

# Einsatzfähigkeit von eingebetteten RFID Sensoren für das Bauwerksmonitoring

Markus STOPPEL \*, Abdalla FAKHOURI \*\*

\* BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

\*\* Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Bergisch Gladbach

## Kurzfassung

RFID (radio-frequency identification) ist eine drahtlose Übertragungstechnik zur Identifizierung und Ortung von sogenannten RFID-Tags, die an Objekten befestigt werden oder z.B. zur Zugangskontrolle verwendet können. Die Technik ist durch die Nutzung im kommerziellen Bereich standardisiert, sehr weit entwickelt und durch die massenhafte Verbreitung preiswert. Neue Generationen von Tags ermöglichen die Anbindung von Sensoren.

Ziel des Projekts war es, RFID-Tags mit Sensoren zu verbinden und hinsichtlich ihrer prinzipiellen Eignung für die Zustandsbewertung von Brückenbauwerken zu untersuchen. Dabei sollte auch das Entwicklungspotenzial dieser Technologie aufgezeigt und anhand von ausgewählten Sensortypen demonstriert werden. Diese Sensoren sollen es ermöglichen, unsichtbare Schäden (bspw. das Eindringen von Feuchte) festzustellen und/oder eine Prognose über die zukünftige Zustandsentwicklung zu erstellen.

Die prinzipielle Einsatzfähigkeit von RFID-basierenden Sensorsystemen konnte festgestellt werden und wird anhand von Labormessungen an Probekörpern aufgezeigt. Die Reichweitenmessung hat ergeben, dass eine Wirkreichweite von bis zu 170 mm mit dem entwickelten RFID-System im ungestörten Fall möglich ist, was für die meisten Anwendungsfälle ausreichend sein dürfte. Die Laborversuche haben die qualitative Funktionsweise und -fähigkeit der ausgewählten Sensoren zur Feuchtemessung und Indikation von aktiver Korrosion bestätigt.

Als Ergebnis des Projektes wird die prinzipielle Machbarkeit gezeigt, dass im Beton fest eingebettete Sensoren mit RFID Technik ausgestattet werden können und dass RFID als Übertragungstechnik für Messwerte zur Zustandsdiagnose nutzbar ist. Die Messwerte sollen später in der Praxis für Managementsysteme verfü- und nutzbar gemacht werden können.

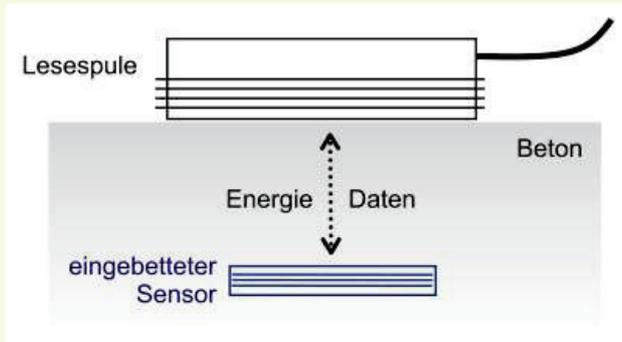
Zahlreiche Veröffentlichungen zum Thema RFID sowie Monitoring und Sensorik im Bauwesen weisen auf die Wichtigkeit und den zukünftig steigenden Bedarf an eingebetteter Sensorik im Bauwesen hin. Andere Messprinzipien als Ergänzung oder Kombination sind für weitere Entwicklungen mit dem entwickelten System denkbar.

Diesem Bericht liegen Teile der im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter FE-NR.89.0266/2011 durchgeführten Forschungsarbeit zugrunde. Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein beim Autor.

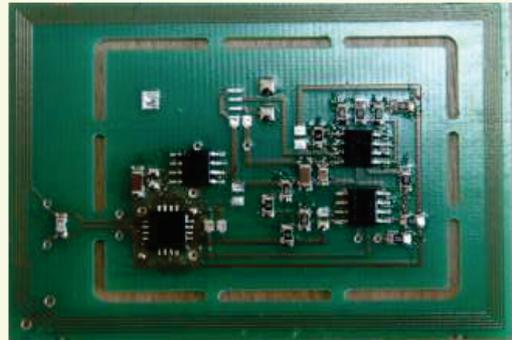


## Drahtlose Erfassung von Sensormessdaten aus einem Betonbauteil

Prinzipskizze



RFID Sensortag



Ziel des Projekts ist es, modular aufgebaute RFID Sensorsysteme hinsichtlich ihrer prinzipiellen Eignung für die Zustandsbewertung von Brückenbauwerken zu untersuchen. Dabei soll auch das Entwicklungspotenzial dieser Technologie aufgezeigt und anhand von ausgewählten Sensortypen demonstriert werden.

## Sensoren und Randbedingungen

### Untersuchungsziele

- ▶ Welche Sensoren sind geeignet?
- ▶ Welche Reichweite kann mit dem System erzielt werden (Einbautiefe der Sensoren)?
- ▶ Wie müssen die Sensoren eingebaut werden (Störung der Drahtlosverbindung durch die Bewehrung, Beschädigungen beim Einbau)?
- ▶ Praxisanforderungen für die Handhabbarkeit und Dauerhaftigkeit der Sensoren.

### Welche Messparameter werden untersucht?

- ▶ Temperatur
- ▶ Feuchte
- ▶ Potentiale, die durch Korrosionseffekte hervorgerufen werden

### Welche Verfahren kommen perspektivisch in Frage?

- ▶ Dehnungsmessstreifen
- ▶ Schwingungsaufnehmer

## Realisation

- ▶ Auswahl geeigneter Sensoren
- ▶ Aufbau und Test von RFID-Sensortags mit Anbindung der Sensoren
- ▶ Test der Sensorsystems im Labormaßstab
- ▶ Herstellung von Probekörpern mit künstlich hervorgerufener Korrosion
- ▶ Untersuchungen im Klimaschrank
- ▶ Einbau von 10 Sensoren in eine Demonstratorplatte für Langzeitversuche

