



Viktória Malárics-Pfaff, Mehdi Fedan, Martin Friese, Iris Hindersmann, Markus Reinhardt, Frank Spörel

Schwerpunktthema 301:

Entwicklung von Verfahren und Vorgehensweisen für die Erfassung und Beurteilung des Bestands

Workshop zum Themenfeld 3
des BMVI-Expertennetzwerks
am 8. und 9. Dezember 2016, Bergisch Gladbach

Organisationsstruktur des BMVI-Expertennetzwerks

Entscheidungsebene

Lenkungsgruppe

G 11

DG 22, LA 15, LA 18, LA 24,
StB 10, WS 12, WS 14, WS 24



Gesamtkoordination

BASt,
BAG, BAW, BASt, BfG, BSH, DWD, EBA



Wissenschaftlicher Arbeitsstab

BASt

Fachebene

Themenfeld 1

Verkehr und
Infrastruktur an
Klimawandel
und extreme
Wetterereignisse
anpassen

Koordination: DWD

DWD, BASt, BAW,
BfG, BSH, EBA

Themenfeld 2

Verkehr und
Infrastruktur
umweltgerecht
gestalten

BfG

BfG, BASt, BAW,
BSH, DWD, EBA

Themenfeld 3

Verlässlichkeit
der Verkehrs-
infrastrukturen
erhöhen

BASt

BASt, BAG, BAW,
BfG, DWD, EBA

Themenfeld 4

Digitale
Technologien
konsequent
entwickeln und
nutzen

BASt

BASt, weitere

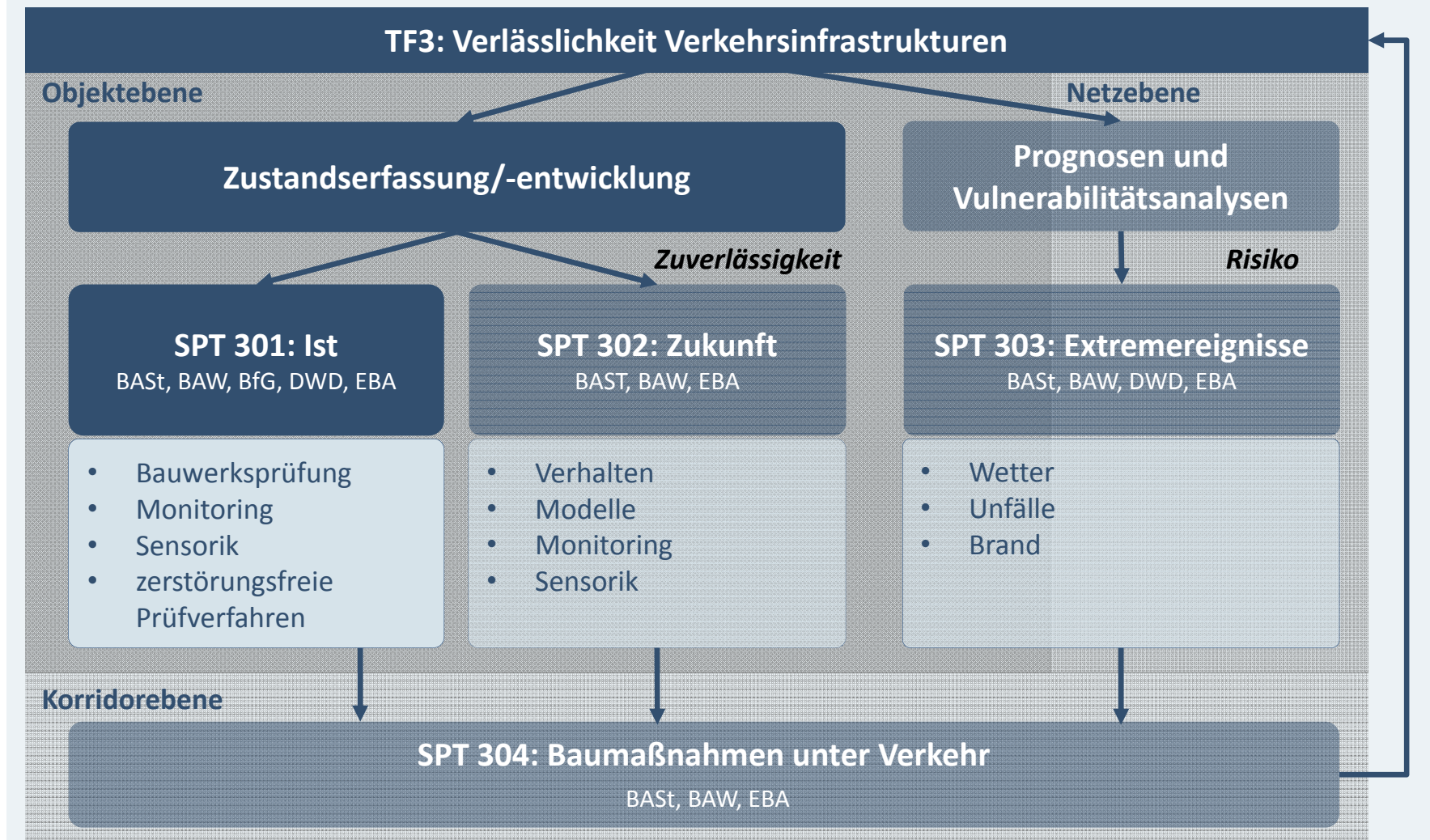
Themenfeld 5

Einsatzpotenziale
erneuerbarer
Energien für
Verkehr und
Infrastruktur
verstärkt
erschließen

DWD

DWD, weitere

Zuordnung der Schwerpunktthemen



Schwerpunktthema 301

Hintergrund

- alternde Infrastrukturbauwerke
- wachsende Verkehrsströme
- häufigere Extremwetterereignisse



konstruktive
Schwachstellen

reduzierte
Nutzungsdauer

Umsetzung

Bewertung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von

- geodätischen Untersuchungsmethoden
- Dauerüberwachung, Sensorik
- zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfverfahren

Entwicklung neuer Untersuchungsansätze

Methoden zur Bestimmung bemessungsrelevanter Kenngrößen in Arbeitsfugen

Bewertung der Einwirkung und des Betonwiderstands gegenüber Betonverschleiß durch Hydroabrasion

Eingangsparameter für

- Zuverlässigkeitsbetrachtungen
- Ertüchtigung



Mobilisierung von

- Dauerhaftigkeits-Tragreserven



realitätsnahe Kenntnis über Ist-Zustand und Abschätzung der Zustandsentwicklung

Zerstörungsfreie Prüfverfahren im Bauwesen (ZfPBau)

Dr.-Ing. Martin Friese (BASt)

- Validierung von zerstörungsfreien Prüfverfahren für Anwendungen im Brücken- und Ingenieurbau
