



Entwurf komplexer Automatisierungssysteme

Ulrich Jumar, Institut für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg

Im Frühjahr 2010 fand in Magdeburg die Fachtagung zum Entwurf komplexer Automatisierungssysteme EKA 2010 – Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen statt. Die Tagung war bereits die 11. einer Serie, die vor fast zwei Dekaden von Herrn Prof. Dr. Ekehard Schnieder in Braunschweig ins Leben gerufen wurde. Auf Anregung des Herausgebers und der Editoren der Zeitschrift at entstand der Vorschlag, in Abstimmung mit dem Programmkomitee der EKA eine Auswahl von Tagungsbeiträgen in erweiterter und aufbereiteter Form zur Zeitschriftenpublikation einzureichen. Im Ergebnis des üblichen Begutachtungsprozesses entstand daraus dieses Schwerpunktheft mit dem Titel Entwurf komplexer Automatisierungssysteme.

Da zum erwünschten Publikationsschwerpunkt der Beiträge mit neuen Erkenntnissen zu theoretischen Grundlagen und Methoden sowie mit neuen Anwendungen, auch bekannter Methoden, aus dem gesamten Bereich der Automatisierungstechnik gehören, steht die Passfähigkeit des Themas der komplexen Automatisierungssysteme sicher außer Frage – insbesondere, wenn der Leser die im Untertitel der Tagung explizit angeführte Orientierung auf Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen in den Blick nimmt. Dennoch bedürfen Schwerpunktsetzung und Beitragsauswahl vielleicht einer kurzen Erklärung. Es gehört zum Selbstverständnis der Automation, dass sie essentielle Beiträge zur Lösung von technischen und nicht-technischen Aufgaben in verschiedenen Anwendungsbranchen leistet, ob beispielsweise im Bereich Automotive, der Prozessindustrie oder der Medizintechnik. Auf der anderen Seite unterstreicht es die Relevanz und Eigenständigkeit der Automation, dass sie bei aller Vielfalt der Querbezüge zur Mathematik und Informatik über ein eigenes Methodenspektrum und über ein eigenes Theoriegebäude verfügt. Während letzteres in der Regelungstechnik und Systemtheorie wohl etabliert und in der Zeitschrift at häufiger Gegenstand wertvoller Fachbeiträge ist, erscheint die Theorie der Automatisierungssysteme weit weniger

konsistent. Betrachtet über den ganzen Lebenszyklus von Komponenten und Systemen der Automatisierungssysteme hinweg, ist eine umfassende Durchdringung mit verschiedenen Konzepten, Methoden und Verfahren der angewandten Informatik und der breite Einsatz von IT-Technologien zu verzeichnen. Es handelt sich dabei zweifelsfrei um anspruchsvolle Fragestellungen, die – gefühlt – noch weniger stark in der at verankert sind als die Weiterentwicklung der Regelungstheorie oder die Fokussierung auf ausgewählte wichtige Anwendungen. Mit dem Blick auf die erfolgreiche Lösung der Aufgabenstellungen in der Praxis einerseits und ein adäquates Gesamterscheinungsbild der Automation in der Gesellschaft andererseits, ist jedoch das enge Zusammenwirken von Fachkollegen der Regelungs- und Automatisierungstechnik bereits seit langem unabdingbar. Vielleicht darf der Entwurf komplexer Automatisierungssysteme in diesem Sinne sogar als Klammer verstanden werden.

Ohne der Ursache steigender Komplexität an dieser Stelle nachgehen zu wollen, lässt sich eine wachsende Notwendigkeit zur Beherrschung komplexer Systeme, seien diese rein technischer oder auch soziotechnischer und gesellschaftlicher Dimension, konstatieren. So wird heute beispielsweise bei der Automation technischer Prozesse nicht nur das Erreichen von Zielwerten eines optimierten Betriebs gefordert, sondern es rücken zugleich Aspekte der längerfristigen Verlässlichkeit in den Blick. Es erwächst die Forderung, den Entwurf komplexer Automatisierungssysteme ganzheitlich unter Integration von Betriebs- und Verlässlichkeitsaspekten zu gestalten. Das Zusammenspiel von Funktion und deren software- und gerätetechnischer Realisierung, bestehend aus Programmen, Sensoren, Aktoren, Planungs-, Inbetriebnahme- und Wartungswerkzeugen sowie Kommunikationsnetzwerken, erfordert einen ganzheitlichen Engineering-Prozess. Dabei gilt es, die Komplexität der Automatisierungssysteme über alle Phasen des Lebenszyklusses von Maschinen und Anlagen hinweg zu beherrschen. Um diese Herausforderungen zu meistern,



bietet es sich an, auch auf Beschreibungsmittel, Methoden und Werkzeuge aus dem nicht unmittelbar automatisierungstechnischen Umfeld zurückzugreifen.

