



# Die IoT-Middleware im Zug: Vernetzte Sensorik für zustandsorientierte Instandhaltung

## Bachelorprojekt mit der DB Systel

Die DB Systel GmbH mit Sitz in Frankfurt am Main ist mit rund 5.100 Mitarbeitern einer der führenden Anbieter von ICT-Lösungen (*Information and Communication Technology*) in Deutschland. Das Tochterunternehmen der Deutschen Bahn betreut für seine Kunden rund 600 produktive ICT-Anwendungen. Dazu gehört neben marktgängiger Standardsoftware auch eine Vielzahl selbst entwickelter Applikationen.

Im Betrieb der Deutschen Bahn spielt vorausschauende Verschleißerkennung bei der Wartung von Schienenfahrzeugen eine immer größere Rolle ("Predictive Maintenance"). Durch die langen Lebenszyklen der Fahrzeuge ist allerdings ein großer Teil im heutigen Bestand noch nicht an IT-Systeme angeschlossen und sind andererseits technische Änderungen nur eingeschränkt zulässig. Eine Lösung bietet nicht-invasive Sensorik, indem typischerweise Ton- und Bilddaten "rückwirkungsfrei" (d.h. ohne Einfluss auf sicherheitsrelevante Fahrzeugteile) erfasst und noch auf dem Fahrzeug analysiert werden.

Im diesjährigen Bachelorprojekt soll eine Architektur für industrielle IoT-Anwendungen entwickelt und umgesetzt werden. Die Ausgestaltung der folgenden Fragestellungen kann sich an den Interessen der Teilnehmenden orientieren.

- Wie kann die Autarkie von Sensor-Knoten gesteigert werden (Energy Harvesting, automatisches Rollback von Updates, etc.)?
- Welche Übertragungstechniken eignen sich, um die Daten zu einem Edge-Knoten zu übermitteln (LoraWAN, Zigbee, Störanfälligkeit, etc.)?
- Wie kann eine Middleware als Datenplattform zwischen Bestandssysteme (z. B. CAN-Bus), IoT-Sensoren und Analyseanwendungen dienen (Anforderungen, Architektur, Technologien)?

## Projektaufgaben

Im Rahmen des Projekts stellen sich den Teilnehmenden die folgenden Aufgaben:

- Quellenanalyse zum aktuellen wissenschaftlichen Stand
- Konzeption der Middleware-Architektur (in Abstimmung mit DB Systel; mFund-Projekt "RailChain")
- Vergleich der Architekturansätze und Erarbeitung von "Best Practices"
- Prototypische Umsetzung der entworfenen Architektur
- (Labortests, Simulation, Feldtests im Zug)
- Entwicklung in agilem Softwareentwicklungsprozess (Scrum)

## Projektvorbereitung

Dem eigentlichen Projekt geht ein Vorbereitungsseminar voraus, bei dem sich die Teilnehmenden ein breites Spektrum an Ansätzen und Technologien erschließen und experimentell in unserem IoT-Lab evaluieren. In der zweiten Hälfte, also in der Zeit bei der DB Systel, wird sich das Projekt auf eine konkrete Herausforderung fokussieren. Dieser Phase geht ein professionell geleiteter Design-Thinking-Workshop voraus. In enger Betreuung bzgl. der Problemdomäne und des Software-Entwicklungsprozesses durch die Systel, werden praxisnahe Erfahrungen die Teilnehmenden bereichern.

## Projektort

Arbeitsort wird das IoT-Lab am HPI sowie ein Standort von DB Systel in Berlin sein.

## Ansprechpartner

HPI-Arbeitsgruppe „Betriebssysteme und Middleware“ (Prof. Dr. Andreas Polze, Jossekin Beilharz, Lukas Pirl, Robert Schmid) und DB Systel (Ingo Schwarzer (Fellow, Chief Digitalist), Henry Hübler, Dr. Philippe Fuchs).