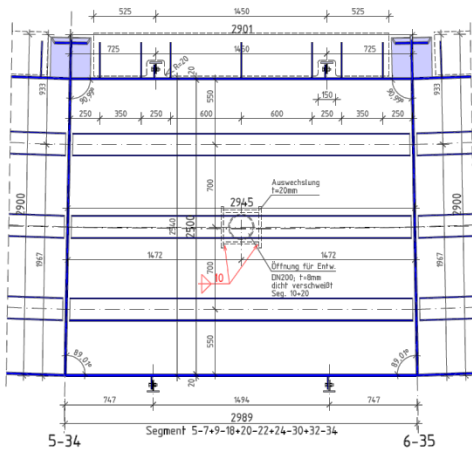


Pylon & Pyloneinhub

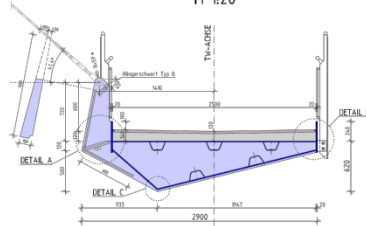
LÄNGENSCHNITT (abgewinkelt in TW-Achse)
M 1:100



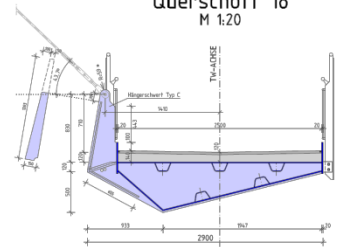
GRUNDRISS TRAGWERK Querschchnitt 5-34
M 1:20



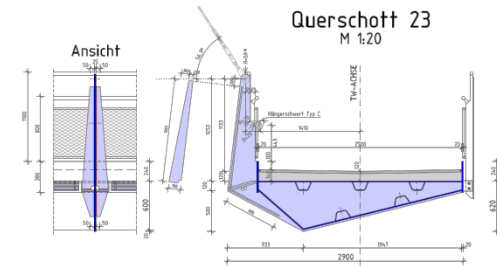
Querschchnitt 17
M 1:20



Querschchnitt 18
M 1:20



Querschchnitt 23
M 1:20



Stahltragwerk - Brückendeck



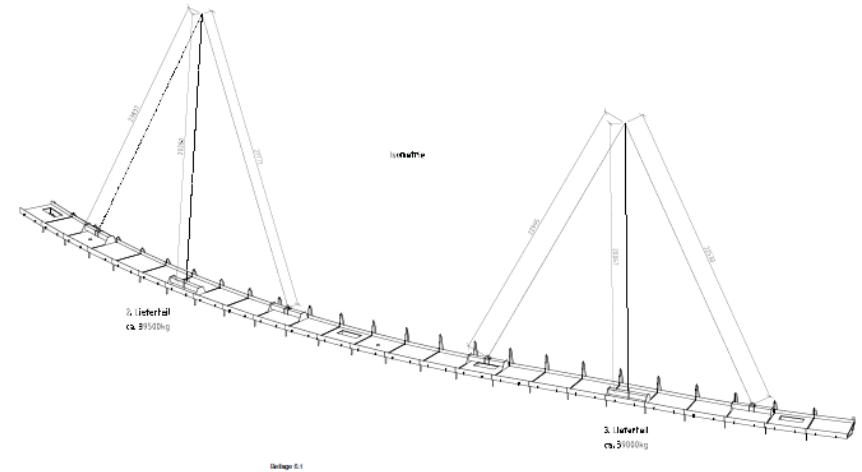
Stahltragwerk – Brückendeck
Fertigung im Werk



