

InterOpera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Infoveranstaltung zum Industrie 4.0-Projekt InterOpera und dem Asset Administration Shell-Teilmodellprojekt "Predictive Maintenance"

Infoveranstaltung, 16.02.2023, 14.00-15.30 Uhr

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Agenda



14.00-14.15 Uhr

Vorstellung des Projekts InterOpera – Hintergrund, Ziele, derzeitige Aktivitäten sowie Mitwirkungsmöglichkeiten
Sabine Haessler (Steinbeis Europa Zentrum)

14.15-15.00 Uhr

- **Vorstellung Asset Administration Shell (AAS) – Aufbau, AASX Package Explorer und Nutzung von ECLASS**
 - **Vorstellung des AAS-Teilmodellprojekts "Predictive Maintenance"**
- Dr. Philipp Liedl (Leiter des Steinbeis-Beratungszentrums Technologische Transformation)

15.00-15.30 Uhr

Möglichkeit zur Klärung von Fragen und Hinweise

InterOpera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vorstellung des Projekts InterOpera – Hintergrund, Ziele, derzeitige Aktivitäten sowie Mitwirkungsmöglichkeiten

Sabine Haessler (Steinbeis Europa Zentrum)

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Projektvorstellung



- Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- Laufzeit: 01.03.2021 – 31.12.2023
- Konsortium:
 - Steinbeis Europa Zentrum (SEZ)
 - Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
 - das vom VDE DKE getragenen Standardization Council Industrie 4.0 (SCI4.0)

Projektkonsortium



**Steinbeis
Europa Zentrum**
Enabling Innovators to Grow

Steinbeis Europa Zentrum (Verbundkoordinator)

- **Rolle:** Koordination und Netzwerkaufbau
- **Wesentlicher Beitrag:** Netzwerkentwicklung für Industrie 4.0 durch den Aufbau von Wertschöpfungsnetzwerken und Teilmodellprojekten



Fraunhofer IPA

- **Rolle:** Wissenschaftliche Unterstützung
- **Wesentlicher Beitrag:** Validierung der Prozesse im Projekt als AAS-Expert*innen, Schnittstelle zur IDTA und anderen AAS-Stakeholdern



Standardization Council Industrie 4.0

- **Rolle:** Verknüpfung mit Standardisierungsaktivitäten
- **Wesentlicher Beitrag:** Implementierung, Rollout und Überführung in die Normung

Motivation & Ziele



- Entwicklung von praktikablen und interoperablen **Teilmodellen der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS)** in Form von Arbeitskreisen

Infos zu allen derzeit aktiven Arbeitskreisen und Kontaktmöglichkeiten bei Interesse an der Mitwirkung an einem der Arbeitskreise sind hier zu finden: [Einladung zu Arbeitskreisen - InterOpera](#)

Motivation & Ziele



- Entwicklung von praktikablen und interoperablen **Teilmodellen der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS)** für möglichst viele Geschäftsprozesse
- Damit und durch eine langfristige Überführung von Teilmodellen in die Standardisierung Ausbau des strategischen Rahmens zur Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle am Standort Deutschland und in Europa
- Verbreitung des Wissens zur AAS und Sensibilisierung der Unternehmen für die Vorteile der AAS
- Durch die Beauftragung und Weiterqualifikation von methodischen Berater*innen Vergrößerung der Anzahl an technischen Expert*innen, die Teilmodelle erstellen können.

Unsere aktuellen Aufträge sind hier gelistet: <https://bit.ly/3iXMMqb>

Ideen-Generierung für Teilmodelle



Vom innovativen Konzept zur Praxis

Standardisierte Teilmodelle der Verwaltungsschale

Bei **InterOpera** geht es um eine standardisierte Umsetzung von Teilmodellen der Verwaltungsschale (VWS) in der Praxis.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von 50 konkreten, praktikablen und interoperablen Teilmodellen der VWS für möglichst viele Anwendungsfälle im Bereich Industrie 4.0.

Aufruf zur Einreichung von Anwendungsfällen für Teilmodellprojekte

Sie wollen bei der Modellierung von Teilmodellen der Verwaltungsschale für Ihren Industrie 4.0 bezogenen Anwendungsfall methodische Unterstützung?

Dann machen Sie mit! Bei uns bekommen Sie:

- Methodenberater, die die Teilmodellerarbeitung und -umsetzung begleiten
- Einen Arbeitskreis aus Experten, der zur Spezifikation des Teilmodells beiträgt
- Ein erarbeitetes Best Practice Teilmodell im Rahmen eines Teilmodellprojektes für Ihren Anwendungsfall, der in die Standardisierung überführt wird



[Aufruf für Anwendungsfälle - InterOpera](#)

Mitwirkungsmöglichkeiten



Derzeit kann man sich in folgenden Rollen im Rahmen des Projekts InterOpera einbringen:

- Als Methodenberater*in: [Ausschreibung von Teilmodellprojekten - InterOpera](#)
- Als Arbeitskreismitglied: [Einladung zu Arbeitskreisen – InterOpera](#)

Bisherige Teilmodellprojekte

- Semiconductor Datasheet
- Digital Standards Datasheet
- Software Paket Manager
- Facility Related Environmental Data
- Product Related Environmental Data
- iiRDS Handover Documentation
- Artificial Intelligence Deployment
- Artificial Intelligence Model Nameplate
- Artificial Intelligence Dataset
- Vulnerability Management
- Software Bill of Materials
- Safety Function
- Predictive Maintenance
- Digital Calibration Certificate
- Technical Data for Injection Molding

- Alle Teilmodellprojektbeschreibungen auch einsehbar unter: [Teilmodellprojekte – InterOpera](#)



Virtuelle InterOpera-Angebote



- **17.02.2023, 13.00-14.30 Uhr:** Infoveranstaltung zum Industrie 4.0-Projekt InterOpera und dem Asset Administration Shell-Teilmodellprojekt „**Semiconductor Datasheet**“, <https://eveeno.com/165237288>
- **24.02.2023, 13.00-14.30 Uhr:** Infoveranstaltung zum Industrie 4.0-Projekt InterOpera und den Asset Administration Shell-Teilmodellprojekten „**AI-Dataset**“, „**AI-Deployment**“ und „**AI-Model Nameplate**“
- **07.03.2023, 11.00-12.30:** Infoveranstaltung zum Industrie 4.0-Projekt InterOpera und dem Asset Administration Shell-Teilmodellprojekt „**Digital Standards Datasheet**“, <https://eveeno.com/190290634>

Folgen Sie uns bei Interesse an unseren Angeboten gerne auch auf [LinkedIn](#) und [Twitter](#)  oder besuchen Sie uns auf der InterOpera-[Website](#).

Alle Infos sind auch hier zu finden: [News & Veranstaltungen – InterOpera](#).

Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Fokusthema: Einblicke in das Konzept der AAS und das AAS-Teilmodellprojekt „Predictive Maintenance“

Dr. Philipp Liedl (Leiter des Steinbeis-Beratungszentrums Technologische Transformation)

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Durchgeführt von



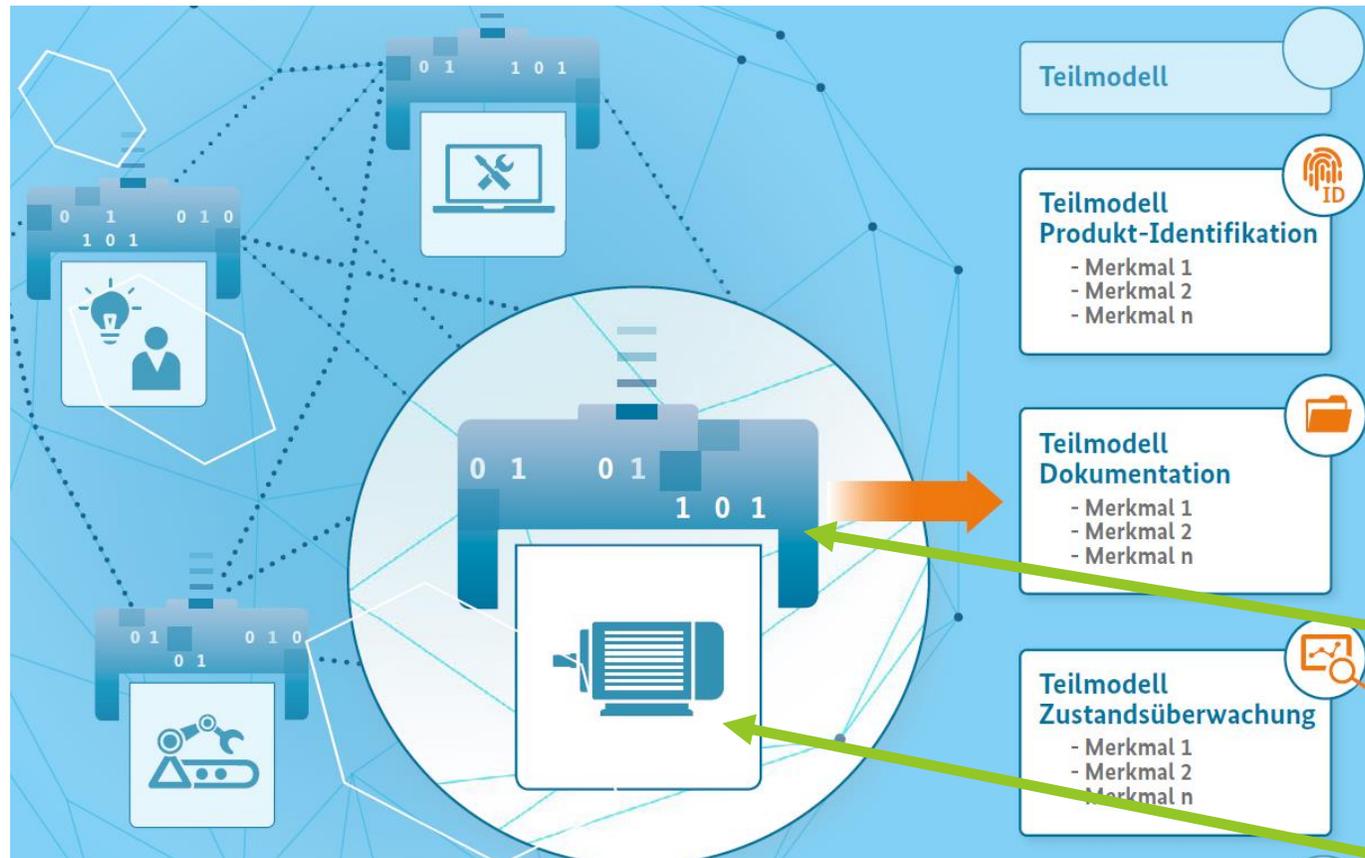
Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vorstellung Asset Administration Shell

Aufbau, AASX Package Explorer und Nutzung von ECLASS

Was ist die Asset Administration Shell?



Verwaltungsschale /
 Asset Administration Shell (AAS):
 Digitales Abbild einer physischen
 Komponente (Asset)

Asset, z.B. Maschinen-Komponente,
 Werkzeug, Bauteil

Quelle: BMWi Plattform Industrie 4.0: Verwaltungsschale in der Praxis

Weitere Informationen: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Standardartikel/spezifikation-verwaltungsschale.html>

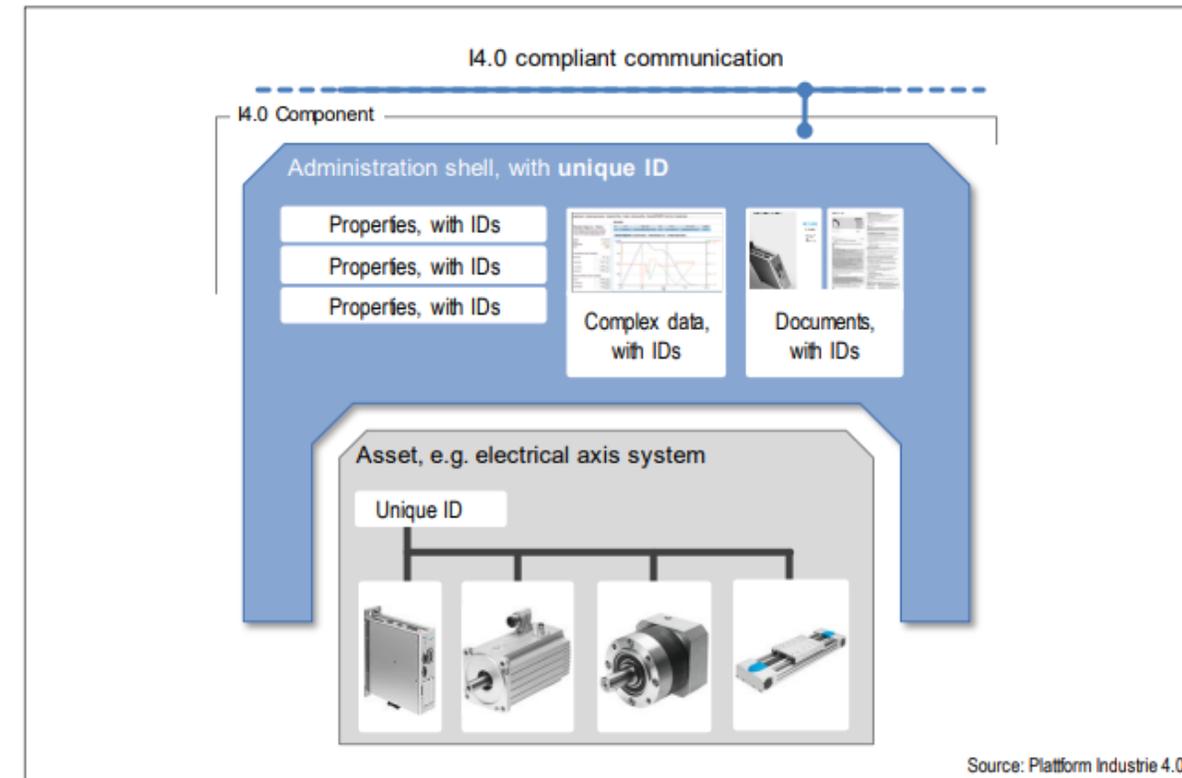
Was ist die Asset Administration Shell?

