

**DIN SPEC 92000**

ICS 25.040.01; 35.240.50

Ersatz für  
DIN SPEC 92000:2019-09**Datenaustausch auf der Grundlage von Eigenschaftsausprägungsaussagen;  
Text Deutsch und Englisch**Data Exchange on the Base of Property Value Statements;  
Text in German and EnglishÉchange de données sur la base de caractéristiques des propriétés;  
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 106 Seiten

Koordinierung DIN SPEC



## Inhalt

|  | Seite     |
|--|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Einleitung .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>2 Normative Verweisungen.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3 Begriffe und Abkürzungen .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.1 Begriffe .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.2 Abkürzungen.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>4 Allgemeine und individuelle Eigenschaften .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>4.1 Allgemeines .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>4.2 Betrachtungsgegenstände und ihre Eigenschaften.....</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>4.2.1 Betrachtungsgegenstände .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>4.2.2 Eigenschaftsträger .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>4.2.3 Klassifikation von Eigenschaften.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>4.3 Trägerurtypen und allgemeine Eigenschaften .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>5 Modell zur Beschreibung allgemeiner Eigenschaften.....</b>                                      | <b>26</b> |
| <b>6 Art des Umgangs mit Eigenschaftswertangaben.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>6.1 Allgemeines .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>6.2 Zweck einer Eigenschaftswertangabe .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>6.3 Eigenschaften, auf die sich eine Wertangabe bezieht .....</b>                                 | <b>28</b> |
| <b>6.4 Tatsächlicher Wert einer Eigenschaft.....</b>   | <b>29</b> |
| <b>6.5 Eigenschaftswertangaben .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>6.6 Eigenschaftswertaussagen .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>7 Informationsmodell PVSX .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>7.1 Informationen aus dem Bereich der allgemeinen Eigenschaften.....</b>                          | <b>31</b> |
| <b>7.2 Identifikation der individuellen Eigenschaften, auf die sich die Wertangabe bezieht .....</b> | <b>32</b> |
| <b>7.3 Umgang mit Eigenschaftswerten existierender Träger: Das Istwert-Paradigma .....</b>           | <b>33</b> |
| <b>7.4 Impliziter Sachbezug im Informationsmodell .....</b>  | <b>34</b> |
| <b>7.5 Das Eigenschaftswertaussagenmodell mit explizitem Sach- und Kontextbezug .....</b>            | <b>36</b> |
| <b>7.5.1 Expliziter Sachbezug .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>7.5.2 Aufbau einer Eigenschaftswertaussage.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>7.5.3 Verwaltung in Containern .....</b>  | <b>45</b> |
| <b>8 Obligatorische Attribute und Qualifizierer (Zusammenfassung).....</b>                           | <b>47</b> |
| <b>8.1 Identifikatoren .....</b>   | <b>47</b> |
| <b>8.1.1 Allgemeines .....</b>   | <b>47</b> |
| <b>8.1.2 Identifikatoren der allgemeinen Eigenschaft (Property-ID).....</b>                          | <b>48</b> |
| <b>8.1.3 Identifikatoren des Sachbezugs (Subject-ID).....</b>  | <b>48</b> |
| <b>8.1.4 Identifikatoren des Containers (PVSC-ID).....</b>   | <b>49</b> |
| <b>8.1.5 Identifikatoren der Eigenschaftswertaussage (PVS-ID).....</b>                               | <b>49</b> |
| <b>8.2 Attribute und Qualifizierer einer aktuellen Wertangabe.....</b>                               | <b>49</b> |
| <b>8.2.1 Aktueller Wert .....</b>  | <b>49</b> |
| <b>8.2.2 Timestamp (obligatorisch für gemessene Prozesswerte).....</b>                               | <b>50</b> |
| <b>8.3 Attribute und Qualifizierer einer Eigenschaftswertaussage .....</b>                           | <b>50</b> |
| <b>8.3.1 Aussagebedeutung (expression semantic) .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>8.3.2 Prädikatswert der Aussage (predicate value) .....</b>                                       | <b>50</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>8.3.3 Prädikatsrelation der Aussage (predicate relation) .....</b>                    | <b>50</b>  |
| <b>9      Datenaustausch.....</b>  | <b>50</b>  |
| <b>9.1    Dienste des Repräsentanzmodells.....</b>                                       | <b>50</b>  |
| <b>9.2    Dienste des Repräsentanzmodells.....</b>                                       | <b>52</b>  |
| <b>Anhang A (informativ) Beispiele für allgemeine Eigenschaften .....</b>                | <b>57</b>  |
| <b>A.1    Beispiel für allgemeine Eigenschaften für einfache Datentypen.....</b>         | <b>57</b>  |
| <b>A.2    Beispiel für allgemeine Eigenschaften für zusammengesetzte Datentypen.....</b> | <b>59</b>  |
| <b>A.3    Tabellarische Zusammenfassung .....</b>  | <b>61</b>  |
| <b>Anhang B (informativ) Beispiele für Container von Eigenschaftswertaussagen.....</b>   | <b>65</b>  |
| <b>B.1    Beispiel Herstellerkatalog .....</b>   | <b>65</b>  |
| <b>B.2    Beispiel Rollenanforderung aus PLT-Stellenblatt.....</b>                       | <b>67</b>  |
| <b>B.3    Beispiel Messwertliste (Zeitreihe einer Messung).....</b>                      | <b>68</b>  |
| <b>Anhang C (informativ) Anwendungsbeispiele: Nutzung von PVSX.....</b>                  | <b>70</b>  |
| <b>C.1    E/A-Karte.....</b>   | <b>70</b>  |
| <b>C.1.1   Beschreibung des Use Case .....</b>   | <b>70</b>  |
| <b>C.1.2   Musterlösungen zur Darstellung mit den PVSX-Modellen .....</b>                | <b>71</b>  |
| <b>C.2    Einfaches Serienprodukt .....</b>  | <b>84</b>  |
| <b>C.2.1   Beschreibung des Use Case .....</b>   | <b>84</b>  |
| <b>C.2.2   Musterlösungen zur Darstellung mit den PVSX-Modellen .....</b>                | <b>86</b>  |
| <b>Anhang D (informativ) Beispiele für Datenserialisierung .....</b>                     | <b>101</b> |
| <b>D.1    Datenserialisierung in JSON .....</b>  | <b>101</b> |
| <b>D.2    Datenserialisierung in XML .....</b>   | <b>102</b> |
| <b>Literaturhinweise.....</b>  | <b>106</b> |

## Contents

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Foreword .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Introduction.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1 Scope .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>2 Normative references .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>3 Terms and definitions.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>3.1 Terms .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3.2 Abbreviations.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>4 General and individual properties.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>4.1 General .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>4.2 Subject matters and their properties.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>4.2.1 Subject matters.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>4.2.2 Property carrier .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>4.2.3 Classification of properties .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>4.3 Property carrier fundamental types and general properties .....</b>                             | <b>24</b> |
| <b>5 Model for describing general properties .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>6 Method of handling property value indications.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>6.1 General .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>6.2 Purpose of a property value indication.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>6.3 Properties a value statement refers to .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>6.4 Effective value of a property.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>6.5 Property value indications.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>6.6 Property value statements .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>7 Information model PVSX.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>7.1 Information from the area of general properties .....</b>                                       | <b>31</b> |
| <b>7.2 Identification of individual properties that the value statement refers to .....</b>            | <b>32</b> |
| <b>7.3 Handling with property values of existing carriers: the actual value paradigm.....</b>          | <b>33</b> |
| <b>7.4 Implicit subject matter binding in the information model .....</b>                              | <b>34</b> |
| <b>7.5 The property value statement model with an explicit subject matter binding and context.....</b> | <b>36</b> |
| <b>7.5.1 Explicit subject matter binding .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>7.5.2 Structure of a property value statement.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>7.5.3 Administration in containers.....</b>   | <b>45</b> |
| <b>8 Mandatory attributes and qualifiers (Summary) .....</b>   | <b>47</b> |
| <b>8.1 Identifier .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>8.1.1 General .....</b>   | <b>47</b> |
| <b>8.1.2 Identifier of the general property (Property-ID).....</b>                                     | <b>48</b> |
| <b>8.1.3 Identifier of the subject matter binding (Subject-ID).....</b>                                | <b>48</b> |
| <b>8.1.4 Identifier of the property value statement container (PVSC-ID).....</b>                       | <b>49</b> |
| <b>8.1.5 Identifier of the property value statement (PVS-ID) .....</b>                                 | <b>49</b> |
| <b>8.2 Attributes and qualifier of a current value statement.....</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>8.2.1 Current value.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>8.2.2 Timestamp (mandatory for measured process values) .....</b>                                   | <b>50</b> |
| <b>8.3 Attributes and qualifiers of a property value statement .....</b>                               | <b>50</b> |
| <b>8.3.1 Expression semantic.....</b>  | <b>50</b> |
| <b>8.3.2 Predicate value .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>8.3.3 Predicate relation.....</b>   | <b>50</b> |
| <b>9 Data exchange .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>9.1 Services of the representation model .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>9.2 Services of the representation model .....</b>  | <b>52</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Annex A (informative) Examples for general property.....</b>                     | <b>57</b>  |
| A.1 Example for general properties for simple data types .....                      | 57         |
| A.2 Example for general properties for combined data types.....                     | 59         |
| A.3 Tabular summary .....   | 61         |
| <b>Annex B (informative) Examples for property value statement containers .....</b> | <b>65</b>  |
| B.1 Example manufacturer catalog .....  | 65         |
| B.2 Example role requirements from process control point sheet .....                | 67         |
| B.3 Example measurement value list (time series of a measurement)                   | 68         |
| <b>Annex C (informative) Application examples: Using PVSX .....</b>                 | <b>70</b>  |
| C.1 IO-Card .....   | 70         |
| C.1.1 Description of the use case .....   | 70         |
| C.1.2 Model solution for the illustration with PVSX-models .....                    | 71         |
| C.2 Simple product .....  | 84         |
| C.2.1 Description of the use case .....   | 84         |
| C.2.2 Model solution for presenting with the PVSX-models .....                      | 86         |
| <b>Annex D (informative) Examples for data serialization.....</b>                   | <b>101</b> |
| D.1 Data serialization in JSON.....   | 101        |
| D.2 Data serialization in XML.....  | 102        |
| <b>Bibliography.....</b>  | <b>106</b> |

## Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN SPEC (PAS)-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiatoren und Verfasser:

- RWTH Aachen  
Epple, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. (Initiator)
- Robert Bosch GmbH  
Boss, Birgit, Dr.
- RWTH Aachen  
Deppe, Torben
- BASF SE  
Hartmann, Wilfried, Dr.
- Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Hoch, Marco, Dipl.-Ing.
- Expleo Germany GmbH  
Legat, Christoph
- Siemens AG  
Löwen, Ulrich, Dr. Dipl.-Inf.
- Cleopa GmbH  
Olschewski, Detlef, Dipl.-Ing.
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)  
Stock, Daniel, Dipl.-Ing.
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB  
Usländer, Thomas, Dr.-Ing

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC (PAS) sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC (PAS) wurde kein Entwurf veröffentlicht.

## Foreword

This DIN SPEC has been developed according to the PAS procedure. The development of a DIN SPEC according to the PAS procedure is carried out in DIN SPEC (PAS)-consortiums and does not require the participation of all stakeholders.

This document has been developed and adopted by the initiators and authors named below:

- RWTH Aachen  
Epple, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. (Initiator)
- Robert Bosch GmbH  
Boss, Birgit, Dr.
- RWTH Aachen  
Deppe, Torben
- BASF SE  
Hartmann, Wilfried, Dr.
- Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Hoch, Marco, Dipl.-Ing.
- Expleo Germany GmbH  
Legat, Christoph
- Siemens AG  
Löwen, Ulrich, Dr. Dipl.-Inf.
- Cleopa GmbH  
Olschewski, Detlef, Dipl.-Ing.
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)  
Stock, Daniel, Dipl.-Ing.
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB  
Usländer, Thomas, Dr.-Ing

At present, there are no standards covering this topic in the body of German Standards.

DIN SPEC (PAS)s are not part of the body of German Standards.

A draft of this DIN SPEC (PAS) has not been published.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN SPEC (PAS)-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN SPEC (PAS)-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC (PAS) entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

## Änderungen

Gegenüber DIN SPEC 92000:2019-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Autor, Deppe, Torben, wurde hinzugefügt;
- b) Hyperlinks der ID bzw. Subject-ID in den Anhängen A und B geändert.

## Frühere Ausgaben

DIN SPEC 92000: 2019-09

Despite great efforts to ensure the accuracy, reliability and precision of technical and non-technical information, the DIN SPEC (PAS)-consortium cannot give any explicit or implicit assurance or warranty in respect of the accuracy of the document. Users of this document are hereby made aware that the consortium cannot be held liable for any damage or loss. The application of this DIN SPEC (PAS) does not release users from the responsibility for their own actions and is applied at their own risk.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. DIN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Provision of this document free of charge as a PDF via the Beuth WebShop has been financed in advance.

## Amendments

This standards differs from DIN SPEC 92000:2019-09 as follows:

- a) the author, Deppe, Torben, was added;
- b) hyperlinks of the ID respectively Subject-ID in the Annexes A and B amended.

## Previous editions

DIN SPEC 92000: 2019-09

## Einleitung

Der weitaus überwiegende Teil des Informationsaustauschs in einem industriellen IT-System erfolgt auf der Grundlage des Austauschs von Werten und Aussagen zu Eigenschaften. Dies gilt für alle Phasen des Lebenszyklus.

Bis heute steht kein Standard zur Verfügung der festlegt wie dieser Austausch modelliert und effizient abgewickelt werden kann. Diese Lücke soll diese DIN SPEC schließen.

Eigenschaften beschreiben ihren Träger und können mit Eigenschaftswerten belegt werden. Über diese Werte können Aussagen getroffen und zwischen Kommunikationspartnern ausgetauscht werden. Voraussetzung ist, dass alle beteiligten Kommunikationspartner wissen, zu welcher Eigenschaft eine Aussage gehört. In den letzten Jahren wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um allgemeine Eigenschaften (Eigenschaftsbeschreibungen) zu standardisieren, z. B. IEC 61360. Daraus entstanden umfangreiche Eigenschaftsbibliotheken als Normen (z. B. IEC 61360-CDD) oder Konsortialstandards (z. B. eCl@ss). Auf der Grundlage dieser Bibliotheken können sich Kommunikationspartner sehr einfach auf eine Eigenschaft verständigen, zu der sie Information austauschen wollen. Ein expliziter Austausch der Semantik ist nicht erforderlich. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Definition vollumfänglich ist und die Eigenschaft semantisch vollständig beschrieben ist. Hierzu gehört auch die Art und Weise der Ausprägung des Eigenschaftswertes.

Ist dies gegeben, reicht für den semantischen Informationsaustausch von Eigenschaften die Referenzierung dieser allgemeinen Eigenschaft. Zusätzlich muss entweder implizit oder explizit der Eigenschaftsträger, der Zweck der Eigenschaftswertangabe sowie die Relation zum tatsächlichen Wert mit übertragen werden. Aus diesem Grund werden in dieser DIN SPEC zwei Modelle eingeführt:

- Repräsentanzmodell
- Eigenschaftswertaussagenmodell

## Introduction

By far the greatest part of the exchange of information in an industrial IT system is based on the exchange of values and statements on properties. This applies to all the lifecycle phases.

So far, there is no standard which determines how this exchange can be modelled and handled efficiently. This DIN SPEC should close this gap.

Properties describe their carrier and can have property values. Statements can be made by these values and can be exchanged between communication partners. The assumption is that all communication partners involved know to which property a statement belongs. In recent years, considerable efforts have been made to standardize general properties (property descriptions), such as IEC 61360. This led to comprehensive property libraries as norms (e.g. IEC 61360-CDD) or consortia-standards (e.g. eCl@ss). Based on these libraries, communication partners can easily communicate on a property, on which they want to exchange information. An explicit exchange of the semantics is not required. This is, however, only possible, if the definition is complete and the property is semantically fully described. This also includes the way to express the magnitude of the property value.

This given, the referencing is sufficient for the semantic information exchange of properties. Additionally, either implicitly or explicitly, the property carrier, the purpose of the property value statement, and the relation to the effective value have to be transmitted as well. Therefore, two models are introduced in this DIN SPEC:

- Representation model
- Property value statement model

Im Repräsentanzmodell sind vorab bestimmte Festlegungen getroffen: Es handelt sich zum Beispiel immer um den Istwert, die Relation ist immer „Gleich“ und der Träger wird immer durch ein übergeordnetes Strukturobjekt definiert. Diese Festlegungen sind beim Repräsentanzmodell standardisiert und müssen nicht mehr übertragen werden.

Im Eigenschaftswertaussagenmodell werden keine Festlegungen getroffen und die Informationen müssen explizit über die Attribute der Aussage mit übergeben werden. Durch die Einführung von Containern kann auch hier der Datentransfer reduziert werden, in dem Aussagen mit ähnlichen Informationen zusammengeführt werden.

In the representation model, certain specifications have been made beforehand. For example, there is always an actual value, the relation is always “Equal” and the carrier is always defined by a superordinate structure object. These determinations are standardized in the representation model and do not have to be transmitted.

In the property value statement model, no determinations are made and the information has to be explicitly transmitted via the attributes of a statement. By the introduction of containers, data transfer can also be reduced by bringing together statements with similar information.

## 1 Anwendungsbereich

Diese DIN SPEC (PAS) legt zwei Modelle fest, mit denen der Austausch von Eigenschaftswerten und Aussagen operativ und effizient abgewickelt werden kann. Dies gilt gleichermaßen in den Aufgabenbereichen Entwicklung, Engineering, Beschaffung, Produktion und Instandhaltung. Sie sind nicht auf eine Domäne beschränkt und können in allen Situationen, in denen Wertaussagen oder Istwerte zu Eigenschaften getroffen werden, angewendet werden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

*IEC 61360 (alle Teile), Standard data element types with associated classification scheme for electric items*

*IEC 61987-10, Industrial-process measurement and control - Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 10: List of Properties (LOPs) for Industrial-Process Measurement and Control for Electronic Data Exchange - Fundamentals*

*IEC 61987-11, Industrial-process measurement and control - Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 11: List of properties (LOPs) of measuring equipment for electronic data exchange - Generic structures*

## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

## 1 Scope

This DIN SPEC (PAS) describes two models, with which the exchange of property values and expressions may be processed operationally and effectively. This applies equally to the areas of development, engineering, procurement, production and maintenance. They are not restricted to one domain and can be applied in any situation in which expressions or specifications on properties are made.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

*IEC 61360 (all parts), Standard data element types with associated classification scheme for electric items*

*IEC 61987-10, Industrial-process measurement and control - Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 10: List of Properties (LOPs) for Industrial-Process Measurement and Control for Electronic Data Exchange - Fundamentals*

*IEC 61987-11, Industrial-process measurement and control - Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 11: List of properties (LOPs) of measuring equipment for electronic data exchange - Generic structures*

## 3 Terms and definitions

### 3.1 Terms

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

DIN and DKE maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- DIN-Terminologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

### 3.1.1

**allgemeine Eigenschaft**

**general property**

**allgemeine Eigenschaftsbeschreibung**

**general property description**

begriffliche Festlegung der allgemeinen Bedeutung einer Eigenschaft

Anmerkung 1 zum Begriff: Ziel ist die weltweit eindeutige Festlegung von allgemeinen Eigenschaften.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zur Festlegung einer allgemeinen Eigenschaft gehört die Festlegung des semantischen Kontextes, in dem sie definiert ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Jede allgemeine Eigenschaft hat zu ihrer Identifikation eine weltweit eindeutige Benennung. Ergänzend können für lokale Anwendungsfelder lokal eindeutige Alias-Benennungen festgelegt werden. Das Benennungsschema zur Sicherstellung der Eindeutigkeit kann nach verschiedenen Mustern erfolgen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Begriffe allgemeine Eigenschaft und allgemeine Eigenschaftsbeschreibung werden hier synonym verwendet.

### 3.1.2

**Anforderung**

**requirement**

Aussage, dass der tatsächliche Wert in der Prädikatsrelation zum Prädikatwert stehen muss

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anforderung wird durch den Buchstaben R (requirement) gekennzeichnet.

### 3.1.3

**Ausprägung**

**magnitude**

**Eigenschaftsausprägung**

**property magnitude**

durch die Semantik der allgemeinen Eigenschaft festgelegter Wertebereich, den diese Eigenschaft prinzipiell annehmen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Ausprägung wird insbesondere im Bereich der Merkmalausprägung benutzt. Er wird hier jedoch auf alle Arten von Eigenschaften erweitert.

- DIN-Terminologieportal: available at <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: available at <http://www.dke.de/DKE-IEV>

### 3.1.1

**general property**

**general property description**

conceptual definition of the general meaning of a property

Note 1 to entry: The objective is the worldwide definite description of a property.

Note 2 to entry: Determining a general property means determining the semantic context in which it is defined.

Note 3 to entry: Each general property has a worldwide definite name for the purpose of its identification. Additionally, locally unique alias can be determined for local fields of application. The naming scheme for ensuring the uniqueness can be defined according to various patterns.

Note 4 to entry: The terms general property and general property description are used synonymously here.

### 3.1.2

**requirement**

statement that the effective value shall be set in predicate relation to the predicate value

Note 1 to entry: The requirement is identified by the letter R (requirement).

### 3.1.3

**magnitude**

**property magnitude**

value range which is determined by the semantic of the general property and which this property generally can acquire

Note 1 to entry: The term property magnitude is used particularly in the field of characteristic values. However, it is expanded here to all kinds of properties.

**3.1.4****Angebot****offer**

Zusicherung des Erstellers einer Aussage, dass bei einer Realisierung der Istwert in die Prädikatsrelation zum Prädikatwert gelegt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wahl des Istwerts besitzt jedoch Auswirkungen auf die zulässigen Wertebereiche anderer Eigenschaften.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Angebot erfolgt immer für einen (diskreten oder kontinuierlichen) Wertebereich.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Angebot wird durch den Buchstaben O (offer) gekennzeichnet.

**3.1.5****Aussagesemantik****expression semantic**

klassifizierte Bedeutung einer Aussage

**BEISPIEL** Wichtige Aussageklassen sind beispielweise Zusicherung (A), Anforderung (R), Angebot (O), Istwert (V).

**3.1.6****Besitz-Eigenschaft****possession property**

Eigenschaft, die alleine durch ihr Vorhandensein einen Gegenstand charakterisiert

**BEISPIEL** Eine Tasse besitzt einen Henkel oder nicht.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Besitz-Eigenschaft hat üblicherweise keine Ausprägung, sie kann aber auch als eine Eigenschaft mit der binären Ausprägung „vorhanden“ / „nicht vorhanden“ interpretiert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Jede Eigenschaft ist unabhängig von ihrer Ausprägung immer auch eine Besitz-Eigenschaft.

**3.1.7****Betrachtungsgegenstand****subject matter**

identifizierbares, abgegrenztes und benanntes semantisches Objekt

Anmerkung 1 zum Begriff: Jeder Betrachtungsgegenstand ist ein Individualbegriff oder Teil eines Individualbegriffs und stellt einen konkreten Sachbezug her.

**3.1.4****offer**

statement that, during the realization, the actual value can be set in predicate relation to the predicate value

Note 1 to entry: The choice of the actual value affects the permissible value ranges of other properties.

Note 2 to entry: An offer is always made for (discrete or continuous) range values.

Note 3 to entry: The offer is identified by the letter O (offer).

**3.1.5****expression semantic**

classified meaning of an expression

**EXAMPLE** Important categories of expressions are, for example, assurance (A), requirement (R), offer (O), actual value (V).

**3.1.6****possession property**

property without characteristics where just the presence of the property characterizes the object

**EXAMPLE** A cup has a handle or not.

Note 1 to entry: A possession property actually does not have a property magnitude. However, it can be interpreted as a property with the binary property magnitude "exists"/"does not exist".

Note 2 to entry: Every property, regardless its property magnitude, is always a possession property as well.

**3.1.7****subject matter**

identifiable, demarcated and named semantic object

Note 1 to entry: Each subject matter is either an individual term or a part of an individual term and establishes a concrete subject matter binding.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Betrachtungsgegenstand ist ein Element einer strukturierten Sachbezugswelt. Jeder Betrachtungsgegenstand kann andere Betrachtungsgegenstände enthalten.

**3.1.8  
Eigenschaft  
property**  
intrinsischer Bestandteil eines Betrachtungsgegenstandes

**BEISPIEL** Das Gewicht eines Stuhls, die Nennleistung eines Servomotors und der Durchmesser eines PKW-Rads sind intrinsische Bestandteile der jeweiligen Betrachtungsgegenstände.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eigenschaften konkreter physischer Betrachtungsgegenstände sind unabhängig von einer externen Nutzung oder Kenntnis vorhanden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Eigenschaft eines konkreten Betrachtungsgegenstands ist für die Außenwelt erst erkenn- und erfassbar, wenn für sie eine allgemeine Eigenschaft vorliegt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine Eigenschaft ist grundsätzlich durch den Sachbezug (ID des Betrachtungsgegenstands) und den Semantikbezug (ID der allgemeinen Eigenschaft) eindeutig bestimmt.

**3.1.9  
Eigenschaftsträger  
property carrier**  
Betrachtungsgegenstand, der mindestens eine Eigenschaft besitzt

**BEISPIEL 1** Ein PKW mit der Fahrzeugnummer WOL000051T2123456. Der Eigenschaftsträger hat ein Gewicht und eine Antriebsleistung.

**BEISPIEL 2** Ein Stuhl mit der Seriennummer 343739932. Der Eigenschaftsträger hat ein Gewicht, eine Höhe und eine Bauform.

**BEISPIEL 3** Ein P&I-Diagramm mit der Nummer 2724456542. Der Eigenschaftsträger hat eine Struktur, eine Anzahl an Elementen und eine Version.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betrachtungsgegenstand kann sowohl materiell als auch immateriell sein.

Note 2 to entry: Subject matter is an element of a structured world of subject matter bindings. Each subject matter can contain other subject matters.

**3.1.8  
property**  
intrinsic component of a subject matter

**EXAMPLE** The weight of a chair, the rated power of a servomotor and the diameter of a car tire are intrinsic components of the respective subject matter.

Note 1 to entry: Properties of concrete physical subject matters are existent, regardless of an external usage or knowledge.

Note 2 to entry: The property of a concrete subject matter is only apparent and ascertainable to the outside world when a general property is available for them.

Note 3 to entry: A property is clearly determined by the subject matter binding (ID of the subject matter) and by the semantic binding (ID of the general property).

**3.1.9  
property carrier**  
subject matter that carries at least one property

**EXAMPLE 1** Car with the chassis number WOL000051T2123456. The property carrier has weight and propulsion power.

**EXAMPLE 2** Chair with serial number 343739932. The property carrier has weight, height and structural shape.

**EXAMPLE 3** P&I diagram with the number 2724456542. The property carrier has a structure, a number of elements and a version

Note 1 to entry: The subject matter may be material or immaterial.

### 3.1.10

#### Eigenschaftsträgerurtyp

#### property carrier fundamental type

Trägertyp, der den grundlegenden semantischen Kontext für eine allgemeine Eigenschaft bildet

### 3.1.11

#### Eigenschaftswert

#### property value

betrachteter Wert einer Eigenschaft

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Eigenschaftswert entspricht bei einer quantitativen Größe dem Produkt aus Wert und Dimension.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der betrachtete Wert muss immer innerhalb des von der Ausprägung vorgegebenen Wertebereichs liegen.

### 3.1.12

#### Eigenschaftswertaussage

#### property value statement

Aussage über den Wert einer Eigenschaft

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aussage bezieht sich auf eine individuelle Eigenschaft oder auf die individuellen Eigenschaften aller Instanzen eines bestimmten Typs.

Anmerkung 2 zum Begriff: Jede Aussage ist eine eigenständige Information. Zu derselben individuellen Eigenschaft kann es beliebig viele unabhängige Aussagen geben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Jede Aussage besitzt eine definierte Aussagesemantik; vordefiniert sind: requirement (R), assurance (A), offer (O), actual value (V).

Anmerkung 4 zum Begriff: Jede Aussage enthält einen Hinweis auf ihren Ersteller.

### 3.1.13

#### Eigenschaftswertaussagencontainer

#### property value statement container

#### Aussagenccontainer

#### statement container

Verwaltungsrahmen, in dem mehrere Eigenschaftswertaussagen gemeinsam verwaltet werden können

### 3.1.10

#### property carrier fundamental type

carrier type that forms the fundamental semantic context for a general property

### 3.1.11

#### property value

considered value of a property

Note 1 to entry: In case of a quantitative height, it corresponds to the product of value and dimension.

Note 2 to entry: The regarded value always should be within the range of values which is given by the property magnitude.

### 3.1.12

#### property value statement

expression about the value of a property

Note 1 to entry: The expression relates to an individual property or to individual properties of all instances of a particular type.

Note 2 to entry: Every expression is an independent information. About the same individual property, there can be any number of independent expressions.

Note 3 to entry: Every expression has a defined expression semantic; predefined are requirement (R), assurance (A), offer (O), actual value (V).

Note 4 to entry: Every expression contains a reference to its generator.

### 3.1.13

#### property value statement container

#### statement container

administrative framework in which several property value statements can be managed together

**3.1.14****individuelle Eigenschaft  
individual property**

konkrete Eigenschaft mit ihrem aktuellen Wert

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei physischen Eigenschaften ist die individuelle Eigenschaft der tatsächliche Wert.

**3.1.15****Istwert****actual value**

tatsächlicher Wert einer Eigenschaft eines konkreten Gegenstands im Informationsmodell

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine individuelle Eigenschaft eines konkret existierenden Gegenstands hat zu jedem Zeitpunkt einen definierten tatsächlichen Wert. Im Repräsentanzmodell ist dieser Wert dem Informationssystem als Istwert bekannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Aktualisierung des Istwerts ist so gestaltet, dass zu jedem Zeitpunkt angenommen werden kann: Istwert = Tatsächlicher Wert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Istwert von Merkmalen ändert sich im Betrachtungszeitraum nicht und kann als konstant angesehen werden. Bei Parametern kann der Istwert durch Konfigurationseinstellungen geändert werden. Bei Zuständen ändert sich der Istwert aufgrund der Systemdynamik.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Istwert wird durch den Buchstaben V (actual value) gekennzeichnet.

**3.1.16****Merkmal  
characteristic**

Eigenschaft, die keine Ausprägung besitzt oder deren Ausprägung sich in einem Betrachtungszeitraum nicht ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Merkmale dienen der Differenzierung von Betrachtungsgegenständen.

**3.1.17****Parameter  
parameter**

Eigenschaft, die den Einstellzustand eines Systems beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Parameter sind Eigenschaften, deren Ausprägung sich typischerweise nur durch Einstellung von außen, also nicht durch die interne Systemdynamik ändern.

**3.1.14****individual property**

concrete property with its current value

Note 1 to entry: In case of physical properties the individual property is the effective value.

**3.1.15****actual value**

effective value of a property of a concrete subject in the information model

Note 1 to entry: An individual property of a concrete existing subject has a defined effective value at any point in time. In the representation model, this value is known as actual value for the information system.

Note 2 to entry: The update of the actual value is designed in such a way that it can be assumed at any point in time: actual value = effective value.

Note 3 to entry: The actual value of characteristics does not change during the observation period. It can be considered as constant. In case of parameters, the actual value can be changed by configuration settings. In case of states, the actual value changes due to system dynamics.

Note 4 to entry: The actual value is identified by the letter V (actual value).

**3.1.16****characteristic**

property that does not have any property magnitudes or whose property magnitude does not change during an observation period

Note 1 to entry: Characteristics are used to differentiate the subject matters.

**3.1.17****parameter**

property that describes the setting state of a system

Note 1 to entry: Parameters are properties carrying property magnitudes that are typically only changeable by an external setting. They are not changeable by internal system dynamics.

### 3.1.18

#### **Prädikatsrelation predicate relation**

Verhältnis zwischen Vergleichswert einer Aussage zum tatsächlichen Wert

### 3.1.19

#### **Prädikatwert predicate value**

Vergleichswert, auf den sich eine Eigenschaftswertaussage bezieht

### 3.1.20

#### **Repräsentanzmodell representation model**

1:1-Abbildung eines realen Eigenschaftsträgers mit seinen Eigenschaften und aktuellen Eigenschaftswerten im Informationsmodell

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Grundannahme des Repräsentanzmodells ist die jederzeitige Übereinstimmung der Werte im Informationsmodell mit den physikalischen Werten

### 3.1.21

#### **Sachbezug subject matter binding**

Zuordnung einer Wertaussage zum Gegenstand der Betrachtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch Angabe des Sachbezugs und des Semantikbezugs ist eine individuelle Eigenschaft eindeutig adressiert.

### 3.1.22

#### **Semantikbezug semantic binding**

Zuordnung einer Wertaussage zur allgemeinen Eigenschaft

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch Angabe des Sachbezugs und des Semantikbezugs ist eine individuelle Eigenschaft eindeutig adressiert.

