

SMART-DECK

Intelligentes multifunktionales
Schutz- und Verstärkungssystem für
Brückenbauwerke

Dr.-Ing. Till Büttner
M.Sc. Viviane Adam (IMB),
M.Sc. Carla Driessen,
Prof. Dr.-Ing. Michael Raupach (ibac)

GLIEDERUNG

- Einleitung
- SMART-DECK – Idee, System und Forschungsverbund
- SMART-DECK – Demonstratoren
- Zusammenfassung

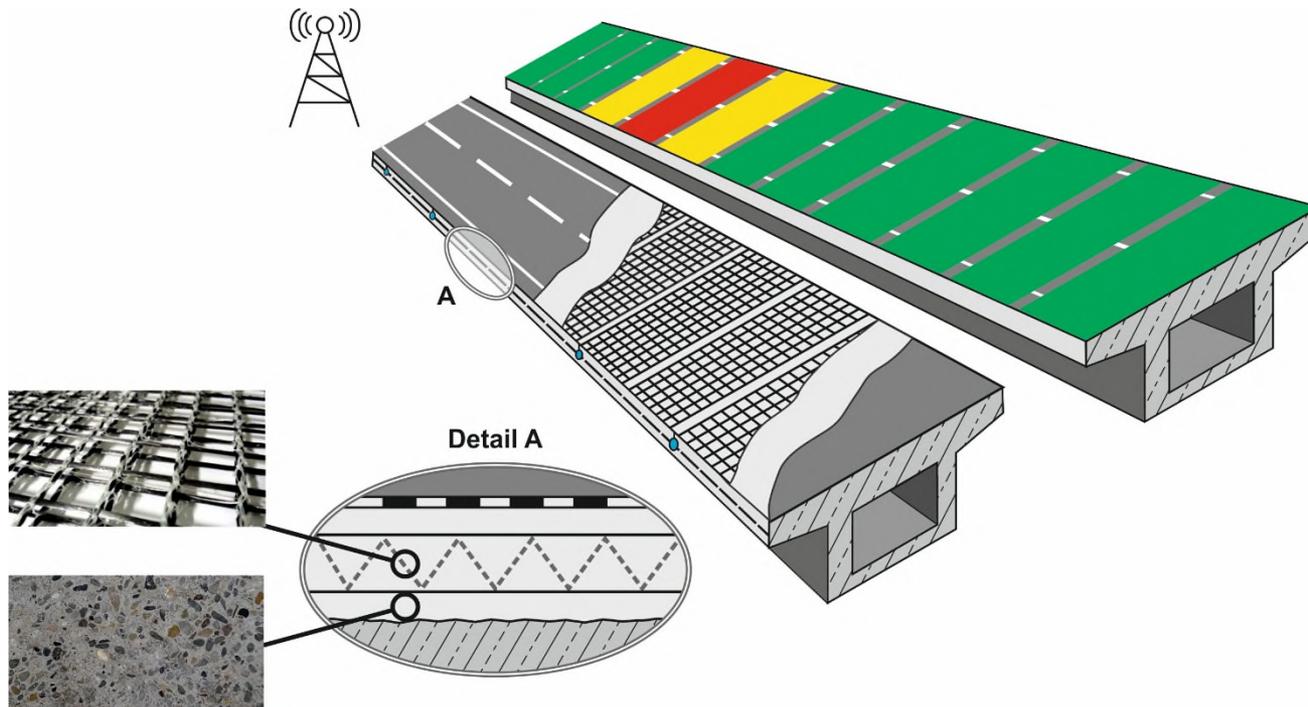
PROBLEMSTELLUNG

- Begrenzung der Dauerhaftigkeit und Nutzung von Straßenbrücken infolge von Undichtigkeiten der Abdichtung und Tragfähigkeitsdefiziten
- Schäden in der Abdichtung können zur Zeit nicht zuverlässig detektiert werden
→ Brückenprüfung erkennt „nur“ die Folgeschäden einer Undichtigkeit der Abdichtung
- Umfassende/vollständige Instandsetzung von Brücken ist bisher aufwendig, zeitintensiv und zeitkritisch:
 - ▶ Abfräsen/Abschälen des gesamten Brückenbelags (inkl. Abdichtung)
 - ▶ ggf. Einbau von Zulagebewehrung oder externer Vorspannung (ggf. unter beschränkten Platzverhältnissen)
 - ▶ Einbau einer neuen Abdichtung und eines neuen Brückenbelags



