



Standards

für Industrie-4.0-Informationsmodelle

Relevante Standardisierungs-Aktivitäten (nicht nur) im Kontext von Antrieben, für die es beachtenswerte Dokumente gibt oder in Kürze geben wird, sind im Folgenden aus der Sicht von ESR Pollmeier erläutert. Dabei arbeiten viele Gruppen parallel; durch persönliche und firmenmäßige Überlappung sowie gute Review-Prozesse wird auf größtmögliche Konsistenz geachtet.

Antrieb 4.0 - beispielhaft für Sensorik und Aktorik

Die Aktivität „Antrieb 4.0“ des ZVEI ist als Beispiel für sachgebietspezifische Standardisierung zu sehen (hier: Antriebstechnik), die auf einem allgemeineren Informationsmodell aufsetzt (Modell für alle Industrie-4.0-Anwendungen).

<https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/antrieb-40-vision-wird-realitaet-erweiterte-auflage/>

Antrieb 4.0 ist dabei in folgendem größeren Kontext zu betrachten: Es ist die antriebstechnische Ausprägung der „Verwaltungsschale im Detail“ (s. u.), alle Gewerke der Industrie 4.0 sollen sich in deren Rahmen einfügen: Die Sensor-Arbeitskreise im ZVEI haben begonnen, sich mit dem Thema zu befassen, auch die VDMA-OPC-UA-Companion-Specs sollen in dieses System eingegliedert werden. Im VDMA sind Antriebstechnik, Fluidtechnik sowie Pumpen + Systeme wahrscheinlich die Vorreiter, andere sollen folgen.

Insofern ist mit ähnlichen Dokumenten aus anderen Produktbereichen als dem der elektrischen Antriebe zu rechnen, auch die Überarbeitung bestehender Dokumente aus dem VDMA steht in diesem Kontext an.

Verwaltungsschale im Detail (aka „AAS“, „Digitaler Zwilling“)

Die Verwaltungsschale (kurz „Vws“ oder „AAS“ für englisch „Asset Administration Shell“) ist **das Informationsmodell** der Plattform Industrie 4.0. 2018 als V 1.0 in einem ZVEI-Arbeitskreis begonnen - formal in UML, zunächst mit XML- und JSON-Ausleitungen und 2019 als V 2.0 in der Plattform Industrie 4.0 erweitert um Abbildungen auf OPC UA, AutomationML und RDF sowie das Open-Source-Tool „AASX Package Explorer“ - folgte 2020 die Version 3.0

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Standardartikel/spezifikation-verwaltungsschale.html> (alle Versionen + Lese-Leitfaden "Reading Guide")

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/VWSiD%20V2.0.html> (2 Seiten Überblick, siehe auch <https://github.com/admin-shell-io>)

Standards für Industrie-4.0-Informationsmodelle

Merkmale (Properties) nach IEC 61360

Merkmale (Properties) sind ein zentraler Bestandteil von Antrieb 4.0 und Verwaltungsschale im Detail, Eclass und IEC CDD sind konkrete Ausprägungen auf Basis IEC 61360 (ISO will IEC CDD nutzen). Der VDMA- Leitfaden dazu wurde im November 2018 auf der Messe SPS IPC Drives in Nürnberg bei der Podiumsdiskussion „Interoperabilität durch standardisierte Merkmale“ vorgestellt. Seit August 2019 ist er auf Anfrage kostenlos erhältlich bei Frau Vanessa Neumann <mailto:vdma@vdmavd.com>, näheres siehe

<http://normung.vdma.org/viewer/-/v2article/render/39398565>

Teilmodelle

Teilmodelle gruppieren Merkmale und andere Aspekte, mit „Verwaltungsschale in der Praxis“ hat der VDI/VDE-GMA FA 7.20 in Abstimmung mit dem ZVEI zur Hannovermesse 2019 ein Diskussionspapier vorgestellt, das auf der „Verwaltungsschale im Detail“ aufsetzt und im Sommer 2020 aktualisiert worden war:

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/2020-verwaltungsschale-in-der-praxis.html>

Mit dem dort beschriebenen Open-Source-Tool „AASX Package Explorer“ (siehe <https://github.com/admin-shell-io>) hat ESR Pollmeier einige für das Engineering relevante Teilmodelle als „Digitalen Zwilling“ eines ihrer AC-Servomotoren realisiert und 2019 auf der Hannovermesse und der SPS in Nürnberg vorgestellt.