Eine **Verwaltungsschale = Asset Administration Shell repräsentiert genau ein Asset mit einer eindeutigen Asset-ID.**

Auch eine Reihe von Assets kann über eine AAS beschrieben werden, dann eine eindeutige ID für das zusammengesetzte Asset erstellt.

z.B.

- Komponenten, die zu einer Maschine zusammengefügt werden
- Produzierte Bauteile können Einzel-Assets sein oder zu Produktionschargen als Assets zusammengeführt und die Charge als ein Asset verwaltet



Unterstützte globale identifikationstypen : **IRDI**, IRI, URI/URL

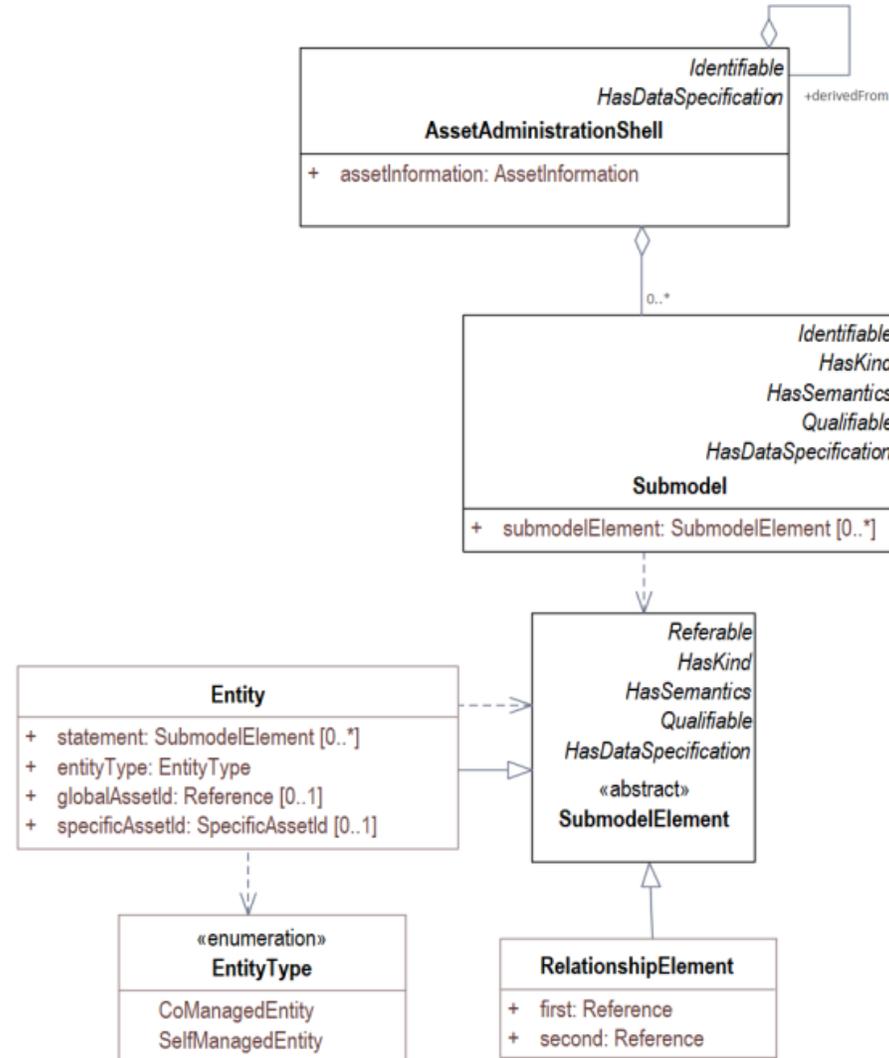
Informationsmodell

Technologisch neutrale Spezifikation über UML.

Es gibt eine Klasse von Beziehungen zwischen Assets unterschiedlicher Hierarchiestufen.

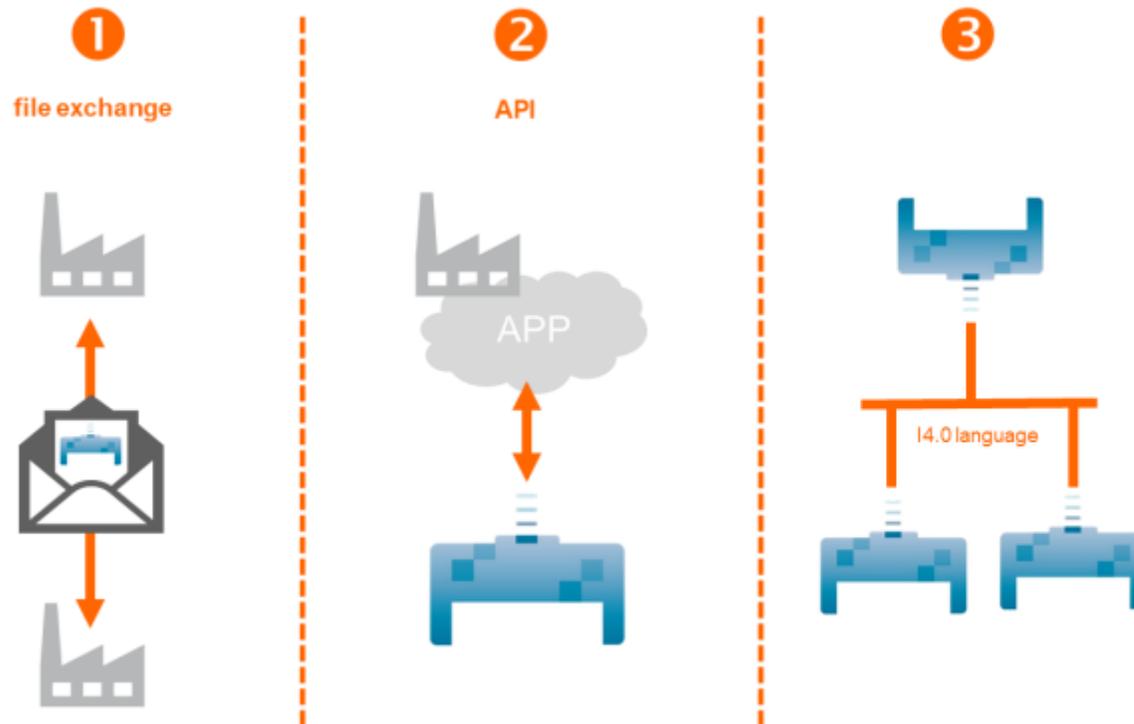
Über diese kann Ausrüstung für die Fertigungsautomatisierung als ein komplexer, zusammenhängender Graph von Automatisierungsgeräten und -produkten erklärt, die „intelligente“ Produktions- und Optimierungsaufgaben ausführen.

