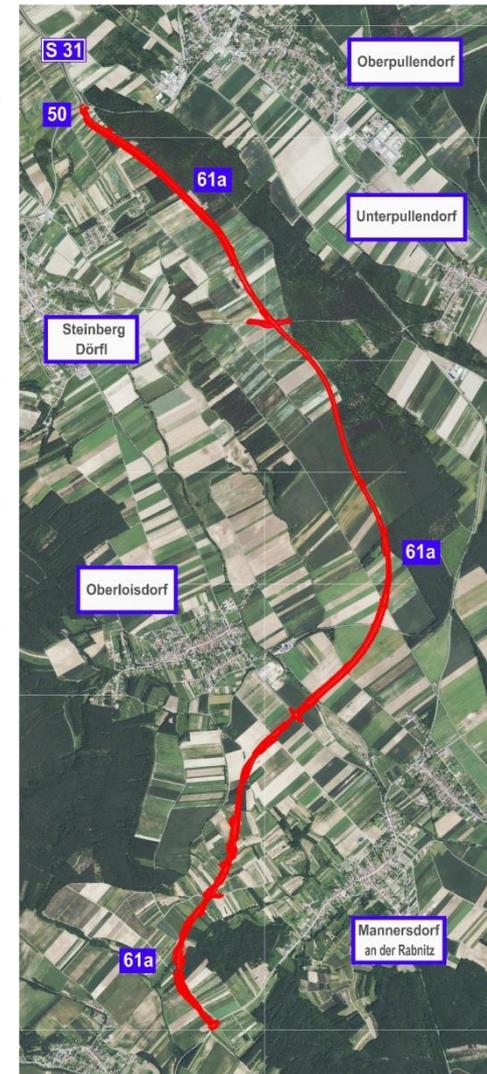


# **Gestaltete Überfahrtsbrückenfamilie mit Freiformschalung**

**DI Dr. Helmut Hartl**

**Amt der Burgenländischen Landesregierung**

# Trassenübersicht: B61a Pullendorfer Straße



# Trassenübersicht: B61a Pullendorfer Straße

Länge: 9,881 km

9 Brücken; davon: 3 Überfahrtsbrücken, 4 Aufrechterh. best. Verbindungen, 2 Ökologie

Baukosten gesamt: 22,2 Mio. € brutto

Baukosten Brücken: 5,5 Mio. € brutto



## Buch **Brücken in Tirol** (prämiert vom BKA)

Durch das Zusammenspiel  
von Architektur und Landschaft  
lösen Brücken Emotionen aus



## **Seitenhafenbrücke Wien**

Längste semi-integrale Brücke  
Zeigte dass Brücken mit komplexen Schalungen  
durchaus wirtschaftlich herstellbar sind



## **Brücke Oberwart**

primär wurde ein technisches Konzept verfolgt  
oft auf die ästhetische Wirkung angesprochen



## Anfrage

Angebot lt. RVS 06.01.4x in prüffähiger Form für

- Vorprojekt, wobei die Brücken in der Konstruktion (*nicht Ausrüstung!*) architektonisch anspruchsvoll zu gestalten sind.  
**(Das Team Ingenieur + Architekt bildet sich selbst & Ing. federführend)**
- Abrechnung auf tatsächliche Brückenabmessungen angepasst
- keine Abänderung der Schwierigkeitsklassen zufolge Architektur im Vorprojekt

Eigeladen war eine geringe Anzahl von jenen Projektanten, welche in jüngster Vergangenheit technisch, terminlich und wirtschaftlich qualitativ hochwertige Projekte erstellt haben.

## Zusammenarbeit von Ingenieuren und Architekten

### Grundvoraussetzungen

1. Akzeptanz des Partners
2. Respektieren der Fachkompetenz
3. Bereitschaft zur konstruktiven Zusammenarbeit

### Vorteile und Potentiale

1. Nutzung des Wissens und der besonderen Fähigkeiten verschiedener Fachgebiete
2. Konstruktive Auseinandersetzung von Partnern mit zum Teil entgegengesetzten Interessen

## Entwurfsgrundsätze

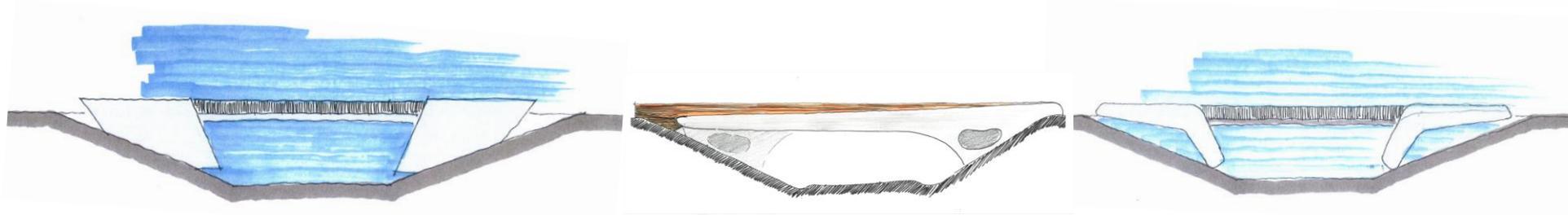
- Die Gestaltung folgt aus „Tragwerk und Funktion – erlebbares Tragverhalten“
- Bauwerksgestaltung ist nicht Verzierungen – jedes Bauteil hat eine Funktion

## Entwurfsvorgaben

- Identitätsstiftend für die Trasse
- Einheitliches Erscheinungsbild trotz unterschiedlichem Kreuzungswinkel: 2 x 90°, 1 x 63°
- Tragwerk + Blendschutz > Höhe von ca. 2,50 m, plumpe gedrungene Wirkung herausnehmen

## Priorität beim Entwurf

- Standsicherheit und Dauerhaftigkeit
- Verkehrssicherheit und Funktion (Form darf nicht irritieren)
- Wirtschaftlichkeit in der Unterhaltung (leistbar für zukünftige Generationen)
- Wirtschaftlichkeit im Bau

