



InfraGO

Ultrahochfester Faserverbundbaustoff (UHFB)

Grundlagen, Möglichkeiten und Perspektiven

01.12.2025

| Bauwerke instand setzen – heute und morgen
| Informations-Seminar der LGGHuT



InfraGO

Inhalt:

Teil 1 Technische Eigenschaften

Teil 2 Bemessung und Planung

Teil 3 Praxisbeispiel RB Südost (Netz Dresden)

Teil 4 Ausblick und Umgang



DB InfraGO

Teil 1: Technische Eigenschaften

Ausgangssituation für den Einsatz von UHFB:

Überschüttungshöhe von Gewölbebrücken zu gering = Abbruch???

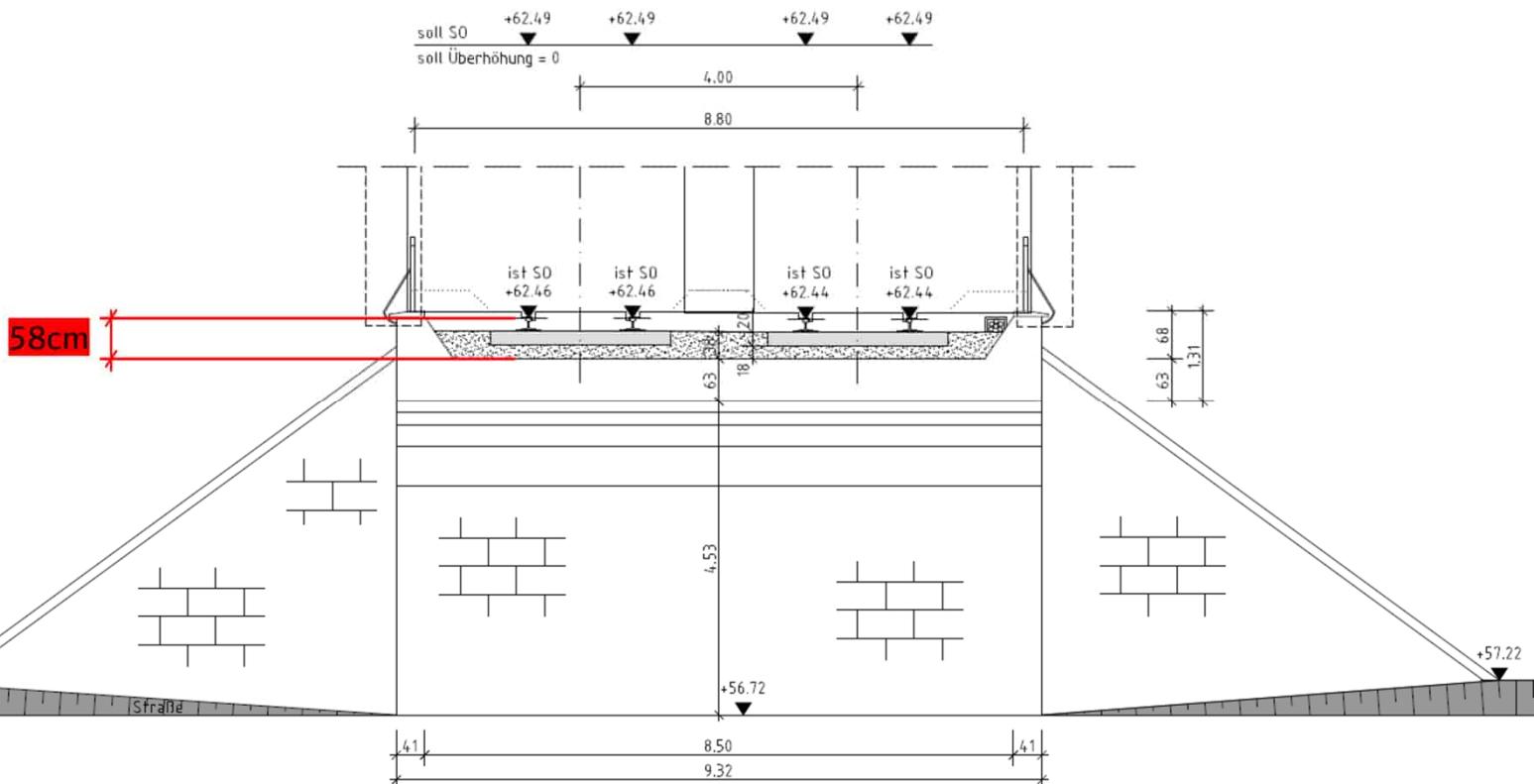


Quelle: MKP



Quelle: Pelka

Ausgangssituation für den Einsatz von UHFB: Überschüttungshöhe von Gewölbebrücken zu gering = Abbruch???



Bedingungen &
Anforderungen

- Ehemaliges HA+ Netz
- Schutz- & Sicherheitsraum anpassen
- Krit.-Überschüttungs-Höhe
- Denkmalschutz
- Klassische Methoden Stb.-Fahrbahnplatte bzw. Abdichtung n. RIL 804.6101 nicht möglich (Geom. & Zeit)

Quelle: MKP

Ausgangssituation für den Einsatz von UHFB:

Inspiration von den Schweizern –

Berichte vom Wipkinger Viadukt (Stand: Oktober 2021)



Quelle: SBB

«Veredeln» als Ingenieurkonzept in der Denkmalpflege

Weiternutzen :

- Monitoring-basierter Ermüdungsnachweis
- Messen statt «nachrechnen»

Weiterbauen :

- Ingenieurkonzepte, Kreativität, Innovationsfreude
- «Erweitern» mit hochleistungsfähigen Baustoffen

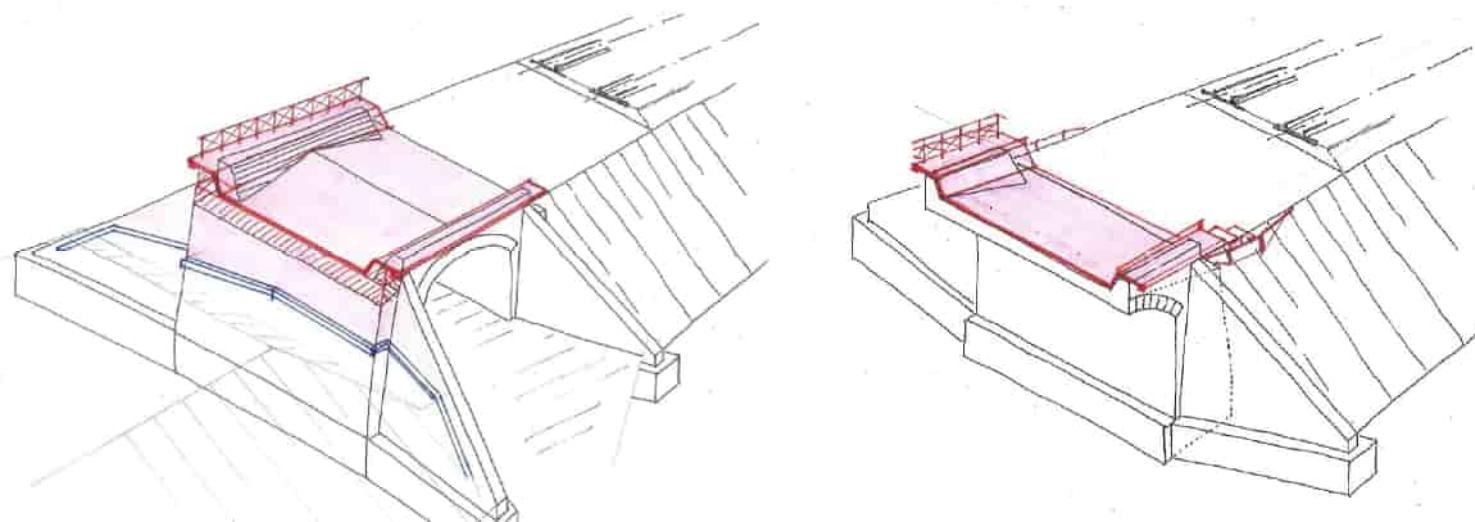
➔ «sanft» (rücksichtsvoll), diskret und baukostengünstig

➔ Ressourcen-schonend, nachhaltig

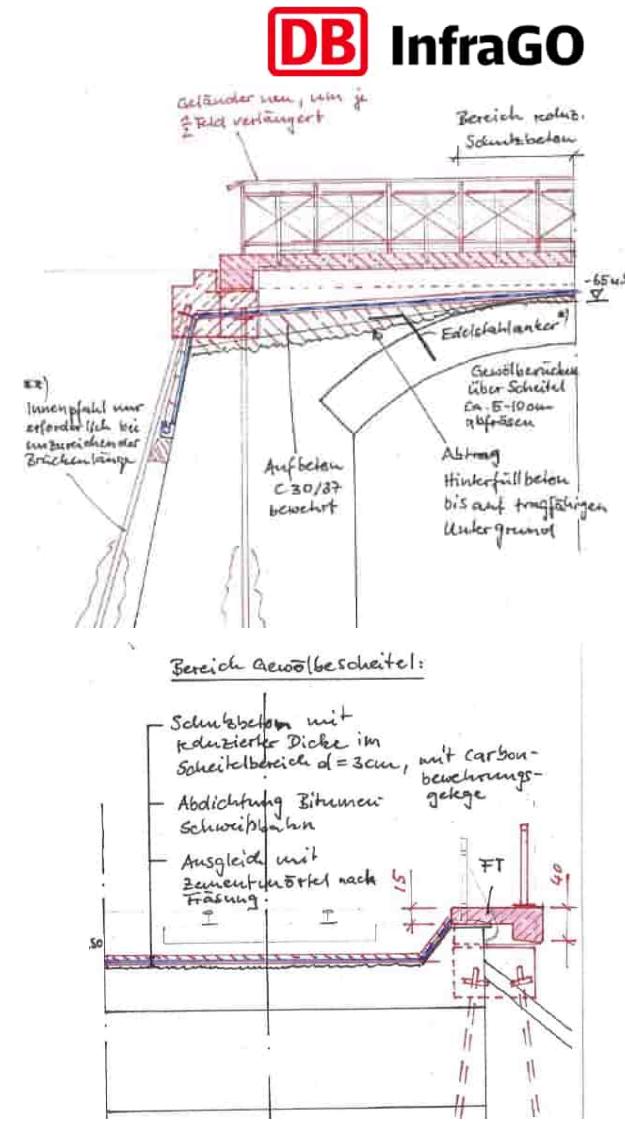
Quelle: Prof. Brühwiler

Ausgangssituation für den Einsatz von UHFB:

Inspiration von den Schweizern – Berichte vom Wipkinger Viadukt (Stand: Oktober 2021)



Quelle: Handskizzen Prof. Marx 2021



Was ist überhaupt UHFB: Grundlage der Werkstoffeigenschaften



UHFB-Premix: Feststoff mit Kurzfasern vor Zugabe von Wasser und Fließmittel
(Foto: MKP/Kottmeier)



