

WHITE PAPER

Nächster Halt: Augmented Automation





Nächster Halt: Augmented Automation

Heutzutage werden mehrheitlich Automatisierungssysteme eingesetzt, die den gestellten Anforderungen nicht genügen. Jedoch liegen bereits moderne und innovative Konzepte in der Schublade, die von anderen Disziplinen bekannt sind. Das Modell der verteilten Informationssysteme aus der Informatik kann auf die Welt der Automatisierung übertragen werden, um die geforderten Marktbedürfnisse zu erfüllen. Unter dem Einsatz bereits vorhandener Technologien (z.B. Ethernet und objektorientierte Programmierung), kann bereits heute die Automatisierung erweitert werden. Dies vereint der Begriff der „Augmented Automation“, der Automatisierung von morgen.

Definition Automatisierung.

Laut Definition der Deutschen Industrienorm (DIN) beinhaltet das Automatisieren den „Einsatz künstlicher Mittel, damit ein Vorgang selbsttätig abläuft“. Ziel ist es, den Prozess bzw. die Anlagen so zu steuern, dass ein möglichst autonomer Ablauf gewährleistet ist. Die Prozesssteuerungen ersetzen den Menschen im operativen Ablauf und entlasten ihn hinsichtlich körperlich und psychisch belastender Arbeit. Ferner sind viele Prozesse erst durch Automatisierung möglich, da sie vom Menschen aufgrund der hohen Komplexitäts-, Genauigkeits- und Echtzeitanforderungen nicht beherrschbar sind. [1, 2]

Die Automatisierung hat eine lange Geschichte und reicht in ihrer momentanen Form bis in die 1950er Jahre zurück. In jüngster Zeit wird die Automatisierung immer mehr von der Informationstechnologie

geprägt, welche vor allem durch raschen technologischen Fortschritt und Kreativität charakterisiert ist.

Seit den 1980er Jahren hält die Mikroprozessortechnik Einzug. Im Zuge dessen erreichte die digitale Signalverarbeitung und -übertragung eine bis dahin nie da gewesene Schnelligkeit und Präzision. In den folgenden Jahren entwickelten sich Standards für digitale Bussysteme. Es entstanden bidirektionale Verbindungen zwischen Sensoren und Prozessleitsystemen. All diese Entwicklungen erforderten eine umfassende Informationsverarbeitung und den vermehrten Einsatz von Software – ein Trend, der bis heute anhält. [3]

Automatisierung kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Bei der Einordnung hilft die Darstellung in der Automatisierungspyramide (Abbildung 1). Jeder Ebene kommen eigene Aufgaben zu, wobei die Grenzen je nach Art des Betriebs und der Produktion schwimmen.

"Automatisierung von morgen: Moderne und innovative Konzepte liegen bereits in der Schublade."

Aufgabenstellung

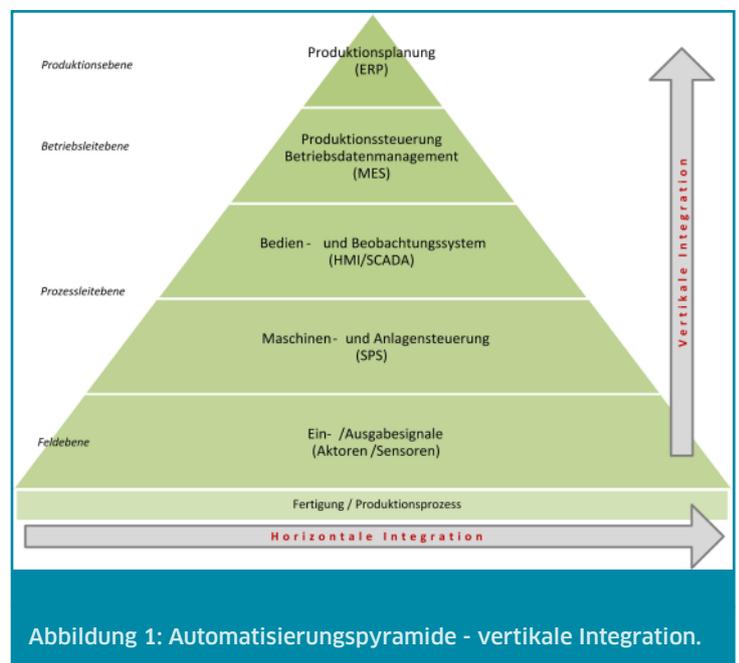
Die vorherrschende Marktdynamik in der Automatisierungsbranche hat Unternehmen in den letzten Jahren zu einem Umdenken bewegt. Stetig steigender Wettbewerbsdruck durch Globalisierung und fortwährende Vernetzung der (neuen) Märkte, die Individualisierung der Kundenwünsche und die sich weiter verkürzenden Produkt- und Technologielebenszyklen fordern im Bereich der Automatisierung mehr Innovation, Flexibilität und Qualität. Durch eine verbesserte Prozessautomatisierung können branchenunabhängig die Kosten gesenkt sowie die Produktivität und Effizienz gesteigert werden. So bleiben Unternehmen langfristig und auch international wettbewerbsfähig. Diese Ansicht vertreten auch diverse Branchenverbände und Institute, wie ZVEI, VDMA und VDI.

