

Die Rolle von Software innerhalb der Produktentwicklung wird immer wichtiger. Am Anfang jedes Entwicklungsprozesses muss eine leistungsfähige, geeignete Software-Architektur gefunden werden.



# Software regiert die Welt

Angetrieben von extrem hohen Rechnerleistungen, erlebt Software einen gewaltigen Boom. Künstliche Intelligenz und lernende Maschinen werden für vielfältige Anwendungen immer wichtiger. Dies nutzt auch ABB und bietet Software-Lösungen an, die Produktivität, Zuverlässigkeit und Effizienz steigern.



**W**as vor wenigen Jahren noch Zukunftsmusik war, ist heute nicht nur möglich, sondern durch geeignete Software zu alltäglicher Realität geworden. Die moderne Medizin und die Naturwissenschaften nutzen Software in nie gesehener Weise, Suchmaschinen sind leistungsstark wie nie zuvor, Roboter werden zu kollaborativen Partnern der Menschen und Automobile sind endlich genau das: selbstbewegend – sie fahren autonom.

#### Digital überholt real

Unternehmen wie Alphabet – der neue Name des Google-Konzerns – und Facebook stecken Hunderte Millionen Dollar in Forschung zur Künstlichen Intelligenz. Ihre Anstrengungen sind deshalb so erfolversprechend, weil

lernende Maschinen, die auf neuronalen Netzen basieren, heute gewaltige Fortschritte machen. Anfang März hat die Süddeutsche Zeitung kommentiert, künstliche Intelligenz werde erwachsen. Mit ihren Algorithmen sind lernende Maschinen perfekte Instrumente, um Menschen mit Buchempfehlungen, Einkaufsvorschlägen oder Idealpartnern zu bedienen. Doch so erstaunlich manche dieser von Maschinen ausgegebenen Ergebnisse auch sein mögen; sie sind nur ein Zwischenschritt. Viele Forscher sind sich sicher, dass es nicht mehr lange dauern wird, bis Maschinen einfach schlauer sind als Menschen.

„Wir leben in einer Welt, die so stark von Software geprägt ist, dass die reale Welt von der digitalen Welt überrollt wird“, sagt Prof. Andreas Dengel, Leiter des Deutschen Forschungszentrums für

Künstliche Intelligenz in Kaiserlautern (siehe Interview auf Seite 11). Voraussetzungen für den spektakulären Boom auf softwaregetriebenen Märkten seien vor allem extrem hohe Rechnerleistungen, starke Kommunikationsstrukturen und große Datenmengen.

Nahezu jedes technische Gerät benötigt heute für die Zusammenarbeit seiner Komponenten und des gesamten Systems eine leistungsfähige Software. Während vor 20 Jahren Automobile noch fast ausschließlich aus mechanischen und elektrischen Komponenten bestanden, rollen sie 2016 als fahrende Computer über die Straßen. Die Wirkung von Software steigert Produktivität, Zuverlässigkeit und Effizienz. Wichtig ist der Aspekt, dass verschiedene Software-Lösungen untereinander kompatibel sein müssen und kommunizieren können – nur durch

„Wir haben drei wichtige Aspekte verfolgt: Sicherheit durch ‚Security by Design‘, Skalierbarkeit einer Produktionslinie und die mögliche Rekonfigurierung im laufenden Betrieb.“

Verknüpfung und Kooperation entsteht Intelligenz.

#### Eingebettet in Hardware

Für ABB ist Software ein wichtiges Geschäftssegment, in das das Unternehmen seine Kompetenz immer stärker einbringt. Die Produkte lassen sich in eingebettete Software, Systemsoftware und Unternehmenssoftware unterscheiden.

Eingebettete Software ist ein Teil von Hardware-Produkten wie Robotern, Schutzgeräten oder Schaltanlagen. Beispiele für Systemsoftware sind Automatisierungs- und Integrationssysteme wie 800xA oder Symphony Plus. Unternehmenssoftware dient übergeordneten Zwecken wie der Ressourcenplanung, der Bestandsverwaltung und der Beschaffung.

