

Die Ausstellung findet in Berlin statt: InnoTrans Berlin.

## Anpassung des Triebzugs DOSTO für Simulatorbetrieb

**Mechatronik / Prof. Dr. Ing. Hansjürg Rohrer**

**Experte: René Buser, Gebrüder Meier AG**

**Projektpartner: Stadler Rail AG, Bussnang**

Ab 2011 werden die doppelstöckigen Triebzüge DOSTO der Firma Stadler Rail AG auf dem Netz der S-Bahn Zürich verkehren. Zuvor wird das neu entwickelte Fahrzeug im September 2010 an der weltgrößten Eisenbahnausstellung InnoTrans in Berlin weiteren potentiellen Kunden präsentiert. Um den DOSTO für die Kunden attraktiver zu gestalten, wurde mit dieser Bachelor Thesis der Triebzug als Simulator hergerichtet. Durch Anpassungen im Programm des Fahrzeugleitgerätes und mittels Nachbildung der originalen Zugsicherungsgeräte ist ein simulierter Fahrbetrieb im Stillstand möglich.



Dominik Frauenfelder

### Vision

Hauptziel der Bachelor Thesis war die Herrichtung des Triebzuges für die Eisenbahnausstellung InnoTrans. Das Fernziel, dass der Simulator später zur Ausbildung von Lokführern verwendet werden kann, musste stets vor Augen behalten werden. Für die Entwicklung des Simulators bedeutete dies:

- Die Änderungen an der Software des Fahrzeugleitgerätes (FLG), welche für den Simulationsbetrieb nötig sind, fließen in die Originalsoftware der Firma Stadler Rail AG ein und sind deshalb sicherheitsrelevant.
- Die nötigen Hardwareanpassungen, z.B. das Ersetzen der Zugsicherungen, müssen möglichst einfach und schnell auf dem Fahrzeug erfolgen können. Die graphische und physikalische Umsetzung der Simulation erfolgt mit der Simulationssoftware Locsim.

### Realisierung

Während der Simulation verwaltet die angepasste Software auf dem Master-FLG alle relevanten Bedien- und Anzeigeelemente im Führerstand. Die Kommunikation mit Locsim erfolgt über eine serielle Schnittstelle. Die Leittechnik



Der DOSTO bei seiner Erstpräsentation am 03.06.2010 in Zürich

auf den Endwagen des DOSTO ist redundant ausgeführt. Da sich immer nur ein FLG im Simulationsmodus befindet, müssen die Fahrsignale auf allen Kommunikationsbussen unterdrückt werden, damit die Traktion nicht eingeschaltet wird.

Die Simulation der Zugsicherungen wird auf einer zusätzlichen SPS realisiert. Dies ist nötig, da die Originalgeräte keinen Simulationsbetrieb erlauben, und da das Fahrzeugleitgerät auf die entsprechenden Bussysteme und die Geschwindigkeitsmessanlage nicht zugreifen kann.

Die Programmierung erfolgte in Funktionsbausteinsprache auf SPS der Firma Selectron, welche speziell für den Betrieb in Eisenbahnen entwickelt wurden. Die

gesamte Leittechnik des DOSTOs ist mit solchen SPS aufgebaut.

### Resultat

Da während der Bachelor Thesis noch keine fertige Komposition zur Verfügung stand, wurde das gesamte Projekt auf einem Modell der Firma Stadler Rail AG in Bussnang realisiert und getestet. Auf dem Modell sind alle relevanten Module wie Stromrichter, Türsteuerung oder Gleitschutzrechner mit LabView nachgebildet. Die SW-Entwicklungsabteilung von Stadler Rail AG arbeitet ebenfalls mit diesem Modell. Es konnten so die wichtigsten Grundfunktionen getestet werden. Vor der InnoTrans sind jedoch zwingend Tests auf einem Originalfahrzeug und kleine Anpassungen nötig.



Adrian Hänni