### 3.1.23

#### **Struktur-Eigenschaft structure property**

Eigenschaft, deren Ausprägung durch eine Struktur ausgedrückt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Struktur kann auf verschiedene Weise ausgedrückt werden, so z.B. als Modellsystem, als Ablaufplan, als Beziehungsnetzwerk, als Funktionsnetzwerk oder in jeder anderen formalen oder semiformalen Ausdrucksform.

### 3.1.18

#### **predicate relation**

relation between the comparative value in an expression and the effective value

### 3.1.19

#### **predicate value**

comparative value the property magnitude expression refers to

### 3.1.20

#### **representation model**

1:1-representation of a real property carrier including its properties and its current property values in the information model

Note 1 to entry: A basic assumption of the representation model is that, at any time, the values in the information model correspond to the physical values.

### 3.1.21

#### **subject matter binding**

assignment of a property value expression to the subject matter

Note 1 to entry: By indicating the subject matter binding, an individual property is explicitly addressed.

### 3.1.22

#### **semantic binding**

assignment of a property value expression to the general property

Note 1 to entry: By indicating the subject matter binding and the semantic binding, an individual property is explicitly addressed.

### 3.1.23

#### **structure property**

property whose magnitude is expressed by a structure

Note 1 to entry: The structure can be expressed in different ways, for example by a model system, as a flowchart, as a relationship network, a function network or any other formal or semi-formal form of expression.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Strukturelemente können mechanischer, elektrischer, funktionaler, dynamischer oder jeder anderen Art sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für Struktur-Eigenschaften muss immer eine Semantik und eine Sprache spezifiziert sein, in der die Struktur dargestellt bzw. kodiert wird.

### **3.1.24**

#### **tatsächlicher Wert**

#### **effective value**

aktueller physikalischer Wert einer Größe eines konkreten physikalischen Gegenstands

Anmerkung 1 zum Begriff: Der tatsächliche Wert existiert unabhängig von seiner Kenntnis im Informationsmodell.

### **3.1.25**

#### **Wert-Eigenschaft**

#### **value property**

Eigenschaft, deren Ausprägung durch einen einfachen Wert dargestellt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine Werteigenschaft muss immer eine Skala (Einheit) und ein Datentyp spezifiziert sein in dem der Wert dargestellt bzw. kodiert wird.

### **3.1.26**

#### **Zusicherung**

#### **assurance**

Garantie des Erstellers, dass bei einer Realisierung der Istwert in der Prädikatsrelation zum Prädikatwert stehen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wahl des Istwerts besitzt keine Auswirkungen auf die zulässigen Wertebereiche anderer Eigenschaften.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Zusicherung erfolgt entweder für einen konkreten Wert oder für einen Wertebereich oder für eine Auswahl von Werten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Zusicherung wird durch den Buchstaben A (assurance) gekennzeichnet.

### **3.1.27**

#### **Zustand**

#### **state**

Eigenschaft, deren Wert sich aufgrund der internen Systemdynamik im Betrachtungszeitraum ändern kann

Note 2 to entry: The structural elements can be of mechanical, electrical, functional, dynamic or any other nature.

Note 3 to entry: For structural properties, as a base for its coding and representation, a semantic and a language must always be specified.

### **3.1.24**

#### **effective value**

current physical value of a quantity of a concrete physical subject

Note 1 to entry: Its existence is independent of its knowledge in the information model.

### **3.1.25**

#### **value property**

property whose magnitude can be expressed by a simple value

Note 1 to entry: For a value property, a scale (unit) and a data type must always be specified in which the value is expressed.

### **3.1.26**

#### **assurance**

statement that, in case of a realization, the actual value will be set in predicate relation to the predicate value

Note 1 to entry: An assurance is made for a concrete value, for a value range, or for a set of values.

Note 2 to entry: On the part of the instance making the assurance, there are no other properties, which are dependent from the assured value range.

Note 3 to entry: The assurance is identified by the letter A (assurance).

### **3.1.27**

#### **state**

property whose value can change due to the internal system dynamic during the observation period

### 3.2 Abkürzungen

|      |   |
|------|---|
| A    | Zusicherung   |
| CDD  | Common Data Dictionary der IEC                            |
| ID   | Identifikator   |
| IEC  | Internationale Elektrotechnische Kommission               |
| O    | Angebot   |
| PVS  | Eigenschaftswertaussage                                   |
| PVSC | Eigenschaftswertaussagecontainer                          |
| PVSX | Datenaustausch auf der Basis von Eigenschaftswertaussagen |
| R    | Anforderung   |
| V    | Istwert   |

### 3.2 Abbreviations

|      |   |
|------|---|
| A    | assurance   |
| CDD  | Common Data Dictionary (IEC 61360-CDD)                |
| ID   | identifier  |
| IEC  | International Electrotechnical Commission             |
| O    | offer   |
| PVS  | property value statement                              |
| PVSC | property value statement container                    |
| PVSX | data exchange on the base of property value statement |
| R    | requirement   |
| V    | actual value  |

## 4 Allgemeine und individuelle Eigenschaften

### 4.1 Allgemeines

Das dem Eigenschaftsmodell zugrundeliegende Begriffssystem besteht aus einem Betrachtungsgegenstand als Eigenschaftsträger, seinen individuellen Eigenschaften, dem Eigenschaftsträgerurtyp und den allgemeinen Eigenschaften. Die einzelnen Begriffe und ihre Zusammenhänge sind in Bild 1 gezeigt.

## 4 General and individual properties

### 4.1 General

The underlying terms system of the property model consists of the subject matter as a property carrier, its individual properties, the property carrier fundamental type and the general properties. The individual terms and their relations are shown in Figure 1

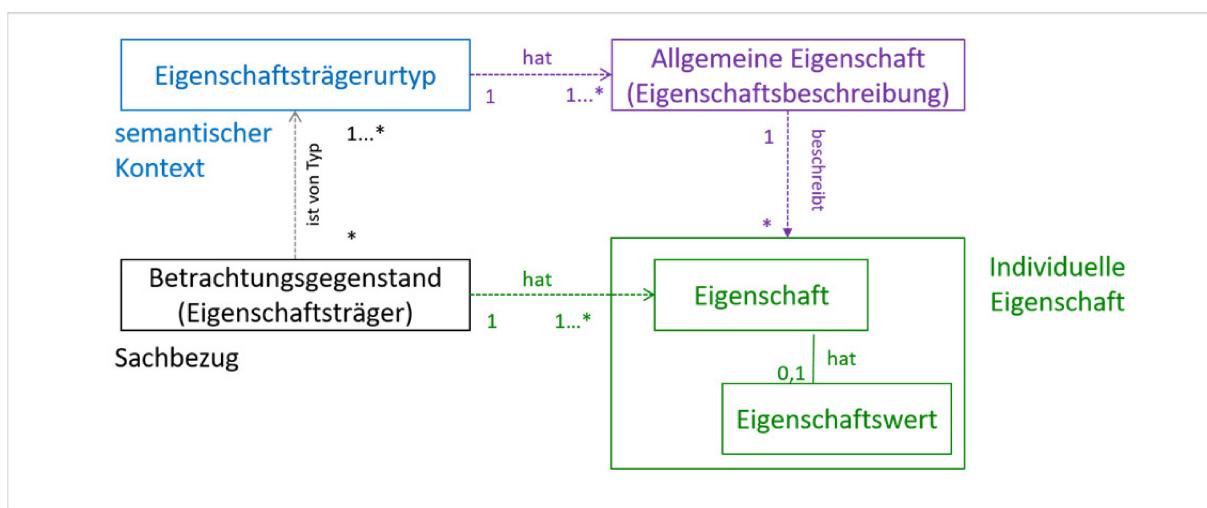
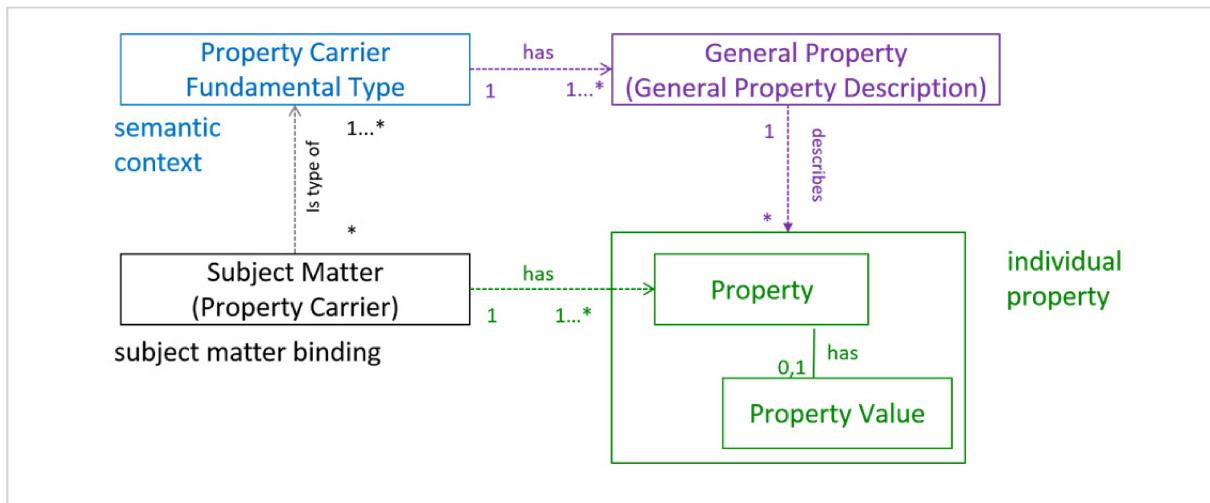


Bild 1 — Dem Eigenschaftsmodell zugrundeliegendes Begriffssystem



**Figure 1 — The underlying terms system of the property model**

## 4.2 Betrachtungsgegenstände und ihre Eigenschaften

### 4.2.1 Betrachtungsgegenstände

Betrachtungsgegenstände sind identifizierbare, abgegrenzte und benannte semantische Objekte. Betrachtungsgegenstände sind beispielsweise

- physische Dinge, wie Lebewesen, Produkte, Geräte, Anlagen;
- abstrakte Dinge, wie Algorithmen, Methoden, Prozesse, Begriffe, Beziehungen oder
- Teilespekte dieser Dinge.

Jeder Betrachtungsgegenstand ist ein Individualbegriff oder Teil eines Individualbegriffs und stellt einen konkreten Sachbezug her.

Betrachtungsgegenstände sind Elemente einer strukturierten Sachbezugswelt. Jeder Betrachtungsgegenstand kann andere Betrachtungsgegenstände enthalten.

Ein Betrachtungsgegenstand ist entweder selbst eine Entität mit einem eigenen globalen Namen (ID) oder fester Bestandteil einer Entität. Im zweiten Fall setzt sich der eindeutige Name aus dem Namen der Entität und der eindeutigen Bezeichnung des Betrachtungsgegenstands innerhalb der Entität zusammen.

## 4.2 Subject matters and their properties

### 4.2.1 Subject matters

Subject matters are identifiable, demarcated and named semantic objects. Subject matters are for instance

- physical things, such as living organisms, products, equipment, power plants;
- abstract things, such as algorithms, methods, processes, terms, relations or
- partial aspects of the above-named things.

Every subject matter is an individual term or part of an individual term and establishes a concrete subject matter binding.

Subject matters are elements of a structured subject matter binding world. Every subject matter can contain other subject matters.

A subject matter is either an entity itself with an own global name (ID) or a fixed component of an entity. In the latter case, the definite name is made up of the name of the entity and the defined description of the subject matter inside the entity.

#### 4.2.2 Eigenschaftsträger

Der Betrachtungsgegenstand ist Träger seiner Eigenschaften. In dieser Rolle wird der Betrachtungsgegenstand auch als „Eigenschaftsträger“ bezeichnet.

Eigenschaften sind dem Betrachtungsgegenstand eigen, das heißt, sie werden ihm nicht zugesprochen oder als Rolle angeheftet. Sie gehören zu seiner intrinsischen Existenz. Eigenschaften sind objektive, zu einem individuellen Betrachtungsgegenstand gehörende Sachverhalte.

Ein Eigenschaftsträger kann verschiedene Eigenschaften der unterschiedlichsten Art besitzen. Innerhalb eines Trägers besitzt jede Eigenschaft einen eindeutigen Namen.

Zur Abgrenzung gegenüber den in 4.3 eingeführten allgemeinen Eigenschaften wird die dem konkreten Träger zugeordnete Eigenschaft als individuelle Eigenschaft bezeichnet.

In der Hierarchie einer strukturierten Sachbezugswelt fungiert immer der Betrachtungsgegenstand als Eigenschaftsträger, der den semantischen Bezug zum Trägerurtyp herstellt.

Damit ist, wie in Bild 2 veranschaulicht, sichergestellt, dass in einem Eigenschaftsträger jede allgemeine Eigenschaft höchstens einmal vorkommt. Der Name der allgemeinen Eigenschaft kann als Identifikator der individuellen Eigenschaft innerhalb des Trägers verwendet werden.

#### 4.2.2 Property carrier

The subject matter is carrier of its properties. In this role, the subject matter is also called “property carrier”.

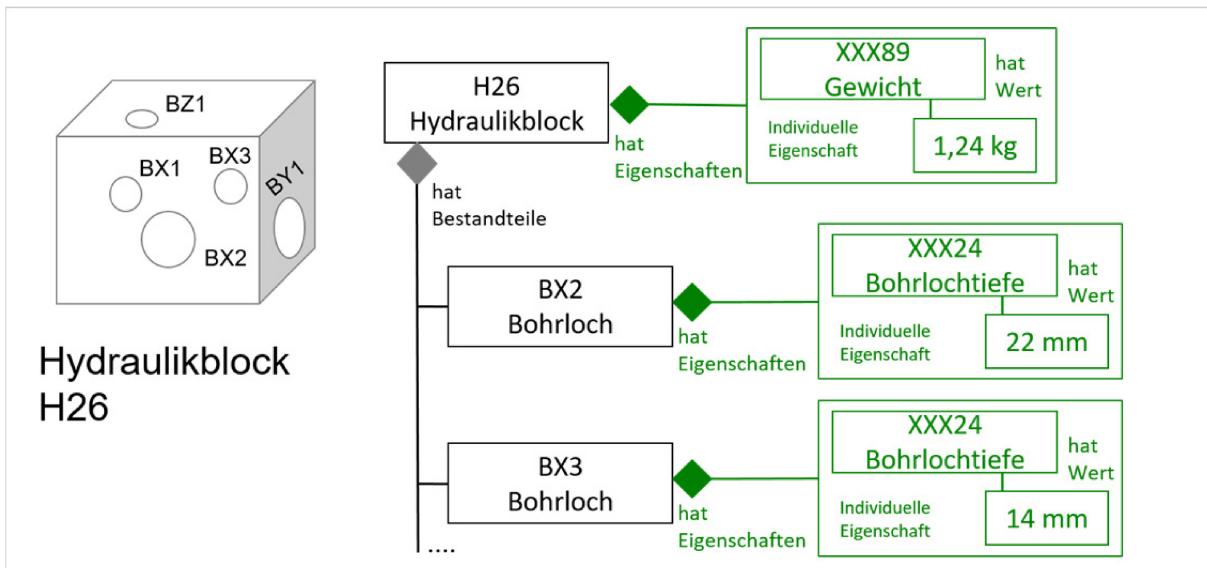
Properties are inherent to the subject matter, which means that they are not awarded or attached to it as a role. They belong to its intrinsic existence. Properties are objective circumstances, belonging to an individual subject matter.

A property carrier can have different properties of various kinds. Inside every carrier, every property has a defined name.

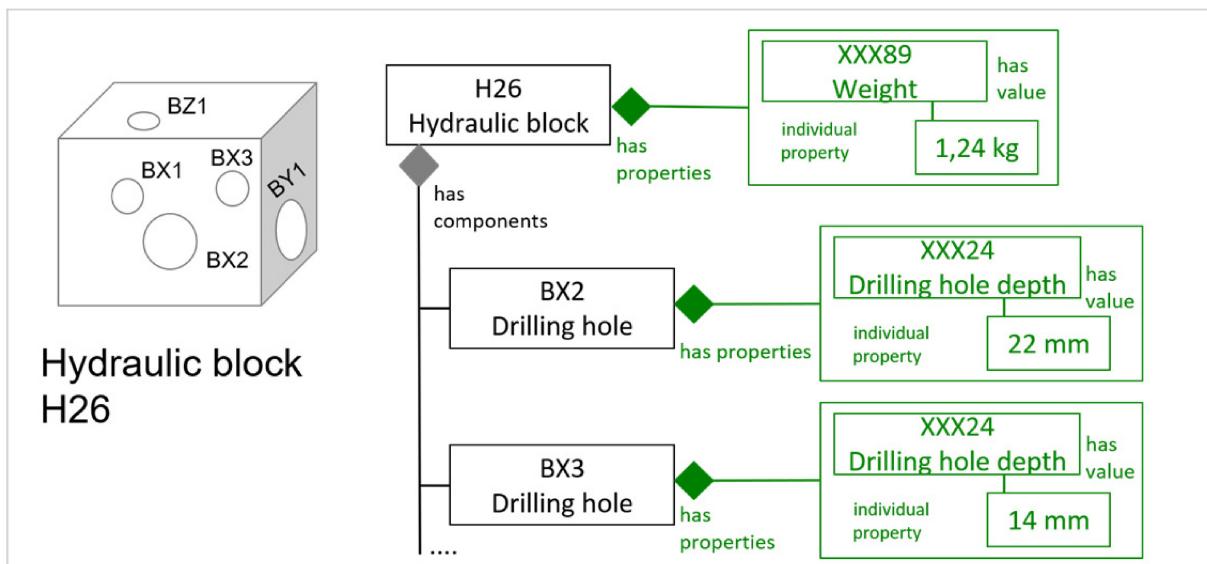
The general properties presented in section 4.3 must be differentiated from the individual properties. These are properties assigned to a concrete carrier.

In the hierarchy of a structured subject matter binding world, the subject matter always functions as a property carrier that establishes the semantic binding to the property carrier fundamental type.

Thereby, as shown in Figure 2, it is secured that every general property only appears once in a property carrier. The name of the general property can be used as an identifier of individual properties inside the carrier.



**Bild 2 — Zuordnung der Eigenschaften zu dem semantisch zugeordneten Eigenschaftsträger**



**Figure 2 — Allocation of properties to the semantically assigned property carriers**

Bild 2 zeigt ein Beispiel für die Zuordnung der Eigenschaften zu ihrem Träger an einem Hydraulikblock. Der Hydraulikblock ist strukturiert. Er besitzt verschiedene Bohrlöcher. Dies sind eigene Betrachtungsgegenstände mit eigenen, der „Bohrlochsemantik“ zuzuordnenden Eigenschaften. Das Gewicht ist semantisch dem Gesamtblock als Betrachtungsgegenstand zugeordnet. Die Bohrtiefe des Bohrlochs H26/BX2 ist jedoch dem Eigenschaftsträger Bohrloch H26/BX2 als eigenem Betrachtungsgegenstand zugeordnet.

Figure 2 shows an example for the allocation of properties to their carrier at a hydraulic block. The hydraulic block is structured. It has different drilling holes. These are separate subject matters with separate properties assigned to the “drilling hole semantics”. The weight is semantically assigned to the entire block as a subject matter. However, the drilling depth of the hole H26/BX2 is assigned to drilling hole H26/BX2 as its own subject matter.

Da Bohrlochtiefe dem Eigenschaftsträger Bohrloch H26/BX2 zugeordnet ist und nicht dem Hydraulikblock H26, ist der Name der allgemeinen Eigenschaft (hier „Bohrlochtiefe“) innerhalb des Eigenschaftsträgers eindeutig.

Die geschachtelte Zuordnung der Eigenschaften an die ihnen semantisch entsprechenden Träger ist für das gesamte Informationsmodell von zentraler Bedeutung. Das Prinzip wird in Anhang C an Beispielen erläutert.

#### 4.2.3 Klassifikation von Eigenschaften

Individuelle Eigenschaften beschreiben ihren Träger durch ihre Existenz und ihren Eigenschaftswert. Nach Art der Ausprägung (siehe Bild 3) wird unterschieden zwischen:

a) Besitz-Eigenschaften

Eigenschaften, die nur durch ihr Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein den Gegenstand charakterisieren. Besitz-Eigenschaften haben üblicherweise keine Ausprägung. In Informationsmodellen kann man die Eigenschaft jedoch immer mitmodellieren und durch eine Boolesche Ausprägung des „Existenzwerts“ vorhanden/nicht vorhanden kennzeichnen ob sie im Einzelfall vorhanden ist oder nicht.

b) Struktur-Eigenschaften

Eigenschaften, die Zusammenhänge beschreiben. Dazu gehören z. B. Systemmodelle, Relationsmodelle usw. In diesem Fall bilden die formal möglichen Strukturvarianten die Ausprägung. Eine zulässige Strukturvariante entspricht einem Wert der Struktur-Eigenschaft.

c) Wert-Eigenschaften

Eigenschaften, deren Ausprägung durch einfache Werte beschrieben werden können (z. B. Merkmale, Parameter, Zustände). Die Werte sind nicht-metrisch (nominal, ordinal) oder metrisch (Intervall, Verhältnis) skaliert.

Since drilling hole depth is assigned to the property carrier H26/BX2 and not to the hydraulic block H26, the name of the general property (in this case “drilling hole depth”) inside the property carrier is definite.

The nested allocations of properties to their semantically assigned carrier are of utmost importance for the entire information model. The principle is explained with examples in Annex C.

#### 4.2.3 Classification of properties

Individual properties describe their carrier by their existence and property values. With respect to the magnitude type (Figure 3), one can differentiate:

a) Possession properties

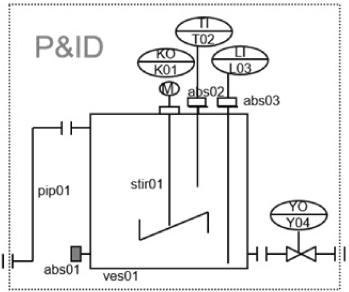
Properties which characterize the object just by being or not-being existent. Possession properties usually do not have a property magnitude. In information models, however, the properties can be modelled and marked as “exists” or “does not exist” in an individual case. This is possible by marking their Boole’s property magnitude of the “existence value” as exists/does not exist.

b) Structure properties

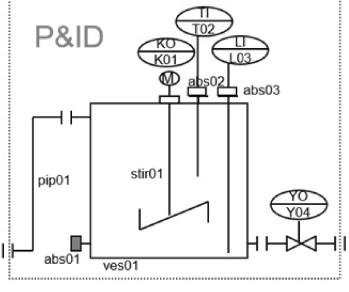
Properties that describe structures. These include, for example, system models, relation models, etc. In this case, the technically possible structure variants form the property magnitude. A permissible structure variant corresponds to a value of the structure property.

c) Single value properties

Properties whose property magnitude can be expressed by simple values (e.g. features, parameters, conditions). These values are scaled non-metrically (nominal, ordinal) or metrically (interval, relation).

| reine Besitz-Eigenschaften  | Struktur-Eigenschaften   | Werte-Eigenschaften   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitative Eigenschaft</li> </ul>  <p>Tasse:<br/>hat Henkel/hat keinen Henkel</p> <p>"Boolsche Besitzegenschaft"<br/>vorhanden/nicht vorhanden</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemmodelle<br/>(SysML, E/R, CAEX)</li> <li>- Beziehungsmodelle<br/>(RDF, OWL, Linked Data)</li> </ul>  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Plant Type: Reactor</p> <p>Stirrer: yes</p> <p>Volume: 5 m<sup>3</sup></p> <p>PN: 20 bar</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>V 2.34 m<sup>3</sup></p> <p>P 6.4 bar</p> <p>T 411 K</p> </div> |

**Bild 3 — Einteilung der Eigenschaften nach Ausprägungskategorien**

| Possession Properties   | Structure Properties  | Single Value Properties   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitativ Properties</li> </ul>  <p>cup:<br/>has handle/ has no handle</p> <p>"Boolsch' Possession Property"<br/>Exists / not exists</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- System models<br/>(SysML, E/R, CAEX..)</li> <li>- Relational models<br/>(RDF, OWL, Linked Data ..)</li> </ul>  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Plant Type: Reactor</p> <p>Stirrer: yes</p> <p>Volume: 5 m<sup>3</sup></p> <p>PN: 20 bar</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>V 2.34 m<sup>3</sup></p> <p>P 6.4 bar</p> <p>T 411 K</p> </div> |

**Figure 3 — Classification of properties by property magnitude categories**

Aus einer anderen Sicht heraus kann man Eigenschaften einteilen in:

- 1) Seins-Eigenschaften  
Eigenschaften, die einen Zustand des Gegenstands beschreiben.
- 2) Funktions-Eigenschaften  
Eigenschaften, die die funktionalen Fähigkeiten eines Gegenstandes beschreiben.
- 3) Verhaltens-Eigenschaften  
Eigenschaften, die das dynamische Verhalten eines Gegenstandes

From another point of view, properties can be divided into:

- 1) Being properties  
Properties that describe a state of the subject.
- 2) Functional properties  
Properties that describe the functional abilities of an object.
- 3) Behavior properties  
Properties that describe an objects dynamic behavior, as for example its own

beschreiben, z. B. seine Eigendynamik oder die Reaktion auf äußere Anregungen.

oder entsprechend ihrer Dynamik beispielsweise in:

- Zustände  
Eigenschaften, deren Wert sich aufgrund der internen Systemdynamik im Betrachtungszeitraum ändern können.
- Merkmale  
Eigenschaften ohne Wert (Besitz-Eigenschaften) und Eigenschaften, deren Ausprägung sich im Betrachtungszeitraum typischerweise nicht ändern.
- Parameter  
Eigenschaften, deren Wert sich typischerweise nur durch Einstellung von außen, also nicht durch die interne Systemdynamik ändern.

#### 4.3 Trägerurtypen und allgemeine Eigenschaften

Betrachtungsgegenstände besitzen Eigenschaften, die intrinsisch und unabhängig von ihrer Nutzung oder Kenntnis vorhanden sind. Für die Außenwelt wird eine intrinsische Eigenschaft erst dann erkenn- und erfassbar, wenn es für sie eine allgemeine Beschreibung in der Informationswelt gibt, die es erlaubt, die Eigenschaft eindeutig zu identifizieren und ihre Wirkung und Bedeutung in einem Kontext zu verstehen.

Dazu wird ein eigenständiger Begriff "allgemeine Eigenschaft" gebildet. Dieser enthält die zum allgemeinen Verständnis erforderlichen Festlegungen. Die Bedeutung einer individuellen Eigenschaft geht dann immer aus der Referenz zu ihrer allgemeinen Eigenschaft (Semantik) und der Zugehörigkeit zu ihrem konkreten Träger (Sachbezug) hervor.

Jede allgemeine Eigenschaft wird in einem vorgegebenen semantischen Kontext beschrieben. Um eine möglichst breite Anwendbarkeit zu erzielen und Mehrfachdefinitionen zu vermeiden, muss dieser Kontext so allgemein wie möglich gehalten werden.

Zur Beschreibung des Kontextes verwendet man einen Trägerurtyp als Allgemeinbegriff. Der Trägerurtyp hat einen eindeutigen Namen und

dynamic or its reaction to outside stimuli.

or according to their dynamics, for example, into:

- States  
Properties whose property value can change during the observation period due to the internal system dynamics.
- Characteristics  
Properties without property values (possession properties) and properties, whose property values typically does not change during the observation period.
- Parameters  
Properties whose property values are typically only changeable by an external setting. They are not changeable by internal system dynamics.

#### 4.3 Property carrier fundamental types and general properties

Subject matters have properties which exist intrinsically and independently of their usage or knowledge. For the outside world, an intrinsic property can only be apparent and ascertainable, if there is a general description in the information world that allows an explicit identification of the property and an understanding of its effect and meaning in a context.

Therefore, an independent term "general properties" is formed. This includes the specifications needed for a general understanding. The meaning of an individual property then always arises from the reference to its general property (semantic) and the affiliation to a concrete carrier (subject matter binding).

Every general property is described in a prescribed semantical context. In order to reach a preferably broad applicability and to prevent multiple definitions, this context has to be as general as possible.

To describe the context, a carrier fundamental type is used as a general term. The carrier fundamental type has an explicit name and defines the context

grenzt den Kontext klar und eindeutig ab.

Individuelle Träger sind Instanzen dieser Urtypen. Sie erben alle allgemeinen Eigenschaften ihrer Trägerurtypen als individuelle Eigenschaften.

Grundsätzlich kann für jede allgemeine Eigenschaft ein eigener Trägerurtyp definiert werden. Typischerweise werden jedoch mehrere, zu einem Aspekt gehörende, allgemeine Eigenschaften in einem Trägerurtyp beschrieben.

Jeder Eigenschaftsträger kann Eigenschaften von verschiedenen Urtypen erben.

Die Definitionen der Trägerurtypen liegen nicht im Fokus dieser DIN SPEC, sondern sollen in anderen internationalen Normen (z. B. IEC 61360-4, IEC 61987-10, IEC 61987-11), in Konsortialstandards (z.B. eCl@ss) oder durch gemeinsame Absprachen innerhalb einer Gruppe festgelegt werden.

clearly and explicitly.

Individual carriers are instances of these fundamental types. They inherit all general properties of their carrier fundamental types as individual properties.

In general, an individual carrier fundamental type can be defined for every general property. However, multiple general properties belonging to one aspect typically will be described in one carrier fundamental type.

Every property carrier can inherit properties from different types.

The definitions of carrier fundamental types are not what this DIN SPEC focuses on. These are supposed to be determined in other international standards (for example IEC 61360-4, IEC 61987-10, IEC 61987-11), in consortia standards (for example eCl@ss) or through common agreements inside a group

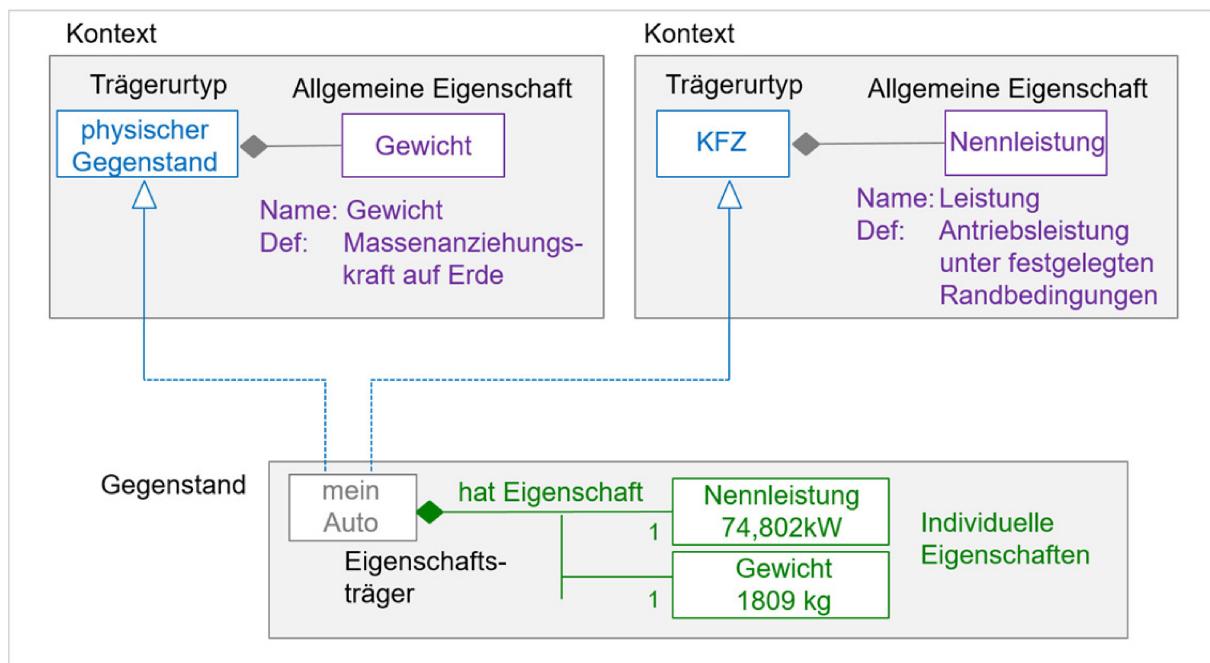


Bild 4 — Individuelle Eigenschaften verschiedener Trägerurtypen

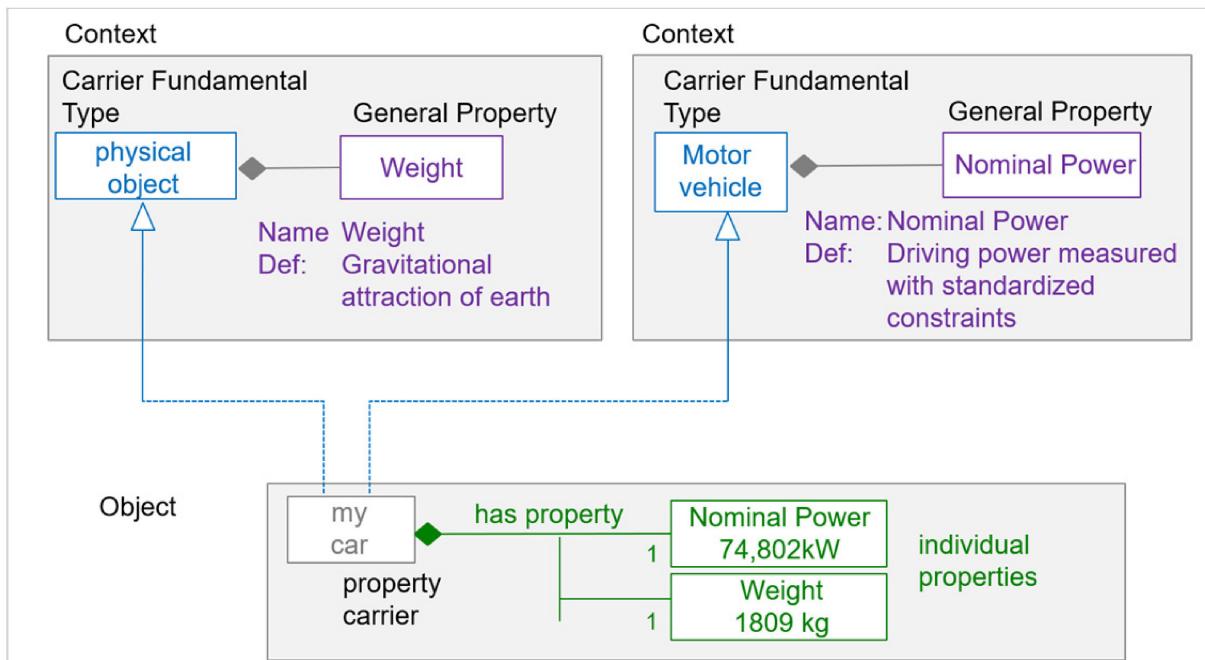


Figure 4 — Individual properties of different carrier fundamental types

**BEISPIEL** In Bild 4 sind die Zusammenhänge an einem Beispiel dargestellt. Das Beispiel zeigt, dass ein Träger typischerweise von einer Vielzahl unterschiedlicher Trägerurtypen erbt. Es zeigt auch, dass die allgemeine Eigenschaft Gewicht nicht für das KFZ definiert werden darf. Dieser Kontext wäre zu eng. Auch ein Stuhl hat ein Gewicht. Es handelt sich um dieselbe allgemeine Eigenschaft. Gewicht leitet sich allgemein von dem Begriff physischer Gegenstand ab. Jeder physische Gegenstand hat ein Gewicht. Das dargestellte Beispiel zeigt auch, dass die individuellen Eigenschaften eines Trägers typischerweise zu unterschiedlichen Aspekten gehören und er diese von unterschiedlichen Trägerurtypen erbt. So erbt mein Auto z. B. die Eigenschaft Gewicht von physischem Gegenstand und Nennleistung von KFZ.

