



# Innovative Entwicklungen im Integralbrückenbau

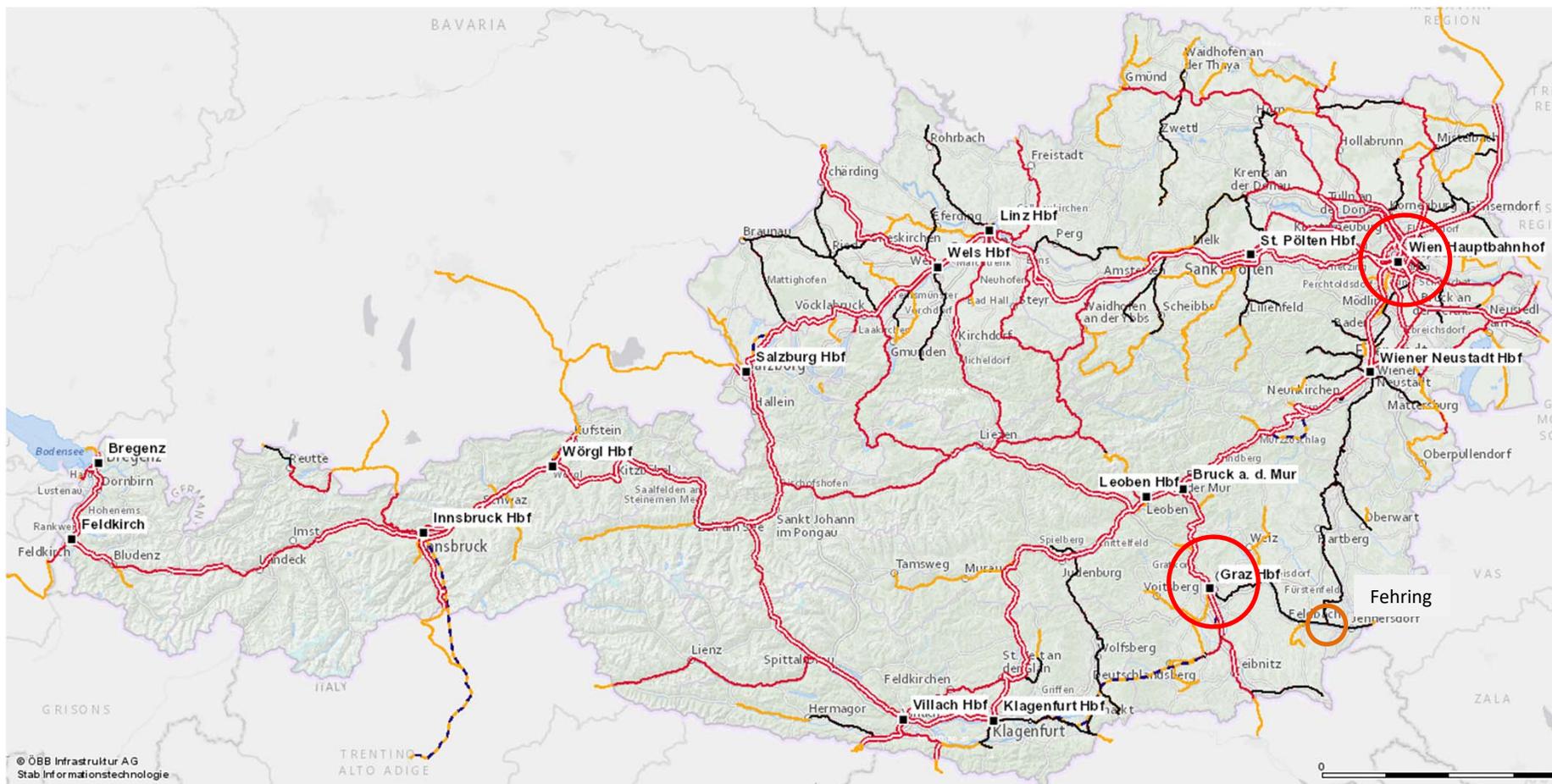
anhand des Beispiels  
Fehring - Brunn



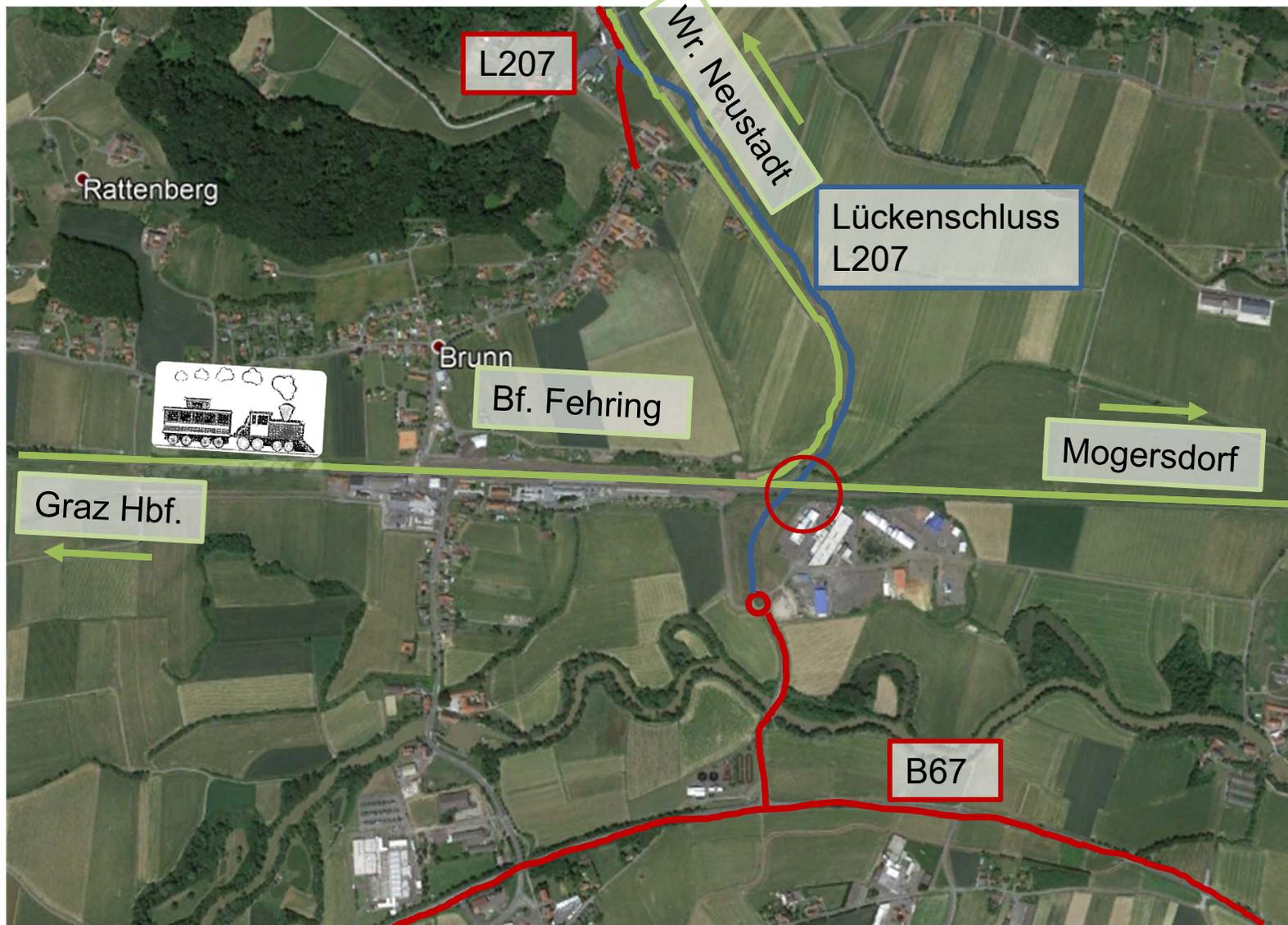
# Gliederung

Planung	1	<b>Projektauftrag</b> Was, wo, warum?
	2	<b>Entwurfsplanungen</b> Entwicklungsgeschichte
	3	<b>Ausführungsplanung</b>
Bau	4	<b>Gummibeton und UHPFRC</b> Anforderungen
	5	<b>Testplatten</b> Verarbeitbarkeit
	6	<b>Ausblick</b>