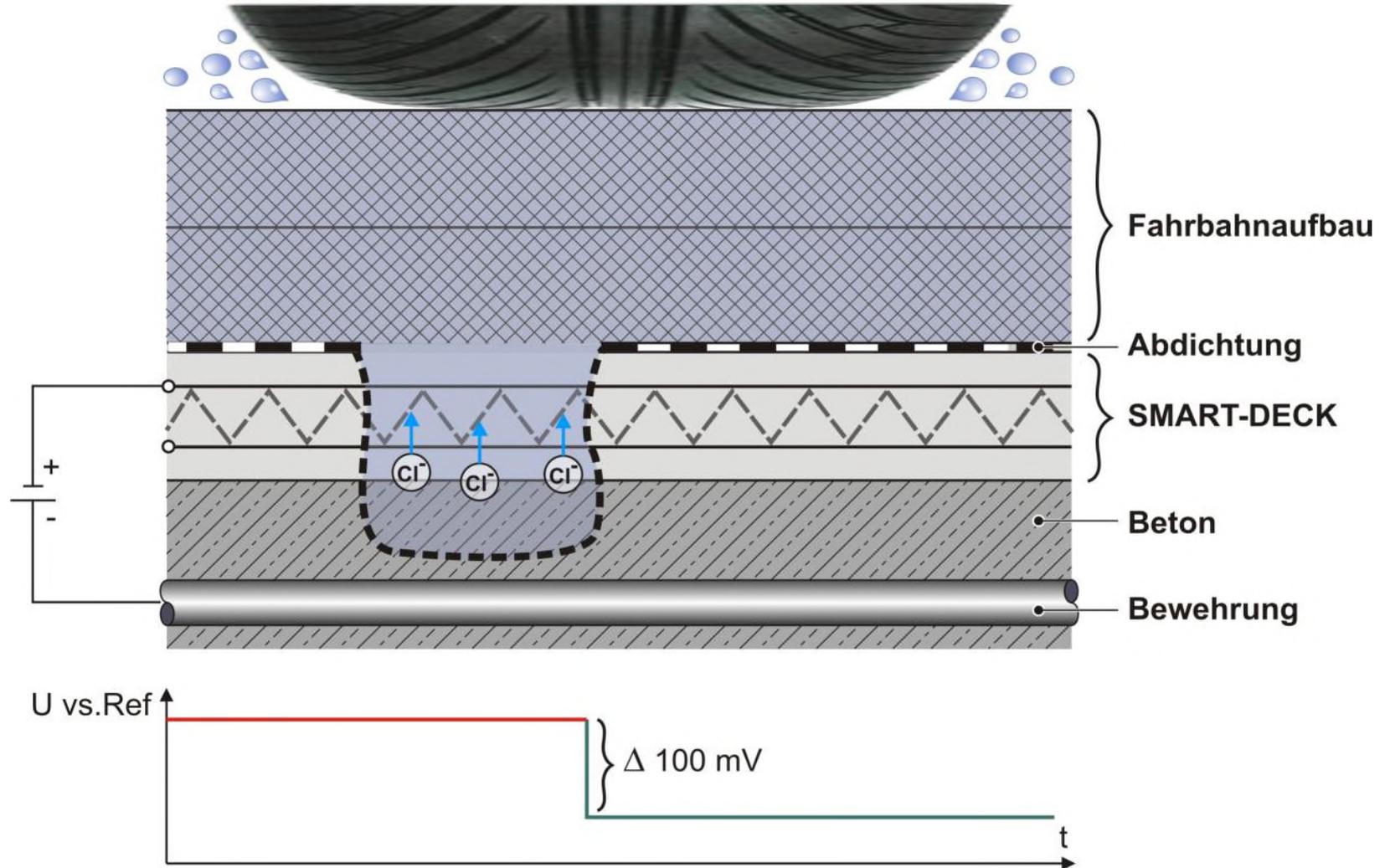
PROJEKTZIELE

- Erhöhung der Biege- und Querkrafttragfähigkeit von Brückenbauwerken
- Vollflächiges Echtzeit-Feuchtemonitoringsystem für Brückenbauwerke
- Vollflächiger, abschnittsweise steuerbarer präventiver kathodischer Korrosionsschutz (pkkS)



SMART-DECK

MESSTECHNIK



SMART-DECK

FORSCHUNGSVERBUND

Messtechnik & Material-
untersuchungen

Koordination &
Demonstratoren

Verstärkung



SMART-DECK



Anforderungen &
Nutzersicht



Applikation
Sensoren, pKKS

Mörtel-
entwicklung

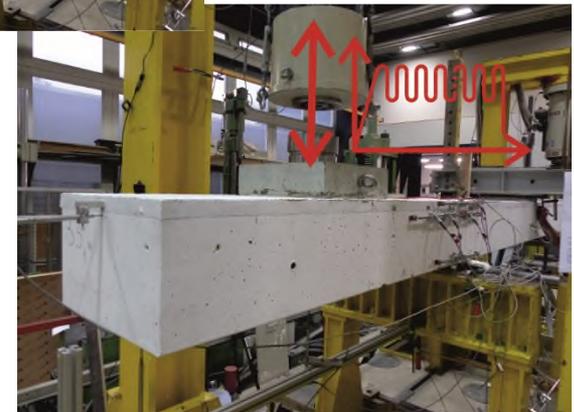
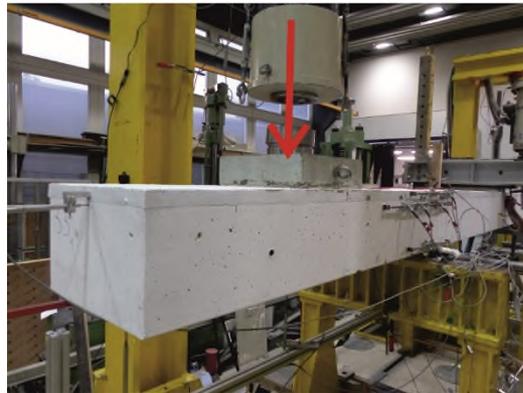
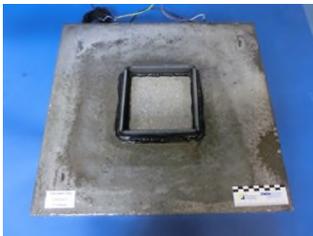
Entwicklung textile
2D/3D Bewehrung



SMART-DECK

Untersuchungen

Material-Untersuchungen		Bauteilversuche	
Baustoffebene	Verbundebene	Statisch	Zyklisch