## 5 Modell zur Beschreibung allgemeiner Eigenschaften

Da in den Modellen dieser DIN SPEC auf allgemeine Eigenschaften referenziert wird, müssen sie für diese Modelle mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- In der digitalen Informationswelt erfolgt die Beschreibung jeder Eigenschaft in einem eigenen Beschreibungsobjekt. Dieses Beschreibungsobjekt wird als „allgemeine Eigenschaft“ bezeichnet.
- Allgemeine Eigenschaften müssen unabhängig von ihrem Beschreibungssystem weltweit eindeutig identifizierbar sein.

**EXAMPLE** In Figure 4 the context is described by an example. The example shows that a carrier typically inherits from many different carrier fundamental types. It also shows that the general property weight must not be defined for the motor vehicle. This context would be too narrow minded. A chair has weight as well. It is the same general value. Weight derives from the term physical object. Every physical object has weight. The example illustrated here also shows that the individual properties of a carrier typically belong to different aspects and that it inherits these from different carrier fundamental types. Therefore, my car, for example, inherits the property weight from a physical object and rated output from motor vehicle.

## 5 Model for describing general properties

Since the models of this DIN SPEC reference these general properties, the models have to fulfill at least the following requirements:

- In the digital information world, the description of every property takes place in an own object of description. This object of description is called “general property description”.
- General properties have to be explicitly identifiable worldwide, regardless of their system of description.

- Allgemeine Eigenschaften müssen die Semantik der Eigenschaft vollständig und unmissverständlich beschreiben.
- Wenn in der allgemeinen Eigenschaftsbeschreibung verschiedene Einheiten zur Verwendung zugelassen sind, muss die Einheit anwendungsspezifisch oder an jeder individuellen Eigenschaft explizit festgelegt werden.
- Eine allgemeine Eigenschaft muss die Ausprägung der Eigenschaft definieren.

Beispiele für allgemeine Eigenschaften sind in Anhang A dargestellt.

## 6 Art des Umgangs mit Eigenschaftswertangaben

### 6.1 Allgemeines

In den verschiedenen Anwendungsszenarien der industriellen Produktion spielt die Angabe von Eigenschaftswerten eine wichtige Rolle. Während z. B. in der Engineering-Phase vor allem der Abgleich zwischen geforderten und zugesicherten Eigenschaftswerten von Interesse ist, steht im laufenden Betrieb der aktuelle Zustand der Produkte und Anlagen im Vordergrund. Jede Wertangabe gehört zu einem Kontext und ist mit einem bestimmten Zweck verbunden. Sie ist ohne Kenntnis dieses Kontexts nicht zu verstehen. Dies wird in 6.2 erläutert. Weiterhin muss mit der Angabe eines Eigenschaftswertes festgelegt werden, auf welche Eigenschaften sich diese Angabe bezieht. Dies wird in 6.3 erläutert.

In 6.4 wird die grundlegende Bedeutung des tatsächlichen Werts einer Eigenschaft erläutert und in 6.5 mögliche Eigenschaftswertangaben beschrieben. In 6.6 wird die Eigenschaftswertaussage als standardisierte Möglichkeit zur Formulierung von expliziten Wertangaben vorgestellt.

- General properties have to describe the semantics of a property clearly and unambiguously.
- If in the general property description different units have been approved for application, the unit has to be determined either application-specifically or explicitly at every individual property.
- A general property has to define the property magnitude of a property.

Examples for general properties are presented in Annex A.

## 6 Method of handling property value indications

### 6.1 General

In the different application scenarios of the industrial production, the indication of property values plays an important role. For example, during the engineering phase, especially the comparison between needed and promised property values is interesting, whereas during ongoing operation, it is focused on the current state of the products and plants. Every value indication belongs to a context and is associated with a specific purpose. Without the knowledge of this context, it cannot be understood. This will be explained in 6.2. Furthermore, by stating a property value, the property this statement refers to has to be determined. This will be explained in 6.3.

In 6.4, the fundamental importance of the effective value of a property will be explained and in 6.5 possible property value statements are described. In 6.6, the property value statement as a standardized possibility for formulating explicit value indications will be introduced

## 6.2 Zweck einer Eigenschaftswertangabe

Mit jeder Eigenschaftswertangabe ist ein bestimmter Zweck verbunden. Dieser muss bekannt sein, um die Bedeutung der Eigenschaftswertangabe zu verstehen. In dieser DIN SPEC werden folgende wichtige Bedeutungen standardisiert: Anforderung, Zusicherung, Angebot und Istwertangabe. Diese Arten sind für den Austausch von Eigenschaftsinformationen in der industriellen Produktion von besonderer Wichtigkeit. Sie werden in Abschnitt 7 ausführlich erläutert.

Für die Art und Weise wie der Zweck einer Wertangabe mitgegeben werden kann, gibt es zwei Möglichkeiten:

### 1) Implizite Festlegung des Zwecks

In diesem Fall geht man bei der Angabe eines Eigenschaftswerts davon aus, dass alle Beteiligten den Zweck dieser Angabe bereits kennen. Entweder wurde der Zweck vorab gemeinsam vereinbart oder der Zweck geht aus der Situation zweifelsfrei hervor. In diesem Fall genügt eine einfache Wertangabe.

Ein typisches Beispiel ist der Austausch von Istwertangaben im laufenden Betrieb.

### 2) Explizite Festlegung des Zwecks

In diesem Fall wird der Zweck jeder Wertangabe explizit mitgegeben.

Zentraler Inhalt dieser DIN SPEC ist die Festlegung des Informationsaustauschs auf der Basis dieser Eigenschaftswertaussagen (PVS).

## 6.3 Eigenschaften, auf die sich eine Wertangabe bezieht

Eine Wertangabe kann sich beziehen auf

- a) eine Eigenschaft eines ganz bestimmten existierenden Trägers.

Der Träger existiert und befindet sich in seinem aktiven Lebenszyklus. Alle seine Eigenschaften besitzen einen aktuellen Wert.

**BEISPIEL**      Implementierter Motor mit aktueller Drehzahl.

## 6.2 Purpose of a property value indication

Every property value indication is associated with a specific purpose. This must be known in order to understand the meaning of the property value statement. In this DIN SPEC, the following important meanings are standardized: requirement, assurance, offer, and actual value. These types are of particular importance for the exchange of property information in the industrial production. In section 7, they will be explained in detail.

There are two possibilities for giving the purpose to a value statement:

### 1) Implicit determination of the purpose

In this case, it is assumed that, when specifying a property value, all participants already know the purpose of this statement. Either the purpose was mutually agreed in advance, or the purpose undoubtedly indicates the situation. In this case, a simple value statement is enough.

A typical example is the exchange of actual value statements during an ongoing operation.

### 2) Explicit determination of the purpose

In this case, the purpose of every value statement is given explicitly.

The central content of this DIN SPEC is the determination of the exchange of information based on property value statements (PVS).

## 6.3 Properties a value statement refers to

A value statement can refer to

- a) a property of a certain existing carrier.

The property carrier exists and is in its active life cycle. All its properties have a current value.

**EXAMPLE**      Implemented motor with current speed.

- b) eine Eigenschaft eines ganz bestimmten möglichen Trägers.

Der Träger ist ein mögliches Objekt, das nicht real existiert. Er besitzt keinen aktuellen Zustand und keinen aktiven Lebenszyklus. Es enthält jedoch die Möglichkeit einer konkreten Realisierung und macht zu den sich im realen Träger ergebenden Eigenschaften Werteaussagen.

**BEISPIEL** Behälter 5 (Rolle) in einem Anlagenplan mit dem Volumen 5 m<sup>3</sup>.

- c) eine gemeinsame Klasseneigenschaft aller möglichen Instanzen einer Trägerklasse.

Die Wertangabe bezieht sich auf eine Klasseneigenschaft und ist relevant für alle möglichen Instanzen dieser Klasse.

**BEISPIEL** Motortyp X4511: Nennleistung 22 kW.

Der Bezug zu den Eigenschaften, auf die sich eine Wertangabe bezieht, wird immer durch zwei Referenzen hergestellt:

- eine Referenz auf die allgemeine Eigenschaft (Semantikbezug);
- Diese Referenz ist immer explizit und kennzeichnet die Eigenschaft im Rahmen ihres Sachbezugs eindeutig (Name, ID).
- eine Referenz auf den realen bzw. möglichen Träger bzw. die Trägerklasse (Sachbezug).

Diese Referenz kann je nach Informationsmodell sowohl explizit als auch implizit hergestellt werden. Eine implizite Referenz erfolgt z.B. durch Zuordnung der Wertangabe zur Domäne ihres Sachbezugs.

#### 6.4 Tatsächlicher Wert einer Eigenschaft

Jede Eigenschaft eines existierenden Eigenschaftsträgers hat zu jedem Zeitpunkt einen eindeutigen Eigenschaftswert.

Existierende Eigenschaftsträger sind z. B.:

- existierende physische Entitäten;
- Simulationselemente in einer aktiven Simulationsumgebung;

- b) a property of a certain possible carrier.

The carrier is a possible object. The real object does not exist yet. The possible object does not have a current state and no active life cycle. However, it contains the possibility of a concrete realization and makes value statements to the properties arising with the realization.

**EXAMPLE** Container 5 (Role) in a system plan with the volume 5 m<sup>3</sup>.

- c) a common class property of all possible instances of a carrier class.

The value indication refers to a class property and is relevant for all possible instances of this class.

**EXAMPLE** Motor type X4511: Rated power 22 kW.

The reference to properties which a value indication refers to is always made by two references:

- a reference to the general property (semantic binding);
- This reference is always explicit and clearly identifies the property within its subject matter binding (name, ID)
- a reference to the real or possible carrier/carrier class (subject matter binding).

This reference can be made explicitly as well as implicitly depending on the information model. An implicit reference is made, for example, by assigning the value statement to the domain of its subject matter binding

#### 6.4 Effective value of a property

Every property of an existing property carrier has an explicit property value at any point in time.

Existing property carriers are for example:

- Existing physical entities;
- Simulation elements in an active simulation environment;

— nicht-materielle Entitäten in ihrem Lebenszyklus.

Der tatsächliche Wert existiert grundsätzlich unabhängig davon, ob es zu ihm eine Wertangabe gibt oder nicht. Bei physischen Entitäten existiert der tatsächliche Wert unabhängig davon, ob er in der Informationswelt überhaupt bekannt ist oder nicht.

## 6.5 Eigenschaftswertangaben

Unabhängig von dem tatsächlichen Wert einer Eigenschaft, und auch unabhängig von der Existenz des Eigenschaftsträgers können Angaben zu Eigenschaftswerten gemacht werden.

So werden z.B. in Katalogen Angaben zu Eigenschaften gemacht, die die angebotenen Produkte dann als reale physische Instanzen annehmen. In der Planungsphase einer Anlage werden Anforderungen und Zusicherungen an Eigenschaftswerte formuliert und miteinander abgeglichen. In diesen Fällen sind die Eigenschaftsträger und die Eigenschaften, zu denen Angaben gemacht werden, noch gar nicht physisch vorhanden.

Diese Angaben können auch Auswahloptionen beinhalten, die erst bei der Realisierung zu spezifizieren sind.

**BEISPIEL** Ein Messgerätetyp kann als Gehäusewerkstoff im Katalog die Ausprägungen Aluminium und Edelstahl haben. In einer Instanz dieses Messgerätetyps muss dann entweder Aluminium oder Edelstahl gewählt werden.

## 6.6 Eigenschaftswertaussagen

Hierfür braucht es eine standardisierte explizite Formulierung, wie diese Wertangaben zum Informationsaustausch definiert werden. Dazu dient die in diesem Dokument eingeführte Eigenschaftswertaussage (PVS).

Eine Eigenschaftswertaussage ist durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

- 1) Wertaussagen sind eigene Objekte. Sie können einzeln verwaltet, ausgetauscht und auch wieder gelöscht werden.
- 2) Jede Wertaussage ist eindeutig identifizierbar.

— Non-material entities in its life cycle.

The effective value exists in general, regardless of whether there is a value statement to it or not. In the case of physical entities, the effective value exists regardless of whether it is even known in the information world or not.

## 6.5 Property value indications

Regardless of the effective value of a property and regardless of the existence of the property carrier, property value indications can be made.

In catalogs, for example, indications to property values are made, which then regard the offered products as real physical instances. In the planning phase of a plant, requirements and assurances for property values are drafted and compared with each other. In these cases, the property carrier and the properties, to which statements are made about, are not yet physically existent.

These indications can also contain selection options, which only have to be specified in the realization.

**EXAMPLE** An encoder model can have the specifications aluminum and stainless steel as housing material. In an instance of this encoder model either aluminum or stainless steel must be chosen.

## 6.6 Property value statements

For this purpose, a standardized explicit formulation about how these value statements for the information exchange are defined is needed. The property value statement (PVS) introduced in this DIN SPEC serves for this purpose.

A property value statement is characterized by the following properties:

- 1) Value statements are objects of their own. They can individually be managed, replaced, and again deleted.
- 2) Every value statement is clearly identifiable.

- 3) Wertaussagen zu beliebigen Eigenschaften können zu beliebigen Zeitpunkten von beliebigen Akteuren gemacht werden.
- 4) Der Inhalt einer einmal gemachten Wertaussage ändert sich nicht mehr. Änderungswünsche führen zu einer zusätzlichen, korrigierten Aussage.

Bei Wertaussagen wird der Kontext immer explizit mit angegeben. Dieser drückt sich in der Aussagesemantik (expression semantic) aus. Die festgelegten Kategorien sind in 7.5.2.3, Tabelle 1, erläutert.

## 7 Informationsmodell PVSX

### 7.1 Informationen aus dem Bereich der allgemeinen Eigenschaften

Die Beschreibung der allgemeinen Eigenschaften und das Informationsmodell zur Gestaltung der Beschreibungssystematik sind nicht Teil von PVSX.

PVSX geht davon aus, dass sichergestellt ist, dass eine Beschreibung existiert und dass, unabhängig von der Beschreibungssystematik und den genutzten Bibliotheken, jede allgemeine Eigenschaft durch eine global eindeutige ID direkt identifiziert werden kann.

Die Beschreibung einer allgemeinen Eigenschaft muss die Semantik der Eigenschaft vollständig und unmissverständlich beschreiben.

Die Systemumgebung von PVSX muss es daher Anwendungen ermöglichen, diese Informationen online und explizit abzugreifen. Alternativ können diese Informationen auch lokal vorgehalten und periodisch upgedatet werden.

Für jede allgemeine Eigenschaft, die in einer Systemumgebung referenziert wird, muss es möglich sein, über ihre ID einen Dienst aufzurufen, der die Beschreibung zurückgibt (Bild 5).

Wo diese Informationen gehalten werden (zentrale Bibliothek oder lokaler Ableger) ist unerheblich.

PVSX sieht grundsätzlich eine explizite Referenzierung der allgemeinen Eigenschaft über ihre ID (Property-ID) vor.

- 3) Value statements about properties can be made at any time by any party.
- 4) The content of a value statement made once does not change anymore. Change requests lead to a new, corrected statement.

In the case of value statements, the context is always indicated. This is expressed in the expression semantic. The determined categories are explained in 7.5.2.3, Table 1.

## 7 Information model PVSX

### 7.1 Information from the area of general properties

The general properties description and the information model of the description systematics are not part of PVSX.

PVSX assumes that it is ensured that a description exists and that every general property can be identified by a globally unique ID, regardless of the description systematic and the used libraries.

The description of a general property has to fully and unambiguously describe the semantics of a property.

Therefore, the system environment of PVSX has to enable applications for tapping this information online and explicitly. Alternatively, this information can be retained locally or updated periodically.

For every general property that is referred to in a system environment, it has to be possible to tap into a service that returns the description by using their ID (Figure 5).

Where this information is stored (central library or local storage) is not of importance.

In general, PVSX intends an explicit referencing of the general property on its ID (property-ID).

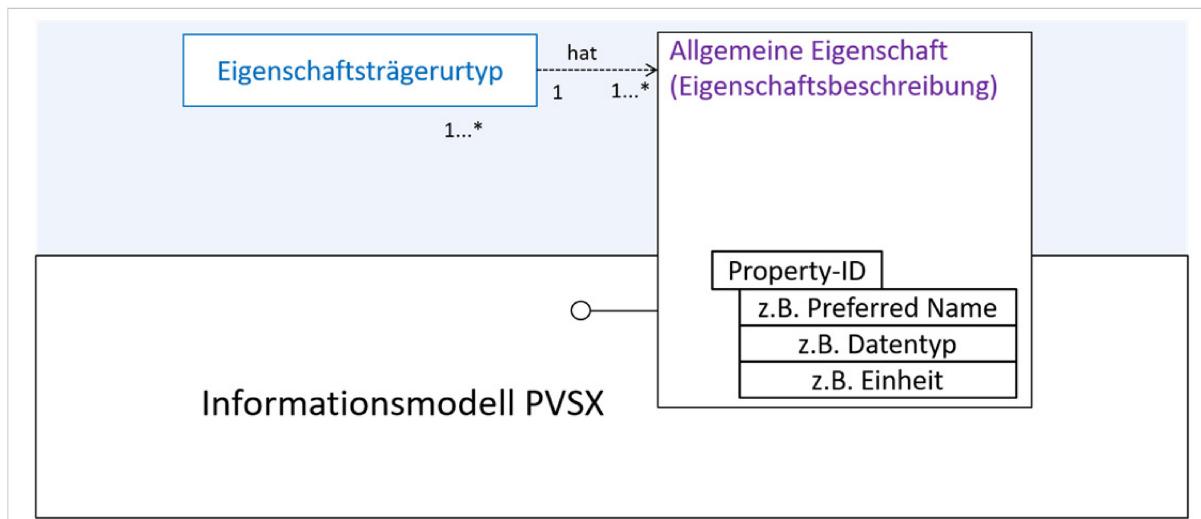


Bild 5 — Abgrenzung des Informationsmodells PVSX

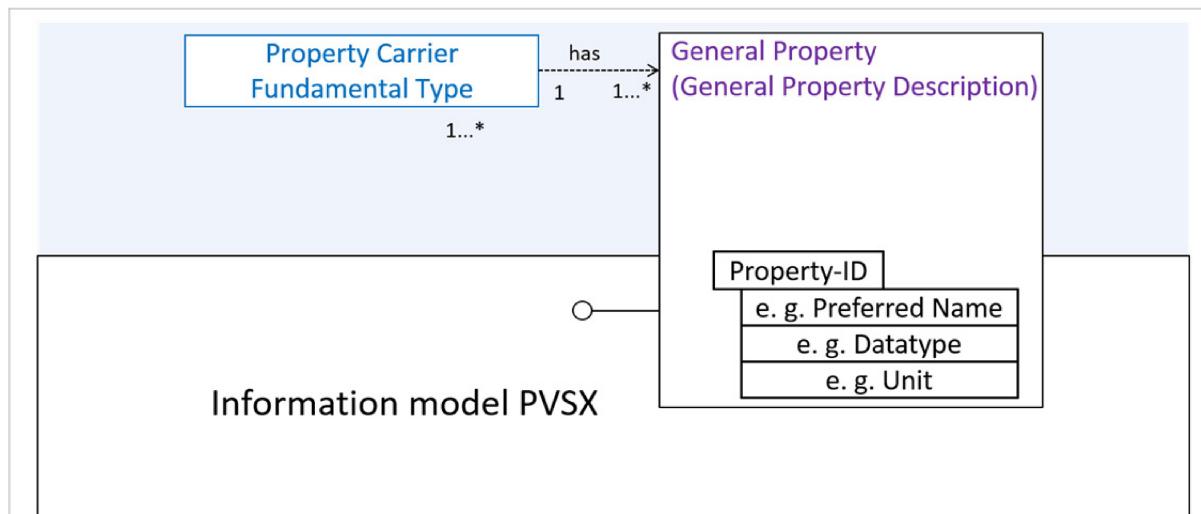


Figure 5 — Demarcation of the information model PVSX

## 7.2 Identifikation der individuellen Eigenschaften, auf die sich die Wertangabe bezieht

Die Eigenschaft auf die sich eine Wertangabe bezieht wird, wie in Abschnitt 6 beschrieben, durch den Sachbezug und den Semantikbezug festgelegt. Der Semantikbezug erfolgt im Informationsmodell immer durch explizite Referenzierung der ID der allgemeinen Eigenschaft (Property-ID). Der Sachbezug erfolgt durch Referenzierung des existierenden Trägers, des möglichen Trägers oder der angesprochenen Trägerklasse.

## 7.2 Identification of individual properties that the value statement refers to

The property that a value statement refers to is determined by the subject matter binding and the semantic binding as described in Clause 6. The semantic binding in the information model always takes place by an explicit referencing of the ID of the general property (Property-ID). The semantic binding takes place by the referencing of the existing carrier, the possible carrier, or a specific carrier class.

Der Sachbezug kann im Informationsmodell wie in 6.2 beschrieben auf zwei unterschiedliche Weisen hergestellt werden:

- durch direkte Zuordnung der Eigenschaft zu einem Objekt, das den Eigenschaftsträger/die Eigenschaftsträgerklasse repräsentiert oder
- durch namentliche Referenzierung des Eigenschaftsträgers/der Eigenschaftsträgerklasse.

Da Eigenschaftsträger und Eigenschaftsträgerklassen typischerweise Teil eines hierarchischen Ordnungsschemas sind, sollte der Aufbau der Sachbezugs-ID die Verwendung eines hierarchischen Namensraums explizit unterstützen.

### 7.3 Umgang mit Eigenschaftswerten existierender Träger: Das Istwert-Paradigma

Die Eigenschaften existierender Träger haben zu jedem Zeitpunkt einen definierten Wert, den tatsächlichen Wert. Dieser ist gerade bei physischen Größen im Informationssystem zunächst unbekannt. Der Istwert ist eine Wertangabe, die den tatsächlichen Wert im Informationssystem repräsentiert. Es gilt das Istwert-Paradigma.

Für einen Istwert gilt:

- 1) Der tatsächliche Wert einer Eigenschaft wird im Informationssystem durch den Istwert repräsentiert.
- 2) Der Istwert entspricht zu jedem Zeitpunkt im Rahmen der für die Anwendungsumgebung geforderten Genauigkeit dem tatsächlichen Wert.
- 3) Der Istwert ist validiert und verlässlich.
- 4) Im Rahmen einer Anwendungsumgebung gibt es für eine Eigenschaft nur einen Istwert.

Für die Anwendung ist die Art der Ermittlung des Istwerts unerheblich.

The subject matter binding can be established in the information model in two different ways, as described in 6.2:

- by direct assignment of the property to an object representing the property carrier/property carrier class, or
- by name reference of the property carrier/property carrier class.

Since the property carriers and property carrier classes are typically part of a hierarchical order scheme, the ID-build of the subject matter binding shall explicitly support the use of a hierarchical name space.

### 7.3 Handling with property values of existing carriers: the actual value paradigm

The properties of existing carriers have a defined value at any point in time: the effective value. Especially for physical variables in the information system, this value is initially unknown. The actual value is a value statement that represents the effective value in an information system. The actual value paradigm shall apply:

For an actual value the following applies:

- 1) The effective value of a property is represented by the actual value in the information system.
- 2) The actual value corresponds to the effective value within the accuracy required for the application environment at any point in time.
- 3) The actual value is validated and reliable.
- 4) Within an application environment there is only one actual value for a property.

The way of determining the actual value is irrelevant for the application.

## 7.4 Impliziter Sachbezug im Informationsmodell

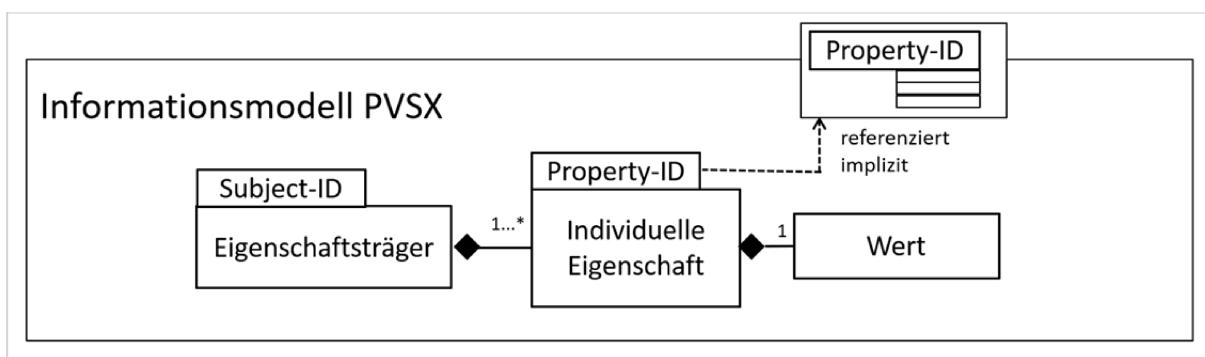
In vielen Informationsmodellen ist es üblich, die Eigenschaften mit ihren Istwerten in der Domäne ihrer Träger zu verwalten, so dass man im Systemmodell direkt über die Träger auf sie zugreifen kann. Dies gilt insbesondere für Istwerte. In diesem Fall erfolgt der Sachbezug implizit durch die Zuordnung zur Domäne (Bild 6).

In dieser Darstellung sind der Eigenschaftsträger und seine Eigenschaft selbst interne Objekte des Informationsmodells. In diesem Fall ist der Istwert direkt an dem Eigenschaftsträger abgreifbar.

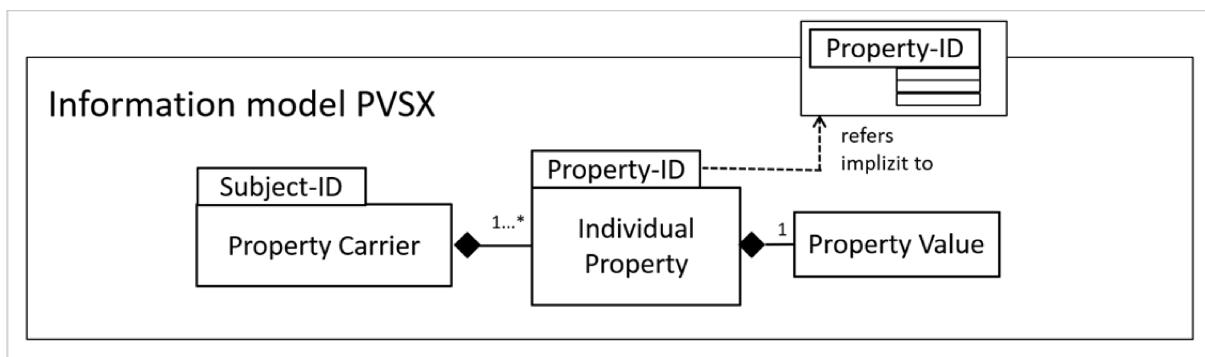
## 7.4 Implicit subject matter binding in the information model

In many information models it is common practice to manage the properties with their actual values in the domain of their carriers, so that one can directly access them in the system model by their carriers. This particularly applies for actual values. In this case, the subject matter binding implicitly takes place by the allocation to the domain (Figure 6).

In this illustration, the property carrier and its property are themselves internal objects of the information model. In this case, the actual value can directly be tapped from the property carrier.



**Bild 6 — Informationsmodell mit implizitem Sachbezug**



**Figure 6 — Information model with implicit subject matter binding**

Ist die individuelle Eigenschaft nicht Teil des Informationsmodells (z.B. bei physischen Eigenschaften), dann muss das Informationsmodell ein Stellvertreterobjekt zur Verfügung stellen, an dem der Istwert abgegriffen werden kann. Diese in Bild 7 dargestellte Struktur bezeichnet man als Repräsentanzmodell. Für das Repräsentanzmodell gilt:

- 1) Das Repräsentanzmodell ist nur für existierende Träger anwendbar.
- 2) Im Repräsentanzmodell muss das Stellvertreterobjekt für die individuelle Eigenschaft über den Namen der individuellen Eigenschaft erreichbar sein.
- 3) Zum Repräsentanzmodell gehört implizit ein Mechanismus, der sicherstellt, dass der Istwert immer dem tatsächlichen Wert entspricht. Die Realisierung dieses Mechanismus (Mess- und Übertragungssystem) ist außerhalb der Betrachtung von PVSX. PVSX geht davon aus, dass das Istwert-Paradigma gilt.
- 4) Für das Repräsentanzmodell ist es unerheblich, ob der Träger ein physischer Träger oder ein interner Träger des Informationssystems ist.

Um Anwendungen über einen eventuellen Fehler in der Wertgenerierung, Erfassung oder Darstellung zu informieren, können dem Istwert Qualifizierer hinzugefügt werden. Für die Darstellung der Werte im Repräsentanzmodell ist der Timestamp-Qualifizierer (Zeitstempel der letzten Erfassung) vorgesehen.

If the individual property is not part of the information model (for example physical properties), the information model has to provide a surrogate object from which the actual value can be tapped from. This structure, shown in Figure 7, is called representation model. For the representation model the following applies:

- 1) The representation model is only applicable for existing carriers.
- 2) Within the representation model, the surrogate object for the individual property has to be accessible by the name of the individual property.
- 3) A mechanism implicitly belongs to the representation model, which ensures that the actual value always corresponds to the effective value. The realization of this mechanism (measurement and transfer system) is outside of the scope of PVSX. PVSX assumes that the actual value paradigm applies.
- 4) It is irrelevant for the representation model whether the carrier is a physical carrier or an internal carrier of the information system.

In order to inform applications about possible errors in the value generation, registration or presentation, qualifiers can be added to the actual value. The timestamp qualifier (timestamp of the last registration) is intended for the presentation of the values in the representation model.

