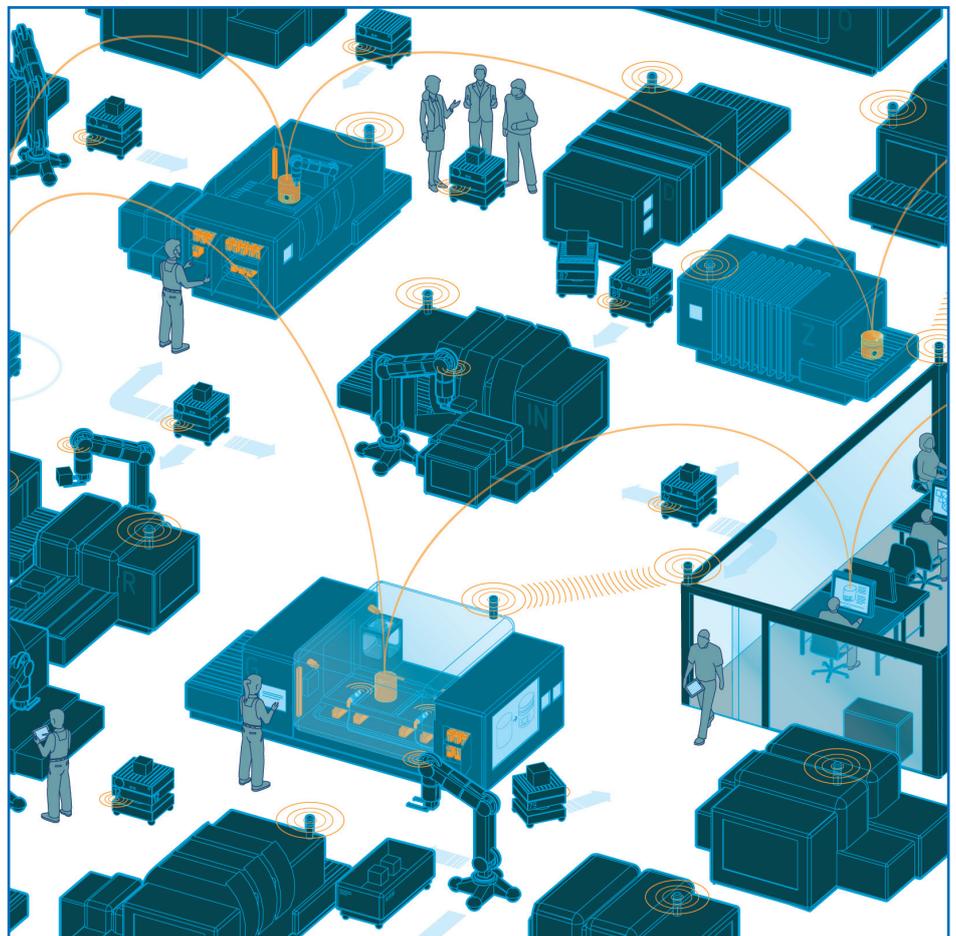


Open Source Projekt openAAS – mit offenen Standards Industrie 4.0 umsetzen





Impressum

**Open Source Projekt openAAS –
mit offenen Standards Industrie 4.0 umsetzen**

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.

Fachverband Automation

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich:

Gunther Koschnick

Telefon: +49 69 6302-318

Fax: +49 69 6302-319

E-Mail: koschnick@zvei.org

Autoren:

Johannes Kalhoff, Phoenix Contact

Ulrich Löwen, Siemens

Tobias Manger, evosoft GmbH

Karsten Schneider, Siemens

www.zvei.org

April 2017

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI
keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere
die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung
sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Mit openAAS die Industrie 4.0-Komponente live erleben

Im Open Source Projekt „openAAS“ – die Abkürzung „AAS“ steht für den englischen Begriff „Asset Administration Shell“, zu Deutsch „Verwaltungsschale“ – arbeitet der ZVEI gemeinsam mit der RWTH Aachen und Unternehmen aus Maschinenbau und Elektroindustrie daran, Industrie 4.0 in die Praxis umzusetzen. Die Veranschaulichung und Erprobung einer Industrie-4.0-konformen Verwaltungsschale stehen im Mittelpunkt. Dies ist Voraussetzung für eine international erfolgreiche Technologieverifikation und Standardisierung.