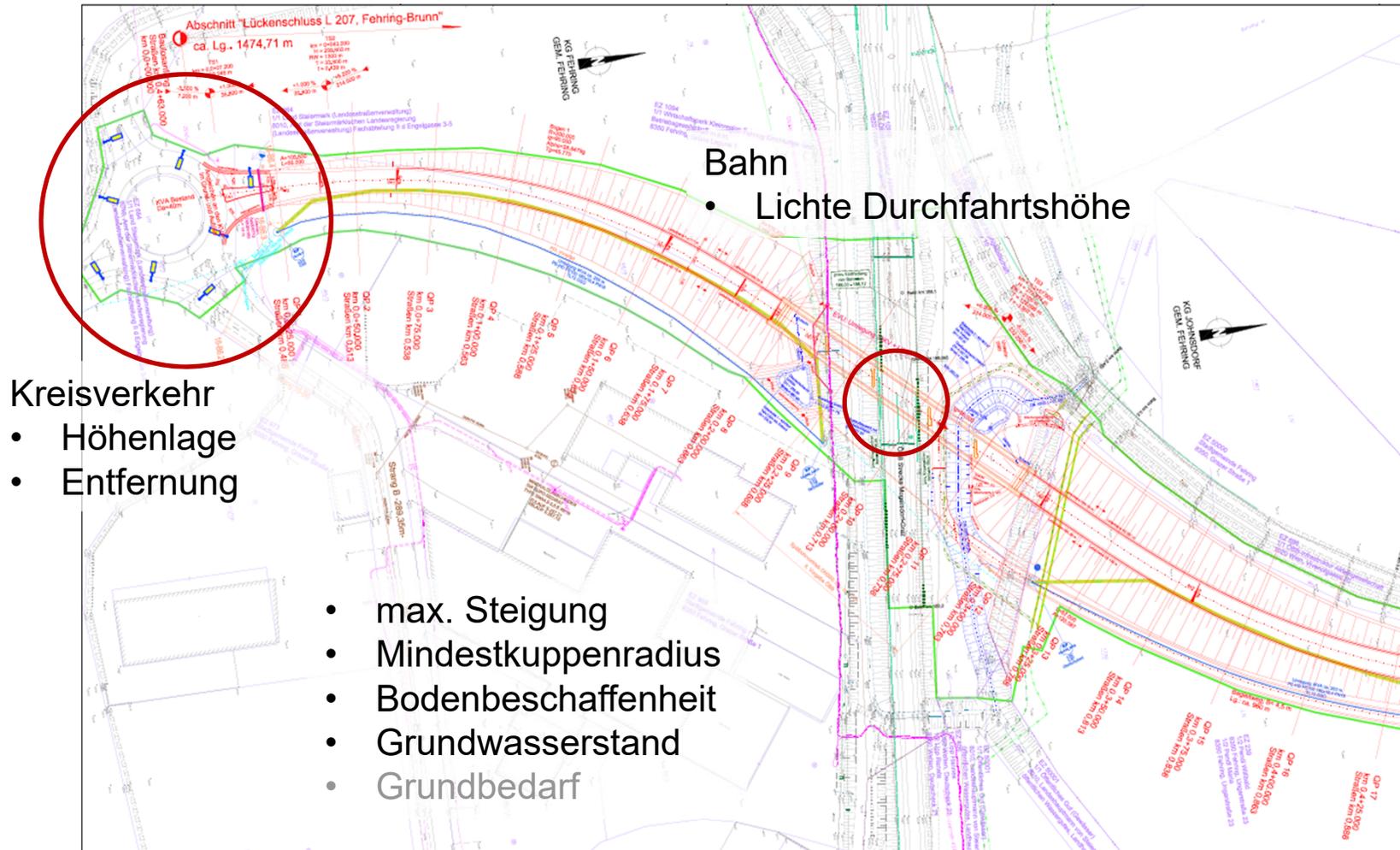
# Projektauftrag - Örtlichkeit



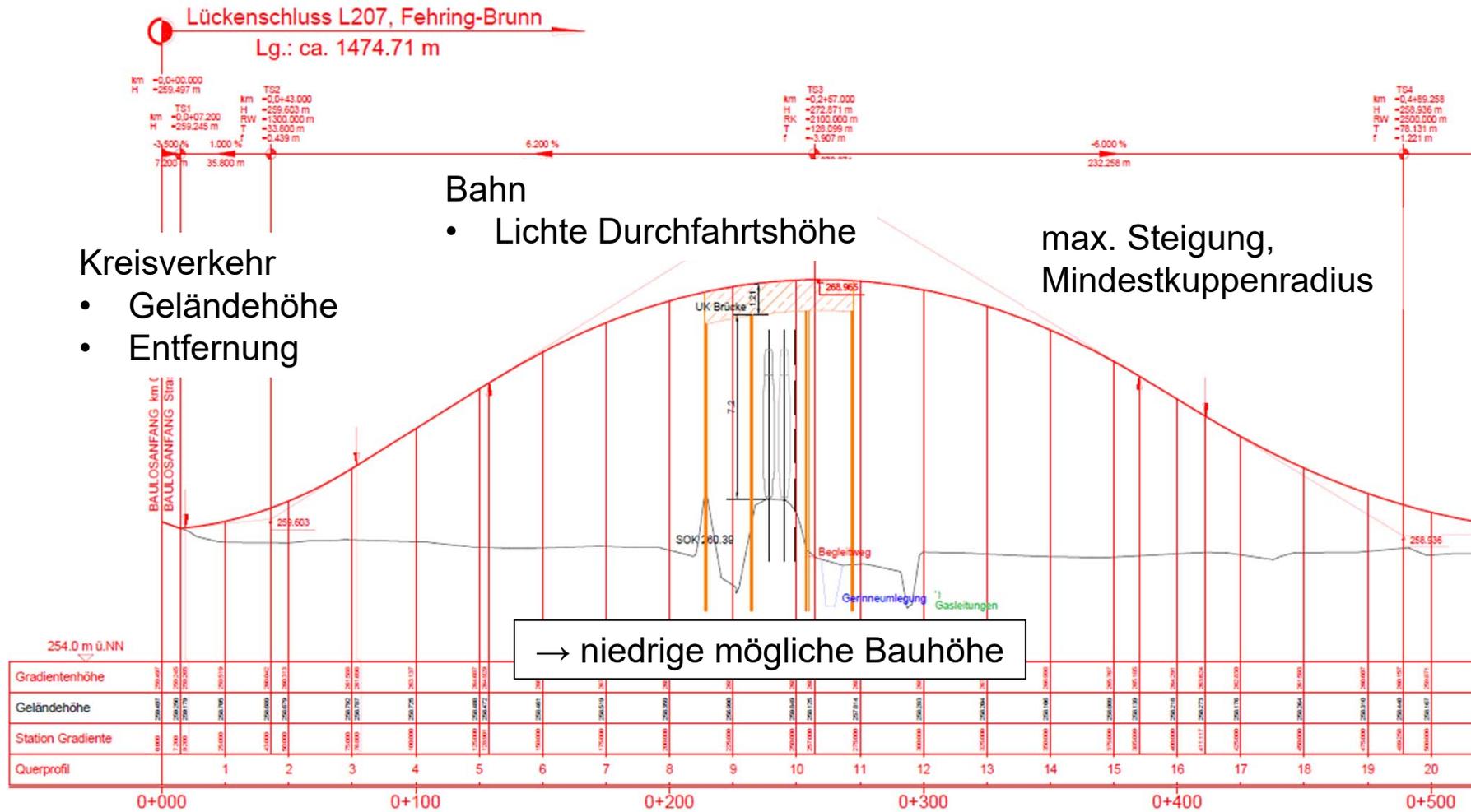
# Projektauftrag - Örtlichkeit



# Planung - Randbedingungen

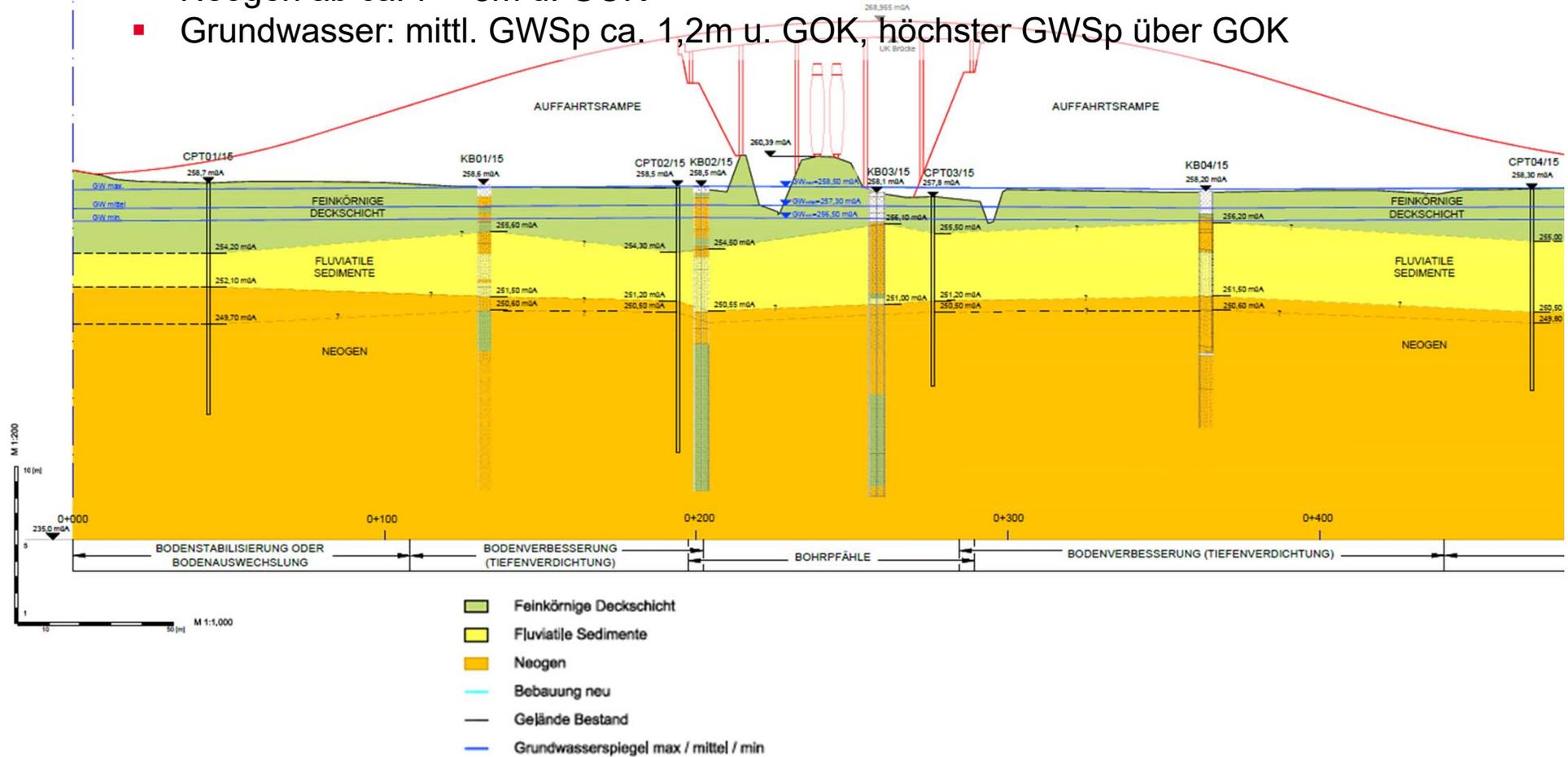


# Planung - Randbedingungen

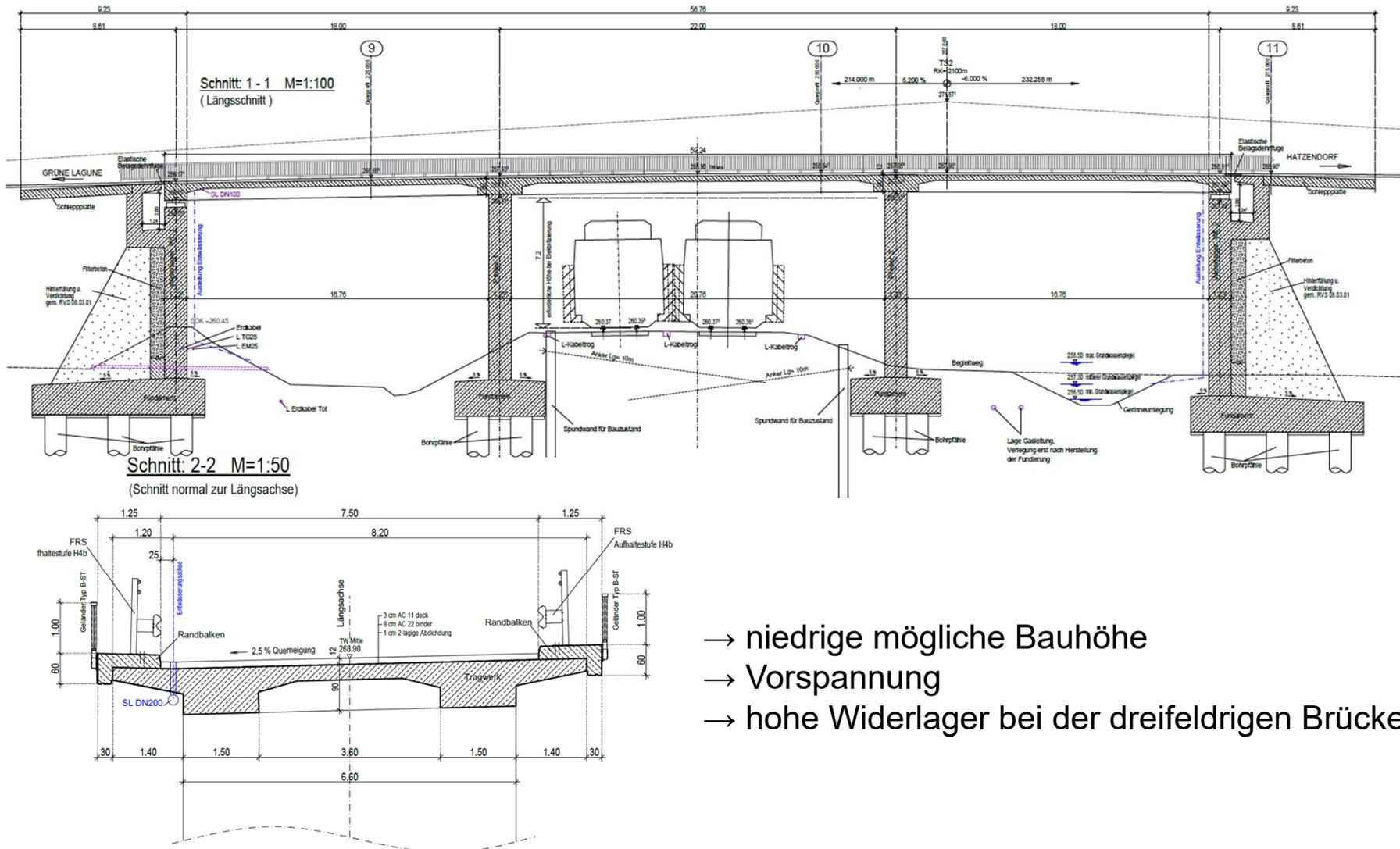