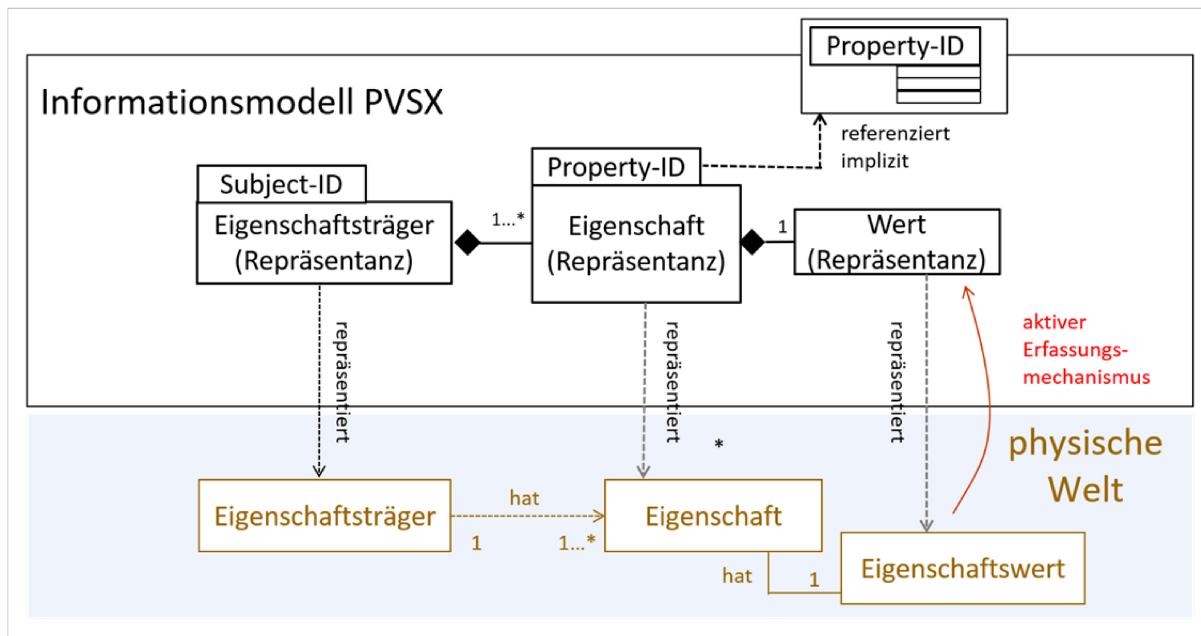


Bild 7 — Repräsentanzmodell in ressourcenorientierter Darstellung

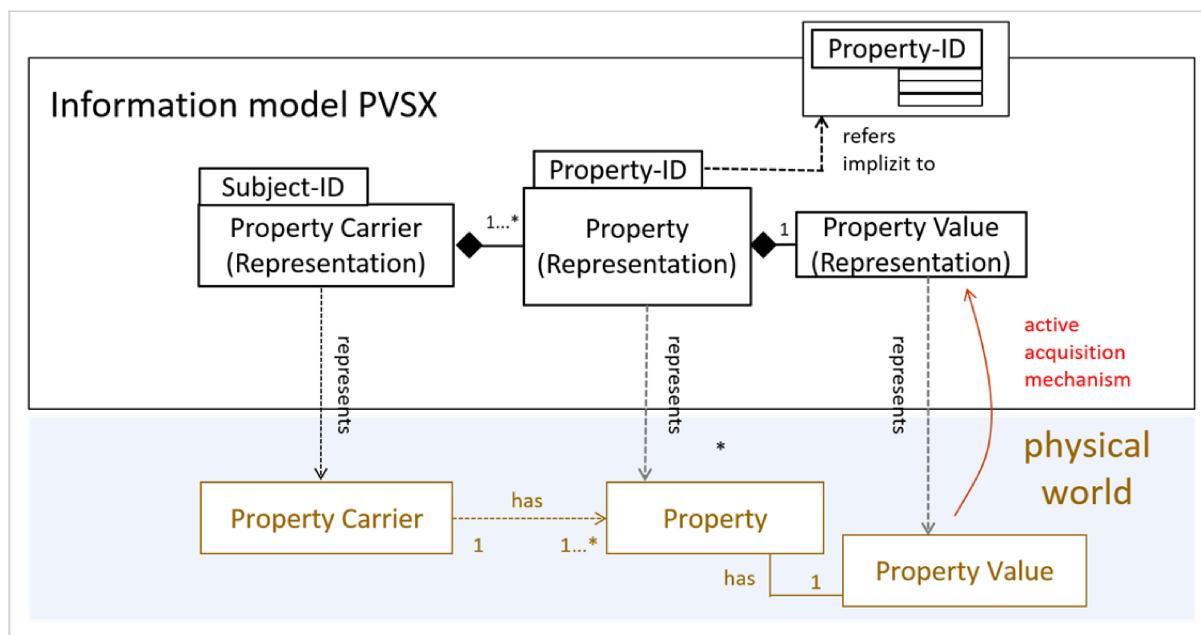


Figure 7 — Representation model in resource-oriented presentation

## 7.5 Das Eigenschaftswertaussagenmodell mit explizitem Sach- und Kontextbezug

### 7.5.1 Expliziter Sachbezug

Unabhängig von ihrem tatsächlichen Werten können Aussagen zu den Eigenschaftswerten einer Eigenschaft getätigkt werden.

## 7.5 The property value statement model with an explicit subject matter binding and context

### 7.5.1 Explicit subject matter binding

Regardless of their effective value, statements about the property values can be made.

Das hierfür definierte Eigenschaftswert-aussagenmodell ist in Bild 8 dargestellt. Jede Wertaussage trifft eine Aussage zu einem Eigenschaftswert einer Eigenschaft. Der Sachbezug erfolgt je nachdem durch explizite Referenz auf den existierenden Träger, den möglichen Träger oder auf die Trägerklasse.

The defined property value statement model for that is displayed in Figure 8. Every value statement makes a statement about the property value of a property. The subject matter binding is established by an explicit reference on the existing carrier, on the possible carrier, or on the carrier class.

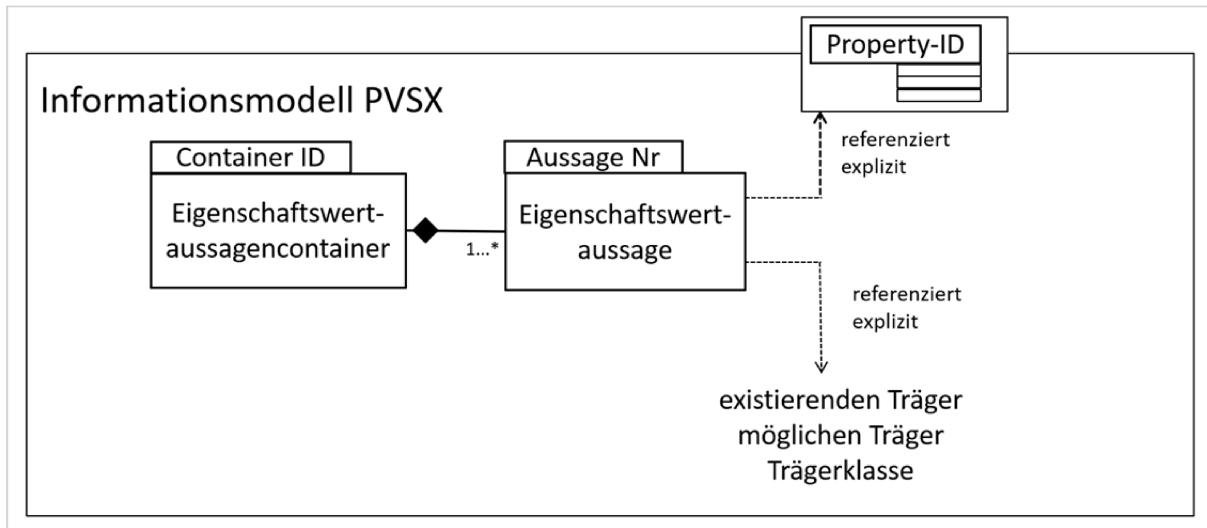


Bild 8 — Das Eigenschaftswertaussagenmodell

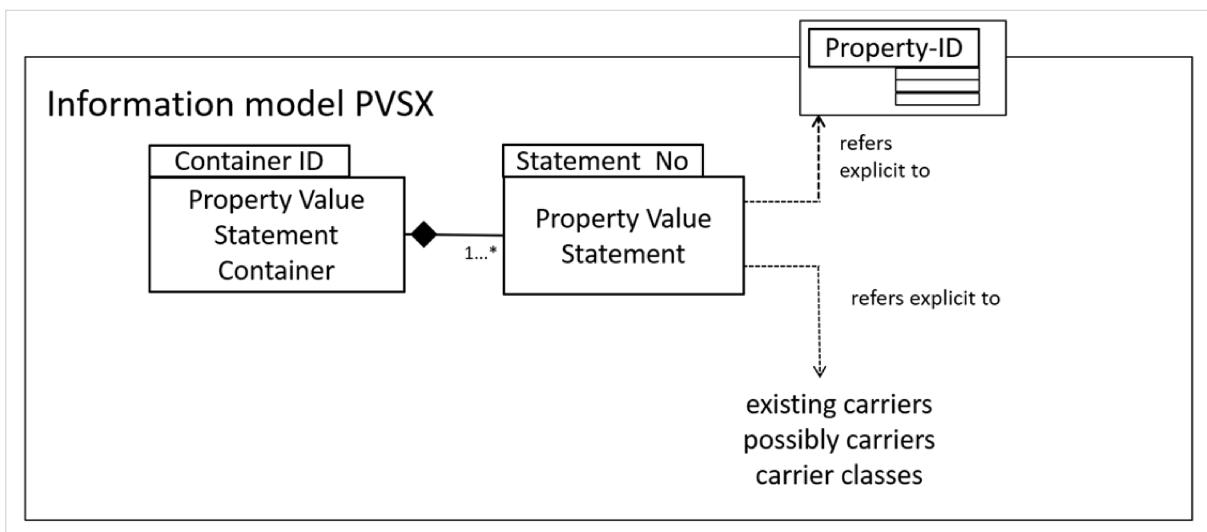


Figure 8 — The property value statement model

## 7.5.2 Aufbau einer Eigenschaftswertaussage

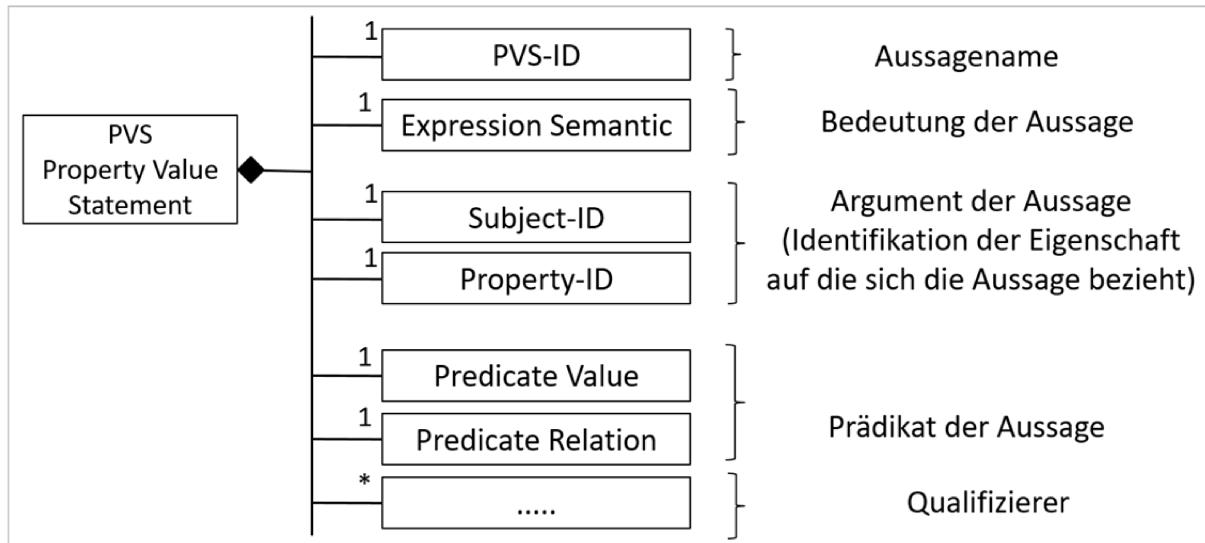
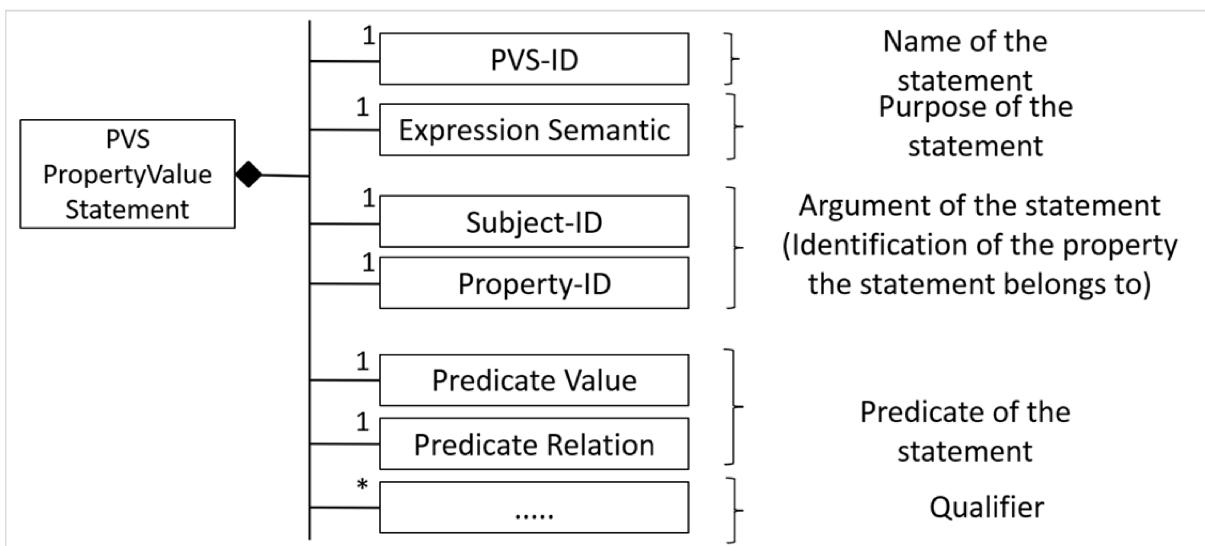
### 7.5.2.1 Elemente einer Eigenschaftswertaussage

In Bild 9 sind die Elemente einer Eigenschaftswertaussage dargestellt.

## 7.5.2 Structure of a property value statement

### 7.5.2.1 Elements of a property value statement

Figure 9 displays the elements of a property value statement.

**Bild 9 — Elemente einer Eigenschaftswertaussage****Figure 9 — Elements of a property value statement**

Eine Eigenschaftswertaussage (PVS) besitzt die Attribute:

- 1) Namen (PVS-ID);
- 2) Aussagesemantik (expression semantic);
- 3) Bezug zu ihrem Argument (Subject-ID und Property-ID);
- 4) Referenzwert (predicate value) und
- 5) Prädikatsrelation (predicate relation).

A property value statement (PVS) consists of the following attributes:

- 1) names (PSV-ID);
- 2) expression semantic;
- 3) reference to its arguments (Subject-ID und Property-ID);
- 4) predicate value and
- 5) predicate relation.

Durch die Verwaltung in einem Container (siehe 7.5.3) können einzelne Attribute auch im Container definiert sein. Die verwaltete Eigenschaftswertaussage darf dann dieses Attribut nicht nochmal definieren. Die Attribute gehören aber weiterhin zu jeder Eigenschaftswertaussage und sind nur für die einfache Verwaltung im Container bereits spezifiziert.

### 7.5.2.2 PVS-ID

Jede Aussage ist in ihrer Anwendungsumgebung ein eigenes Betrachtungsobjekt und muss als solches individuell eindeutig identifizierbar sein. Es obliegt der Anwendungsumgebung hierfür ein geeignetes Identifizierungskonzept festzulegen.

Die PVS-ID ist der eindeutige Name zur Identifikation des Aussageobjekts in seiner Anwendungsumgebung.

Im Rahmen von Containern, erfolgt die eindeutige Identifizierung typischerweise hierarchisch über die eindeutige Container-ID: Container-ID / lokale PVS-ID.

### 7.5.2.3 Aussagesemantik

Die Aussagesemantik (expression semantic) beschreibt den Aussagekontext und damit das Ziel der Aussage. Sie definiert die Bedeutung der Prädikatenlogik, die mit dem Prädikat ausgedrückt werden soll. Eine Aussage kann prinzipiell fünf Bedeutungen besitzen (Tabelle 1).

By the administration in a container (see 7.5.3), individual attributes can be defined in the container. The managed property value statement is then not allowed to define this attribute again. However, the attributes still belong to all property value statements and are already specified only for the simpler administration in the container.

### 7.5.2.2 PVS-ID

Every statement is its own subject matter within its application environment and must be individually, explicitly identifiable as such. It is the obligation of the application environment to determine an appropriate identification concept.

The PVS-ID is the explicit name for identifying a statement object in its application environment.

Within containers, the explicit identification takes place typically hierarchically via the explicit Container-ID: Container-ID / local PVS-ID.

### 7.5.2.3 Expression semantic

The expression semantic describes the context and by that the aim of the statement. It defines the meaning of the logic expressed with the predicate. In principle, an expression can have four meanings (Table 1).

**Tabelle 1 — Aussagesemantik**

| Abkürzung | Name                      | Definition   |
|-----------|---------------------------|--|
| R         | requirement (Anforderung) | Anforderung, dass der Eigenschaftswert in der genannten Prädikatsrelation zum Prädikatswert stehen muss  |
| A         | assurance (Zusicherung)   | Zusicherung, dass der Eigenschaftswert in der genannten Prädikatsrelation zum Prädikatswert steht. Die Wahl des gewünschten Werts besitzt <u>keine</u> Auswirkung auf die zulässigen Wertebereiche anderer Eigenschaften.<br>ANMERKUNG Dies ist bei einer Auswahl nur möglich, wenn die Eigenschaft keine Abhängigkeiten zu anderen Eigenschaften besitzt und die Auswahl damit nicht die Auswahl anderer Eigenschaften einschränkt. |

| Abkürzung | Name                   | Definition  |
|-----------|------------------------|---|
| 0         | offer (Angebot)        | <p>Zusicherung, dass der Eigenschaftswert in der genannten Prädikatsrelation zum Prädikatwert steht. Die Wahl des gewünschten Werts besitzt <u>jedoch</u> Auswirkungen auf die zulässigen Wertebereiche anderer Eigenschaften.</p> <p><b>BEISPIEL</b> Die Auswahl eines Messbereichs kann sich auf die zugesicherte Genauigkeit auswirken.</p>  |
| V         | actual value (Istwert) | <p>Zusicherung, dass der Wert als der Istwert eines konkreten Gegenstands im Informationsmodell betrachtet wird.</p> <p><b>ANMERKUNG</b> Der Istwert tritt nur bei konkret existierenden Gegenständen auf und gibt zu jedem Zeitpunkt den tatsächlichen Wert wieder.</p>  |
| S         | statement              | <p>Allgemeine Aussage zu dem Wert einer Eigenschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt.</p> <p><b>ANMERKUNG 1</b> Der Aussage können weitere Qualifizierer hinzugefügt werden. Die Definition dieser Qualifizierer ist jedoch nicht Teil dieser DIN SPEC.</p> <p><b>ANMERKUNG 2</b> Die Verwendung und Interpretation der Aussage obliegt allein den Kommunikationspartnern und muss vorher geklärt werden.</p> <p><b>ANMERKUNG 3</b> Ein arithmetischer oder berechneter Wert kann hiermit übertragen werden.</p> <p><b>BEISPIEL 1</b> Aussagen zu Werten, die in der Zukunft oder Vergangenheit liegen, z. B. Prognosen.</p> <p><b>BEISPIEL 2</b> Ein Wert könnte mit dem Wertursprungs-Qualifizierer nach IEC 62569-1 weiter spezifiziert werden. So kann definiert werden, ob es sich um einen Messwert, Einstellwert, Schätzwert oder berechneten Wert handelt.</p> |

**Table 1 — Expression semantics**

| <b>Abbreviation</b> | <b>Name</b>  | <b>Definition</b>   |
|---------------------|--------------|---|
| R                   | requirement  | Requirement that the property value must be set in the named predicate relation to the predicate value.   |
| A                   | assurance    | Assurance that the property value is set in the named predicate relation to the predicate value. The choice of the requested value does not affect the permissible value ranges of other properties.<br><br>NOTE For a selection, this is only possible if the property is not dependent on other properties and the selection thereby does not restrict the selection of other properties.   |
| O                   | offer        | Assurance that the property value is set in the named predicate relation to the predicate value. <u>However</u> , the choice of the requested value affects the permissible value ranges of other properties.<br><br>EXAMPLE The selection of a measuring range can affect the assured accuracy.  |
| V                   | actual value | Assurance that the value is observed as the actual value of a concrete object in the information model.<br><br>NOTE The actual value only occurs in concretely existing objects and represents the effective value at any point in time.  |
| S                   | statement    | General statement about the value of a property at a specific point in time.<br><br>NOTE 1 Further qualifiers can be added to the statement. However, the definition of these qualifiers is not part of this DIN SPEC.<br><br>NOTE 2 The use and interpretation of the statement is solely the obligation of the communication partners and must afore be clarified.<br><br>NOTE 3 Hereby, an arithmetic or calculated value can be transferred.<br><br>EXAMPLE 1 Statements on values which are in the future or in the past, as for example forecasts.<br><br>EXAMPLE 2 A value could be further specified with the value source qualifier according to IEC 62569-1. Thereby, it can be defined whether it involves a measured value, set value, estimated value or calculated value. |

Ohne Kenntnis der Aussagesemantik kann die Aussage nicht interpretiert werden. Die explizite Angabe der Aussagesemantik ist im PVSX Eigenschaftswertaussagemodell daher verpflichtend.

#### 7.5.2.4 Argument der Aussage

Das Argument der Aussage ist die Eigenschaft, auf die sich die Aussage bezieht. Die eindeutige Identifikation dieser Eigenschaft erfolgt, wie in PVSX üblich, durch eine Kombination aus Sach- und Semantikbezug. Der Sachbezug identifiziert je nachdem den existierenden oder möglichen Träger oder die Trägerklasse. Die Property-ID identifiziert die entsprechende Eigenschaft innerhalb des Trägers und stellt gleichzeitig den semantischen Bezug zur allgemeinen Eigenschaft her.

#### 7.5.2.5 Prädikatwert der Aussage (predicate value)

Der Prädikatwert bildet den Kern der Aussage. Er gibt den Wert an, zu dem der Eigenschaftswert in Beziehung gesetzt werden soll. Die Beziehung zwischen Prädikatwert und Eigenschaftswert ergibt sich aus der Aussagesemantik und der Prädikatsrelation.

#### 7.5.2.6 Prädikatsrelation der Aussage (predicate relation)

Die Prädikatsrelation beschreibt eine mathematische Relation zwischen dem Prädikatwert und seinem Argument, hier zwischen dem Prädikatwert und dem Eigenschaftswert der Eigenschaft.

Bei einfachen Werteausprägungen lässt sich diese Relation durch einfache Verknüpfungsoperatoren ausdrücken. In Abhängigkeit der Skala können die in Tabelle 2 dargestellten Verknüpfungsoperatoren angewendet werden.

Without knowledge of the expression semantics, the statement cannot be interpreted. Explicitly providing the expression semantic is therefore mandatory in the PVSX property value statement model.

#### 7.5.2.4 Expression argument

The expression argument is the property which the statement refers to. The explicit identification of this property, as usual for PVSX, takes place by a combination of subject matter binding and semantic binding. The subject matter binding identifies the existing or possible carrier or carrier class. The Property-ID identifies the corresponding property within the carrier and establishes the semantic binding to the general property.

#### 7.5.2.5 Predicate value

The predicate value forms the expressions core. It indicates the value to which the property value has to be set in relation. The relationship between predicate value and the property value is a result of the expression semantic and the predicate relation.

#### 7.5.2.6 Predicate relation

The predicate relation describes a mathematical relation between the predicate value and its argument. In this case, between the predicate value and the property value.

In the case of simple value attributes, this relation can be displayed with simple operators. Depending on the scale, the operators visualized in Table 2 can be applied.

**Tabelle 2 — Einfache Verknüpfungsoperatoren zur Beschreibung der Prädikatsrelation**

| Skala  |            |   |                          |                          |
|--|------------|---|--------------------------|--------------------------|
| Aussagelogik   | Nominal    | Ordinal   | Interval                 | Verhältnis               |
| Gleich   | $x = A$    | $x = A$   | $x = A$                  | $x = A$                  |
| Ungleich   | $x \neq A$ | $x \neq A$  | $x \neq A$               | $x \neq A$               |
| Größer als   | -          | $x \text{ über } A$   | $x > A$                  | $x > A$                  |
| Kleiner als  | -          | $x \text{ unter } A$  | $x < A$                  | $x < A$                  |
| Größer als oder gleich                                     | -          | $x \text{ über oder gleich } A$   | $x \geq A$               | $x \geq A$               |
| Kleiner als oder gleich                                    | -          | $x \text{ unter oder gleich } A$  | $x \leq A$               | $x \leq A$               |
| Ist im Wertebereich zwischen A und B (inkl. Grenzen)       | -          | $x \text{ über oder gleich } A \text{ und } x \text{ unter oder gleich } B$ | $A \leq x \leq B$        | $A \leq x \leq B$        |
| Ist im Wertebereich zwischen A und B (exkl. Grenzen)       | -          | $x \text{ über } A \text{ und } x \text{ unter } B$                         | $A < x < B$              | $A < x < B$              |
| Ist nicht im Wertebereich zwischen A und B (inkl. Grenzen) | -          | $x \text{ unter oder gleich } A \text{ und } x \text{ über oder gleich } B$ | $x \leq A$<br>$x \geq B$ | $x \leq A$<br>$x \geq B$ |
| Ist nicht im Wertebereich zwischen A und B (exkl. Grenzen) | -          | $x \text{ unter } A \text{ und } x \text{ über } B$                         | $x < A$<br>$x > B$       | $x < A$<br>$x > B$       |

**Table 2 — Simple operators for the description of the predicate relation**

| Scale   |            |   |                          |                          |
|---|------------|---|--------------------------|--------------------------|
| Statement Logic   | Nominal    | Ordinal   | Interval                 | Proportions              |
| Equal   | $x = A$    | $x = A$   | $x = A$                  | $x = A$                  |
| Unequal   | $x \neq A$ | $x \neq A$  | $x \neq A$               | $x \neq A$               |
| Greater than  | -          | $x \text{ over } A$   | $x > A$                  | $x > A$                  |
| Smaller than  | -          | $x \text{ under } A$  | $x < A$                  | $x < A$                  |
| Greater than or equal   | -          | $x \text{ over or equal } A$  | $x \geq A$               | $x \geq A$               |
| Smaller than or equal   | -          | $x \text{ under or equal } A$   | $x \leq A$               | $x \leq A$               |
| Is in the range of values between A and B (including Borders)     | -          | $x \text{ over or equal } A \text{ and } x \text{ under or equal } B$ | $A \leq x \leq B$        | $A \leq x \leq B$        |
| Is in the range of values between A and B (excluding Borders)     | -          | $x \text{ over } A \text{ and } x \text{ under } B$                   | $A < x < B$              | $A < x < B$              |
| Is not in the range of values between A and B (including Borders) | -          | $x \text{ under or equal } A \text{ and } x \text{ over or equal } B$ | $x \leq A$<br>$x \geq B$ | $x \leq A$<br>$x \geq B$ |
| Is not in the range of values between A and B (excluding Borders) | -          | $x \text{ under } A \text{ and } x \text{ over } B$                   | $x < A$<br>$x > B$       | $x < A$<br>$x > B$       |

In vielen praktischen Anwendungsszenarien finden diese einfachen Relationen Anwendung. Damit sind die einfachen Prädikate beispielsweise eine gute Basis zum automatischen Abgleich von Anforderungen und Zusicherungen. Beziehen sich mehrere Aussagen auf das gleiche Argument (die gleiche Eigenschaft), dann können diese Aussagen entsprechend ihrer semantischen Bedeutung direkt und automatisch auf Konsistenz geprüft werden.

**BEISPIEL** Ein Temperatursensor soll Temperaturen bis zu 120 °C messen können. Damit ergibt sich die Anforderung:  $T_{\max} \geq 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ein Messgerät erlaubt die Einstellung des oberen Messbereichsendes bis 150 °C. Es sichert also seine Funktion zu für  $T_{\max} < 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Es lässt sich damit leicht prüfen, dass diese beiden Aussagen logisch kompatibel sind.

Diese einfachen Formalismen ermöglichen eine Vielzahl von neuen Anwendungen in Entwicklung und Betrieb. Sie erlauben z. B. eine einfache Automatisierung der Prüfung von Lösungen in der Entwicklung und im Engineering auf ihre Konsistenz zu den formulierten Anforderungen oder den Check von Gerätetypen auf ihre Eignung zur Übernahme bestimmter Rollen beim Gerätetausch oder in der wandelbaren Produktion.

Für komplexe Eigenschaften ist zunächst nur die Gleich/Ungleich-Prädikatsrelation direkt nutzbar. Für weitergehende Aussagen über komplexe oder voneinander abhängige Eigenschaften sind komplexere Prädikatsrelationen erforderlich.

Sprachmittel zur Formulierung komplexer Prädikatsrelationen und Algorithmen zu ihrer Auswertung sind außerhalb des Scopes von PVSX und werden hier nicht diskutiert.

### 7.5.2.7 Qualifizierer der Aussage

Qualifizierer sind vor allem für die Aussagen mit der Aussagesemantik „statement“ vorgesehen, da im allgemeinen Wert und Relation des Prädikats keine weiteren Festlegungen zu ihrem Verständnis benötigen. In manchen Anwendungsbereichen kann es jedoch vorkommen, dass die Anwendung bestimmter Standards nicht durchgängig gesichert ist. Dies gilt z. B. für die Dimension, in der physische Werte angegeben sind. In diesem Fall muss zur Sicherstellung der Interpretierbarkeit der Ausprägung durch den Wert die Dimension mit angegeben werden. Der Qualifizierer dient in diesem Fall also ausschließlich der Sicherstellung der korrekten Interpretation des Werts im Falle fehlender Standards.

In many practical application scenarios, these simple relations are used. Thereby, the simple predicates form a good basis for e. g. automated comparison of requirements and assurances. If multiple statements refer to the same argument (the same property), these statements can be checked directly and automatically for their consistency, according to their semantic meaning.

**EXAMPLE** A temperature sensor is supposed to be able to measure temperatures up to 120 °C. Therefore, the following requirements arise:  $T_{\max} \geq 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . A measuring instrument allows the setting of the upper measuring range up to 150 °C. It secures its functioning for  $T_{\max} < 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . It is easily verifiable that these two statements are logically compatible.

These simple formalisms allow various new applications in research and operation. They, for example, allow a simple automation of verification of solutions in development and engineering for the consistency for the formulated requirements. They can also check the instrument type for suitability of takeover of certain roles during instrument change or in the convertible production.

Initially only the equal/unequal predicate relation is directly usable for complex properties. For proceeding statements about complex or independent properties, more complex predicate relations are required.

Language resources for formulating complex predicate relations and algorithms for their evaluation are outside of the scope of PVSX and will not be discussed here.

### 7.5.2.7 Qualifier of the statement

Qualifiers are especially provided for expression with the expression semantic “statement”, since no further determinations are necessary in the general value and relation of the predicate. In some application domains, however, it may happen that the application of specific standards is not secured consistently. This, for example, applies for the dimension in which physical values are indicated. In this case, the dimension must be indicated as well, in order to secure the interpretability of the property magnitude by the value. In this case, the qualifier serves exclusively for securing the correct interpretation of the value in case of missing standards.

Zusätzlich können weitere Qualifizierer hinzugefügt werden, beispielsweise

- wer wann diese Aussage getroffen hat;
- wie wichtig diese Aussage ist;
- wie sicher diese Aussage ist;
- für welche Situation oder welchen Zeitraum die Aussage gültig ist.

Grundsätzlich muss eine Aussage ohne jede Kenntnis der zusätzlichen Qualifizierer verständlich sein und ausgewertet werden können

Die Definition und Vorgabe der Qualifizierer sind nicht Bestandteil dieses Dokuments.

### 7.5.3 Verwaltung in Containern

Eigenschaftswertaussagen können einzeln verwaltet oder in Container zusammengefasst werden.

In dem hier verfolgten Informationsmodell werden Eigenschaftswertaussagen immer in einem Container verwaltet.

Der Container übernimmt die Verwaltungsfunktionen für seine Aussageobjekte und erlaubt eine zusammenfassende Angabe gemeinsamer Elemente.

Je nach Anwendungsfall können für alle Elemente einer Eigenschaftswertaussage bis auf den eigentlichen Wert gemeinsame Festlegungen getroffen und im Container hinterlegt werden. Bild 10 zeigt den Aufbau eines Containers.

Additionally, further qualifiers can be added, for instance

- who made this statement and when;
- how important is this statement;
- how secure is this statement;
- for what situation or what period of time is the statement valid.