Mit der Umsetzung der Industrie 4.0-Komponente im Demonstrator „Industrie 4.0-Komponente live erleben“ des Labs Network Industrie 4.0 ist es auf Basis der Vorarbeit des ZVEIs erstmals gelungen, gemäß der

Referenzarchitektur RAMI 4.0 (DIN SPEC 91345) eine funktionsfähige Verwaltungsschale, das heißt ein digitales Abbild eines realen Produkts/Geräts, vorzustellen.

Der Demonstrator ist das Bindeglied zwischen der gemeinsamen Vorarbeit der drei Industrieverbände Bitkom, VDMA und ZVEI in der Plattform Industrie 4.0 und dem ZVEI-Projekt openAAS. Ziel ist es, den Weg zu nutzbaren Standards für die Industrie-4.0-konforme Kommunikation zu bereiten.

Dabei hilft, dass die Ergebnisse direkt in die Fortentwicklung von Standards wie u. a. OPC UA, ecl@ss oder automationML einfließen. Das Projekt fördert auf diese Weise die enge Einbindung von mittelständischen Unternehmen in die Standardisierungsarbeit.

Was ist das Open Source Projekt openAAS?

Mit dem Open Source Projekt openAAS stellt der ZVEI gemeinsam mit der RWTH Aachen eine offene Industrie-4.0-Entwicklungs- und Testumgebung für die Unternehmen der Elektroindustrie und ihre Kunden aus dem Maschinen- und Anlagenbau zur Verfügung.

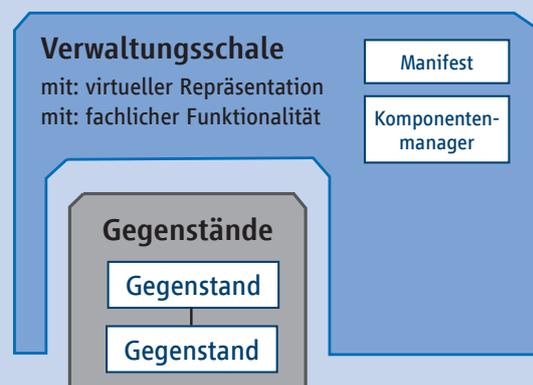
Ziel ist es einerseits, die Industrie 4.0-Komponente und ihr Verwaltungsschalenmodell zu präzisieren und dessen Eigenschaften zu demonstrieren, und andererseits zu

prüfen, inwieweit eine effiziente und für den betrieblichen Einsatz praktikable Umsetzung gestaltet werden kann (Abbildung 1).

Im Projekt openAAS wird am ersten offenen Standard für Industrie 4.0-Komponenten gearbeitet. Dabei wird die Brücke von den in der DIN SPEC 91345 beschriebenen Industrie-4.0-Modellen (u. a. RAMI 4.0) und dem Life-Cycle-Management nach IEC 62890 in die Entwicklungsabteilungen der Unternehmen geschlagen.

