



## WIRTSCHAFTSKAMMERPREIS 2013

### **Stromabnehmerprüfstand mit echtzeitfähiger Oberleitungssimulation**

#### **Kurzfassung**

In diesem Projekt wurde die echtzeitfähige Oberleitungssimulation für einen Stromabnehmerprüfstand vorentwickelt und prototypisch implementiert. In 3 Arbeitspaketen (Methodenentwicklung, Messdatensynthese & Modellerstellung, Reglerentwurf & Validierung) wurden neuartige datenbasierte Modellierungsansätze entwickelt und getestet, sowie darauf aufbauend eine Echtzeit-Impedanzregelung des Prüfstands prototypisch realisiert.

Der Stromabnehmerprüfstand ist aus einem Fertigungsroboter (große Verfahrswege, flexible Positionierung) und einem Linearmotor an dessen Endeffektor (hochdynamische Aktuierung) aufgebaut, der über ein Zwischenstück mit den Schleifleisten des Prüflings (Stromabnehmer) in Kontakt steht. Ziel der zu entwickelnden Oberleitungssimulation ist es, die Prüfstands-Stellzweige so zu regeln, dass für den Stromabnehmer die Dynamik einer flexiblen Oberleitung bei Hochgeschwindigkeitsfahrten dargestellt wird. Dieses Projekt umfasst dabei die ersten wesentlichen Entwicklungsschritte bis zu einem prototypischen, echtzeitfähigen Testlauf der Regelung am Prüfstand.

Aus Messdaten, im vorliegenden Projekt synthetisiert aus hochauflösenden Simulationen der Oberleitungsdynamik (aus einem laufenden Forschungsprojekt PantoControl), werden vereinfachte dynamische Modelle zur mathematischen Beschreibung der Oberleitungsdynamik erstellt. Unterschiedliche Ansätze dafür wurden betrachtet und eine geeignete Modellstruktur gewählt. Der zum Einsatz kommende Linearaktor wird elektromechanisch unter Berücksichtigung der relevanten nichtlinearen Effekte (Reibung, Kraftwelligkeit) modelliert. Die Genauigkeit dieser Modelle wird schließlich quantitativ bewertet.

Auf Basis der gefundenen Modelle für Oberleitungsdynamik und Linearaktordynamik wird eine geeignete Impedanz-Regelarchitektur für den Prüfstand implementiert, Regelalgorithmen entwickelt, umgesetzt und am realen Prüfstand getestet. Eine eindrucksvolle Demonstration der Impedanzregelung eines Massenschwingers mit frei wählbaren Parametern (Masse, Dämpfung, Steifigkeit) wurde aufgebaut. Dieser Demonstrator kann direkt auf die vereinfachte Oberleitungsdynamik eingestellt werden und ermöglicht somit eine erste Oberleitungssimulation.

In anschließenden Projekten wird die hier entwickelte Funktionalität ausgebaut, sodass eine komplexere und noch genauere Abbildung der Oberleitungsdynamik – stets unter dem Anspruch der Echtzeitfähigkeit – möglich werden. Damit wird für das Wiener Partnerunternehmen MELECS MWW GmbH der Weg zum neuen Geschäftsfeld „Pantographenprüfung“ geebnet und signifikante Vorteile im internationalen Wettbewerbsumfeld geschaffen.