# Planung - Baugrund

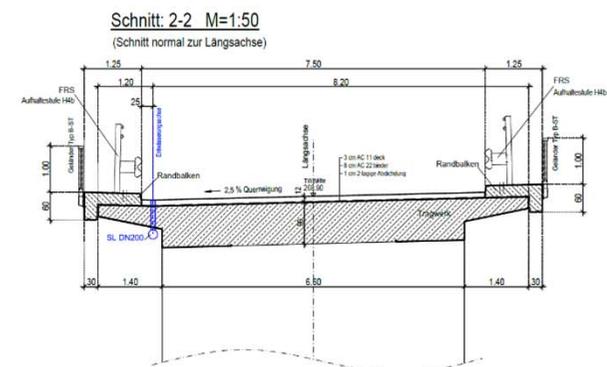
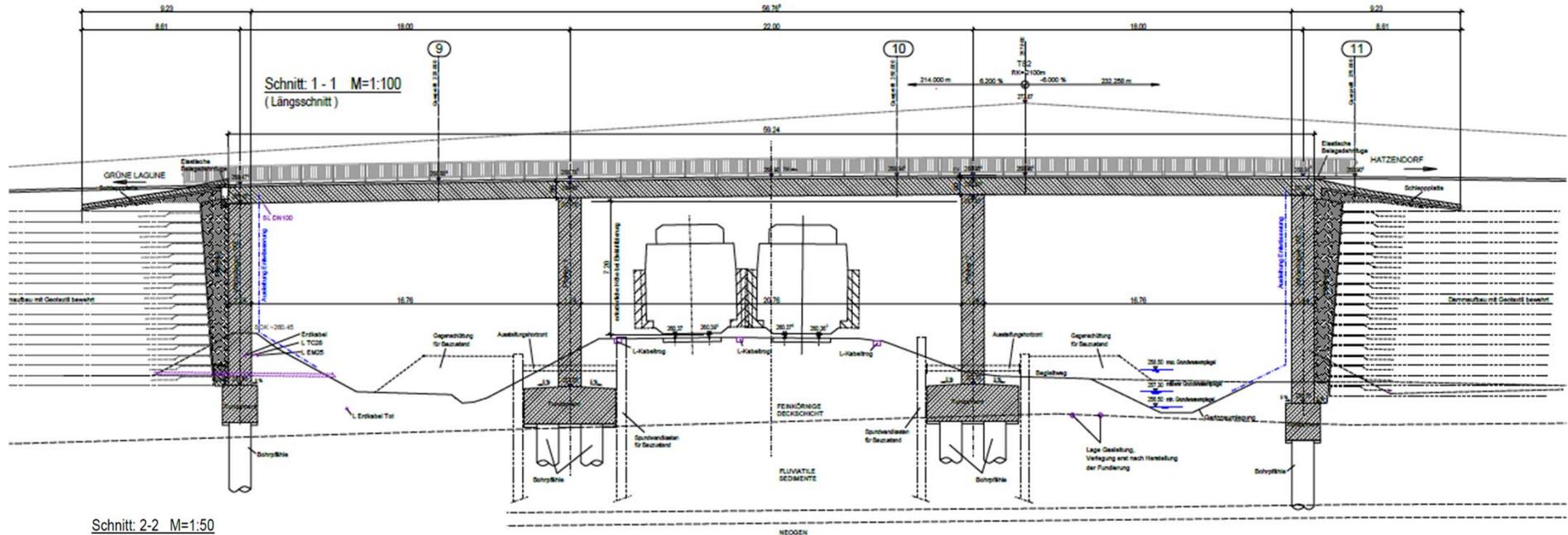
- Oberboden, feinkörnige Deckschicht: Schluff mit wechselndem Sandanteil
- Fluviale Sedimente ab ca. 2 - 4m u. GOK
- Neogen ab ca. 7 – 8m u. GOK
- Grundwasser: mittl. GWSp ca. 1,2m u. GOK, höchster GWSp über GOK