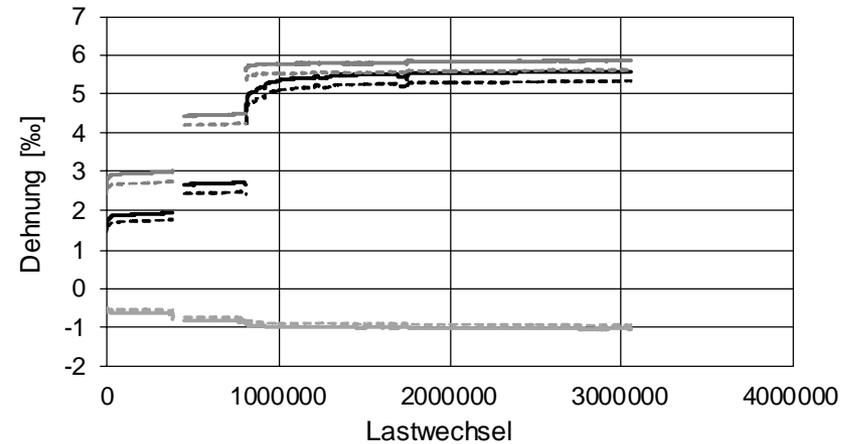
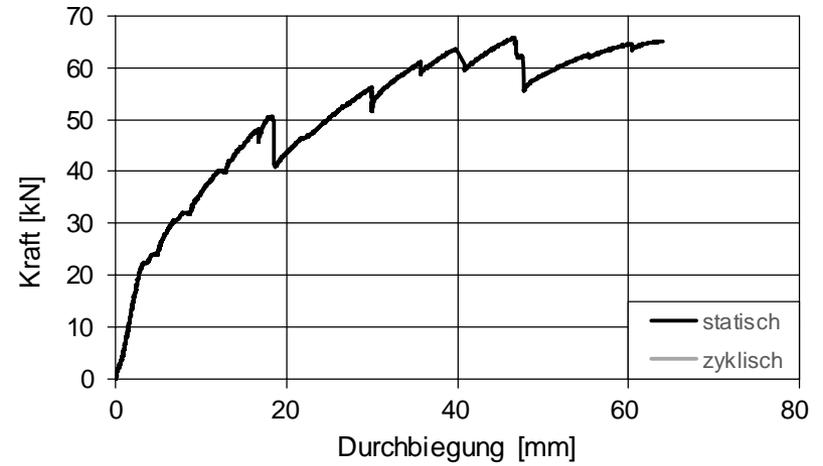
Bezeichnung	Druckfestigkeit [N/mm ²]	Biegezugfestigkeit [N/mm ²]
M-5-04	75,0	7,4

Prüfung an Normprismen

Bezeichnung	Maschenweite [mm]	Faserquer- schnitt [mm ² /m]	Zugfestigkeit Kett-Rtg. [N/mm ²]	Tränkungs- material
T-1-38	38	140	2370	EP

Prüflänge: 480 mm; Prüfgeschw.: 1 mm/min

Maßg. Belastungsart	Steigerung Tragfähigkeit	Bemerkung
Biegung	200 – 350 %	maßgebend bei Bestandsbrücken
Querkraft	125 – 150 %	maßgebend bei hohen Längsbewehrungsgraden

