



## Ad-hoc-Arbeitskreis Industrie 4.0 in der Sensorik

### 1 Management Summary

Hersteller von industriellen Sensoren für die Automatisierungsindustrie haben im ZVEI einen Ad-hoc-Arbeitskreis Industrie 4.0 in der Sensorik gebildet, um eine Struktur und einheitliche Teilmodelle für den Aufbau von I4.0-Verwaltungsschalen<sup>1</sup> zu erarbeiten. Dieses Dokument stellt die bisherigen Ergebnisse vor und erläutert die geplante weitere Vorgehensweise.

Als Grundlage für die zu definierende einheitliche und herstellerunabhängige Merkmalsstruktur wurde das Klassifizierungssystem eCl@ss festgelegt. Als Quellen wurden neben eCl@ss weitere Systeme wie IEC-CDD (Common Data Dictionary z. B. IEC 62683-1 product properties) herangezogen und im Abgleich mit ausgewählten Use Cases eine Selektion vorgenommen.

So ist eine erste einheitliche Zusammenstellung von Typinformationen entstanden, und für die solchermaßen ausgewählten Merkmale wurde eine Harmonisierung zwischen eCl@ss und IEC-CDD (IEC 62683-1) angestoßen.

Als nächste Schritte werden Instanzmerkmale sowie deren Strukturierung festgelegt werden, wobei unter anderem das IO-Link-Protokoll, die Namur-Empfehlung 131 oder auch das von der Fieldcomm-Group entwickelte Datenmodell PA-DIM Berücksichtigung finden sollen.

### 2 Einleitung

Sensoren sind die Sinnesorgane von Automatisierungssystemen und damit die wichtigste Informationsquelle gerade in Industrie-4.0-Szenarien.

Sensoren spielten schon bei den Dampfmaschinen der ersten industriellen Revolution eine wesentliche Rolle, wo mittels der Fliehkraft die Drehzahl erfasst und, darauf basierend, der Dampfdruck geregelt wurde. Aus solchen rein mechanischen Anordnungen wurden elektrische und elektronische Einheiten, bis schließlich Mikroprozessoren in die Sensoren einbezogen und digitale Schnittstellen Verbreitung fanden.

Derartige Sensoren sind in der Industrie 4.0 Teil des Automatisierungsnetzwerks und stellen darin neben ihren Messwerten zusätzliche Informationen, wie Daten über ihren Zustand und ihre Identität, zur Verfügung.

### 3 Industrie-4.0-Verwaltungsschale und Teilmodelle

Weitere beschreibende Merkmale werden in der Verwaltungsschale des Sensors gehalten, auf die mittels eines weltweit eindeutigen Identifikators verwiesen wird. Zusammen mit seiner Verwaltungsschale wird der klassische Sensor zu einer Industrie 4.0-Komponente.

Die Kommunikation zwischen Industrie 4.0-Komponenten erfolgt über deren Verwaltungsschalen, welche die Zugriffe auf alle Informationen der Komponenten über den gesamten Lebenszyklus hin regeln und damit auch einen digitalen Zwilling zur physikalischen Komponente realisieren.

Struktur und der Aufbau der Verwaltungsschale<sup>1</sup> sind technologieneutral festgelegt und es wird eine standardisierte Syntax und Semantik verwendet. Die

#### Kontakt:

Meik Billmann  
Fachverband Automation  
Telefon: +49 69 6302-440  
E-Mail: billmann@zvei.org

Stand: November 2019

<sup>1</sup> Ergebnispapier: Struktur der Verwaltungsschale, Plattform Industrie 4.0 / ZVEI, April 2016, <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/struktur-der-verwaltungsschale.html>  
Spezifikation: Details of the Asset Administration Shell, Plattform Industrie 4.0 / ZVEI, November 2018, <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/2018-verwaltungsschale-im-detail.html>

Inhalte setzen sich aus ebenfalls standardisierten Teilmodellen zusammen, die wiederum aus Sammlungen von beschreibenden Merkmalen bestehen.

Die Erarbeitung von Teilmodellen erfolgt anwendungsorientiert und herstellerübergreifend durch Experten aus den jeweiligen Domänen, damit deren Spezifika korrekt berücksichtigt werden. Dazu wurden beispielsweise von ZVEI, VDMA, GMA oder der NAMUR verschiedene Aktivitäten gestartet, die auch auf internationale Normungsgremien wie IEC oder ISO ausgeweitet wurden.

