

# Simulationsbasierte Steuerungsentwicklung: Jeder Schuss ein Treffer

Immer mehr Unternehmen erkennen die Vorzüge modellbasierter Entwurfsmethoden auf der Basis von Simulationsmodellen in der Industrieautomation: Konzeptfehler werden ohne teure mechanische Prototypen mithilfe der Simulation bereits frühzeitig im Entwicklungszyklus detektiert, was zu optimierten Entwicklungszyklen mit verkürzter Time-to-Market führt und so strategische Vorteile im globalen Wettbewerb sichert. Über den Stand der Technik sprach Ing. Peter Kemptner für x-technik mit DI Philipp H. F. Wallner, der seit September 2006 bei B&R im Bereich System- und Regelungstechnik tätig ist und sich seit Jahren eingehend mit dem Gebiet der modellbasierten Entwicklung beschäftigt.

**Ing. Peter Kemptner / x-technik im Gespräch mit  
Dipl.-Ing. Philipp H. F. Wallner, bei B&R  
im Bereich System- und Regelungstechnik tätig**

## Wie kamen Sie selbst zum Thema „Simulation und modellbasierte Entwicklung“?

Das Thema begleitete mich schon während meines Elektrotechnik-Studiums an der Technischen Universität Graz mit dem Schwerpunkt Prozessautomatisierungstechnik. In den Bereichen Regelungstechnik und Systemtechnik waren die Produkte von The MathWorks™ zur Modellerstellung und Simulation unser täglich verwendetes Werkzeug. Das sind übrigens dieselben Produkte – MATLAB und Simulink – die als Basis für die Automatische Codegenerierung bei B&R dienen.

## In Industriezweigen wie der Luft- und Raumfahrtindustrie oder der Automobilbranche, aber auch in der Mikroelektronik, sind Simulation und modellbasierte Entwicklung zur Vermeidung der hohen Kosten von Prototypen und Fehlversuchen ja bereits seit Jahrzehnten gelebte Praxis. Warum dauerte es so lange, bis solche Methoden auch in der Softwareentwicklung für die Steuerungs- und Regelungstechnik Einzug hielten?

Dieser Eindruck täuscht. Wir stoßen nicht selten auf Kunden, die ihre Maschinen und Anlagen bereits seit Längerem vollständig in Form von Simulationsmodellen „probefahren“. Auch werden zur Planung und Evaluierung industrieller Fertigungseinrichtungen häufig vollständige

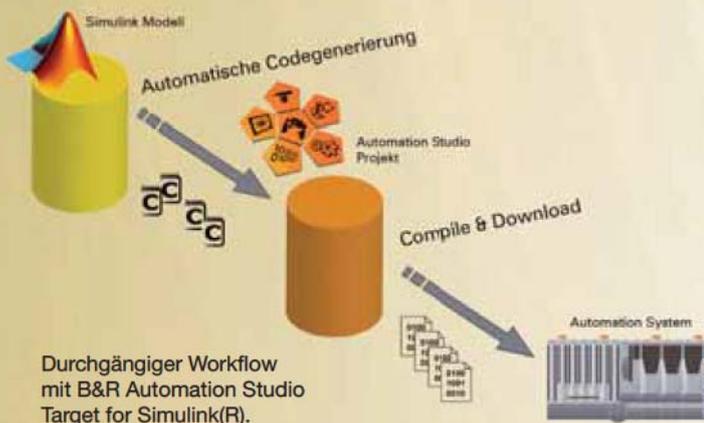
komplexe Produktionsabläufe simuliert. Allerdings hat die Verwendung höherer Programmiersprachen in der Steuerungsentwicklung noch keine lange Tradition, und ohne diese lässt sich die Überleitung der Simulationsmodelle in Programmcode nicht vernünftig automatisieren.

## Wann und wie gelang es B&R, diese Durchgängigkeitslücke im Entwicklungs-Workflow zu schließen?

Zunächst zum „Wie“: Mit MATLAB, Simulink und Stateflow stellt das Softwareunternehmen The MathWorks hervorragende Werkzeuge für modellbasierte Entwicklung und Simulation bereit, ebenso den Code-generator Real-Time Workshop. Dieser erzeugt aus den Modellen einen fertigen und gut optimierten Programmcode in ANSI-C und hat sich beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt bewährt. Zur Verbindung zwischen der Simulation und der Projektierung auf der Industriesteuerung wurde das „B&R Automation Studio Target for Simulink“ geschaffen. Nahtlos in die Produkte beider Hersteller integriert, stellt es dem Entwickler eine durchgängige Schnittstelle zwischen MATLAB, Simulink, Stateflow, etc. auf der einen Seite und Automation Studio auf der anderen zur Verfügung und ergänzt interne Anweisungen für die Steuerung. Die synergetischen Vorteile beider Produkte können genutzt werden, ohne sich um deren Zusammenspiel zu kümmern. Die Idee dazu stammt aus dem Jahr 2006. Gemeinsam mit der FH Salzburg wurde ein Prototyp entwickelt und damit erst einmal das Marktbedürfnis nach solchen Lösungen überprüft. Das Echo war so stark, dass die Entwicklung sehr schnell hausintern übernommen wurde, und so steht „B&R Automation Studio Target for Simulink“ seit 2008 als Produkt zur Verfügung. Aktuell arbeiten bereits viele B&R-Kunden mit diesem Werkzeug.