# Planung - 1. Entwurf: dreifeldriges vorgespanntes semiintegrales Tragwerk

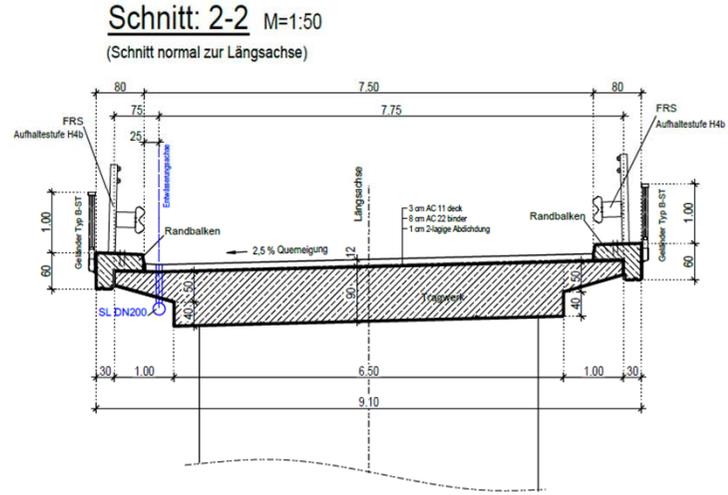
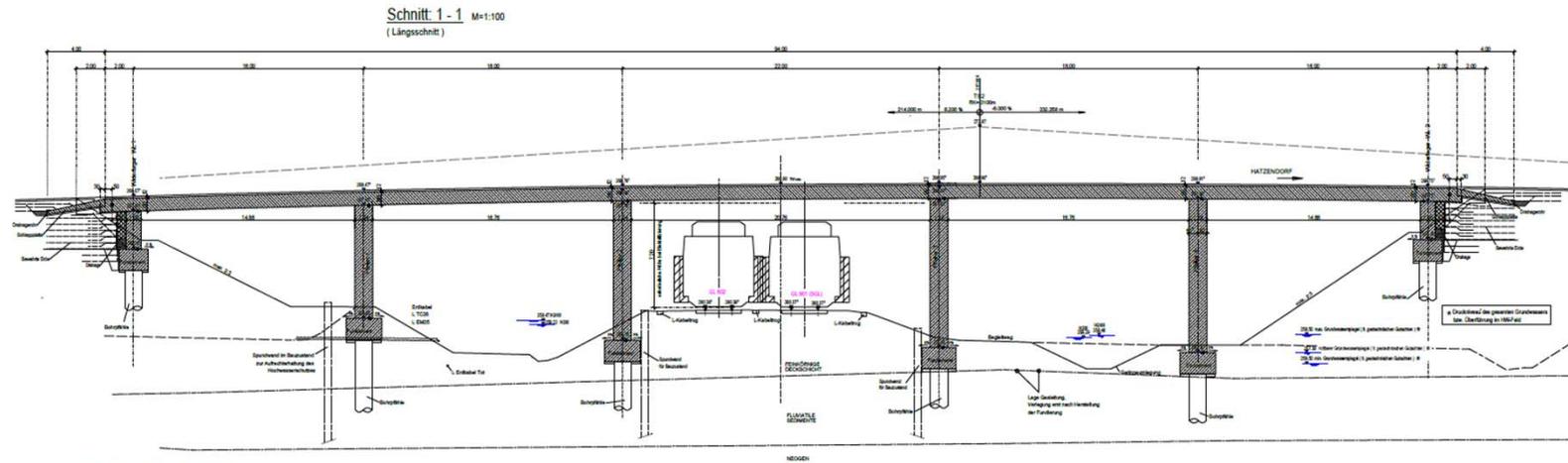


# Planung - 2. Entwurf: dreifeldriges voll-integrales Tragwerk



- ✓ Entfall der Lager
- Vorspannung
- Hohe Widerlager

# Planung - 3. Entwurf: fünffeldriges voll-integrales, vorgespanntes Tragwerk



- Vorspannung
- ✓ vereinfachte Flügel – Widerlagersituation
- ✓ Gesamtkosteneinsparung

# Ausführungsvariante, Grundlagen – RVS 15.02.12

**Brücken  
Entwurf und Planung  
Planungsgrundlagen**

Blatt 0.0

---

## **BEMESSUNG UND AUSFÜHRUNG VON INTEGRALEN BRÜCKEN**

---

**RVS 15.02.12**

*Bridges  
Planning and Design  
Planning Basics  
Design and Construction of Integral Bridges*

---

**Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, GZ. BMVIT-300.041/0013-IV/IVVS-ALG/2018  
Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr**

### Verbindlicherklärung

Wien, am 4. April 2018

Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr hat im Zusammenwirken mit Fachleuten des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, der ASFINAG, der Bundesländer, der Wissenschaft und der Wirtschaft die Richtlinie

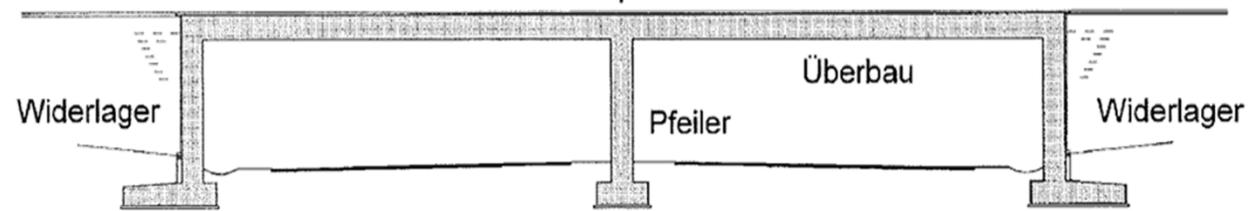
RVS 15.02.12: Brücken  
1. April 2018 Entwurf und Planung  
Planungsgrundlagen  
Bemessung und Ausführung von Integralen Brücken

für die Anwendung im Bereich des Straßen- und Verkehrswesens ausgearbeitet.

Richtlinien sind Handlungsvorschriften mit bindendem Charakter und stellen den Stand der Technik für einen definierten Anwendungsbereich dar. Sie beruhen auf gesetzlichen, normativen und weiteren aktuellen technischen Regeln und geben einen grundsätzlich erprobten Standard wieder. Sie werden vom Vorstand der FSV beschlossen und zur Anwendung empfohlen.

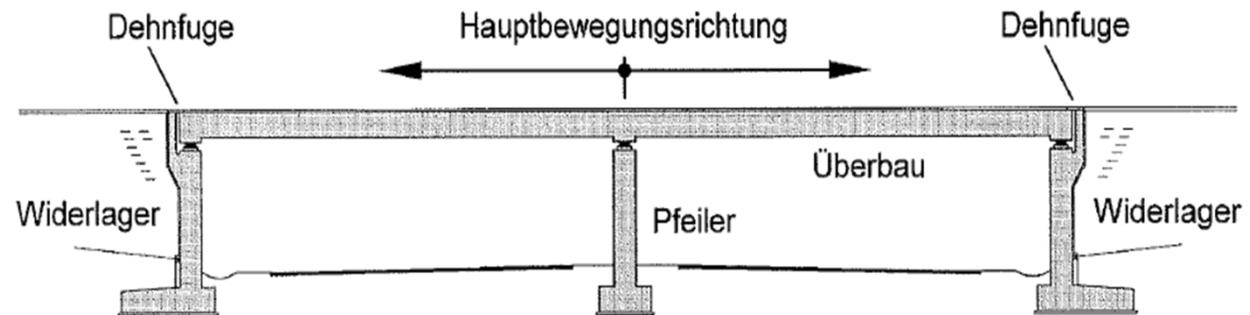
### Brücke, integrale:

Brücke mit monolithischem Verbund zwischen Überbau- und Unterbau in allen Bauwerksachsen. Sie weist über die gesamte Bauwerkslänge weder Lager noch Dehnfugen auf. Bedeutungsgleich gelten die Begriffe „fugen- und lagerlos“ sowie auch „monolithisch“. Bewehrte Betongelenke werden als monolithische Verbindungen betrachtet.



### Brücke, konventionelle:

Brücken mit konsequenter Trennung zwischen Über- und Unterbau. Für die konstruktive Ausbildung sind Verschleißbauteile wie Lager und Fahrbahnübergänge oder Dehnfugen erforderlich.