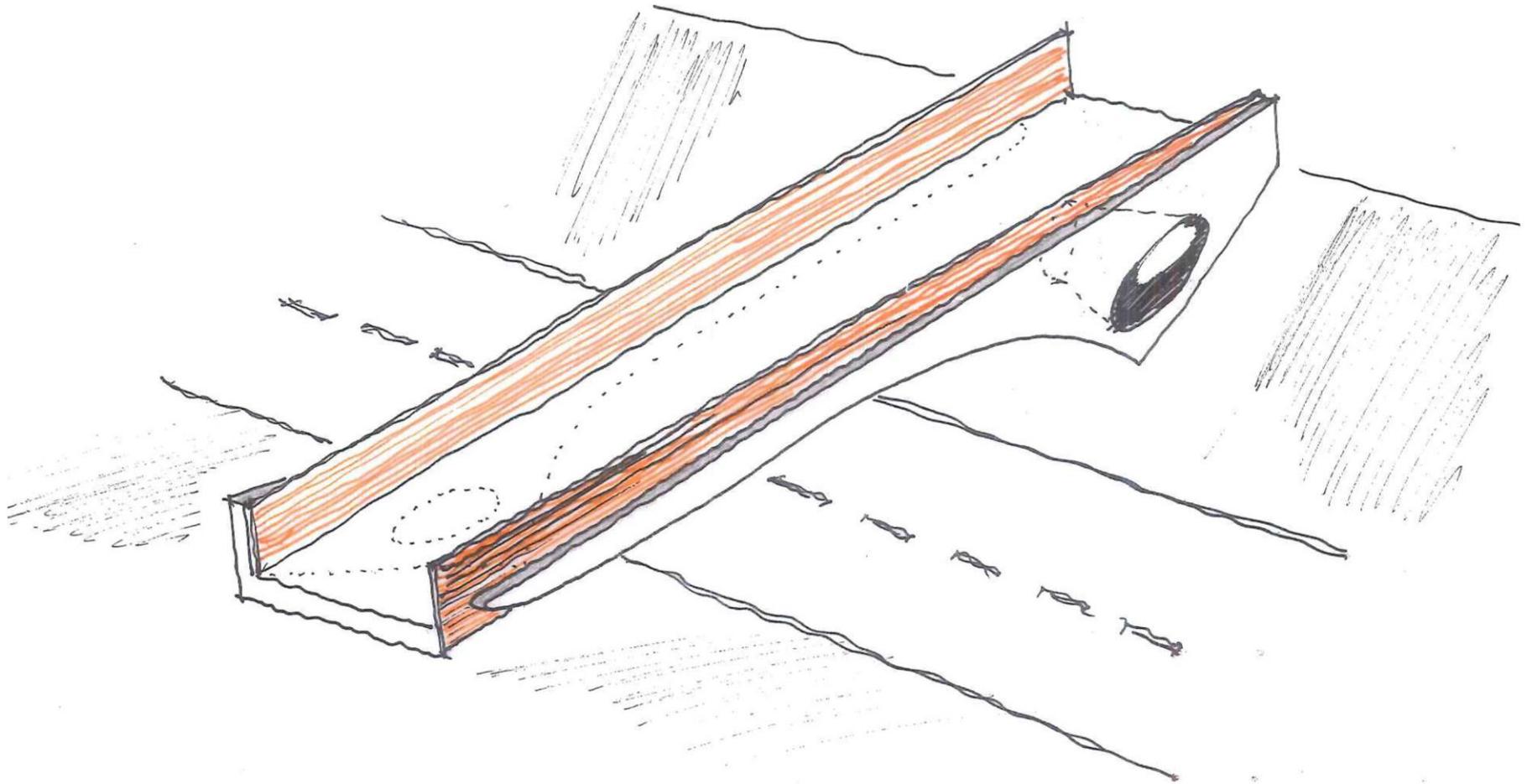


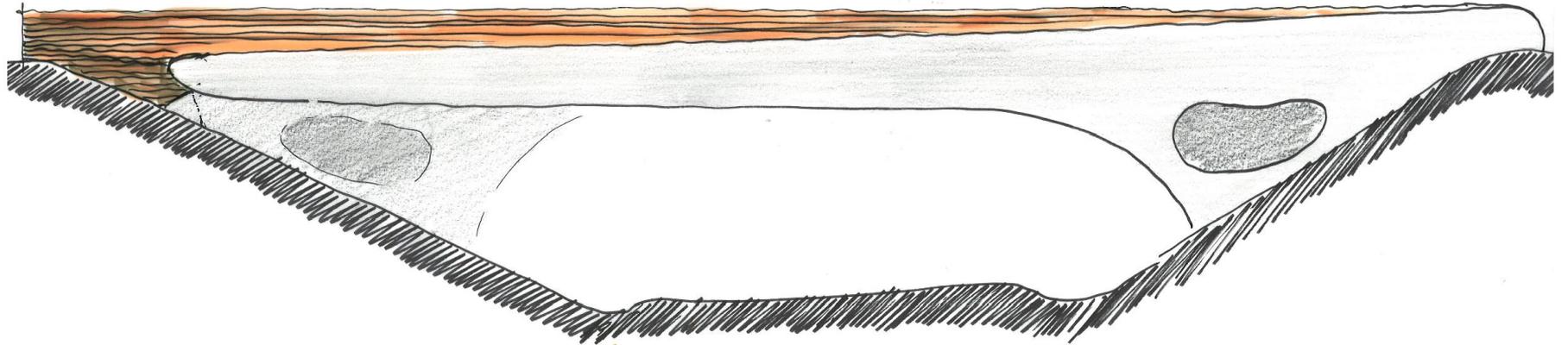
## Abstimmungssitzungen

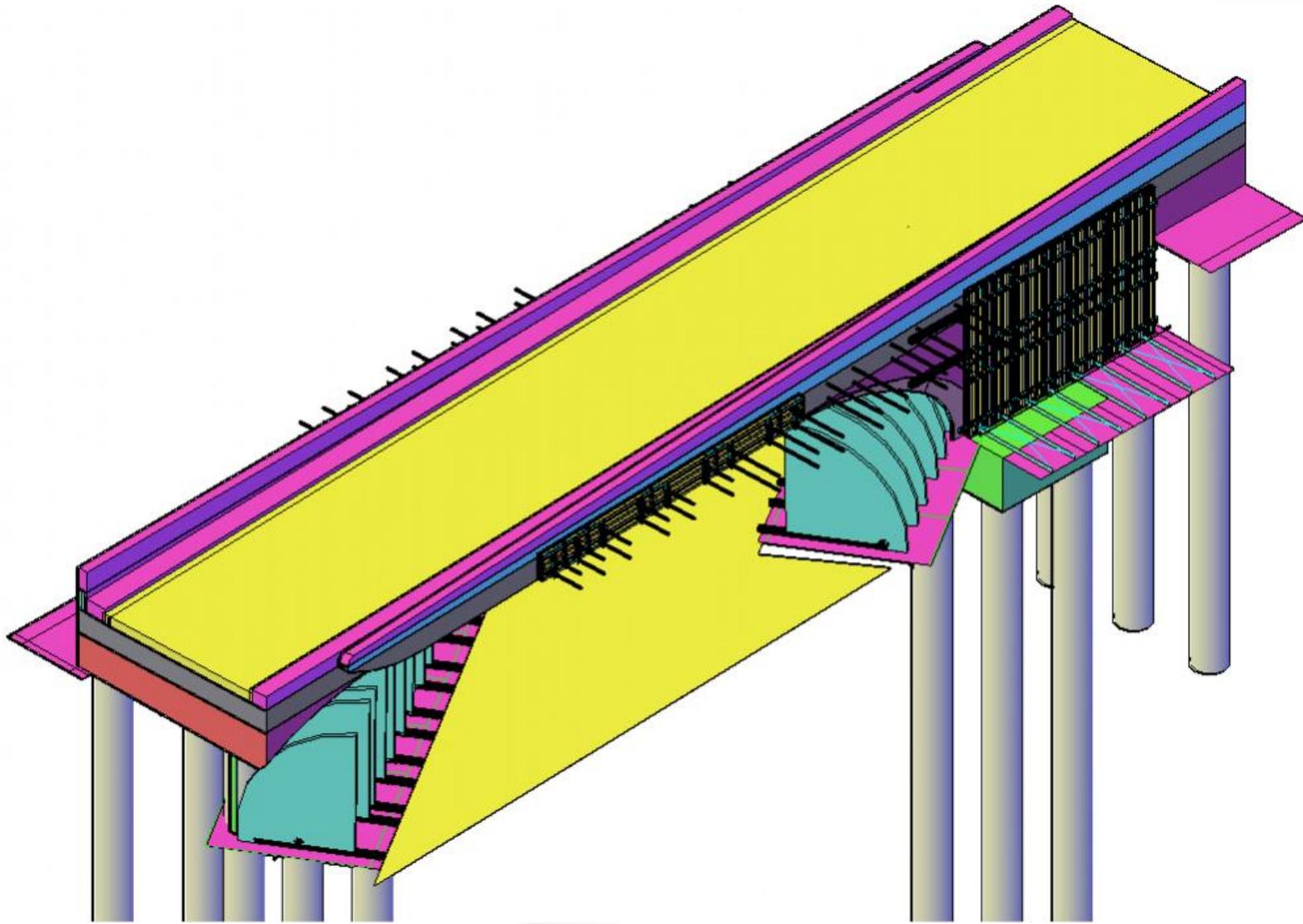
- 1 x Planer / Architekt / Bauherr
- 1 x Bauherr / ÖBA (hauseigene)
- 1 x hausinterne Zustimmung abholen