#### FASA ist die Zukunft

Im Segment der Automatisierungssysteme hat ABB eine Machbarkeitsstudie zur Plattform FASA (Future Automation System Architecture) durchgeführt, deren Ergebnisse in zukünftige Leittechnik einfließen. „Wir haben drei wichtige Aspekte verfolgt: Sicherheit durch ‚Security by

Design‘, Skalierbarkeit einer Produktionslinie von einfach bis aufwendig und die mögliche Rekonfigurierung im laufenden Betrieb“, sagt Michael Wahler, Group Leader Software Systems am ABB-Konzernforschungszentrum im schweizerischen Dättwil.

Jeder Software-Entwicklungsprozess verlangt am Anfang die Investition in eine leistungsfähige Software-Architektur; sonst wird die spätere Wartung unnötig teuer. Generell wächst die Komplexität von Software schneller als die Komplexität anderer technischer Entwicklungsaufgaben. Deshalb wird ihre Rolle innerhalb der Produktentwicklung immer wichtiger. „Insbesondere Industrie 4.0 ist durch die Heterogenität der beteiligten Geräte und Anwendungen eine riesige Software-Herausforderung“, sagt Michael Wahler. „Fast alle ABB-Produkte tragen Software in sich. Mittlerweile finden sich in der Software für Steuergeräte einer einfachen Unterstation Millionen Codezeilen. Damit reicht die Komplexität dieser Geräte an die eines potenten Leitsystems wie 800xA, das den Betrieb ganzer Kraftwerke visualisiert, heran.“

#### Datenanalyse optimiert Prozesse

Die Datenanalyse ist ein großer Zukunftstrend bei Software. Der Blick von ABB richtet sich diesbezüglich verstärkt auf die gesamte Flotte, also auf alle Anlagen oder alle Geräte eines Unternehmens. „Der Wunsch der Kunden ist es, aus den Prozess- und Gerätedaten durch Analysen konkrete Handlungsanweisungen abzuleiten“, sagt Roland Weiss, Global Research Area Manager für Software bei ABB. „Dies dient zwei Zielen: der Prävention und der Optimierung.“ Präventiv sollen Ausfallzeiten oder unnötige Wartungen verhindert werden. „Die Risikominimierung ist für Unternehmen oft ein guter Einstieg in das Thema Cloud und Big Data“, sagt Roland Weiss. „Ein wirtschaftlich stärkerer Hebel liegt allerdings bei der Optimierung von Produktionsprozessen. Wer Prozesse vergleicht und Auffälligkeiten wahrnimmt, kann die Qualität, die Effizienz und schließlich die Produktivität verbessern.“ Generell bringt ABB System- und Gerätewissen in die Datenanalyse ein und arbeitet eng mit den Kunden zusammen, die ihre Prozessdaten beisteuern, um den größtmöglichen Fortschritt zu erzielen. Ein Beispiel ist die neue Applikation AlarmInsight innerhalb des ABB-Leitsystems 800xA. Sie nutzt die Datenanalyse dazu, im Alarmmanagement zwischen wichtigen und unwichti-

## Drei Lösungen für komplexe Jobs



#### Simplified Robot Programming (SRP)

Die leistungsstarke Software kann durch Technologien zur Bewegungserfassung die Fertigkeiten eines Lackierers in eine Roboterbewegung umrechnen. SRP ermöglicht die Reduzierung von Programmierzeiten von Stunden auf wenige Minuten.



#### System 800xA, Version 6

In der neuesten Version des Prozessleitsystems 800xA optimieren Advanced Services die Systemleistung. Schwachstellen werden erkannt und dauerhaft behoben, um die Performance über die gesamte Laufzeit hinweg zu verbessern.



#### Ekip Connect

Die Überwachungs- und Steuerungssoftware erhöht das Potenzial von elektronischen Auslösern. Ekip Connect unterstützt die Inbetriebnahme, greift schnell auf die Diagnose zu und prüft das Kommunikationsnetz. Die Anzeige erfolgt auf PC, Tablet oder Smartphone.

Sehen Sie im Digitalmagazin zusätzlich ein Video mit dem YuMi in Aktion.  
[http://tiny.cc/roboter\\_yumi](http://tiny.cc/roboter_yumi)



EU-Digital-Kommissar Günther Oettinger (l.) und ABB-Konzernchef Ulrich Spiesshofer lassen sich von Björn Matthias vom ABB-Forschungszentrum in Ladenburg am Zweiarm-Roboter YuMi das Lead-through-Programming erläutern.

gen Ereignissen zu unterscheiden und somit dem Anlagenbediener nur relevante Informationen zu präsentieren.