Quelle: ASTRA 82022 – 2023V1.01

➤ Einsatz: Instandhaltung und (Neubau)

Die Komponenten:

- Zement gebundene Matrix
- Kombination aus schlanken Kurzfasern
- 15mm lang und 0,2mm dick
- Fasergehalt ($\geq 3,0$ Vol.-%)
- Geringer w/z-Wert (i.d.R 0,15)
- Hohe Packungsdichte

Was erreichen wir:

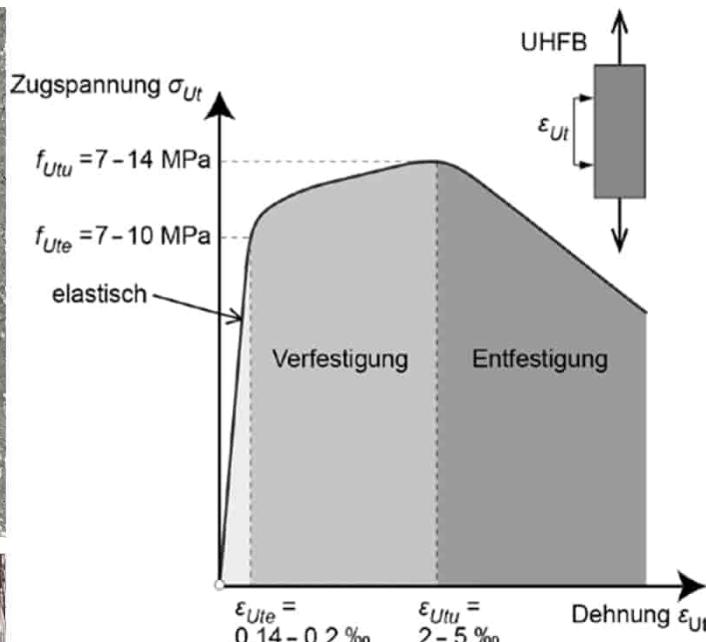
- Zugegeben Wasser geht in Zementhydratation auf (kein Trocknungsvorgang)
- Wasserdichtigkeit wird erzeugt
- Schnelle Erhärtungszeit
- Hoher Tragwiderstand dadurch schlanke Querschnitte möglich
- Selbstverdichtend
- E-Modul ca. 40% höher als bei Normalbeton
- Sehr hohe Zugefestigkeit über Feinheit der Fasern

Was ist überhaupt UHFB:

Grundlage der Werkstoffeigenschaften



Quelle: ASTRA 82022 – 2023V1.01



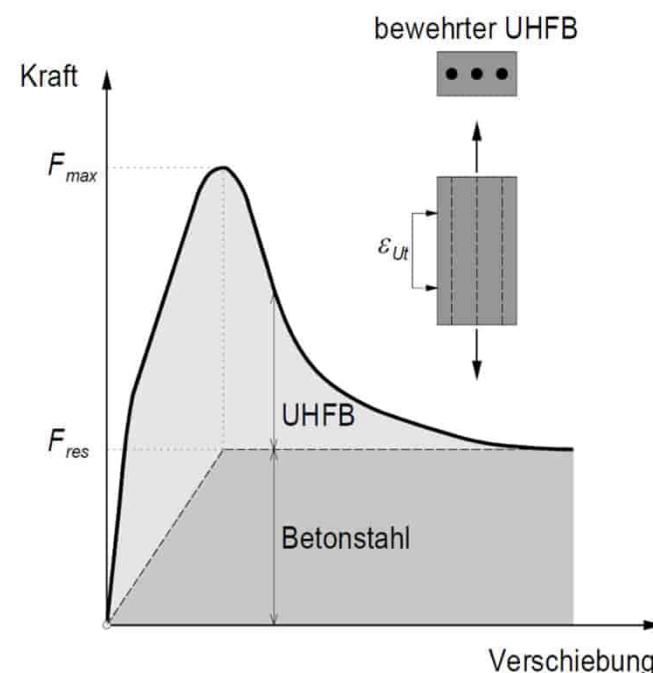
Quelle: EPFL (Prof. Brühwiler)

Zugtragverhalten von UHFB

- Elastisches Verhalten bis zu einer Grenzspannung
- Danach tritt Verfestigung ein bis die Zugfestigkeit erreicht ist
- Auslegungen der Klassifizierungen von den Sorten UO/UA/UB n. SIA 2052 ist den Zugfestigkeitseigenschaften zugeordnet – vgl. Stahlbau

Was ist überhaupt UHFB:

Grundlage der Werkstoffeigenschaften



Superposition des Zugverhaltens von UHFB

- Bewehrung im UHFB wird gezielt in Haupttragrichtung eingebaut
- Bewehrter UHFB bleibt im GZG homogen bei gleicher Steifigkeit
- Max. Tragwiderstand, wenn UHFB im Verfestigungsbereich und Stahlbewehrung zu fließen beginnt

Was ist überhaupt UHFB:

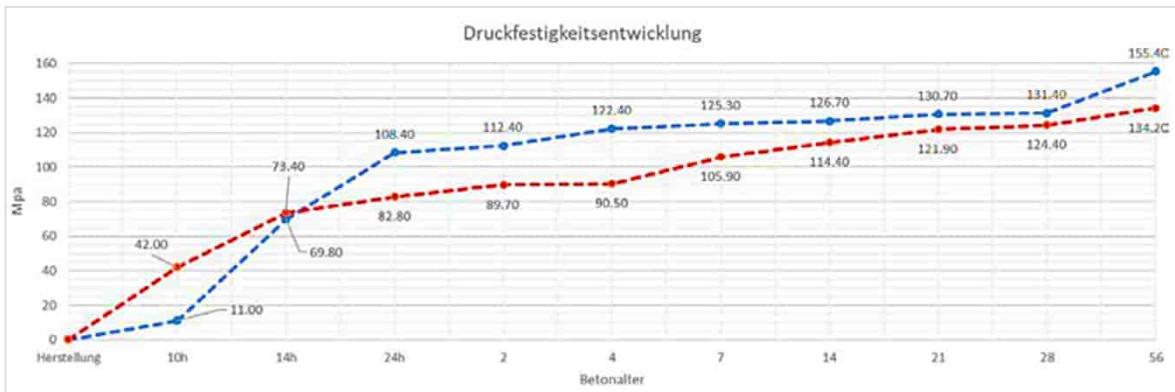
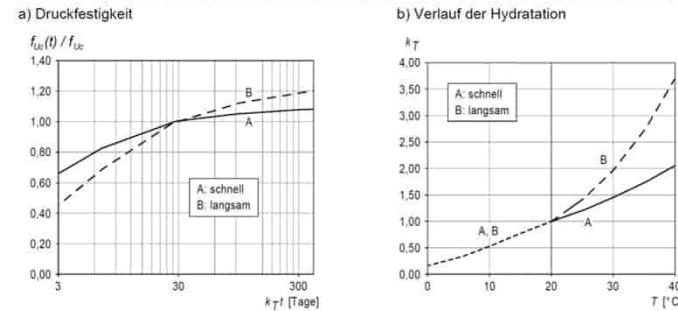
Grundlage der Werkstoffeigenschaften

Betreten nach 10 h:
 $f_{Uc,10h} = 11 \text{ N/mm}^2$

Beschottern nach 14 h:
 $f_{Uc,14h} = 70 \text{ N/mm}^2$

Befahren nach 24 h:
 $f_{Uc,24h} = 108 \text{ N/mm}^2$

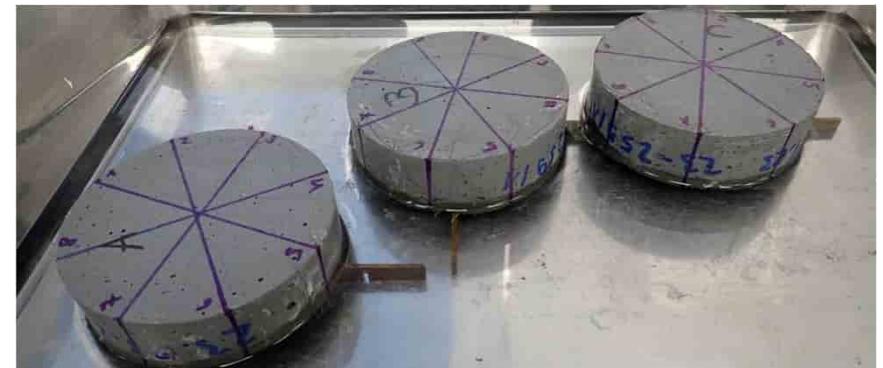
Zeitlicher Verlauf von Druckfestigkeit und Hydratation



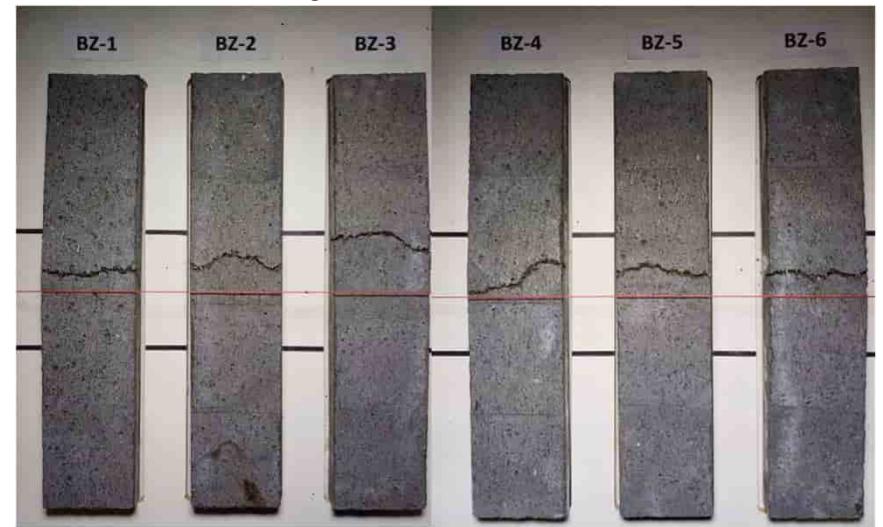
Quelle: Versuchsreihe E Tiergarten Demonstrator; KIBAG

Ohne Erhartungsbeschleuniger

Mit Erhartungsbeschleuniger



Quelle: Versuchsreihe E Tiergarten Demonstrator; KIBAG



Detail: Abdichtung mit UHFB:

Vergleich zu herkömmlichen Abdichtungen n. RIL 804.6101



1. Vorbehandlung



2. Haftgrund aufgebracht



3. Lage 1



4. Kappenfugenband



5. Lage 2

Trocknung
Konstruktionsbe-
ton bis
Aufbringung
Abdichtung und
Schutzbeton
28 Tage

