



Lukas Wegmann

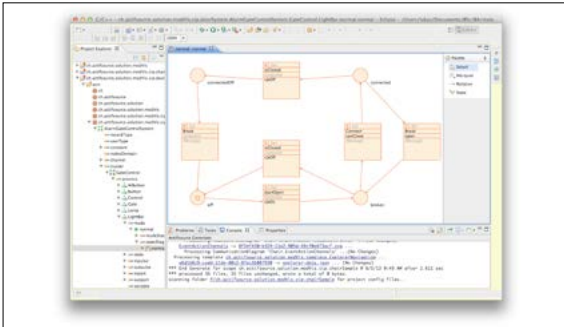


Dominique Wirz

Diplomanden	Lukas Wegmann, Dominique Wirz
Examinator	Prof. Dr. Olaf Zimmermann
Experte	Dr. Michael Wahler, ABB Corporate Research, Switzerland, Baden AG
Themengebiet	Software
Projektpartner	actifsource GmbH, Baden AG

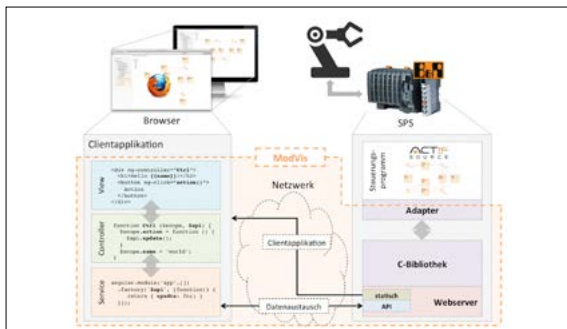
## Modellgetriebene Visualisierung von Echtzeitsystemen im Browser

### Ein universeller Ansatz zur Visualisierung des Systemzustands von Hardwaresteuerungen



Entwicklung einer Torsteuerung in actifsource

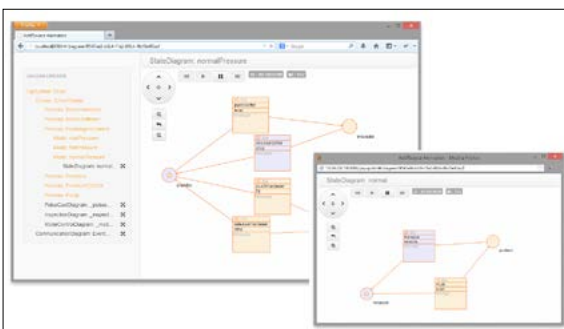
**Ausgangslage:** Modellgetriebene Entwicklungsumgebungen ermöglichen es, Software für Echtzeitsteuerungen mithilfe von domänenspezifischen Modellen und Diagrammen zu spezifizieren. Wird die Steuerungssoftware auf einem Echtzeitsystem ausgeliefert, stehen jedoch nur einfache Methoden zur Analyse des Laufzeitverhaltens zur Verfügung. Deshalb müssen Fehler im logischen Modell mühsam im generierten Code nachvollzogen werden. Die Diagnose kann vereinfacht werden, indem der Benutzer den Systemzustand anhand der entworfenen Domänendiagramme beobachten kann. Dazu sollen diese Diagramme mit den aktuellen Zustandsdaten der Steuerung fortlaufend animiert werden. Ein derartiges Diagnosetool soll basierend auf der actifsource-Entwicklungsumgebung umgesetzt werden.



Architekturüberblick der umgesetzten Lösung

**Vorgehen/Technologien:** Die Grundlage für die Lösung bildet ein geeignetes Kommunikationsmodell für den Austausch der Zustandsdaten zwischen Webapplikation und Echtzeitsystem. Darauf aufbauend werden die im Browser ausgeführte Webapplikation und der auf der Hardwaresteuerung eingebettete Webservice konzeptioniert und umgesetzt. Zudem werden Schnittstellen zum Echtzeitsystem sowie zur actifsource-Entwicklungsumgebung bereitgestellt.

**Ergebnis:** Das erarbeitete Kommunikationsmodell basiert auf etablierten Standards, wobei es sparsam mit den Ressourcen des Echtzeitsystems umgeht. Die Bündelung der Anfragen an den Webservice reduziert deren Anzahl, auch bei gleichzeitig geöffneten Diagrammen. Weiter beinhaltet die Lösung eine Sammlung von Komponenten, die es ermöglichen, die Visualisierung in beliebige Modelle einzubinden und diese auf unterschiedlicher Hardware zu betreiben. Eine Erweiterung der actifsource-Umgebung generiert für jedes Modell einen C-Quellcode, welcher die Datenstruktur zur Verwaltung des Systemzustands der Steuerung definiert. Dadurch kann auf eine fehleranfällige dynamische Speicherallokation verzichtet werden. Die entwickelte C-Bibliothek für die Verwaltung der Zustandsdaten kann über eine Schnittstelle an den Webserver angebunden werden. Die Interprozesskommunikation zu den Steuerungsprozessen wird in einem plattformspezifischen Adapter gekapselt und ist entsprechend einfach austauschbar. Der Client ist als eigenständige Webanwendung umgesetzt und setzt kein dynamisches Seitenrendering des Webserver voraus. Dadurch werden die Anforderungen an den Webserver reduziert und die komplette Bedienungs- und Darstellungslogik auf die Client-Seite ausgelagert. Abschliessende Integrations- und Performancetests validieren die Anwendbarkeit der Lösung.



Benutzeroberfläche im Browser mit zwei geöffneten Diagrammen