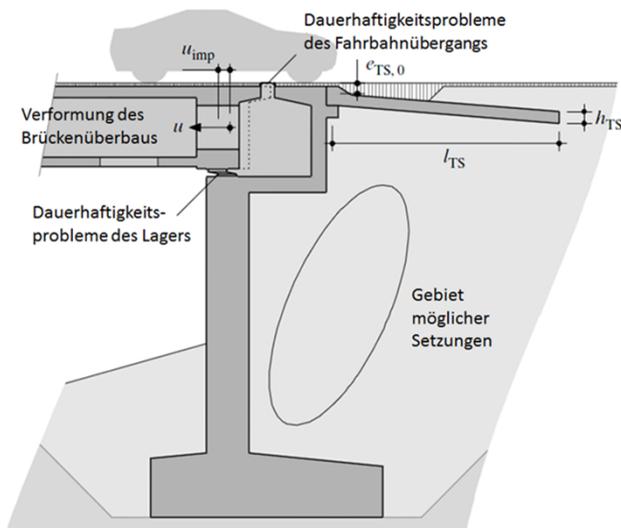


Quellen: RVS 15.02.12 & TU-Graz

# Ausführungsvariante, Grundlagen – RVS 15.02.12

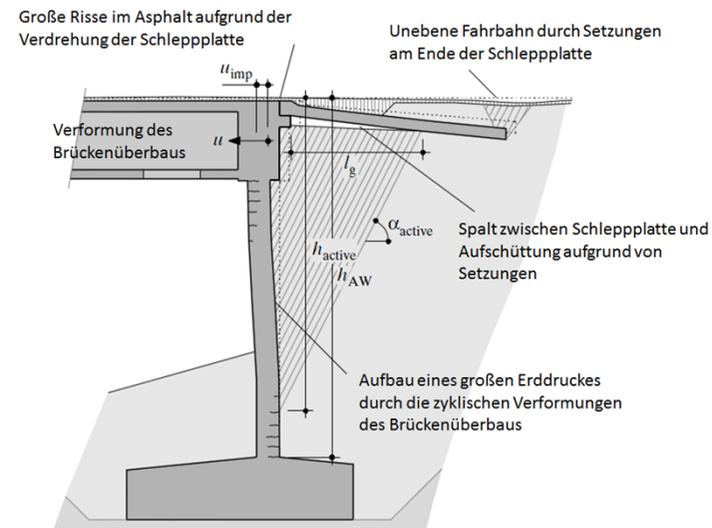
## Tragverhalten:

- wesentlich komplexer als bei konventionellen Brücken.
- Boden – Bauwerks – Wechselwirkung
- Zwangsbeanspruchung



Konventionelle Brücke

Quellen: RVS 15.02.12 & TU-Graz



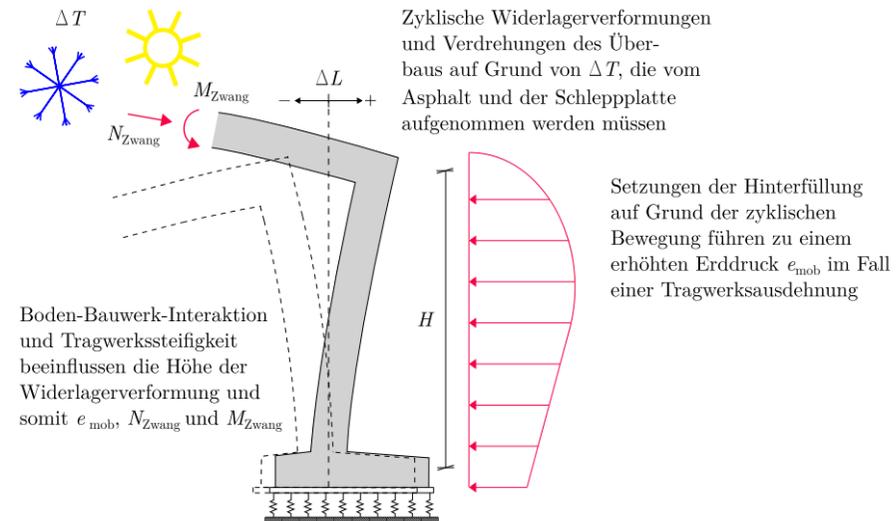
Integrale Brücke

### Überbau - Querschnittsgestaltung:

- ✓ Plattenquerschnitt
- ✓ Krümmung im Grund- und Aufriss
- Schiefer Überbau

### Unterbau - Querschnittsgestaltung:

- Gründung
- Widerlager
- Pfeiler und Stützen



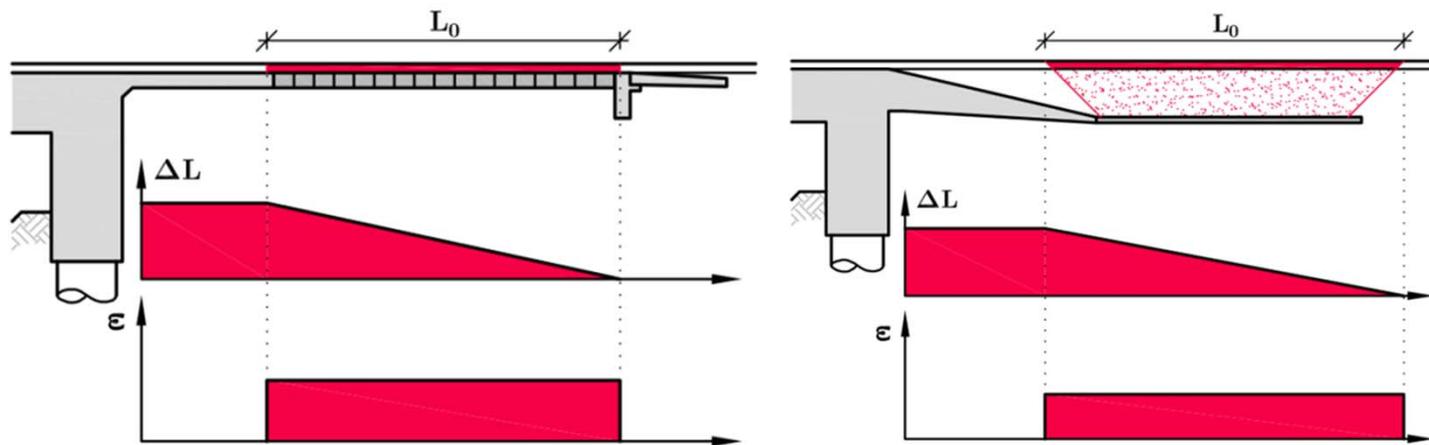
### Bedeutung für die Planung:

- Reduzierung der Zwangsbeanspruchungen
- Reduzierung bleibender Verformungen WL-Bereich
- Vermeiden von Rissen im Straßenbelag

Quellen: RVS 15.02.12 & TU-Graz

### Schleppplatte und Belagsübergang:

- ✓ Ausgleich von Setzungen
- ✓ Ausgleich des Steifigkeitsunterschieds
- ✓ Fernhalten des anfallenden Wassers
- ✓ Abbau der auftretenden Längenänderungen des Überbaus



▪ „Ziehharmonika“

▪ Gummibeton

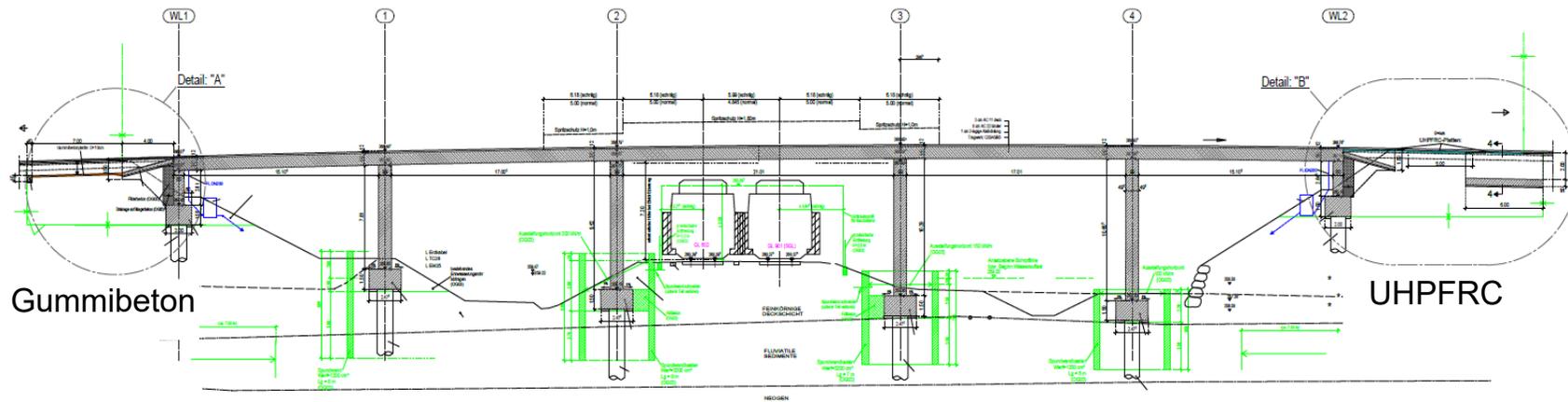
Quellen: RVS 15.02.12 & TU-Graz

## Ausführungsplanung

### Optimierungen durch die Berücksichtigung der RVS (vgl. Eurocode):

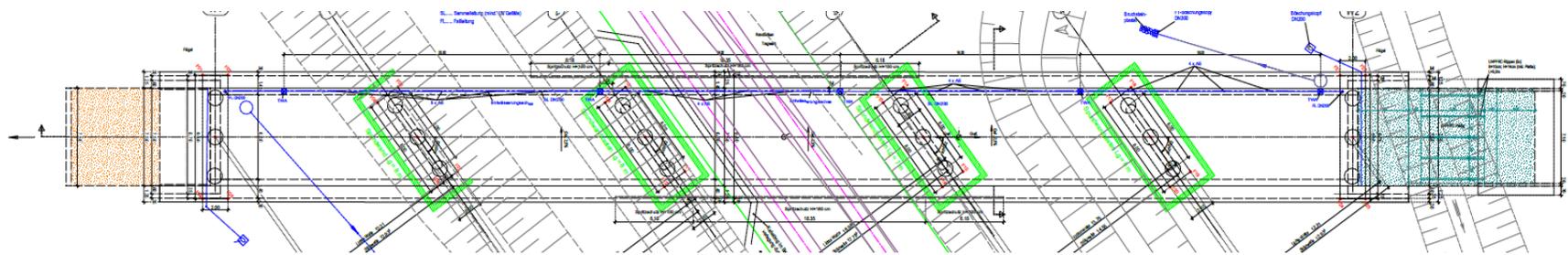
- Geänderte Temperaturansätze
- Geänderter Erddruck-Ansatz
- Durchführung einer Sensitivitätsanalyse mit der Bandbreite der Bodenkennwerte
- Steifigkeitsabminderung infolge Rissbildung (unter gewissen Rahmenbedingungen) auf 60% im SLS bzw. auf 40% im ULS