Abb. 1: Struktur der Industrie 4.0-Komponente

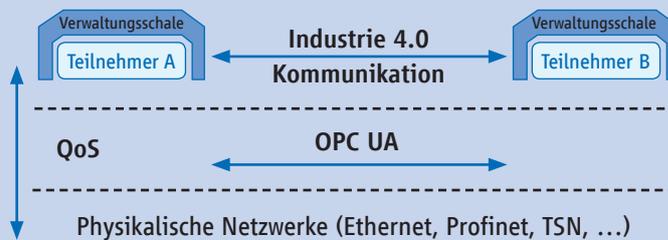
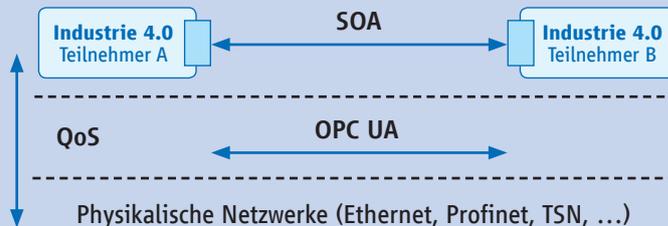
In der Verwaltungsschale ist jeder Teilnehmer im Industrie-4.0-System repräsentiert. Die Ausgestaltung dieses digitalen Abbildes wird in openAAS erprobt.



Quelle: ZVEI SG Modelle und Standards

Abb. 2: Industrie-4.0-Verwaltungsschalen kommunizieren über Service-orientierte-Dienste

Die Organisation der Industrie-4.0-Verwaltungsschalen, deren grundlegende Kommunikation und Dienstdefinitionen werden im Projekt openAAS erprobt.



Quelle: ZVEI

Im Rahmen des Projekts „openAAS“ werden verschiedene Modelle implementiert, die für die Ausgestaltung einer Verwaltungsschale von zentraler Bedeutung sind. Dafür wurden im ersten Schritt das Kommunikationssystem, die Implementierung des Merkmal- und Zustandsmodells und die beispielhafte Umsetzung mit der OPC-UA-Technologie gestaltet (Abbildung 2).

Die Industrie-4.0-Verwaltungsschalen kommunizieren über Service-orientierte-Dienste (SoA), die mit dem Kommunikationsstandard OPC UA erprobt werden. Mit dem Datentransport im Netzwerk werden die zeitlichen Anforderungen der Applikation „Quality of Service“ sichergestellt. Weiterer Bestandteil des Projekts ist die Lifecycle-Dokumentation, die an konkreten Use Cases erstellt wird. Hierbei werden verschiedene Szenarien wie die Dokumentation des Lifecycles eines Sensors, die Inbesitznahme einer Industrie 4.0-Komponente, der Austausch eines Geräts (Assets) sowie das Aufzeichnen von Daten (Live Analytics) erprobt.

Weiterführende ZVEI-Informationen zu Industrie 4.0:

- Produktkriterien Industrie 4.0; Link: <https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/welche-kriterien-muessen-industrie-40-produkte-erfullen/>
- Ergebnispapier Plattform Industrie 4.0: Struktur der Verwaltungsschale; Link: <https://www.zvei.org/de/presse-medien/publikationen/struktur-der-verwaltungsschale/>
- Faktenblatt Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0); Link: <https://www.zvei.org/de/presse-medien/publikationen/das-referenzarchitekturmodell-industrie-40-rami-40/>
- Faktenblatt: Industrie 4.0-Komponente; Link: <https://www.zvei.org/de/presse-medien/publikationen/die-industrie-40-komponente/>

Abb. 3: Gemeinsam Standards für Industrie 4.0 setzen

Das Umsetzen von Industrie 4.0 erfordert eine enge Zusammenarbeit aller Akteure.



Quelle: Eigene Darstellung nach Standardization Council Industrie 4.0

Industrie 4.0 gemeinsam umsetzen – wofür die einzelnen Akteure im Projekt openAAS stehen

ZVEI-Führungskreis Industrie 4.0:

Der ZVEI-Führungskreis Industrie 4.0 arbeitet seit 2013 an Konzeptionen und Definitionen für Industrie 4.0.

