

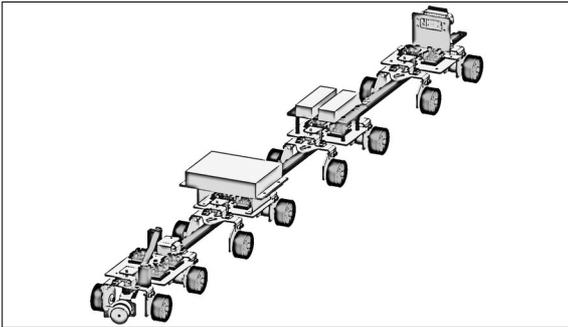


Jennifer Ehrbar

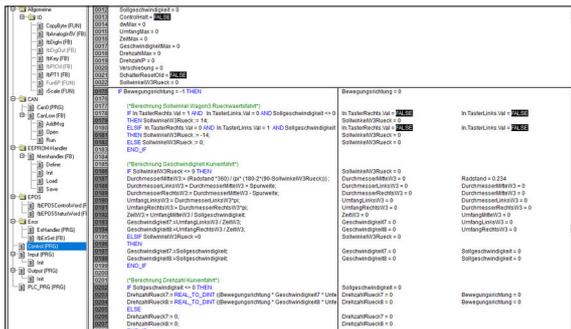
Diplomandin	Jennifer Ehrbar
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, DE
Themengebiet	Mechatronik und Automatisierungstechnik

Wegebahn

Programmierung des Antriebssystems



Mechatronisches Antriebskonzept



Programmierung Codesys



Testfahrt Modellbahn

Ausgangslage: An der HSR wurde ein spurtreues Chassis für eine elektrisch betriebene Wegebahn entwickelt. Die Innovation besteht darin, dass die Spurtreue alleine durch eine geschickte mechanische Kopplung der Drehschemellenkungen der Achsen erzielt wird. Der elektrische Antrieb der Komposition ist zudem dezentral, d.h. die Lokomotive und jeder Waggon werden je auf einer Achse angetrieben, womit maximale Traktion erreicht wird.

Die beiden Achsen der Lokomotive, werden über einen hydraulischen Zylinder gekoppelt gelenkt.

Die Wegebahn wurde im Rahmen einer Semesterarbeit als mechatronisches Modell im Massstab 1:10 aufgebaut.

In dieser Arbeit wird die Programmierung des dezentralen Antriebs inklusive Lenkung für die Vor- und Rückwärtsfahrt realisiert.

Vorgehen: Die Modellbahn verfügt über eine übergeordnete Steuerung, welche via CANopen mit den insgesamt acht Motorenreglern (je 2 für Lokomotive und die drei Waggons) kommuniziert. Die aktuellen Einschlagwinkel der Achsen, welche für die Kinematik der Komposition entscheidend sind, werden mit Potentiometern erfasst. Die Lenkung der Lokomotive wird am Modell mit einem elektrischen Linearantrieb realisiert und muss in der Steuerung ebenfalls berücksichtigt werden.

Für die Ansteuerung steht eine Bedieneinheit mit vier Tastern zur Verfügung. Anschliessend wird die übergeordnete Steuerung mit Codesys programmiert. Die Motorenregler von Maxon werden mit EPOS Studio konfiguriert. Danach wird die CANopen Kommunikation zwischen den Teilnehmern aufgebaut. Zum Schluss wird die Modellbahn in Betrieb genommen.

Ergebnis: Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Vor- wie auch die Rückwärtsfahrt der Modellbahn programmiert. Bei den Testfahrten zeigte sich, dass die Bahn bei der Vorwärtsfahrt problemlos gelenkt werden kann, eine gute Traktion aufweist und auch Hindernisse mit unterschiedlichen Steigungen überwindet. Auch einseitige Unebenheiten stellen kein Problem dar.

Bei der Rückwärtsfahrt funktioniert das System noch nicht einwandfrei. Dies liegt vor allem an der mechanischen Koppelung der Lokomotive zu den Waggons, welche kinematisch betrachtet zu viele Freiheitsgrade hat. Dieses Problem kann behoben werden, indem der Lenkeinschlag der Lokomotive ebenfalls in der Regelung berücksichtigt wird. Dazu müsste ein weiterer Sensor eingebaut werden, welcher den Winkel zwischen dem Längsträger der Lokomotive und dem Deichsel misst. Als weitere Verbesserung wird empfohlen, ein gefedertes und gedämpftes Fahrwerk einzubauen, welches die Unebenheiten der Fahrbahn ausgleicht, damit sich keine Räder von der Fahrbahn abheben.