



Bild 1: In AutomationML bisher abgebildete Informationsmengen

Bild: OvG-Universität Magdeburg

# AutomationML – Erreichtes und Zukünftiges

## Serie AutomationML Teil 13: Der Stand dessen, was erreicht wurde, und die weiteren Entwicklungsschritte

Im Jahre 2006 startete die AutomationML-Initiative mit dem Ziel, ein Datenaustauschformat zu schaffen, das die Entwurfswerkzeuge des Lebenszyklus eines Produktionssystems verbinden kann. Damit sollte dem Bedarf nach verlustfreiem Datenaustausch und damit der Reduzierung von wiederholten Entwurfsschritten in verschiedenen Werkzeugen und von Fehlern nachgekommen werden. Jetzt, acht Jahre später und durch den 2009 gegründeten AutomationML e.V. gepflegt, hat sich AutomationML als Technologie für den Datenaustauschprozess etabliert und weitere Anwendungen kommen stetig hinzu.

In den letzten zwölf Beiträgen dieser Serie wurden neben technologischen Grundlagen auch Anwendungen und Nutzungshinweise beschrieben. In diesem Artikel sollen nun der Stand des Erreichten zusammengefasst und die nächsten Entwicklungsschritte angedeutet werden.

### Abgedeckte Informationsmengen

Grundidee der Automation Markup Language, oder kurz der AutomationML, ist die synergetische Kombinierbarkeit aller Informationsinhalte, die im Entwurfsprozess von Produktionssystemen relevant sind und zwischen Entwurfswerkzeugen ausgetauscht werden sollen. Dabei wurden anfänglich vorrangig Informationen zur Anlagen-topologie, zur Geometrie und Kinematik und zu steuerungstechnischem Verhalten untersucht. In der Zwischenzeit ist die abbildbare Informationsmenge stark angestiegen, was Bild 1 verdeut-

licht. Neben den klassischen Informationsmengen der Mechanikkonstruktion (Anlagentopologie, Geometrie, Kinematik), der Roboterprogrammierung (Anlagentopologie, Geometrie und Kinematik, steuerungstechnisches Verhalten) und der Steuerungsprogrammierung (Anlagentopologie, steuerungstechnisches Verhalten) kamen in den letzten Jahren Informationen für die Beschreibung von Netzwerken sowohl für die Beschreibung von Kommunikationsnetzen als auch für elektrische, hydraulische oder pneumatische Netze, die konsistenteste Beschreibung von Anlagenbausteinen für den mechatronischen Entwurf und die virtuelle Inbetriebnahme und die Beschreibbarkeit von grundlegenden betriebswirtschaftlich relevanten Eigenschaften (z.B. für den Einkauf) hinzu. Damit kann AutomationML prinzipiell die gesamte grundlegende Informationsmenge, die im Entwurfsprozess eines Produktionssystems relevant ist, abbilden.

### Bestehende Anwendungen

Für die meisten der Entwurfsschritte im Entwurfsprozess konnte der Nachweis der Nutzbarkeit von AutomationML bereits in Pilotanwendungen erbracht werden. In einigen Anwendungsbereichen ist bereits die 'Serienreife' erreicht, das heißt, das Datenformat hat den produktiven Einsatz erreicht. Bild 2 gibt das anschaulich wieder. Je grüner hier der Entwurfsschritt dargestellt ist, desto weiter ist die Anwendung von AutomationML fortgeschritten. Einige der Anwendungshighlights sind die folgenden:

- Bei den Firmen Daimler und Audi wurden im Jahre 2013 umfassende Teile neuer Anlagen zur Produktion von PKW-Karosserien virtuell in Betrieb genommen. Dazu hat z.B. die Firma Rücker EKS eine entsprechende, auf AutomationML basierte Werkzeugkette entwickelt, die produktiv im Einsatz ist.
- Die Firma Lenze nutzt AutomationML zum Datenaustausch beim Entwurf von An-