Die horizontale und vertikale Integration von automatisierten Anlagen bedeutet eine durchgängige softwareseitige Modellierung und Kombination von Prozessinformationen auf allen Ebenen der Automatisierungspyramide. Dieser Zustand ist das höchste Ziel der Unternehmen, um alle Prozesse entlang der Wertschöpfungskette zu optimieren.

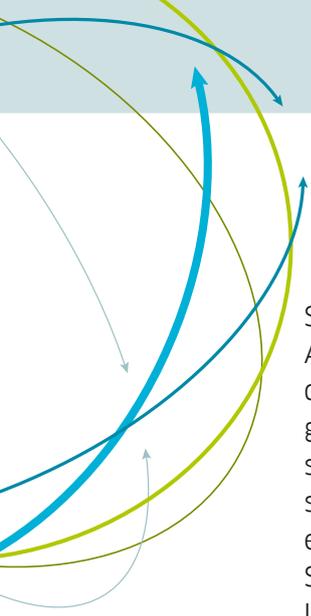
Automatisierung von morgen: Augmented Automation

Die Konzepte der Norm DIN EN 61131-3 stammen aus dem Jahr 1994. Mit der Norm einigte man sich auf fünf einander ergänzende textuelle und grafische Programmiersprachen, die bis heute weit verbreitet zum Einsatz kommen. [4]

Die Marktbedürfnisse haben sich seitdem stark verändert, ebenso die Technologien. In Zukunft werden webbasierte Anwendungen stärker das Bild moderner Maschinen- und Anlagensteuerung prägen. Der Markt fordert die weltweite Vernetzung von Geschäfts-, Planungs- und Produktionsdaten. All das sind Voraussetzungen für wirtschaftlichen Erfolg.



Es gilt neue Wege zu beschreiten, die unter dem Begriff „Augmented Automation“ vereint werden. „Augmented Automation“ bildet den Rahmen der modernen Automatisierungswelt. Es handelt sich um die erweiterte Automatisierung, die über den Tellerrand der vorherrschenden Technologien aus den letzten Jahrzehnten hinausschaut. Es werden dabei keine Spezifikationen festgelegt. Augmented Automation ist vielmehr ein Modell mit Schlüsselkonzepten, die mehr Flexibilität und Möglichkeiten in der Umsetzung bieten.



Systeme, die unter dem Blickwinkel der Augmented Automation entwickelt werden, haben den Anspruch ubiquitär (allgegenwärtig), autonom und effizient zu sein, sowie intelligent im Sinne des Gesamtsystems zu handeln. Transparenz ist ebenfalls ein wichtiger Baustein, ebenso Sicherheit und Dauerhaftigkeit.

Um dem ubiquitären Anspruch zu genügen, ist ein wesentlich stärkerer Einfluss der Informationstechnologien erforderlich. Die Vernetzung aller beteiligten Komponenten bildet das Rückgrat von Augmented Automation. Bei einer Maschine bzw. Anlage kann es sich um ein völlig verteiltes System handeln, das sich physisch an unterschiedlichen Teilen der Welt befindet, jedoch in seiner Zusammenarbeit ein großes Ganzes bildet. Ein Beispiel dafür, ist ein Kraftwerk, das mit vereinzelt Windkraft-rädern zu einer Einheit wird.