Quelle: Plattform Industrie 4.0,
Part1: Details of the Asset Administration Shell



Information Exchange via ASS

Grundsätzlich können Informationen via Dateien (z.B. XML), standardisierte API und direkt zwischen den AAS ausgetauscht werden.



© Plattform Industrie 4.0

Formate, in welchen die AAS-Informationen zur Verfügung gestellt werden können:

Dateien:

- XML
- JSON
- RDF
- AutomationML

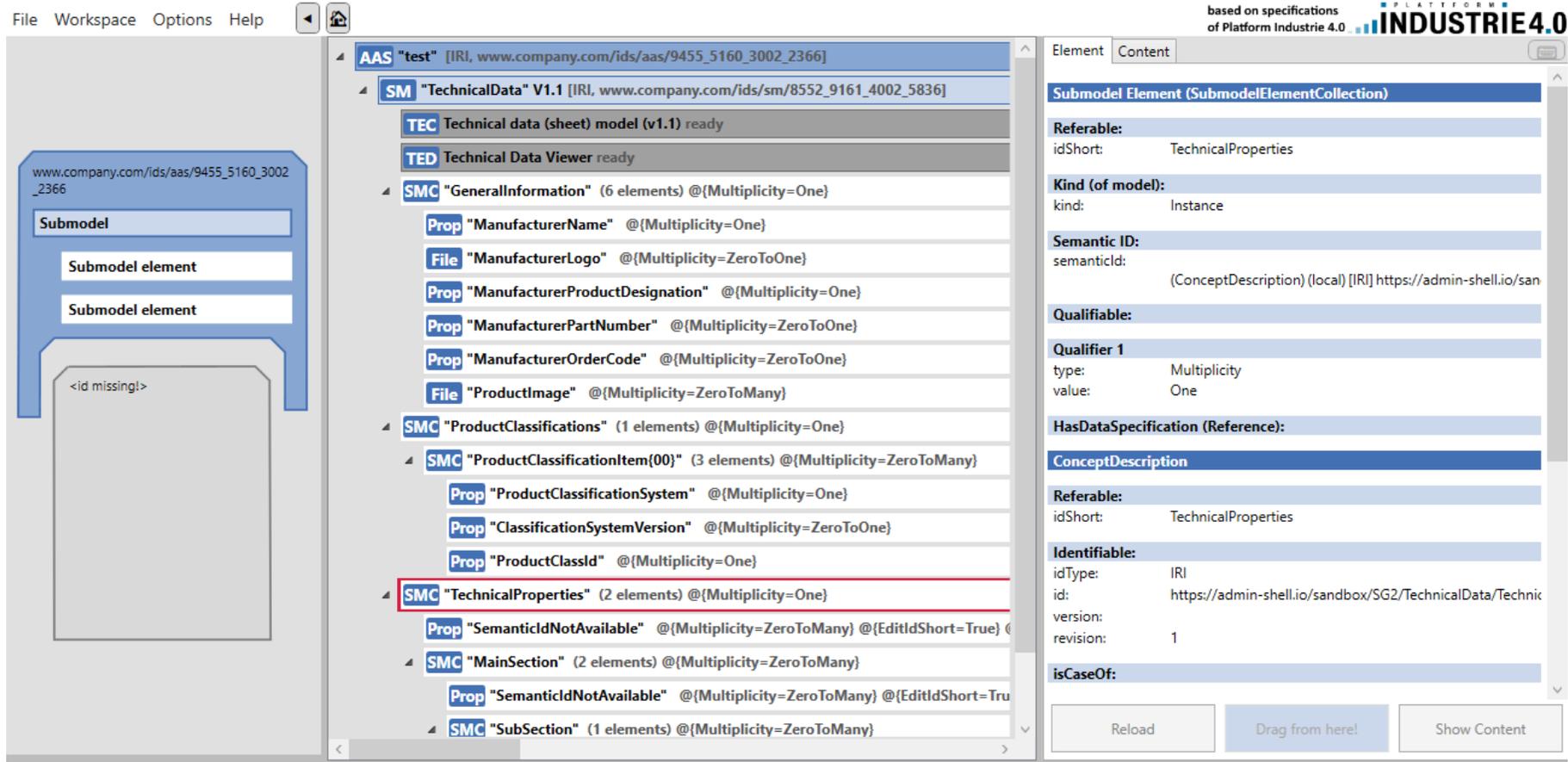
APIs/Schnittstellen:

- OPC UA
- HTTP/REST
- MQTT

Quelle: Plattform Industrie 4.0, [Part1: Details of the Asset Administration Shell](#)

AASX Package Explorer

Software-Tool zur Erstellung und Bearbeitung von Teilmodellen der AAS



File Workspace Options Help

based on specifications of Platform Industrie 4.0 **INDUSTRIE 4.0**

Element Content

Submodel Element (SubmodelElementCollection)

Referable:
idShort: TechnicalProperties

Kind (of model):
kind: Instance

Semantic ID:
semanticId: (ConceptDescription) (local) [IRI] https://admin-shell.io/san

Qualifiable:

Qualifier 1
type: Multiplicity
value: One

HasDataSpecification (Reference):

ConceptDescription

Referable:
idShort: TechnicalProperties

Identifiable:
idType: IRI
id: https://admin-shell.io/sandbox/SG2/TechnicalData/Technic
version:
revision: 1

isCaseOf:

Reload Drag from here! Show Content

Weitere Informationen: <https://github.com/admin-shell-io/aasx-package-explorer>

AAS-Template und Anwendungen



Submodel-Template

neutrales Submodel-Template, das eine allgemeine Beschreibung des Teilmodells darstellt. Dieses kann von Anbietern verwendet werden, um konkrete AAS ihrer Assets zu erstellen.

Anwendungs-/Produktspezifische AAS

Konkrete Beschreibung eines bestimmten Assets für einen Anwendungsfall.

Nutzung von ECLASS

Repositories wie ECLASS und andere ermöglichen es, eine relativ große Anzahl von Kennungen in relativ kurzer Zeit zu standardisieren.

ECLASS ist ein (der einzige) weltweit verbreitete Datenstandard für Waren und Dienstleistungen, der ISO/IEC-normkonform ist.