# Ausführungsplanung

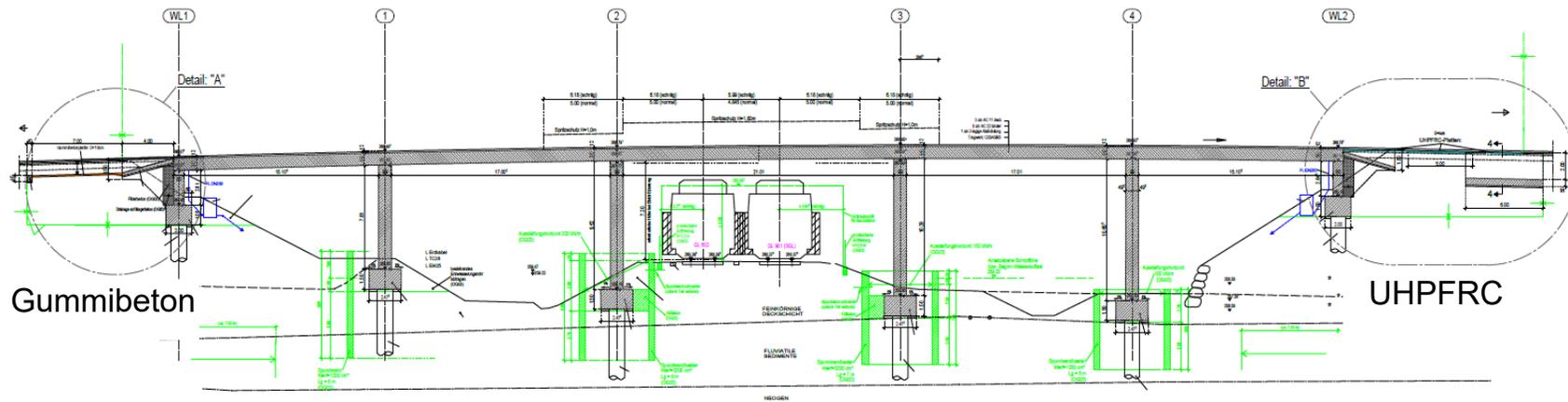


## Kenndaten:

- Stützweiten: 16 m + 18 m + 22 m + 18 m + 16 m, Gesamtlänge 90m
- Plattentragwerk
- Schlaff bewehrt



# Ausführungsplanung

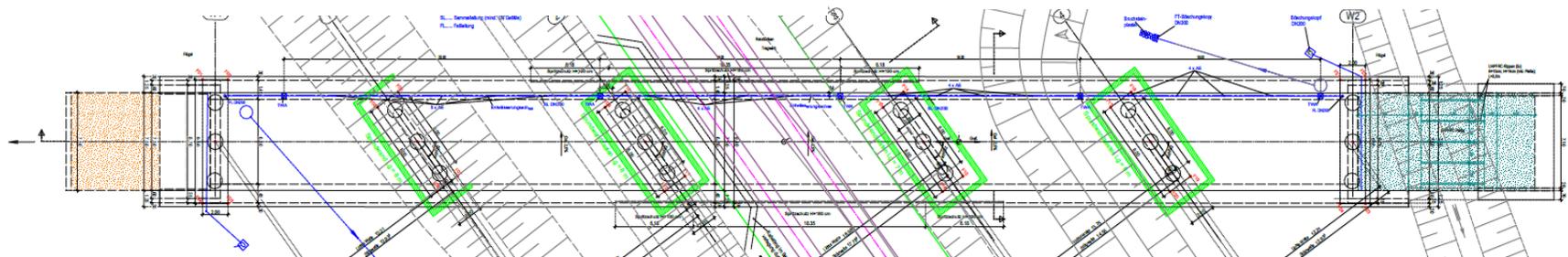


## Kenndaten - Gründung:

- 3 Bohrpfähle DM 120cm je Pfeiler bzw. Widerlager
- Pfahllängen 16,5 – 19,0 m

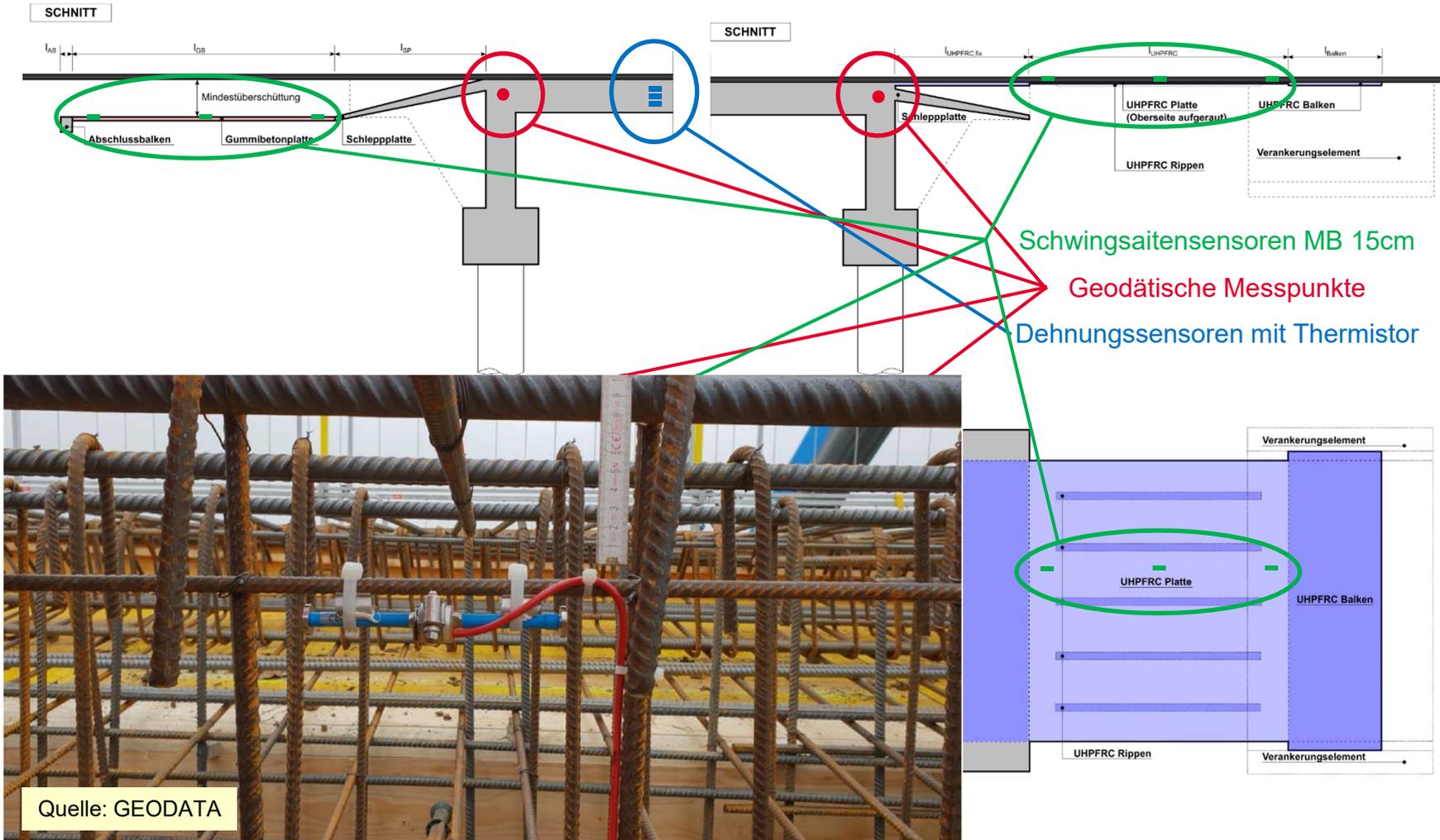
## Kenndaten - Fahrbahnübergänge:

- Gummibetonplatte l = 7,0 m
- UHPFRC l = 14,0 m





# Ausführungsplanung - Messtechnik



## Ausführungsplanung - Bauzeitenplan

- Baubeginn Gesamtbaulos: 16.04.2018
- Bau Brückentragwerk: 13.08.2018 – 14.06.2019
- Baufertigstellung Lückenschluss gesamt: 31.10.2019

# Innovative Entwicklungen im Integralbrückenbau anhand des Beispiels Fehring Brunn

**\*Fahrbahnübergangskonstruktion = ein verborgener aber nicht zu unterschätzender Bauteil (Aufwand bei Prüfung und Tausch -> Erhaltungskosten)**

**\*Erhält besonderes Gewicht bei Integralen Brücken**

**\*Von der Idee Bewegungen aufzunehmen bzw. Dehnwege abzubauen übers Modell bis hin zur Realisierung ist ein weiter Weg; bei jedem Schritt entstehen Fragen, deren Beantwortung, immer auf das Ziel gerichtet, gegeben werden müssen.**

# Fahrbahnübergangskonstruktion (FÜK) Lückenschluss L207

- erste Fragen: wie sieht der Bauteil aus, welche Betonsorten werden verwendet -> damit einhergehend welche Einbauweise, Verarbeitbarkeit, Verdichtungsmethode und Nachbehandlung des Betons sind erforderlich

# Gummibeton

- Platte aus Gummibeton (10 cm dick). Die Gummibetonplatte ist im Längs- und Quergefälle (parallel zur Fahrbahnoberkante) einzubauen.