Von besonderer Bedeutung sind offen gestaltete Schnittstellen, über die komplette Systemwelten verbunden werden und damit eine flexible Systemkommunikation über alle Ebenen der Automatisierungspyramide ermöglichen. Sowohl horizontal, als auch vertikal.

Augmented Automation als verteiltes Informationssystem

Das Konzept der Augmented Automation basiert auf dem Modell der verteilten Informationssysteme, die aus der Informatik bekannt sind. Ein solches System ist definiert als „die Menge von Elementen, die untereinander in einer wohldefinierten Beziehung stehen“. Um dies zu gewährleisten, muss der Informationsaustausch sowohl räumliche als auch zeitliche Abstände überwinden. Dafür werden verschiedene Technologien eingesetzt: Der Raum

wird durch Datenübertragung und die Zeit durch Datenspeicherung überwunden. [5] Informationssysteme bestehen aus Dienstgebern und Dienstnehmer. Dienstgeber sind Ressourcenverwalter, denen Informationsressourcen (Betriebsmittel, Personal, Räume oder Finanzen) zugewiesen sind. Der Dienstgeber verwaltet diese, um sie dem eigentlichen Prozess zugänglich zu machen. Dabei können auch mehrere Prozesse oder Prozessschritte gleichzeitig auf den Dienstgeber zugreifen - die Dienstnehmer. Sowohl Dienstgeber als auch Dienstnehmer sind als rechnergestützte Systeme zu sehen. Dies ist insofern keine

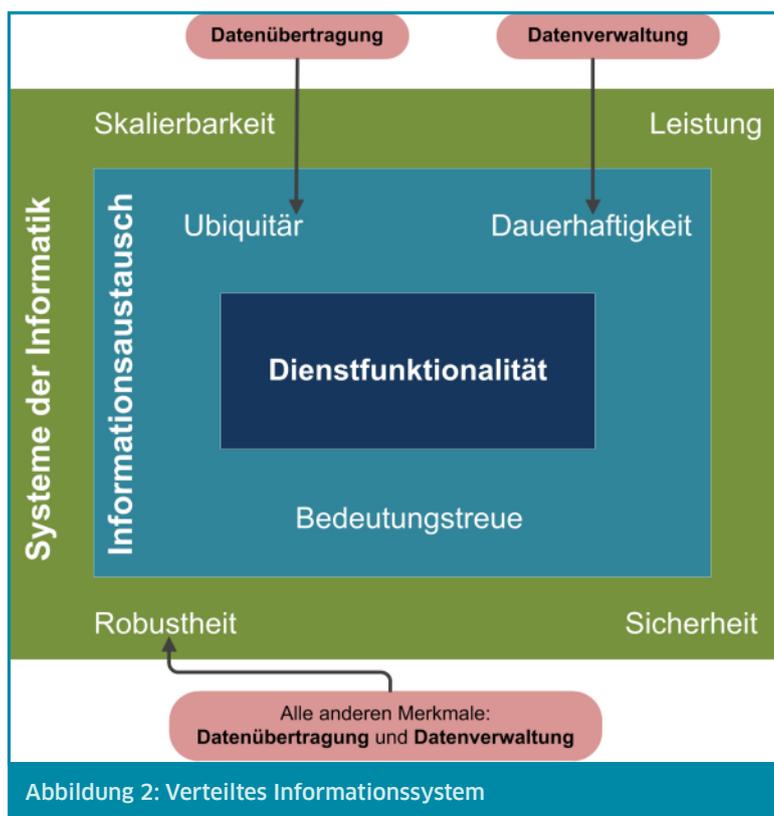


Abbildung 2: Verteiltes Informationssystem

Einschränkung, da menschliche Bediener an verteilten Informationssystemen den Zugang über Endgeräte erhalten, beispielsweise über Notebooks, PDAs oder webfähige Mobiltelefone.