Bsp.:

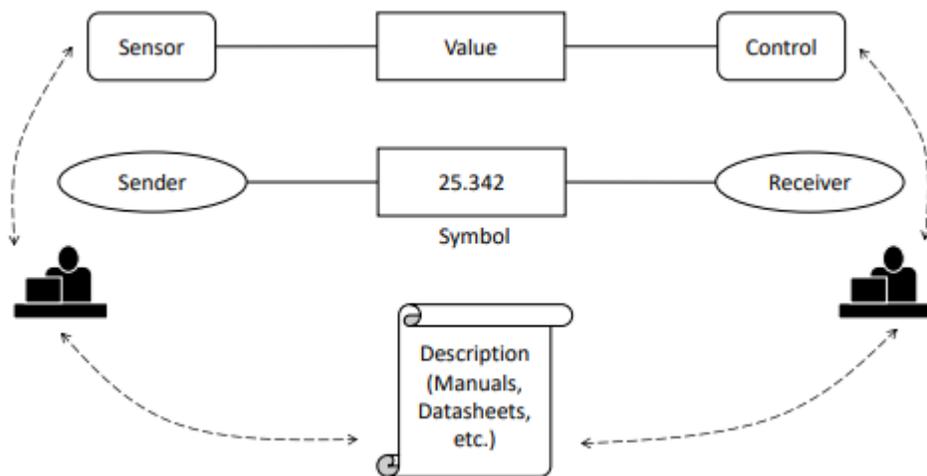
Bevorzugte Benennung	15-06-90 Maschinenelement (Instandhaltung, Sonstige)
Definition	Gruppe (3. Ebene) für Objekte, die nicht in andere Gruppen der bestehenden Struktur eingeordnet werden können, aber der darüber liegenden Hauptgruppe auf der 2. Ebene zuzuordnen sind. Eine xx-xx-90-00-Klasse kann keine weiteren Untergruppen haben außer der generischen xx-xx-90-90 (... (Sonstige, nicht spezifiziert)), um innerhalb der darüber liegenden 2. Ebene allgemeingültig zu sein
IRDI	0173-1#01-ADT932#005

<https://eclass.eu/eclass-standard/content-suche>

Mit ECLASS und der AAS von impliziter zu expliziter Semantik

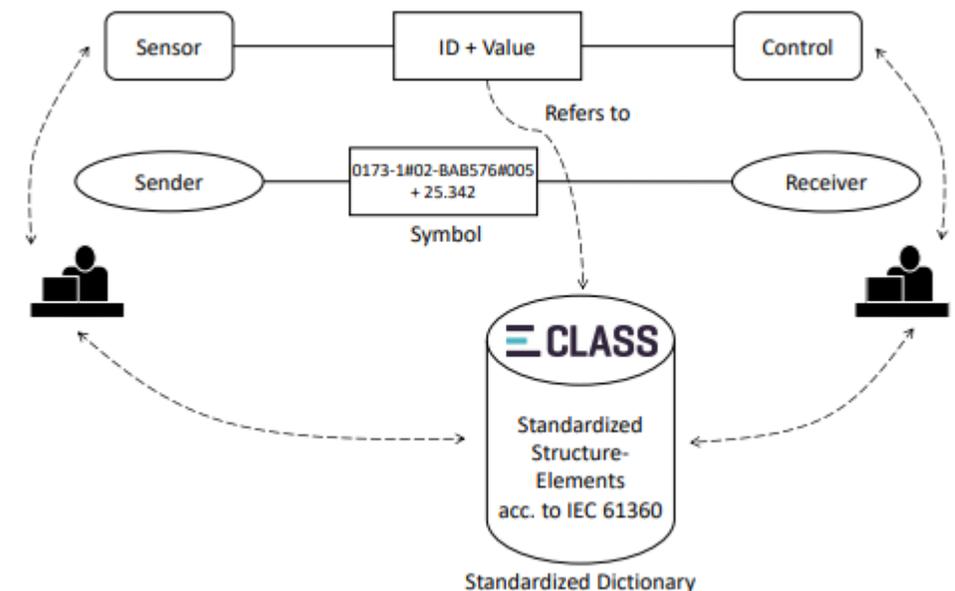
Gängige industrielle Praxis in der Maschine-zu-Machine-Kommunikation: Geräte tauschen Zeichen, z.B. Bitmuster, aus.

Bedeutungsrichtige Verwendung dadurch sichergestellt, dass die Entwickler von Maschinensoftware das gleiche Verständnis von ausgetauschten Zeichen zwischen Sender und Empfänger von Daten haben (**Implizite Semantik**).



Explizite Semantik: Verweis auf die semantische Definition der Eigenschaft beim Austausch der Kennung der Eigenschaft und deren Wert:

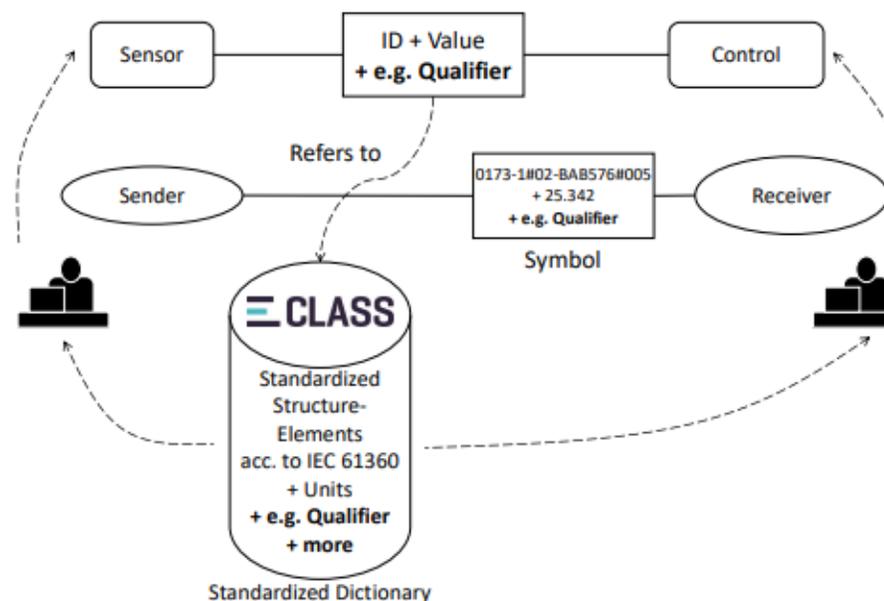
→ Kontext für den übertragenen Wert wird explizit bereitgestellt.



Erweiterung der ECLASS-Kennung

Allerdings gibt es Attribute, wie z. B. den Wert oder die Maßeinheit, die für jede einzelne Verwendung des Merkmals unterschiedlich sein können

→ weitere Attribute können hinzugefügt werden, wie Zeitstempel, Aussage über die Gültigkeit des Wertes (Status), Aussagelogik, Attributaussage (Zusicherung, Anforderung, Messwert, eingestellter Wert, geschätzter Wert, berechneter Wert).



Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Teilmodellprojekt Predictive Maintenance

Vorstellung des AAS Teilmodellprojekts „Predictive Maintenance“

Ausgangspunkt und Motivation / Business Case



- **Ziel produzierender Unternehmen (z.B. Kunststoffspritzgießen): Vermeidung von Maschinenstillständen und Ausschussteilen**
- → Die frühzeitige Erkennung von Prozessstörungen, Komponentendefekten und Prozessschwankungen, die z.B. auf Verschleiß von Anlagenkomponenten basieren, ist in Fertigungsprozessen von großer Bedeutung.
- Durch Schnittstellenstandards wie z.B. OPC/UA können systemübergreifend Daten aus unterschiedlichen Sub-Systemen zusammengeführt und z.B. in einem Condition-Monitoring-System überwacht werden.
- Im Bereich von Predictive-Maintenance-Anwendungen gibt es dennoch in der Praxis Hürden, da semantische Beschreibungen über Inhalt und Art der Daten für eine Zuordnung von Ursachen und eine systemübergreifende Interpretation nicht standardisiert dokumentiert sind.

Mögliche Ursachen von ungeplanten Anlagenstillständen



Ursachen für ungeplante Anlagenstillstände können z.B. sein:

- Verschleiß
- Maschinenausfälle
- Komponentenausfälle in Sub-Systemen
- Werkzeugdefekt
- Anhaltende Qualitätsprobleme
- Bedienfehler

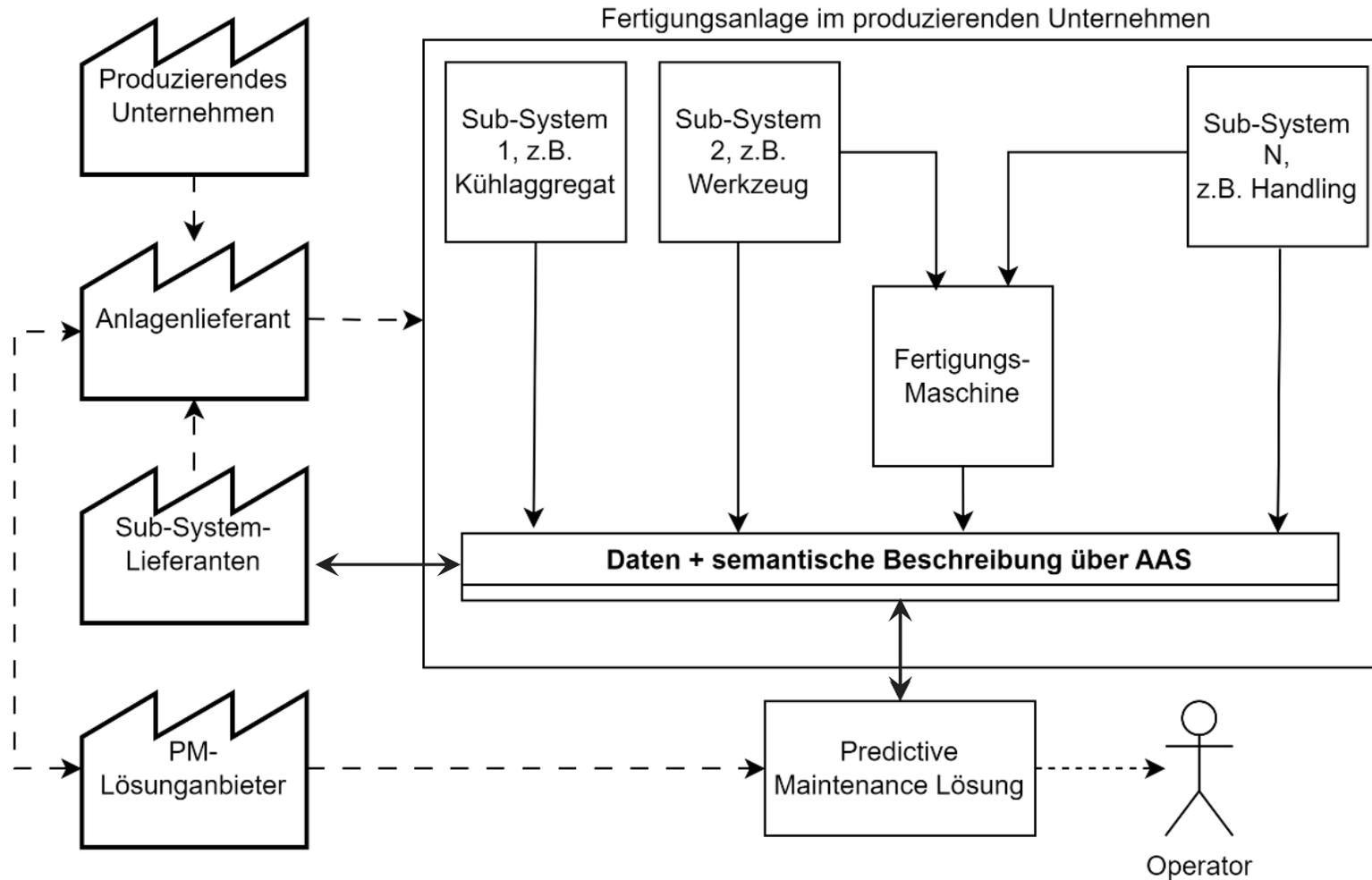
Ziele des Teilmodellprojekts Predictive Maintenance



- Standardisierte Bereitstellung von Meta-Daten und Informationen unterschiedlicher Sub-Systeme hochautomatisierter Fertigungsanlagen, die für Predictive-Maintenance-Lösungen (PM-Lösungen) von Bedeutung sind über ein AAS-Teilmodell.
- Damit sollen Sub-Systeme von Anlagen einfacher in PM-Lösungen integrierbar werden und deren Daten im Kontext des Anwendungsfalls zielgerichteter ausgewertet werden können, so dass ungeplante Anlagenstillstände reduziert werden.
- Entsprechend können die PM-Lösungen über die AAS wiederum wartungsrelevante Informationen z.B. zur Ausfallwahrscheinlichkeit an die Sub-System-Lieferanten zurückspielen.

→ Im Teilmodell „Predictive Maintenance“ der Asset Administration Shell sollen der PM-Prozess sowie die Informationen der relevanten Teilprozesse strukturiert abgebildet werden und über das AASX-Austauschformat bereitgestellt werden.