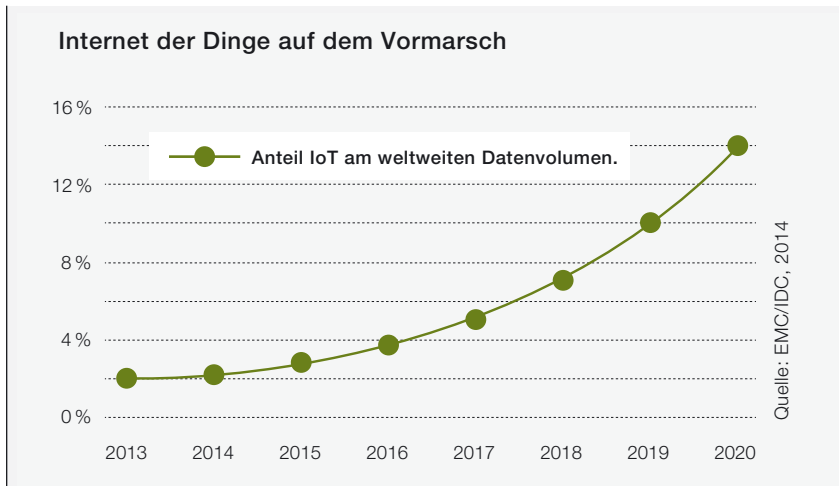
**Simulation aus Topologie**

Mit dem Prinzip Automation der Automation (Automation of Automation, AoA) lassen sich Automatisierungslösungen schnell und effizient erstellen. Dazu ist es notwendig, dass die Planungs-dokumente der Verfahrenstechnik, also die R&I-Schließeschemata, in elektronisch auswertbarer Form vorliegen. Da dies häufig nicht der Fall ist, scheitert AoA in der industriellen Praxis. „Wir beheben dieses Problem, indem wir erstmalig aus den Daten der Bedienerschnittstelle ein vom Computer lesbares Topologie-modell der verfahrenstechnischen Anlage erstellen und damit Simulationsmodelle erzeugen“, sagt Mario Hoernicke, Principal Scientist Operations Management im ABB-Forschungszentrum Ladenburg. Der wesentliche Nutzen dieser topologiebasierten Simulationsgenerierung besteht darin, dass die Werksabnahme ohne den realen Aufbau in der Simulation durchgeführt werden kann. Erstmals zur Anwendung kommt die Innovation für eine Offshore-Anlage in der Nordsee, deren Verfahren und Steuerung zu Modernisierungszwecken in Ladenburg topologiebasiert simuliert wurde.

**Neue SCADA-Lösung zenon**

SCADA-Systeme überwachen und steuern in der Fabrikautomation Maschinen und Produktionslinien. Zudem führen sie Produktionsdaten in einer zentralen Anlagenhistorie zusammen. Das SCADA-System fungiert als Bindeglied zwischen der operationalen (OT) und der Informationsinfrastruktur (IT). „Mit der neuen ABB zenon SCADA Produkt-

linie bringen wir Flexibilität und Sicherheit in Maschinen und Produktionslinien unserer Kunden“, sagt Christopher Hausmanns, Global Product Manager zenon bei ABB. „Besonderen Wert legen wir auf die Integration von ABB-Antrieben, -Steuerungen, -Robotern und -Bedienpanels.“ Maschinenbauer und Systemintegratoren erhalten das optimale Werkzeug, um ihre Produkte in



Das weltweit pro Jahr neu geschaffene oder kopierte Datenvolumen verdoppelt sich alle zwei Jahre. Einen immer größeren Beitrag zu diesem Volumen leisten Geräte, die im Internet der Dinge (IoT) autark funktionieren und kommunizieren.

die betriebliche IT ihrer Kunden und das Internet der Dinge zu integrieren. „Von der lokalen Überwachung einer Maschine über ein Bedienpanel bis zur Produktionssteuerung in der Fabrik und zur Integration in Cloud-Anwendungen ist alles möglich“, sagt Christopher Hausmanns. Zusätzlich bietet zenon Werkzeuge für das Energiemanagement und zur Erstellung von Berichten, etwa für Anwendungen im Bereich Nahrungsmittel und Getränke.