In general, a statement has to be understandable and evaluable without any knowledge of the additional qualifier.

The definition and standardization of additional qualifiers is not part of this document.

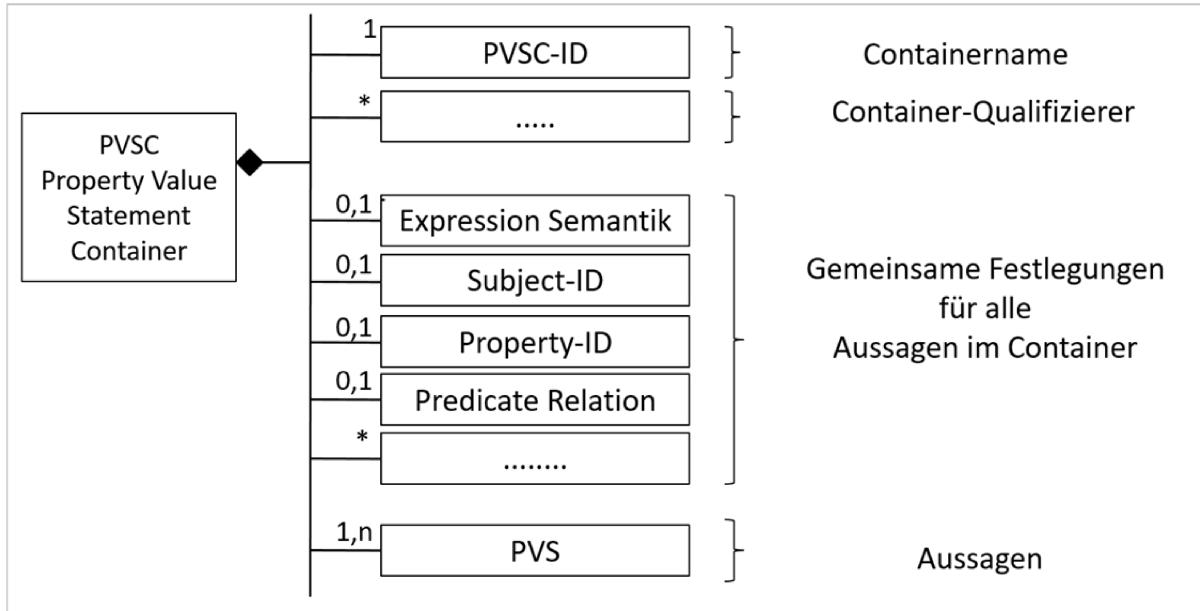
### 7.5.3 Administration in containers

Property value statements can be individually managed or summed up in containers.

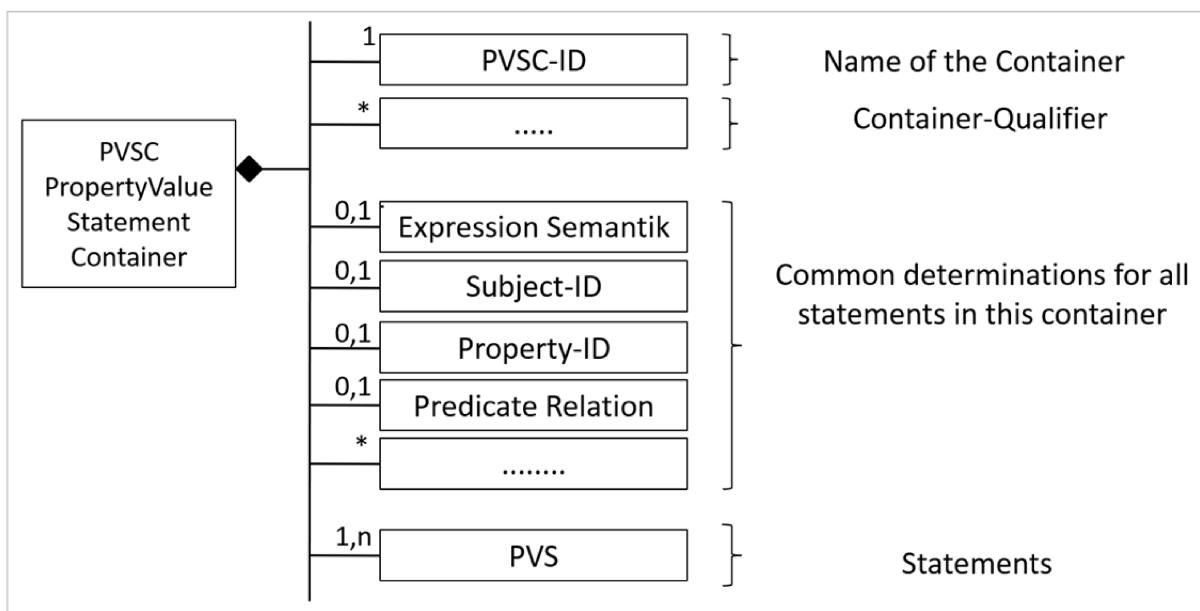
In the here presented information model, the value statements are always managed in a container.

The container assumes the administration function for its statement objects and allows a summed up indication of common elements.

Depending on the application case, common determinations can be made for all elements of a property value statement, except for the actual value, and be deposited in the container. Figure 10 shows the structure of a container.



**Bild 10 – Aufbau eines Eigenschaftswertauflösungskontainers**



**Figure 10 — Structure of a property value statement container**

Durch die Möglichkeit, gemeinsame Festlegungen im Container zu hinterlegen, können die Anwendungen schlank und effizient formuliert werden. In Anhang B, Tabelle B.1 bis B.6, sind typische Beispiele dargestellt.

**BEISPIEL** Eigenschaftswertaussagen können zum Beispiel als Katalogdaten zu einem Typ, als Anforderungen an eine Rolle, als alle zu einem Zeitpunkt erfassten Zustände eines Objekts, als Zeitreihe eines Zustands, als aktueller Konfigurationsdatensatz eines Feldgeräts, usw. in Container gegliedert werden. In Anhang B sind einige Beispiele gezeigt.

By having the possibility of depositing common determinations in a container, applications can be formulated leanly and efficiently. Typical examples are shown in Annex B, Tables B.1 to B.6.

**EXAMPLE** Property value statements, for example, can be incorporated into a container as catalog data for a type, as requirements for a role, as all conditions of an object at one time, as a timeline of a state, as current configuration data of a field device and much more. Examples are listed in Annex B.

In den Anwendungen ist anzustreben, dass alle Aussagen eines Containers gemeinsam verwaltet werden. Damit kann die Angabe der Verwaltungsdaten in den einzelnen Aussagen entfallen. Dies sollte insbesondere für die Verwaltung von Zugriffsrechten, Stammdaten der Erstellung, Verantwortlichkeit und die Versionierung gelten.

Für die Anwendbarkeit des Konzepts der Eigenschaftswertaussagen ist die flexible Handhabung in Containern von entscheidender Bedeutung.

In dem hier verfolgten Modell ist jede Eigenschaftswertaussage genau einem Container zugeordnet. Der Container verwaltet dabei die gemeinsamen Attribute der in dem Container zusammengefassten Eigenschaftswertaussagen. Gemeinsame Attribute können nur genau einmal im Container spezifiziert werden und gelten für alle im Container verwalteten Eigenschaftswertaussagen.

Zusätzlich können noch weitere Qualifizierer hinzugefügt werden, die den Container weiter spezifizieren. Diese gelten dann nur für den Container und nicht für die enthaltenen Aussagen.

Container bilden eine flache Struktur, sie sind nicht hierarchisierbar. Sie können jedoch in ein beliebig strukturiertes und hierarchisiertes Objektverwaltungssystem eingebunden werden.

## 8 Obligatorische Attribute und Qualifizierer (Zusammenfassung)

### 8.1 Identifikatoren

#### 8.1.1 Allgemeines

Die in den Modellen dargestellten Elemente müssen im Informationsmodell als Objekte identifizierbar sein. Dazu besitzen alle Objekte Namen, die sie eindeutig kennzeichnen. In vielen Fällen folgt die Namensgebung einem komplizierten Regelwerk, so dass man oft statt von Namen von Identifikatoren (ID) spricht.

Jedes dargestellte Modellelement besitzt eine ID als obligatorisches Attribut.

Within the applications, all statements of a container should be commonly managed. Thereby, stating the administration data in the individual statements can be omitted. This should particularly be valid for the administration of access rights, master files of creation, responsibility and the versioning.

For the applicability of the concept of property value statements, the flexible handling in containers is of significant importance.

In the here displayed model, every property value statement is assigned to exactly one container. The container manages thereby the common attributes of the property value statements summed up in the container. Common attributes can be specified exactly one time within a container and are valid for all property value statements managed in the container.

In addition to that, further qualifiers can be added, which further specify the container. These only apply to the container and not to the contained statements.

Container form a flat structure; they cannot be formed hierarchically. They can however be integrated into any structured and hierarchical object administration system.

## 8 Mandatory attributes and qualifiers (Summary)

### 8.1 Identifier

#### 8.1.1 General

The elements described within the models must be identifiable as objects in the information model. Additionally, all objects carry names that uniquely identify them. In many cases the name assignment follows a complicated rule, so that the term "identifier" (ID) is used more commonly than "name".

Every displayed model element has an ID as a mandatory attribute.

### 8.1.2 Identifikatoren der allgemeinen Eigenschaft (Property-ID)

Die Property-ID hat zwei Funktionen:

- 1) Eine Property-ID kennzeichnet weltweit eindeutig eine allgemeine Eigenschaft. Der Aufbau der ID erfolgt nach den ID-Aufbauschemen nach ISO oder URI. Beide Schemen unterstützen eine standardisierte hierarchische interne Struktur des ID-Aufbaus. Dies ermöglicht eine konfliktfreie getrennte Entwicklung von Nachschlagwerken wie z. B. eCl@ss und IEC 61360-CDD.
- 2) Im Bereich der Istwerte und der Eigenschaftswertaussagen wird dieselbe globale Property-ID als lokaler Eigenschaftsname verwendet. Dabei identifiziert sie die spezielle Eigenschaft innerhalb des Eigenschaftsträgers eindeutig und stellt gleichzeitig die semantische Referenz zur allgemeinen Eigenschaft her. Im Bereich der Istwerte und der Eigenschaftswertaussagen spielt die interne Struktur der Property-ID keine Rolle. Hier ist nur ihre globale Eindeutigkeit von Bedeutung.

### 8.1.3 Identifikatoren des Sachbezugs (Subject-ID)

Der Subject-ID identifiziert einen Eigenschaftsträger, einen möglichen Eigenschaftsträger oder eine Eigenschaftsträgerklasse in einer Anwendungsumgebung eindeutig.

Der (mögliche) Eigenschaftsträger und die Eigenschaftsträgerklasse sind Rollen, die ein Systemelement einnimmt. Die Subject-ID bezeichnet dieses Systemelement. Sie ergibt sich allgemein aus dem Strukturierungs- und Kennzeichnungssystem der konkreten Anwendungsumgebung (Sachbezug). Im Allgemeinen sind diese Kennzeichnungssysteme hierarchisch strukturiert. Welches Kennzeichnungssystem in einer Domäne verwendet wird, ist für den Istwert und die Eigenschaftswertaussagen jedoch unerheblich. Wichtig ist, dass die Kennzeichnung innerhalb der konkreten Anwendungsumgebung eindeutig ist (z. B. URI, ISO, AKZ, KKS).

### 8.1.2 Identifier of the general property (Property-ID)

The Property-ID has two functions:

- 1) A Property-ID explicitly identifies a general property worldwide. The structure of the ID follows the ID-structure schemes according to ISO or URI. Both schemes support a standardized hierarchical internal structure of the ID-structure. This enables a conflict free, separate development of reference works, as for example eCl@ss and IEC 61360-CDD.
- 2) In the field of actual values and property value statements, the same global Property-ID is used as a local property name. Thereby, it explicitly identifies the specific Property-ID within the property carrier and at the same time establishes the semantic reference to the general property. In the area of actual values and property value statements, the internal structure of the Property-ID is irrelevant. Only the global uniqueness is of relevance.

### 8.1.3 Identifier of the subject matter binding (Subject-ID)

The Subject-ID explicitly identifies a property carrier, a possible property carrier or a property carrier class in an application environment.

The (possible) property carrier is a role assumed by a system element. The Subject-ID describes this system element. It generally derives from the structure and labeling system of the concrete application environment (subject matter binding). In general, these labeling systems are structured hierarchically. Which labeling system is used in a domain is irrelevant for the actual value and property value statements. It is important that the labeling system within the concrete application environment is explicit (for example URI, ISO, AKZ, KKS).

Im Informationsmodell erhalten Repräsentanzobjekte, z. B. eines physikalischen Gegenstandes den gleichen Namen (hier: Subject-ID) wie die physikalischen Gegenstände. Die Verwendung des Namens schafft eine implizite Referenz auf den Sachgegenstand.

#### **8.1.4 Identifikatoren des Containers (PVSC-ID)**

Der PVSC-ID identifiziert einen Container in einer Anwendungsumgebung eindeutig.

Im Allgemeinen sind die Container in die Systemlandschaft der Anwendung eingebunden und folgen ihrem Namensraumschema. Welches Kennzeichnungssystem im Einzelfall verwendet wird, ist für das Modell jedoch unerheblich. Wichtig ist, dass die Kennzeichnung des Containers innerhalb der konkreten Anwendungsumgebung eindeutig ist.

#### **8.1.5 Identifikatoren der Eigenschaftswertaussage (PVS-ID)**

Der PVS-ID identifiziert eine Eigenschaftswertaussage in einer Anwendungsumgebung eindeutig. Im PVSX-Modell ist eine Eigenschaftswertaussage immer Teil eines Containers und in dessen Namensraumschema eingebunden. Innerhalb eines Containers werden die Aussagen durch einen eindeutigen lokalen Namen gekennzeichnet.

### **8.2 Attribute und Qualifizierer einer aktuellen Wertangabe**

#### **8.2.1 Aktueller Wert**

Wert, der den tatsächlichen Wert charakterisiert. Die Wertaussage basiert auf einer vorgegebenen Skala und Einheit. Als Skalen sind qualitative (ordinal, nominal) und quantitative Skalen (Intervall, relational) möglich.

Die Angabe der Skalen und Einheiten sind für die Interpretierbarkeit des Werts im Einzelfall unabdingbar. Die Angabe kann implizit durch Standard-Festlegung in der allgemeinen Eigenschaft, innerhalb einer Anwendungsdomäne oder explizit bei jeder Darstellung des Einzelwerts erfolgen.

The representation objects contained in the information model, for example of a physical object, has the same name (here: Subject-ID) like the physical objects. The use of the name creates an implicit reference to the subject matter.

#### **8.1.4 Identifier of the property value statement container (PVSC-ID)**

The PVSC-ID explicitly identifies a container in an application environment.

In general, the containers are integrated into the applications system topography and follow its naming scheme. Which labeling system is used in which case is irrelevant to this model. Important is, that the labeling of the containers are explicit within the concrete application environment.

#### **8.1.5 Identifier of the property value statement (PVS-ID)**

The PVS-ID explicitly identifies a value statement in an application environment. In the PVSX-Model, a property value statement is always part of a container and integrated into its naming scheme. Within a container the statements are labeled by an explicit local name.

### **8.2 Attributes and qualifier of a current value statement**

#### **8.2.1 Current value**

Value that characterizes the effective value. The value statement is based on a given scale and unit. Scales can be qualitative (ordinal, nominal) and quantitative (interval, relational).

The stating of scales and units are, in each case, indispensable for the interpretability of the value. The scales and units can be determined in the general property description, within an application domain or explicitly with every presentation of a single value.

### 8.2.2 Timestamp (obligatorisch für gemessene Prozesswerte)

Das Attribut Timestamp gibt den Zeitstempel der letzten Erfassung an.

## 8.3 Attribute und Qualifizierer einer Eigenschaftswertaussage

### 8.3.1 Aussagebedeutung (expression semantic)

Für die semantische Bedeutung einer Aussage werden in die Tabelle 1 dargestellten Werte festgelegt. Zusätzliche Qualifizierer können die Bedeutung präzisieren, so z. B. die Nutzung des Wertursprungsqualifizierers.

### 8.3.2 Prädikatswert der Aussage (predicate value)

Der Prädikatswert der Aussage ist der Wert, der den Betrachtungswert charakterisiert. Die Wertaussage basiert auf einer vorgegebenen Skala und Einheit.

Als Skalen sind qualitative (ordinal, nominal) und quantitative Skalen (Intervall, relational) möglich.

Die Angabe der Skalen und Einheiten sind für die Interpretierbarkeit des Werts im Einzelfall unabdingbar. Die Angabe kann implizit durch Standard-Festlegung in der allgemeinen Eigenschaft, innerhalb einer Anwendungsdomäne oder explizit bei jeder Darstellung des Einzelwerts erfolgen.

### 8.3.3 Prädikatsrelation der Aussage (predicate relation)

Für die logische Bedeutung einer Aussage werden die in Tabelle 2 dargestellten Grundformen verwendet.

## 9 Datenaustausch

### 9.1 Dienste des Repräsentanzmodells

Für das Repräsentanzmodell können nur die Istwerte der Eigenschaften abgefragt werden. Der hierfür zur Verfügung gestellte Dienst `getActualValue` ist in Tabelle 3 definiert und nutzt den Datentyp aus Tabelle 4. Da die Identifikation

### 8.2.2 Timestamp (mandatory for measured process values)

The attribute timestamp indicates the timestamp of the last registration.

## 8.3 Attributes and qualifiers of a property value statement

### 8.3.1 Expression semantic

For the semantic meaning of an expression, the attribute values pictured in Table 1 are determined. Additional qualifiers can refine the meaning, as for example the usage of the value source qualifier.

### 8.3.2 Predicate value

The predicate value of the statement is the value that characterizes the observation value. The value statement is based on a predetermined scale and unit.

Scales can be qualitative (ordinal, nominal) and quantitative (interval, relational).

The stating of scales and units are, in each case, indispensable for the interpretability of the value. Scales and units can be determined in the general property description, within an application domain or explicitly with every presentation of a single value.

### 8.3.3 Predicate relation

For the logical meaning of a statement the basic form displayed in Table 2 are used.

## 9 Data exchange

### 9.1 Services of the representation model

For the representation model, only the actual values of the properties can be queried. The provided service `getActualValue` is defined in Table 3 using the data type in Table 4. Since the property is identified by referencing of the property carrier and

der Eigenschaften über das Referenzieren des Eigenschaftsträgers und der allgemeinen Eigenschaft erfolgt, müssen diese als Parameter übergeben werden (Subject-ID und Property-ID). Hierbei können auch mehrere Eigenschaften abgefragt werden. Dies erfolgt über die Übergabe mehrerer IDs der zugehörigen allgemeinen Eigenschaften. Als Rückgabewert erhält man dann die Liste der Istwerte, die jeweils aus dem Wert und dem Zeitstempel bestehen. Die Einheit und der Datentyp, in dem der Wert vorliegt, können durch den boolschen Übergabeparameter getUnit und dataType angefordert werden. Dies ist optional, da bereits in der allgemeinen Eigenschaft diese Informationen festgelegt sein können.

the general property, these have to be transferred as parameters (Subject-ID and Property-ID). Hereby, multiple properties can also be queried. This is done by transferring multiple IDs of the related general properties. As return value, the list of actual values is obtained, each consisting of the value and the time stamp. The unit and the data type, in which the value exists, can be requested by the boolschen transfer parameters getUnit and dataType. This is optional, since this information can already be determined in the general property.

**Tabelle 3 — getActualValue: Dienst zur Abfrage von Istwerten im Repräsentanzmodell**

| Name            | Typ       | Optional / mandatory | Beschreibung  |
|-----------------|-----------|----------------------|---|
| <b>Request</b>  |           |                      |   |
| Subject-ID      | STRING    | mandatory            | Identifikator des Eigenschaftsträgers                 |
| Property-ID[]   | STRING    | mandatory            | Identifikator der Eigenschaft                         |
| getUnit[]       | BOOL      | optional             | Angabe, ob die Einheit mit zurückgegeben werden muss  |
| getDataType[]   | BOOL      | optional             | Angabe, ob der Datentyp mit zurückgegeben werden muss |
| <b>Response</b> |           |                      |   |
| ActualValue[]   | ValueType | mandatory            | Istwerte zu der angefragten Eigenschaft               |

**Table 3 — getActualValue: Service for the query of actual values in the representation model**

| Name            | Type            | Optional / mandatory | Description   |
|-----------------|-----------------|----------------------|---|
| <b>Request</b>  |                 |                      |   |
| Subject-ID      | STRING          | mandatory            | Identifier of the property carrier                      |
| Property-ID[]   | STRING          | mandatory            | Identifier of the property                              |
| getUnit[]       | BOOL            | optional             | Information on whether the unit has to be returned      |
| getDataType[]   | BOOL            | optional             | Information on whether the data type has to be returned |
| <b>Response</b> |                 |                      |   |
| ActualValue[]   | ActualValueType | mandatory            | Actual values on the requested property                 |

**Tabelle 4 — Datentyp ValueType**

| Name      | Typ    | Optional / mandatory      | Beschreibung   |
|-----------|--------|---------------------------|--|
| Value     | STRING | mandatory                 | Istwert der Eigenschaft  |
| TimeStamp | TIME   | mandatory                 | Zeitstempel des Istwerts der Eigenschaft                           |
| Unit      | STRING | optional<br>(angefordert) | Identifikator der Einheit in dem der Wert der Eigenschaft vorliegt |
| Datatype  | STRING | optional<br>(angefordert) | Datentyp in dem der Wert der Eigenschaft vorliegt                  |

**Table 4 — Data type ActualValueType**

| Name        | Type   | Optional / mandatory    | Description   |
|-------------|--------|-------------------------|---|
| ActualValue | STRING | mandatory               | Actual value of the property                                  |
| TimeStamp   | TIME   | mandatory               | Time stamp of the actual value of the property                |
| Unit        | STRING | optional (if requested) | Identifier of the property in which the property value exists |
| Datatype    | STRING | optional (if requested) | Data type in which the property value exists                  |

## 9.2 Dienste des Repräsentanzmodells

Für das Eigenschaftswertaussagenmodell können entweder die Aussagen eines Containers, die Aussagen zu einem bestimmten Eigenschaftsträger oder einer Eigenschaftsträgerklasse oder die Elemente von Aussagen abgefragt werden.

Der Dienst für die Abfrage der Aussagen eines Containers getPVSbyContainerID ist in Tabelle 5 gezeigt. Es muss verpflichtend die Container-ID übergeben werden. Weiter kann optional noch Subject-IDs, Property-IDs, Aussagesemantiken sowie Prädikatsrelationen als Filter mit angegeben werden. Als Rückgabe erhält man dann alle Aussagen, die der Container verwaltet und die den Filterwerten entsprechen. Sind die Filter leer, werden alle Aussagen zurückgegeben.

## 9.2 Services of the representation model

For the property value statement model, either the statements of a container, the statements on a specific property carrier or a property carrier class, or the elements of statements can be queried.

The service for the query of statements of a container getPVSbyContainerID is shown in Table 5. Obligatorily, the container-ID has to be transferred. Furthermore, optionally, subject-IDs, property-IDs, expression semantics as well as predicate relations can be indicated as filters. As return, all statements are obtained which the container is managing and which correspond to the filter values. If the filters are empty, all statements are returned.

**Tabelle 5 — getPVSbyContainerID: Dienst zur Abfrage von Aussagen eines Containers**

| Name                 | Typ                    | Optional / mandatory | Beschreibung   |
|----------------------|------------------------|----------------------|--|
| <b>Request</b>       |                        |                      |  |
| Container-ID         | STRING                 | mandatory            | Identifikator des Containers                           |
| Subjct-ID[]          | STRING                 | optional             | Identifikator des Sachbezugs                           |
| Property-ID[]        | STRING                 | optional             | Identifikator der Eigenschaft                          |
| ExpressionSemantic[] | STRING                 | optional             | Semantik der Aussage                                   |
| PredicateRelation[]  | STRING                 | optional             | Prädikatsrelation der Aussage                          |
| getUnit              | BOOL                   | optional             | Angabe, ob die Einheit mit zurückgegeben werden muss   |
| getDataType          | BOOL                   | optional             | Angabe, ob der Datentype mit zurückgegeben werden muss |
| <b>Response</b>      |                        |                      |  |
| PVS[]                | PropertyValueStatement | mandatory            | Eigenschaftswertaussage                                |

**Table 5 — getPVSbyContainerID: Service for the query of statements of a container**

| Name                 | Type                   | Optional / mandatory | Description   |
|----------------------|------------------------|----------------------|---|
| <b>Request</b>       |                        |                      |   |
| Container-ID         | STRING                 | mandatory            | Identifier of the container                             |
| Subjct-ID[]          | STRING                 | optional             | Identifier of the subject matter binding                |
| Property-ID[]        | STRING                 | optional             | Identifier of the property                              |
| ExpressionSemantic[] | STRING                 | optional             | Expression semantic                                     |
| PredicateRelation[]  | STRING                 | optional             | Predicate relation of the statement                     |
| getUnit              | BOOL                   | optional             | Information on whether the unit has to be returned      |
| getDataType          | BOOL                   | optional             | Information on whether the data type has to be returned |
| <b>Response</b>      |                        |                      |   |
| PVS[]                | PropertyValueStatement | mandatory            | Property value statement                                |

Der Dienst für die Abfrage der Aussagen eines Eigenschaftsträgers oder einer Eigenschaftsträgerklasse getPVSBySubjectID ist in Tabelle 6 gezeigt. Es muss verpflichtend die Subject-ID übergeben werden. Weiter kann optional noch Property-IDs, Aussagesemantiken sowie Prädikatsrelationen als Filter mit angegeben werden. Als Rückgabe erhält man dann alle Aussagen, die zu diesem Sachbezug existieren und die den

The service for the query of statements of a property carrier or a property carrier class getPVSBySubjectID is shown in Table 6. Obligatorily, the subject-ID has to be transferred. Furthermore, optionally, property-IDs, expression semantics as well as predicate relations can be indicated as filters. As return, all statements on this subject matter binding and all statements are obtained which correspond to the filter values. If

Filterwerten entsprechen. Sind die Filter leer, werden alle Aussagen zu dem Sachbezug zurückgegeben.

the filters are empty, all statements on the subject matter binding are returned.

**Tabelle 6 — getPVSBySubjectID: Dienst zur Abfrage von Aussagen zu einem Eigenschaftsträger oder einer Eigenschaftsträgerklasse**

| Name                 | Typ                    | Optional / mandatory | Beschreibung   |
|----------------------|------------------------|----------------------|--|
| <b>Request</b>       |                        |                      |  |
| Subject-ID           | STRING                 | mandatory            | Identifikator des Sachbezugs                           |
| Property-ID[]        | STRING                 | optional             | Identifikator der Eigenschaft                          |
| ExpressionSemantic[] | STRING                 | optional             | Semantik der Aussage                                   |
| PredicateRelation[]  | STRING                 | optional             | Prädikatsrelation der Aussage                          |
| getUnit              | BOOL                   | optional             | Angabe, ob die Einheit mit zurückgegeben werden muss   |
| getDataType          | BOOL                   | optional             | Angabe, ob der Datentype mit zurückgegeben werden muss |
| <b>Response</b>      |                        |                      |  |
| PVS[]                | PropertyValueStatement | mandatory            | Eigenschaftswertaussage                                |

**Table 6 — getPVSBySubjectID: Service for the query of statements on a property carrier or a property carrier class**

| Name                 | Type                   | Optional / mandatory | Description   |
|----------------------|------------------------|----------------------|---|
| <b>Request</b>       |                        |                      |   |
| Subject-ID           | STRING                 | mandatory            | Identifier of the subject matter binding                |
| Property-ID[]        | STRING                 | optional             | Identifier of the property                              |
| ExpressionSemantic[] | STRING                 | optional             | Expression semantic                                     |
| PredicateRelation[]  | STRING                 | optional             | Predicate relation of the statement                     |
| getUnit              | BOOL                   | optional             | Information on whether the unit has to be returned      |
| getDataType          | BOOL                   | optional             | Information on whether the data type has to be returned |
| <b>Response</b>      |                        |                      |   |
| PVS[]                | PropertyValueStatement | mandatory            | Property value statement                                |

Der Dienst für die Abfrage der Elemente einer Aussage getPVSElements ist in Tabelle 7 dargestellt und nutzt den Datentyp aus Tabelle 8. Es muss verpflichtend die PVS-ID übergeben werden. Als Rückgabe werden dann alle Elemente dieser Eigenschaftswertaussage zurückgegeben. Es können auch mehrere Aussagen in einem Aufruf abgefragt werden.

The service for the query of elements of a statement getPVSElements is shown in Table 7 using the data type in Table 8. Obligatorily, the PVS-ID has to be transferred. As return, all elements of this property value statement are returned. Multiple statements can also be queried in one call.

**Tabelle 7 — getPVSElements: Dienst zur Abfrage der Elemente einer Eigenschaftswertaussage**

| Name            | Typ                    | Optional / mandatory | Beschreibung  |
|-----------------|------------------------|----------------------|---|
| <b>Request</b>  |                        |                      |   |
| PVS-ID[]        | STRING                 | mandatory            | Identifikator der Aussage                             |
| getUnit[]       | BOOL                   | optional             | Angabe, ob die Einheit mit zurückgegeben werden muss  |
| getDataType[]   | BOOL                   | optional             | Angabe, ob der Datentyp mit zurückgegeben werden muss |
| <b>Response</b> |                        |                      |   |
| PVS[]           | PropertyValueStatement | mandatory            | Eigenschaftswertaussage                               |

**Table 7 — getPVSElements: Service for the query of elements of a property value statement**

| Name            | Type                   | Optional / mandatory | Description   |
|-----------------|------------------------|----------------------|---|
| <b>Request</b>  |                        |                      |   |
| PVS-ID[]        | STRING                 | mandatory            | Identifier of the statement                             |
| getUnit[]       | BOOL                   | optional             | Information on whether the unit has to be returned      |
| getDataType[]   | BOOL                   | optional             | Information on whether the data type has to be returned |
| <b>Response</b> |                        |                      |   |
| PVS[]           | PropertyValueStatement | mandatory            | Property value statement                                |

Da in PVSX die weiteren Qualifizierer nicht definiert werden, werden diese im Rahmen dieses Dokuments nicht in den Diensten berücksichtigt. Sie können aber jeweils als weitere Parameter – sowohl als Filter bei der Anfrage als auch als weiterer Rückgabewert bei den Aussagen – hinzugefügt werden.

Since in PVSX further qualifiers are not defined, these are not considered in the services within this DIN SPEC. However, each of them can be added as further parameters — as filter during the request as well as further return value during the statements.

**Tabelle 8 — Datentyp PropertyValueStatement**

| Name               | Typ    | Optional / mandatory         | Beschreibung   |
|--------------------|--------|------------------------------|--|
| PVS-ID             | STRING | mandatory                    | Identifikator der Aussage                                      |
| Subject-ID         | STRING | mandatory                    | Identifikator des Sachbezugs                                   |
| Property-ID        | STRING | mandatory                    | Identifikator der Eigenschaft                                  |
| ExpressionSemantic | STRING | mandatory                    | Semantik der Aussage   |
| PredicateRelation  | STRING | mandatory                    | Prädikatsrelation der Aussage                                  |
| PredicateValue     | STRING | mandatory                    | Istwert der Eigenschaft  |
| Datatype           | STRING | optional (falls angefordert) | Datentyp in dem der Wert der Aussage vorliegt                  |
| Unit               | STRING | optional (falls angefordert) | Identifikator der Einheit in dem der Wert der Aussage vorliegt |

**Table 8 — Data type PropertyValueStatement**

| Name               | Type   | Optional / mandatory    | Description   |
|--------------------|--------|-------------------------|---|
| PVS-ID             | STRING | mandatory               | Identifier of the statement   |
| Subject-ID         | STRING | mandatory               | Identifier of the subject matter binding                              |
| Property-ID        | STRING | mandatory               | Identifier of the property  |
| ExpressionSemantic | STRING | mandatory               | Expression semantic   |
| PredicateRelation  | STRING | mandatory               | Predicate relation of the statement                                   |
| PredicateValue     | STRING | mandatory               | Actual value of the property  |
| Datatype           | STRING | optional (if requested) | Data type in which the statement exists                               |
| Unit               | STRING | optional (if requested) | Identifier of the property in which the value of the statement exists |

Explizite Beispiele für Datenserialisierung sind in Anhang D gegeben.

Explicit examples for data serialization are illustrated in Annex D.

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Anhang A</b><br>(informativ)               | <b>Annex A</b><br>(informative)      |
| <b>Beispiele für allgemeine Eigenschaften</b> | <b>Examples for general property</b> |

### A.1 Beispiel für allgemeine Eigenschaften für einfache Datentypen

In den Tabellen A.1 bis A7 sind einige Beispiele für allgemeine Eigenschaften mit einfachen Datentypen aufgelistet. Diese dienen nur der Orientierung und sind in den Normen genauer zu definieren.