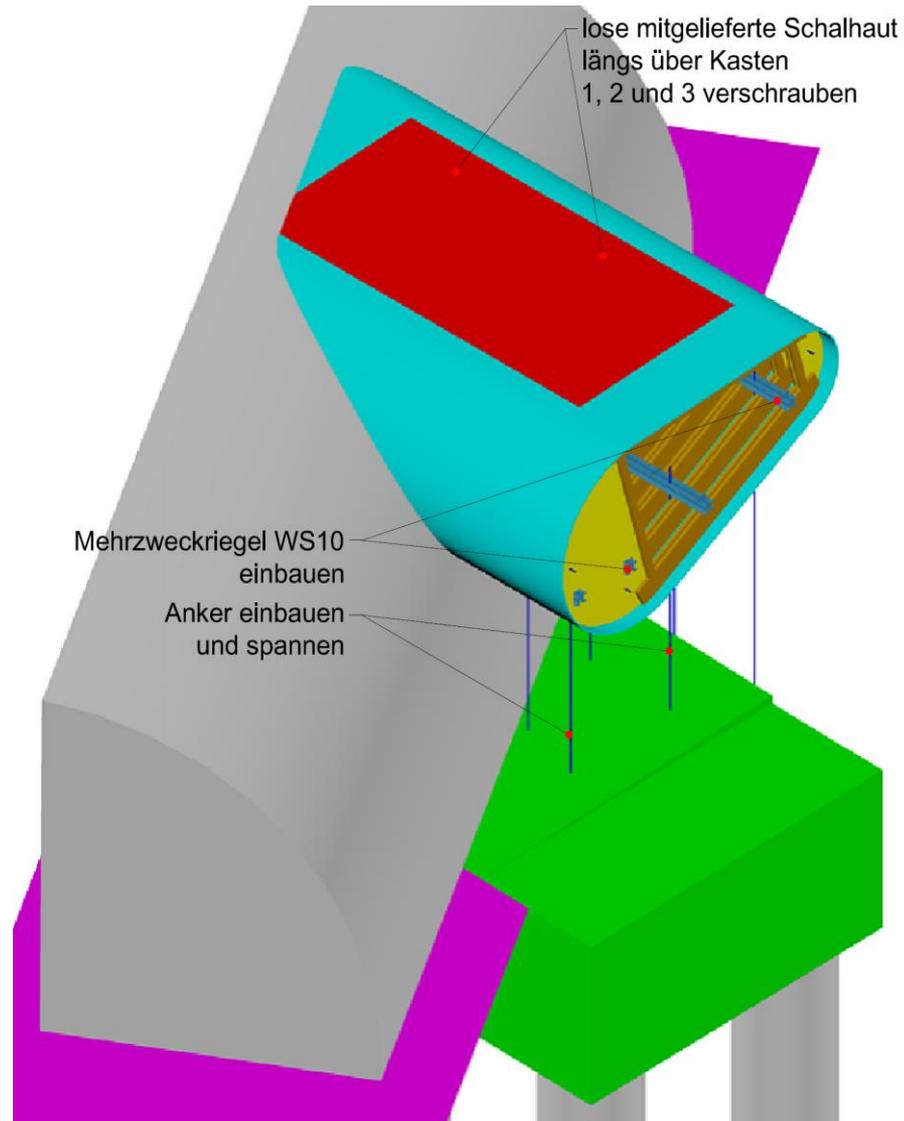
## Empfehlung, um solides Kommittent zu erhalten

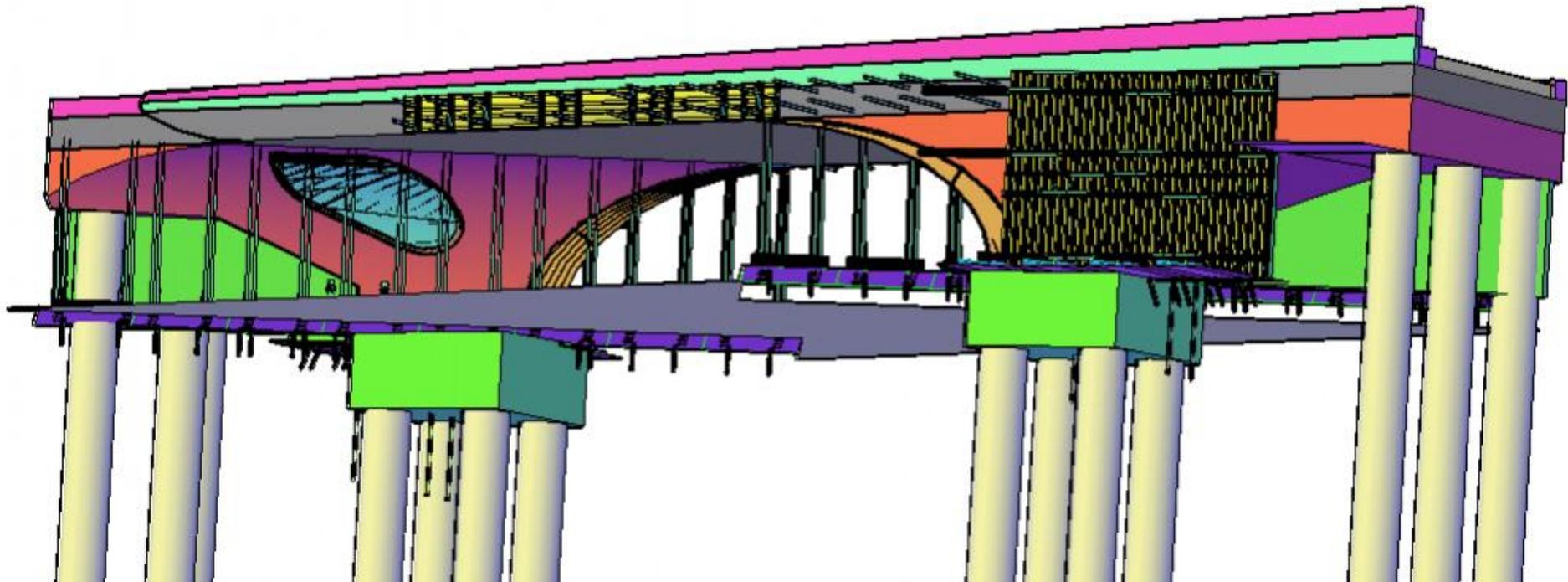
- Für und Wider sorgfältig abwägen, auch wenn Entscheidung schon so gut wie getroffen ist
- Konsens auf breitere Basis stellen (Projektbeteiligten, Entscheidungsträger)