Mit dem Open Source Projekt openAAS – die Abkürzung „AAS“ steht für den englischen Begriff „Asset Administration Shell“, zu Deutsch „Verwaltungsschale“, und ist synonym zum digitalen Abbild eines Produktionsgegenstands in der Cloud – setzt der ZVEI seit 2016 gemeinsam mit der RWTH Aachen ein Novum um: die erste Umsetzung der „Verwaltungsschalenidee“ mithilfe eines offenen Standards, der in einem Open-Source-Prozess gemeinsam von einer Vielzahl von Unternehmen erarbeitet wurde. So kann die praktische Implementierung von Industrie-4.0-Anwendungen unternehmensübergreifend gelingen. Für die erfolgreiche Umsetzung braucht es die enge Zusammenarbeit mit Plattform Industrie 4.0, Labs Network Industrie 4.0 und Standardization Council Industrie 4.0.

Die ersten Ergebnisse sind öffentlich auf der Plattform GitHub via <http://acplt.github.io/openAAS> zugänglich. Sie werden in öffentlichen Workshops und auf Plugfesten kommuniziert.

Plattform Industrie 4.0:

Die Plattform Industrie 4.0 und ihre Mitglieder haben sich zum Ziel gesetzt, die

digitale Transformation in der Produktion aktiv zu gestalten. Mit Unterstützung der Verbände Bitkom, VDMA und ZVEI und Mitgliedsunternehmen werden Definitionen rund um technologische Lösungen, Prozesse und Verfahren wettbewerbsfähig erstellt. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind unter anderem das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0), die Industrie 4.0-Komponente und die Verwaltungsschale.

Im nächsten Arbeitsschritt geht es auf Basis dieser Definitionen und Modelle in die praktische Umsetzung: Um das Erarbeitete zu erproben und zu verifizieren, kommen Demonstratoren zum Einsatz. Dadurch können Standardisierungsbedarfe erkannt und in nationale und internationale Standardisierungsorganisationen gegeben werden.

Labs Network Industrie 4.0 und Standardization Council Industrie 4.0:

Der Verein Lab Network Industrie (LNI) 4.0 ermöglicht es auch kleinen und mittleren Unternehmen, Testszenarien umzusetzen. Industrie-4.0-Theorie wird dabei in die Praxis überführt, erprobt und weitere Anforderungen an die Standardisierung formuliert. Das Standardization Council Industrie 4.0 koordiniert die daraus resultierenden internationalen Standardisierungsbedarfe.

Der Demonstrator „Industrie 4.0-Komponente live erleben“

Der Demonstrator „Industrie 4.0-Komponente live erleben“ ist ein realistischer Aufbau einer Fertigungszelle, der gemeinsam von verschiedenen Firmen unter der Leitung von Siemens konzipiert und umgesetzt wurde.

Die Fertigungszelle besteht aus einem flexiblen Transportsystem, mit dem Bauteilträger, sogenannte Carrier, präzise an den unterschiedlichen Arbeitsstationen positioniert werden können. Bei den Arbeitsstationen handelt es sich um ein Befüllen, Verschließen und Labeln von Flaschen, also um eine typische Sequenz aus der Pharma-, Kosmetik- oder Getränkeindustrie. Das Transportsystem existiert real einschließlich einer Automatisierung basierend auf Simotion, während die einzelnen Bearbeitungsstationen in der virtuellen Welt mithilfe des Mechatronic-Concept-Designers nachgebildet und über Simit an die Automatisierung angeschlossen sind. Der Energieverbrauch und die Bewegungsinformationen der Carrier werden protokolliert und zentral in einer Service-Plattform zur Verfügung gestellt.

Mithilfe des Demonstrators können verschiedene Anwendungsszenarien, die von der Plattform Industrie 4.0 entwickelt wurden, nachgestellt werden. Konkret wird für die Validierung der openAAS-Implementierung das Anwendungsszenario „Value-Based Services“ zugrunde gelegt. Dieses Anwendungsszenario beschreibt,

dass künftig Informationen über die Nutzung von Maschinen in einer Service-Plattform gesammelt und dort für Analysezwecke zur Verfügung gestellt werden. Auf dieser Basis können dem Nutzer der Maschine wertorientierte Dienste, sogenannte Value-Based Services wie beispielsweise eine Prognose über den Ausfall der Maschine, angeboten werden. So kann der Nutzer die Nutzung der Maschine optimieren.