- Weiterentwicklung von zerstörungsfreien Prüfverfahren für Anwendungen im Brücken- und Ingenieurbau

Dipl.-Ing. Markus Reinhardt (EBA)

- Automatisierte Bilderfassung als Ergänzung zur handnahen Inspektion
- Berührende Messverfahren zur Strukturanalyse

Zerstörungsfreie Prüfverfahren im Bauwesen (ZfPBau)

Informationsgewinnung ohne Schädigung des Bauteils/Bauwerks

Relevanz im kompletten Lebenszyklus

Bau
Qualitätssicherung



(Planung)
(prüfgerechtes Konstruieren)

Abbruch
Planung von Rückbaumaßnahmen

Betrieb

- Schäden: Diagnose, Bewertung, Umfang
- Erhaltungsmaßnahmen:
 - Bedarfsermittlung
 - (Detail-) Planung
 - Qualitätssicherung der Ausführung
- Grundlagen für statische Nachweise
- Eingangswerte für Zuverlässigkeitsbetrachtungen

Zerstörungsfreie Prüfverfahren im Bauwesen (ZfPBau)

Bewertung bestehender Lösungen

Praxistauglichkeit?

Detektionsgrenzen?

Messunsicherheit?

- Objektive Entscheidungskriterien für den ZfPBau-Einsatz / die Auswahl geeigneter Methoden
- Qualitätsgesicherte Anwendung
- Qualitätsgesicherte Ausbildung und Zertifizierung von Prüfpersonal
- (weitere) Verankerung von ZfPBau-Verfahren in Regelwerken

(Weiter-) Entwicklung neuer Ansätze

- Erprobung neuer Verfahren sowie neuer Anwendungen auf Basis bekannter Verfahren
- Lösungen für Prüfaufgaben, für die derzeit keine adäquate ZfPBau-Lösung existiert

Monitoring, Dauerüberwachung und Sensorik

Dr. Iris Hindersmann (BASt)

Dauerüberwachung von Bestandsbrücken – Quantifizierung von Zuverlässigkeit und Nutzen

M.Sc. Mehdi Fedan (BfG)

Effizientes ingenieurgeodätisches Monitoring der Verkehrsbauwerke –
Ingenieurgeodätisches Bauwerksmonitoring

Monitoring

Definition*

- Monitoring von Ingenieurbauwerken beschreibt messwertgebundene automatisierte Untersuchungen bzw. Überwachungen an Ingenieurbauwerken.
- Die erhobenen Daten können für die Einwirkungs- und die Widerstandsseite bereitgestellt werden.
- Die Sensoren werden temporär oder permanent am Ingenieurbauwerk installiert.
- Mit den Sensoren können unterschiedliche physikalische (z. B. Verformung) oder chemische (z. B. Korrosion) Parameter statisch und/oder dynamisch gemessen werden.

Klassifizierung der Ziele

- Erkenntnisgewinnung zum Bauwerksverhalten
- Zustandsüberwachung
- Einwirkungsüberwachung
- Absicherung von kritischen Zuständen
- Überwachung sicherheitsrelevanter Degradationsprozesse

* Aus RVS 13.03.01:
Monitoring von Brücken und
anderen Ingenieurbauwerken

Durchführung eines Monitorings

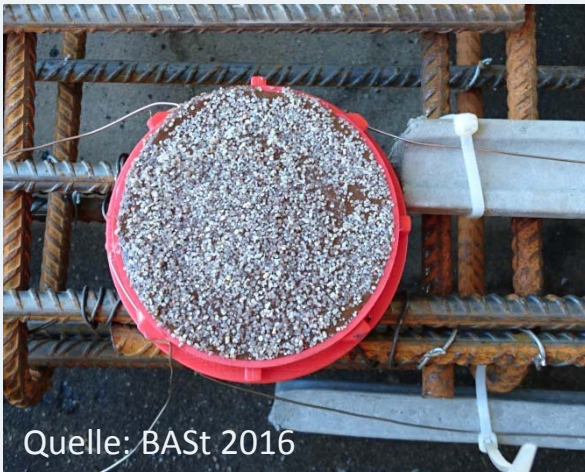
Aufstellung eines Messprogramm

- Ursachen der erwarteten Deformationen
- Betrag und Richtung der Objektgeometrieveränderungen
- voraussichtlichen zeitlichen Ablauf der Veränderungen
- Form der Bereitstellung der Ergebnisse
- vertretbaren Aufwand und den Kostenrahmen
- wichtige Randbedingungen: Zugänglichkeit des Objekts, äußere Einflüsse wie Vibrationen, Wärmeabstrahlung, etc.

Sensorik

Ein **Sensor** ist ein technisches Bauteil, das physikalische oder chemische Eigenschaften seiner Umgebung in qualitativ oder quantitativ erfassen kann.

- **Chemische Parameter** sind beispielsweise Feuchte und Korrosion
- **Physikalische Parameter** sind beispielsweise Dehnung und Neigung



Quelle: BASt 2016

Korrosionssensor



Quelle: BASt 2016

Lichtwellenleiter auf der Fahrbahntafel

Materialprüfung

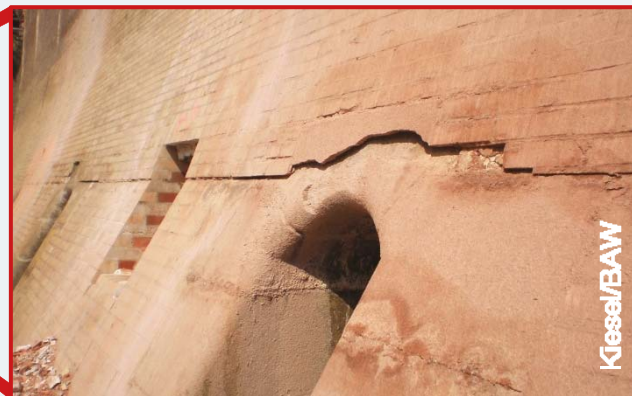
Dr.-Ing. Frank Spörel (BAW)

Hydroabrasionswiderstand von Beton



Dr.-Ing. Viktória Malárics-Pfaff (BAW)

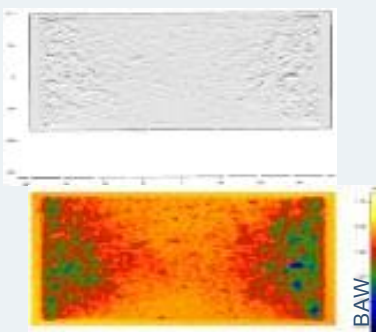
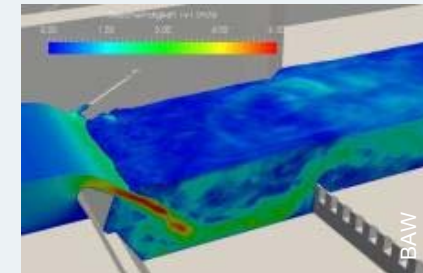
Scherfestigkeit von Beton und Mauerwerk
an bestehenden Wasserbauwerken