**Mit der durchgängigen modellbasierten Entwicklung hat sich der Workflow umgekehrt. Nicht länger muss in der Entwicklung erst alles fertig sein, ehe die Ergebnisse anhand eines Musters geprüft werden können. Vielmehr wird auf diese Weise zuerst das Modell in Software erstellt und geprüft und erst danach die Software generiert. In der Maschinenbau-Konstruktion ist das ja nichts Neues. Andererseits wird traditionell erst die Mechanik konstruiert und erst danach die Steuerung entwickelt. Wie weit ist diese Umkehr des Arbeitsablaufes bereits in den Köpfen der Entwickler im Maschinen- und Anlagenbau?**

In letzter Zeit hat in der Maschinenbauindustrie tatsächlich ein Umdenken stattgefunden. Zur Absicherung der Auftragsgrundlage präsentie-



# INTERVIEW

>> Vor einigen Monaten wurde die Kooperation im Rahmen des Connections Programms von The MathWorks zu einer strategischen Partnerschaft erweitert. Derzeit arbeiten wir daran, den durchgängigen Workflow vom Simulationsmodell zur fertigen Software auch in APROL für die Prozessleittechnik verfügbar zu machen. <<

Dipl.-Ing. Philipp H. F. Wallner, bei B&R im Bereich System- und Regelungstechnik tätig.



ren viele Unternehmen bereits bei Vertragsabschluss mit ihren Kunden funktionsfähige Simulationsmodelle der zu entwickelnden Maschinen und Anlagen. Auch die Softwareentwickler schätzen es, anhand des Modells als Zielvorgabe ihre Programm-Module überprüfen und frühzeitig auf Fehler reagieren zu können. Da die Herstellung von Prototypen zudem teuer und zeitintensiv ist, setzt sich diese Vorgehensweise immer stärker durch.

## Schreckt der Aufwand, der zur Erstellung und Evaluierung von Simulationsmodellen getrieben werden muss, nicht viele Entwickler ab?

Natürlich ist die Modellerstellung mit einem erheblichen Entwicklungsaufwand verbunden. Allerdings ist dieser Aufwand relativ zu sehen. Da viele Teile in zahlreichen Projekten wiederverwendet werden können, handelt es sich im Wesentlichen um eine einmalige Investition, die sich sehr schnell rechnet.

Zudem besteht keine Notwendigkeit, in einem Zug von 0 auf 100 alles auf Simulation und Codegenerierung umzustellen. Da automatisch erzeugte und manuell programmierte Codes freizügig gemischt werden können, werden meist nur kritische Regelungsaufgaben per Simulation entwickelt, andere Programmteile entstehen durch konventionelle Programmierung oder werden einfach von früheren, ähnlichen Projekten übernommen. Dazu kommt, dass immer größere Teile der Steuerungs- und Regelungstechnik nicht mehr in Form einzelner Module in Hardware realisiert werden, sondern als Funktionen in der SPS. Dazu bietet B&R eine breite Palette fertiger Regler-Algorithmen in mehreren Bibliotheken an.

## Welche Hürden sind auf dem Weg zur modellbasierten Entwicklung zu überwinden?



Bereits stark verbreitet ist die Anwendung von Simulation und modellbasierter Entwicklung beispielsweise in der Automobilindustrie.

Die größte Hürde ist die Angst der Maschinenbauer vor der Aufgabe der erstmaligen Modellentwicklung. Diese kann ihnen auch nicht abgenommen werden. B&R und The MathWorks können jedoch wertvolle Unterstützung dabei leisten, das vorhandene Kunden-Know-how in Simulationsmodelle umzuwandeln. Bei B&R ist dafür die Einheit Mechatronic Technologies zuständig. Darüber hinaus gibt es Ingenieurbüros, die Modellerstellung und Simulation als Fremdleistung anbieten. Das wird bislang allerdings nur zögerlich in Anspruch genommen.

## Welche Trends sind auf dem Markt erkennbar?

Die Nutzung modellbasierter Entwicklungsmethoden auch in der Softwareentwicklung für die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik befindet sich auf einer exponentiell

steigenden Kurve. Unternehmen, die damit arbeiten, sind nicht nur innovationsmäßig auf der Überholspur. Viele erkennen auch, dass sich angesichts immer kürzer werdender Realisierungszeiträume Kosten und Zeitbedarf für neue Entwicklungen nur in den Griff bringen lassen, wenn die für die eigentliche Programmierung aufgewendete Zeit radikal sinkt und jeder Schuss ein Treffer ist.

Am Ende des gerade beginnenden Jahrzehnts werden wir uns kaum mehr erinnern können, wie wir vor der Umstellung auf diese Methoden und Werkzeuge komplexe Regelungsaufgaben bewältigen konnten.

**Bernecker + Rainer**  
**Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.**  
 B&R Straße 1, A-5142 Eggelsberg,  
 Tel. +43 7748 6586-4119  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)