**Roboter einfach an die Hand nehmen**

„Bei Robotern folgen wir dem Paradigma, ihre Tätigkeiten so einfach und so schnell wie möglich programmieren zu können“, sagt Thomas Reisinger, Leiter des lokalen Produktmanagements im Geschäftsbereich Robotics. „Das verringert die Zeit von der Lieferung bis zum Produktiveinsatz.“ Das sieht beispielsweise mit der Lösung Simplified Robot Programming für roboterbasierte Lackierprozesse so aus, dass der Programmierer – ausgestattet mit einem Teach-Handgerät – dem Roboter die Bewegungen vormacht, die dieser später nachmachen soll. Dazu zeichnet eine Software die Bewegungen auf und rechnet sie in eine Roboterbahn um. Noch direkter funktioniert Lead-through-Programming, das ABB beim Zweiarm-Roboter YuMi erstmals industriell einsetzt: Der Bediener

führt den Roboter im Programmiermodus physisch am Arm durch die gewünschten Bewegungen, die als Bahn gespeichert werden. RobotStudio ist dagegen ein CAD-gestütztes Offline-Programmiersystem, das sich durch hohe Genauigkeit und Effizienz auszeichnet.

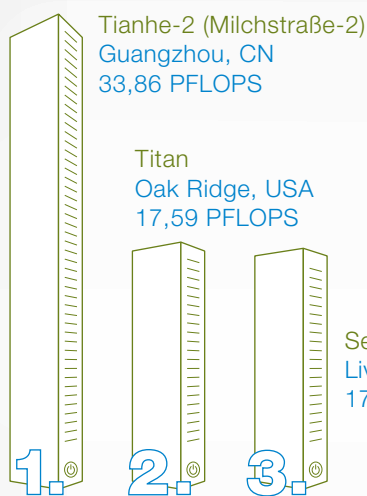
**Ekip Connect verbindet Schaltgeräte**

Die Software-Lösung Ekip Connect verbindet Überstromauslöser und andere intelligente Schaltgeräte. Die Darstellung ihrer Betriebszustände erfolgt auf dem Ekip Control Panel – einem Touchscreen, mit dem sich die Geräte schalten und überwachen lassen. „Ursprünglich waren Leistungsschalter und Leisten unintelligent. Seit ungefähr zehn Jahren fasst hier Software Fuß“, sagt Jens Kunkel, Product Marketing Director bei ABB Stotz-Kontakt. „Kunden wünschen heute, dass selbst einfache Leisten, die nur Trenneigenschaften haben, aufschaltbar auf das Control Panel sind.“ Auch die Entwicklung der Kommunikationsmodule läuft rasant: ABB-Geräte sprechen mittlerweile sieben Kommunikationssprachen. Und die Entwicklung geht weiter: Die Diagnose wird bei Schaltgeräten in Zukunft so einfach wie die Applikation von Gerätefunktionen sein.

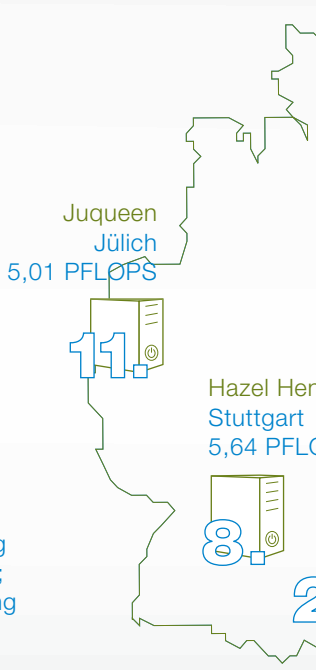
Weitere Infos: [de-kundenmagazin@abb.com](mailto:de-kundenmagazin@abb.com)

„Bei Robotern folgen wir dem Paradigma, ihre Tätigkeiten so einfach und so schnell wie möglich programmieren zu können.“

# Übermenschliche Rechen-Power



Die Leistung von Supercomputern wird in Floating Point Operations Per Second (FLOPS) gemessen; PFLOPS = PetaFLOPS. Die deutsche Bezeichnung ist Gleitzahlkomma-Operationen – das sind Multiplikationen oder Divisionen.