Bsp. UHFB:
Befahrung in **1 – 7 Tagen**



Quelle: Prof. Brühwiler

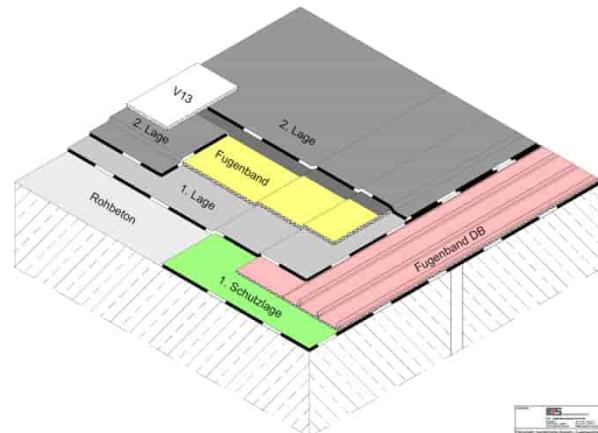
Zeitreduktion



Materialreduktion



Kostenreduktion



Quelle: Zeuke Bahnbau-Gruppe



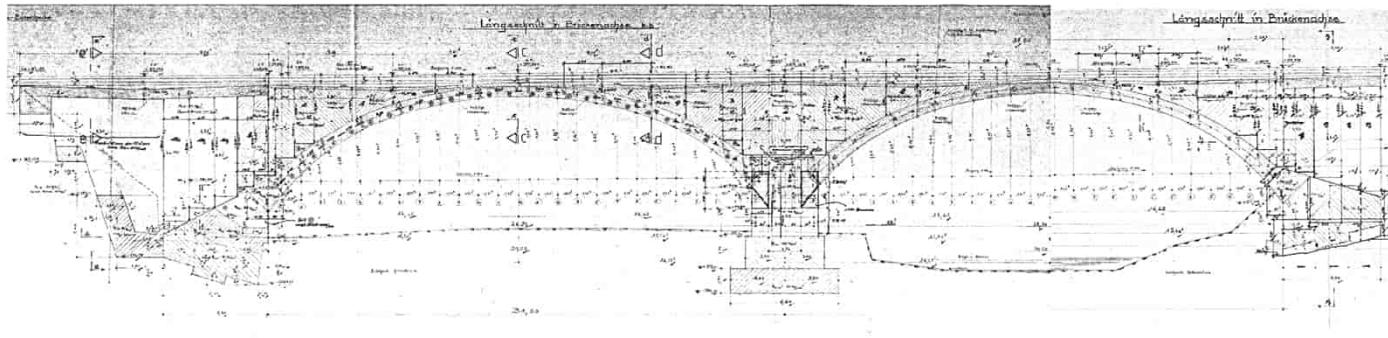
Quelle: Foto Pelka



DB InfraGO

Teil 2: Bemessung und Planung

EÜ Bärenhecke km 22,014 Strecke 6605



Bauwerk:

- Gesamtlänge: ca. 84 m
- Baujahr: 1938
- Eingleisig
- 2 Gewölbebögen aus Beton
 l_w ca. 29m
- Bogenstärke: 0,65 m – 1,30 m
- Bestandsunterlagen:
Keine Angabe über Bewehrung

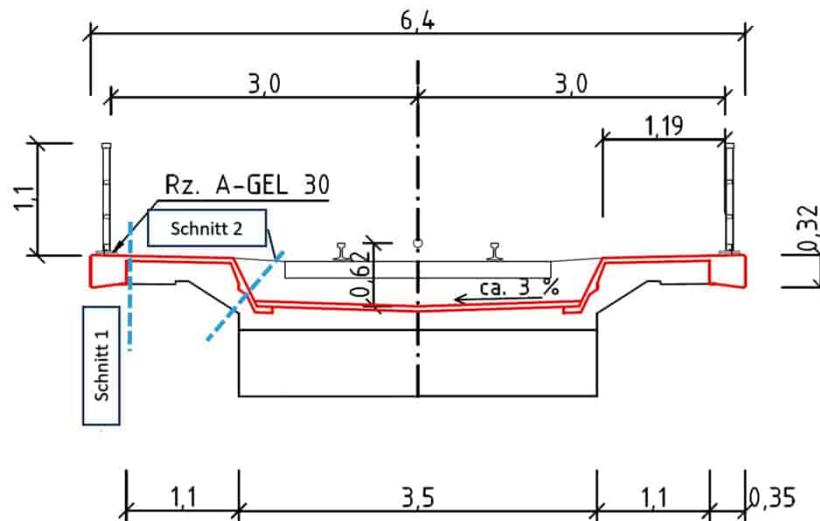
Aufgaben:

- 1) Instandsetzung Verbreiterung der Fahrbahnwanne
- 2) Abdichtung des Bauwerkes

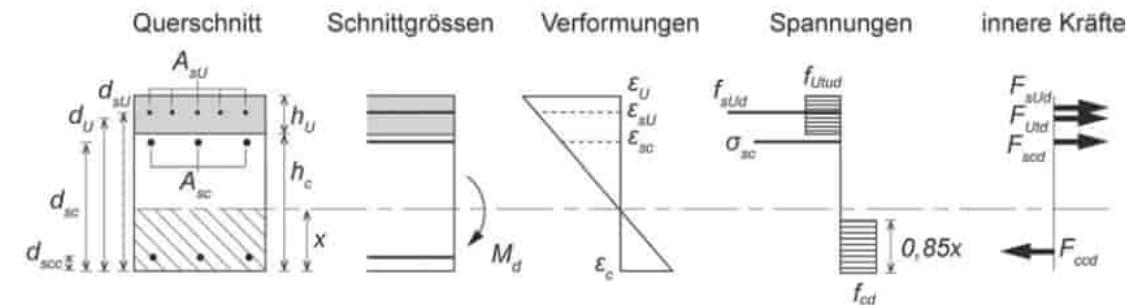
Quelle: Thomas Riedel, DB InfraGO AG

EÜ Bärenhecke km 22,014 Strecke 6605

1) Instandsetzung / Verbreiterung der Fahrbahnwanne



DB InfraGO AG | Ultrahochfester-Faserverbundbaustoff (UHFB) | Conrad Peilka, M.Sc.



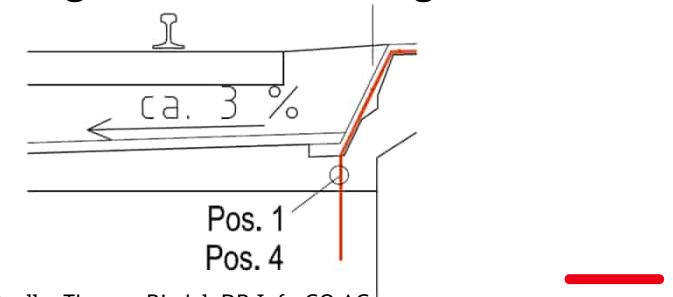
Randbedingungen:

- Keine Bewehrungspläne
- Verbreiterung des Kragarmes
- keine Eisenbahnverkehrslasten
- Betoneigenschaften durch Beprobung



Tragwirkung:

- Bemessung als Verbundquerschnitt
- Sicherstellung ausreichender Haftzugfestigkeit
- Anschluss an Bestand mit eingeklebter Bewehrung



Quelle: Thomas Riedel, DB InfraGO AG

EÜ Bärenhecke km 22,014 Strecke 6605

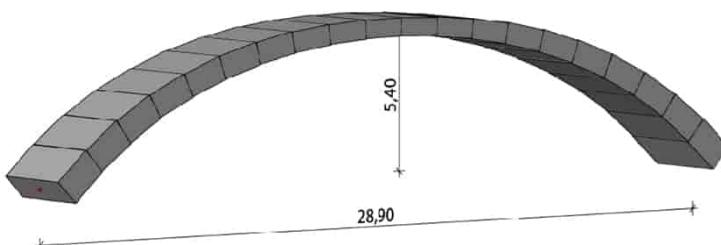
2) Abdichtung des Bauwerkes



Untersuchung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

- Nachrechnung Bestandsbauwerk nach Ril 805

→ Bestand ausreichend tragfähig für zukünftige Betriebsbelastung



- Keine verstärkende Wirkung im GZT für das Haupttragwerk durch UHFB

Quelle: Thomas Riedel, DB InfraGO AG

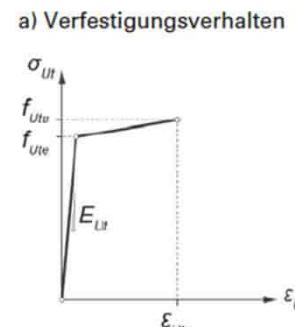
DB InfraGO AG | Ultrahochfester-Faserverbundbaustoff (UHFB) | Conrad Peilka, M.Sc.

Untersuchung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit(GZG)

- Nachweis der Dichtheit:

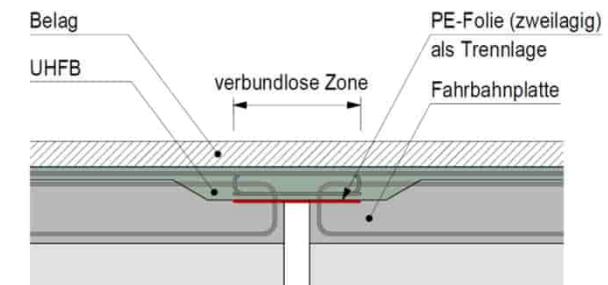
Fragestellung: 84 m Bauwerkslänge fugenlos ??

- Verhalten des UHFB unter Zugdehnung



Quelle: Astra

... ist Voraussetzung für fugenloses Bauen

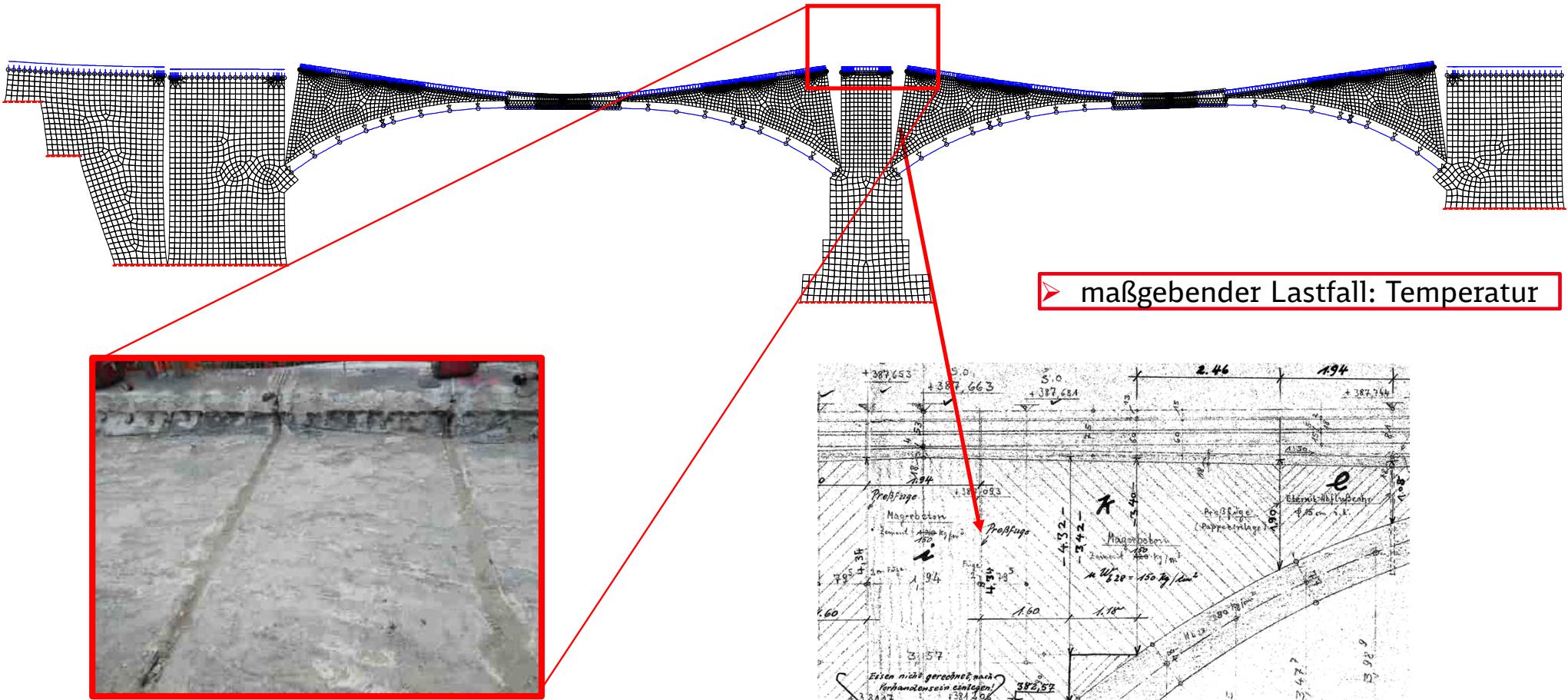


Quelle: Astra

EÜ Bärenhecke km 22,014 Strecke 6605

2) Abdichtung des Bauwerkes

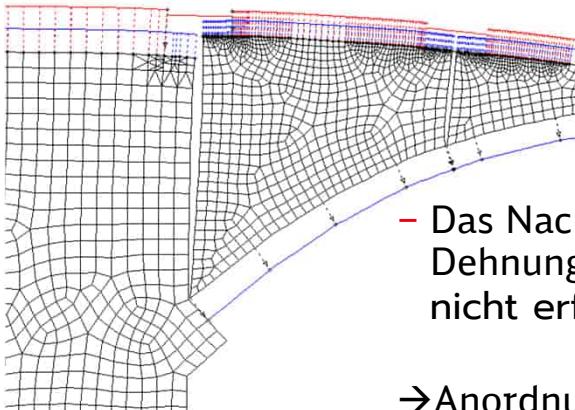
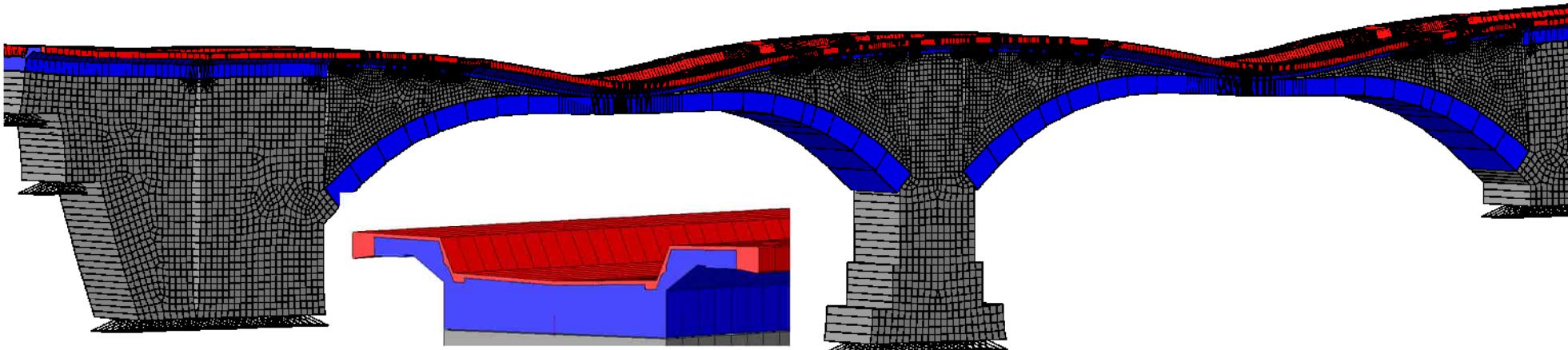
DB InfraGO



Quelle: Thomas Riedel, DB InfraGO AG

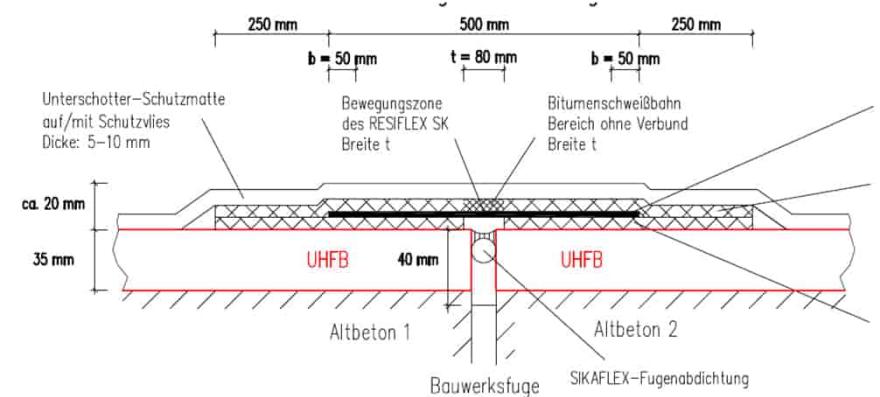
EÜ Bärenhecke km 22,014 Strecke 6605

2) Abdichtung des Bauwerkes



Das Nachweiskriterium
Dehnungsbegrenzung auf 0,1 % konnte
nicht erfüllt werden (n. SIA 2052)

→ Anordnung von Dehnfugen





Fazit

- UHFB eignet sich sehr gut zur bemessungswirksamen Verstärkung von bestehenden Betonbauteilen auch bei Unklarheiten über die vorhandene Bestandsbewehrung.
- Das Verschließen von Fugen erfordert sehr genaue Kenntnis über das tatsächliche Tragverhalten des Bauwerkes. Entsprechende umfangreiche Untersuchungen sollten im Vorfeld stattfinden (messwertgestützte Nachrechnung Stufe 4 Ril 805).



- Einbau von DFOSS – Sensoren zum nachträglichen Analysieren des Dehnungsverhaltens von UHFB und Gesamtbauwerk



DB InfraGO

Teil 3: Praxisbeispiel

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Bärenhecke Str. 6600



km: 17,066

Quelle: Google_Maps

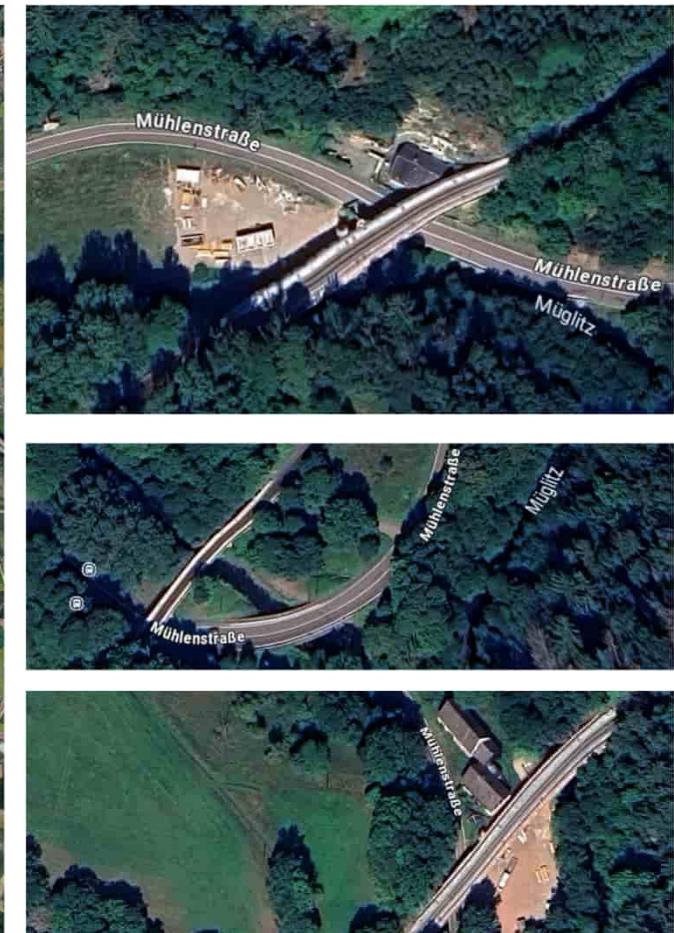
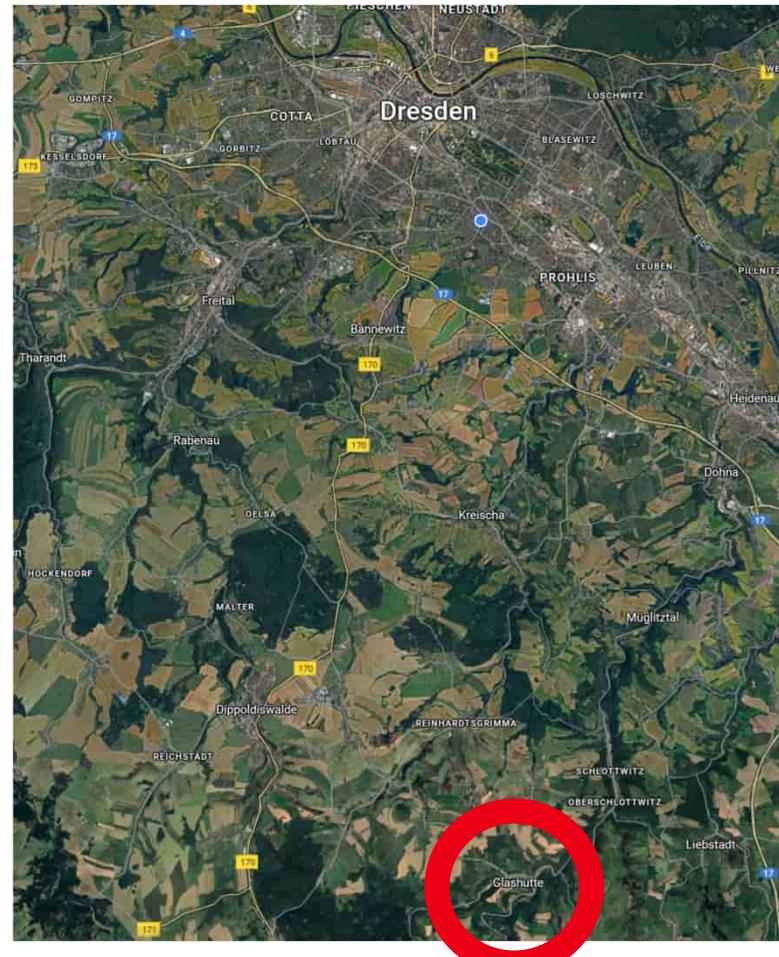


km: 21,113

Quelle: Google_Maps



km: 22,014



UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

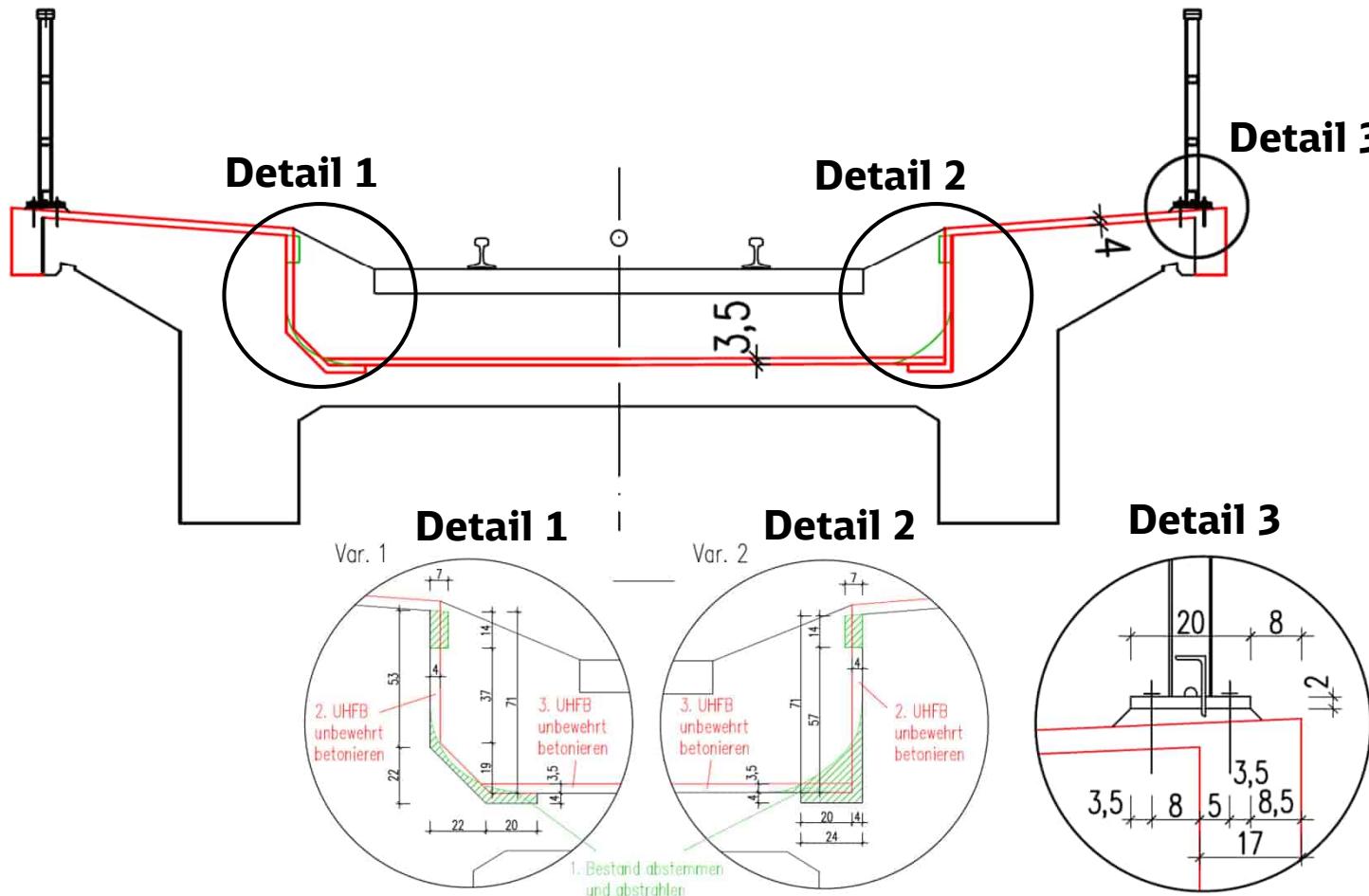
Vorher & Nachher



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

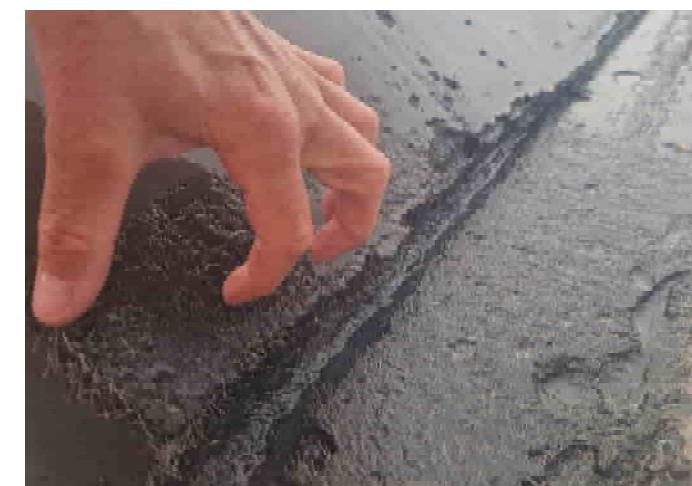
Querschnittsgestaltung



- Reprofilierung der vorhandenen Eisenbetonwanne
- Verbreiterung, um Schutzraum zu erweitern
- Details der Anschlussfuge aus dem horizontalen und vertikalen Bereich entscheidend
- Schalungsarbeiten für schnelle Ausführung des Frisch-UHFB von großer Bedeutung

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Demonstrator als Vorbereitung



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt

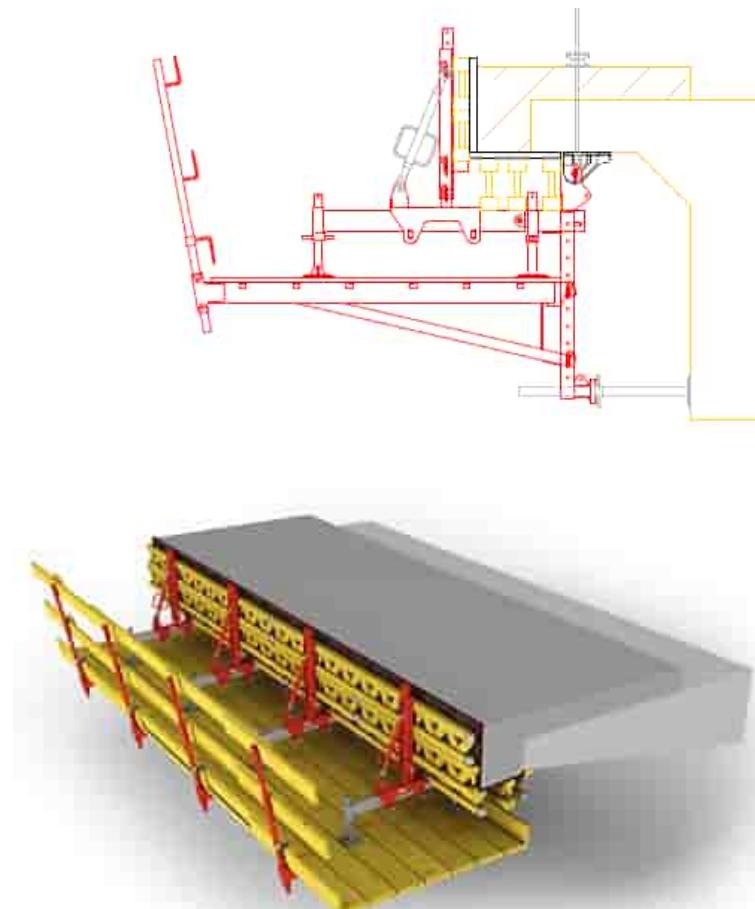
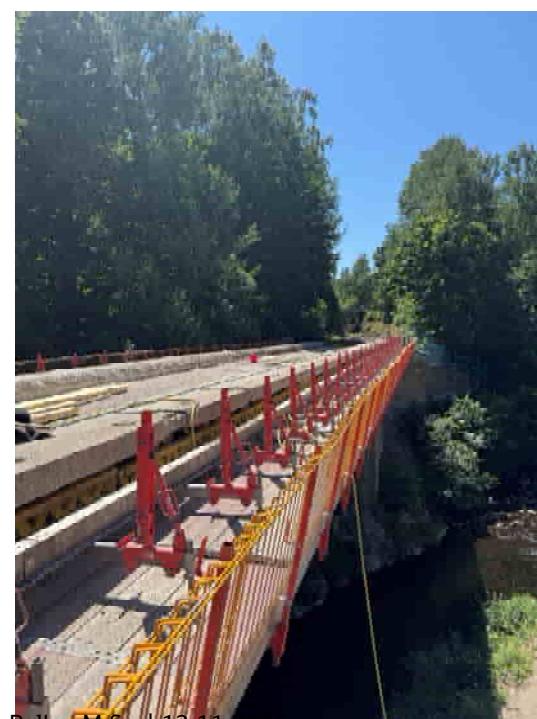
UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Das richtige Schalungsgerüst