## 4 Industrie 4.0 in der Sensorik

Im Ad-hoc-Arbeitskreis Industrie 4.0 in der Sensorik des ZVEI arbeiten Vertreter von namhaften Sensorikherstellern an der Festlegung von einheitlichen Teilmodellen für industrielle Sensoren. Dabei wird auf die für die Standardsensorik vorliegende Produktnormung und Standardisierung aufgebaut.



Quelle: Illustration der Plattform Industrie 4.0 auf Grundlage der ZVEI SG Modelle & Standards

## 5 Merkmale

Basis sind geeignete Merkmale zur Beschreibung aller relevanten Eigenschaften der Komponenten. Diese Merkmale können entweder aus bestehenden Quellen übernommen werden oder werden neu definiert, falls sie noch nicht in geeigneter Form existieren.

Um einen Überblick über die von verschiedenen Stellen für den Bereich Sensorik festgelegten Merkmale zu erhalten, wurden im Rahmen des Arbeitskreises zunächst unterschiedliche Quellen wie IEC-CDD, eCl@ss, IO-Link, NAMUR etc. gesichtet.

### 5.1 Typmerkmale

Im Zusammenhang mit den im Bereich der Standardsensorik erarbeiteten Normen wurde für verschiedene Sensorklassen jeweils ein Satz von beschreibenden Merkmalen festgelegt. Damit stellt das Common Data

Dictionary der IEC (IEC-CDD) die primäre Quelle für typspezifische Merkmale (Product Properties) dar. Eine weitere wichtige Quelle ist eCl@ss. Hier steht auch eine funktionierende Infrastruktur zur Pflege von Klassen und Merkmalen bereit.

Der Arbeitskreis hat sich daher dazu entschlossen, eCl@ss und IEC-CDD, beginnend mit IEC 62683-1, als Merkmal-Repositories zu verwenden und eine Harmonisierung der Merkmale durchzuführen.

Aus allen in den Quellen aufgeführten Merkmalen wurden diejenigen ausgewählt, welche die Mitglieder des Arbeitskreises als relevant erachten. Das Ergebnis sind Tabellen von Typmerkmalen für alle Sensorkategorien, sowohl übergreifend als auch spezifisch für die verschiedenen Sensorkategorien. Die Tabellen enthalten für jedes Merkmal eine Beschreibung und die eindeutigen Identifier (IRDIs) sowohl aus eCl@ss als auch aus dem IEC-CDD.

### 5.2 Instanzmerkmale

Die Erarbeitung einer generischen Abbildung von Instanzmerkmalen wie Messwerte, Parameter, Statusdaten und auch Identifikationsinformationen ist das nächste Arbeitspaket des Arbeitskreises.

Dabei soll primär auf verschiedene, bereits existierende Standardisierungen zurückgegriffen werden:

- IO-Link-Spezifikation und Smart Sensor Profile
- NAMUR-Empfehlung NE131
- PA-DIM (von der Fieldcomm-Group, NAMUR, PNO und ZVEI als „Process Automation – Device Information Model (PA-DIM)“ verabschiedetes Informationsmodell)

## 6 Ausleitungsformate

Für verschiedene Anwendungsfälle, über den Lebenszyklus hinweg, werden unterschiedliche Ausleitungsformate für die Teilmodelle der Verwaltungsschale benötigt. Beispielsweise in der Instanzphase eine OPC UA Companion Specification für den Betrieb, in der Typphase Automation ML für das Engineering oder JSON für Beschaffungsvorgänge.

## 7 Abdeckung der Grundfunktionen

Ziel ist es, weitgehend einheitliche Teilmodelle für die verschiedenen Sensoren in der Automatisierungs- und Prozessindustrie zu definieren, welche die Grundfunktionen der Komponenten abdecken und über den kompletten Lebenszyklus hinweg beschreiben. Darauf aufbauend, sollen die Teilmodelle kontinuierlich weiter entwickelt werden. Ergänzungen um spezifische Zusätze müssen durch separate, von den Herstellern bereitzustellende Teilmodelle abgebildet werden.