Bild: OvG-Universität Magdeburg

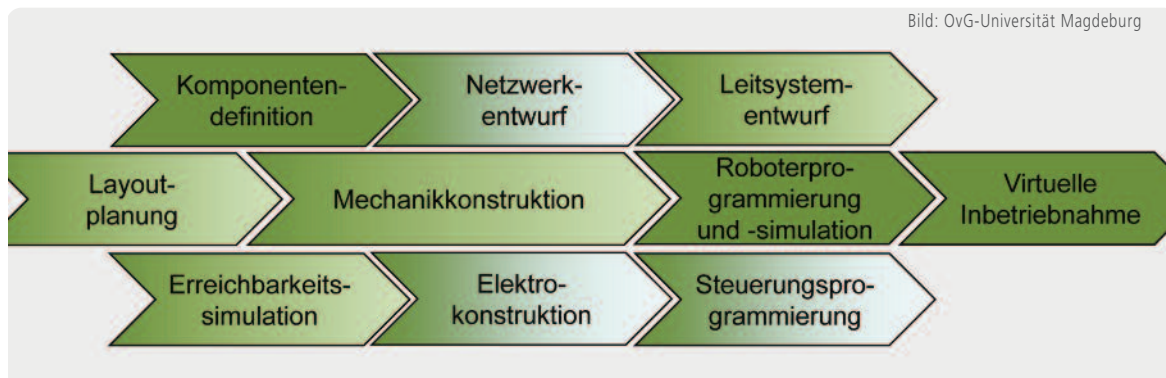


Bild 2: Entwicklungsstand von AutomationML

triebssträngen und hat es dazu in den Drive Solution Designer integriert.

- ABB nutzt AutomationML im Rahmen seines Werkzeuges 'RobotStudio'. Hier werden notwendige Geometrie- und Kinematikinformationen für die Roboterprogrammierung und -simulation ausgetauscht.

Neben diesen produktiven Anwendungen sind bereits in Piloten beim Fraunhofer IOSB, bei der tarakos GmbH, der Universität Magdeburg und der Cenit AG (um nur einige zu nennen) nachgewiesen worden, dass die Layoutplanung, die Mechanikkonstruktion, die Erreichbarkeitssimulation und der Leitsystementwurf entsprechend unterstützt werden können. Für den Netzwerkentwurf, die Elektrokonstruktion und die Steuerungsprogrammierung sind entsprechende Pilotanwendungen derzeit in der Umsetzung.

### Besondere Vorteile

In den verschiedenen Anwendungen und Piloten kommt eine der wichtigsten Eigenschaften des AutomationML-Datenformates zum Tragen: die semantische Flexibilität und Erweiterbarkeit. Dazu nutzt AutomationML eine Struktur mit drei Bibliothekstypen. Insbesondere die Rollenklassenbibliotheken (RoleClassLib) und die Komponentenbibliotheken (SystemUnitClassLib) ermöglichen eine anwendungsfall-spezifische Erweiterung der austauschbaren Semantiken. Hier können standardisierte und noch nicht standardisierte/private Inhalte koexistieren und gemeinsam eindeutig ausgetauscht werden. Dazu können Werkzeugschnittstellen anwendungsfall-spezifisch konfiguriert und der aktuelle Anwendungsfall über globale Projektattribute erkannt werden. Bild 3 zeigt dazu eine übliche Projektstruktur. Damit löst Au-

tomationML eines der wichtigsten Probleme der Standardisierung: das wechselseitige Warten von Werkzeugentwicklern und Anwendern. Es muss nicht mehr die 'große standardisierte Lösung' abgewartet werden. Bereits mit kleinen standardisierten Bausteinen, die wichtige Probleme lösen können, kann produktiv gearbeitet werden. Diese 'kleinen Lösungen' können bei Erfolg erweitert und standardisiert werden.