Produktkriterien

Hier beschreibt der ZVEI „down-to-earth“ was heute geht und in 5 bis 10 Jahren (wird seit 2016 jährlich fortgeschrieben, zuletzt im November 2019):

<https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/produktkriterien-2020-welche-kriterien-muessen-industrie-40-produkte-2020-erfuellen/>

OPC UA und TSN

Das Informationsmodell von OPC UA ist zusammen mit Merkmalen nach IEC 61360 die informationstechnische Basis der meisten o. a. Aktivitäten. Die o. a. Aktivitäten grenzen die Freiheitsgrade von OPC UA für Industrie-4.0-Anwendungen ein. Die Informationsmodelle von OPC UA können nicht nur mit den Protokollen von OPC UA kommuniziert werden, sondern auch auf anderen Wegen (z. B. als JSON-Objekte via MQTT).

Standards für Industrie-4.0-Informationsmodelle

TSN ist der kommende Ethernet-Standard mit mehr Echtzeit-Fähigkeit, der bei IEEE entwickelt wird. Wesentliche Teile der Spezifikation sind bereits fertig. Da TSN von IEEE kommt, wird es sich früher oder später durchsetzen. Der Standard ist aber so umfangreich und mächtig, dass insbesondere für die Automatisierungstechnik noch Untermengen definiert werden müssen, die TSN für Mitarbeiter in der Feldebene handhabbar machen und die Entwicklung preiswerter Produkte erlauben – wofür auch noch die Chip-Hersteller gefragt sind.

Bewertung, Herausforderungen und Ausblick

Auf Basis des Vorgenannten ist mittelfristig damit zu rechnen, dass OPC UA über TSN eine wesentliche informationstechnische Infrastruktur für Industrie 4.0 in der Fabrik sein wird. Das alleine ist für den Anwender aber keine ausreichende Standardisierung, darüber hinaus wird eine Architektur und Semantik benötigt, die dem industriellen Lebenszyklus Rechnung trägt. Über „Verwaltungsschale im Detail“ und Merkmale verbunden mit Semantiken für wesentliche Sachgebiete wie z. B. elektrische Antriebe wird hart daran gearbeitet. Nur auf einer solchen Basis lassen sich zuverlässige, leistungsfähige und zukunftssichere Lösungen preiswert in Massen implementieren. Dabei muss Cross-Industry gedacht werden, damit Branchenlösungen nicht inkompatibel oder teilkompatibel nebeneinanderstehen.

Zu TSN: Inwieweit (ob wie schnell) Industrial Ethernets und Feldbusse durch TSN verdrängt werden, ist eine offene Frage. Relativ sicher ist, dass es gerade in der Sensorik einen großen Bedarf für einfache und preiswerte Kommunikation gibt. Hier sind Systeme wie IO-Link und CAN gesetzt, die nicht über IP-Protokolle kommunizieren und die z. B. über Gateways mit OPC-UA-Schnittstelle in Industrie 4.0 integriert werden. Dies ist auch eine Perspektive für Industrial Ethernets und Feldbusse. Bei Industrial Ethernets wird ein Übergang auf TSN je nach System schneller, langsamer (oder gar nicht?) erfolgen, je nachdem, wie stark ausgeprägt und einfach handhabbar deren Echtzeitfähigkeit heute schon ist.

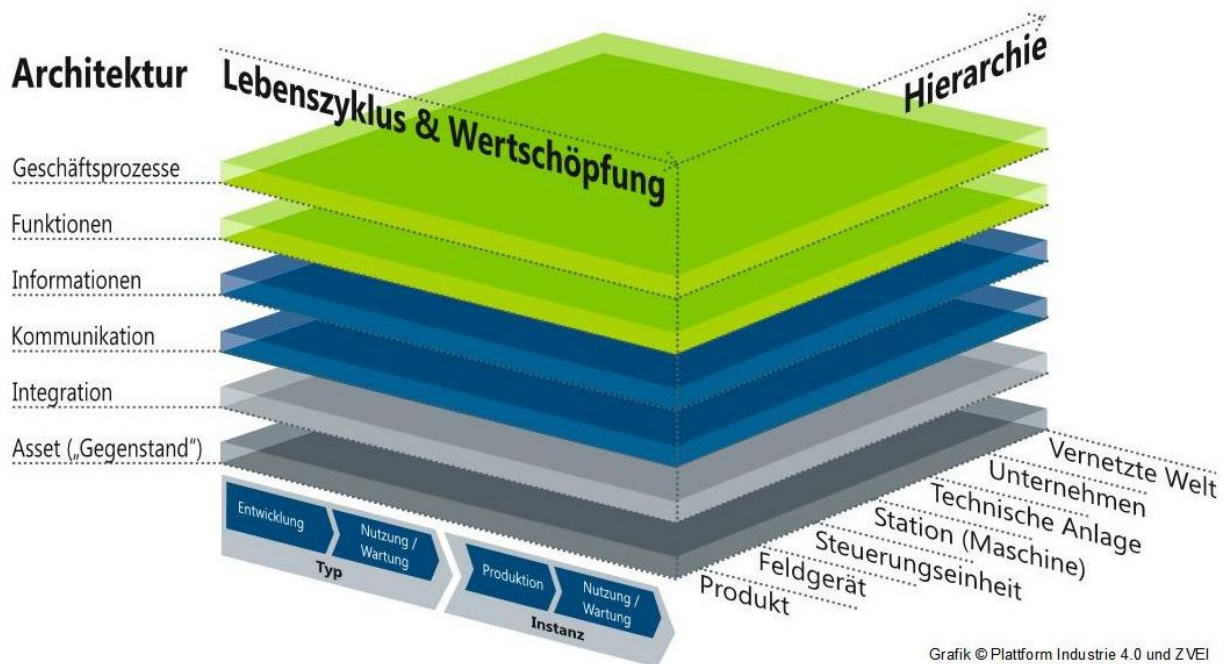
In dieser Umbruchphase wird der Lösungsraum für konkrete Implementierungen noch dadurch größer, dass verschiedene Standards für 2-Draht-Ethernet weit fortgeschritten sind und um Akzeptanz buhlen.

5G wird schließlich auch ein Thema werden. Die Erfahrung zeigt, dass drahtlos nur da kommuniziert wird, wo es unbedingt nötig ist. Fürs Erste ist damit zu rechnen, dass über 5G im Wesentlichen dieselbe IP-basierte Kommunikation erfolgt wie über Ethernet. Inwieweit es darüber hinaus Speziallösungen geben

Standards für Industrie-4.0-Informationsmodelle

wird, ist offen, jedenfalls ist nach oben hin mit einer Konsolidierung über IP-Protokolle zu rechnen, die eine Anwendung der hier angegebenen Architekturen und Semantiken erlauben sollte.

RAMI 4.0 - Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0



Das „Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0“ (kurz RAMI 4.0) ist eine Art Landkarte der Industrie 4.0. Die hier beschriebenen Themen lassen sich bei RAMI 4.0 im wesentlichen den Architektur-Ebenen „Informationen“ und „Kommunikation“ zuordnen. Dabei sollen Informationen einheitlich gehandhabt werden, egal ob sie sich im „Feldgerät“ oder der „Vernetzten Welt“ (Cloud) befinden (Hierarchie-Achse von RAMI 4.0) oder wo und wann im Lebenszyklus sie entstehen (der dritten Dimension von RAMI 4.0).

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/rami40-einfuehrung-2018.html>

Autor: Stefan Pollmeier, gl@esr-pollmeier.de, 2018-12-10, letztes Update 2020-12-19 (Update Nr. 8)

Unter folgendem Link ist die jeweils aktuellste Version des Dokuments zu finden:

https://www.esr-pollmeier.de/db.php?Standards_fuer_Industrie-4.0-Informationsmodelle

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20, 64372 Ober-Ramstadt, Deutschland



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Keine Bearbeitung 2.0 Deutschland Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de/).