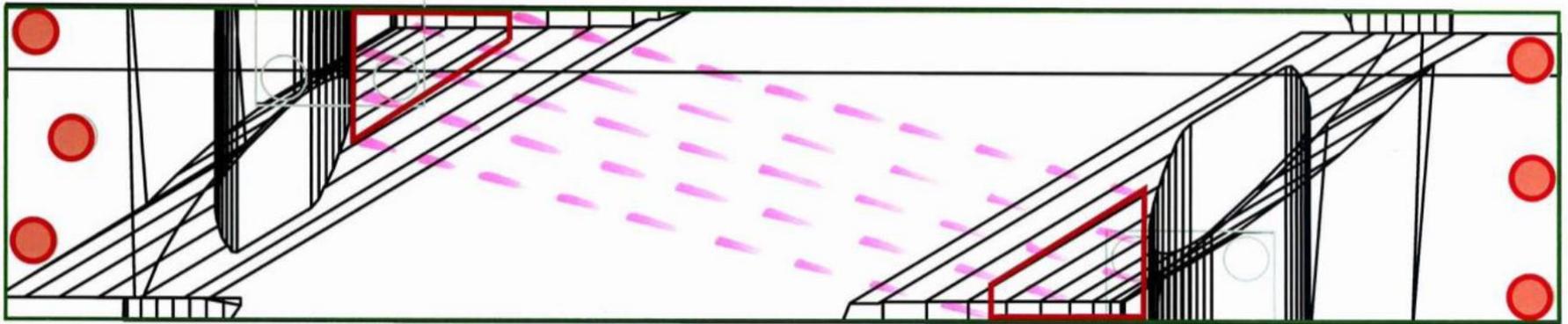






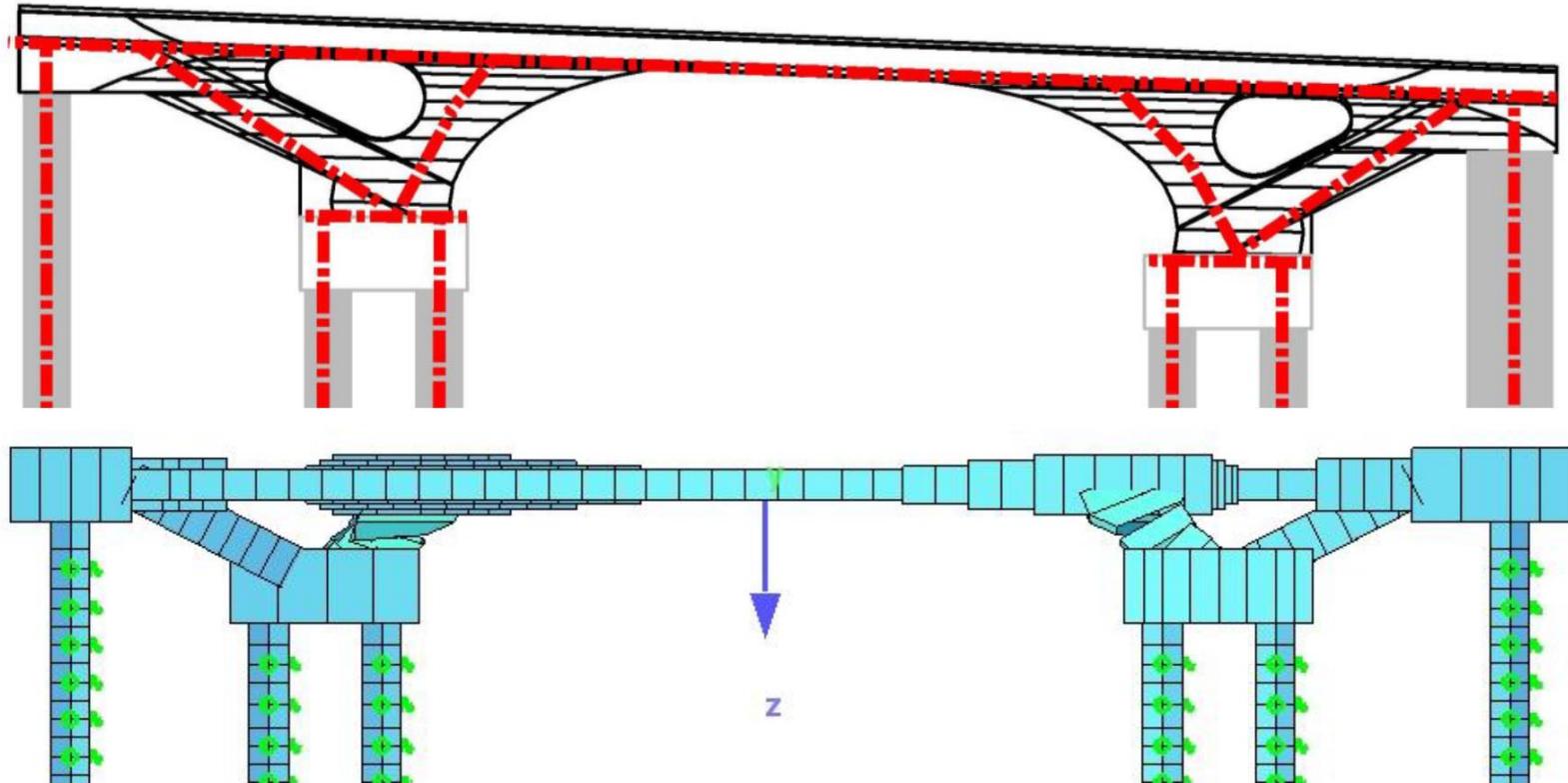
## Grundsätzliche Tragwirkung

- räumliche Bogenwirkung
- von Schrägpfeiler zu Schrägpfeiler, somit nicht parallel zu den Hauptachsen der Brücke