Hazel Hen, der stärkste Rechner Deutschlands, hat eine Rechenleistung von 5,64 PFLOPS und liegt damit weltweit auf Platz 8. Wollten alle 82 Mio. Deutschen diese Rechenleistung gemeinsam erbringen, müsste jeder von ihnen pro Sekunde

# 69 Mio.

Rechenoperationen ausführen.

Quelle: TOP500

# Andreas Dengel im Interview

## „Software-Ökosysteme werden kommen“



Prof. Dr. Andreas Dengel ist Wissenschaftlicher Direktor des Forschungsbereichs Wissensmanagement und Leiter des Standorts Kaiserslautern des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) sowie Professor an der TU Kaiserslautern.

### Welche Bedeutung hat Software heute im Alltag und in der Industrie?

Software ist in Alltag und Industrie allgegenwärtig, sie steuert alles. Medizin, Naturwissenschaften oder Landwirtschaft nutzen Software in völlig neuen Feldern. Suchmaschinen verfügen über semantische Netze, wir können mit Systemen sprechen und durch sie Handschriften identifizieren. Roboter spielen Fußball im Team, Automobile fahren autonom. Wir leben in einer Welt, die so stark von Software geprägt ist, dass die reale Welt von der digitalen Welt überrollt wird.

### Damit eröffnen sich für Ihr Wissenschaftsfeld aber auch immer größere Chancen, oder?

Es ist richtig, dass unser Fachgebiet gerade einem Riesenboom erlebt. Aber uns ist klar, dass damit auch Risiken verbunden sind – nicht nur in technologischer Hinsicht. Ein Zeichen dafür ist die Initiative, die vor Kurzem von Protagonisten wie

Stephen W. Hawking, Steve Wozniak und Elon Musk begründet wurde. Sie hat zum Ziel, international gültige, ethisch-moralisch begründete Regeln für die weltweite Datennutzung und den Software-Einsatz zu schaffen.

### Welche Meilensteine hat die Software-Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten passiert?

Ein wichtiger Meilenstein war die Trennung von Algorithmen und Datenstrukturen, die sich in den 1970er-Jahren durchgesetzt hat. Darauf baute die künstliche Intelligenz mit der Trennung von Logik und Kontrolle auf. Wichtig war und ist auch die objektorientierte Programmierung mit Objekten, die über eine Identität sowie über Wissen über das eigene Können verfügen und autark mit anderen kommunizieren. Ein weiterer Meilenstein sind die lernenden Systeme: Dahinter steht die Idee, das menschliche Gehirn über neuronale Netze auf Rechnern nachzubilden.

### Was charakterisiert heute die Software-Entwicklung?

Die heutige Zeit prägen vor allem extrem hohe Rechnerleistungen, starke Kommunikationsstrukturen und große Datenmengen. Wir erleben cybersoziale Partnerschaften, in denen Menschen mit ihren digitalen Identitäten eng verbunden sind. Hinzu kommt das Internet der Dinge und Services, das auf diesen Grundlagen basiert.

### Inwiefern gehören Software, Digitalisierung und Industrie 4.0 zusammen?

Digitalisierung bedeutet, analoge Daten zu diskreten Werten zu transformieren – und zwar mit dem Ziel, sie mit Software zu verarbeiten und in Mehrwertdienste umzuwandeln. Die Industrie 4.0 ist ein Ausschnitt dieses Geschehens: Halbdäumengroße Computer mit eigener ID wissen, was sie können, und handeln mit anderen Computern oder Komponenten aus, wie sie sich selbst konfigurieren, um einem individuellen Kundenwunsch gerecht zu werden. Um ein bestimmtes Material in ein bestimmtes Produkt zu verwandeln, entsteht eine individuelle Ad-hoc-Produktionslinie.

### Welche Entwicklungen sind software-getrieben in Zukunft zu erwarten?

In Zukunft werden Software-Ökosysteme kommen, also offene Plattformen mit digitaler Infrastruktur, Standardschnittstellen und entsprechender Architektur, an denen insbesondere auch kleinere Unternehmen einfach, sicher und fair partizipieren können. In diesen neuen Strukturen wird die künstliche Intelligenz eine wesentliche Rolle spielen, weil sie Digital Companions schaffen, die durch maschinelle Lernverfahren, insbesondere Deep Learning, Daten nicht nur dazu verwenden, objektive, rationale Aspekte zu kategorisieren, sondern auch dazu, Emotionen wie Freude oder Stress wahrzunehmen.