Die Beziehung zwischen Dienstgeber und Dienstnehmer stützt sich auf eine verbindliche Regelung, die Dienstleistungsvereinbarung. Darin einigen sich beiden Seiten auf eine Sammlung von Funktionen des Dienstes, den sogenannten Dienstfunktionen. Die Dienstfunktionen bilden den Kern eines Dienstes, da sie eine wohldefinierte Wirkung für den Dienstnehmer erbringen - die Dienstfunktionalität. Der Dienstnehmer erhebt gewisse Ansprüche, beispielsweise hinsichtlich der Qualität (Preis, Geschwindigkeit, etc.). Diese Ansprüche lassen sich unter dem Begriff der Dienstmerkmale zusammenfassen.

Das Modell der verteilten Informationssysteme kann vollständig auf die moderne Automatisierung übertragen werden. Die Maschinen repräsentieren dabei die Dienstgeber. Der Dienstnehmer ist der Mensch bzw. die HMI-Schnittstelle (Human-Machine-Interface), die dieser bedient. Bei heutigen Maschinen sind dies im Regelfall Panels an der Maschine oder Leitstand-PCs. Abbildung 2 zeigt eine Grafik aus der Theorie der verteilten Informationssysteme. Diese kann nun auf die Maschinenwelt übertragen werden: Im Mittelpunkt steht die Dienstfunktionalität, also Funktionen der Maschine, die zum gewünschten Prozess mit einer wohldefinierten Wirkung führen. Sowohl für die Maschine selbst, als auch im Zusammenspiel mit verteilten Maschinen, erfolgt ein Informationsaustausch unter Beachtung der im Folgenden genannten Dienstmerkmale.

7 Dienstmerkmale

Ubiquität

Die Maschine ermöglicht einen Datenzugriff und Kommunikation unabhängig von Ort und Zeit.

Dauerhaftigkeit

Zugriffe auf gespeicherte Daten müssen zu jedem Zeitpunkt nach deren Speicherung möglich sein. Ermöglicht wird dies durch angeschlossene Datenbankssysteme.

Bedeutungstreue

Gemeinsames Verständnis aller Beteiligten über die ausgetauschten Daten. Eine entfernte Maschine muss die Daten korrekt interpretieren, um sie gewinnbringend zu nutzen und zu verarbeiten.

Robustheit

Das Ergebnis der Maschine muss jederzeit zuverlässig erbracht werden und in Störungs- und Fehlersituationen korrekt handeln. Mit einem Fehlermodell können Toleranzen überwunden werden.

Sicherheit

Ist bei einer Maschine oberstes Gebot und muss stets gewährleistet sein. Zusätzlich muss die Datenübertragung über unsichere Medien (z.B. über das Internet) zuverlässig und sicher erfolgen. Hierfür kann auf die Technologie der Virtual Private Networks (VPN) zurückgegriffen werden.

Skalierbarkeit

Maschinen können ohne Einbußen und Veränderungen an den Übertragungswegen, Datenbeständen und der Zahl der Dienstnehmer (z.B. in Form von zusätzlichen Maschinen) weiter betrieben werden.

Leistung

Einerseits müssen die Maschinen leistungsfähig hinsichtlich des Ergebnisses und des Energieverbrauchs arbeiten (Effizienz), andererseits sollen die benötigten Ressourcen stets zur Verfügung stehen, wenn sie benötigt werden (Verfügbarkeit).



Die Dienstmerkmale entsprechen genau denjenigen Eigenschaften, die vom heutigen Markt an Automatisierungssysteme gestellt werden. Unter diesem Blickwinkel wird ersichtlich, dass moderne und zukünftige Automatisierungssysteme verteilten Informationssystemen aus der Informatik entsprechen. Eben diesen Sachverhalt drückt die Augmented Automation aus.

Umsetzung der Augmented Automation

Grundvoraussetzung für Augmented Automation ist, dass nicht nur die Maschine selbst, sondern auch die einzelnen Maschinenkomponenten mit Schnittstellen zur Vernetzung ausgestattet sind. Viele Hardwarehersteller liefern neue Geräte bereits mit weitreichenden Schnittstellen aus. Die Ethernet-Technologien bieten sich besonders an, da diese eine einfache Anbindung an das lokale Unternehmensnetzwerk oder – wenn gewünscht – an das Internet zur Verfügung stellen und dem Gedanken der Allgegenwärtigkeit Rechnung tragen. Ferner ist die Ethernet-Technologie bereits ausgereift und die nötige Hardware preiswert zu beziehen. Welche konkreten Ethernet- bzw. Busprotokolle zur Datenübertragung eingesetzt werden, ist im Einzelfall zu entscheiden und nicht festgelegt. Dennoch existieren bereits heute diverse Techniken, die sich für Echtzeitsysteme und damit auch für die Automatisierung eignen.