Folgende Mindestanforderungen sind zu erfüllen:

- Ausbreitmaß 42-48 cm (F3)
- Char. Druckfestigkeit nach 28  $f_{c,cyl.,m} \geq 0,5 \text{ N/mm}^2$  (d/h = 100/100mm)
- Elastizitätsmodul  $E_c < 400 \text{ N/mm}^2$

# UHPFRC (Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete)

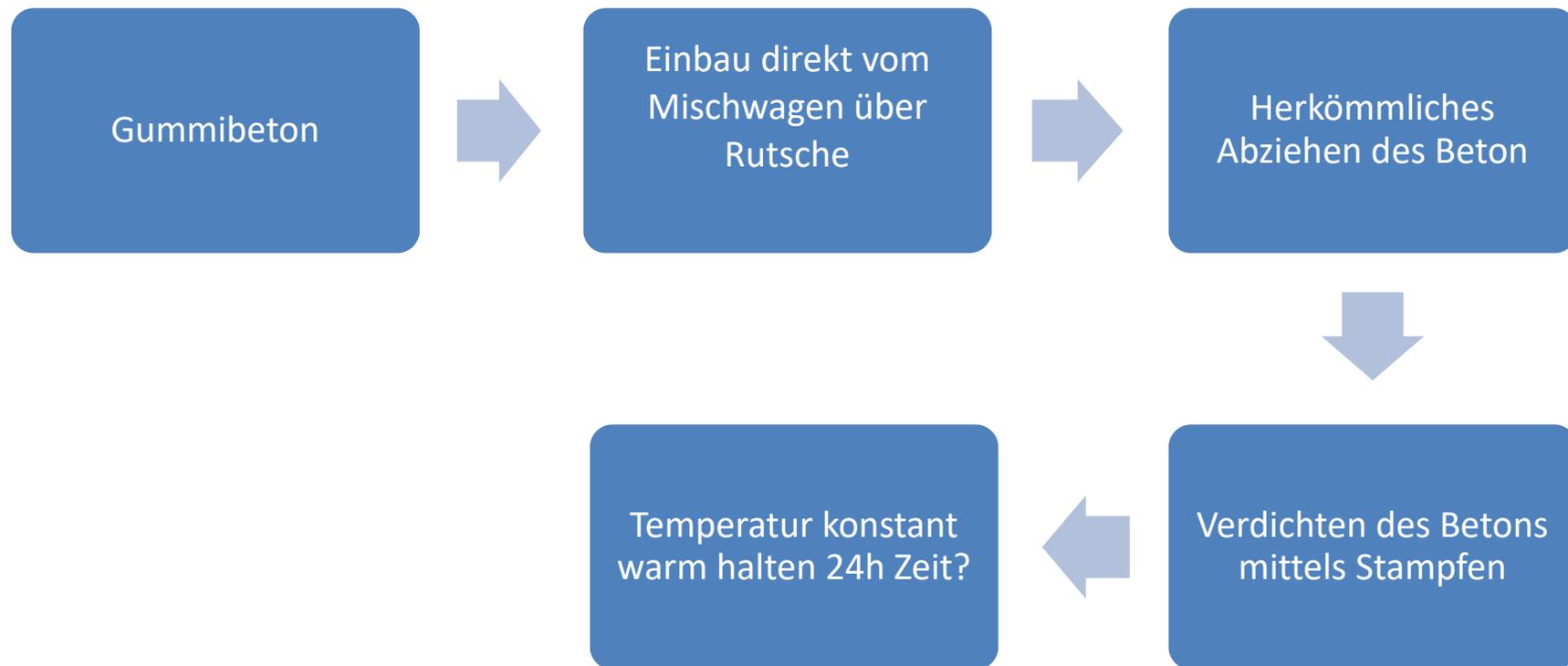
- Platte aus UHPFRC (Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete) C120/135/B7/RS/GK05, Stärke 7cm bzw. 4cm mit Rippen 10x10 cm (exkl. Plattenstärke). Die UHPFRC-Platte ist im Längs- und Quergefälle (parallel zur Fahrbahnoberkante) einzubauen.

# UHPFRC (Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete)

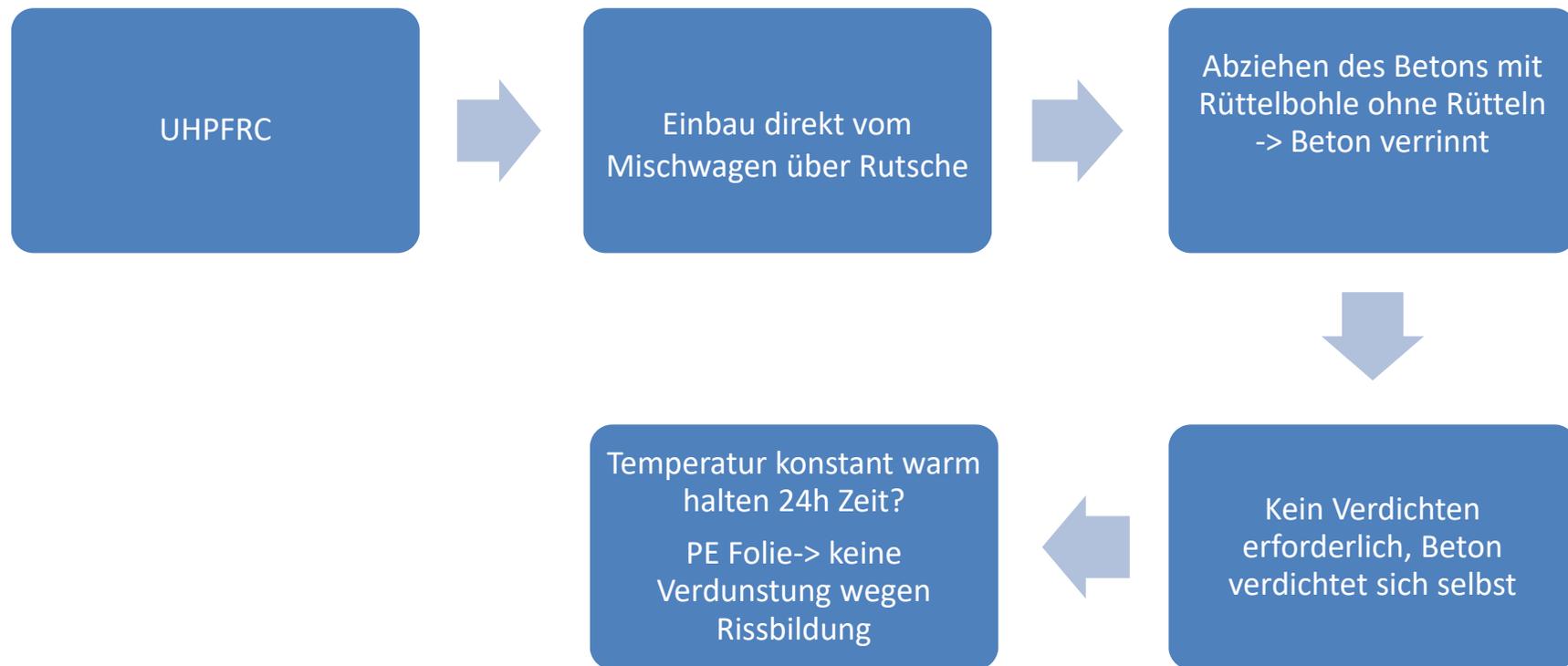
Folgende Mindestanforderungen sind zu erfüllen:

- Ausbreitmaß 47 - 50 cm
- Charak. zentrische Matrixzugfestigkeit  $f_{ct,el} \leq 6 \text{ N/mm}^2$
- Charak. zentrische Nachrisszugfestigkeit  $f_{ct,r} \geq 3 \text{ N/mm}^2$
- Schwindmaß ab 1 Tag nach Herstellung  $< 0,4 \text{ Promille}$
- darunter eine 2-lagigen PE-Folie (je 0,3 mm dick, Reißfestigkeit mind.  $15 \text{ N/mm}^2$ , Reißdehnung mind. 250%, Überlappung mind. 10 cm)

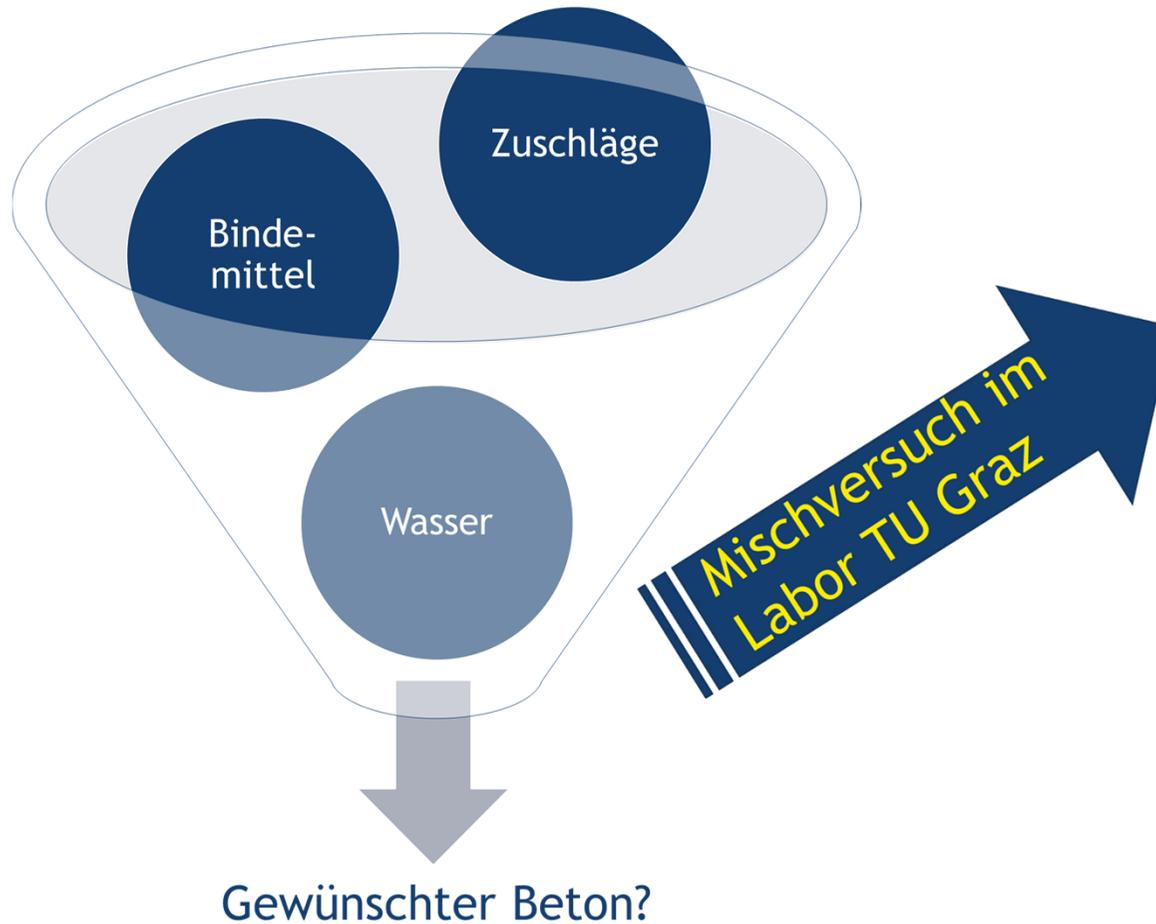
# Gummibeton 10 cm



# UHPFRC 7 cm



# Herstellung der Betone im Mischwerk



-> Rezepturen wurden angepasst

-> Verhalten der Betone konnte erstmals beobachtet werden

-> Verhalten sich die Betone im Bauteil genauso wie im Labor ?

# Herstellung der Testplatten mit den Betonen

->Gummibeton:

-> weder bei der Verarbeitung des Betons noch nach der Fertigstellung der Platte ist Unvorhergesehenes aufgetreten



# Herstellung der Testplatten mit den Be

-> UHPFRC:

-> bei de



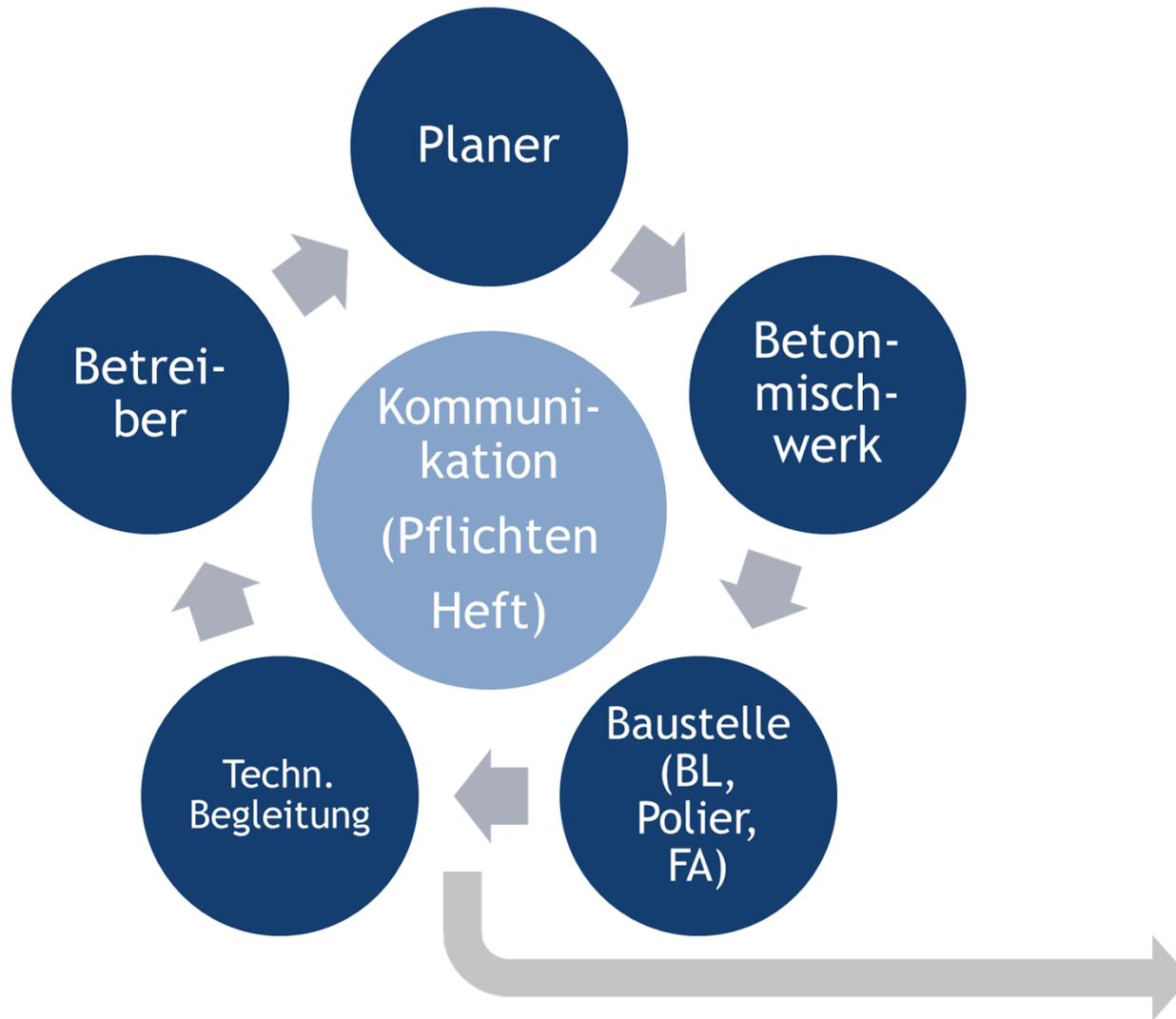
Mischversuch im  
Mischwerk

Herstellung einer neuen Testplatte

# Fahrbahnübergangskonstruktion (FÜK) Lückenschluss L207

- zweite Frage: wie sehen die Randbedingungen der FÜK aus -> Anbindung an das Tragwerk, Flügel, Aufbau über der FÜK (ungeb. und geb. TS oder geb. TS)
- damit einhergehend dritte Frage: Wie funktionieren die FÜK? einmal eine Folie und Querrippen (10cm\*10cm) darunter einmal kein besonderer Aufbau; einmal faserbewehrter Beton mit GFK Bewehrung (UHPFRC) und einmal nur GFK Bewehrung (Gummibeton)

# Mittel zur Zielerreichung

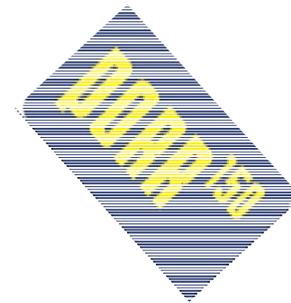
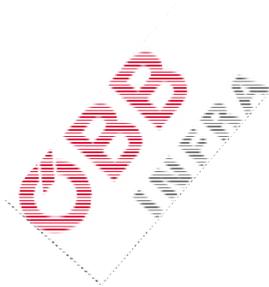


-> abgestimmte, dem Ziel entsprechende Rezepturen

-> Herstellbarkeit und Verarbeitbarkeit gegeben

-> Randbedingungen abgestimmt

-> Monitoring durch den Betreiber bzw. techn. Begleitung



Danke!