Live-Test: mit dem Demonstrator die Industrie 4.0-Komponente erleben

Um die openAAS-Implementierung der Verwaltungsschale zu validieren, wurde im Demonstrator zunächst ein typischer Vorgang, ein sogenannter Use Case, im Kontext des Anwendungsszenarios „Value-Based Services“ festgelegt und mithilfe der Verwaltungsschale implementiert. Dies erfolgte in Zusammenarbeit der Industrieunternehmen mit der RWTH Aachen und dem Fraunhofer IOSB-INA in Lemgo.

Dabei wurde folgender Use Case betrachtet:

Der Anbieter von Value-based Services entdeckt eine gewisse Unstimmigkeit in den Daten des Transportsystems, ist sich aber bezüglich einer Diagnose nicht sicher. Deshalb fordert er den Betreiber des Transportsystems auf, gezielt für eine Minute die Temperatur an einem Getriebe zu messen und ihm dann die Daten zur Verfügung zu stellen.

Abb. 4: Use Case zum spontanen Anschluss eines Sensors zur Aufnahme zusätzlicher Temperaturwerte

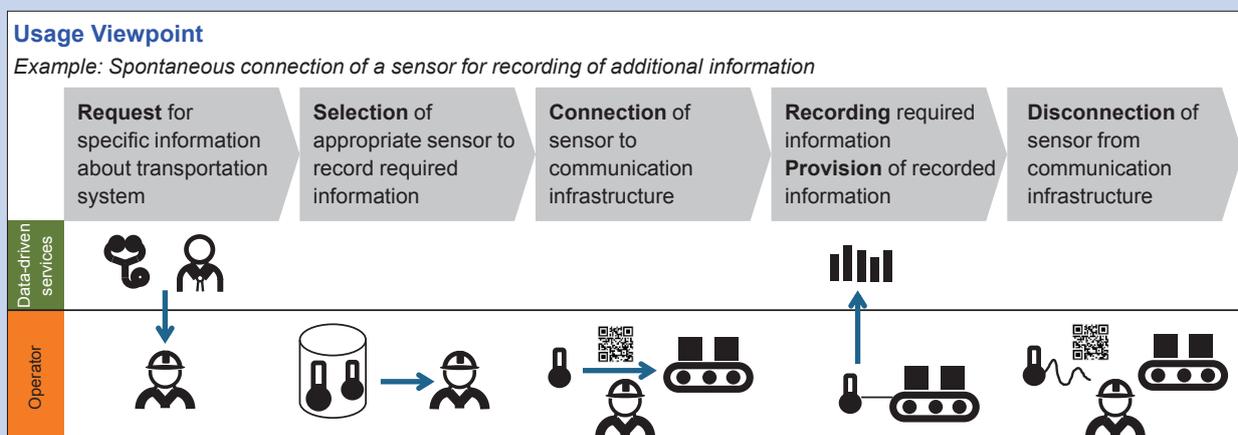
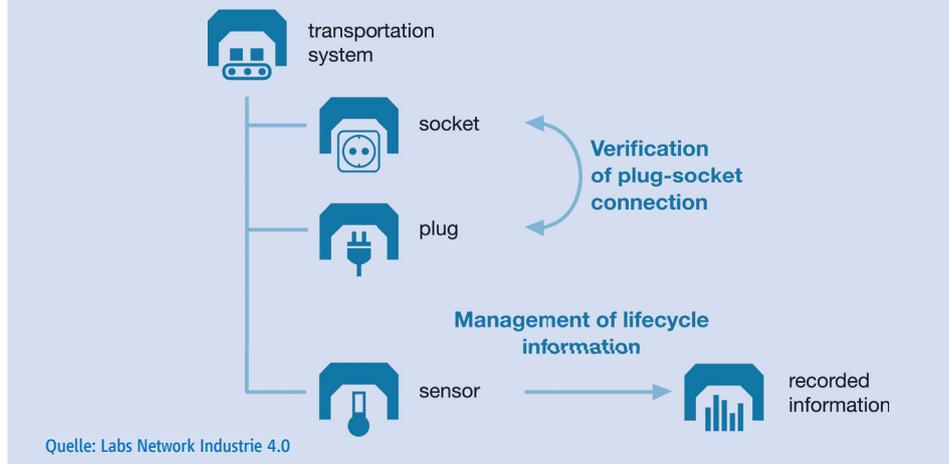