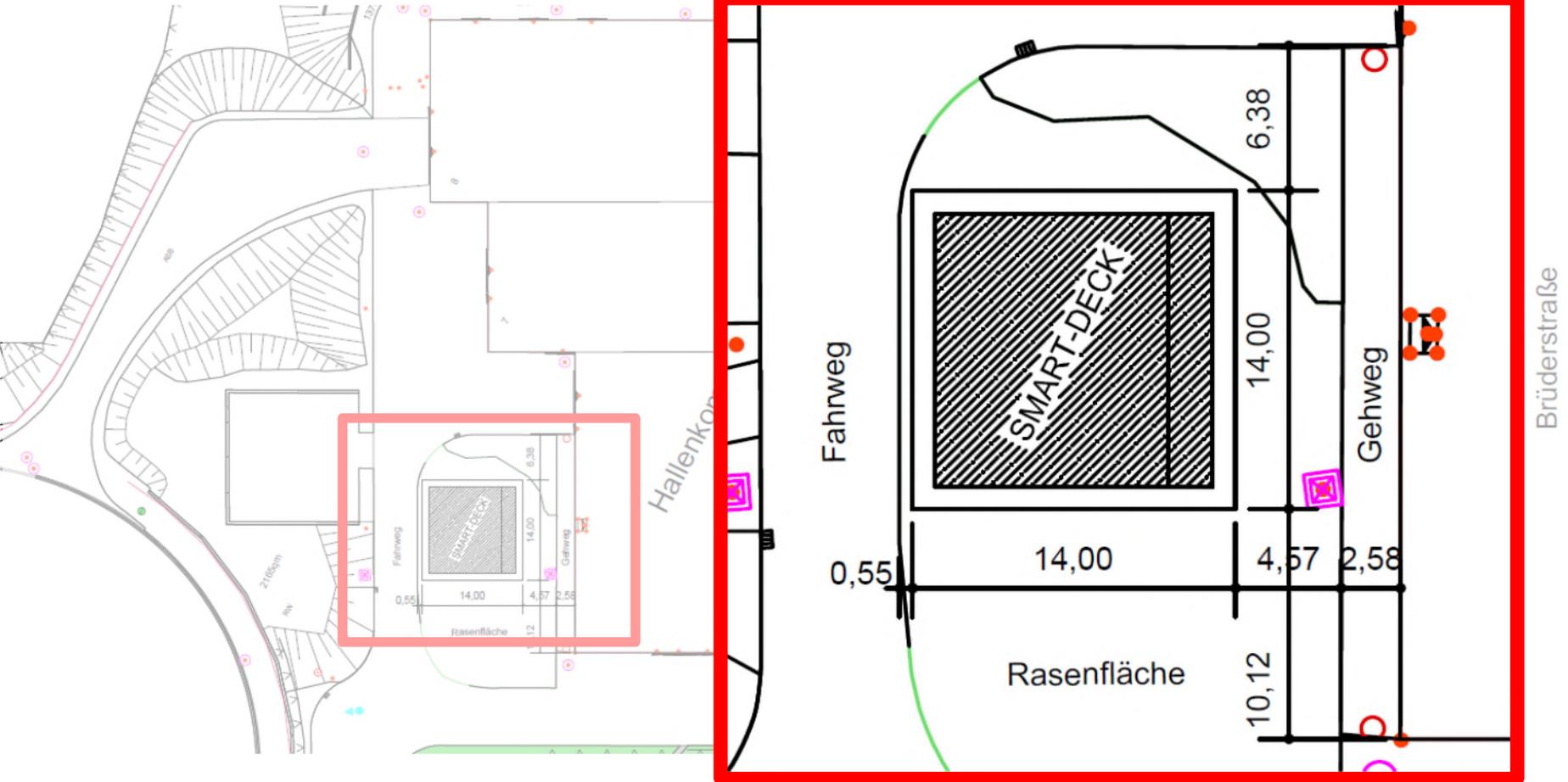




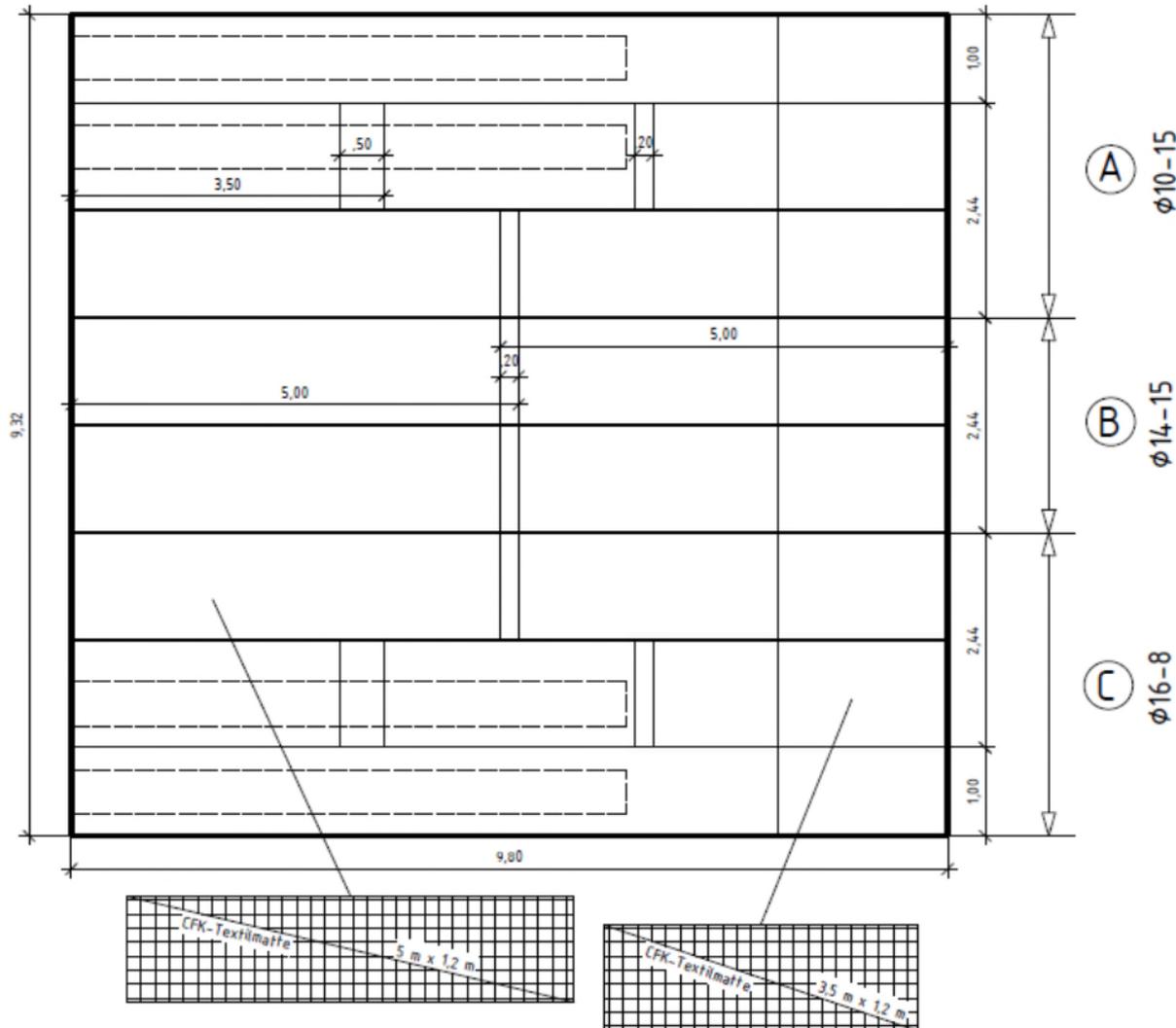
SMART-DECK

Demonstratoren

KLEINDEMONSTRATOR – ABMESSUNGEN (1)