Schematischer Überblick

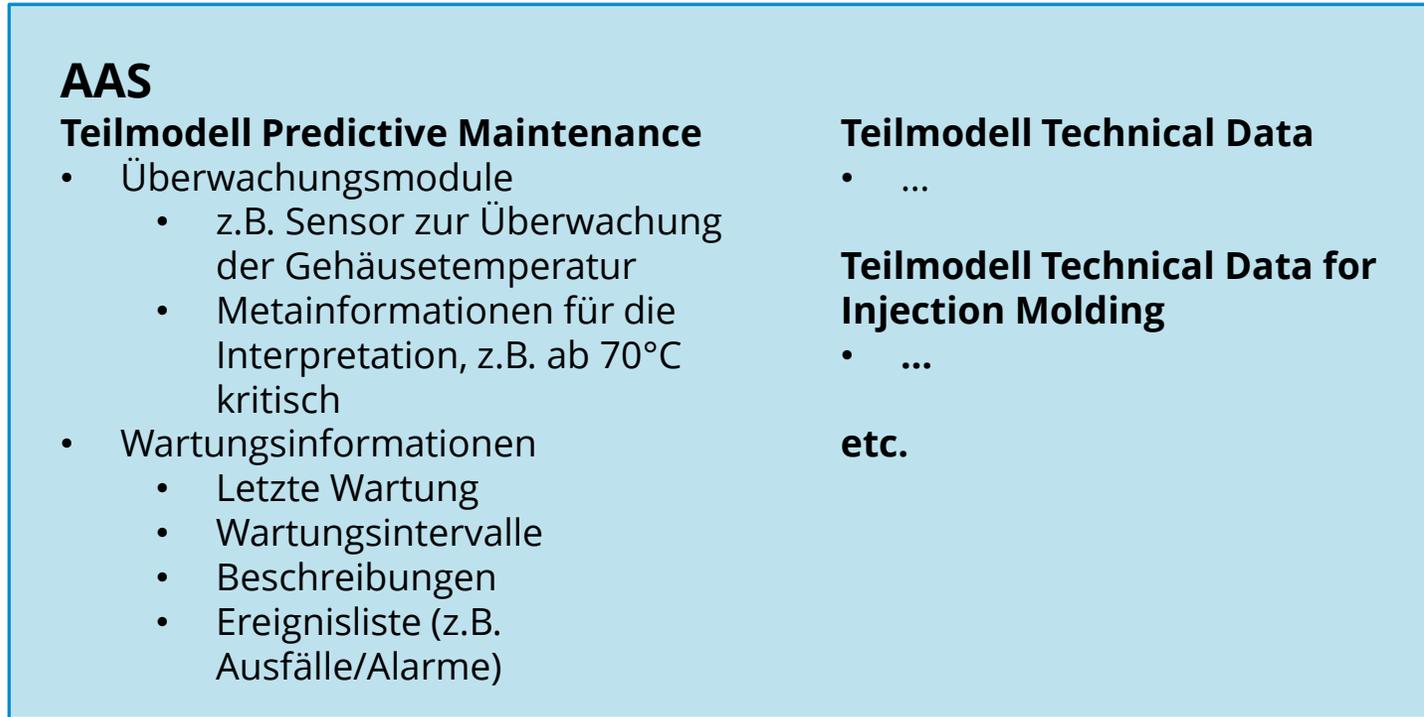


Weshalb Standardisierung?

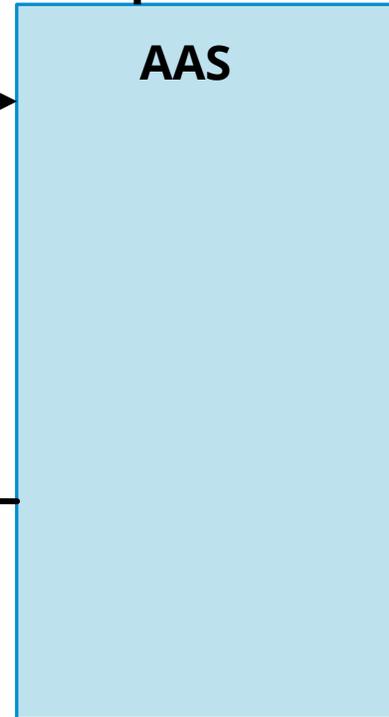
- Für datengetriebene Predictive Maintenance Anwendungen (PM-Lösungen) müssen neben den Prozessdaten, die z.B. über OPC UA übertragen werden, auch Meta-Informationen zur Erkennung und Identifikation von Ursachen und deren Interpretation zur Verfügung gestellt werden.
- Bisher: Enge Abstimmung zwischen den Anbietern von Predictive Maintenance-Lösungen mit den Lieferanten der Maschinen und Sub-Systeme notwendig, hoher Aufwand bei der Einbindung von Sub-Systemen.
- **Die standardisierte semantische Beschreibung der Predictive-Maintenance relevanten Daten und deren Bereitstellung über die Asset Administration Shells (AAS) von Maschinen und Sub-Systemen ermöglicht eine einfachere Integration sowie erweiterte, umfassendere und neue Lösungen für datengetriebene Predictive Maintenance Anwendungen in Fertigungsanlagen.**

Beispiel

Komponente 1

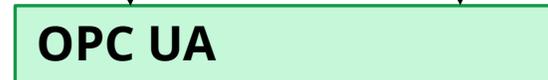
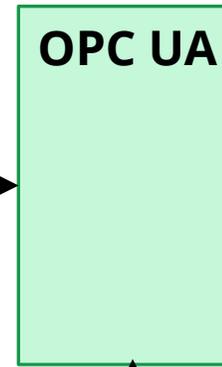
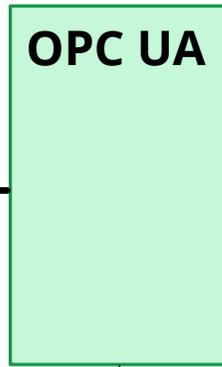


Komponente 2



Datenaustausch übergeordnete IT-Systeme

Datenaustausch Maschinenebene



Anlagenhersteller / PM-Lösunganbieter

AAS



Vorteile im Business Case

- Unterstützung der automatisierten Ursachenermittlung bei Detektion einer Prozessdrift oder einer Häufung von Komponentenausfällen.
- Hersteller von Fertigungsanlagen und/oder von Predictive-Maintenance-Lösungen können durch eine entsprechende Standardisierung Sub-Systeme von Fremdanbietern einfacher in ihre Lösungen integrieren.
- Sub-System-Lieferanten kann über die AAS Informationen zur Häufigkeit von Komponentenausfällen oder Überwachungsalarmen zurückgeliefert werden, so dass diese frühzeitig reagieren können.
- Auch Informationen für regelmäßige Wartungsintervalle und z.B. elektronische Verweise auf Wartungsbeschreibungen können übermittelt werden.
- Bislang starre Wartungsintervalle können mittels entsprechenden Industrie 4.0 tauglichen PM-Lösungen durch dynamische bedarfsgerechte Intervalle ergänzt bzw. abgelöst werden.