Materialprüfung – Hydroabrasion

Untersuchungsziel

- Präzisierung der Einwirkung und der erforderlichen Betoneigenschaften im (wasserbauspezifischen) Regelwerk erforderlich
- Erarbeitung einer Klassifizierung analog zur Expositionsklassensystematik für die Hydroabrasionsbeanspruchung
- Bewertung von Performance-Prüfverfahren hinsichtlich deren Eignung zur Beurteilung wasserbaurelevanter Schädigungsmechanismen durch Hydroabrasion
- Erarbeitung von Anforderungen an Betonausgangsstoffe und Betonzusammensetzungen und -eigenschaften zur Sicherstellung eines hinreichenden Betonwiderstandes gegenüber Hydroabrasion
- Verankerung der zu erarbeitenden Erkenntnisse im künftigen Regelwerk der ZTV-W



Materialprüfung – Scherfestigkeit

Zielsetzung

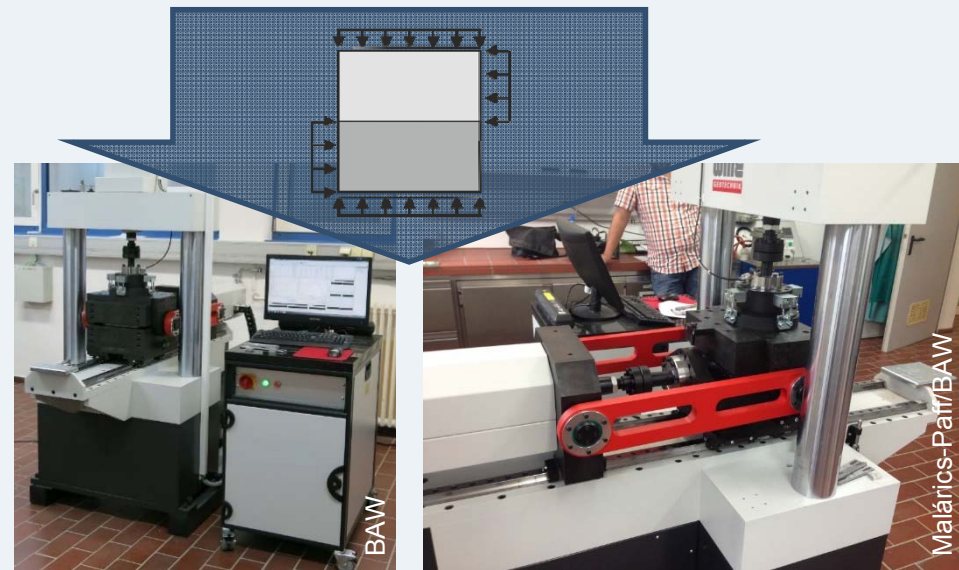
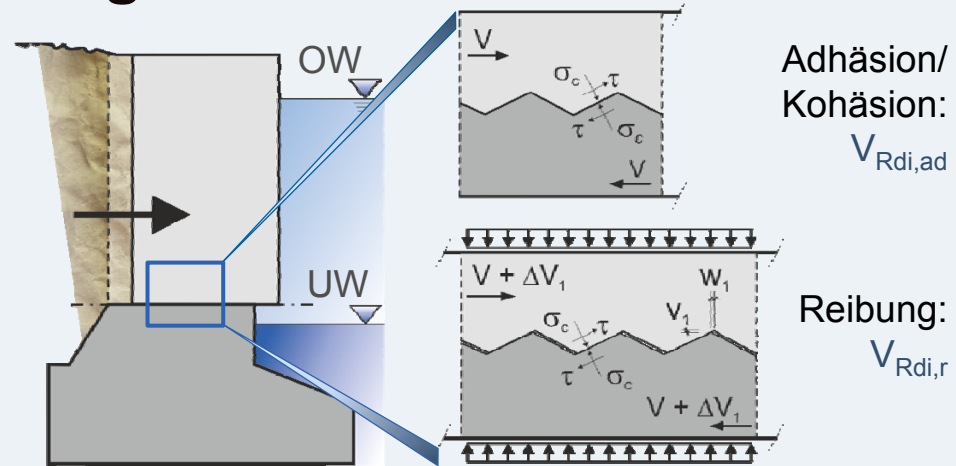
Führen statischer Sicherheitsnachweise:

- Herleitung der modellmäßigen Grundlagen und
- versuchstechnischen Randbedingung zur Bestimmung wasserbauspezifischer Reibungsbeiwerte

modellmäßige Grundlagen

- Überprüfung der Scherversuchsmodellierung zur Definition der Laborversuchskenngrößen
- Kontrolle des Nachweisformats gemäß DIN EN 1992-1-1:2011-01

$$V_{Rdi} = V_{Rdi,ad} + V_{Rdi,r} \leq V_{Rdi,max}$$



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**SPT 301 wünscht Ihnen eine konstruktive
Gruppenarbeit**

Bitte begeben Sie sich
zum Tisch mit dem Thema Ihrer Wahl