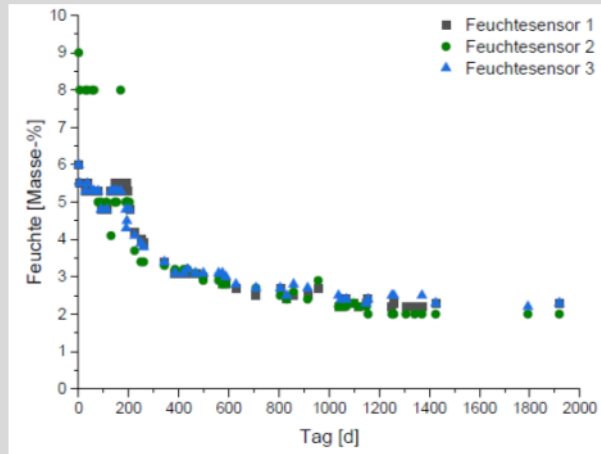
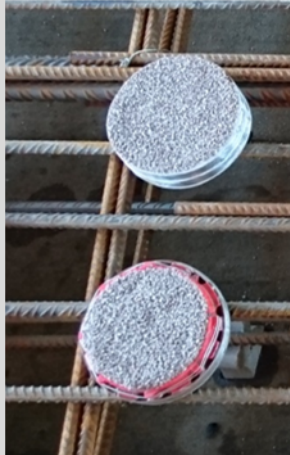


## Anwendung von Monitoring

Hindersmann, I.

Kontakt: [hindersmann@bast.de](mailto:hindersmann@bast.de)

Forschungsergebnisse  
kompakt



Links: RFID Dauerhaftigkeitssensoren auf der Kappe vor der Betonage und rechts: Entwicklung der Feuchtegehalte der Sensoren 1 bis 3 in den Fahrbahnabläufen der duraBAST-Brücke

### 1 Hintergrund und Ziele

Das zunehmende Alter der Brückenbauwerke, die steigenden Verkehrsmengen und der Erhaltungsstau stellen für die Verkehrsinfrastruktur eine besondere Herausforderung dar. Für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Infrastruktur, ist der aktuelle Zustand der Bauwerke und die zukünftige Entwicklung dieses Zustands von großer Bedeutung. Die Zustandsermittlung erfolgt aktuell über die regelmäßige handnahe Bauwerksprüfung. Schäden werden erst erfasst, wenn sie äußerlich sichtbar sind. Monitoring bietet die Möglichkeit den Schaden bereits zu erfassen, wenn dieser noch nicht offensichtlich ist. Der aktuelle Stand zum Einsatz von Monitoring und weitere Potentiale und Einsatzmöglichkeiten bei den unterschiedlichen Verkehrsträgern sollen aufgezeigt und Hemmnisse dargelegt werden.

### 2 Methoden

Um den Stand zum Einsatz von Monitoring darlegen zu können, wurden leitfadengeführte Experteninterviews mit verschiedenen Verkehrsträgern durchgeführt und Antworten der Straßenbauverwaltungen der Länder in einem Fragebogen des BMVI zum Thema Monitoring ausgewertet. Um das Potenzial darlegen zu können, wird der Einsatz von Monitoringsystemen von der Planung bis zur Datenauswertung am Demonstrations-, Untersuchungs- und Referenzareal der BAST (duraBAST) erprobt. Weiterhin werden Strategien im Zusammenhang mit dem vermehrten Einsatz von Monitoring erarbeitet.

### 3 Erkenntnisse und Ausblick

Der Einsatz von Monitoring ist insbesondere bei dem Verkehrsträger Straße auf bekannte Schäden beschränkt und dient meistens der Verlängerung der Restlebensdauer. Ursache für den seltenen Einsatz sind das Fehlen von Fachkenntnissen, verfügbare Budgets, Standardisierungen und Regelwerken (im Hinblick auf Verfahren, Ausschreibung und Qualitätssicherung) sowie Verfahren zur Bewertung von Wirtschaftlichkeit und Nutzen einer Monitoringmaßnahme.

Als nutzbringend wird der verstärkte Einsatz von Monitoring im Rahmen der Bauwerksprüfung eingeschätzt. Hier kann das Monitoring vertiefte Hinweise zum Zustand des Bauwerks geben. Der Einsatz von instrumentierten Bauteilen, wie instrumentierte Lager und Fahrbahnübergänge können Informationen zur Restlebensdauer des Bauteils und des Gesamtbauwerks mithilfe der eingebauten Sensorik und angepasster Bewertungsalgorithmen geben. Eine Nullmessung spezifischer Eigenschaften im Anschluss an die Fertigstellung des Bauwerks und wiederholte Messungen im Laufe des Lebenszyklus bieten die Möglichkeit, Veränderungen frühzeitig zu erkennen. Ein Beispiel für den Einsatz von Monitoring im Rahmen der Bauwerksprüfung sind integrierte Dauerhaftigkeitssensoren an der duraBAST-Brücke. Z. B. wird über mit RFID-Technik ausgestattete Feuchtigkeitssensoren die Entwicklung der Feuchtigkeit des Betons im Umfeld der Wasserabläufen der Fahrbahntafel bestimmt. Die Abbildung 1 zeigt auf der linken Seite Beispiele für Feuchtesensoren auf RFID-Basis und auf der rechten Seite die Entwicklung der Feuchtegehalte im Beton über einen Zeitraum von 5 Jahren an. Eine kontinuierliche Abnahme der Feuchtigkeit auf ein Niveau von 2,5 % Feuchte ist erkennbar. Ein sprunghafter Anstieg der Feuchtegehalte wäre ein Hinweis auf Undichtigkeiten, welche langfristig Dauerhaftigkeitsschäden verursachen.

Weiterhin kann Monitoring im Rahmen des Lebenszyklusmanagement von Brücken nutzbringend eingesetzt werden. Im Rahmen der angestrebten Entwicklung von einer reaktiven zu einer prädiktiven Erhaltungsstrategie ist ein Zuwachs an Wissen zum Zustand der Bauwerke und seiner Prognose eine Grundvoraussetzung und Monitoring bietet hier ein großes Potenzial. Beispielsweise kann auf Objektebene Monitoring zur Abschätzung von Aspekten wie Bauwerkssteifigkeit oder Auslastungsgrad eingesetzt werden. Auf Netzebene kann Monitoring zur Ermittlung von spezifischen Performance Indikatoren genutzt werden. Daraus abgeleitete Key Performance Indikatoren werden zur Bestimmung von Erfüllungsgraden im Hinblick auf Ziele der Verkehrsinfrastruktur eingesetzt. Im Rahmen des Vorhabens sollen zukünftig die Möglichkeiten der verstärkten Einbindung von Monitoring in die Zustandserfassung und -bewertung untersucht werden.

#### Literaturangaben

- Hindersmann I. (2021) Anwendung von Monitoring bei Brücken der Bundesfernstraßen und zukünftige Monitoringstrategien. In: TAE Veranstaltung „Digitale Transformation im Lebenszyklus der Verkehrsinfrastruktur“ 2021
- Hindersmann I. (2021) Dauerüberwachung von Bestandsbrücken – Quantifizierung von Zuverlässigkeit und Nutzen.
- Hindersmann I. (2020) Monitoring von Brückenbauwerken – aktuelle BAST-Forschung. In: DGZfP (Hg.): Bauwerksdiagnose 2020.