### Standardisierung

Einen wichtigen Teil der Arbeiten des AutomationML e.V. bildet neben der eigentlichen Weiterentwicklung und Verbreitung des AutomationML-Datenformates auch dessen internationale Standardisierung. Diese erfolgt in sehr enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe 'Engineering' der Deutsche

Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) und der Workgroup 9 des SC 65 E der International Electrotechnical Commission (IEC). Um eine schnelle Standardisierung zu erreichen, wird dabei eine Normenreihe entwickelt, die unter dem Titel 'Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation Markup Language' steht und die Projektnummer IEC62714 besitzt. Bisher sind mit den Teilen für die Beschreibung der grundlegenden Architektur, die Nutzung von Bibliotheken, die Geometrie- und Kinematikbeschreibung, die Verhaltensbeschreibung und die Beschreibung von Kommunikationsnetzwerken fünf Teile geplant. Es wird aber mit Sicherheit weitere Teile geben. Bild 4 zeigt den derzeit erreichten Entwicklungsstand. Dabei kann stolz vermeldet werden, dass nach nur

Bild 3: Grundlegende Struktur des AutomationML-Datenformates visualisiert im AutomationML Editor

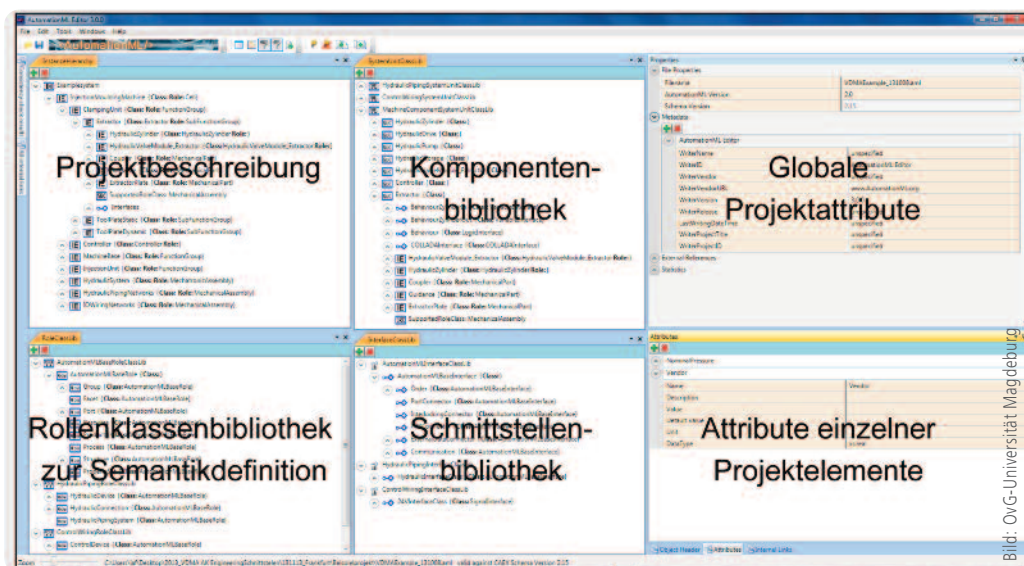


Bild: OvG-Universität Magdeburg

AutomationML IEC Standard Serie 62714		Konzept	White-paper	IEC Eingereicht	IEC Intern. Standard
Bild: OVG-Universität Magdeburg	Teil 1: Architektur	Definition von Basiskonzepten und der Dachformatarchitektur unter Nutzung von CAEX			
	Teil 2: Bibliotheken	Definition und Verwendung von Basis und industriespezifischen Rollenbibliotheken			
	Teil 3: Geometrie	Modellierung von Geometrie und Kinematik unter Verwendung von COLLADA, Referenzieren in CAEX			
	Teil 4: Logik	Modellierung von Verhalten und Verriegelung Verwendung von PLCopen XML, Referenzieren in CAEX			
	Teil 5: Kommunikation	Modellierung von Kommunikationsnetzwerken und -geräten unter Verwendung von CAEX			
	...	...			

Bild 4: Stand der Standardisierung des AutomationML-Datenformates

acht Jahren Entwicklungszeit der erste Teil der IEC-Reihe den Status einer internationalen Norm erreicht hat. Die anderen werden in schneller Abfolge folgen.