DB InfraGO



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt



UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Notwendige Schalungsarbeiten



km: 22,014



km: 21,113



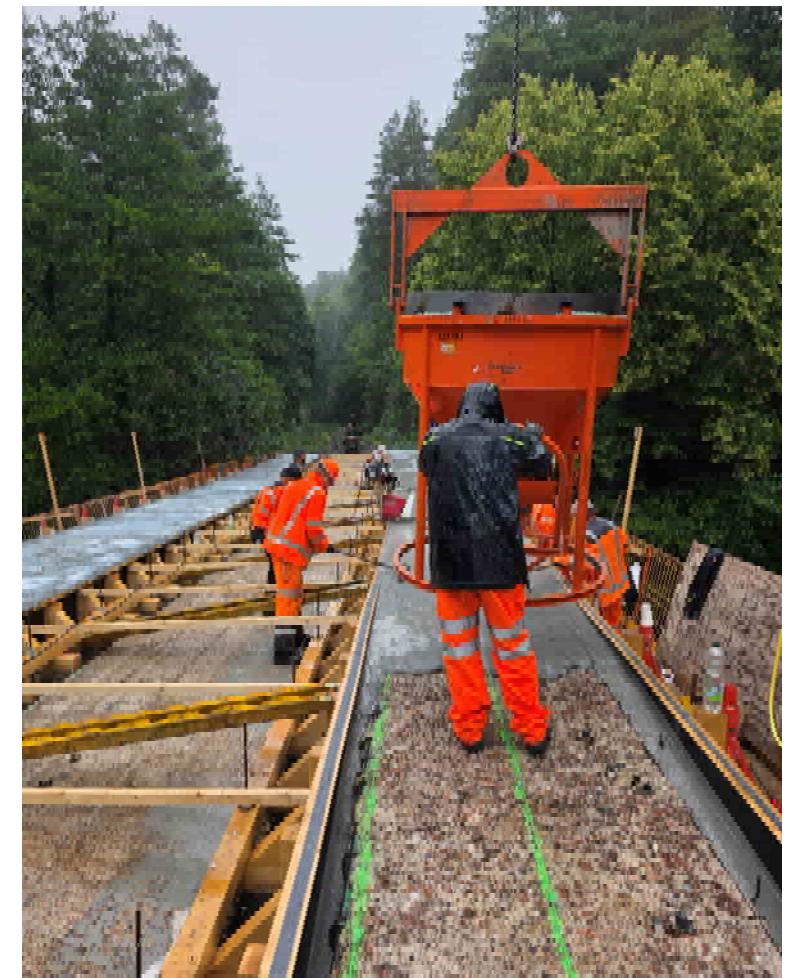
km: 17,066



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

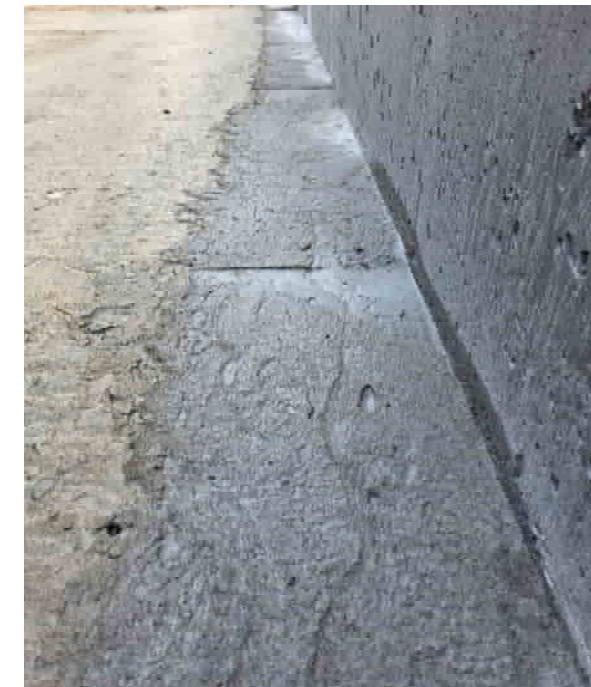
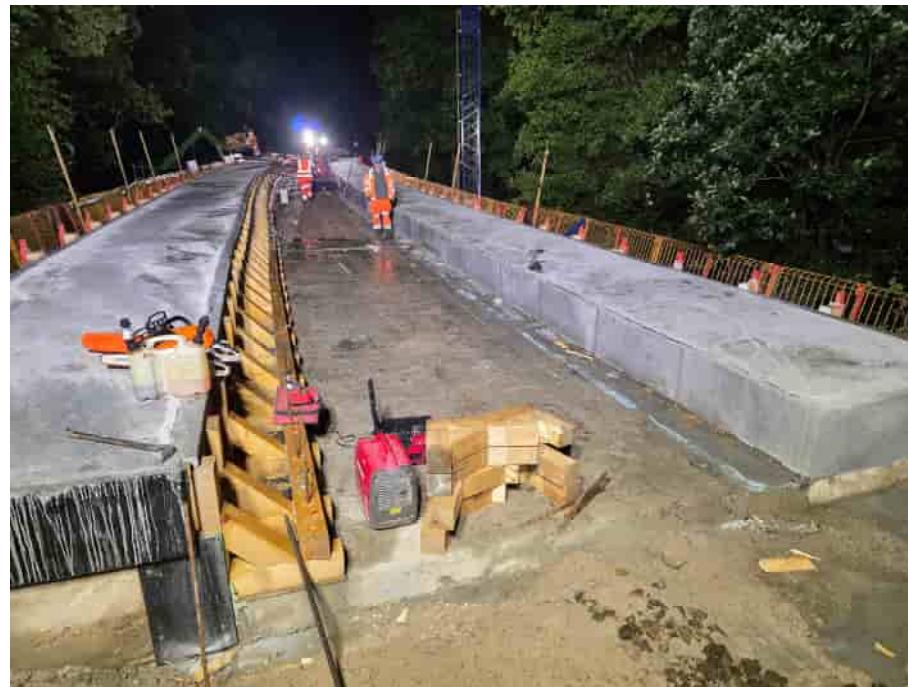
Vor-Ort-Herstellung (BE-Fläche) und Einbringung im Kappenbereich



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Kappenbetonage – In der Nacht Entschalen - Fugenbeurteilung



Quelle: Regionale Instandsetzung
Netz Dresden, Peter Schmidt

UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Betonage Brückendeck – Glätten

DB InfraGO



UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Einschottern – Schiene/Schwelle/Schotter - Stopfen

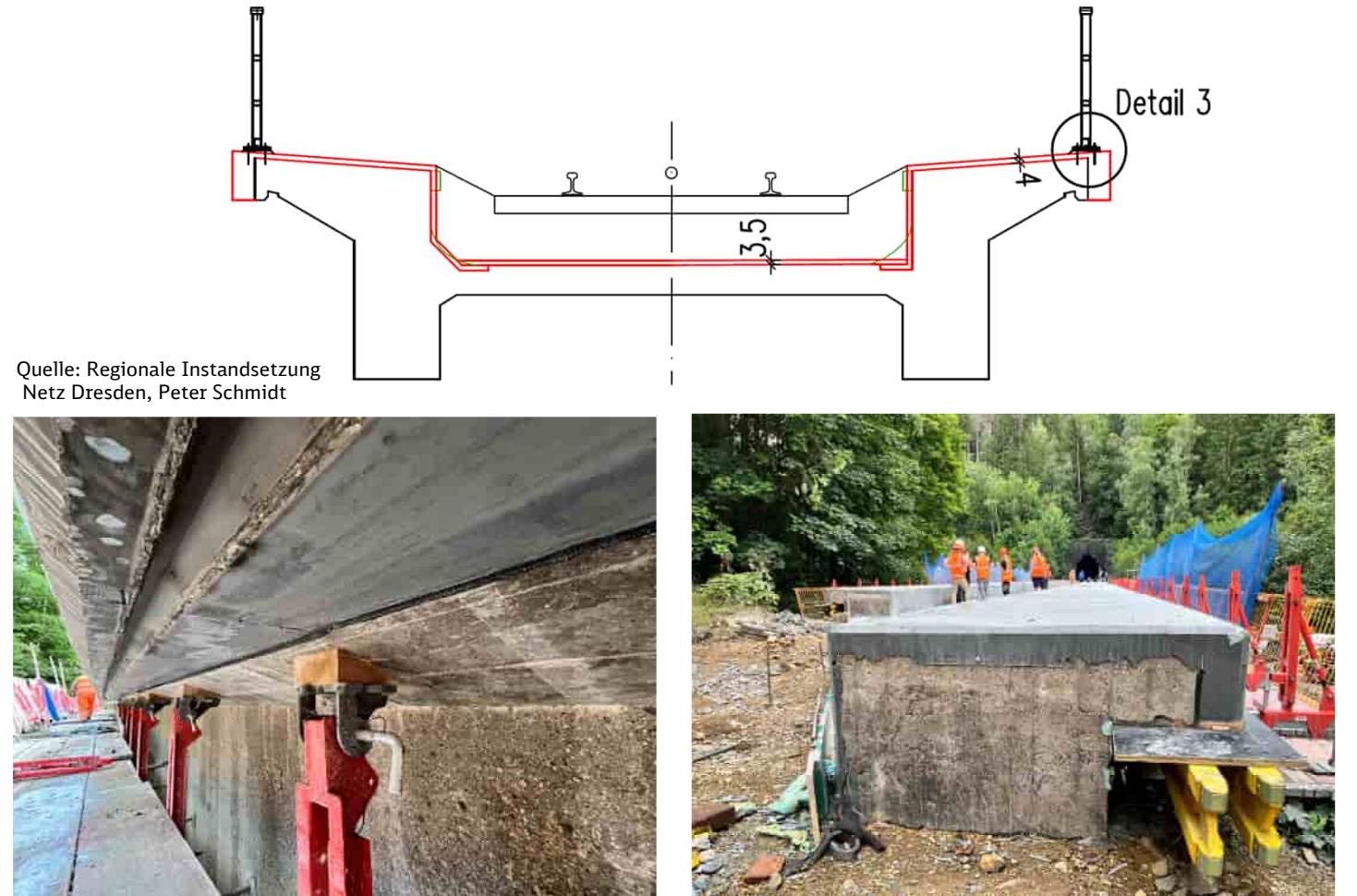
DB InfraGO



UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Freie Fahrt – Rückblick auf Querschnittsbereiche

DB InfraGO



UHFB-Praxisfall: RB Südost im Netz Dresden (Glashütte)

Erfahrungen – Herausforderungen – Empfehlungen



Positive Erfahrungen

- Sehr hohe Frühfestigkeit: bereits nach 8-12 h ausschalbereit
- Hervorragender Haftverbund mit dem Altbeton bei richtiger Vorbereitung
- Hohe Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit
- Zeitersparnis durch kürzere Folgefristen und schnelles Ausschalen

Herausforderungen

- Konsistenz der Mischung ist stark abhängig von Wind, Sonne oder Umgebungstemperaturen
- Hoher logistisch-technischer Aufwand für Strom, Wasser und Mischlogistik
- Materialverluste durch Anhaftungen im Kübel und Mischer
- Belastetes Waschwasser erfordert zusätzliche Infrastruktur zur Entsorgung
- Stahlfasern verteilen sich großflächig – hygienische Maßnahmen erforderlich

Empfehlungen

- Vorfertigung von Kappen als Fertigteile mit Ortbetonverbindung zur Minimierung der Schalzeiten
- Frühzeitige Planung der Baustellenlogistik mit besonderem Fokus auf Wasser, Strom, Waschplatz
- Erfahrene Teams und geübte Abläufe sind essenziell für einen reibungslosen Ablauf
- Reduktion von Materialverlusten



InfraGO

Teil 4: Ausblickmaßnahmen & Umgang

Anwendungsfälle von UHFB in Deutschland

Beispiel Demonstrator ZIB



Baustoffe der Zukunft

Leitung/Cluster Owner:

Dr. Tobias Fischer & Dr. Alexander von Lieven



Teil Owner:

Conrad Pelka & Tristan Möller & Peter Dul

Koordination der Paten aus den unterschiedlichen Feldern der „Baustoffe der Zukunft“

Universitäten



Planer



Produzenten



Bauausführende





Nominierung



Anwendungsfälle von UHFB in Deutschland

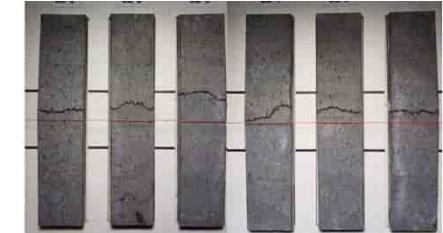
Beispiel Demonstrator ZIB



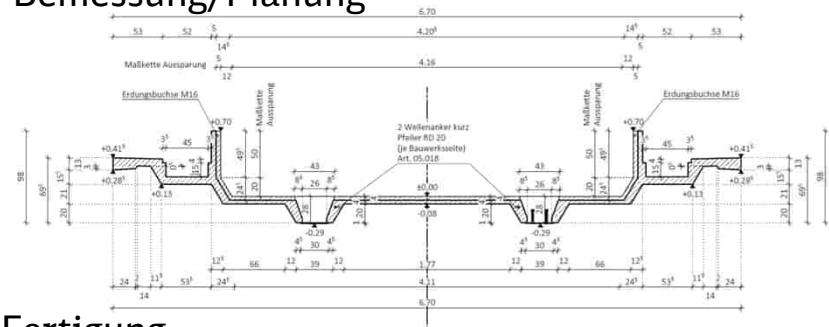
Quelle: Pelka

DB InfraGO AG | Ultrahochfester-Faserverbundbaustoff (UHFB) | Conrad Pelka, M.Sc. | 12.11.2025

Baustoffanalyse



Bemessung/Planung



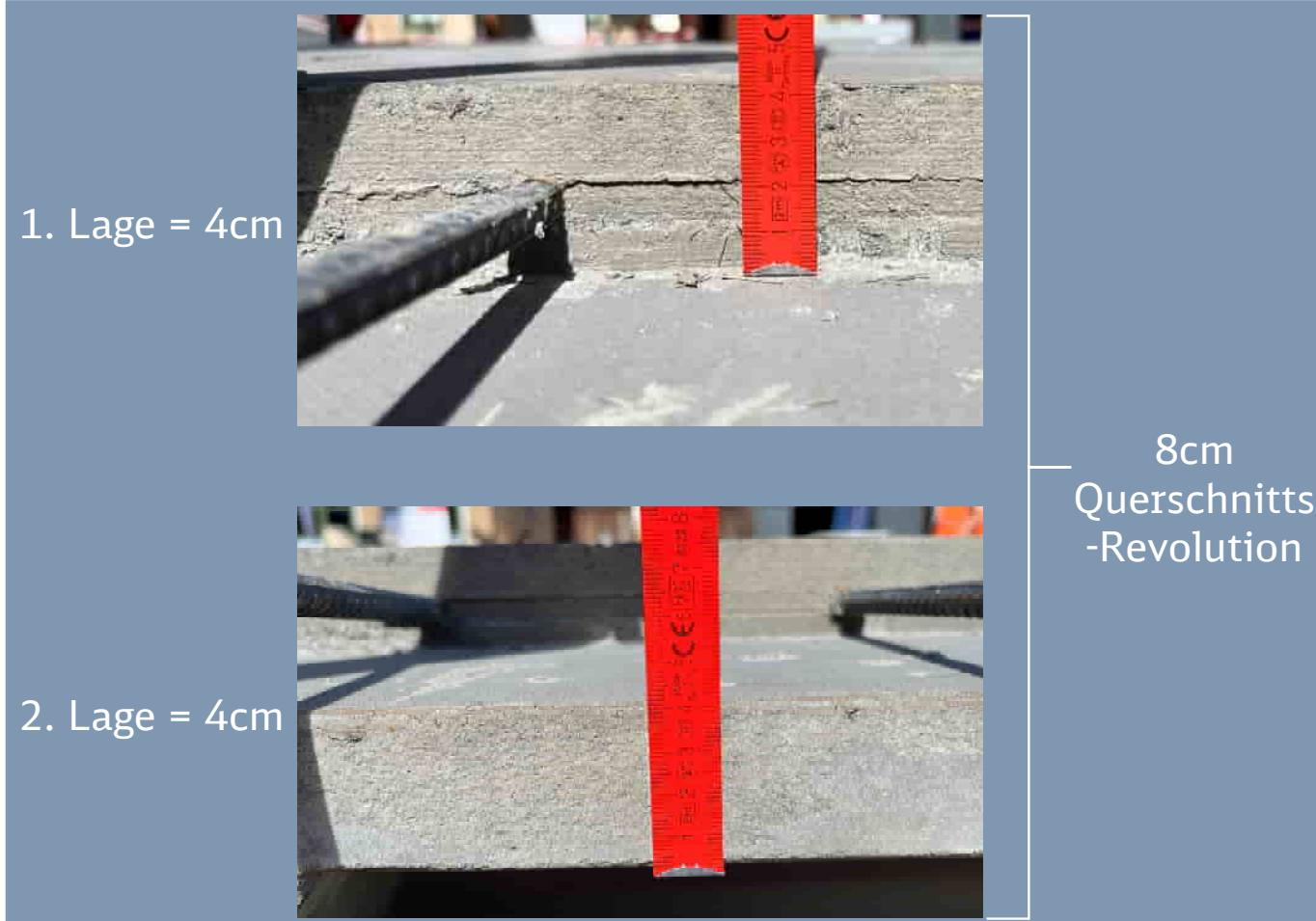
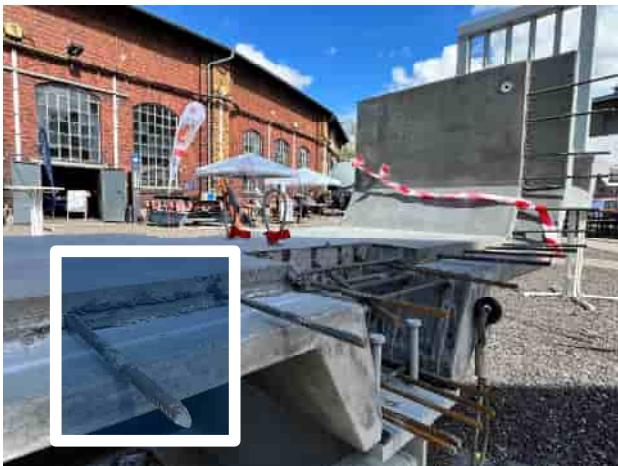
Fertigung



Quelle: Kottmeier, MKP

Anwendungsfälle von UHFB in Deutschland

Beispiele Demonstrator ZIB



Anwendungsfälle von UHFB in Deutschland

EÜ Tiergarten Str. km: UIG/ZIE Bestätigt → Bau Demonstrator



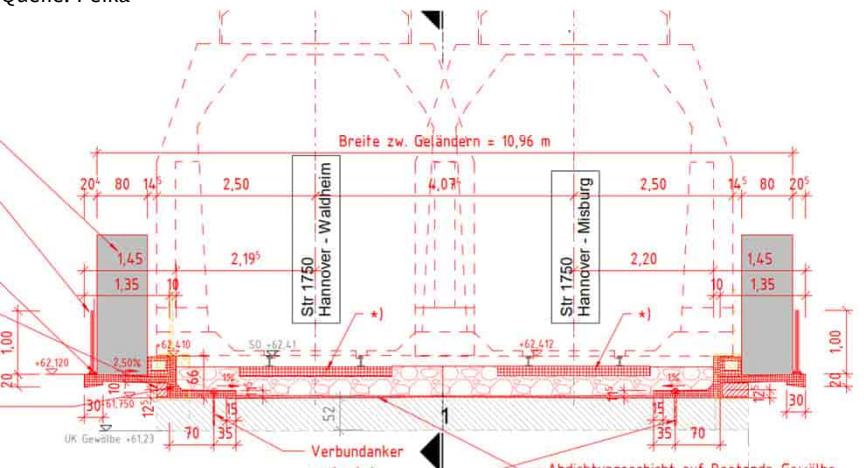
Quelle: Pelka



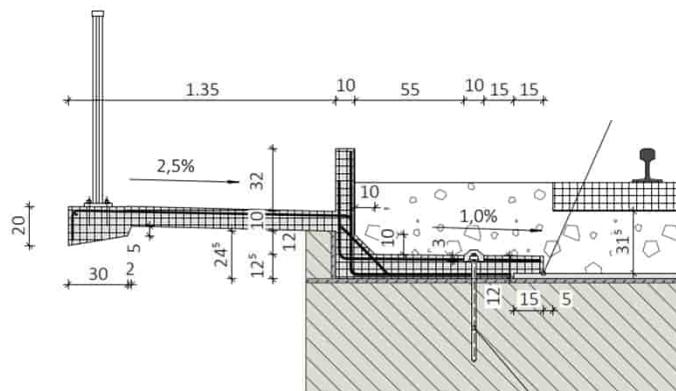
Quelle: MKP



Quelle: MKP



Quelle: ICL/MKP



Quelle: MKP



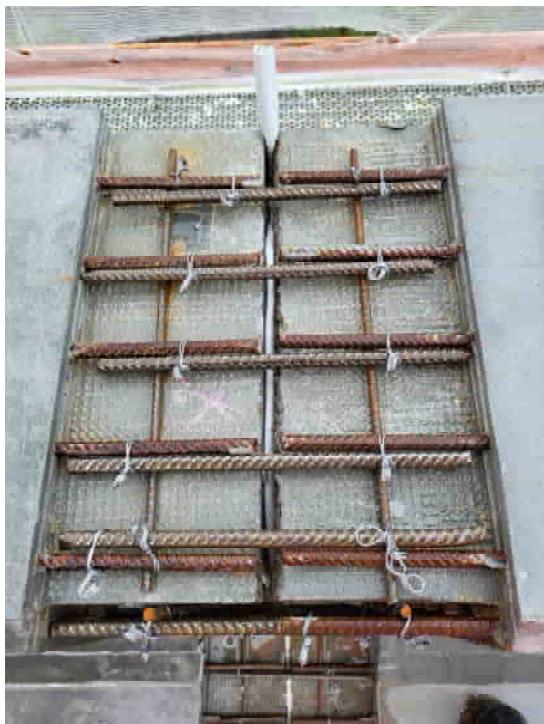
Quelle: MKP

Detail: Konstruktive Ausführungen von UHFB

Fugen/Entwässerung/Oberflächen/...