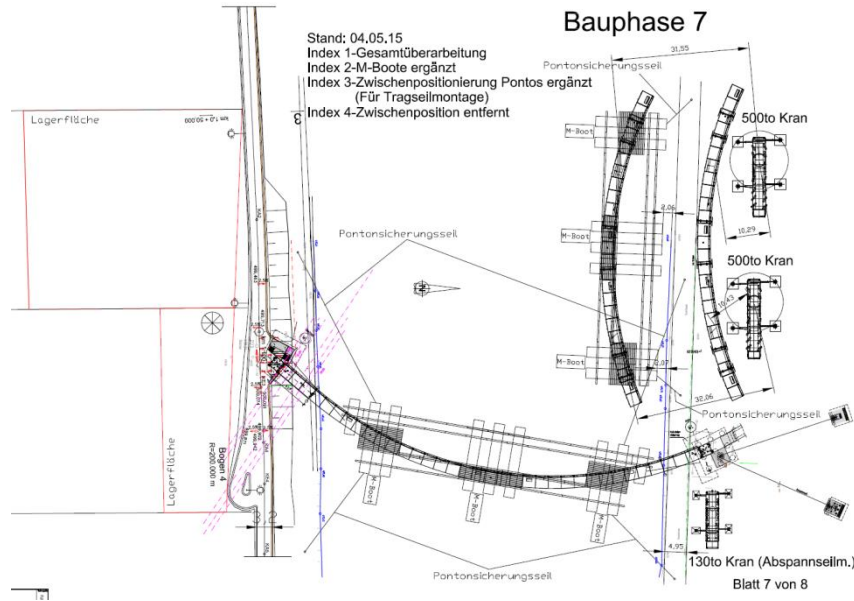
Stahltragwerk – Brückendeck
Vormontage auf der Baustelle
Schweißen Montagestoß



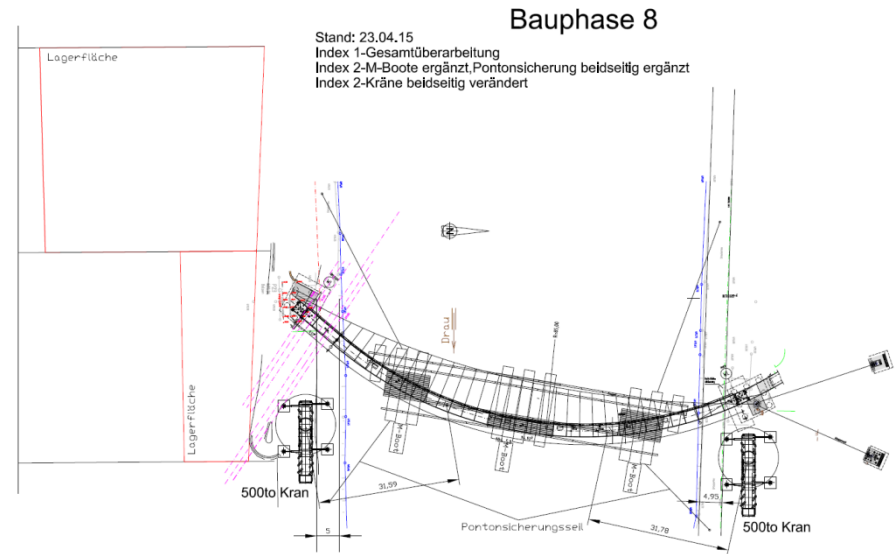
Stahltragwerk – Brückendeck
Vorbereitet für die Montage



**Stahltragwerk – Brückendeck
Einheben auf Pontons**



- Umlagern des Brückendecks auf die Pontons
- Einschwimmen bis zur Einbaustelle



- Anheben des Brückendecks mittels Autokränen und Herstellen der Baustellenschweißung
- Einbau der Hänger

Tragseil:

erdverankert am WL Töplitsch und an der Pylonspitze befestigt

Seiltyp: PV 1540, ds=120 mm, vollverschlossenes Seil, GALFAN verzinkt

Abspannseile:

2 Abspannseile vom Pylonkopf zu den Abspannfundamenten

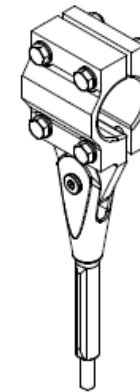
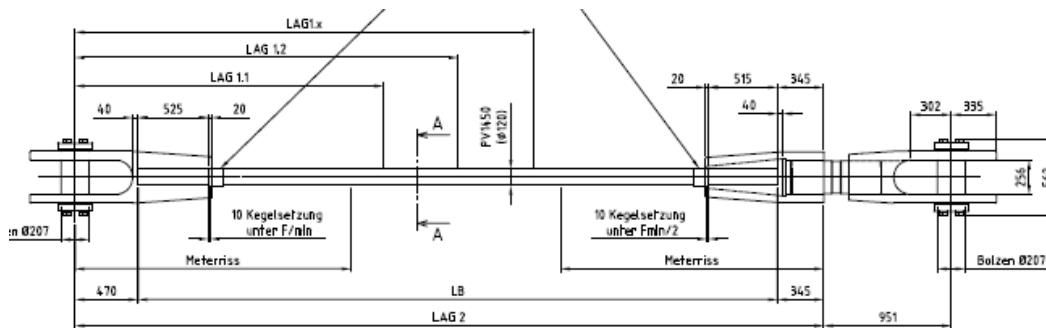
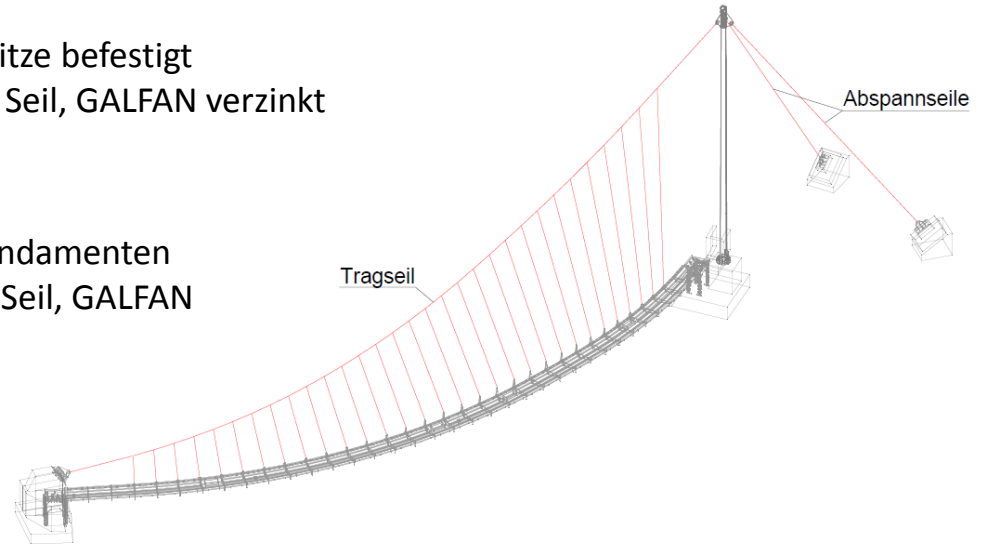
Seiltyp: PV 1450, ds=120 mm, vollverschlossenes Seil, GALFAN verzinkt

Hänger:

31 Hänger, Spiralseil, GALFAN verzinkt mit Gabelköpfen und Hängerklemmen

4 x PG 55, ds= 24,4 mm

27 x PG 40, ds= 20,1 mm



Seile & Hänger

PROJEKT BETEILIGTE:

Bauherr:

ÖBB Infrastruktur AG, Streckenmanagement & Anlagenentwicklung, SAE Region Süd 2

Ing. Siegfried Moser (Regionalleiter Region Süd 2)

Dipl.Ing. Michael Wagner (Projektleiter)

Ing. Herwig Eigenberger (Projektvorbereitung)

Ing. Josef Michelitsch (Baumanager)

Ing. Wolfgang Moser (Fachreferent Brückenbau)

Ing. Richard Zedlacher (Fachreferent Stahlbau & Korrosionsschutz)

Planung:

Horn & Partner ZT GmbH

Dipl.Ing. Herbert Horn

Dipl.Ing. Alois Haider

Prüfingenieur:

SBV ZT GmbH Salzburg

Dipl.Ing. Kurt Magreiter

Dynamische Analyse:

REVOTEC ZT GmbH

Dr. Michael Reiterer

Bodengutachter:

Arge GDP ZT GmbH/ Dr. Dirk Jessinger

Bauausführung:

Massivbau GmbH

Stahlbau: **Urbas Stahlbau GmbH**

Seile: **Pfeifer GmbH**

ÖBB – Fuß- und Radwegbrücke Puch



Horn & Partner
Ziviltechniker GmbH
Kempfsstraße 23
9020 Klagenfurt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!