### A.1 Example for general properties for simple data types

In Tables A.1 to A.7, some examples for general properties with simple data types are listed. These are merely for orientation purpose and are further defined in the standards.

**Tabelle A.1 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Türanzahl im Eigenschaftskontext PKW**

|                     |   |
|---------------------|---|
| ID                  | <a href="http://example.com/properties/NumberOfCarDoors">http://example.com/properties/NumberOfCarDoors</a> |
| Name                | Türanzahl   |
| Eigenschaftskontext | PKW   |
| Definition          | Anzahl der Türen eines PKWs (inklusive Kofferraumtür)   |
| Datentyp            | INTEGER_TYPE  |
| Einheit             | -   |
| Ausprägung          | 0 - 5   |

**Table A.1 — General property for the property Number of Doors in the property context Motor Vehicle**

|                    |   |
|--------------------|---|
| ID                 | <a href="http://example.com/properties/NumberOfCarDoors">http://example.com/properties/NumberOfCarDoors</a> |
| Name               | Number of doors   |
| Property Context   | Motor vehicle   |
| Definition         | Numbers of doors of a car (including the trunk door)  |
| Data Type          | INTEGER_TYPE  |
| Unit               | -   |
| Property Magnitude | 0 - 5   |

**Tabelle A.2 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Tischhöhe im Eigenschaftskontext Tisch**

|                     |   |
|---------------------|---|
| ID                  | <a href="http://example.com/properties/HeightOfTable">http://example.com/properties/HeightOfTable</a> |
| Name                | Tischhöhe   |
| Eigenschaftskontext | Tisch   |
| Definition          | Maximaler Abstand zwischen Unterseite Tischfuß und Oberseite Tischplatte                              |
| Datentyp            | REAL_TYPE   |
| Einheit             | Meter [m]   |
| Ausprägung          | 0 - 2   |

**Table A.2 — General property for the property Table Height in the property context Table**

|                    |   |
|--------------------|---|
| ID                 | <a href="http://example.com/properties/HeightOfTable">http://example.com/properties/HeightOfTable</a> |
| Name               | Table height  |
| Property Context   | Table   |
| Definition         | Maximum distance between the lower surface of the table leg and the upper surface of the tabletop     |
| Data Type          | REAL_TYPE   |
| Unit               | meter [m]   |
| Property Magnitude | 0 - 2   |

**Tabelle A.3 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Bestellnummer im Eigenschaftskontext Verkaufsgut**

|                     |  |
|---------------------|--|
| ID                  | <a href="http://example.com/properties/OrderNumber">http://example.com/properties/OrderNumber</a>                              |
| Name                | Bestellnummer  |
| Eigenschaftskontext | Verkaufsgut  |
| Definition          | Code einer Komponente, den der Anbieter oder der Käufer bei einem Bestellvorgang benötigt, um die Komponente zu identifizieren |
| Datentyp            | STRING_TYPE  |
| Einheit             | -  |
| Ausprägung          | Zeichenkette, lateinisches Alphabet + Ziffern 0 - 9  |

**Table A.3 — General property for the property Order Number in the property context Selling Good**

|                    |   |
|--------------------|---|
| ID                 | <a href="http://example.com/properties/OrderNumber">http://example.com/properties/OrderNumber</a>                       |
| Name               | Order number  |
| Property Context   | Selling good  |
| Definition         | Code of a component, that the offeror or the buyer needs during an ordering process in order to identify the component. |
| Data Type          | STRING_TYPE   |
| Unit               | -   |
| Property Magnitude | Character string, Latin alphabet + numbers 0 - 9  |

## A.2 Beispiel für allgemeine Eigenschaften für zusammengesetzte Datentypen

Folgend sind einige Beispiele für allgemeine Eigenschaften mit zusammengesetzten Datentypen aufgelistet. Diese dienen nur der Orientierung und sind in den Normen genauer zu definieren.

## A.2 Example for general properties for combined data types

In the following, some examples for general properties with combined data types are listed. These are merely for orientation purposes and are further defined in the standards.

**Tabelle A.4 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Lackfarbe im Eigenschaftskontext PKW**

|                     |   |
|---------------------|---|
| ID                  | <a href="http://example.com/properties/Varnish">http://example.com/properties/Varnish</a> |
| Name                | Lackfarbe   |
| Eigenschaftskontext | PKW   |
| Definition          | Farbe des Lacks   |
| Datentyp            | ENUMERATION_TYPE  |
| Einheit             | -   |
| Ausprägung          | Blau, Grau, Silber, Neongelb, Pink, Purpur, Schwarz, Weiß                                 |

**Table A.4 — General property for the property Varnish in the property context Motor Vehicle**

|                    |   |
|--------------------|---|
| ID                 | <a href="http://example.com/properties/Varnish">http://example.com/properties/Varnish</a> |
| Name               | Varnish   |
| Property Context   | Motor Vehicle   |
| Definition         | Varnish Color   |
| Data Type          | ENUMERATION_TYPE  |
| Unit               | -   |
| Property Magnitude | Blue, Gray, Silver, Neon Yellow, Pink, Crimson, Black, White                              |

**Tabelle A.5 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Farbe im Eigenschaftskontext Farbgestaltung**

|                     |  |
|---------------------|--|
| ID                  | http://example.com/properties/Color  |
| Name                | Farbe  |
| Eigenschaftskontext | Gegenstands  |
| Definition          | Farbe  |
| Datentyp            | ARRAY_TYPE<br>(RotWert, GrünWert, BlauWert) alle vom INTEGER_TYPE mit den Werten im Bereich zwischen 0 und 255.<br>Farbtabelle:<br><a href="http://www.am.uni-duesseldorf.de/de/Links/Tools/farbtabelle.html">http://www.am.uni-duesseldorf.de/de/Links/Tools/farbtabelle.html</a> |
| Einheit             | -  |
| Ausprägung          | Array aus 3 Zahlen, jeweils 0 - 255  |

**Table A.5 — General property for the property Color in the property context Color Design**

|                    |  |
|--------------------|--|
| ID                 | http://example.com/properties/Color  |
| Name               | Color  |
| Property Context   | Object   |
| Definition         | Color  |
| Data Type          | ARRAY_TYPE<br>(RedValue, GreenValue, BlueValue) all from INTEGER_TYPE with the values between 0 and 255.<br>Color table: <a href="http://www.am.uni-duesseldorf.de/de/Links/Tools/farbtabelle.html">http://www.am.uni-duesseldorf.de/de/Links/Tools/farbtabelle.html</a> |
| Unit               | -  |
| Property Magnitude | Array our of 3 numbers, in each case 0 - 255   |

**Tabelle A.6 — Allgemeine Eigenschaft für die Eigenschaft Asset-ID im Eigenschaftskontext Gegenstand**

|                     |   |
|---------------------|---|
| ID                  | http://example.com/properties/AssetID   |
| Name                | Asset-ID  |
| Eigenschaftskontext | Gegenstand  |
| Definition          | Weltweit eindeutiger Identifikator des Assets   |
| Datentyp            | RECORD_TYPE<br>(ENUMERATION_TYPE idType, STRING_TYPE idSpec)  |
| Einheit             | -   |
| Ausprägung          | idType: URI, ISO<br>idSpec:<br>wenn idType URI, dann im Format einer URL<br>wenn idType ISO, dann im Format von ISO 29002-5 |

**Table A.6 — General property for the property Asset-ID in the property context Object**

|                    |   |
|--------------------|---|
| ID                 | http://example.com/properties/AssetID   |
| Name               | Asset-ID  |
| Property Context   | Object  |
| Definition         | Worldwide explicit Identifier of the Asset  |
| Data Type          | RECORD_TYPE<br>(ENUMERATION_TYPE idType, STRING_TYPE idSpec)  |
| Unit               | -   |
| Property Magnitude | idType: URI, ISO<br>idSpec:<br>if idType URI, then in format of URL<br>if idType ISO, then in format of ISO 29002-5 |

### A.3 Tabellarische Zusammenfassung

Die in diesem Abschnitt aufgelisteten Eigenschaftswertaussagen sollen die in 8.2 und 8.3 vorgestellten Qualifizierer veranschaulichen.

### A.3 Tabular summary

The property value statements listed in this section should visualize the qualifier presented in 8.2 and 8.3.

**Tabelle A.7 — Beispiele für Eigenschaftswertaussagen**

| # | Property-ID & Preferred Name                      | Subject-ID                             | Wert & Zeitstempel                       | Predicate Relation | Expression Semantic  |
|---|---|--|--|--------------------|----------------------|
| 1 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaA/Typen/TT28   | 0,055<br>UTC 2016-05-07T17:08:00         | Kleiner gleich     | Zusicherung          |
| 2 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaA/Typen/TT28   | 0,052<br>UTC 2016-05-07T17:08:00         | Größer gleich      | Zusicherung          |
| 3 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaA/Typen/TT28   | 0,052 - 0,055<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | Zwischen           | Zusicherung          |
| 4 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaB/A4/Rollen/R2 | 0,054<br>UTC 2017-08-14T11:12:35         | Kleiner            | Anforderung          |
| 5 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaB/A4/Rollen/R2 | 0,052<br>UTC 2017-08-14T11:12:35         | Größer             | Anforderung          |
| 6 | 0173-1#02-AAO676#003<br>“Herstellerartikelnummer” | http://example.com/FirmaB/A4/T24       | HKH124<br>UTC 2017-11-07T17:08:00        | Gleich             | Statement - Setzwert |
| 7 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius”  | http://example.com/FirmaB/A4/T24       | 0,053<br>UTC 2018-01-05T08:15:26         | Gleich             | Statement - Messwert |

**Table A.7 — Examples for property value statements**

| # | Property-ID & Preferred Name                     | Subject-ID                             | Value & Timestamp                        | Predicate Relation | Expression Semantic |
|---|--|--|--|--------------------|---------------------|
| 1 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius” | http://example.com/CompanyA/Types/TT28 | 0,055<br>UTC 2016-05-07T17:08:00         | smaller equal      | Assurance           |
| 2 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius” | http://example.com/CompanyA/Types/TT28 | 0,052<br>UTC 2016-05-07T17:08:00         | greater equal      | Assurance           |
| 3 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>“external radius” | http://example.com/CompanyA/Typen/TT28 | 0,052 - 0,055<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | inbetween          | Assurance           |

| # | Property-ID & Preferred Name                      | Subject-ID                              | Value & Timestamp                 | Predicate Relation | Expression Semantic        |
|---|---|---|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| 4 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>"external radius"  | http://example.com/CompanyB/A4/Roles/R2 | 0,054<br>UTC 2017-08-14T11:12:35  | smaller            | Requirement                |
| 5 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>"external radius"  | http://example.com/CompanyB/A4/Roles/R2 | 0,052<br>UTC 2017-08-14T11:12:35  | greater            | Requirement                |
| 6 | 0173-1#02-AAO676#003<br>"Producer article number" | http://example.com/CompanyB/A4/T24      | HKH124<br>UTC 2017-11-07T17:08:00 | equal              | Statement - Setting Value  |
| 7 | 0112/2///61360_4#AAF431#001<br>"external radius"  | http://example.com/CompanyB/A4/T24      | 0,053<br>UTC 2018-01-05T08:15:26  | equal              | Statement - Measured Value |

### Eigenschaftswertaussagen 1, 2 und 3

Firma A entwickelt einen neuen Temperatursensor-Typ. Für diesen Typ werden Eigenschaftswerte zugesichert, die dann für alle Instanzen dieses Typs gelten müssen. Die Eigenschaftsträgerrepräsentanz ist in diesem Fall der neu entwickelte Temperatursensor-Typ „<http://example.com/FirmaA/Typen/TT28>“. Es wird eine Aussage zur allgemeinen Eigenschaft „external radius“ getätig. Es wird bei Aussage 1 zugesichert (expression semantic = Zusicherung), dass der spätere Wert der Eigenschaft für jede Instanz den Wert 0,055 m (m ist als Einheit in der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ definiert) nicht überschreitet. In Aussage 2 wird zugesichert (expression semantic = Zusicherung), dass der spätere Wert der Eigenschaft für jede Instanz den Wert 0,052 m (m ist als Einheit in der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ definiert) nicht unterschreitet. In Aussage 3 werden die Aussagen 1 und 2 zusammengefasst und direkt der Wertebereich als Zusicherung angegeben.

### Eigenschaftswertaussagen 4 und 5

Firma B entwickelt eine neue Anlage (A4). Die Planung der Anlage erfolgt mit Hilfe von Rollen. Für jede Rolle werden Anforderungen definiert, die dann gegenüber Typen von Herstellern abgeglichen werden können. Stimmen die Anforderungen der Rollen mit den Zusicherungen eines Typs überein, können später Instanzen dieses Typs bestellt und eingebaut werden.

### Property value statements 1, 2 and 3

Company A develops a new temperature sensor type. For this type, property values are assured, which then must apply to all instances of this type. In this case, the property carrier representation is the newly developed temperature sensor type “<http://example.com/CompanyA/Types/TT28>“. A statement is made on the general property “external radius“. In statement 1, it is assured (expression semantic = assurance) that the later property value does not in any instance exceed the value 0,055 m (m is defined as a unit in the general property “external radius“). In statement 2, it is assured (expression semantic = assurance) that the later property value does not in any instance exceed the value 0,052 m (m is defined as a unit in the general property “external radius“). In statement 3, the statements 1 and 2 are summarized and the value range is directly indicated as assurance.

### Property value statements 4 and 5

Company B develops a new plant (A4). The planning of the plant commences with the help of roles. For every role, requirements are defined, which then can be compared to types of manufacturers. If the requirements of a role match the assurances of a type, instances of this type can be ordered and installed at a later point in time.

Im Gegensatz zu den Eigenschaftswertaussagen 1 und 2 werden hier Anforderungen an eine Rolle getätigt. Die Eigenschaftsträgerrepräsentanz ist in diesem Fall die Rolle 2 in der Anlage 4 „<http://example.com/FirmaB/A4/Rollen/R2>“. Es wird eine Aussage zur Eigenschaft, die mittels der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ beschrieben ist, getätigt. Es wird bei Aussage 4 gefordert (expression semantic = Anforderung), dass das Gerät, welches die Rolle später erfüllen muss, einen Wert Kleiner als 0,054 m (m ist als Einheit die in der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ definiert) einhält. In Aussage 5 wird gefordert (expression semantic = Anforderung), dass das Gerät, welches die Rolle später erfüllen muss, einen Wert größer als 0,052 m (m ist als Einheit in der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ definiert) einhält.

### **Eigenschaftswertaussage 6**

Nachdem das Gerät gekauft wurde, wird dem Gerät eine Herstellerartikelnummer zugewiesen. Da es sich um einen Setzwert handelt, wird die expression semantic auf statement gesetzt und mit dem Wertursprungs-Qualifizierer als Setzwert spezifiziert. Eigenschaftsträger-repräsentanz ist hier der Temperatursensor „<http://example.com/FirmaB/A4/T24>“ und die allgemeine Eigenschaft ist die Herstellerartikelnummer „0173-1#02-AAO676#003“. Der Wert beträgt „HKh124“ und liegt als Text-Wert, wie in der allgemeinen Eigenschaft definiert, vor.

### **Eigenschaftswertaussage 7**

Nachdem das Gerät „<http://example.com/FirmaBA4/T24>“ gekauft wurde, wird das Gerät vermessen. Für die Eigenschaft „external radius“ wurde der Wert 0,053 m gemessen. Die zugehörige Aussage verweist auf die Eigenschaftsträgerrepräsentanz, hier den Temperatursensor „<http://example.com/FirmaB/A4/T24>“, und die allgemeine Eigenschaft „external radius“. Da es sich um einen gemessenen Wert handelt, wird die expression semantic auf statement gesetzt und mit dem Wertursprungs-Qualifizierer als Messwert spezifiziert. Der Wert 0,053 m wurde exakt gemessen, weshalb die predicate relation auf „Gleich“ gesetzt wird. Der Wert wird in Meter angegeben, da dies als Einheit in der allgemeinen Eigenschaft „external radius“ definiert ist.

In contrast to the property value statements 1 and 2, the requirements are set to a role here. The property carrier representation, in this case, is the role 2 in the plant 4

„<http://example.com/CompanyB/A4/Roles/R2>“. A statement on the property, which is described by the general property “external radius”, is made. In statement 4, it is demanded (expression semantic = requirement) that the device, which later has to fulfil this role, keeps the value less than 0,054 m (m is defined as a unit in the general property “external radius”). In statement 5, it is demanded (expression semantic = requirement) that the device, which later has to fulfil this role, keeps the value greater than 0,052 m (m is defined as a unit in the general property “external radius”).

### **Property value statement 6**

After the device has been bought, the device is assigned a manufacturer article number. Since it is a setting value, the expression semantic is set to statement and is specified with the value source qualifier as setting value. Property carrier representation, in this instance, is the temperature sensor „<http://example.com/CompanyB/A4/T24>“ and the general property is the manufacturer article number „0173-1#02-AAO676#003“. The value is “HKh124” and is a text-value, as defined in the general property.

### **Property value statement 7**

After the device „<http://example.com/CompanyB/A4/T24>“ has been bought, it is measured. For the property “external radius”, the value 0,053 m was measured. The corresponding statement refers to the property carrier representation, in this instance the temperature sensor „<http://example.com/CompanyB/A4/T24>“ and the general property “external radius”. Since this is a measured value, the expression semantic is set to statement and is specified with the value source qualifier as measured value. The value 0,053 m has been precisely measured, which is why the predicate relation is set to “equal”. The value is indicated in meters, since this is defined as a unit in the general property “external radius”.

**Anhang B**  
(informativ)

**Beispiele für Container von  
Eigenschaftswertaussagen**

**Annex B**  
(informative)

**Examples for property value  
statement containers**

**B.1 Beispiel Herstellerkatalog**

**Eigenschaftswertaussagencontainer**

**B.1 Example manufacturer catalog**

**Property value statement container**

**Tabelle B.1 — Datenblatt zu Typ X der Serie U**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Name                      | Datasheet SerieUTypX  |
| AccessRights              | Public  |
| CreationTimeContainer     | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345  |
| CreatingInstanceContainer | URI:<br><a href="http://example.com/A24/user25">http://example.com/A24/user25</a>   |
| Subject-ID                | URI:<br><a href="http://example.com/SerieU/TypX">http://example.com/SerieU/TypX</a> |

**Table B.1 — Data sheet for type X of the series U**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Name                      | Datasheet SeriesUTypX   |
| AccessRights              | Public  |
| CreationTimeContainer     | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345  |
| CreatingInstanceContainer | URI:<br><a href="http://example.com/A24/user25">http://example.com/A24/user25</a>   |
| Carrier-ID                | URI:<br><a href="http://example.com/SerieU/TypX">http://example.com/SerieU/TypX</a> |

## Eigenschaftswertaussagen

## Property value statements

Tabelle B.2 — Datenblatteinträger

|   | Property-ID & Preferred Name                    | Wert & Zeitstempel              | Predicate Relation | Expression Semantik |
|---|---|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 0173-1#02-BAA036#009<br>max. Prozesstemperatur  | 1000<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | gleich             | Zusicherung         |
| 2 | 0173-1#02-BAA015#009<br>min. Prozesstemperatur  | 100<br>UTC 2016-05-07T17:08:00  | gleich             | Zusicherung         |
| 3 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Art des Eingangssignals | 24<br>UTC 2016-05-07T17:08:00   | kleiner            | Anforderung         |
| 4 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Art des Eingangssignals | 0<br>UTC 2016-05-07T17:08:00    | größer             | Anforderung         |

Table B.2 — Data sheet entries

|   | Property-ID & Preferred Name                     | Value & Timestamp               | Predicate Relation | Expression Semantic |
|---|--|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 0173-1#02-BAA036#009<br>max. process temperature | 1000<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | equal              | Assurance           |
| 2 | 0173-1#02-BAA015#009<br>min. process temperature | 100<br>UTC 2016-05-07T17:08:00  | equal              | Assurance           |
| 3 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Type of the input signal | 24<br>UTC 2016-05-07T17:08:00   | smaller            | Requirements        |
| 4 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Type of the input signal | 0<br>UTC 2016-05-07T17:08:00    | greater            | Requirements        |

## B.2 Beispiel Rollenanforderung aus PLT-Stellenblatt

Eigenschaftswertaussagencontainer

## B.2 Example role requirements from process control point sheet

Property value statement container

**Tabelle B.3 — Datenblatt zu PLT-Stelle TA12F15**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Name                      | PLT-Datasheet F15   |
| AccessRights              | Internal  |
| CreationTimeContainer     | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345                              |
| CreatingInstanceContainer | URI:<br>http://example.com/Anwendungsfirma/G13/user3      |
| Subject ID                | URI: http://example.com/Anwendungsfirma/DOR/AK24/V23/TA12 |

**Table B.3 — Data sheet for process control point TA12F15**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Name                      | Process Control Point data sheet F15                         |
| AccessRights              | Internal   |
| CreationTimeContainer     | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345                                 |
| CreatingInstanceContainer | URI:<br>http://example.com/ApplicationCompany/G13/user3      |
| Subject-ID                | URI: http://example.com/ApplicationCompany/DOR/AK24/V23/TA12 |

Eigenschaftswertaussagen

Property value statements

**Tabelle B.4 — Datenblatteinträge**

|   | Property-ID & Preferred Name                    | Wert & Zeitstempel             | Predicate Relation | Expression Semantik |
|---|---|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 0173-1#02-BAA036#009<br>max. Prozesstemperatur  | 700<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | größer             | Anforderung         |
| 2 | 0173-1#02-BAA015#009<br>min. Prozesstemperatur  | 300<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | kleiner            | Anforderung         |
| 3 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Art des Eingangssignals | 100<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | kleiner            | Zusicherung         |
| 4 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Art des Eingangssignals | 0<br>UTC 2016-05-07T17:08:00   | größer             | Zusicherung         |

**Table B.4 — Data sheet entries**

|   | <b>Property-ID &amp; Preferred Name</b>          | <b>Value &amp; Timestamp</b>   | <b>Predicate Relation</b> | <b>Expression Semantic</b> |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | 0173-1#02-BAA036#009<br>max. process temperature | 700<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | greater                   | Requirement                |
| 2 | 0173-1#02-BAA015#009<br>min. process temperature | 300<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | smaller                   | Requirement                |
| 3 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Type of the input signal | 100<br>UTC 2016-05-07T17:08:00 | smaller                   | Assurance                  |
| 4 | 0173-1#02-BAA004#006<br>Type of the input signal | 0<br>UTC 2016-05-07T17:08:00   | greater                   | Assurance                  |

Die Einheit ist bereits in der allgemeinen Eigenschaft definiert und muss daher nicht mehr explizit angegeben werden.

The unit is already defined in the general property and therefore does not have to be indicated explicitly.

### B.3 Beispiel Messwertliste (Zeitreihe einer Messung)

#### Eigenschaftswertaussagencontainer

### B.3 Example measurement value list (time series of a measurement)

#### Property value statement container

**Tabelle B.5 — Messwerte zu PLT-Stelle TA12T24 in 2016-2017**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Name                         | TA24:2016-2017  |
| AccessRights                 | Internal  |
| CreationTimeContainer        | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345  |
| CreatingInstanceContainer    | URI: http://example.com/Anwendungsfirma/G13/user3                     |
| Subject-ID                   | URI:<br>http://example.com/Anwendungsfirma/KomplexXX/Anlage4/TA12/T12 |
| Property-ID & Preferred Name | 0112/2///61360_4#AAE685#001 "temperature"                             |
| Predicate Relation           | Gleich  |
| Expression Semantic          | Statement - Messwert  |

**Table B.5 — Measurement values for process control point TA12T24 in 2016-2017**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Name                      | TA24:2016-2017  |
| AccessRights              | Internal  |
| CreationTimeContainer     | UTC 2018-01-30 09:57:16,2345                                |
| CreatingInstanceContainer | URI: http://example.com/ApplicationCompany/G13/user3        |
| Subject-ID                | URI:<br>http://example.com/ApplicationCompany/ComplexXX/Pla |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Name                         | TA24:2016-2017                            |
|                              | nt4/TA12/T12                              |
| Property-ID & Preferred Name | 0112/2///61360_4#AAE685#001 "temperature" |
| Predicate Relation           | Equal                                     |
| Expression Semantic          | Statement - Measured value                |

**Eigenschaftswertaussagen****Property value statements****Tabelle B.6 — Erfasste Messwerte**

| ID | Wert & Zeitstempel                 |
|----|------------------------------------|
| 1  | 26<br>UTC 2017-05-17T09:47:57,2345 |
| 2  | 23<br>UTC 2017-05-17T09:48:57,2345 |
| 3  | 27<br>UTC 2017-05-17T09:49:57,2345 |
| 4  | 21<br>UTC 2017-05-17T09:50:57,2345 |
| 5  | 22<br>UTC 2017-05-17T09:51:57,2345 |

**Table B.6 — Recorded measurement values**

| ID | Value & Timestamp                  |
|----|------------------------------------|
| 1  | 26<br>UTC 2017-05-17T09:47:57,2345 |
| 2  | 23<br>UTC 2017-05-17T09:48:57,2345 |
| 3  | 27<br>UTC 2017-05-17T09:49:57,2345 |
| 4  | 21<br>UTC 2017-05-17T09:50:57,2345 |
| 5  | 22<br>UTC 2017-05-17T09:51:57,2345 |

Die Einheit ist bereits in der allgemeinen Eigenschaft definiert und muss daher nicht mehr explizit angegeben werden.

The unit is already defined in the general property and therefore does not have to be indicated explicitly.

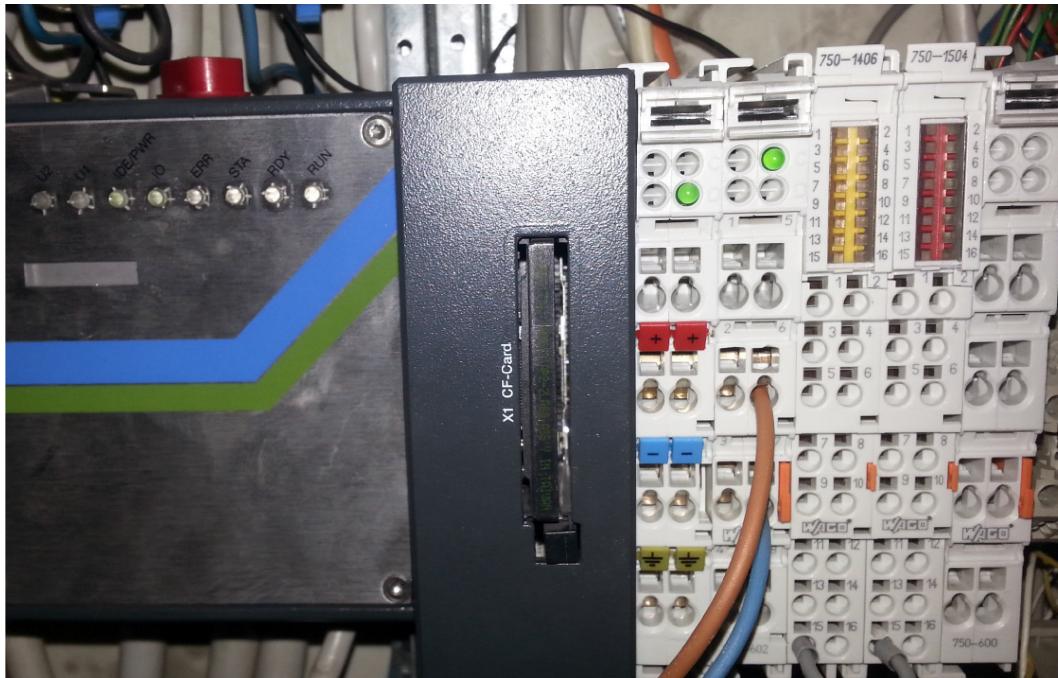
## Anhang C (informativ)

### Anwendungsbeispiele: Nutzung von PVSX

#### C.1 E/A-Karte

##### C.1.1 Beschreibung des Use Case

Ein Betrieb G (Anwender) kauft eine Remote IO, die speziell für eine bestimmte Aufgabe konfiguriert ist. Die Remote IO ist mit mehrkanaligen IO-Karten bestückt (siehe Bild C.1).



**Bild C.1 — Remote IO mit Eingangs-/Ausgangskarten**

**Figure C.1 — Remote-Io with Input-/Output-cards**

Sowohl die Remote IO als Ganzes als auch die einzelnen IO-Karten werden als selbständige Assets verwaltet. Betrieb G ist ein großer Anwender, der eine Vielzahl von Remote IOs betreibt. Er besitzt einen eigenen Standard zur Auswahl Geräte und pflegt für diesen Standard eine eigene Stammdatenbank. Es gibt IO-Karten, bei denen jeder einzelne Kanal separat konfiguriert werden kann. Die PVSX-Struktur soll diese Konfiguration im Einzelfall abbilden.

## Annex C (informative)

### Application examples: Using PVSX

#### C.1 IO-Card

##### C.1.1 Description of the use case

An enterprise G (user) buys a remote IO which is especially configured for a specific task. The remote IO is equipped with multiple-channel IO-Cards (see Figure C.1).

Both the remote IO as a whole as well as the unique IO-cards are managed as individual assets. Enterprise G is a big enterprise that operates multiple Remote IOs. It has its own standards for selecting devices and maintains a master database for these standards. There are IO-Cards where every single channel can be separately configured. The PVSX-structure is supposed to display this configuration in an individual case.

## C.1.2 Musterlösungen zur Darstellung mit den PVSX-Modellen

Die Musterlösung beschreiben beispielhaft, wie die PVSX-Modelle in diesem Szenario angewendet werden können.

### Struktur-Modellierung der Typen und Instanzen

Da Betrieb G sowohl die Remote IOs als auch die IO-Karten in einer Stammdatenbank verwaltet, müssen hierfür sowohl Typ- als auch Instanzdaten gespeichert werden. Aus diesem Grund werden zunächst in Bild C.2 und Bild C.3 einfache Struktur-Modellierungen der Typen und Instanzen gezeigt. In dieser Modellierung werden die einzelnen Kanäle einer IO-Karte, wie im Use Case beschrieben, modelliert. Für die Remote IO gibt es zwei Optionen, die Modellierung der Einstekkkarten und unterhalb dieser die einzelnen Kanäle oder direkt die Kanäle in durchlaufender Anzahl. Hier wurde die erste Variante gewählt. Da RIO\_Ix35Z und IO\_I34XY5 Instantiierungen der Typen sind, ist auch deren Aufbau fast identisch. Lediglich bei der IO-Karte sind die Kanäle keine Rollen mehr, da sie eine definierte Konfiguration erhalten und nur auf Typ-Ebene diese Konfiguration noch offen ist.

## C.1.2 Model solution for the illustration with PVSX-models

The model solution exemplary describes how the PVSX-models can be applied in this scenario.

### Structure-modeling of the types and instances

Since enterprise G manages the Remote IOs as well as the IO-cards in a master database, type and instance data have to be saved. Therefore, simple structure-modellings of the types and instances are shown in Figure Figure C.2 and Figure C.3. In this modeling, individual channels of an IO-card are modeled as described in the use case. For the Remote IO, there are two options: the modeling of the plug-in cards and below these the individual channels, or directly the channels in continuous number. Here, the first variant has been chosen. Since the RIO\_Ix35Z and IO\_I34XY5 are instantiations of the types, their structure is also almost identical. Just at the IO-card, the channels are no roles anymore, since they obtain a defined configuration and this configuration is only still open on a type level.