Die Hardware zur Vernetzung beleuchtet nur eine Seite. Die andere betrifft die Software, welche das ganzheitliche Zusammenspiel aller Komponenten erst ermöglicht. Hierfür sind innovative Konzepte nötig, die mit den aktuellen Programmiersprachen nach der DIN EN 61131-3 jedoch nur schwerfällig umzusetzen sind. Der Einsatz moderner Konzepte aus der Softwaretechnik, die sich bereits seit vielen Jahren in anderen Disziplinen bewährt haben, ist daher die logische Konsequenz. An erster Stelle steht das Modell der Objektorientierung.

Bei der objektorientierten Programmierung wird das Gesamtproblem in einzelne kooperierende Module („Objekte“) aufteilt, um die Komplexität zu verringern. Der Ansatz ermöglicht eine wartungsfreundliche und effiziente Programmierung. Punkte, welche maßgeblich für eine nachhaltige Softwareentwicklung erforderlich und vom Markt gefordert sind. Darüber hinaus, lässt sich in dem Modell der Gedanke der verteilten Informationssysteme bestens abbilden. Welche konkrete Hochsprache für das objektorientierte Programmieren zum Einsatz kommt, ist wie bei den Busprotokollen stets im Einzelfall zu entscheiden.

Fazit

Der Markt stellt stetig wachsende Ansprüche an Automatisierungssysteme, was die Steigerung der Produktivität forciert. Das bedarf äußerst flexibler und erweiterbarer Systeme, um die Wertschöpfungskette zu optimieren und dadurch Wettbewerbsvorteile zu generieren. Augmented Automation stellt in diesem Zusammenhang ein ganzheitliches Lösungskonzept dar, welches weitreichende Potenziale für Unternehmen diverser Branchen beinhaltet.



AUTOR

Kai Blümchen (Dipl.-Inform.)
Geschäftsführer
neogramm GmbH & Co. KG
(0621) 150 205 - 10



LITERATUR

- [1] Schnedelbach, S.: B2B Software-Marketing: Erarbeitung einer Marketing-Konzeption für die neogramm GmbH & Co. KG, Diplomarbeit, 2010.
- [2] Wörn, H. / Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme, Springer, 2005.
- [3] atp, Helft 8/2009
- [4] Wellenreuther, G. / Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, 3. Auflage, Vieweg Verlag, 2005.
- [5] Abeck, S. / Lockemann, P. / Schiller, J. / Seitz, J.: Verteilte Informationssysteme, dpunkt Verlag, 2003

NEOGRAMM | Software für die Industrie

neogramm entwickelt moderne, maßgeschneiderte Softwarelösungen für die Automation und industrielle Bildverarbeitung zur Steuerung von Maschinen und Anlagen. Softwareprojekte werden von der Konzeptionierung über die Hardwareberatung bis hin zur Inbetriebnahme professionell umgesetzt. Der umfassende und persönliche Support spricht für sich. neogramm wurde im April 2009 von den Diplom-Informatikern Kai Blümchen, Philipp Hühwohl und Stephan Könn gegründet und ist im MAFINEX-Technologiezentrum in Mannheim ansässig. Seit der Gründung verzeichnet das Unternehmen ein stetiges Wachstum und hat bereits namenhafte Kunden wie Unilever, ABB, John Deere, Bosch, Dillinger Hütte und Heidelberger Druckmaschinen überzeugt.

Mehr zu neogramm und realisierten Projekten erfahren Sie unter www.neogramm.de.



neogramm



software für die industrie

© neogramm GmbH & Co. KG

Julius-Hatry-Str. 1
D-68163 Mannheim
+49 (0)621 150 205 0
info@neogramm.de
www.neogramm.de