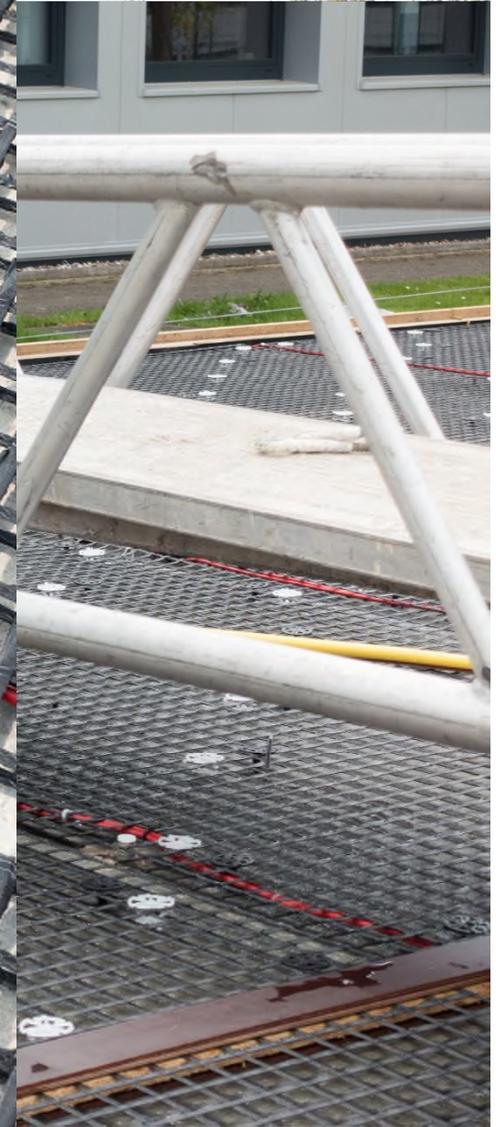
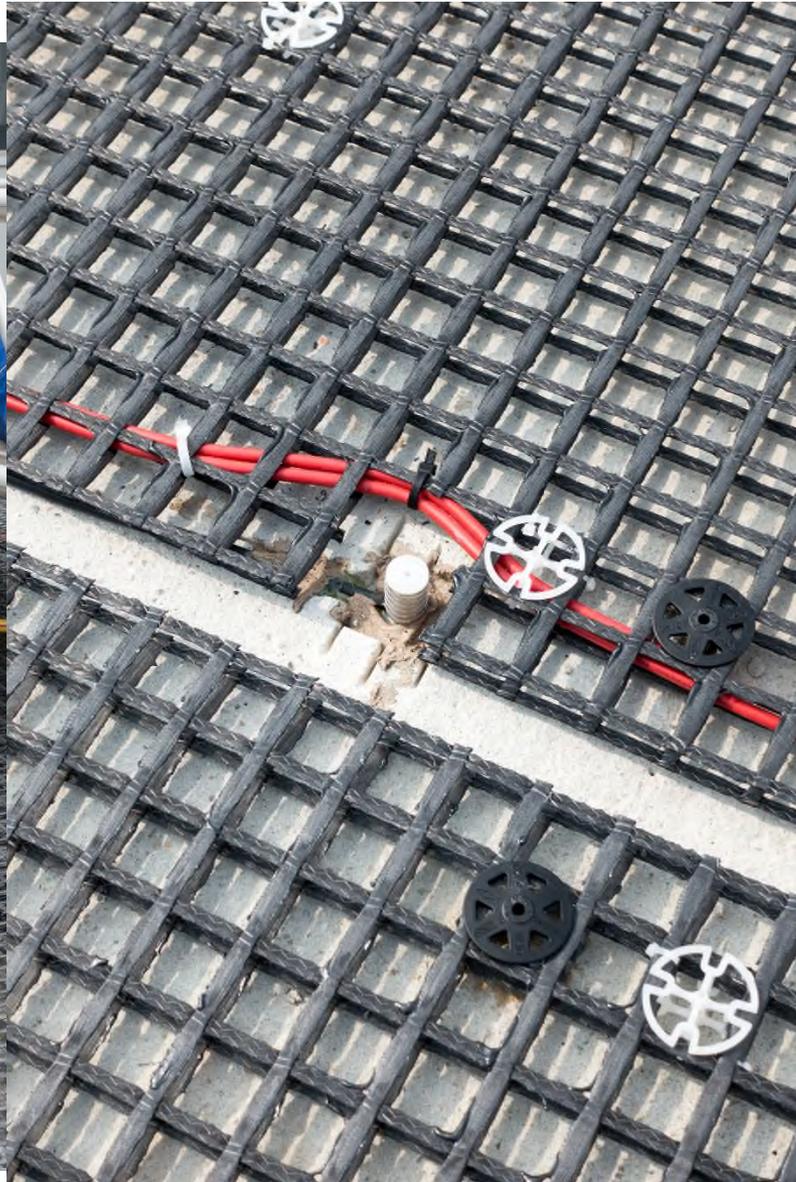
KLEINDEMONSTRATOR – ABMESSUNGEN (2)



KLEINDEMONSTRATOR - GRUNDKÖRPER



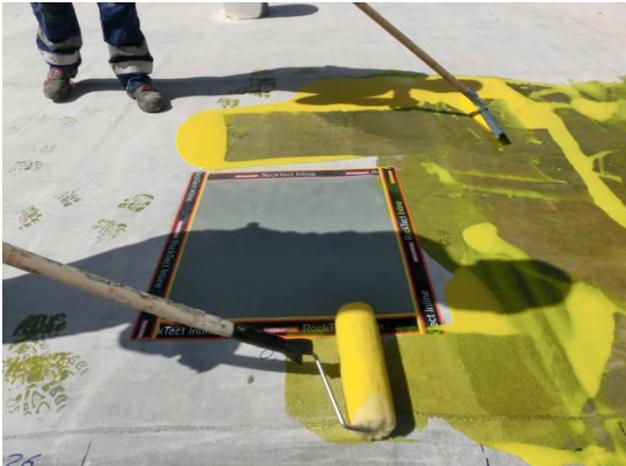
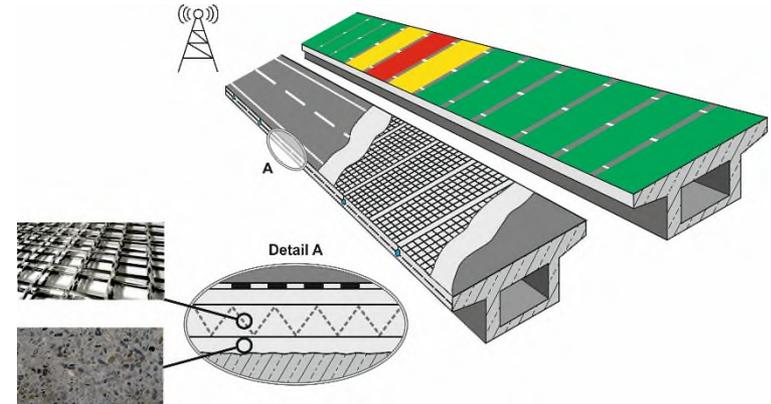
KLEINDEMONSTRATOR - HERSTELLUNG