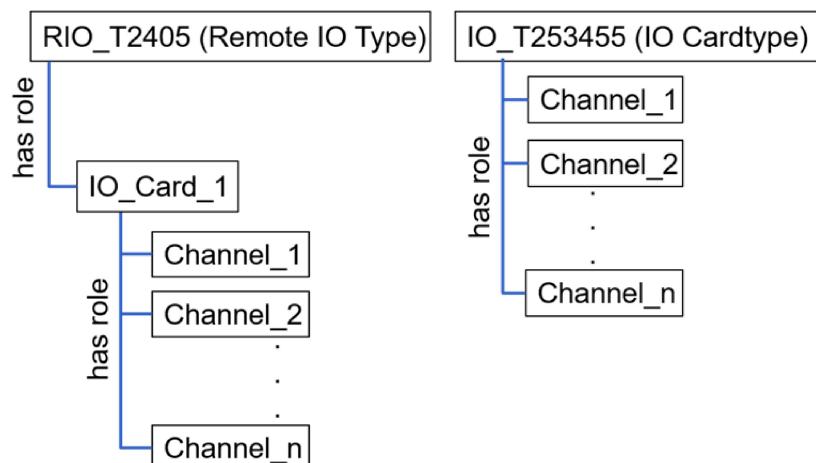
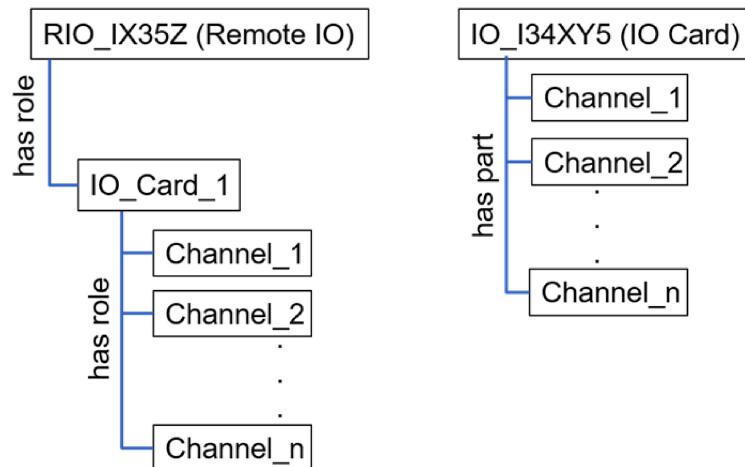


Bild C.2 — Einfache Struktur-Modellierung der Typen RIO\_T2405 und IO\_T253455

Figure C.2 — Simple structure-modeling of the types RIO\_T2405 and IO\_T253455

**Bild C.3 — Einfache Struktur-Modellierung der Instanzen RIO\_IX35Z und IO\_I34XY5****Figure C.3 — Simple structure-modeling of the instances RIO\_IX35Z and IO\_I34XY5****Repräsentanzmodell**

In Bild C.4 und Bild C.5 sind die Modellierungen für das Repräsentanzmodell dargestellt. Mit Hilfe des Repräsentanzmodells können nur die Istwerte von Eigenschaften der Instanzen dargestellt werden. Diese sind für die Instanz RIO\_IX35Z für jeden Kanal die aktuelle Belegung (OccupiedBy), der aktuelle Wert des Kanals (CurrentValue) und die aktuelle Konfiguration (Configuration), sowie die Eigenschaften der Remote IO (ID, Type, Width, Height). Bei der Instanz IO\_I34XY5 liegen nahezu die gleichen Eigenschaften für die Kanäle vor, bis auf die aktuelle Belegung, da dies eine Eigenschaft ist, die nur die Remote IO haben kann. Bei den Eigenschaften der Karte (Width, Height) ist gezeigt, dass die Property-ID anders ist als die der Remote IO, da die Kartenbreite und -höhe anders definiert ist, als die der Remote IO. Die Eigenschaften ID und Type können wiederverwendet werden, da sie allgemein für viele Objekte gelten

**Representation model**

In Figure C.4 and Figure C.5, the modellings for the representation model are illustrated. Only the actual values of the properties of the instances can be illustrated by means of the representation models. For the instance RIO\_IX35Z, these are for every channel the current occupancy, the current value of the channel and the current configuration, as well as the property of the Remote IO (ID, Type, Width, Height). In case of the instance IO\_I34XY5, there are almost the same properties for the channels, except for the current occupancy, since this is a property which the Remote IO can only have. In case of the properties of the card (Width, Height), it is shown that the Property-ID is different from the Remote IO, since the width and the height of the card is defined differently than the one of the Remote IO. The properties ID and types can be reused, since they generally apply to many objects.

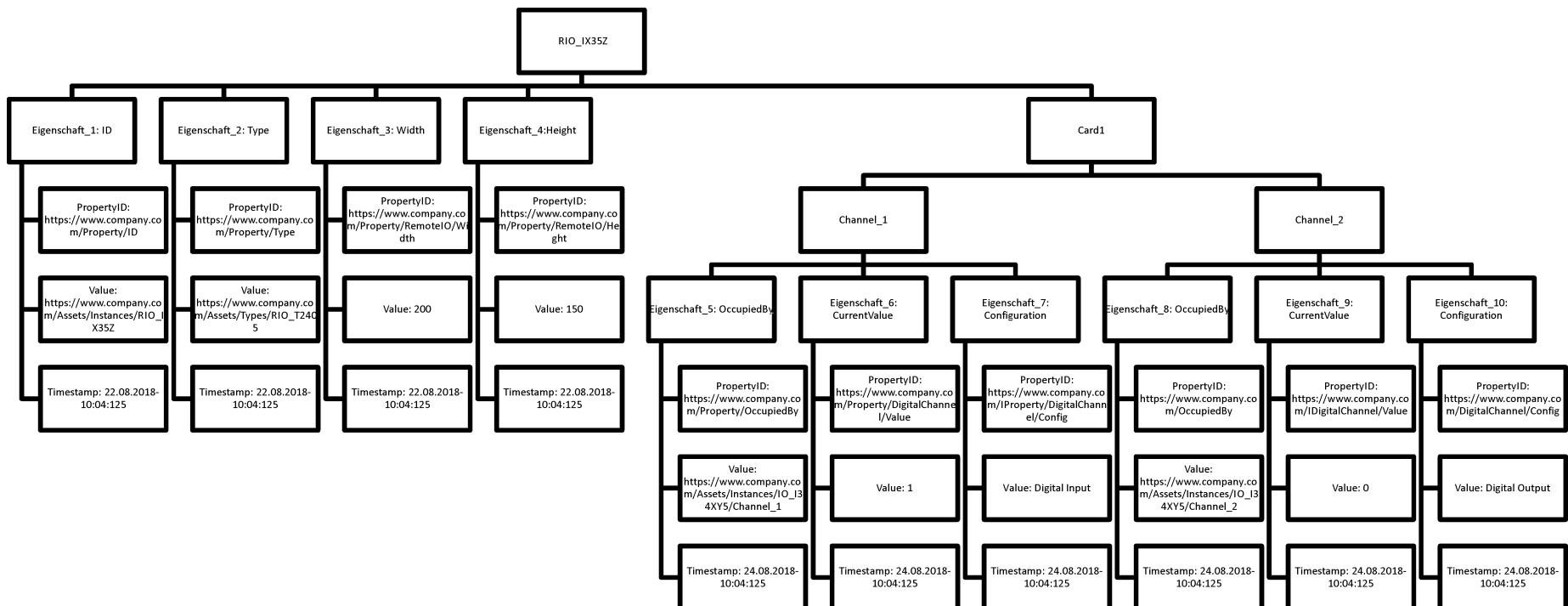
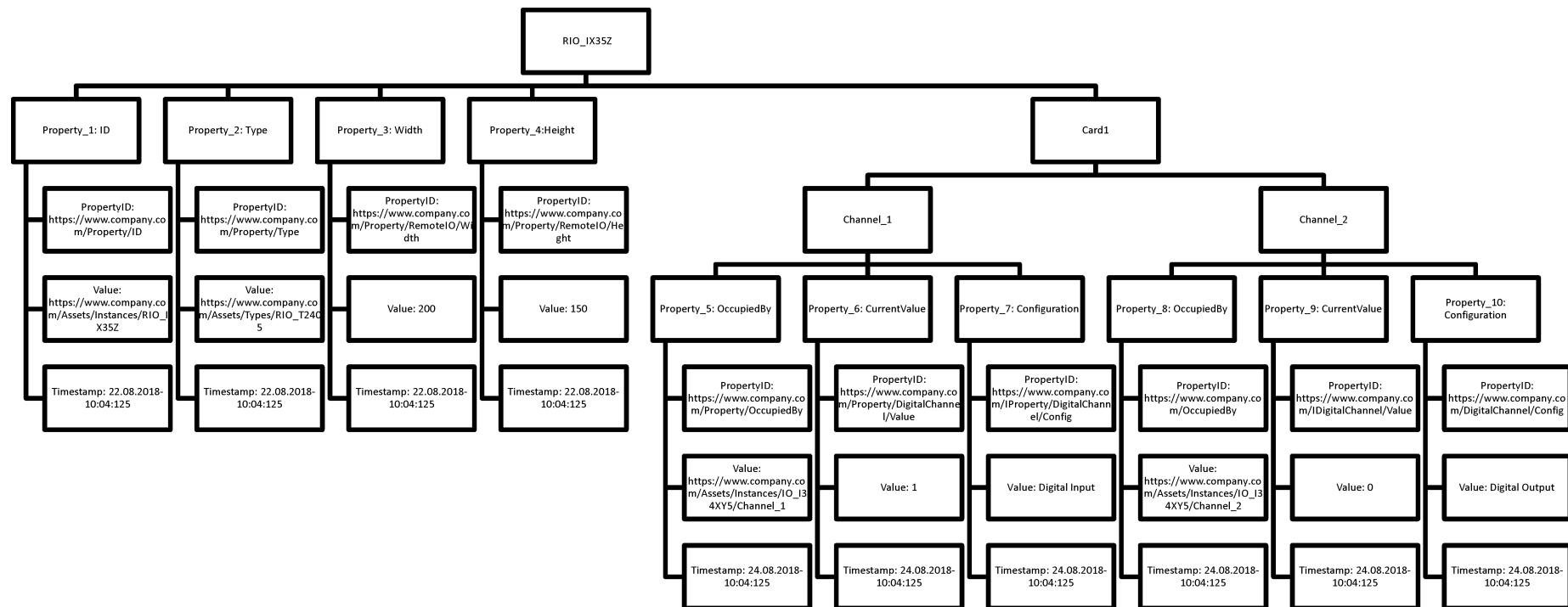


Bild C.4 — Repräsentanzmodell für RIO\_IX35Z

## DIN SPEC 92000:2020-08



**Figure C.4 — Representation model for RIO\_IX35Z**

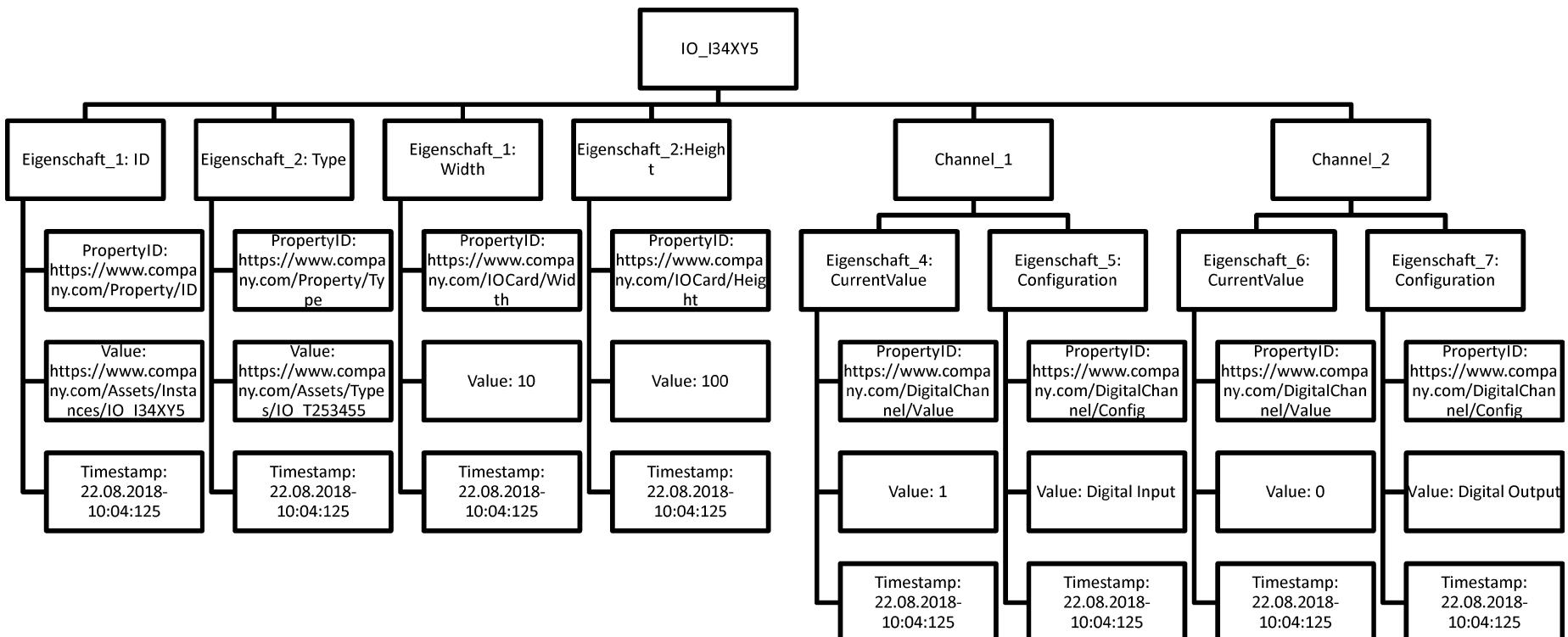


Bild C.5 — Repräsentanzmodell für IO\_I34XY

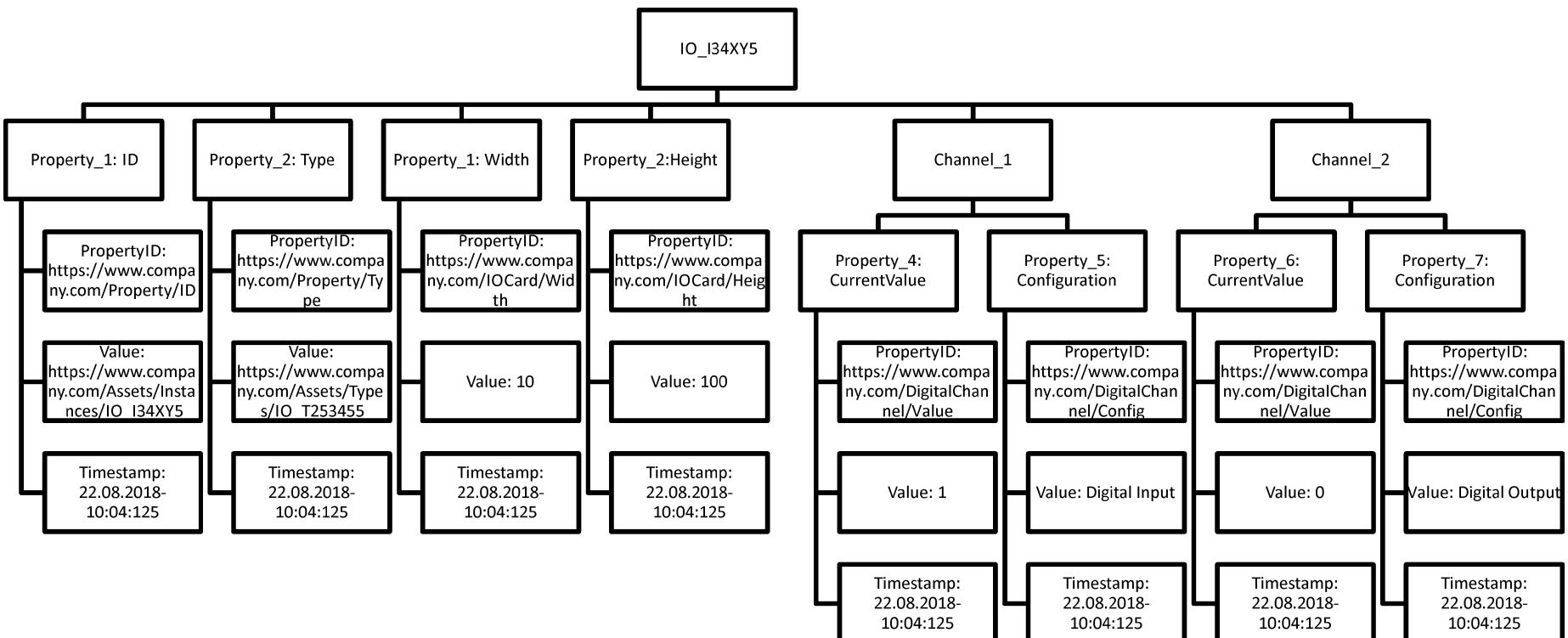


Figure C.5 — Representation model for IO\_I34XY

## Eigenschaftswertaussagen-Modellierung

Die Tabellen C.1 bis C.4 stellen jeweils einen Eigenschaftswertaussagencontainer mit den darin enthaltenen Aussagen dar. Wie zu sehen ist, können die modellierten Eigenschaftswerte aus dem Repräsentanzmodell auch mit Hilfe von Aussagen über den Istwert (actual value) modelliert werden. Zusätzlich kommen bei den Typen noch Aussagen über die Eigenschaftswerte der Instanzen hinzu. Diese treffen Zusicherungen, Angebote und Anforderungen an diese. Alle Instanzen dieser Typen müssen diese Aussagen erfüllen. Aus diesem Grund kann ein Abgleich der Aussagen zu den Typen erfolgen und passende Instanzen oder Instanz-Instanz-Verbindungen gefunden werden.

## Vergleich und Zusammenfassung der beiden Modelle

Das Eigenschaftswertaussagenmodell inkludiert das Repräsentanzmodell in der Form, dass die modellierten Eigenschaftswerte ebenfalls als Aussagen über den Istwert modelliert werden können. Diese erhalten dann die expression semantic "actual value" und können durch weitere Qualifizierer, wie den Wertursprungsqualifizierer (Messwert, Setzwert, Schätzwert, Berechnungswert), weiter spezifiziert werden. Dies ist bei dem Repräsentanzmodell implizit durch die allgemeine Eigenschaft gegeben. Zusätzlich können auf Typ-Ebene noch Anforderungen, Angebote und Zusicherungen (requirement, offer, assurance) für die Eigenschaftswerte der Typen modelliert werden. Diese können dann miteinander abgeglichen werden, um passende Instanzen oder Instanz-Instanz-Verbindungen zu finden.

**BEISPIEL** Es liegen die Instanzen RIO\_IX35Z und IO\_34XY5 vor. Es soll geprüft werden, ob die IO-Karte IO\_34XY5 in die Remote IO RIO\_IX35Z gesteckt werden kann. Hierfür werden zunächst die beiden Typen ermittelt. Dies geschieht über die Typ-Eigenschaft der Instanzen (jeweils *Eigenschaft\_2*). Im nächsten Schritt können die Typen RIO\_T2405 und IO\_T253455 miteinander abgeglichen werden. Hier liegen auf Seiten des RIO\_T2405 Anforderungen und Zusicherungen für die Channels 1 und 2 vor. Diese können von IO\_T253455 erfüllt werden. Da der Abgleich auf Typ-Ebene erfolgreich war, können die Instanzen zusammengesteckt werden. Für die Konfiguration oder die Überprüfung dieser, können Eigenschaftswertaussagen mit dem tatsächlichen Wert ausgetauscht werden.

## Property value statement model

The Tables C.1 to C.4 respectively illustrate a property value statement container with the therein included statements. As can be seen, the modeled property values of the representation model can also be modeled by statements on the actual value. In addition to that, in case of the types, there are statements on the property values of the instances. They make them assurances, offers and requirements. All instances of these types have to fulfil these statements. Therefore, a comparison of the statements on the types can be made and matching instances or instance-instance-connections can be found.

## Comparison and summary of both models

The property value statement model includes the representation model in a form such that the modeled property values can also be modeled as statements by the actual value. They then have the expression semantic "actual value" and can further be specified by further qualifiers, such as the value source qualifier (measured value, setting value, estimated value, calculated value). In the representation model, this is implicitly given by the general property. Additionally, at the type-level, requirements, offers and assurances can further be modeled for the property values of the types. These can then be matched in order to find matching instances or instance-instance-connections.

**EXAMPLE** There are the instances RIO\_IX35Z and IO\_34XY5. It is supposed to be examined whether the IO-card IO\_34XY5 can be plugged into the Remote IO RIO\_IX35Z. Therefore, firstly the both types are identified. This is done by the type-property of the instances (in each case *property\_2*). In the next step, the types RIO\_T2405 and IO\_T253455 can be matched. Here, on the side of the RIO\_T2405, there are requirements and assurances for the channels 1 and 2. These can be fulfilled by IO\_T253455. Since the matching at type-level was successful, the instances can be plugged together. For their configuration or review, property value statements with the effective value can be exchanged.

**Tabelle C.1 — Eigenschaftswertaussagencontainer für RIO\_T2405****Table C.1 — Property value statement container for RIO\_T2405**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel<br>Value & Time stamp  | Expression Semantic | Predicate Relation |
|---|---|---|---------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/RemoteIO/Width">https://www.company.com/Property/RemoteIO/Width</a>   | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405</a>                                 | 195-205<br>17.08.2018-21:45:754   | Assurance           | Within             |
| <a href="https://www.company.com/Property/RemoteIO/Height">https://www.company.com/Property/RemoteIO/Height</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405</a>                                 | 145-155<br>17.08.2018-21:45:754   | Assurance           | Within             |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_1</a> | <a href="https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInput">https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInput</a><br>17.08.2018-21:45:754   | Requirement         | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/SupplyVoltage">https://www.company.com/Property/SupplyVoltage</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_1</a> | 24<br>17.08.2018-21:45:754  | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_2</a> | <a href="https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalOutput">https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalOutput</a><br>17.08.2018-21:45:754 | Requirement         | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/SupplyVoltage">https://www.company.com/Property/SupplyVoltage</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1/Channel_2</a> | 24<br>17.08.2018-21:45:754  | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>           | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405/Card1</a>                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455">https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455</a><br>24.08.2018-10:04:125                 | Requirement         | ==                 |

**Tabelle C.2 — Eigenschaftswertaussagencontainer für IO\_T253455****Table C.2 — Property value statement container for IO\_T253455**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel<br>Value & Time stamp  | Expression Semantic | Predicate Relation |
|---|---|---|---------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                               | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455/Channel_1</a> | <a href="https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInOutput">https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInOutput</a><br>17.08.2018-21:45:754 | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Type">https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Type</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455/Channel_2</a> | <a href="https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInOutput">https://www.company.com/Types/ChannelType/DigitalInOutput</a><br>17.08.2018-21:45:754 | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/IOCard/Width">https://www.company.com/Property/IOCard/Width</a>               | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455">https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455</a>                     | 9,5-10,5<br>17.08.2018-21:45:754  | Assurance           | Within             |
| <a href="https://www.company.com/Property/IOCard/Height">https://www.company.com/Property/IOCard/Height</a>             | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455">https://www.company.com/Assets/Types/IO_T253455</a>                     | 98-102<br>17.08.2018-21:45:754  | Assurance           | Within             |

Tabelle C.3 — Eigenschaftswertaussagencontainer für RIO\_IX35Z

| Property-ID   | Subject-ID   | Wert & Zeitstempel   | Expression Semantic     | Predicate Relation |
|---|--|--|-------------------------|--------------------|
| https://www.company.com/Property/ID                     | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z           | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z<br>22.08.2018-10:04:125           | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/Type                   | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z           | https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405<br>22.08.2018-10:04:125               | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/RemoteIO/Width         | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z           | 200<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/RemoteIO/Height        | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z           | 150<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/OccupiedBy             | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1 | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1<br>24.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value   | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1 | 1<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1 | Digital Input<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/OccupiedBy             | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2 | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2<br>24.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value   | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2 | 1<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config | https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2 | Digital Output<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Setzwert | ==                 |

**Table C.3 — Property value statement container for RIO\_IX35Z**

| Property-ID   | Subject-ID  | Value & Time stamp  | Expression Semantic              | Predicate Relation |
|---|---|---|----------------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z</a>                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z</a><br>22.08.2018-10:04:125                     | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z</a>                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405">https://www.company.com/Assets/Types/RIO_T2405</a><br>22.08.2018-10:04:125                             | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/RemoteIO/Width">https://www.company.com/Property/RemoteIO/Width</a>                 | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z</a>                     | 200<br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/RemoteIO/Height">https://www.company.com/Property/RemoteIO/Height</a>               | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z</a>                     | 150<br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>                         | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1</a><br>24.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value">https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1</a> | 1<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config">https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_1</a> | Digital Input<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>                         | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2</a><br>24.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value">https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2</a> | 1<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config">https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/RIO_IX35Z/Channel_2</a> | Digital Output<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Setting Value     | ==                 |

**Tabelle C.4 — Eigenschaftswertaussagencontainer für IO\_I34XY5**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel  | Expression Semantic     | Predicate Relation |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5</a>                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5</a>                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/T253455">https://www.company.com/Assets/Types/T253455</a><br>22.08.2018-10:04:125             | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IOCard/Width">https://www.company.com/IOCard/Width</a>                                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5</a>                     | 10<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IOCard/Height">https://www.company.com/IOCard/Height</a>                                     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5</a>                     | 100<br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value">https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1</a> | 1<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config">https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1</a> | Digital Input<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value">https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value</a>     | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2</a> | 0<br>24.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config">https://www.company.com/IProperty/DigitalChannel/Config</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2">https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2</a> | Digital Output<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Setzwert | ==                 |

**Table C.4 — Property value statement container for IO\_I34XY5**

| Property-ID  | Subject-ID   | Value & Time stamp   | Expression Semantic              | Predicate Relation |
|--|--|--|----------------------------------|--------------------|
| https://www.company.com/Property/ID                    | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5           | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5<br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| https://www.company.com/Property/Type                  | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5           | https://www.company.com/Assets/Types/T253455<br>22.08.2018-10:04:125       | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| https://www.company.com/IOCard/Width                   | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5           | 10<br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/IOCard/Height                  | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5           | 100<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value  | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1 | 1<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Config | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_1 | Digital Input<br>24.08.2018-10:04:125                                      | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Value  | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2 | 0<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/Property/DigitalChannel/Config | https://www.company.com/Assets/Instances/IO_I34XY5/Channel_2 | Digital Output<br>24.08.2018-10:04:125                                     | Actual Value - Setting Value     | ==                 |

## C.2 Einfaches Serienprodukt

### C.2.1 Beschreibung des Use Case

Ein Betrieb X (Anwender) kauft ein Serienprodukt von einem Hersteller Y und betreibt dieses. Als Beispiel dient eine Akku-Heckenschere. Der Anwender verwaltet die gekaufte Heckenschere als eigenes Asset. Weiterhin besitzt der Anwender mehrere Akku-Produkte des Hersteller Y mit kompatiblen Akkus. Aus diesem Grund verwaltet er die Akkus als eigene Assets. In diesem Beispiel sei der weltweit eindeutige ID des Serienprodukttyps BetriebY/AHS. Der weltweit eindeutige Name der gekauften Heckenschere (Instanz) BetriebX/Inv0005. Als eigenes Asset erhalten auch die Akkus beim Anwender eine eigene Inventarnummer und besitzen die weltweit eindeutigen IDs BetriebX/Inv1017 und BetriebX/Inv1018.

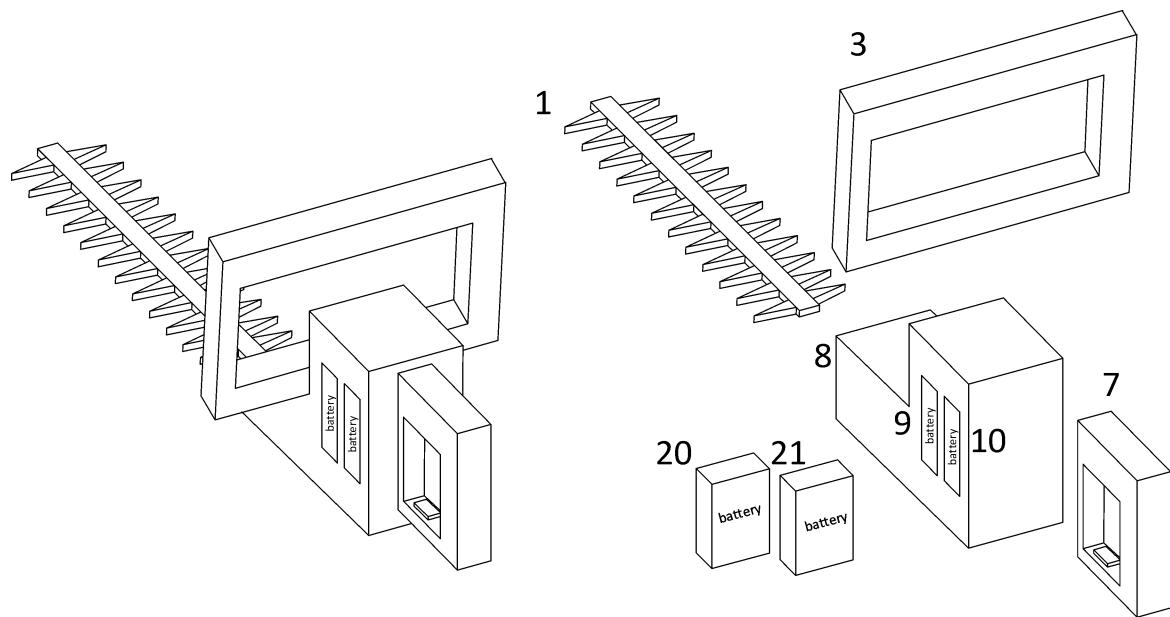
In Bild C.6 ist die vom Hersteller mitgelieferte Explosionszeichnung des Gerätetyps BetriebY/AHS vereinfacht dargestellt. Tabelle C.5 gibt ein Auszug aus der dazugehörenden Teileliste wieder.

## C.2 Simple product

### C.2.1 Description of the use case

An enterprise X (user) buys a product from a manufacturer Y and operates it. An accumulator hedge trimmer will serve as an example. The user manages the bought hedge trimmer as its own asset. Furthermore, the user owns multiple battery powered products made by manufacturer Y with compatible batteries. For this reason, he manages the batteries as its own assets. In this example, the worldwide explicit ID is of the production type ManufacturerY/AHS. The worldwide explicit name of the bought hedge trimmer (instance) EnterpriseX/Inv0005. As an own asset, the batteries also have their own inventory number with the user and have their own worldwide explicit IDs EnterpriseX/Inv0107 and EnterpriseX/Inv1018.

In Figure C.6, the explosion drawing of the device type ManufacturerY/AHS provided by the manufacturer is presented in a simplified form. Underneath, in Table C5, an excerpt from the associated parts list is given.

**Legende/Key**

- |   |                                     |    |                           |
|---|-------------------------------------|----|---------------------------|
| 1 | Sägeblatt/saw blade                 | 9  | Akkufach 1/battery case 1 |
| 3 | Handgriff vorne/handle at the front | 10 | Akkufach 1/battery case 1 |
| 7 | Handgriff hinten/handle at the back | 20 | Akku 1/battery 1          |
| 8 | Gehäuseschale/housing shell         | 21 | Akku 2/battery 2          |

**Bild C.6 — Explosionszeichnung BetriebY/AHS****Figure C.6 — Explosion drawing ManufacturerY/AHS****Tabelle C.5 — Teileliste Heckenschere BetriebY/AHS**

| <b>Pos</b> | <b>Artikelnummer</b> | <b>Bezeichnung</b> |
|------------|----------------------|--------------------|
| 1          | 12384348             | Sägeblatt          |
| 3          | 53465431             | Handgriff vorne    |
| 7          | 21318452             | Handgriff hinten   |
| 8          | 41432134             | Gehäuseschale      |
| 9          | 45646455             | Akkufach 1         |
| 10         | 45646455             | Akkufach 1         |
| 20         | 98452121             | Akku 1             |
| 21         | 98452121             | Akku 2             |

**Table C.5 — Parts list hedge trimmer ManufacturerY/AHS**

| Pos. | Article number | Name                |
|------|----------------|---------------------|
| 1    | 12384348       | Saw blade           |
| 3    | 53465431       | Handle at the front |
| 7    | 21318452       | Handle at the back  |
| 8    | 41432134       | Housing shell       |
| 9    | 45646455       | Battery case 1      |
| 10   | 45646455       | Battery case 1      |
| 20   | 98452121       | Battery 1           |
| 21   | 98452121       | Battery 2           |

Der Anwender verwaltet keine separate Stammdatenbank für die von ihm eingesetzten Typen. Die von ihm benötigten Typinformationen werden direkt am Gerät mit verwaltet bzw. direkt beim Hersteller referenziert. Das Gerät ist ein Komplettgerät. Eine individuelle Konfiguration der in der Explosionszeichnung dargestellten Teile ist nicht erforderlich.

### C.2.2 Musterlösungen zur Darstellung mit den PVSX-Modellen

Die Musterlösung beschreibt beispielhaft wie die PVSX-Modelle in diesem Szenario angewendet werden können.

#### Repräsentanzmodell

In den Bildern C.7 bis C.9 sind die Modellierungen für das Repräsentanzmodell dargestellt. Mit Hilfe des Repräsentanzmodells können nur die Istwerte von Eigenschaften der Instanzen dargestellt werden. Diese sind für die Instanz BetriebX/Inv0005 der Type und die ID, sowie für die einzelnen Akkufächer, die aktuelle Belegung und der Akkustatus des eingesteckten Akkus. Bei den Instanzen BetriebX/Inv1017 und BetriebX/Inv1018 wird der Type, sowie die ID als auch der aktuelle Akkustatus verwaltet. Zusätzlich werden noch die Breite und die Höhe angegeben.

The user does not manage a separate master database for the types used by him. His needed type information is managed directly at the device or referenced directly at the manufacturer. The device is a complete device. An individual configuration of the parts presented in the explosion drawing is not needed.

### C.2.2 Model solution for presenting with the PVSX-models

The model solution exemplary describes how the PVSX-models can be applied in this scenario.