Abb. 5: Im Use Case werden die Industrie 4.0-Komponenten mithilfe von openAAS implementiert



Der Betreiber wählt daraufhin einen dafür geeigneten Temperatursensor aus, den er dann an das Kommunikationssystem der Fertigungszelle anschließt.

Anschließend nimmt er eine Minute lang die gewünschten Temperaturwerte auf und stellt sie danach dem Anbieter der Value-Based Services zur Verfügung. Zum Schluss baut er die Temperaturmessung wieder zurück.

Abbildung 4 zeigt den Ablauf des Use Case „Value-Based Services“ im Überblick.

Um diesen Use Case mit Hilfe von openAAS umzusetzen, wurden für den Demonstrator verschiedene Industrie 4.0-Komponenten mit den Mitteln von openAAS definiert. Abbildung 5 zeigt eine Auswahl aus den nachgebildeten Industrie 4.0-Komponenten samt ihrer Verwaltungsschalen.

Um die Rolle der Verwaltungsschale in diesem Use Case genauer zu erläutern, wird der Schritt des Anschließens des Temperatursensors an das Kommunikationssystem der Fertigungszelle ausführlicher beschrieben.

Aktivität „Anschließen des Temperatursensors an das Kommunikationssystem“

Eine Anlage muss im Betrieb umgebaut werden: Über ein Stecksystem wird ein bisher nicht genutzter Temperatursensor angeschlossen. Mit Hilfe der Verwaltungsschale wird ein digitaler Versteckschutz realisiert.

Somit werden Fehler beim Umbau von Anlagen reduziert und komplexer werdende Anlagen einfach wartbar.

Die physikalischen Objekte Stecker und Buchse bekommen eine Verwaltungsschale zugeordnet. Da die physikalischen Objekte keine eigene Rechenleistung besitzen, wird diese Verwaltungsschale nicht auf dem physikalischen Objekt selbst, sondern in einem Rechner des Automatisierungssystems der Fertigungszelle abgelegt. Über QR-Codes, die an Stecker bzw. Buchse angebracht sind, können die physikalischen Objekte eindeutig identifiziert und der Bezug zu der im Automatisierungssystem hinterlegten Verwaltungsschale hergestellt werden.

In der Verwaltungsschale von Stecker und Buchse sind jeweils die Art der Steckverbindung hinterlegt, sodass geprüft werden kann, ob Stecker und Buchse passen und somit verhindert werden kann, dass Stecker in inkompatible Buchsen gesteckt werden.

Außerdem werden in der Verwaltungsschale Informationen über den Lebensweg des Steckers und der Buchse abgelegt wie beispielsweise die Information, wie oft ein Stecker bzw. eine Buchse bereits in der Vergangenheit gesteckt wurde. Durch frühzeitige Meldung an den Bediener kann so einem Ausfall durch Verschleiß des Steckers oder der Buchse vorgebeugt werden. Die durchgängige Informationsnutzung hat den Vorteil, dass Ausfälle von Verschleißteilen an Maschinen einfach zu vermeiden sind.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org