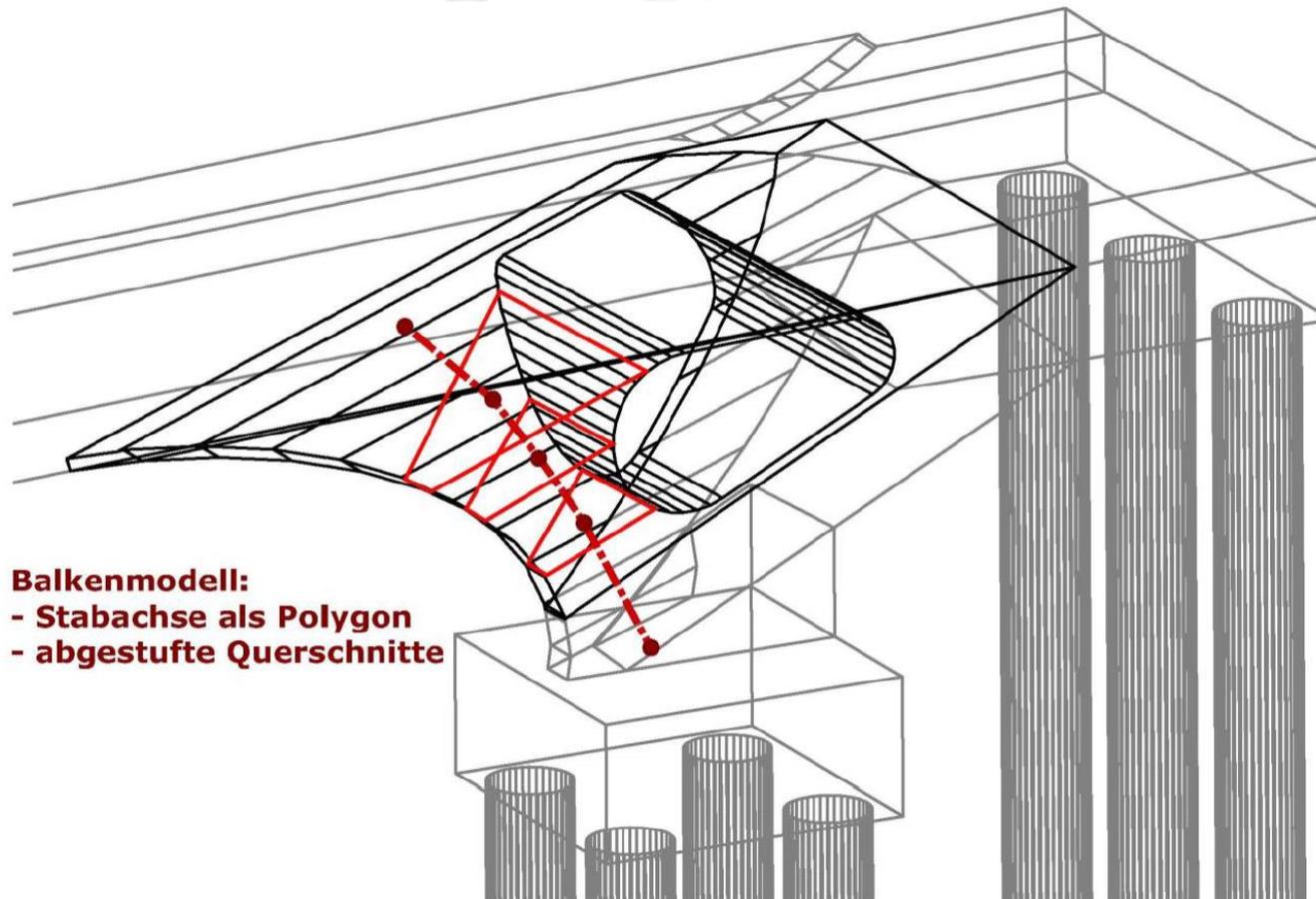
## 1.) Klassisch mit Stäben + Schalen (Projektant)

- Systemachsen nicht eindeutig identifizierbar
- stark wechselnde Querschnitte

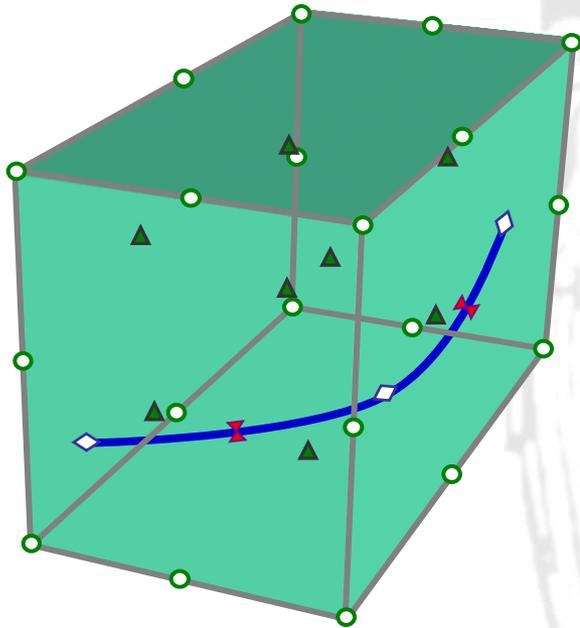


## 1.) Klassisch mit Stäben + Schalen (Projektant)

- Systemachsen nicht eindeutig identifizierbar
- stark wechselnde Querschnitte



## Kontinuumsmechanische Berechnung von Stahlbeton



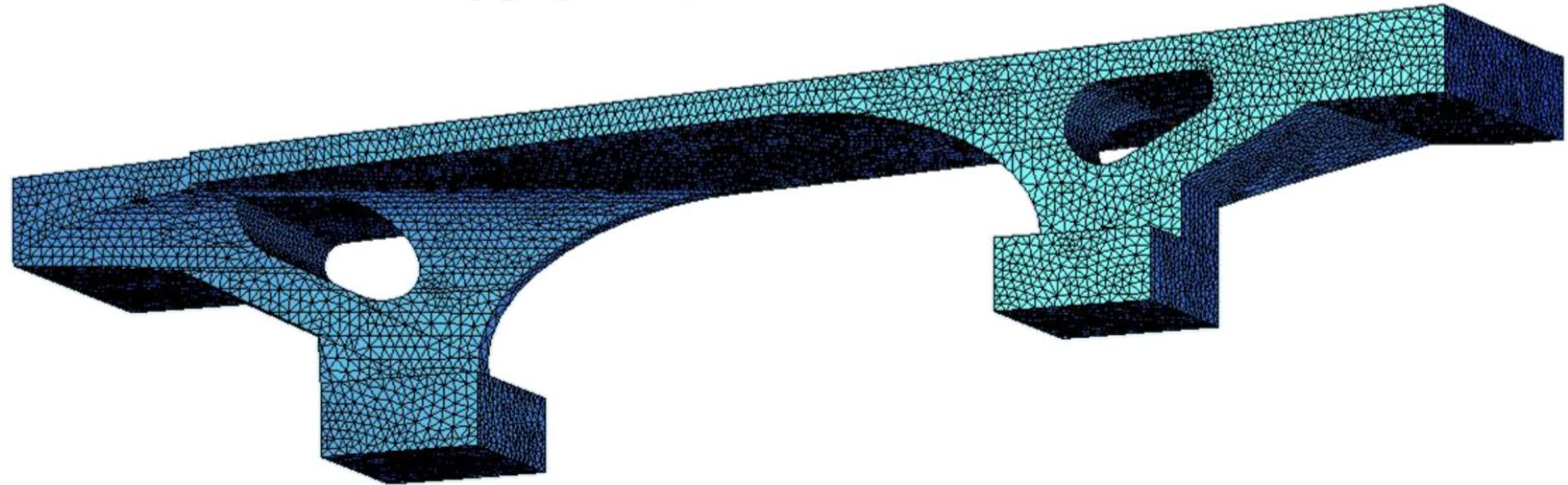
- Knoten des Betonelements, Freiheitsgrad
- ◇ Bewehrungspunkt, kein Freiheitsgrad!!!
- ▲ Integrationspunkt Beton
- ✕ Integrationspunkt Bewehrung

$$\mathbf{K}^e = \int_{V, parent} \mathbf{B}_p^T \mathbf{D}_p \mathbf{B}_p dV_{parent} + \sum_{RB} A_r \int_{l_r} \mathbf{B}_p^T \mathbf{T}_{\varepsilon, gl}^T \mathbf{D}_r \mathbf{T}_{\varepsilon, gl} \mathbf{B}_p dl$$



## 2.) 3D-Kontinuum (Prüfer)

- exakte Erfassung der Geometrie
- Ergebnisse extrem sensitiv auf Netzfeinheit wg. Tetraederelemente
- trotz nur linearer Theorie extrem rechenaufwändig
- vollständige Parallelrechnung



## Erkenntnisse

- 3D-Kontinuum

User-Interface für Ingenieurpraxis noch nicht ausreichend

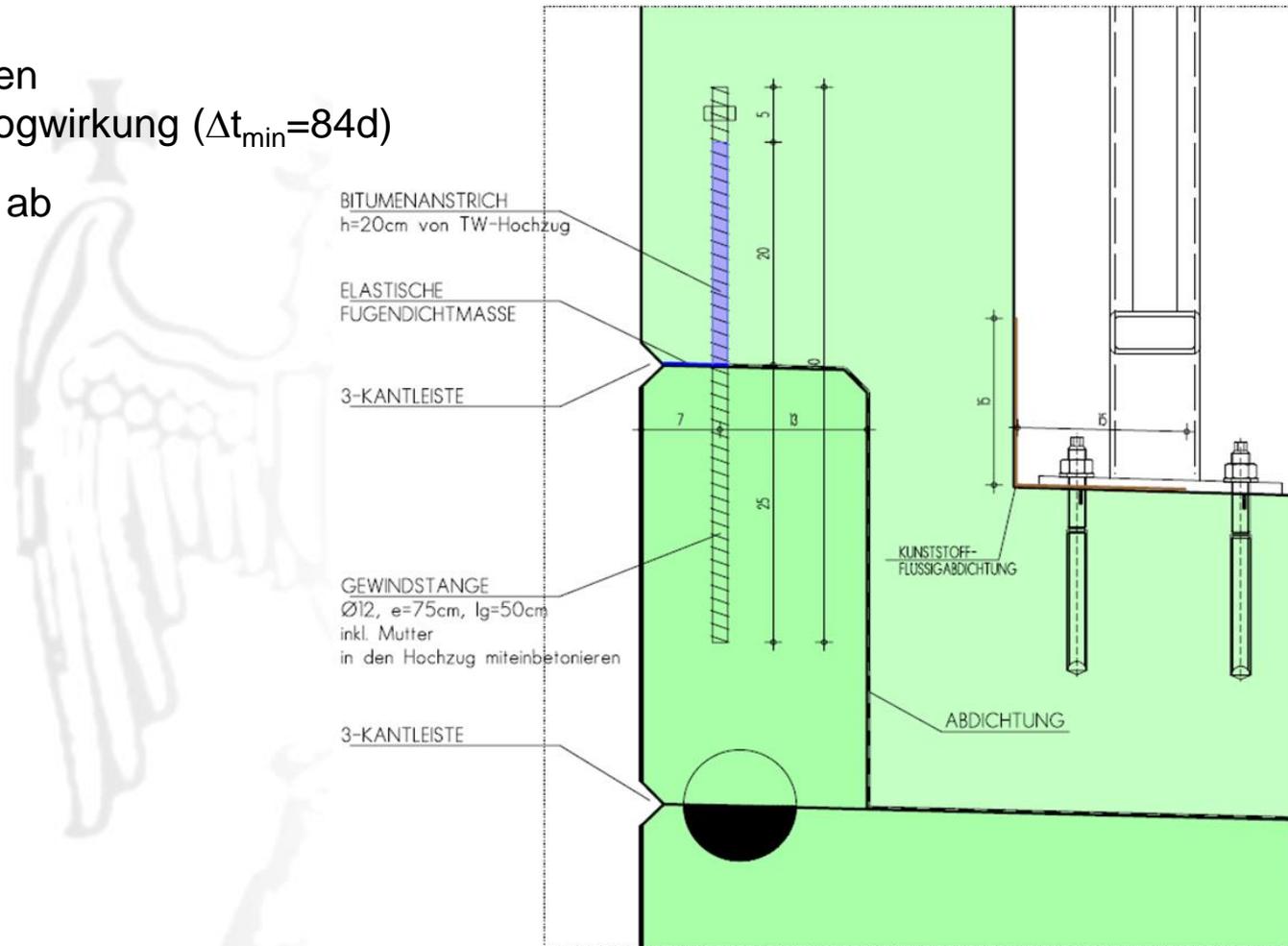
Tetraederlemente müssen sehr fein sein

Hexaedervernetzung nicht automatisch möglich

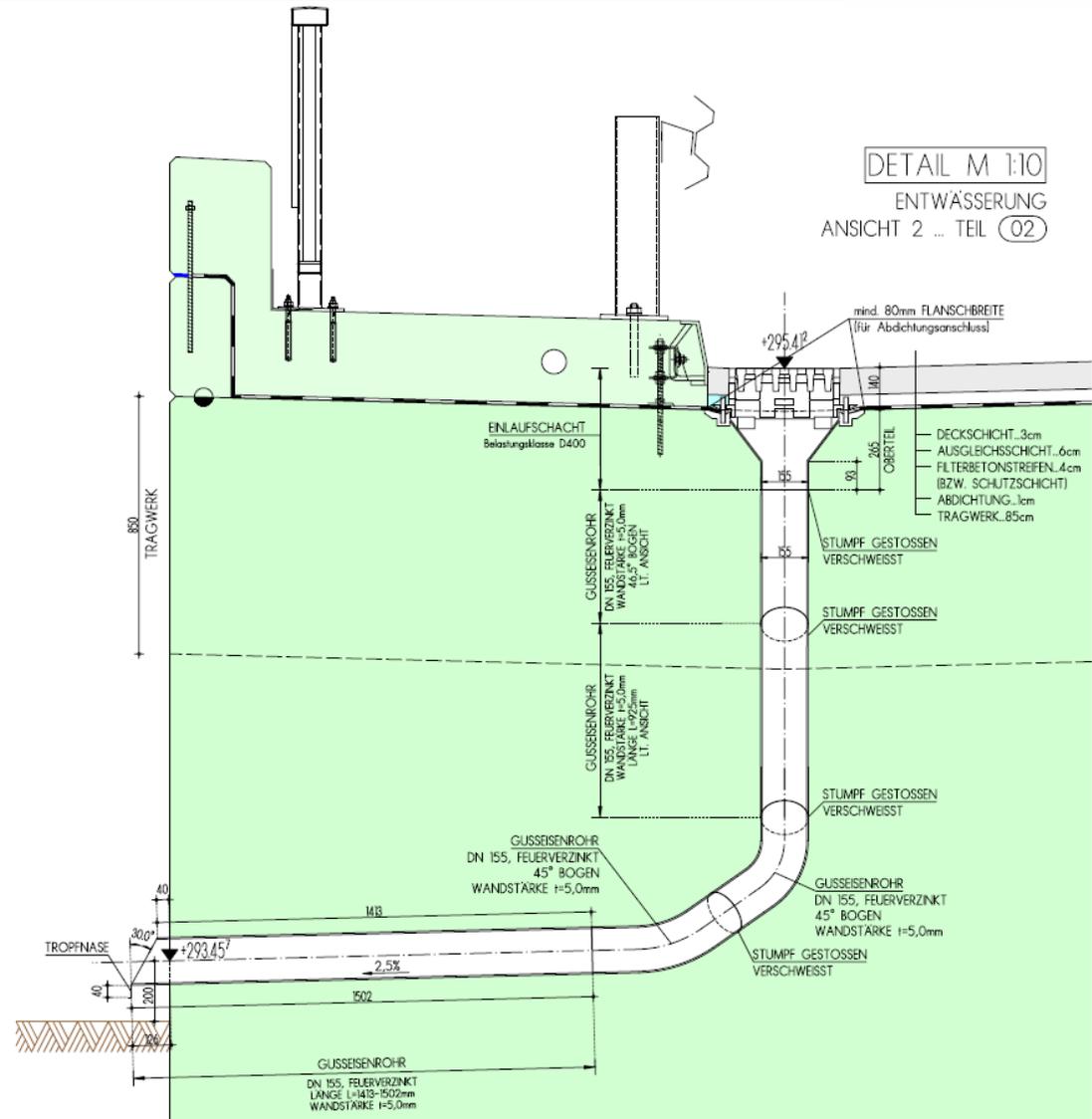
nicht-lineare Berechnung nicht möglich, wäre aber auch nur für Erfahrene ein „Werkzeug“

=> Konventionelle Berechnung und kontinuumsmechanische Berechnung in Ergänzung zueinander sehen.

- Ausnutzung von Kriechen zur Reduzierung der Trogwirkung ( $\Delta t_{\min}=84d$ )
- Randbalken deckt Trog ab



- Entwässerung in einem Stück von Einlauftrichter bis Ausleitung
- Dreikantleisten Strukturierung – Überhöhung
- Rüttelgassen







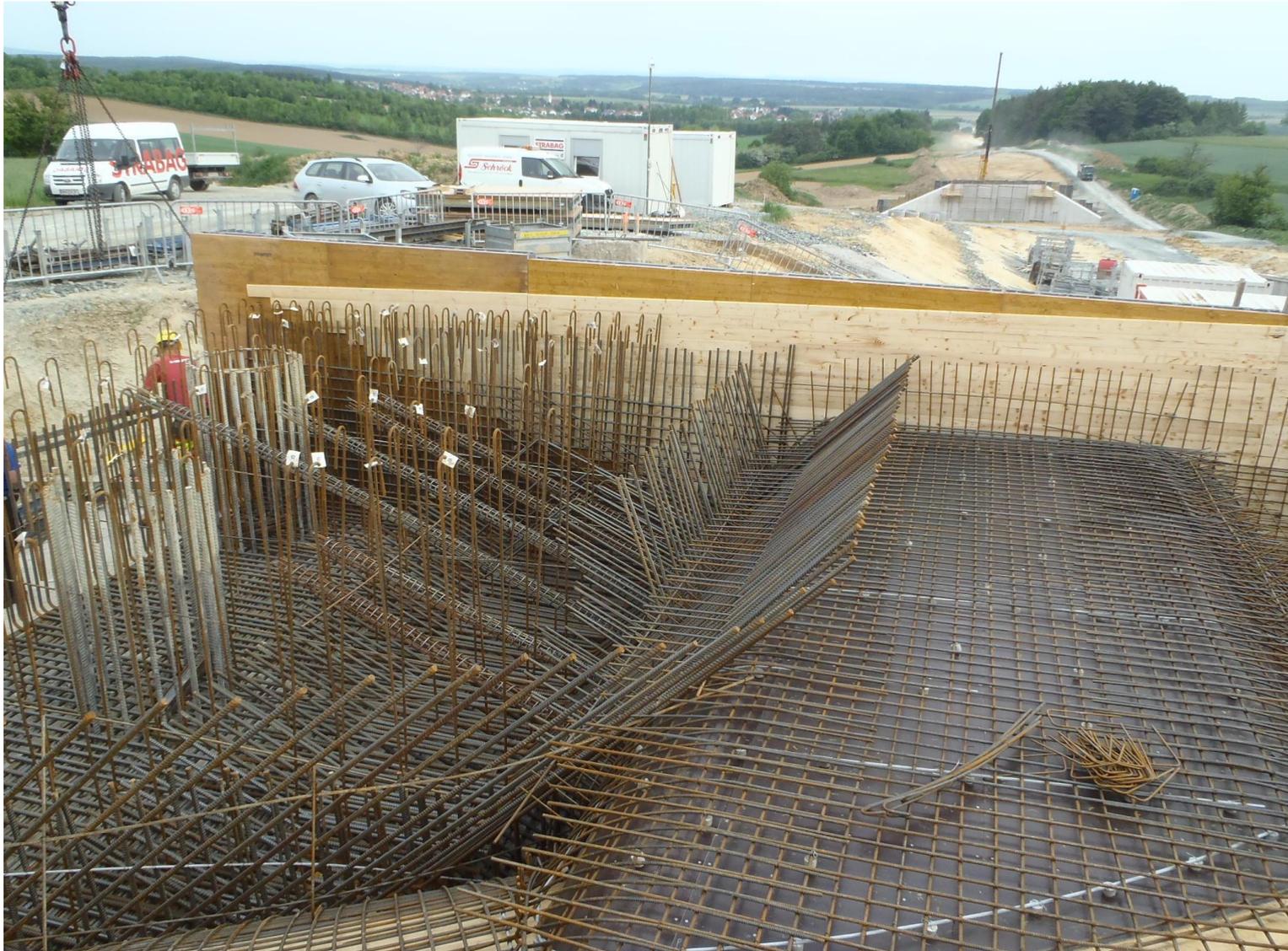












## Ziel: geringe Temperaturentwicklung

E0 bzw. W40 Beton

Flugasche : Oberfläche wird wolkenförmig fleckig: von kalkig-weiß bis schwarz

Hüttensand: Beton wird beige  
und auch fleckig

in technischer Hinsicht: ☺ wenig CO<sub>2</sub>-Bedarf

☺ geringe Karbonatisierungsgeschwindigkeit

☺ widerstandsfähig gegen geringe Chloride

☹ geringe Frostbeständigkeit

⇒ trotz vieler Versuche und Testbetonagen:

Normalbeton C30/37/B5 und ohne Verzögerer



Einbringung:

Pumpen von unten & konventionell



Verdichten:

Druckluftverteiler für Schalungsrüttler



## 120 Schalungsrüttler



## Flaschenrüttler teilweise in Rüttelgassen



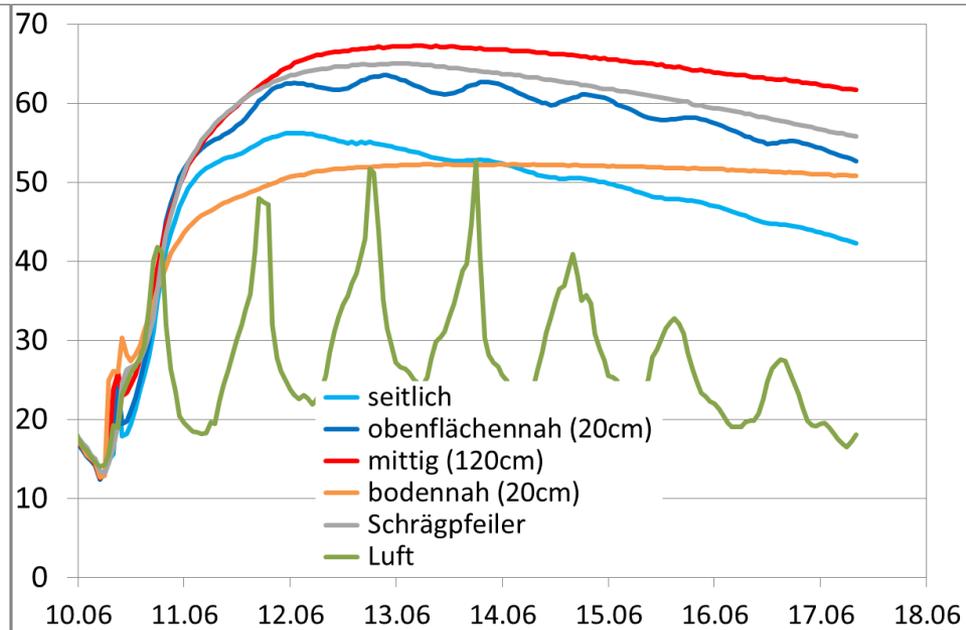
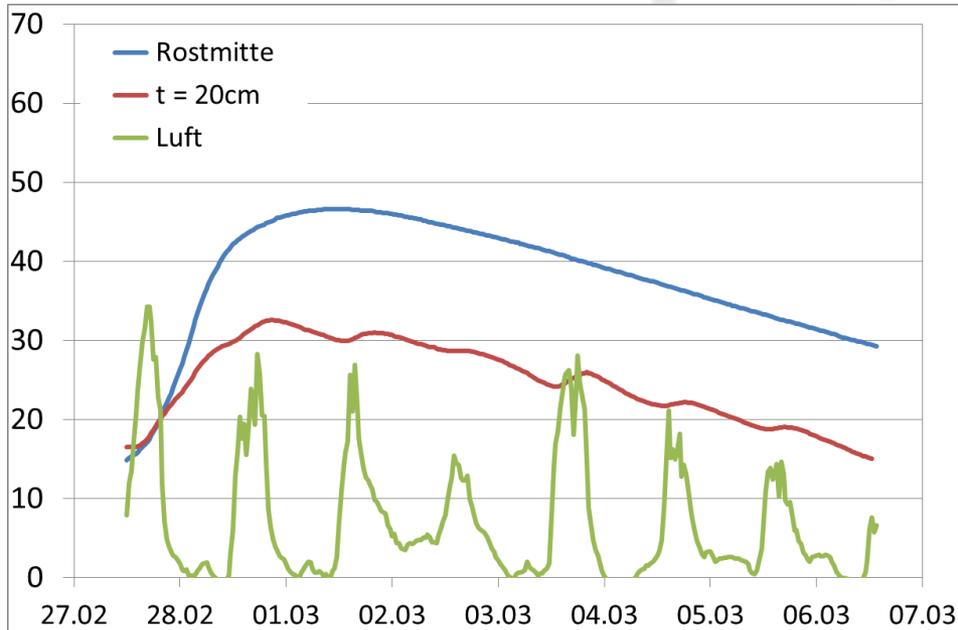
## Temperaturentwicklung

Pfahlrost: 4,5x4,5x2,0m

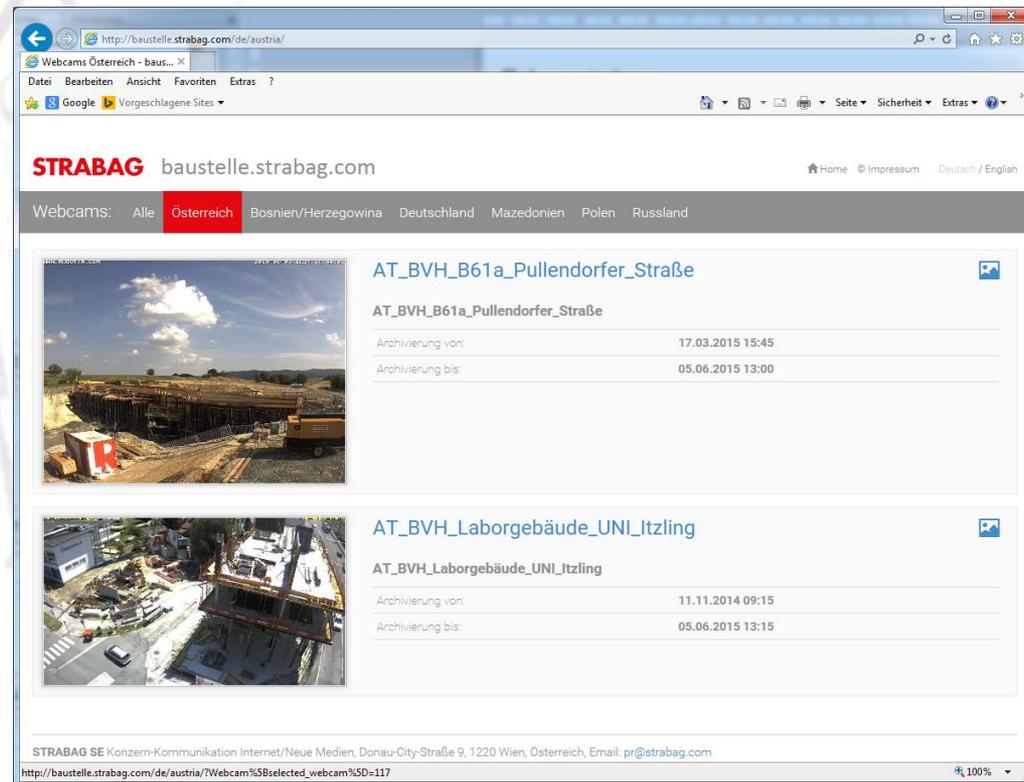
C25/30/B4

Tragwerk bei d = 2,35m

C30/37/B5



- Hohes Kommitment im Team unbedingt erforderlich
- Wirtschaftlichkeit durch Rationalisierung und Wiederholungen gegeben: € 2050 /m<sup>2</sup>
- Jeder darf und soll stolz auf seinen Beitrag sein
- Referenzprojekt für Beteiligte: <http://baustelle.strabag.com/de/austria/>



# Ein herzliches Danke an alle Beteiligte

Architektur

schwartz | architekt

Entwurf

**WE** WOSCHITZ  
ENGINEERING  
DIE INNOVATIVE KOMPETENZ  
DER GENERALKONSULENT [WWW.RWE-ZT.AT](http://WWW.RWE-ZT.AT)

Prüfung

**KMP**   
ZIVILTECHNIKER FÜR BAUWESEN

Ausführung

**STRABAG**

**doka**

Bauherr & ÖBA



LAND BURGENLAND  
baut für Ihre Sicherheit auf Brücken