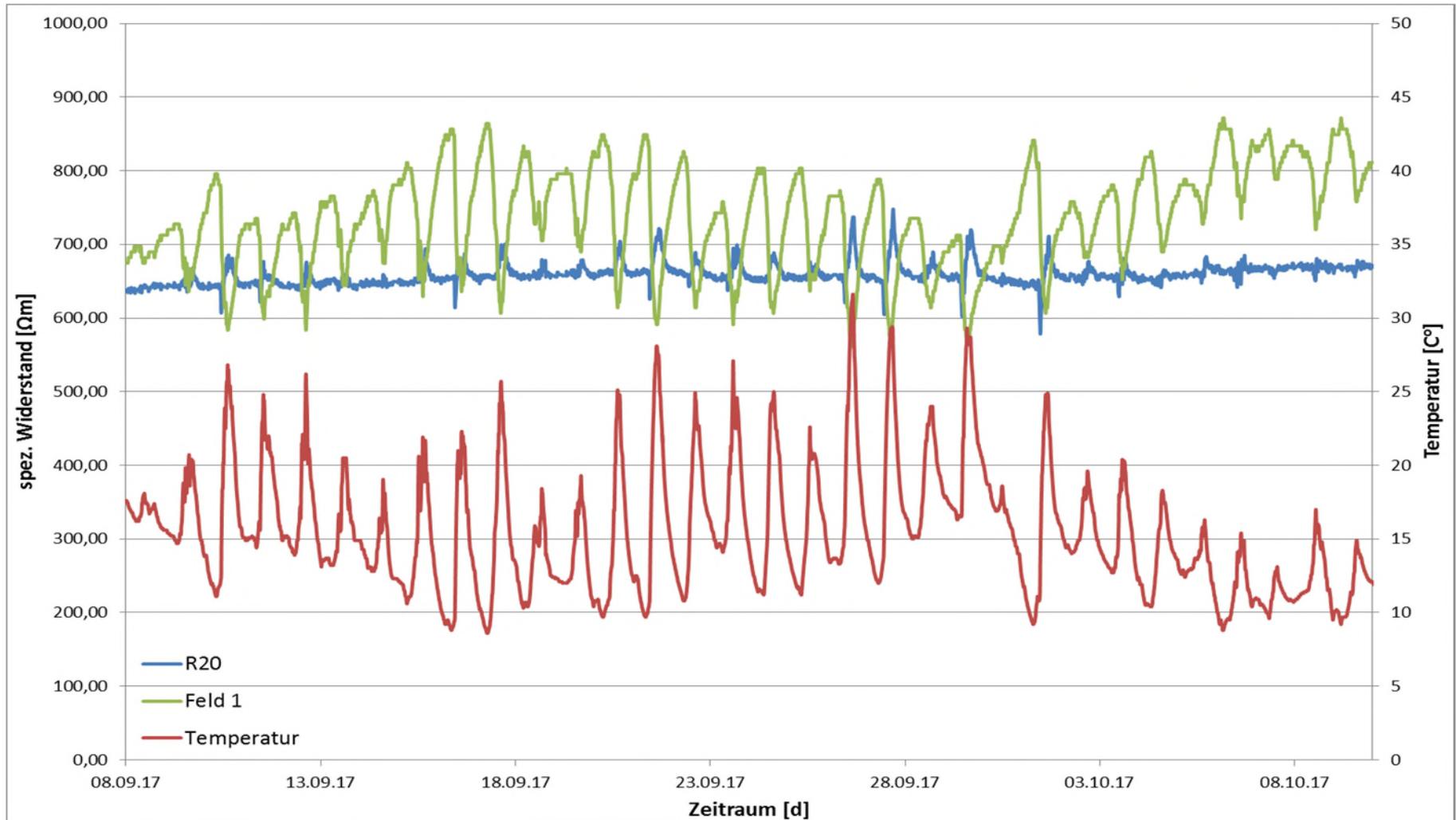




Verifikation der Widerstandsmesstechnik:

- Gezielte Herstellung von Fehlstellen
- Applikation einer 2-lagigen Grundierung (nicht abgesteuert)
- Einbau von Wasserbecken

