



Forschungsarbeit am Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik

## Das DESM-Forschungslabor im Bernapark Deisswil



Die Entwicklung der Technik und die Zunahme des Verkehrs auf der Schiene führen zu einer stets höheren Komplexität im System der Eisenbahn. Die Automatisierung in der Betriebsführung, der Sicherungsanlagen und der Fahrzeuge kann einen empfindlichen Verlust von Systemkenntnissen zur Folge haben. Auf den meisten Bahnhöfen gibt es heute keine Zugverkehrsleiter mehr. Diese haben eng mit den Lokführern zusammengearbeitet und die Anlagen in ihrem Verantwortungsbereich genau gekannt. Die Konstruktion von modernen Triebfahrzeugen erlaubt es dem Lokführer oft nicht mehr, den Ausfall von technischen Komponenten mit seiner Berufserfahrung selbst beheben zu können. Es stellt sich heute die Frage, ob dem Ersetzen von jahrelanger Erfahrung durch die Technik gewisse Grenzen gesetzt sind und ob sich diese auf das Gesamtsystem auswirken.

Für die Untersuchung von betrieblichen und technischen Prozessen im System Eisenbahn setzt man heute Simulationsprogramme ein. Bekannte Beispiele sind Fahrsimulatoren für Lokführer oder Simulationsprogramme für Zugverkehrsleiter. Was heute hingegen weitgehend fehlt, sind systemische Simulatoren, welche die Tätigkeiten beider Eisenbahner-Kategorien zusammenfassen.

Sämtliche Simulationsprogramme und elektronischen Modelle für Untersuchungen im System Eisenbahn erfordern als Grundlage exakte Daten über die Infrastruktur (Gleise, Weichen, Signale, Tunnel, Brücken, Fahrleitung usw.) und den Betrieb (Züge, Funktionen von Stellwerken, Fahrplan usw.). Das Zusammenführen und Aufbereiten der Daten als Grundlage für Simulationen gestaltet sich oft nicht einfach. Erschwerend dazu kommt, dass sowohl die Infrastruktur als auch der Betrieb Veränderungen in stets kürzeren Zeitabständen unterworfen sind.

Die Forschungsarbeit unter der Leitung der Technischen Universität Braunschweig befasst sich mit diesen Problemstellungen. Sie will einen Beitrag leisten, das System Eisenbahn besser zu verstehen, um dem oben erwähnten Verlust von Systemkenntnissen entgegenzuwirken. Zu diesem Zweck wird im Bernapark Deisswil ein Forschungslabor für den Aufbau eines Eisenbahnsystemmodells betrieben. In einer ehemaligen Fabrikhalle befinden sich Lokführerstand- und Stellwerksimulatoren, damit die Methoden für die Modellierung von Eisenbahninfrastruktur und -betrieb untersucht und weiterentwickelt werden können.

Als erstes Untersuchungsobjekt dient die Signalstation Obermatt bei Langnau im Emmental. In einem ersten Schritt wurde das ehemalige elektromechanische Stellwerk originalgetreu nachgebaut. Dieses Stellwerk wird mit dem Loksimulator Locsim der Berner Fachhochschule Biel in Verbindung gebracht. Für diesen Simulator kommt eine Originalkabine einer Re 4/4II zum Einsatz, die vor Jahren durch die Fachhochschule Winterthur im Rahmen von Diplomarbeiten zum Simulator ausgebaut wurde.



*Stellwerk- Nachbau der Signalstation Obermatt für die Forschungsarbeit.*



*Der Lokführersand-Simulator vom Typ Re 4/4 im Forschungslabor auf der Strecke bei Langnau im Emmental.*

In einem nächsten Schritt sollen die Vorgänger- und Nachfolgertypen der Stellwerke dieser Station integriert werden. Dazu werden ein mechanisches Stellwerk, ein Relaisstellwerk vom „Typ Domino 69“ sowie ein Modell eines elektronischen Stellwerks verwendet. Dieser Versuchsaufbau macht es möglich, neue Erkenntnisse über elektronische Modelle der Eisenbahn in Raum und Zeit gewinnen zu können.

Parallel zum erwähnten Untersuchungsbahnhof Obermatt wurde von den SBB ein Loksimulator einer Re 460 übernommen. Mit Hilfe dieses Simulators können wichtige Erkenntnisse über den erforderlichen Detaillierungsgrad bei der Modellierung gewonnen werden, da die Anlage über ein Bewegungssystem zur Simulation der Fahrdynamik verfügt. Ferner handelt es sich um einen aktuellen Loktyp mit hohem Automatisierungsniveau, was wiederum für die Untersuchung an der Schnittstelle Mensch/Maschine interessante Möglichkeiten bietet.

In den Jahren 2012 und 2013 werden im Labor zahlreiche Fallstudien, Situationsanalysen und Messungen durchgeführt. Das Ziel dabei ist, Erkenntnisse über die (elektronische) Modellierung im Bereich der Eisenbahn für die Untersuchung von komplexen Systemen gewinnen zu können. Solche Systeme weisen die Eigenschaft auf, dass sie auf sich selbst zurückwirken. Dadurch werden Prozesse in Gang gesetzt, deren Verlauf nicht einfach vorhersehbar oder kalkulierbar ist.

Stettlen, den 15. Mai 2012

Jürg Suter  
Bernstrasse 67  
CH-3066 Stettlen

<http://www.desm.ch>