Fugenausbildung

- Übergreifungslänge von 120mm mit Zulagebewehrung (UHFB-Verguss)

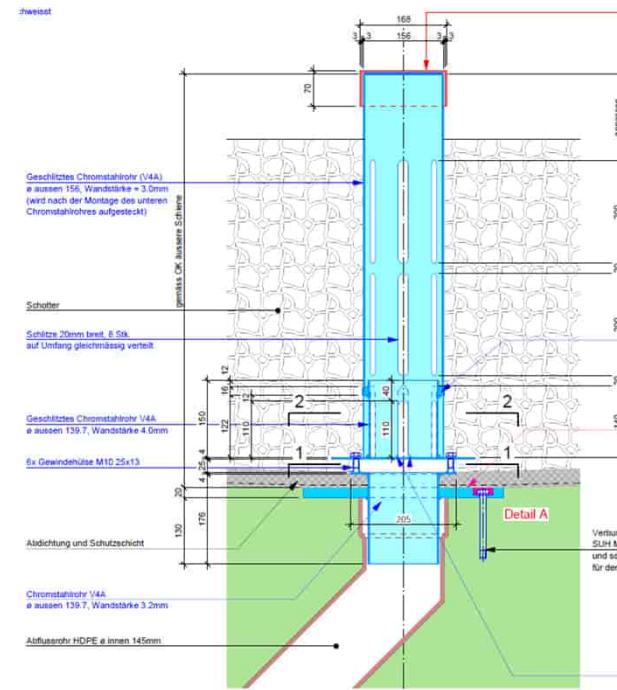


Quelle: Prof. Brühwiler

DB InfraGO AG | Ultrahochfester-Faserverbundbaustoff (UHFB) | Conrad Pelka, M.Sc. | 12.11.2025

Entwässerungsdetails

- Angepasste Entwässerungstöpfe, die in die dünnen UHFB-Schichten einbinden



Quelle: SBB

Oberflächenstrukturen

- Begehbarer Oberflächen (Schutz- und Sicherheitsräume) könnten n. Methoden von unten bearbeitet werden – letztes Projekt in Bärenhecke ohne nachträgliche Oberflächenbearbeitung

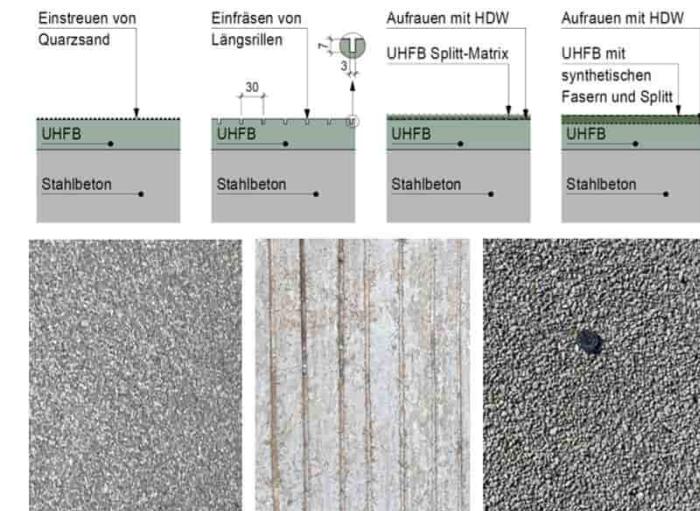


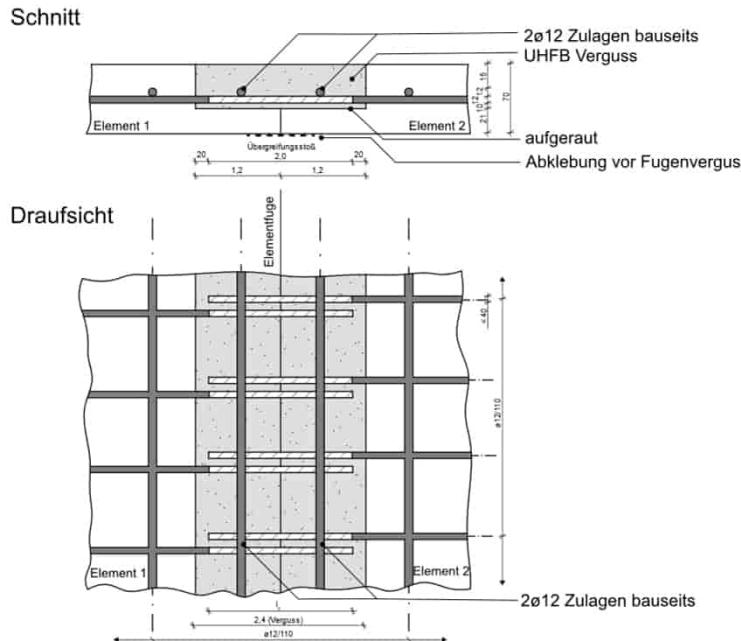
Abb. 5.24 Verfahren zur Herstellung einer direkt befahrbaren UHFB-Oberfläche. Die Fotos zeigen von links nach rechts die Oberflächen mit eingestreutem Quarzsand, eingefrästen Rillen und mit UHFB-Split-Matrix.

Quelle: ASTRA

Detail: Konstruktive Ausführungen von UHFB Fugen/Entwässerung/Oberflächen/...

Fugenausbildung

- Übergreifungslänge von 120mm mit Zulagebewehrung (UHFB-Verguss)

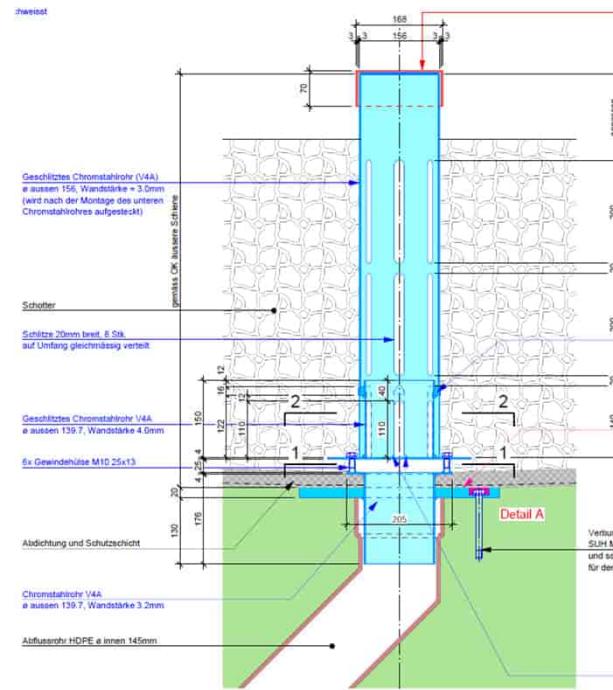


Quelle: Pelka

DB InfraGO AG | Ultrahochfester-Faserverbundbaustoff (UHFB) | Conrad Pelka, M.Sc. | 12.11.2025

Entwässerungsdetails

- Angepasste Entwässerungstöpfe, die in die dünnen UHFB-Schichten einbinden



Quelle: SBB

Oberflächenstrukturen

- Begehbarer Oberflächen (Schutz- und Sicherheitsräume) könnten n. Methoden von unten bearbeitet werden – letztes Projekt in Bärenhecke ohne nachträgliche Oberflächenbearbeitung

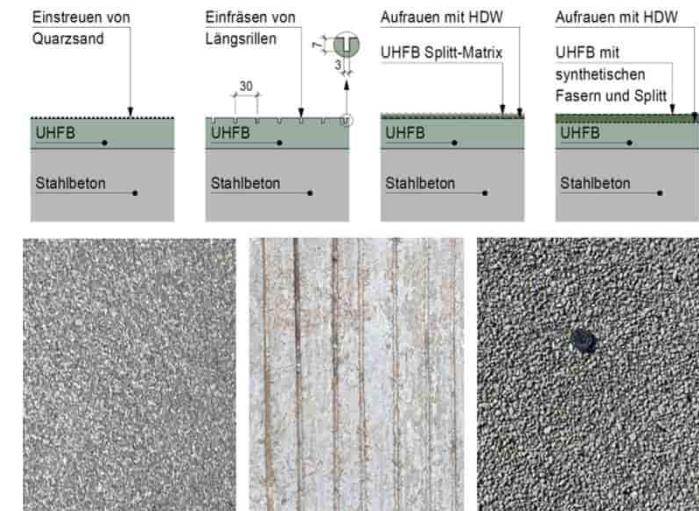


Abb. 5.24 Verfahren zur Herstellung einer direkt befahrbaren UHFB-Oberfläche. Die Fotos zeigen von links nach rechts die Oberflächen mit eingestreutem Quarzsand, eingefrästen Rillen und mit UHFB-Split-Matrix.

Quelle: Astra

Fazit zu UHFB

Von den Nachbarn lernen

sia

SIA 2052:2016 Bauwesen



Schweizer Regel
Regie Suisse
Regole Svizzere
Regole Svizzere
592052

Béton fibre ultra-performant (BFUP) – Matériaux, dimensionnement et exécution
Cemento fibrafornito ad eccezionali prestazioni (CFAP) –
Materiali, dimensionamento ed esecuzione
Ultra-high performance fiber reinforced concrete (UHPFRC) –
Materials, design and execution

Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB) –
Baustoffe, Bemessung und Ausführung

2052

Referenznummer:
SNR 592052:2016 de
Gültig ab: 2016-03-01
Anzahl Seiten: 48
Copyright © 2016 by SIA Zurich

Herausgeber:
Schweizer Ingenieur- und Architektenverein
Postfach, CH-8027 Zürich
Lieferung 800,- CHF
Preisgruppe: 30

IHS Infrastruktur
Prozess C2 „Projekte durchführen“
AQV
gültig ab 01.01.2016
Seite: 1/41

SBB CFF FFS

Herausgeber (Federführung): I-AT-IU-IB	Ausgabedatum: 16.12.2015	Ersatz für: I-PS-IB 121.1	Klassifikation: EVU/Auftragnehmer
Genehmigung: L I-AT-IU-IB		Sprachfassung: S, f, i	

Ausführungs- und Qualitätsvorschriften (AQV) für Bauwerksabdichtungen



Hürden die zu nehmen sind

- In Deutschland ein nicht geregelter Baustoff
- Dadurch kein Regelwerk
- UIG und ZIE erforderlich – alle Anforderungen aktuell nur aus der Schweiz zu beziehen
- Unterschiedliche/Schwankende Mischungen von UHFB – nur SIA regelt die Sorten U0/UA/UB

Überführung/Einführung Regelwerk

- In Abstimmung mit EBA 8-10 Maßnahmen für Bauaufsichtliche-Einführung
 - Faseroptische Messtechnik verbaut

Wie geht's weiter?

- Produktfreigabe oder DBS
- Rückmeldung DAfStb (Gelbdruck für UHFB liegt vor)
- Modularer Ergänzung der Ril-Familie



**Vielen Dank
Wie ist das Meinungsbild ☺?**



***Raum für Fragen
#einfachmachen !!!***