- **Phase 1: Konzeption des Teilmodells**

- Informationsmodellierung: Identifikation und Ermittlung der vollständigen notwendigen und ggf. optionalen Elemente des Teilmodells
- Erläuterung der Abgrenzung modellierter Information erläutert, z.B. betroffene Anwendungsszenarien, Fachgebiete, Lebenszyklen usw.

- **Phase 2: Aufbau des Teilmodells**

- Modellierung folgt den Vorgaben der aktuellen Version des Dokuments „Details of the Asset Administration Shell - Part 1“
- Erstellung eines Submodel-Templates mit dem AASX Package Explorer
- Zur Erleichterung des Verständnisses und der Verwendung des Teilmodells soll ein Beispiel des Teilmodells mit den ausgefüllten Daten auch in Form einer AASX Datei erstellt werden

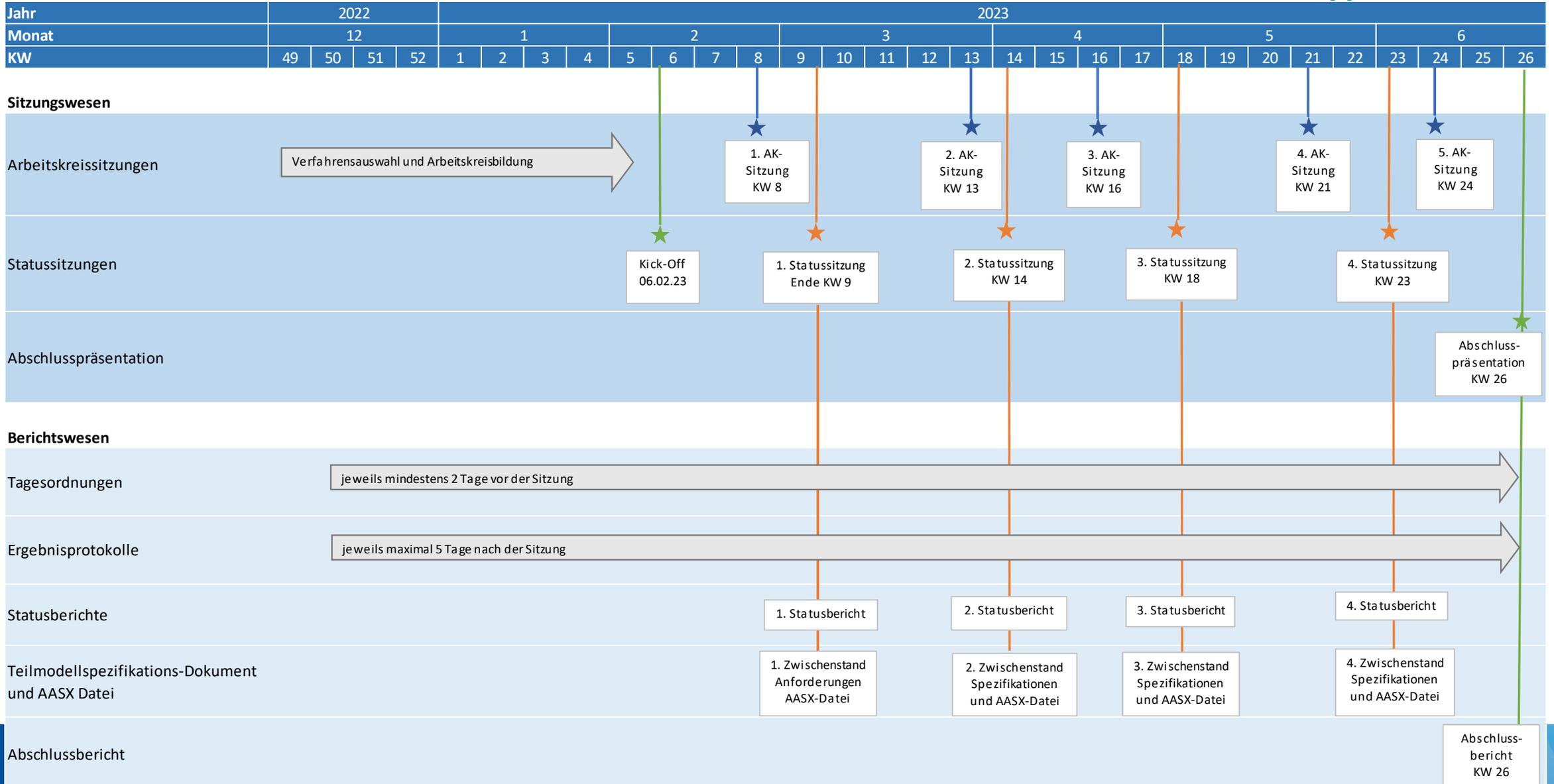
Arbeitsprogramm



1. Erster Entwurf der Teilmodell-Spezifikation bzw. des Submodel-Templates: Der Methodenberater erstellt eine erste Version der Teilmodell-Spezifikation in Form eines Textverarbeitungsdokuments.
2. Review im Arbeitskreis: In dieser Phase werden Reviews des Entwurfstands innerhalb des Arbeitskreises durchgeführt (organisiert durch Methodenberater)
3. Bearbeitung und Erstellung der AASX Datei: Ist der Entwurf der Teilmodell-Spezifikation bzw. des Submodel-Templates abgeschlossen, wird durch den Methodenberater die AASX Datei vom Submodel-Template und von einem Anwendungsbeispiel erstellt.
4. Abschließende Überprüfung und Freigabe: Die abschließende Überprüfung erfolgt im Arbeitskreis. Erstellung Abschlussbericht durch den Methodenberater.

Die Projektlaufzeit beträgt ca. 6 Monate.

Zeitplan



Aktueller Stand



- Der Kick-Off zum Teilprojekt fand am 06.02.2023 statt
- 1. Arbeitstreffen der Arbeitskreismitglieder: Montag 20.02.2023, 13:00-15:00 Uhr
- Wesentliche Querbezüge zu anderen Teilmodellen der AAS
 - IDTA Teilmodellprojekt „Maintenance“
 - InterOpera Teilmodellprojekt „Technical Data for Injection Molding“



 **Steinbeis-Beratungszentrum
Technologische Transformation**

Dr. Philipp Liedl
Steinbeis-Beratungszentrum Technologische Transformation
Baumreute 31
73730 Esslingen

Tel.: +49 711 50074920
E-Mail: liedl@sbz-tt.de
www.innovationspartner.tech

Danke für Ihr Kommen!

www.interopera.de

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an: URL

 liedl@sbz-tt.de

 [@InterOpera_I40](https://twitter.com/InterOpera_I40)

 [@InterOpera Interoperabilität in Industrie 4.0](https://www.linkedin.com/company/interopera)

Ein Projekt gefördert vom



Durchgeführt von