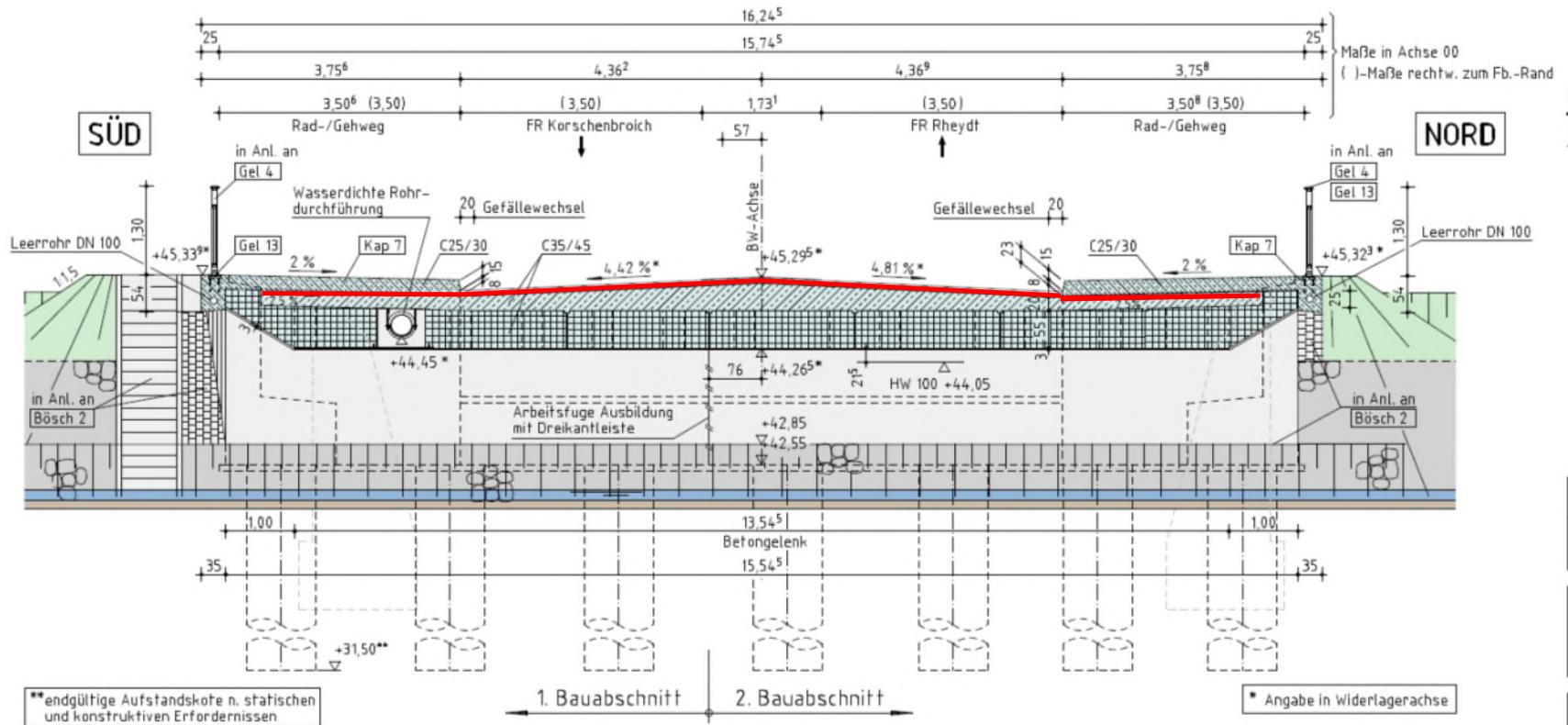




- Ausführung eines Großdemonstrators als „Abschluss“ des Projektes → Ausführung von SMART-DECK unter realen Baubedingungen



- Ausführung bei einem Ersatzneubau einer kommunalen Brücke im 1. und 2. Quartal 2018
- Ausführung von ca. 150 m² SMART-DECK in zwei getrennten Bauabschnitten



- SMART-DECK ist ein innovatives sowie multifunktionales Verfahren zur Instandsetzung und beim Neubau von Brückenbauwerken mit den Modulen:
 - ▶ Erhöhung der Tragfähigkeit
 - ▶ flächendeckendes und kontinuierliches Monitoring
 - ▶ Möglichkeit des pKKS
- SMART-DECK ermöglicht ein „intelligentes“ Bauwerk und kann die Lebensdauer von Bauwerken signifikant erhöhen.
- SMART-DECK wird mit Partnern, die die gesamte Wertschöpfungskette abdecken, erforscht und im Rahmen des ersten Kleindemonstrators konnte die Leistungsfähigkeit des Systems untersucht und demonstriert werden.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