Die Zusammenstellung der ausgewählten Beiträge von der EKA 2010 wird mit einer Analyse der Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Modelle und Begriffssysteme der Prozesstechnik und der diskreten Fertigung eröffnet. Zwar ist es unter dem Aspekt einer möglichst zielgerichteten Ansprache der Anwender aus den verschiedenen Branchen verständlich, dass beispielsweise beim jährlichen Automationskongress separate Tagungsstränge für die Prozess- und die Fertigungsautomation angeboten werden. Entgegen stehen dem jedoch die technologische Verzahnung beider Disziplinen bei zahlreichen Anwendungen einerseits und die theoretisch wie wissenschaftlich wünschenswerte Durchgängigkeit der Betrachtung unter Nutzung integrierter Modelle und Systemansätze andererseits. Der Weg zur Implementierung entsprechender Methoden und Werkzeuge ist allerdings ein beschwerlicher. Dagegen sind die Digitale Fabrik und Modellansätze hierfür, wie diese Kern des zweiten Beitrags sind, der rein akademischen Betrachtung entwachsen. Für das Ziel einer ganzheitlichen Planung, Evaluierung und laufenden Verbesserung der Strukturen, Prozesse und Ressourcen einer realen Fabrik in Verbindung mit den Produkten werden bereits heute vielfältige Modelle, Methoden und Werkzeuge vernetzt.

Der dritte Beitrag dieser Ausgabe widmet sich der flexiblen Informationsgewinnung mit Softwareagenten. Damit werden die Herausforderungen angesprochen, die bei verteilten, heterogenen, immer stärker vernetzten automatisierten Systemen aus der Fülle gemessener, gespeicherter und in Echtzeit verfügbarer Daten vielfältiger Datenquellen resultieren. In Anbetracht der vielen verschiedenen eingesetzten Softwarewerkzeuge und Technologien ist die Informationsgewinnung ein aufwändiger Prozess, für den agentenbasierte Lösungsansätze aussichtsreich sind. Der anschließende Fachbeitrag stellt einen Modellierungsansatz für mechatronische Module vor, der die Modellierung des zustandsabhängigen Verhaltens der automatisierungstechnischen Module um energetische Aspekte erweitert. Die Methodik zielt sowohl auf die Planung und Auslegung neuer Anlagen unter dem Aspekt der Energieeffizienz als auch auf das Erfordernis eines energieeffizienten Betriebs der Anlagen. Verschiedene Ansätze zur Modellierung mechatronischer Module werden verglichen und Implementierungserfolge für ein Energiemanagement auf speicherprogrammierbaren Steuerungen vorgestellt.

Einen Ansatz, um dem wachsenden Aufwand beim Entwurf von automatisierungstechnischen Lösungen zu begegnen, der aus einem ständig erweiterten Funktionsaufwand durch Funktionen der Diagnose, des Asset-Managements, des Performance-Monitorings etc. resultiert, bieten die im Mittelpunkt des fünften Beitrags stehenden wissensbasierten Systeme. Hierbei orientiert

man auf eine klare Trennung von Wissen und dessen Verarbeitung, wodurch die Vermengung von Fachwissen und allgemeinem Problemlösungswissen in den Algorithmen und Datenstrukturen der Programme vermieden wird. Die Autoren analysieren den Einsatz wissensbasierter Systeme für das automatisierungstechnische Engineering und zeigen aktuelle Defizite sowie den künftigen Handlungsbedarf auf. Auch der anschließende Aufsatz widmet sich dem Engineering. Obwohl für die Automatisierung jeder verfahrenstechnischen Anlage unverzichtbar, ist der Entwurf von Ablauf- und Verriegelungssteuerungen von der informellen Spezifikation bis zum fertigen Steuerungsprogramm auch heute häufig noch durch Kommunikationsschwierigkeiten der beteiligten Gewerke gekennzeichnet. Der von den Autoren genutzte Ansatz eines systematischen Steuerungsentwurfs unterstützt die disziplinübergreifenden Arbeitsabläufe bei der Entwicklung von Steuerungen. Die hierfür erforderlichen Werkzeuge und die Schritte der Anwendung auf einen Beispielprozess werden vorgestellt.

Die Fachbeiträge des Schwerpunktheftes zum Entwurf komplexer Automatisierungssysteme werden durch Überlegungen zu einer systematischen, konsistenten, einheitlichen und widerspruchsfreien Terminologie abgerundet, wie sie Voraussetzung für die gelingende interdisziplinäre Zusammenarbeit in Automatisierungsprojekten ist. Nicht jedem Leser wird vorab die Rolle des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN) und dessen fachsprachliche Verantwortung bewusst sein. Der Beitrag geht hierauf ein und beschreibt darüber hinaus das entwickelte Terminologiemanagementsystem „iglos“, dessen Akronym für „intelligentes Glossar“ steht und das ein von den Autoren vorgestelltes semiotisches Modell umsetzt. Entstanden ist hierdurch ein neuartiges Terminologiemanagementsystem, das die interdisziplinäre Zusammenarbeit effektiv zu unterstützen vermag.

Neben dem Gastherausgeber wünschen auch Prof. Dr. Christian Diedrich und Prof. Dr. Eckehard Schnieder aus dem Kreis der EKA-Tagungsleitung den Lesern eine interessante Lektüre dieses Schwerpunktheftes. Den Autorinnen und Autoren, die sich der Mühe unterzogen haben, ihre Tagungsbeiträge für die Zeitschriftenpublikation zu überarbeiten und weiter aufzuwerten sei ebenso wie den Gutachtern herzlich gedankt.



Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar ist Leiter des Instituts für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg (ifak). Hauptarbeitsgebiete: Modellierung und Simulation, Steuerungs- und Regelungsentwurf in verschiedenen Anwendungsgebieten der Automation.

Adresse: Institut für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg, Werner-Heisenberg-Straße 1, 39106 Magdeburg, Tel.: +49 (0)391 9901410, Fax +49 (0)391 9901590, E-Mail: ulrich.jumar@ifak.eu