#### Representation model

In Figure C.7 to Figure C.9, the modellings for the representation model are illustrated. Only the actual values of the properties of the instances can be illustrated by means of the representation models. These are for the instance EnterpriseX/Inv0005 of the types and the ID as well as for the individual battery cases, the current occupation and the battery status of the inserted battery. In case of the instances EnterpriseX/Inv1017 and EnterpriseX/Inv1018, the type as well as the ID and the current battery status are managed. Additionally, the width and height are further indicated.

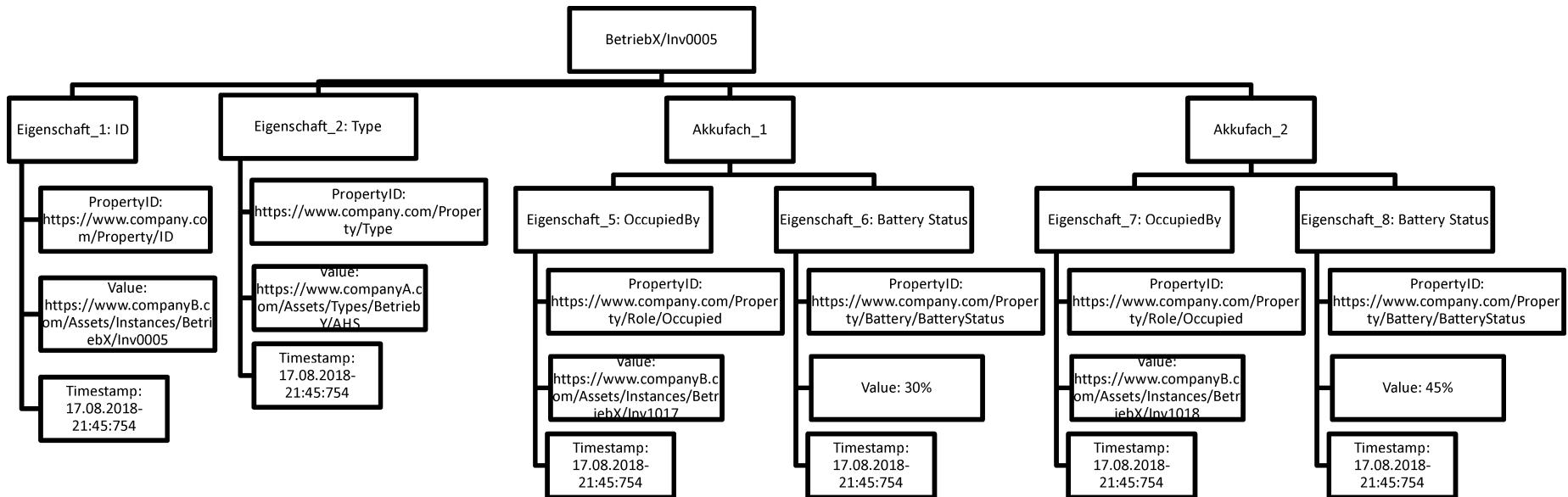


Bild C.7 — Repräsentanzmodell für BetriebX/Inv0005

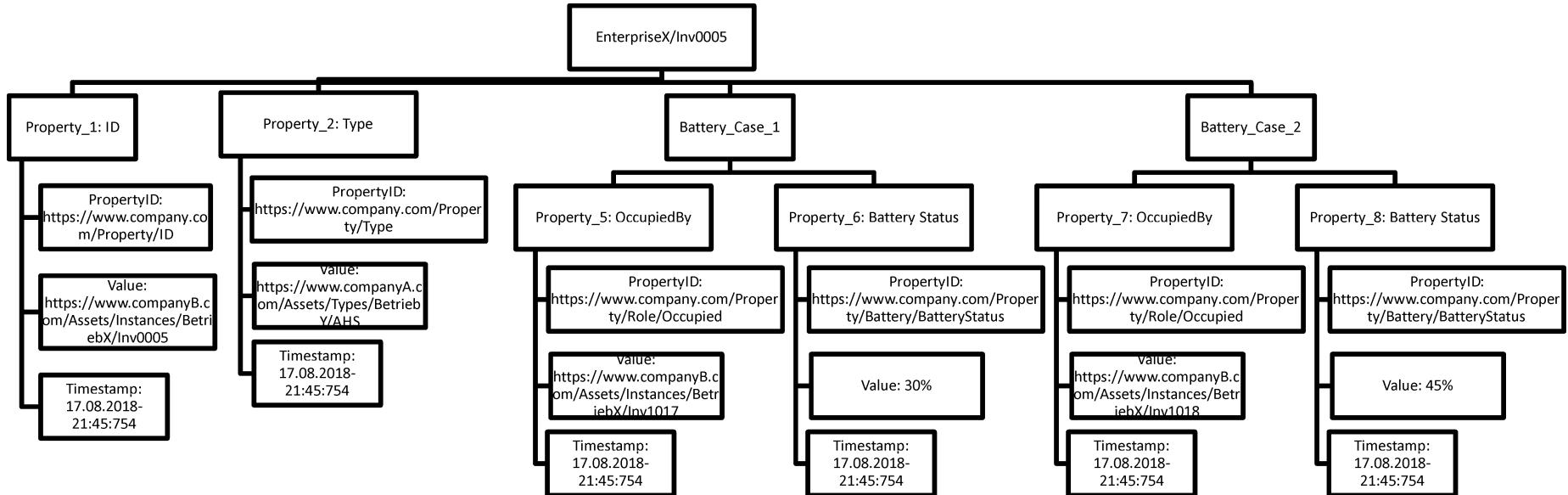


Figure C.7 — Representation model for the EnterpriseX/Inv0005

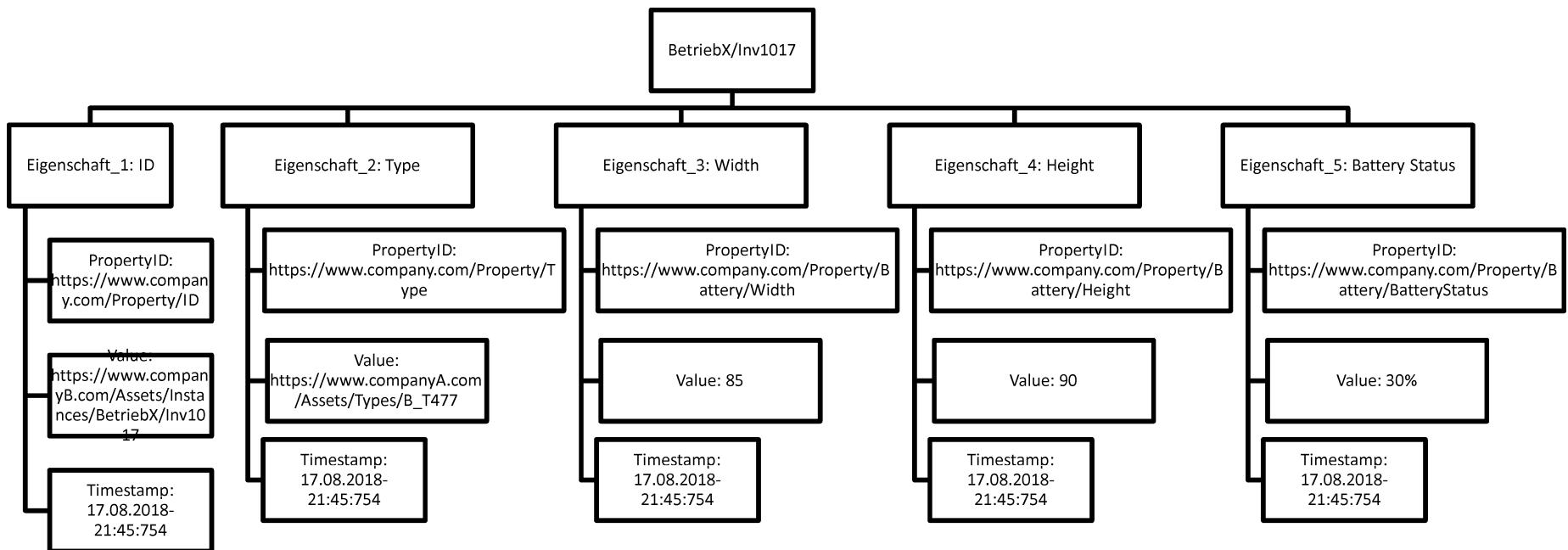


Bild C.8 — Repräsentanzmodell für BetriebX/Inv1017

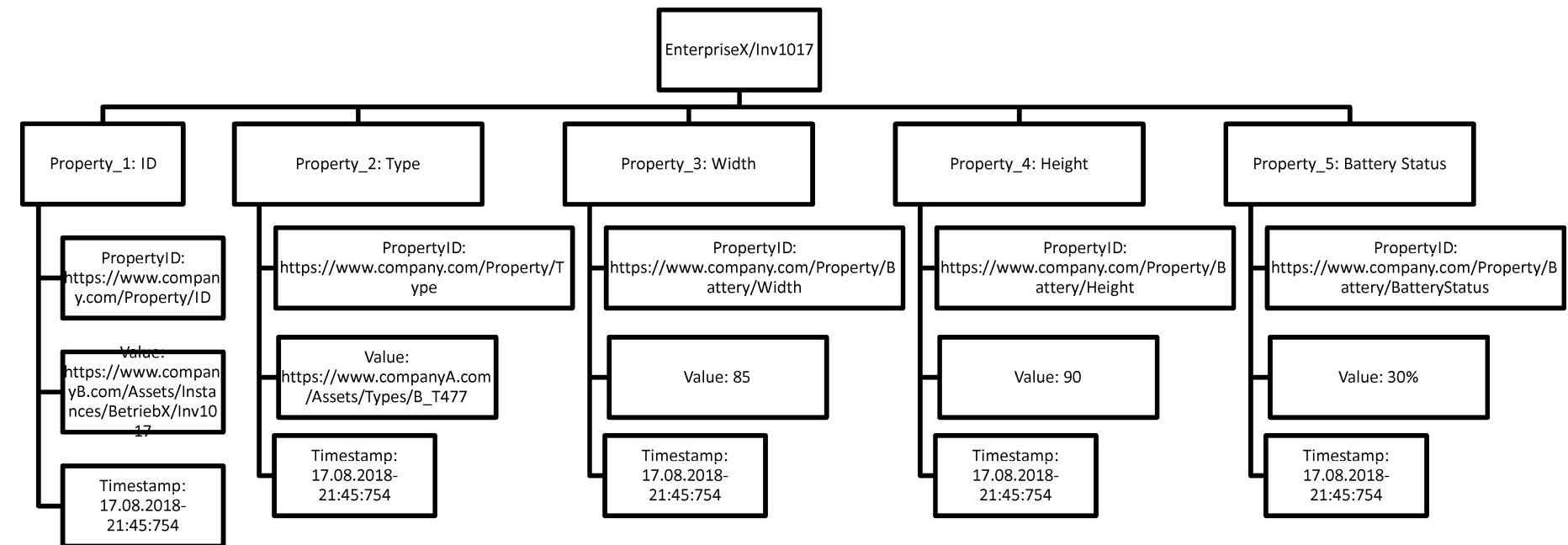


Figure C.8 — Representation model for EnterpriseX/Inv1017

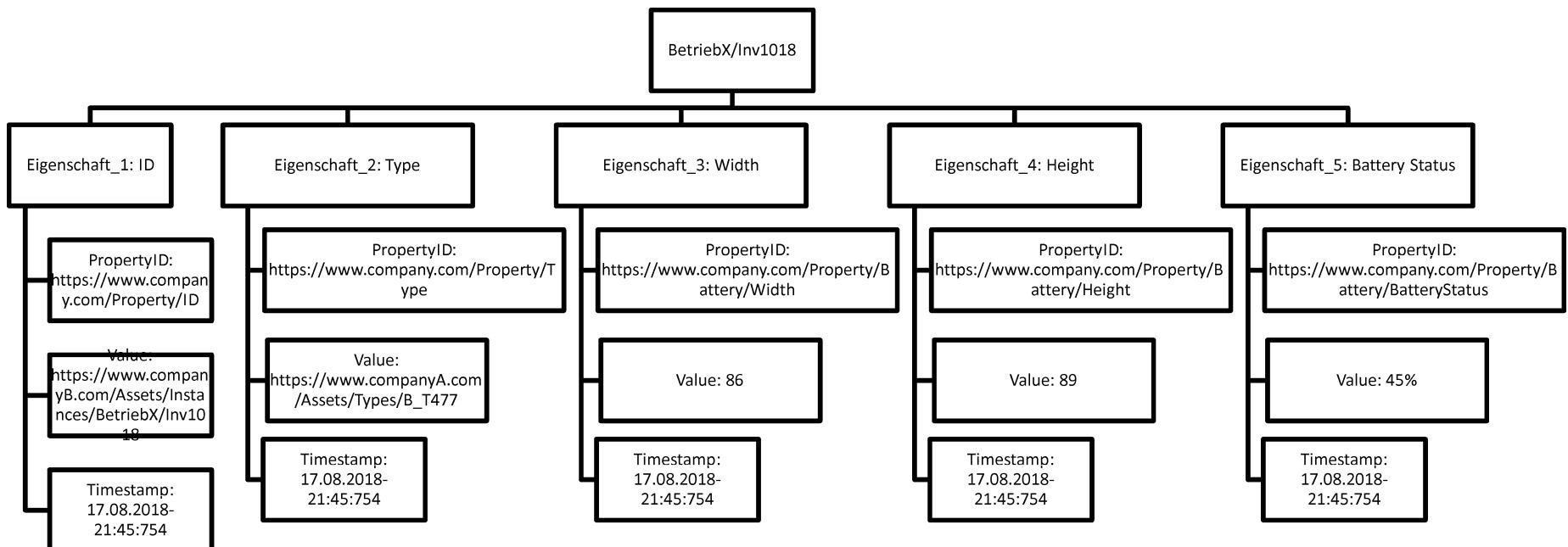


Bild C.9 — Repräsentanzmodell für BetriebX/Inv1018

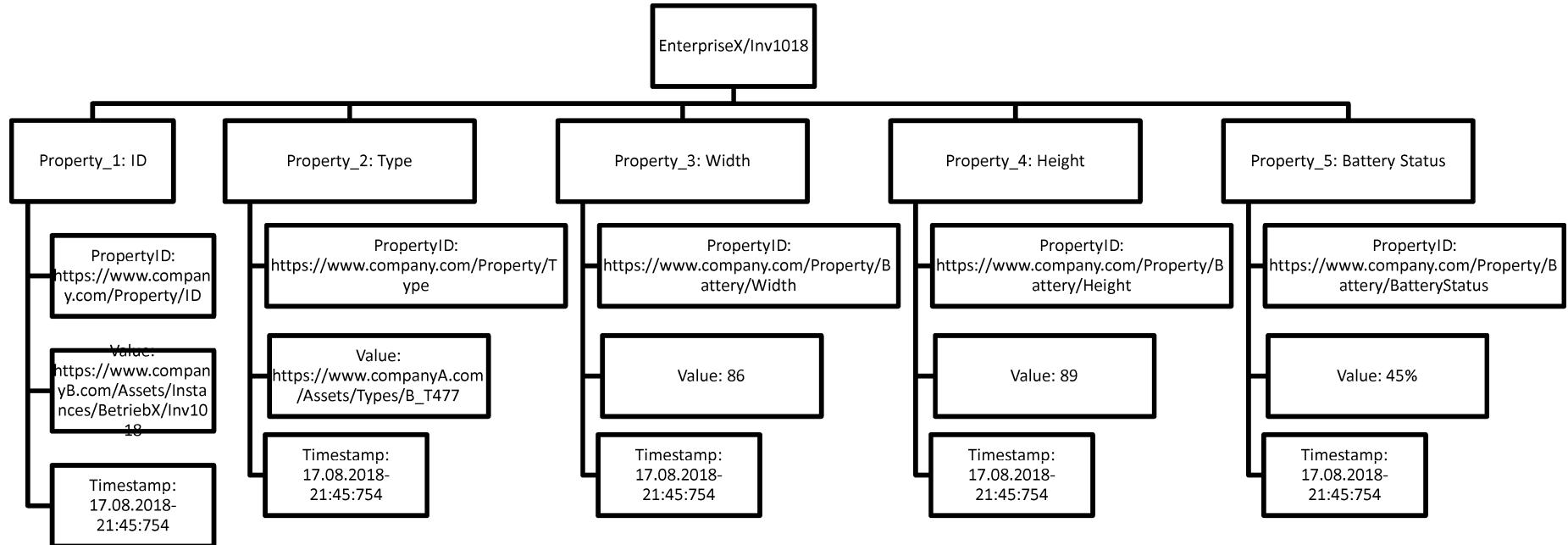


Figure C.9 — Representation model for EnterpriseX/Inv1018

## Eigenschaftswertaussagen-Modellierung

Die Tabellen C.6 bis C.8 stellen jeweils einen Eigenschaftswertaussagencontainer dar, mit den darin enthaltenen Aussagen. Wie zu sehen ist, können die modellierten Eigenschaftswerte aus dem Repräsentanzmodell auch mit Hilfe von Aussagen über den Istwert (actual value) modelliert werden. Zusätzlich kommen bei den Typen noch Aussagen über die Eigenschaftswerte der Instanzen hinzu. Diese treffen Zusicherungen, Angebote und Anforderungen an diese. Alle Instanzen dieser Typen müssen diese Aussagen erfüllen. Aus diesem Grund kann ein Abgleich der Aussagen zu den Typen erfolgen und passende Instanzen oder Instanz-Instanz-Verbindungen gefunden werden.

## Vergleich und Zusammenfassung der beiden Modelle

Das Eigenschaftswertaussagenmodell inkludiert das Repräsentanzmodell in der Form, dass die modellierten Eigenschaftswerte ebenfalls als Aussagen über den Istwert modelliert werden können. Diese erhalten dann die expression semantic "actual value" und können durch weitere Qualifizierer, wie den Wertursprungsqualifizierer (Messwert, Setzwert, Schätzwert, Berechnungswert), weiter spezifiziert werden. Dies ist bei dem Repräsentanzmodell implizit durch die allgemeine Eigenschaft gegeben. Zusätzlich können auf Typ-Ebene noch Anforderungen, Angebote und Zusicherungen (requirement, offer, assurance) für die Eigenschaftswerte der Typen modelliert werden. Diese können dann miteinander abgeglichen werden, um passende Instanzen oder Instanz-Instanz-Verbindungen zu finden.

## Property value statement model

The Tables C.6 to C.8 respectively illustrate a property value statement container with the therein included statements. As one can see, the modeled property values of the representation model can also be modeled by statements on the actual value. In addition to that, in case of the types, there are statements on the property values of the instances. They make statements as assurance offer and requirement. All instances of these types have to fulfil these statements. Therefore, a comparison of the statements regarding the types can be made and matching instances or instance-instance-connections can be found.

## Comparison and summary of both models

The property value statement model includes the representation model such that the modeled property values can also be modeled as statements by the actual value. They then have the expression semantic "actual value" and can further be specified by further qualifiers, such as the value source qualifier (measured value, setting value, estimated value, calculated value). In the representation model, this is implicitly given by the general property. Additionally, at the type level, requirements, offers and assurances can further be modeled for the property values of the types. These can then be matched in order to find matching instances or instance-instance-connections.

**Tabelle C.6 — Eigenschaftswertaussagencontainer für BetriebY/AHS**  
**Table C.6 — Property value statement container for ManufacturerY/AHS**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel<br>Value & Time stamp  | Expression Semantic | Predicate Relation |
|---|---|---|---------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/AHS/Width">https://www.company.com/Property/AHS/Width</a>             | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS</a>                       | 195-205<br>17.08.2018-21:45:754   | Assurance           | Within             |
| <a href="https://www.company.com/Property/AHS/Height">https://www.company.com/Property/AHS/Height</a>           | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS</a>                       | 200-210<br>17.08.2018-21:45:754   | Assurance           | Within             |
| <a href="https://www.company.com/Property/Artikelnummer">https://www.company.com/Property/Artikelnummer</a>     | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.company.com//45646455">https://www.company.com//45646455</a><br>17.08.2018-21:45:754                       | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/CompatibleTypes">https://www.company.com/Property/CompatibleTypes</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/B_T477">https://www.companyA.com/Assets/Types/B_T477</a><br>17.08.2018-21:45:754 | Requirement         | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Artikelnummer">https://www.company.com/Property/Artikelnummer</a>     | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.company.com//45646455">https://www.company.com//45646455</a><br>17.08.2018-21:45:754                       | Assurance           | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/CompatibleTypes">https://www.company.com/Property/CompatibleTypes</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/B_T477">https://www.companyA.com/Assets/Types/B_T477</a><br>17.08.2018-21:45:754 | Requirement         | ==                 |

**Tabelle C.7 — Eigenschaftswertaussagencontainer für BetriebX/Inv0005**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel  | Expression Semantic     | Predicate Relation |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>                       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005</a>                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv0005">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv0005</a><br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                   | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005</a>                       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS</a><br>22.08.2018-10:04:125                 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/BatteryStatus">https://www.company.com/Property/BatteryStatus</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1</a> | 30<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2</a> | <a href="https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/BatteryStatus">https://www.company.com/Property/BatteryStatus</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2</a> | 45<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |

**Table C.7 — Property value statement container for EnterpriseX/Inv0005**

| Property-ID   | Subject-ID  | Value & Time stamp  | Expression Semantic              | Predicate Relation |
|---|---|---|----------------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>                       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005</a>                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv0005">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv0005</a><br>22.08.2018-10:04:125   | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                   | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005</a>                       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebY/AHS</a><br>22.08.2018-10:04:125                 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1</a> | <a href="https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/BatteryStatus">https://www.company.com/Property/BatteryStatus</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_1</a> | 30<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/OccupiedBy">https://www.company.com/Property/OccupiedBy</a>       | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2</a> | <a href="https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.companyB.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/BatteryStatus">https://www.company.com/Property/BatteryStatus</a> | <a href="https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2">https://www.companyA.com/Assets/Types/BetriebX/Inv0005/Akkufach_2</a> | 45<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |

**Tabelle C.8 — Eigenschaftswertaussagencontainer für BetriebX/Inv1017**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel  | Expression Semantic     | Predicate Relation |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>                                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/B_T477">https://www.company.com/Assets/Types/B_T477</a><br>22.08.2018-10:04:125                             | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Width">https://www.company.com/Battery/Width</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 85<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Height">https://www.company.com/Battery/Height</a>                                 | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 90<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Battery/BAtteryStatus">https://www.company.com/Property/Battery/BAtteryStatus</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 30<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |

Table C.8 — Property value statement container for EnterpriseX/Inv1017

| Property-ID   | Subject-ID  | Value & Time stamp  | Expression Semantic              | Predicate Relation |
|---|---|---|----------------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>                                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/B_T477">https://www.company.com/Assets/Types/B_T477</a><br>22.08.2018-10:04:125                             | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Width">https://www.company.com/Battery/Width</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 85<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Height">https://www.company.com/Battery/Height</a>                                 | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 90<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Battery/BAtteryStatus">https://www.company.com/Property/Battery/BAtteryStatus</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1017</a> | 30<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |

**Tabelle C.9 — Eigenschaftswertaussagencontainer für BetriebX/Inv1018**

| Property-ID   | Subject-ID  | Wert & Zeitstempel  | Expression Semantic     | Predicate Relation |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|
| <a href="https://www.company.com/Property/ID">https://www.company.com/Property/ID</a>                                       | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a><br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Type">https://www.company.com/Property/Type</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Types/B_T477">https://www.company.com/Assets/Types/B_T477</a><br>22.08.2018-10:04:125                             | Actual Value - Setzwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Width">https://www.company.com/Battery/Width</a>                                   | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a> | 86<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Battery/Height">https://www.company.com/Battery/Height</a>                                 | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a> | 89<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |
| <a href="https://www.company.com/Property/Battery/BatteryStatus">https://www.company.com/Property/Battery/BatteryStatus</a> | <a href="https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018">https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018</a> | 45<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Messwert | ==                 |

**Table C.9 — Property value statement container for EnterpriseX/Inv1018**

| Property-ID  | Subject-ID  | Value & Time stamp  | Expression Semantic              | Predicate Relation |
|--|---|---|----------------------------------|--------------------|
| https://www.company.com/Property/ID                    | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018 | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018<br>22.08.2018-10:04:125 | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| https://www.company.com/Property/Type                  | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018 | https://www.company.com/Assets/Types/B_T477<br>22.08.2018-10:04:125               | Actual Value - Setting Value     | ==                 |
| https://www.company.com/Battery/Width                  | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018 | 86<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/Battery/Height                 | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018 | 89<br>22.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |
| https://www.company.com/Property/Battery/BAtteryStatus | https://www.company.com/Assets/Instances/BetriebX/Inv1018 | 45<br>24.08.2018-10:04:125  | Actual Value - Measurement Value | ==                 |

## Anhang D (informativ)

### Beispiele für Datenserialisierung

#### D.1 Datenserialisierung in JSON

Für die Übertragung von Eigenschaftswertaussagen bietet sich JSON für die Datenserialisierung an. Eine einfache Form der Formalisierung von JSON-Nachrichten bieten die JSON Content Rules (<https://tools.ietf.org/html/draft-newton-json-content-rules-09>).

```
$PropertyValueStatement =: {
    "pvs_id" : $Identification,                                // mandatory
    "expression_semantic" : $ExpressionSemanticEnum,          // mandatory, wenn ohne Container, sonst optional
    "subject_id" : $Identification,                            // mandatory, wenn ohne Container, sonst optional
    "property_id" : $Identification,                          // mandatory, wenn ohne Container, sonst optional
    "predicate_relation" : $PredicateRelationEnum,           // mandatory, wenn ohne Container, sonst optional
    "predicate_value" : STRING,                               // mandatory
    "predicate_value_datatype" : STRING,                      // mandatory
    "qualifiers_pvs" : [$Identification]                   // optional
}

$ExpressionSemanticEnum =: ("Requirement" | "Assurance" | "Offer" | "Actual Value" | "Statement")

$PredicateRelationEnum =: (">" | ">=" | "==" | "!=" | "<=" | "<" | "A<=X<=B" | "A<X<B" | "X<=A && X>=B" | "X<A && X>B")

$idTypeEnum =: ("URI" | "ISO29002-5", ...)

$Identification =: {"idtype" : $idTypeEnum, "idspec" : STRING}
```

**ANMERKUNG** Falls mehr als ein Statement ausgetauscht werden soll, bietet es sich an, diese mit den zugehörigen Containern zu schicken, um die Datenlast durch gemeinsame Attribute zu reduzieren. Hierbei gilt die Bedingung, dass Attribute, die bereits im Container definiert wurden, nicht noch einmal in den verwalteten Eigenschaftswertaussagen neu definiert werden können.

## Annex D (informative)

### Examples for data serialization

#### D.1 Data serialization in JSON

For the transfer of property value statements, JSON may be used for the data serialization. The JSON Content Rules (<https://tools.ietf.org/html/draft-newton-json-content-rules-09>) offer a simple form of the formalization of JSON-messages.

**NOTE** If more than one statement is supposed to be exchanged, it is appropriate to send these with the related containers in order to reduce the data load by shared attributes. Here, the following condition applies: the attributes which have already been defined in the container, cannot be newly defined again in the managed property value statements.

```
{
    "pvsc_id" : $Identification           // mandatory
    "qualifiers_container" : [$Identification],      // optional
    "expression_semantic" : $ExpressionSemantic,      // optional
    "subject_id" : $Identification,           // optional
    "property_id" : $Identification,           // optional
    "predicate_relation" : $PredicateRelation,      // optional
    "pvs_list" : [$PropertyValueStatement]        // mandatory
}
```

## D.2 Datenserialisierung in XML

Für die Übertragung von Eigenschaftswertaussagen bietet sich XML für die Datenserialisierung an.

**ANMERKUNG** Falls mehr als ein Statement ausgetauscht werden soll, bietet es sich an, diese mit den zugehörigen Containern zu schicken, um die Datenlast durch gemeinsame Attribute zu reduzieren. Hierbei gilt die Bedingung, dass Attribute, die bereits im Container definiert wurden, nicht noch einmal in den verwalteten Eigenschaftswertaussagen neu definiert werden können.

```
<xsd:schema elementFormDefault="qualified"
targetNamespace="http://www.dinspec92000.de/pvsx/Types.xsd"
xmlns:tns="http://www.dinspec92000.de/pvsx/Types.xsd"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

<xsd:simpleType name="PredicateRelationEnum">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
        <xsd:enumeration value="GREATER_THAN"/>
        <xsd:enumeration value="GREATER_EQUAL"/>
        <xsd:enumeration value="EQUAL"/>
        <xsd:enumeration value="NOT_EQUAL"/>
        <xsd:enumeration value="LESS_EQUAL"/>
        <xsd:enumeration value="LESS_THAN"/>
        <xsd:enumeration value="IN_RANGE_IB"/>
        <xsd:enumeration value="IN_RANGE_EB"/>
        <xsd:enumeration value="OUT_OF_RANGE_IB"/>
        <xsd:enumeration value="OUT_OF_RANGE_EB"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
```

## D.2 Data serialization in XML

For the transfer of property value statements, XML may be used for the data serialization.

**NOTE** If more than one statement is supposed to be exchanged, it is appropriate to send these with the related containers in order to reduce the data load by shared attributes. Here, the following condition applies: the attributes which have already been defined in the container, cannot be newly defined again in the managed property value statements.

```

</xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element type="tns:PredicateRelationEnum" name="PredicateRelation"/>
<xs:simpleType name="ExpressionSemanticEnum">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="REQUIREMENT"/>
    <xs:enumeration value="ASSURANCE"/>
    <xs:enumeration value="OFFER"/>
    <xs:enumeration value="ACTUAL_VALUE"/>
    <xs:enumeration value="STATEMENT"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element type="tns:ExpressionSemanticEnum" name="ExpressionSemantic"/>

<xs:simpleType name="IdTypeEnum">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="URI"/>
    <xs:enumeration value="ISO29002-5"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element type="tns:IdTypeEnum" name="IdType"/>

<xs:complexType name="Identification">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="xs:string" name="IdSpec"/>
    <xs:element type="tns:IdTypeEnum" name="IdType"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:element type="tns:Identification" name="Identification"/>

<xs:complexType name="ListOfIdentification">
  <xs:sequence>

```

```

<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="tns:Identification"
name="Identification" nillable="true"/>

</xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:element type="tns:ListOfIdentification" name="ListOfIdentification" nillable="true"/>

<!--Container für alle Statementtypen-->

<xs:complexType name="PropertyValueStatementType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="tns:Identification" name="pvs_id"/>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
      type="tns:ExpressionSemanticEnum" name="expression_semantic"/>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:Identification" name="subject_id"/>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:Identification" name="property_id"/>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:PredicateRelationEnum"
      name="predicate_relation"/>
    <xs:element type="xs:string" name="predicate_value"/>
    <xs:element type="xs:string" name="predicate_relation_datatype"/>
    <xs:element type="tns:ListOfIdentification" name="qualifiers_pvs"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:element type="tns:PropertyValueStatementType" name="PropertyValueStatement"/>

<!--Bei Verwendung ohne einen Container, sind expression_semantic, subject_id,
property_id und predicate_relation minOccurs="1"-->

<xs:complexType name="ListOfPropertyValueStatementType">
  <xs:sequence>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="tns:Identification"
      name="Identification" nillable="true"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:element type="tns:ListOfPropertyValueStatementType"
  name="ListOfPropertyValueStatement" nillable="true"/>

<xs:complexType name="PropertyValueStatementContainerType">

```

```

<xs:sequence>
  <xs:element type="tns:Identification" name="pvsc_id"/>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:ExpressionSemanticEnum"
  name="expression_semantic"/>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:Identification" name="subject_id"/>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:Identification" name="property_id"/>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="tns:PredicateRelationEnum"
  name="predicate_relation"/>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" type="xs:string"
  name="predicate_relation_datatype"/>
  <xs:element type="tns>ListOfIdentification" name="qualifiers_container"/>
  <xs:element type="tns>ListOfPropertyValueStatement" name="pvs_list"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:element type="tns:PropertyValueStatementContainerType"
name="PropertyValueStatementContainer"/>
<!--Falls expression_semantic, subject_id, property_id oder predicate_relation im Container
vorhanden ist, ist für alle PropertyValueStatements in pvs_list die entsprechende maxOccurs="0 --
>

<xs:complexType name="ListOfPropertyValueStatementContainerType">
  <xs:sequence>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"
    type="tns:ListOfPropertyValueStatementContainerType"
    name="ListOfPropertyValueStatementContainer" nillable="true"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:element type="tns:ListOfPropertyValueStatementContainerType"
name="ListOfPropertyValueStatementContainer" nillable="true"/>

</xs:schema>

```

## Literaturhinweise

IEC/PAS 62569-1, *Generic specification of information on products — Part 1: Principles and methods*

## Bibliography

IEC/PAS 62569-1, *Generic specification of information on products — Part 1: Principles and methods*