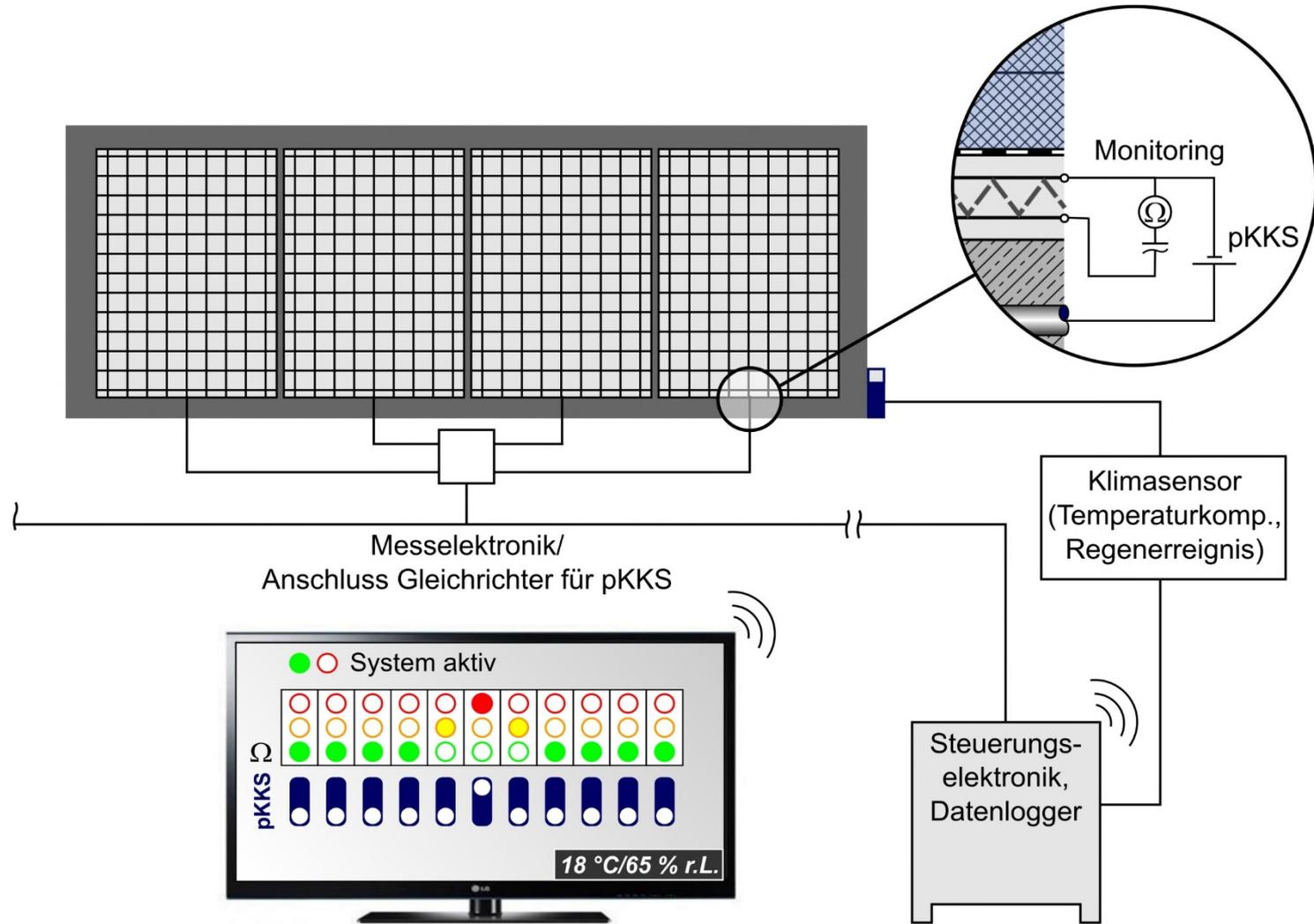




VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

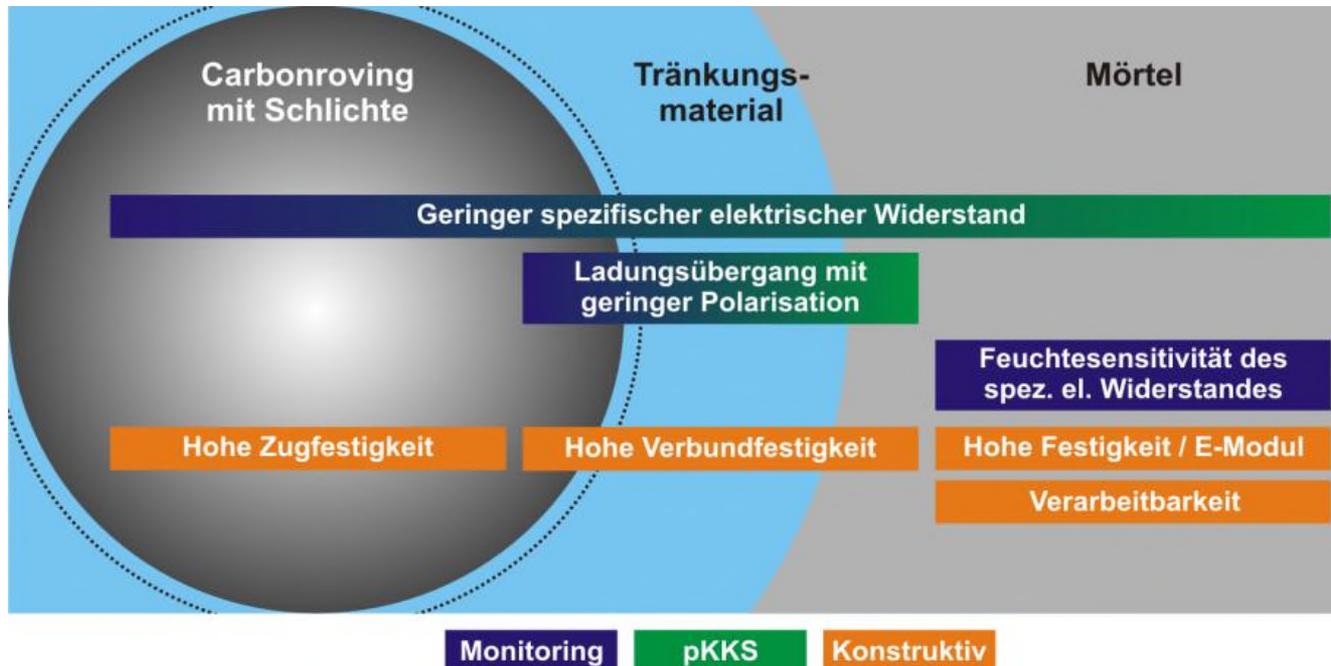


SMART-DECK MESSTECHNIK



TECHNOLOGISCHE HERAUSFORDERUNGEN

- Kombination zunächst widersprüchlicher Anforderungen an die Einzelkomponenten infolge der geforderten Funktionalität von SMART-DECK, z.B.
 - ▶ Mörtel: Hohe Porosität vs. hohe Festigkeit
 - ▶ Bewehrung: Hohe Zugfestigkeit vs. geringer elektrischer Widerstand
 - ▶ Tränkungs-material: Hohe Verbundfestigkeit vs. Ladungsübergang mit geringer Polarisierung
- ➔ Umfangreiche Materialanpassung aller Komponenten erforderlich



SMART-DECK

VERSUCHE ZUR HERSTELLUNG