### Kooperationen

Von Anfang an wurde an die Entwicklung des AutomationML-Datenformates der Anspruch gestellt, das Rad nicht noch einmal zu erfinden. Bestehende und erprobte Technologien zu erkennen und passend zu kombinieren machten es möglich, die Entwicklung schnell voranzutreiben. Dazu waren und sind Kooperationen mit anderen Organisationen sinnvoll, die bereits Technologien entwickelt haben, die für AutomationML von Nutzen sein können. Begonnen hat dieses Modell mit den erfolgreichen Kooperationen mit der Khronos Group zur Anpassung und Integration des Collada-Datenformates für die Geometrie und Kinematikbeschreibung sowie mit der PLCopen zur Nutzbarmachung des PLCopen XML- Datenformates für die Verhaltensbeschreibung. Im Jahre 2013 kamen drei weitere Kooperationen hinzu. Gemeinsam mit dem eCI@ss e.V. wird die semantische Eindeutigkeit von beschriebenen Anlagenobjekten verbessert. Dazu werden entsprechende Methoden zur Rollenklassendefinition aus eCI@ss-Katalogen entwickelt. In Kooperation mit der OPC Foundation wird die Übertragung von AutomationML-Projekten mittels OPC UA untersucht. Ein weiterer Blick auf die Beschreibung von Geometrie und Kinematik erfolgt gemeinsam mit dem ProS-tp eViP e.V.

### Aktuelle Arbeiten

Neben den genannten Arbeitsgebieten zur semantischen Eindeutigkeit von beschriebenen Anlagenobjekten, zur

Nutzung von OPC UA und zu anderen Mitteln für die Beschreibung von Geometrie und Kinematik werden im AutomationML e.V. derzeit noch weitere wichtige Themenstellungen bearbeitet. Diese betreffen z.B. die Sicherstellung von Datensicherheit beim Datenaustausch (insbesondere über Mittel der Verschlüsselung und Authentifizierung), die Erweiterung der Nutzbarkeit für die virtuelle Inbetriebnahme, die Beschreibung von Produktionsprozessen, die konsistente Modellierung (mechatronischer) Komponenten für den Anlagenbau und die Erweiterung der Möglichkeiten zur Verhaltensbeschreibung über mathematische Formelsätze und Funktionsblocknetzwerke. In diesem Rahmen gibt es auch lose Zusammenarbeiten mit dem VDA, der NAMUR und dem VDMA. Jedoch können interessierte Unternehmen jederzeit neue, für sie wichtige Themenfelder initiieren oder sich in der Arbeit der bestehenden Themenfelder mit ihren speziellen Anwendungsproblemen engagieren. Sie sind sogar dazu aufgerufen, um die Schlagkraft der Entwicklungen und ihre bereits hohe Geschwindigkeit weiter zu erhöhen. Informationen zur Mitarbeit finden sich auf der Homepage des AutomationML e.V. unter [www.automationml.org/o.red.c/mitgliedschaft.html](http://www.automationml.org/o.red.c/mitgliedschaft.html).

### Nutzersupport

Da die Anwendung des AutomationML-Datenformates stark von der Verbreitung entsprechender Export- und Importschnittstellen in Entwurfswerkzeugen abhängt, bietet der AutomationML e.V. eine breite Palette von fachlicher und technischer Unterstützung für interessierte Anwender an. Neben dem in Bild 3 bereits gezeigten

AutomationML-Editor, einem Werkzeug zur einfachen Erstellung von AutomationML-Beispielen, zum Erlernen des Datenformates und zum Testen von Schnittstellen, stehen softwareseitig eine freie Bibliothek für das Erstellen, Verändern und Speichern von AutomationML-Projekten (die AutomationML Engine) und ein Testcenter zur Prüfung der Standardkonformität von AutomationML-Projekten zur Verfügung. Beide können für eine schnelle und fehlerfreie Entwicklung von Schnittstellen verwendet werden. Um entsprechendes Wissen über die Nutzbarkeit von AutomationML in spezifischen Anwendungen und das Aussehen entsprechender Strukturen zu verbreiten, hat der AutomationML e.V. eine Reihe von Veröffentlichungen sowie von Anwendungsbeispielen bereitgestellt. Beides, die verfügbare Software und die Veröffentlichungen und Beispiele stehen unter [www.automationml.org/o.red.c/dateien.html](http://www.automationml.org/o.red.c/dateien.html) zum Download bereit. ■

[www.automationml.org](http://www.automationml.org)



*Autor: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, Leiter Center Verteilte Systeme (CVS), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg*



*Autorin: Nicole Schmidt, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Center Verteilte Systeme (CVS) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg*