

Universell - Virtuell - Asset Administration Shell

Überzeugende Lösung für offenen und standardisierten Datenaustausch



Digitale Zwillinge als Asset Administration Shell

Auf der diesjährigen Hannover Messe konnte man bei vielen Ausstellern sehen, wie sich das Konzept der Asset Administration Shell (AAS) für die maschinenlesbare Bereitstellung von Informationen zu Produkten etabliert, nicht nur in der Automatisierung. Das Industrie 4.0 Konzept kommt damit in der Realität an.

Näheres zum Grundprinzip der AAS, zu deren Anwendungsmöglichkeiten und wie die automatische Bereitstellung von AAS zu Produkten bei Pepperl+Fuchs umgesetzt wurde, finden Sie im folgenden Beitrag.



Autor:
Benedikt Rauscher
Pepperl+Fuchs SE
www.pepperl-fuchs.com

Definition

Die Asset Administration Shell oder deutsch „Verwaltungsschale“ ist die virtuelle Repräsentation zu einer physischen Komponente. In der Industrie 4.0 wird zu jedem Gegenstand „von Wert“ eine Verwaltungsschale gefordert, damit der Gegenstand als „Industrie 4.0 Komponente“ betrachtet werden kann. Dabei ist nicht unbedingt ein materieller Wert gemeint, sondern die Bedeutung der Komponente für die gesamte Einheit. Wegen des Wertbegriffes

wird auch von „Assets“ gesprochen (statt „Dingen“ oder „Gegenständen“) – deshalb „Asset Administration Shell“.

In der Asset Administration Shell (AAS) werden alle Daten zu einem Asset entweder direkt oder über Verweise gehalten. Herstellerunabhängigkeit wird durch die Standardisierung (IEC 63278-1) von AAS-Struktur, Ausleitungsformaten und Schnittstellen sichergestellt. Die Gliederung der Inhalte in domänenspezifische Teilmodelle (Submodels) ermöglicht größtmögliche Flexibilität und Anpassbarkeit.

International Digital Twin Association

Als „benannte Stelle“ für die Koordination von Standardisierung und Definition von Teilmodellen wurde die „International Digital Twin Association“ (IDTA e.V.) gegründet. Von dieser Organisation wird die Standardisierung der AAS weiter vorangetrieben, die Erstellung von Teilmodellen koordiniert sowie deren Veröffentlichung übernommen.

Die in Deutschland gegründete IDTA ist zu einer internationalen

Organisation mit momentan ca. 125 Mitgliedern geworden, die mit vielen in der Digitalisierung wichtigen und aktiven Organisationen global vernetzt ist. Mitte 2025 sind etwa 100 Teilmodelle registriert, zu denen ständig weitere Definitionen aus verschiedensten Domänen hinzukommen.

Für Software-Entwickler direkt nutzbare Vorlagen der Teilmodelle („Submodel Templates“) stellt die IDTA in einem moderierten Github-Repository bereit. Parallel werden in einem „Solutions Hub“ Lösungen und Werkzeuge für die Erstellung sowie Nutzung der Asset Administration Shell aufgeführt.

Der Begriff „Digital Twin“

An dieser Stelle sei eine differenzierte Betrachtung der Bezeichnung „Digitaler Zwilling“ erlaubt. Der Begriff „Digital Twin“ beziehungsweise „Digitaler Zwilling“ wird in der Automatisierung schon länger benutzt, üblicherweise für eine virtuelle Abbildung von physischen Systemen oder Vorgängen ausschließlich für Simulations-Anwendungen und meist basierend auf proprietären Strukturen. Herstellerunabhängige Interoperabilität oder Kompatibilität spielen dabei keine oder maximal eine untergeordnete Rolle, ganz im Gegenteil zur Asset Administration Shell.

Nicht zuletzt durch die Namensgebung der IDTA wird anstelle der etwas sperrigen Bezeichnung Asset „Administration Shell“ gerne auch „Digital Twin“ verwendet, der Verwechslungsgefahr mit reinen Simulations-Zwillingen muss man sich dabei bewusst sein.

Weltweit eindeutige Identifikation

Parallel zur Asset Administration Shell wurde der Standard IEC 61406 („Auto-ID“) erarbeitet. Darin wird ein weltweit eindeutiger Identifikator für Komponenten definiert („Identification Link“) und auch festgelegt, dass dieser Identifikator als 2D-Barcode oder RFID-Tag an oder auf der Komponente angebracht werden muss. Solcherart gekennzeichnete Produkte können dann

maschinell mit Code-Lesegeräten oder auch mit mobilen Consumer-Geräten wie Smartphones identifiziert werden.

Der Identification Link kann dabei auf die Asset Administration Shell verweisen und eine eindeutige Zuordnung zwischen dem physischen Produkt und seiner Repräsentation im virtuellen Raum sicherstellen. Die Idee der „Industrie 4.0 Komponente“ als Kombination des physischen Assets mit seiner Verwaltungsschale wird damit umgesetzt.

Ein wichtiges Merkmal ist dabei, dass die Zuordnung komplett passiv erfolgt. Das Produkt selbst muss nicht kommunizieren, es muss nicht einmal kommunikationsfähig sein. Eine Identifikation nach IEC 61406 kann auch für rein mechanische Komponenten ohne elektrische Schnittstellen umgesetzt werden.

Anwendungen: Datenaustausch und vieles mehr

Beim Blick auf Anwendungen bietet sich die Asset Administration Shell gerne als universelles Austauschformat zwischen Software-Komponenten an. So engagieren sich beispielsweise viele Hersteller von CAx-Anwendungen in der IDTA bei der Ausgestaltung von geeigneten Teilmodellen damit durch mittels der AAS das manuelle Übertragen von Daten aus einem CAx-Tool in ein weiteres von einem anderen Hersteller entfallen kann. Mittelfristig wird so das Engineering durchgängig digital gestaltet, was eines der Paradigmen von Industrie 4.0 ist.

„Digital Nameplate“ und „Handover Documentation“

Als sogenannte „Low hanging fruits“ im Hinblick auf den Nutzen-Nachweis von des AAS-Konzeptes können die Teilmodelle „Digital Nameplate“ sowie „Handover Documentation“ gesehen werden, weshalb auf diese näher eingegangen werden soll.

Die Maschinenrichtlinie stellt Anforderung an die Kennzeichnung von Maschinen und Komponenten. Bestimmte Informationen wie Name und Adresse des Herstellers, Typbezeichnung sowie Baujahr und Seriennummer sind auf den Produkten selbst in für Menschen lesbarer Form anzugeben.



Die Geräte-Dokumentation ist auf Mobilgeräten im Feld verfügbar.

Im Wesentlichen sind dies Daten zur Identität der Komponenten, welche üblicherweise als Typenschilder aufgedruckt, eingraviert, eingestanzelt oder als Label aufgeklebt werden.

Daneben werden zunehmend spezielle Kennzeichnungen wie beispielsweise CE-, UKCA- oder UL-Zeichen auf den Produkten gefordert. Dies stellt insbesondere die Hersteller von vergleichsweise kleinen Produkten vor Herausforderungen, da häufig einfach nicht ausreichend Platz auf der Produkt-Oberfläche vorhanden ist um alle Angaben und Kennzeichnungen aufzubringen.

Digital Nameplate

Das Teilmodell Digital Nameplate fasst alle für ein Typenschild relevanten Daten in einer festgelegten Struktur zusammen und gliedert sie in die Asset Administration Shell ein. Damit liegen sämtliche Typenschild-Informationen maschinenlesbar in einer standardisierten Struktur digital vor und können von generischen Anwendungen herstellerübergreifend genutzt werden. Durch Scannen eines auf dem Produkt aufgetragenen Auto-ID 2D-Barcodes nach IEC 61406 kann auf das Teilmodell „Digital Nameplate“ in der Asset Administration Shell der Komponente zugegriffen werden.

Auch von kleinen Produkten ist dann ein vollständiges Typenschild mit allen Kennzeichnungen auf einem Smartphone oder Tablet zu sehen – ohne dass eine herstellereigenspezifische App erforderlich ist. Daneben liegen die Daten digital vor und können mit anderen Apps auf den Mobilgeräten genutzt werden, ohne dass kryptische Zahlenkolonnen händisch abgetippt werden müssen.

Handover Documentation

Im Teilmodell „Handover Documentation“ stehen alle Dokumentationen zum Produkt elektronisch zur Verfügung und können weltweit über das Internet genutzt werden. Beispielsweise kann das Wartungspersonal alle relevanten Dokumente mit mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablet Computer direkt beim Arbeitseinsatz am Produkt in der Anlage abrufen - in der Sprache der Anwender. Ein aufwendiges Heraussuchen der passenden Dokumente vor dem Einsatz und das Mitführen ist nicht mehr nötig.

Basis für den Digital Product Passport

Ab 2027 fordert die EU im Rahmen der „Ecodesign for Sustainable Product Regulation“ (ESPR)

für bestimmte Produktgruppen die Bereitstellung eines digitalen Produktpasses (Digital Product Passport, DPP) parallel zum physischen Produkt. Der DPP ist ein Datensatz mit Informationen zum Produkt aus allen Phasen des Lebenszyklus, also beispielsweise zu enthaltenen Materialien, Ersatzteilen oder zur Entsorgung.

Seitens des ZVEI wird dafür das Konzept „DPP4.0“ vorgeschlagen, welches auf der Asset Administration Shell in Verbindung mit dem Identification Link nach IEC 61406 basiert. Offenheit und Erweiterbarkeit der AAS ermöglichen die Integration aller für den DPP geforderten Informationen.

Besonders interessant an diesem Vorschlag ist dass mit der Umsetzung geeigneter Infrastrukturen bereits begonnen werden kann auch wenn die tatsächlichen Inhalte teilweise noch nicht eindeutig feststehen. Wegen der relativ kurzen Frist (bis 2027) ist das für die Hersteller von Automatisierungs-Komponenten ein gewichtiges Argument und natürlich auch ein Anreiz bereits jetzt mit der Umsetzung von Konzepten zu starten und Informationen zu ihren Produkten im AAS-Format bereitzustellen. Sie sind damit in der Lage die regulatorischen Zwänge



matischen Generieren von Asset Administration Shells in Unternehmen mit verteilten Bestands-Systemen. Charakteristisch an der Neoception-Lösung sind einerseits spezielle Konnektoren für unterschiedliche Datenquellen, welche direkte Anbindungen der vorhandenen Datensilos ermöglichen. Andererseits erstellt die DTI die Asset Administration Shell mit hoher Performance dynamisch auf Anforderung und vermeidet so das Halten von großen Anzahlen an AAS-Datensätzen.

Pepperl+Fuchs setzt die Neoception DTI bereits ein. Standard-konforme Asset Administration Shells für nahezu alle Produkte im Portfolio werden automatisch generiert und zum Download bereitgestellt. Die AAS können direkt über einen Identification Link nach IEC 61406 abgerufen werden und sind zusätzlich auf einer um die Instanzdaten Seriennummer sowie Baujahr angereicherten Produkt-Website verlinkt. ◀

Eindeutige maschinenlesbare Identifikation

zu erfüllen und profitieren parallel von den weiteren Vorteilen der Asset Administration Shell.

Herausforderungen bei der Umsetzung

Allerdings bestehen mehrere Herausforderungen bei der Umsetzung von AAS-Infrastrukturen.

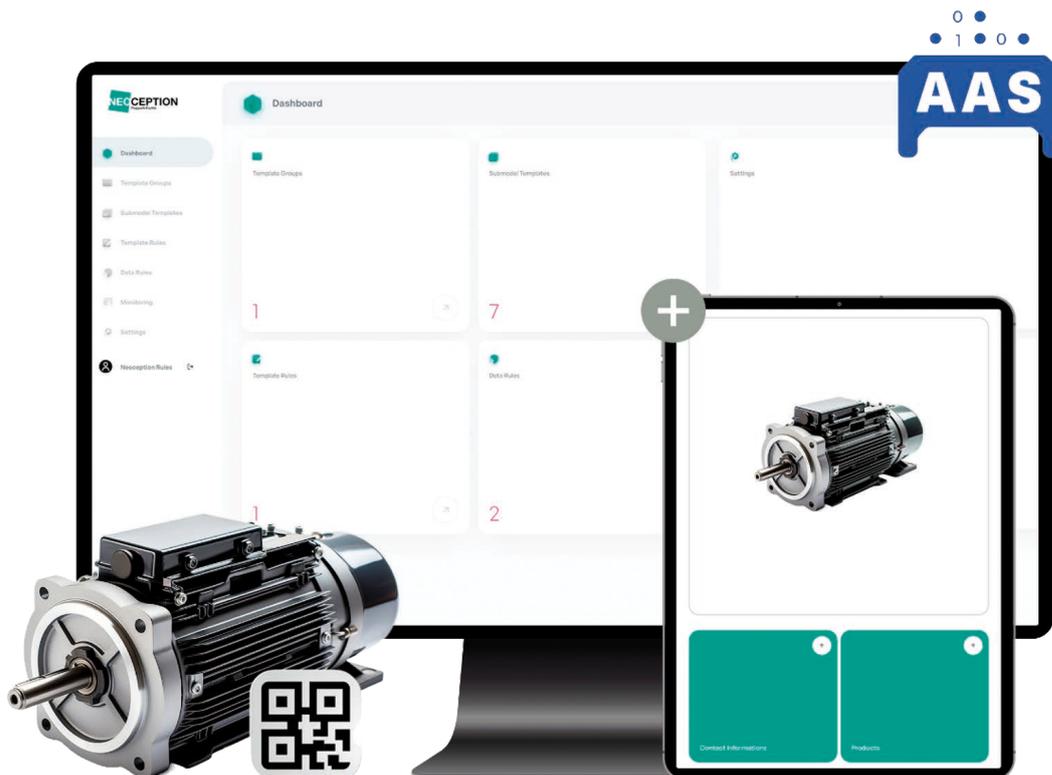
Auch bei den bereits festgelegten und etablierten Teilmodellen stehen bei der Erstellung von AAS insbesondere mittelständisch geprägte Unternehmen vor der Schwierigkeit, die in verschiedenen historisch gewachsenen Datensilos verstreut abgelegten Informationen automatisch zusammen zu tragen. Bereits die für „Digital Nameplate“ und „Handover Dokumentation“ benötigten Typ- und auch Instanz-Daten liegen üblicherweise verteilt in ERP-Systemen, Produkt-, Produktions- und anderen Datenbanken.

Ein weiteres Problem kann die schiere Menge an bereitzustellenden Daten darstellen. Meist umfasst das Portfolio eine große Anzahl an Varianten, und für alle Instanzen einer jeden Produkt-Variante muss jeweils eine Asset Administration Shell generiert und ausgeliefert werden können. Ein auch nur teilweise manuelles Erstellen solcher großer Anzahlen an AAS ist wirtschaftlich nicht umsetzbar.

Praktische Umsetzung: Digital Twin Infrastructure

Neoception, ein Tochterunternehmen des Sensorik- und Explosionsschutz-Spezialisten

Pepperl+Fuchs hat zur Bewältigung der geschilderten Herausforderungen die „Digital Twin Infrastructure“ (DTI) entwickelt. Die DTI ist ein Beispiel für die Umsetzung einer konfigurierbaren Infrastruktur zum auto-



Automatisches generieren von AAS mit Neoception DTI