DIN EN 62714-1

DIN

ICS 35.060

Einsprüche bis 2018-03-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62714-1:2015-06

Entwurf

Datenaustauschformat für Planungsdaten industrieller Automatisierungssysteme – Automation markup language – Teil 1: Architektur und allgemeine Festlegungen (IEC 65E/516/CDV:2016); Deutsche Fassung prEN 62714-1:2016

Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation markup language –
Part 1: Architecture and general requirements
(IEC 65E/516/CDV:2016);
German version prEN 62714-1:2016

Format d'échange de données techniques pour une utilisation dans l'ingénierie des systèmes d'automatisation industrielle – Automation markup language –
Partie 1: Architecture et exigences générales
(IEC 65E/516/CDV:2016);
Version allemande prEN 62714-1:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-01-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 174 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 34
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2801293

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 62714-1:2016 „Datenaustauschformat für Planungsdaten industrieller Automatisierungssysteme – Automation markup language – Teil 1: Architektur und allgemeine Festlegungen„ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 65E/516/CDV:2016 „Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation markup language – Part 1: Architecture and general requirements„ unverändert in den Entwurf prEN 62714-1:2016 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 65E „Devices and integration in enterprise systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 941 „Engineering“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC [und/oder ISO] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62714-1:2015-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Verweisung auf DIN EN 62424 (VDE 0810-24):2017 statt auf die Vorgängerausgabe. Dies ermöglicht die folgenden Erweiterungen: native Unterstützung multipler Rollen; Einführung von Attributebibliotheken; Unterstützung geschachtelter Schnittstellen; Objekte können Informationen über ihr Quellwerkzeug und

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

die Identifikation innerhalb ihres Quellwerkzeugs abbilden; Links referenzieren IDs statt der Namen von Schnittstellen;

b) Unterabschnitt 5.6 beschreibt das Verweisen auf andere Schriftstücke (z.B. für XML, PDF oder Excel-Dokumente) sowie von Attributen in diesen;

c) Unterabschnitt 6.3 führt eine Schnittstellenklasse ExternalDataReference ein;

d) Unterabschnitt 6.4 führt eine Rollenklasse ExternalData ein;

e) Unterabschnitt 6.5 führt eine AML-Standard-Attributebibliothek für AutomationML-Standard-Attribute ein;

f) Unterabschnitt 8.6 definiert die Modellierung multilingualer Ausdrücke zur Unterstützung von Mehrsprachigkeit;

g) Unterabschnitt 8.8 definiert das Modellieren von Attributelisten und Arrays;

h) Unterabschnitt 8.9 definiert ein Containerformat für AutomationML;

i) In die Anhänge A.1 und A.2 wurden Beispiele und Erläuterungen zu den o.g. Erweiterungen eingefügt;

j) Anhang B zeigt den XML Code der überarbeiteten AutomationML Basisbibliotheken.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

– Leerseite –

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Datenaustauschformat für Planungsdaten industrieller Automatisierungssysteme – Automation markup language – Teil 1: Architektur und allgemeine Festlegungen

Inhalt

Seite

Einleitung 7
1 Anwendungsbereich 9
2 Normative Verweisungen 9
3 Begriffe und Abkürzungen 9
3.1 Begriffe 9
3.2 Abkürzungen 12
4 Konformität 13
5 Spezifikation der AML-Architektur 13
5.1 Allgemeines 13
5.2 Allgemeine AML-Architektur 13
5.3 Unterdokumentversionen und Informationen zum AML-Hauptdokument 14
5.4 Metainformationen über das AML-Quellenwerkzeug 15
5.5 Festlegungen für AML-Beziehungen 16
5.5.1 Allgemeines 16
5.5.2 Klasse-Instanz-Beziehungen 16
5.5.3 Instanz-Instanz-Beziehungen 16
5.5.4 Identifikation von Objekten 18
5.6 Festlegungen für AML-Dokumentreferenzen 18
5.6.1 Allgemeines 18
5.6.2 Referenzierung von COLLADA-Dokumenten 19
5.6.3 Referenzierung von PLCopen-XML-Dokumenten 19
5.6.4 Referenzierung weiterer Dokumente im Anwendungsbereich von IEC 62714 19
5.6.5 Referenzierung weiterer Dokumente außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714 19
5.6.6 Referenzierung von CAEX-Attributen zu Elementen in externen Dokumenten 20
6 AML-Basisbibliotheken 20
6.1 Allgemeines 20
6.2 Allgemeine Bestimmungen 20
6.3 AML-Schnittstellenklassenbibliothek – AutomationMLInterfaceClassLib 20
6.3.1 Allgemeines 20
6.3.2 InterfaceClass AutomationMLBaseInterface 23
6.3.3 InterfaceClass Order 23
6.3.4 InterfaceClass Port 24
6.3.5 InterfaceClass PPRConnector 24
6.3.6 InterfaceClass ExternalDataConnector 25

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Seite

6.3.7 InterfaceClass COLLADAInterface ... 25
6.3.8 InterfaceClass PLCopenXMLInterface ... 25
6.3.9 InterfaceClass ExternalDataReference ... 26
6.3.10 InterfaceClass Communication ... 26
6.3.11 InterfaceClass SignalInterface ... 26
6.4 AML-Basis-Rollenklassenbibliothek – AutomationMLBaseRoleClassLib ... 27
6.4.1 Allgemeines ... 27
6.4.2 RoleClass AutomationMLBaseRole ... 29
6.4.3 RoleClass Group ... 29
6.4.4 RoleClass Facet ... 29
6.4.5 RoleClass Resource ... 29
6.4.6 RoleClass Product ... 30
6.4.7 RoleClass Process ... 30
6.4.8 RoleClass Structure ... 31
6.4.9 RoleClass ProductStructure ... 31
6.4.10 RoleClass ProcessStructure ... 31
6.4.11 RoleClass ResourceStructure ... 32
6.4.12 RoleClass ExternalData ... 32
6.5 AML-Basis-Attributtypenbibliothek ... 32
6.5.1 Allgemeines ... 32
6.5.2 Attribute der AutomationMLBaseAttributeTypeLib ... 34
7 Modellierung benutzerdefinierter Daten ... 36
7.1 Allgemeines ... 36
7.2 Benutzerdefinierte Attribute ... 36
7.3 Benutzerdefinierte AttributeTypes ... 37
7.4 Benutzerdefinierte InterfaceClasses ... 38
7.5 Benutzerdefinierte RoleClasses ... 39
7.6 Benutzerdefinierte SystemUnitClasses ... 40
7.7 Benutzerdefinierte InstanceHierarchies ... 40
8 Erweiterte AML-Konzepte ... 41
8.1 Allgemeiner Überblick ... 41
8.2 AML-Port- Schnittstelle ... 41
8.3 AML- Facet- Objekt ... 42
8.4 AML-Group-Objekt ... 42
8.5 Aufteilung von AML-Toplevel-Daten auf verschiedene Dokumente ... 43
8.6 Internationalisierung, mehrsprachige AML-Ausdrücke ... 43
8.7 Versionsinformationen von AML-Objekten ... 43
8.8 Modellierung strukturierter Attributlisten oder Arrays ... 43

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Seite

8.9 AML-Container 44
Anhang A (informativ) Allgemeine Einführung in die Automation Markup Language 46
A.1 Allgemeine Konzepte der Automation Markup Language 46
A.1.1 Die Architektur der Automation Markup Language 46
A.1.2 Modellierung von Informationen zur Anlagentopologie 48
A.1.3 Referenzierung von Geometrie- und Kinematikinformationen 49
A.1.4 Referenzierung von Logikinformationen 49
A.1.5 Referenzierung weiterer Dokumente außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714 50
A.1.6 Verknüpfung von CAEX-Attributen und Attributen in externen Dokumenten 51
A.1.7 Modellierung von Beziehungen 53
A.2 Erweiterte AML-Konzepte und Beispiele 55
A.2.1 Allgemeiner Überblick 55
A.2.2 AML-Port-Konzept 55
A.2.2.1 Konzeptbeschreibung 55
A.2.2.2 Beispiel 56
A.2.2.3 Modellierung eines Ports als benutzerdefinierter Port 58
A.2.3 AML-Facetten-Konzept 58
A.2.3.1 Konzeptbeschreibung 58
A.2.3.2 Beispiel 59
A.2.4 AML-Gruppen-Konzept 61
A.2.4.1 Konzeptbeschreibung 61
A.2.4.2 Beispiel 61
A.2.4.3 Kombination von Gruppen- und Facetten-Konzept 62
A.2.4.4 Automatische HMI-Generierung mit Hilfe des Facetten- und Gruppenkonzeptes 64
A.2.5 Das Prozess-Produkt-Ressourcen-Konzept 65
A.2.5.1 Konzeptbeschreibung 65
A.2.5.2 Beispiel 67
A.2.6 AML-Konzept für mehrsprachige Ausdrücke 73
A.2.6.1 Konzeptbeschreibung 73
A.2.6.2 Beispiel eines Aufschrift-Attributs mit 3 Lokalisierungen 73
A.2.6.3 Beispiel eines Aufschrift-Attributs mit 3 Lokalisierungen 74
A.2.7 Attributlisten und Arrays 75
A.2.7.1 Konzeptbeschreibung 75
A.2.7.2 Beispiele 75
Anhang B (informativ) XML-Repräsentation der Standard-AML-Basisbibliotheken 78
Literaturhinweise 80

Bilder

Bild 1 – Überblick über das Engineering-Datenaustauschformat AML 7

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Seite

Bild 2 – AML-Dokument-Versionsinformation ... 15
Bild 3 – XML-Text der AML-Quellenwerkzeuginformationen ... 16
Bild 4 – Beispiel einer Beziehung als Blockdiagramm und als Objektbaum ... 17
Bild 5 – Beispielbeziehung zwischen den Objekten „PLC1“ und „Rob1“ ... 18
Bild 6 –XML-Text der Beispielbeziehung zwischen den Objekten „PLC1” und „Rob1” ... 18
Bild 7 – AML-Basis-Schnittstellenklassenbibliothek ... 22
Bild 8 – XML-Beschreibung der AML-Basis-Schnittstellenklassenbibliothek ... 23
Bild 9 – AML-Basis-Rollenklassenbibliothek ... 27
Bild 10 – AutomationMLBaseRoleClassLib ... 28
Bild 11 – XML-Text der AutomationMLBaseRoleClassLib ... 28
Bild 12 – AML-Basis-Attributtypenbibliothek ... 33
Bild 13 – XML-Text der AutomationMLBaseAttributeTypeLib ... 34
Bild 14 – Beispiel eines benutzerdefinierten Attributs ... 37
Bild 15 – Beispiele für benutzerdefinierte AttributeTypes ... 37
Bild 16 – XML-Code der Beispiele für benutzerdefinierte AttributeTypes ... 38
Bild 17 – Beispiel einer benutzerdefinierten InterfaceClass in einer benutzerdefinierten InterfaceClassLib ... 38
Bild 18 – XML-Code des Beispiels einer benutzerdefinierten InterfaceClass in einer benutzerdefinierten InterfaceClassLib ... 39
Bild 19 – Beispiel einer benutzerdefinierten RoleClass in einer benutzerdefinierten RoleClassLib ... 39
Bild 20 – XML-Code des Beispiels einer benutzerdefinierten RoleClass in einer benutzerdefinierten RoleClassLib ... 39
Bild 21 – Beispiele für verschiedene benutzerdefinierte SystemUnitClasses ... 40
Bild 22 – XML-Code der Beispiele für verschiedene benutzerdefinierte SystemUnitClasses ... 40
Bild 23 – Beispiel einer benutzerdefinierten InstanceHierarchy ... 41
Bild 24 – AML-Repräsentation einer benutzerdefinierten InstanceHierarchy ... 41
Bild A.1 – Allgemeine Architektur von AML ... 46
Bild A.2 – Anlagentopologie mit AML ... 48
Bild A.3 – Referenz von CAEX auf ein COLLADA-Dokument ... 49
Bild A.4 – Referenz von CAEX auf ein PLCopen-XML-Dokument ... 50
Bild A.5 – Beispiel für das Referenzieren eines externen Dokuments ... 50
Bild A.6 – XML-Text des Beispiels für das Referenzieren eines externen Dokuments ... 51
Bild A.7 – Beispiel für die Referenzierung eines CAEX-Attributs zu einem Element in einem externen Dokument ... 52
Bild A.8 – XML-Text für das Beispiel für die Referenzierung eines CAEX-Attributs zu einem Element in einem externen Dokument ... 52
Bild A.9 – Beziehungen in AML ... 53
Bild A.10 – XML-Beschreibung des Beziehungsbeispiels ... 54
Bild A.11 – XML-Text der SystemUnitClassLib für das Beziehungsbeispiel ... 54
Bild A.12 – XML-Text der InstanceHierarchy für das Beziehungsbeispiel ... 55

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Seite

Bild A.13 – Port-Konzept 56
Bild A.14 – Beispiel, das das AML-Port-Konzept beschreibt 56
Bild A.15 – XML-Beschreibung des AML-Port-Konzepts 57
Bild A.16 – XML-Text, der das AML-Port-Konzept beschreibt 58
Bild A.17 – Definition einer benutzerdefinierten AML-Port-Klasse „UserDefinedPort“ 58
Bild A.18 – Beispiel für eine AML-Facette 60
Bild A.19 – XML-Text für das Beispiel einer AML-Facette 60
Bild A.20 – Beispiel für AML-Gruppen 61
Bild A.21 – XML-Text des Beispiels für AML-Gruppen 62
Bild A.22 – Kombination von Gruppen- und Facettenkonzept 63
Bild A.23 – Ansicht des XML-Texts für das Beispiel der Kombination von Facet und Group 64
Bild A.24 – Generische HMI-Vorlage „B“, die eine Prozessvariable „Y“ eines Förderbandes visualisiert 65
Bild A.25 – Generiertes HMI-Ergebnis „B“, das beide Förderbänder mit individuellen Prozessvariablen visualisiert 65
Bild A.26 – Basiselemente des Produkt-Prozess-Ressourcen-Konzepts 66
Bild A.27 – PPRConnector-Schnittstelle 66
Bild A.28 – Beispiel für das Produkt-Prozess-Ressourcen-Konzept 67
Bild A.29 – AML-Rollen für das Prozess-Produkt-Ressourcen-Konzept 67
Bild A.30 – Elemente des Beispiels 68
Bild A.31 – Verknüpfungen innerhalb des Beispiels 68
Bild A.32 – Verknüpfungen der ressourcenzentrierten Sichtweise auf das Beispiel 69
Bild A.33 – Instanzhierarchie des Beispiels in AML 70
Bild A.34 – InternalElements des Beispiels 71
Bild A.35 – InternalLinks des Beispiels 71
Bild A.36 – InstanceHierarchy des Beispiels in XML 72
Bild A.37 – Beispiel zur Beschreibung des AML-Konzepts mehrsprachiger Ausdrücke 73
Bild A.38 – XML-Beschreibung des AML-Konzepts mehrsprachiger Ausdrücke 73
Bild A.39 – XML-Text, der das AML-Konzept mehrsprachiger Ausdrücke beschreibt 74
Bild A.40 – AML-Modell eines mehrsprachigen AttributeType 74
Bild A.41 – XML-Code eines mehrsprachigen AttributeType 74
Bild A.42 – Attributliste „SupportedFrequencies” 75
Bild A.43 – XML-Code für die Attributliste „SupportedFrequencies” 76
Bild A.44 – Beispiel-CAEX-Modell des Arrays „Edges” 76
Bild A.45 – XML-Code für das Attribut-Array „Edges” 77
Bild A.46 – InstanceHierarchy des Beispiels in XML 79

Tabellen

Tabelle 1 – Abkürzungen 12
Tabelle 2 – Schnittstellenklassen der AutomationMLInterfaceClassLib 21

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Seite

Tabelle 3 – InterfaceClass AutomationMLBaseInterface 23
Tabelle 4 – InterfaceClass Order 24
Tabelle 5 – Optionale Attribute für AML-Port- Schnittstellen 24
Tabelle 6 – InterfaceClass PPRConnector 24
Tabelle 7 – InterfaceClass ExternalDataConnector 25
Tabelle 8 – InterfaceClass COLLADAInterface 25
Tabelle 9 – InterfaceClass PLCopenXMLInterface 25
Tabelle 10 – InterfaceClass ExternalDataReference 26
Tabelle 11 – InterfaceClass Communication 26
Tabelle 12 – InterfaceClass SignalInterface 26
Tabelle 13 – RoleClass AutomationMLBaseRole 29
Tabelle 14 – RoleClass Group 29
Tabelle 15 – RoleClass Facet 29
Tabelle 16 – RoleClass Resource 30
Tabelle 17 – RoleClass Product 30
Tabelle 18 – RoleClass Process 30
Tabelle 19 – RoleClass Structure 31
Tabelle 20 – RoleClass ProductStructure 31
Tabelle 21 – RoleClass ProcessStructure 31
Tabelle 22 – RoleClass ResourceStructure 32
Tabelle 23 – RoleClass ExternalData 32
Tabelle 24 – Attributtypen der AutomationMLBaseAttributeTypeLib 34
Tabelle 25 – Unterattribute des Attributs „Cardinality” 36
Tabelle 26 – Unterattribute des Attributs „AssociatedValue” 36
Tabelle A.1 – Überblick über die wesentlichen erweiterten AML-Konzepte 55

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Einleitung

Die IEC 62714 ist eine Datenaustauschlösung mit Fokus auf die Anwendungsdomäne der Automatisierungsplanung.

Das in der Reihe IEC 62714 festgelegte Datenaustauschformat (Automation Markup Language, AML) basiert auf XML-Schemata und wurde entwickelt, um den Datenaustausch in einer heterogenen Planungswerkzeug-Landschaft zu unterstützen.

Das Ziel von AML besteht darin, Planungswerkzeuge aus unterschiedlichen Disziplinen, z. B. Maschinen- und Anlagenbau, elektrische Konstruktion, Verfahrenstechnik, Prozessleittechnik, HMI-Entwicklung, SPS-Programmierung, Roboterprogrammierung usw. miteinander zu verbinden.

AML speichert Planungsinformationen unter Verwendung des objektorientierten Paradigmas und ermöglicht die Modellierung physischer und logischer Anlagenkomponenten als Datenobjekte, in denen unterschiedliche Aspekte gekapselt sind. Ein Objekt kann aus anderen Unterobjekten bestehen und zugleich selbst Teil einer größeren Komposition oder Aggregation sein. Typische Objekte in der Anlagenautomatisierung umfassen Informationen zur Topologie, Geometrie, Kinematik und Logik, während die Logik Abfolge, Verhalten und Steuerung umfasst. Deshalb liegt ein wichtiger Schwerpunkt des Datenaustausches in der Anlagenplanung im Austausch von objektorientierten Datenstrukturen, Geometrie, Kinematik und Logik.

AML kombiniert bereits bestehende Industriedatenformate, die zur Speicherung und zum Austausch von verschiedenen Aspekten von Planungsinformationen entwickelt wurden. Diese Datenformate werden innerhalb ihrer eigenen Spezifikationen so wie sie sind („as is“) verwendet und werden nicht für AML-Bedürfnisse verzweigt.

Der Kern von AML ist das Toplevel-Datenformat CAEX. CAEX wird benutzt, um die verschiedenen Datenformate zu verbinden. Daher verfügt AML über eine inhärent verteilte Dokumentenarchitektur.

Bild 1 veranschaulicht die Grundarchitektur von AML und die Verteilung der Topologie-, Geometrie, Kinematik- und Logikinformationen.

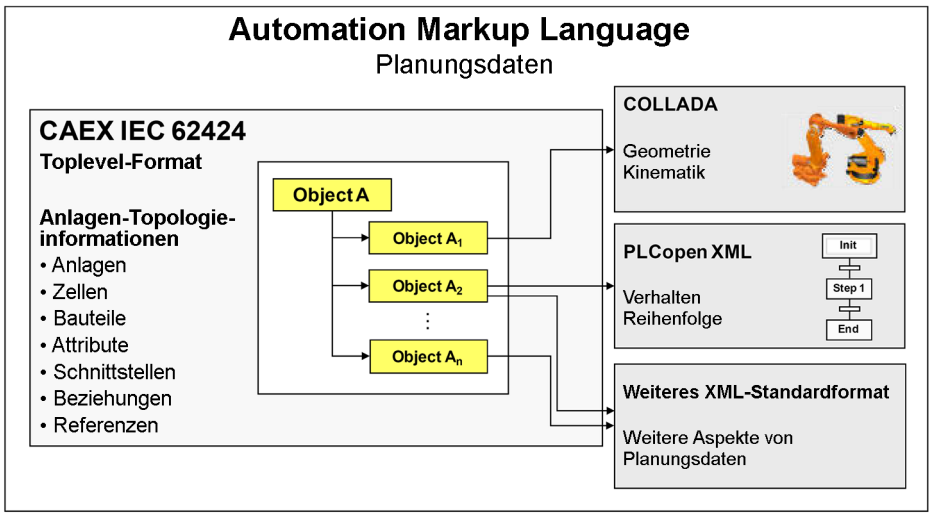


Bild 1 – Überblick über das Engineering-Datenaustauschformat AML

Wegen der verschiedenen Aspekte von AML besteht die Reihe IEC 62714 aus mehreren Teilen, die sich auf unterschiedliche Schwerpunkte von AML konzentrieren:

– IEC 62714-1: Architektur und allgemeine Anforderungen

  Dieser Teil beschreibt die allgemeine Architektur von AML, die Modellierung von Planungsdaten, Klassen, Instanzen, Beziehungen, Referenzen, Hierarchien, grundlegende AML-Bibliotheken sowie erwei-

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

terte AML-Konzepte. Er stellt die Basis für alle künftigen Teile dar und stellt Mechanismen zur Verfügung, um weitere Unterformate zu referenzieren.

– IEC 62714-2: Rollenklassenbibliotheken

  Dieser Teil spezifiziert zusätzliche AML-Bibliotheken.

– IEC 62714-3: Geometrie und Kinematik

  Dieser Teil spezifiziert die Modellierung von Geometrie- und Kinematikinformationen.

– IEC 62714-4: Logik

  Dieser Teil spezifiziert die Modellierung von Logik, Abläufen, Verhalten und steuerungsbezogenen Informationen.

Weitere Teile können zukünftig hinzukommen, um weitere Datenstandards mit AML zu verbinden.

Solange keine weiteren Teile die Integration weiterer Standards beschrieben, ist es wichtig, auf einen begrenzten Satz von Unterdatenformaten zu fokussieren. Andernfalls würde es die Verwendung jedes Datenformats ermöglichen und der Datenaustausch würde nicht funktionieren.

Abschnitt 5 beschreibt allgemeine Architekturspezifikationen für IEC 62714.

Abschnitt 6 legt die grundlegenden AML-Bibliotheken fest.

Abschnitt 7 beschreibt die Modellierung benutzerdefinierter Daten.

Abschnitt 8 beschreibt erweiterte AML-Konzepte.

Anhang A enthält eine informative Einführung, Anwendungsfälle und Beispiele bezüglich AML.

Anhang B enthält informativ die XML-Repräsentation der in diesem Teil der IEC 62714 definierten Bibliotheken.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62714 legt allgemeine Anforderungen und die Architektur von AML für die Modellierung von Planungsinformationen fest, die zwischen Planungswerkzeugen für die industrielle Automatisierung und Steuerungssystemen ausgetauscht werden. Die hierin enthaltenen Vorgaben gelten für die Export-/Importanwendungen entsprechender Werkzeuge.

Dieser Teil der IEC 62714 definiert keine Details des Datenaustauschverfahrens und keine Implementierungsanforderungen für Export-/Importwerkzeuge.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 62424:2015, *Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools*

IEC 62714 *(all parts), Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering – Automation Markup Language*

ISO/IEC 9834-8, *Information technology – Open Systems Interconnection – Procedures for the operation of OSI Registration Authorities: Generation and registration of Universally Unique Identifiers (UUIDs) and their use as ASN.1 Object Identifier components*

ISO/IEC 29500-2, *Information technology – Document description and processing languages – Office Open XML File Formats – Part 2: Open Packaging Conventions*

ISO/PAS 17506, *Industrial automation systems and integration – COLLADA digital asset schema specification for 3D visualization of industrial data*

IETF RFC 2046, *Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types*
(available at <http://www.ietf.org>)

IETF RFC 5646, *Tags for Identifying Language*
(available at <http://www.ietf.org>)

COLLADA 1.4.1:March 2008, COLLADA – Digital Asset Schema Release 1.4.1
(available at <http://www.khronos.org/files/collada_spec_1_4.pdf>)

Extensible Markup Language (XML) 1.0 1.0:2004, W3C Recommendation
(available at <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>)

PLCopen XML 2.0:December 3rd 2008 and PLCopen XML 2.0.1:May 8th 2009, XML formats for IEC 61131-3
(available at <http://www.plcopen.org>)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1
AML
XML-basiertes Datenaustauschformat für Anlagenplanungsdaten entsprechend IEC 62714

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

3.1.2
Automatisierungsobjekt
physische oder logische Einheit im automatisierten System

Anmerkung 1 zum Begriff: Automatisierungsobjekte sind z. B. eine Automatisierungskomponente, ein Ventil und/oder ein Signal.

3.1.3
AML-Objekt
Datendarstellung eines Automatisierungsobjekts mit einem oder mehreren CAEX RoleRequirements, die sich auf eine AML-Rollenklasse beziehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die AML-Objekte sind die Kernelemente der AML. Sie stellen Instanzen dar und können Verwaltungselemente, Attribute, Schnittstellen, Beziehungen und Referenzen enthalten.

3.1.4
AML-Klasse
vordefinierter AML-Objekttyp

Anmerkung 1 zum Begriff: AML-Klassen werden in AML-Bibliotheken gespeichert, sie sind vom Typ SystemUnitClass, InterfaceClass, RoleClass oder AttributeType.

Anmerkung 2 zum Begriff: AML-Klassen definieren wiederverwendbare Musterlösungen, die durch Attribute, Schnittstellen und aggregierte Objekte charakterisiert sind.

Anmerkung 3 zum Begriff: AML-Klassen können für mehrfache Instantiierungen verwendet werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: AML-Klassen können benutzerdefinierte oder Standard-AML-Klassen sein.

3.1.5
AML-Attribut
Eigenschaft, die zu einem AML-Objekt gehört und sich auf ein Attribut bezieht, das in einer AML-Klasse oder einem AML-AttributeType definiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: AML-Attribute werden als XML-Elemente gemäß IEC 62424:2015, A.2.4 beschrieben.

3.1.6
AML-Dokument
bestimmtes CAEX-Dokument gemäß IEC 62714 einschließlich aller referenzierten Unterdokumente

Anmerkung 1 zum Begriff: AML-Dokumente können als Dateien, aber z. B. auch als Zeichenfolgen oder Datenströme gespeichert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: AML-Dokumente enthalten AML-Objekte und/oder benutzerdefinierte Objekte.

3.1.7
AML-Datei
bestimmte CAEX-Datei gemäß IEC 62714-1 mit der Dateiendung .aml, ausgenommen alle referenzierten Unterdateien

3.1.8
AML-Schnittstelle
einzelner Verbindungspunkt mit einer Beziehung zu einer AML-Schnittstellenklasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Schnittstellen ermöglichen die Beschreibung von Beziehungen zwischen Objekten durch die Definition von CAEX InternalLinks. Beispiele sind Signalschnittstellen, Geräteschnittstellen oder Stromversorgungsschnittstellen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

3.1.9
AML-Bibliothek
Bibliothek, die AML-Klassen enthält

3.1.10
AML-Port
AML-Schnittstelle mit einer direkten oder indirekten Beziehung zur Standard-AML-Schnittstellenklasse Port, die die Spezifikation verschachtelter Schnittstellen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Ports gehören zu einem AML-Elternobjekt und beschreiben komplexe Schnittstellen dieses Objekts. Ports können auf einer höheren Abstraktionsebene miteinander verbunden werden.

3.1.11
AML-Gruppe
AML-Objekt mit einer direkten oder indirekten Beziehung zur Standard-AML-Rollenklasse Group, das eine bestimmte Sicht auf AML-Objekte zur Verfügung stellt

3.1.12
AML-Facette
AML-Objekt mit einer direkten oder indirekten Beziehung zur Standard-AML-Rollenklasse Facet, das eine bestimmte Sicht auf AML-Attribute oder Schnittstellen eines AML-Objekts zur Verfügung stellt

3.1.13
CAEX
neutrales, XML-basiertes Datenformat

Anmerkung 1 zum Begriff: CAEX ist ein neutrales Datenformat gemäß IEC 62424:2015, Abschnitt 7, Anhang A und Anhang C.

3.1.14
Kopie-Instanz-Beziehung
Beziehung zwischen einer Instanz und der zugehörigen Klasse, wobei die Instanz durch Kopieren der Datenstrukturen der Klasse erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Instanz erhält eine Kopie aller Merkmale und Eigenschaften der AML-Quellenklasse. Änderungen der Klasse führen nicht automatisch zu Änderungen der Instanz. Innerhalb der Instanz werden Klasseneigenschaften individualisiert. Weitere Kopien sind wegen der Kenntnis der AML-Quellenklasse möglich.

3.1.15
universeller eindeutiger Bezeichner
UUID
eindeutiger Bezeichner für AML-Objekte

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprache.

3.1.16
globaler eindeutiger Bezeichner
GUID
Implementation eines UUID

Anmerkung 1 zum Begriff: Reales GUID-Beispiel: „{AC76BA86-7AD7-1033-7B44-A70000000000}“.

Anmerkung 2 zum Begriff: In IEC 62714 werden GUIDs auch in Kurzform dargestellt, z. B. als „GUID1“, „GUID2“ usw. Dies dient der Lesbarkeit und steht an der Stelle einer realen GUID.

Anmerkung 3 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprache.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

3.1.17
Vererbungsbeziehung
Beziehung zwischen zwei AML-Klassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die abgeleitete Klasse erbt alle Attribute und Merkmale der Elternklasse.

3.1.18
Instanz
Datendarstellung einer individuellen physischen oder logischen Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Instanzen können erweitert werden, z. B. durch aggregierte Objekte oder Attribute.

3.1.19
Topologie
hierarchischer Aufbau eines Systems, der sich als Objektbaum darstellen lässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt multiple Hierarchien, überkreuzte Strukturen und Objektnetzwerke ein.

3.1.20
Anlagen-Topologie
hierarchischer Aufbau einer Anlage, der sich als Objektbaum darstellen lässt

3.1.21
veröffentlichen, Verb
Modellieren einer Datenstruktur eines externen Dokuments zur Verwendung innerhalb von CAEX

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies erlaubt die Festlegung von Beziehungen zwischen Datenstrukturen aus unabhängigen externen Dokumenten.

3.1.22
Beziehung
Verknüpfung zwischen CAEX-Objekten

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Beziehungen sind Eltern-Kind-Beziehungen und Klassen-Instanzen-Beziehungen.

3.1.23
Verknüpfung
Verbindung zwischen Objekten des CAEX-Typs ExternalInterface

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Verknüpfung wird mithilfe eines CAEX InternalLink abgebildet.

3.1.24
Referenz
Zuordnung zwischen einem CAEX InternalElement und extern gespeicherten Informationen

3.2 Abkürzungen

Tabelle 1 – Abkürzungen

AML	Auszeichnungssprache für die Automation, XML-basiertes Datenformat (en: Automation Markup Language)
CAE	computergestützte Planung (en: Computer Aided Engineering)
CAEX	Datenformat für den rechnergestützten Datenaustausch (en: Computer Aided Engineering eXchange)
COLLADA	Geometriedatenformat der Khronos-Gruppe (en: collaborative design activity)
GUID	globaler eindeutiger Bezeichner (en: global unique identifier)
HMI	Mensch-Maschine-Schnittstelle (en: human machine interface)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

ID	Bezeichner (en: identifier)
MES	Produktionsleitsystem (en: manufacturing execution system)
PLC	speicherprogrammierbare Steuerung (en: programmable logic controller)
URL	einheitlicher Ressourcenzeiger (en: uniform resource locator)
URI	einheitlicher Bezeichner für Ressourcen (en: uniform resource identifier)
UUID	universeller eindeutiger Bezeichner (en: universal unique identifier)
XML	erweiterbare Auszeichnungssprache, ein ASCII-basiertes Datenformat (en: Extensible Markup Language)

4 Konformität

Um Konformität mit diesem Teil der IEC 62714 in Bezug auf die Unterstützung von AML zu beanspruchen, müssen die Anforderungen der Abschnitte 5, 6, 7 und 8 erfüllt sein.

5 Spezifikation der AML-Architektur

5.1 Allgemeines

Den Kern von AML bildet das Toplevel-Datenformat CAEX, ein neutrales Datenformat gemäß IEC 62424:2015, Abschnitt 7, Anhang A und Anhang C, mit dessen Hilfe etablierte Datenformate für die Planungsaspekte Topologie, Geometrie, Kinematik, Verhalten und Abfolgeinformationen miteinander verknüpft werden. Deshalb ist ein wesentliches Merkmal von AML eine inhärente verteilte Dokumentenarchitektur, die auf die o. g. Planungsaspekte fokussiert.

Abbildungen dienen nur der Erläuterung. Die grafischen Darstellungen sind nicht normativ.

5.2 Allgemeine AML-Architektur

Bezüglich der allgemeinen AML-Architektur gelten die folgenden Bestimmungen:

Informationen zur Anlagentopologie: Die Anlagentopologie fungiert als die Toplevel-Datenstruktur der Informationen der Anlagenplanung und muss mit dem Datenformat CAEX gemäß IEC 62424:2015, Abschnitt 7, Anhang A und Anhang C, modelliert werden. Semantische Erweiterungen von CAEX werden gesondert beschrieben. Multiple und überkreuzte Hierarchiestrukturen müssen mittels des Konzepts des Spiegelobjekts (en: mirror object) gemäß IEC 62424:2015, A.2.8.7, verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Gemäß IEC 62424:2015, A.2.14 wird ein AML-Objekt mit einem Verweis zu einem anderen AML-Objekt als „Spiegelobjekt" bezeichnet, während das referenzierte Objekt als „Master-Objekt" bezeichnet wird. Das Spiegel-Objekt gilt als identisch mit dem Master-Objekt. Dies ermöglicht die Platzierung einer Objektinstanz in verschiedenen Anlagenhierarchien und damit die Modellierung von komplexen Objektnetzwerken mit überkreuzten Strukturen.

ANMERKUNG 2 Die IEC 62714 ändert nicht die Syntax des CAEX-Datenformats. Ein informativer Überblick und weitere Beispiele zur Anlagentopologie finden sich in A.1.2 und in IEC 62424:2015, Anhang D.

Referenz- und Beziehungsinformationen: Referenzen (en: references) und Beziehungen (en: relations) müssen gemäß 5.5 und 5.6 gespeichert werden. Beziehungen zwischen extern gespeicherten Informationen müssen mit CAEX-Mechanismen gespeichert werden. Falls erforderlich, müssen dazu die entsprechenden Verknüpfungspartner in der CAEX-Anlagentopologiebeschreibung mit Hilfe von CAEX ExternalInterfaces veröffentlicht werden. Diese müssen von den in 6.3 festgelegten AML-Standardschnittstellenklassen abgeleitet werden.

ANMERKUNG 3 Referenzen beschreiben Verknüpfungen von CAEX-Objekten mit extern gespeicherten Informationen. Ein informativer Überblick über Beziehungen findet sich in A.1.5. Referenzen und die Veröffentlichung von Schnittstellen sind in zusätzlichen Teilen der IEC 62714 beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

ANMERKUNG 4 Beziehungen beschreiben Zuordnungen zwischen CAEX-Objekten.

Geometrie- und Kinematikinformationen: Informationen bezüglich Geometrie und Kinematik müssen unter Verwendung des Datenformats COLLADA™ [1)] gespeichert werden. COLLADA-Schnittstellen, die innerhalb des Toplevel-Formats miteinander verbunden werden sollen, müssen als CAEX ExternalInterface veröffentlicht werden.

ANMERKUNG 5 Die IEC 62714 ändert nicht die Syntax des COLLADA-Datenformats. Ein Überblicksbeispiel zur Referenzierung von COLLADA findet sich in A.1.3. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-3 festgelegt.

ANMERKUNG 6 Aus den COLLADA-Geometrieinformationen verschiedener Objekte kann automatisch eine vollständige Szene abgeleitet werden. Auf diese Dateien kann von CAEX aus verwiesen werden, und sie können mit Hilfe von CAEX-Verknüpfungsmechanismen miteinander verknüpft werden.

Logikinformationen: Logikinformationen müssen unter Verwendung des Datenformats PLCopen XML gespeichert werden. Falls Logikelemente, wie z. B. Variablen oder Signale, innerhalb des Toplevel-Formats miteinander verbunden werden sollen, müssen sie als CAEX ExternalInterface veröffentlicht werden. Alle Elemente von PLCopen XML, die innerhalb des Toplevel-Formats veröffentlicht werden, müssen innerhalb von PLCopen XML über eine eindeutige Kennung (ID) verfügen.

ANMERKUNG 7 Logikinformationen beschreiben Abfolgen von Aktionen und das interne Verhalten von Objekten, einschließlich E/A-Verbindungen und logischer Variablen. Die IEC 62714 modifiziert nicht das PLCopen-XML-Format. Ein informatives Beispiel zur Referenzierung von Logikinformationen findet sich in A.1.4. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-4 festgelegt.

Referenzierung anderer Datenformate: IEC 62714 kann künftig um weitere Teile ergänzt werden, die die Einbindung weiterer XML-Datenformate unter Verwendung der AML-Referenzmechanismen festlegen. Einzelheiten können in weiteren Teilen der IEC 62714 festgelegt werden.

Das Datenformat AML stellt keine Konsistenzüberprüfungen bezüglich Constraints, Attributwerten, Beziehungen, Referenzen oder der semantischen Richtigkeit enthaltener Daten zur Verfügung: Für diese sind das Quell- oder Zielwerkzeug oder die zugehörige Import-/Exportanwendung zuständig. AML ermöglicht lediglich eine syntaktische Prüfung des Dokuments gegen das zugehörige Schema.

5.3 Unterdokumentversionen und Informationen zum AML-Hauptdokument

IEC 62714 beruht auf den folgenden Dokumentformaten:

– CAEX Version 3.0, wie in IEC 62424:2016 definiert;
– PLCopenXML 2.0 und 2.0.1;
– COLLADA 1.5.0, wie in ISO/PAS 17506 und COLLADA 1.4.1 festgelegt;
– AML-Standardbibliotheken, wie in diesem Teil von IEC 61714 und weiteren Teilen von IEC 62714 festgelegt.

AML integriert CAEX, folglich agiert AML als übergeordneter Standard.

ANMERKUNG 1 Normative Bestimmungen hinsichtlich der Versionsinformationen im Zusammenhang mit AML-Objektinstanzen sind in 8.7 festgelegt. Die Speicherung werkzeugspezifischer Metainformationen ist in 5.4 festgelegt.

Daher gelten die folgenden Bestimmungen:

– Jedes AML-CAEX-Dokument muss die AML-Version, der diese Norm folgt, in dem CAEX-Element „SuperiorStandardVersion“ nach IEC 62424:2016, A2.2.3, speichern.

[1)] COLLADA ist eingetragenes Warenzeichen eines Produktes der Khronos Gruppe. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch IEC. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu den gleichen Ergebnissen führen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

– Der Wert dieses Elements muss „AutomationML 2.10“ sein, um der aktuellen Norm zu entsprechen.
– Jedes referenzierte CAEX-Dokument muss der selben AML-Version folgen wie das Wurzeldokument. Die Vermischung von Dokumenten mit verschiedenen AML-Versionen ist ausdrücklich untersagt.
– Jedes referenzierte externe Dokument muss ebenfalls den in der oben festgelegten AML-Versionsspezifikation benannten Versionen des Schemas folgen. Die Vermischung von externen Dokumentversionen außerhalb einer AML-Versionsspezifikation ist ausdrücklich untersagt.

Bild 2 veranschaulicht den XML-Text für ein CAEX-Dokument, das der AML-Version 2.10 folgt.

```
<CAEXFile xmlns="http://www.dke.de/CAEX" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
SchemaVersion="3.0" FileName="AutomationML2.10BaseLibraries" xsi:schemaLocation="
http://www.dke.de/CAEX CAEX_ClassModel_V.3.0.xsd">
  <SuperiorStandardVersion>AutomationML 2.10</SuperiorStandardVersion>
```

Bild 2 – AML-Dokument-Versionsinformation

– Jede AML-Standardbibliothek und jede benutzerdefinierte Bibliothek muss ihre Versionsnummer unter Verwendung des CAEX-Elements „Version“ definieren. Die Syntax des Werts der Versionsnummer wird im vorliegenden Teil der IEC 62714 nicht festgelegt.
– Falls erforderlich, müssen CAEX-Klassen ihre Versionsnummer unter Verwendung des CAEX-Elements „Version“ definieren. Die Syntax und Semantik der Versionsnummer von Klassen innerhalb einer AML-Bibliothek werden im vorliegenden Teil der IEC 62714 nicht festgelegt.
– Es ist verboten, gleiche Bibliotheken unterschiedlicher Versionen in derselben AML-Datei zu speichern.

ANMERKUNG 2 Auf diese Weise wird die Eindeutigkeit der AML-Bibliotheksnamen innerhalb einer AML-Datei sichergestellt.

– Der Ersteller eines AML-Dokuments muss sicherstellen, dass ausschließlich mit der jeweiligen Version kompatible Klassen und externe Dokumente referenziert werden.

5.4 Metainformationen über das AML-Quellenwerkzeug

Falls benutzerdefinierte Daten von einem Quellenwerkzeug an ein Zielwerkzeug übermittelt werden müssen, ist es notwendig, Informationen über das Quellenwerkzeug direkt im AML-Dokument zu speichern. Daher gelten die folgenden Bestimmungen:

– Nach IEC 62424:2016 muss jedes AML-Dokument Informationen über das Quellenwerkzeug zur Verfügung stellen, das das AML-Dokument erstellt hat.
– In der Werkzeugkette für den Datenaustausch müssen alle beteiligten Werkzeuge diese Informationen in derselben Weise im CAEX-Dokument speichern. Daher kann das Dokument Informationen über mehrere Werkzeuge einer Werkzeugkette für den Datenaustausch enthalten. Ein Werkzeug darf die Erstellerinformationen anderer Werkzeuge entfernen. Dies kann den iterativen Datenaustausch mit den anderen Werkzeugen behindern, daher wird das Entfernen der Erstellerinformationen anderer Werkzeuge nicht empfohlen.
– Diese Norm empfiehlt die Verwendung des optionalen CAEX-Elements SourceObjectInformation mit seinen Attributen OriginID und SourceObjID nach IEC 62424:2016, A.2.2.7, um das Quellenwerkzeug jeder AML-Objektinstanz zu identifizieren (InternalElement, ExternalInterface).

Bild 3 veranschaulicht den erforderlichen XML-Text der geforderten Ursprungsinformation des Dokuments. Das Beispiel zeigt die Quelleninformationen der Standardbibliotheken, die mit diesem Teil von IEC 62714 zur Verfügung gestellt werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

```
<SourceDocumentInformation OriginID="IEC SC65E WG 9" OriginName="IEC SC65E WG 9"
OriginVersion="2.10.0" LastWritingDateTime="2016-08-25T09:58:00.0Z" OriginProjectID="Automation
Markup Language Standard Library" OriginRelease="2.10.0" OriginVendor="IEC" OriginVendorURL="
www.iec.ch" OriginProjectTitle="Automation Markup Language Standard Libraries"/>
```

Bild 3 – XML-Text der AML-Quellenwerkzeuginformationen

5.5 Festlegungen für AML-Beziehungen

5.5.1 Allgemeines

Die Ausrichtung auf Objekte macht es notwendig, einen Mechanismus festzulegen, um Objekte in Beziehung zueinander zu setzen. Der vorliegende Teil der IEC 62714 unterscheidet zwei Mechanismen für die Speicherung dieser Informationen: Referenzen und Beziehungen. Unterabschnitt 5.5 behandelt Beziehungen, während Referenzen in 5.6 behandelt werden. Ein informativer Überblick über Beziehungen und Referenzen findet sich in A.1.5.

5.5.2 Klasse-Instanz-Beziehungen

Instanzen sind durch einen eindeutigen Bezeichner und einen Satz von Parametern charakterisiert. Es gelten die folgenden Bestimmungen:

– Ein AML-Objekt muss als CAEX InternalElement als Bestandteil der CAEX In-stanceHierarchy oder einer CAEX SystemUnitClass modelliert werden.

– Ein AML-Objekt kann ein Einzelobjekt (en: singleton) ohne Beziehung zu irgendeiner SystemUnitClass sein.

ANMERKUNG 1 Ein AML-Objekt hat jedoch eine Beziehung zu einer AML-Standardrollenklasse.

ANMERKUNG 2 Instanzen ohne eine Beziehung zur AutomationMLBaseRole sind möglich, sind aber benutzerdefinierte Objekte. Sie sind keine AML-Objekte.

– Nach IEC 62424:2015, A.2.2.7, sollten Änderungen einer Quellenklasse zu einer neuen Version der Klasse mit einem anderen Namen führen. Innerhalb der neuen Klasse sollte der vollständige Pfad zur alten Version der Klasse im CAEX-Tag „OldVersion“ gespeichert werden. Zusätzlich sollte innerhalb der alten Klasse der Pfad zur neuen Version im CAEX-Tag „NewVersion“ gespeichert werden.

ANMERKUNG 6 [N1)] Diese Festlegung unterstützt die Verfolgung von Änderungen über unterschiedliche Versionen einer Klasse.

5.5.3 Instanz-Instanz-Beziehungen

Instanz-Instanz-Beziehungen sind Beziehungen zwischen zwei Schnittstellen beliebiger AML-Objekte.

Für Instanz-Instanz-Beziehungen gelten die folgenden Bestimmungen:

– Die ExternalInterfaces sollten direkt oder indirekt von einer AML-Standardschnittstellenklasse abgeleitet werden.

ANMERKUNG 1 Die AML-Standard-Schnittstellenklassenbibliothek ist in 6.3 festgelegt. Die AML-Schnittstellenklassen legen die Semantik der Schnittstelle und damit die Semantik der Verknüpfung fest. Eine Verknüpfung zwischen Schnittstellen ohne Verweis auf eine Schnittstellenklasse hat keine Semantik.

– COLLADA-Dokumente können miteinander verknüpft werden. Die entsprechenden COLLADA-Schnittstellen können beliebige Elemente sein, die über einen gültigen URI verfügen. Falls es notwendig ist, diese Knoten mit Hilfe von CAEX miteinander zu verknüpfen, müssen sie in CAEX durch Hinzufügen eines CAEX ExternalInterface zu dem betreffenden Objekt veröffentlicht werden. Dieses ExternalInter-

[N1)] Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

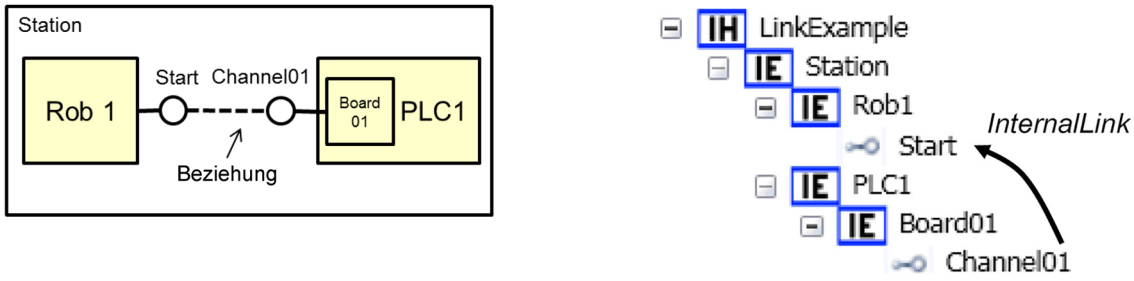
face muss von der AML-Standardschnittstellenklasse „COLLADAInterface“ oder einer ihrer Ableitungen abgeleitet werden.

ANMERKUNG 2 Die AML-Standardschnittstellenklasse „COLLADAInterface“ ist in 6.3.7 festgelegt. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-3 festgelegt.

– PLCopen-XML-Dokumente können durch Verwendung entsprechender PLCopen-XML-Schnittstellen miteinander verknüpft werden. Falls es notwendig ist, PLCopen-XML-Elemente in CAEX miteinander zu verknüpfen, müssen sie durch Hinzufügen eines CAEX ExternalInterface zu dem betreffenden Objekt veröffentlicht werden. Dieses Ex-ternalInterface muss von der AML-Standardschnittstellenklasse „PLCopen-XMLInterface“ oder einer ihrer Ableitungen abgeleitet werden.

ANMERKUNG 3 Die Standardschnittstellenklasse „PLCopenInterface“ ist in 6.3.8 festgelegt. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-4 festgelegt.

Bild 4a) zeigt dies am Beispiel eines Roboters „Rob1“ sowie einer SPS „PLC1“, die jeweils mit einer Signalschnittstelle ausgestattet sind, die miteinander verbunden sind. Bild 4b) stellt dieses Beispiel als Objekthierarchie dar.



a) Beziehung als Blockdiagramm **b) Beziehung als Objektbaum**

Bild 4 – Beispiel einer Beziehung als Blockdiagramm und als Objektbaum

Bild 5 und Bild 6 zeigen die AML-Repräsentation des gegebenen Beispiels. Der vollständige XML-Text für die InstanceHierarchy dieses Beispiels, der sämtliche InternalElements „Station“, „Rob1“, „PLC1“ und „Board01“ einschließlich ihrer Schnittstellen umfasst, ist nachstehend angegeben.

ANMERKUNG 4 Die in diesem Beispiel enthaltenen Pfadzeichenfolgen wurden im Sinne der besseren Lesbarkeit unter Verwendung von „/…/“ verkürzt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

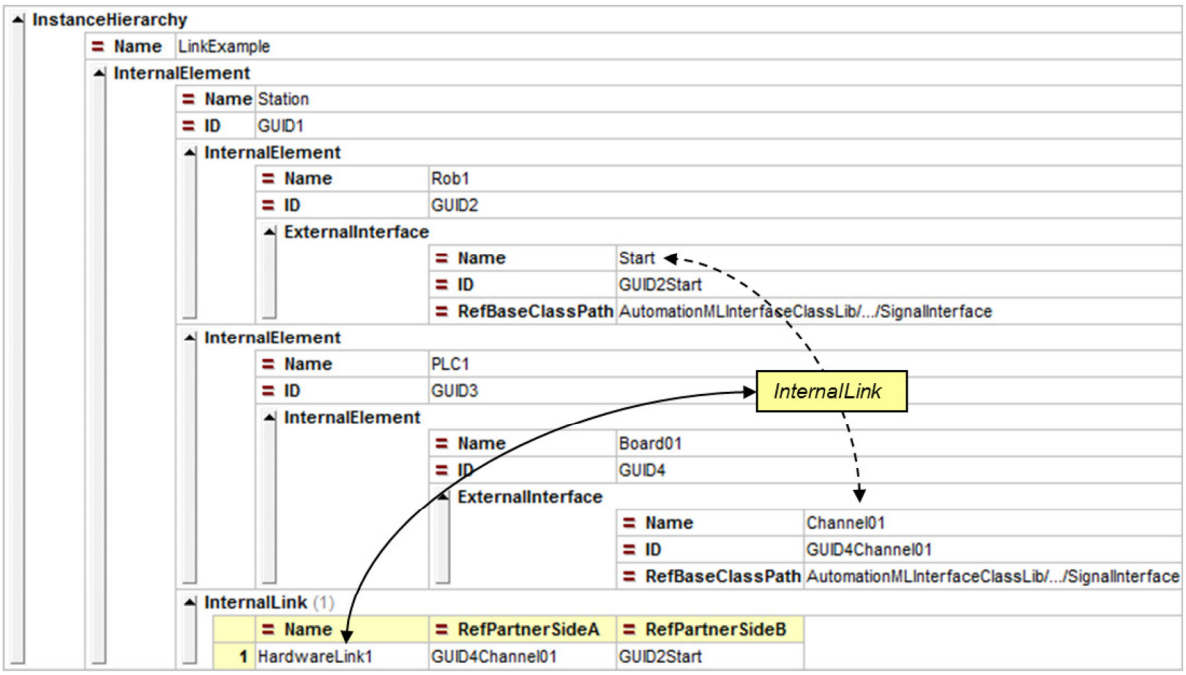


Bild 5 – Beispielbeziehung zwischen den Objekten „PLC1“ und „Rob1“

```
<InstanceHierarchy Name="LinkExample">
  <InternalElement Name="Station" ID="GUID1">
    <InternalElement Name="Rob1" ID="GUID2">
      <ExternalInterface Name="Start" ID="GUID2Start" RefBaseClassPath="AutomationMLInterfaceClassLib/.../SignalInterface"/>
    </InternalElement>
    <InternalElement Name="PLC1" ID="GUID3">
      <InternalElement Name="Board01" ID="GUID4">
        <ExternalInterface Name="Channel01" ID="GUID4Channel01" RefBaseClassPath="AutomationMLInterfaceClassLib/.../SignalInterface"/>
      </InternalElement>
    </InternalElement>
    <InternalLink Name="HardwareLink1" RefPartnerSideA="GUID4Channel01" RefPartnerSideB="GUID2Start"/>
  </InternalElement>
</InstanceHierarchy>
```

Bild 6 –XML-Text der Beispielbeziehung zwischen den Objekten „PLC1” und „Rob1”

5.5.4 Identifikation von Objekten

Die gegenwärtige Norm empfiehlt die Identifikation von InternalElements und External-Interfaces mittels GUIDs nach RFC4122. Für den Vergleich zweier Bezeichner gelten die folgenden Bestimmungen:

– Ist der Identifikator eines InternalElement oder eines ExternalInterface ein GUID, so sind zwei Bezeichner identisch, wenn die enthaltenen numerischen Werte identisch sind. Eckige und geschweifte Klammern sowie Bindestriche und Leerzeichen sind erlaubt, müssen aber irrelevant sein.

Beispiel ohne geschweifte Klammern: 48d23207-09e0-4104-82fb-344007d2b7f5

Beispiel mit geschweiften Klammern: { 48d23207-09e0-4104-82fb-344007d2b7f5 }

5.6 Festlegungen für AML-Dokumentreferenzen

5.6.1 Allgemeines

Eine Dokumentreferenz dient zur Verknüpfung eines AML-Objekts mit einem externen Dokument, das beispielsweise Geometrie-, Kinematik- oder Abfolgeinformationen enthalten kann. Der Referenzmechanismus basiert auf der AML-Standardschnittstelle „ExternalDataConnector“ oder einer ihrer Ableitungen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

5.6.2 Referenzierung von COLLADA-Dokumenten

Die Referenzierung von COLLADA-Dokumenten muss unter Verwendung der AML-Standardschnittstellenklasse „COLLADAInterface“ oder einer ihrer Ableitungen erfolgen. Diese Klasse ist in 6.3.7 festgelegt. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-3 festgelegt.

5.6.3 Referenzierung von PLCopen-XML-Dokumenten

Die Referenzierung von PLCopen-XML-Dokumenten muss unter Verwendung der AML-Standardschnittstellenklasse „PLCopenXMLInterface” oder einer ihrer Ableitungen erfolgen. Diese Klasse ist in 6.3.8 festgelegt. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-4 festgelegt.

5.6.4 Referenzierung weiterer Dokumente im Anwendungsbereich von IEC 62714

In zukünftigen Erweiterungen der IEC 62714 können weitere Schnittstellentypen für die Referenzierung weiterer Arten von Dokumenten hinzugefügt werden. Diese sind in gesonderten Teilen der IEC 62714 festgelegt und fallen nicht in den Anwendungsbereich des vorliegenden Teils. Für diese Erweiterungen gelten die folgenden Festlegungen:

– Falls weitere Arten von Dokumenten in die IEC 62714 aufgenommen werden sollen, müssen sie mit Hilfe zusätzlicher Schnittstellenklassen modelliert werden.

– Diese zusätzlichen Schnittstellen müssen als Erweiterung der AML-InterfaceClass-Bibliothek modelliert werden und müssen direkt oder indirekt aus der Standardschnittstellenklasse „ExternalDataConnector“ abgeleitet sein.

– Die Speicherung von Referenzen sollte unter Verwendung derselben Standardattribute erfolgen, die von den Standardschnittstellenklassen zur Verfügung gestellt werden.

5.6.5 Referenzierung weiterer Dokumente außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714

Muss ein externes Dokument, das außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegt, durch ein AML-Dokument referenziert werden (z. B. Handbücher, Anleitungen oder spezielle technische Ergebnisse wie native Steuerprogramme), gelten die folgenden Bestimmungen:

– Ein Dokument außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714 muss mit Hilfe eines CAEX InternalElement mit einer direkten oder indirekten Zuordnung zur RoleClass „ExternalData“ modelliert werden, die in 6.4.12 definiert ist. Die referenzierte RoleClass muss den Inhalt des Dokuments festlegen. Einem Dokument kann mehr als eine Rolle mit Inhaltsarten zugewiesen werden.

ANMERKUNG 1 Jedes Dokument kann Inhalte verschiedener Art enthalten, z. B. Rechnung für Werkstoffe und Gebrauchsanleitung.

ANMERKUNG 2 Jedes Dokument kann nötigenfalls auf mehrere Dateien verweisen, z. B. wenn es auf mehrere Dateien aufgeteilt ist.

– Ist ein Dokument sprachspezifisch, muss es ein CAEX-Attribut des Typs „DocLang“ enthalten. Wenn ein Dokument mehr als eine Sprache enthält, muss es eine unsortierte Attributliste mit Attributen des Typs „DocLang“ enthalten, wie sie in 8.8 beschrieben ist.

– Jedes Dokument muss ein oder mehr ExternalInterfaces enthalten, die direkt oder indirekt von der Schnittstellenklasse „ExternalDataReference“ abgeleitet sind.

– Dieses ExternalInterface muss den URI zum externen Dokument mit Hilfe des vordefinierten CAEX-Attributs vom Typ „refURI“ modellieren, das von der AML-Standardschnittstellenklasse „ExternalDataConnector“ abgeleitet ist, und muss zusätzlich den Typ des Dokuments mit Hilfe des vordefinierten CAEX-Attributs „MIMEType“ des Typs „MIMEType“ modellieren, das von der AML-Standardschnittstellenklasse „ExternalDataReference“ abgeleitet ist.

Zusätzliche Informationen und ein Beispiel finden sich in A.1.5.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

5.6.6 Referenzierung von CAEX-Attributen zu Elementen in externen Dokumenten

Falls ein CAEX-Attribut mit einem zugehörigen Element in einem externen Dokument verknüpft werden muss (z. B. einem externen XML-Dokument oder einem Excel-Dokument, was außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm ist), gelten die folgenden Bestimmungen:

– Jede Referenz zwischen einen CAEX-Attribut und einem Element in einem externen Dokument muss durch ein CAEX ExternalInterface entsprechend den Bestimmungen in 5.6.5 modelliert werden.

– Für jede Referenz zwischen einem CAEX-Attribut und einem Element in einem externen Dokument modelliert dieses CAEX ExternalInterface ein zusätzliches Attribut des Typs „AssociatedExternalValue“, das über verschachtelte Attribute verfügt.

– Das erste verschachtelte Attribut muss das CAEX-Attribut spiegeln. Dies bedeutet, dass die GUID des Elternobjekts des Attributs, abgetrennt durch „/“, und der Name des Attributs im CAEX-Attribut „RefAttributeType“ modelliert werden. Der Name diese Attributs muss irrelevant, aber eindeutig innerhalb seiner Geschwister sein.

– Das zweite verschachtelte Attribut des Typs „refURI“ muss das Element im externen Dokument referenzieren. Diese Referenz muss dasselbe Dokument oder ein Unterdokument des externen Dokuments sein, das im Eltern-InternalElement referenziert ist, das definiert ist wie in 5.6.5 beschrieben. Die Syntax dieser Referenz liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm und erfordert ein referenzierbares Element des externen Dokuments.

– Das dritte verschachtelte Attribut des Typs „Direction“ muss die Richtung des Informationsflusses modellieren. Der Attributwert muss „In“ sein, wenn das externe Attribut vom CAEX-Attribut verbraucht wird (dann führt das externe Element), oder der Attributwert muss „Out“ sein, wenn das CAEX-Attribut führt und das externe Element den Wert des CAEX-Attributs verbraucht. Der Wert „InOut“ ist unzulässig.

Zusätzliche Informationen und ein Beispiel finden sich in A.1.6.

6 AML-Basisbibliotheken

6.1 Allgemeines

Abschnitt 6 legt grundlegende AML-Basisbibliotheken mit AML-Basisklassen fest, die zur Modellierung von AML-Kernkonzepten benötigt werden. Alle beschriebenen Attribute sind Teil der AML-Standardbibliothek und dürfen, falls sie nicht benötigt werden, nach der Instantiierung entfernt werden.

ANMERKUNG Domänenspezifische Bibliotheken fallen in den Anwendungsbereich anderer Teile von IEC 62714.

6.2 Allgemeine Bestimmungen

In Bezug auf AML-Basisbibliotheken gelten folgende Bestimmungen:

– Alle AML-Objekte müssen direkt oder indirekt von der Standardrollenklasse „AutomationMLBaseRole“ abgeleitet werden.

– Alle AML-Schnittstellen müssen direkt oder indirekt mit der Standardschnittstellenklasse „AutomationMLBaseInterface“ verknüpft sein.

6.3 AML-Schnittstellenklassenbibliothek – AutomationMLInterfaceClassLib

6.3.1 Allgemeines

Die folgende Schnittstellenklassenbibliothek „AutomationMLInterfaceClassLib“ wurde gemäß IEC 62424:2015, Abschnitt 7, Anhang A sowie Anhang C, modelliert. IEC 62714 verwendet das CAEX-Schnittstellenkonzept. Benutzerdefinierte Erweiterungen dieser AML-Bibliothek sind, wie in 7.4 festgelegt, erlaubt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Jede Schnittstelle muss direkt oder indirekt von einer Klasse der folgenden Standard-„AutomationMLInterfaceClassLib“ nach Tabelle 2. abgeleitet sein. In den Unterabschnitten 6.3.2 bis 6.3.11 werden die Schnittstellenklassen im Einzelnen spezifiziert.

Tabelle 2 – Schnittstellenklassen der AutomationMLInterfaceClassLib

AML-Bibliothek InterfaceClass	InterfaceClass	Beschreibung
AutomationMLInterfaceClassLib AutomationMLBaseInterface Order Port PPRConnector ExternalDataConnector COLLADAInterface PLCopenXMLInterface ExternalDataReference Communication SignalInterface	AutomationMLBaseInterface	Abstrakter Schnittstellentyp
	Order	Schnittstelle zur Beschreibung von Reihenfolgen
	Port	Schnittstelle zur Beschreibung und Verbindung von Ports
	PPRConnector	Verbinder zur Verknüpfung von Produkten, Ressourcen oder Prozessen
	ExternalDataConnector	allgemeine Verbindungsschnittstelle zu externen Daten
	COLLADAInterface	Schnittstelle zu einem COLLADA-Dokument
	PLCopenXMLInterface	Schnittstelle zu einem PLCopen-XML-Dokument
	ExternalDataReference	Schnittstelle zu externen Dokumenten außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm
	Communication	allgemeine Kommunikationsschnittstelle
	SignalInterface	allgemeine Signalschnittstelle

Bild 7 zeigt eine tabellarische Ansicht und Bild 8 den XML-Text der AML-Standard-InterfaceClassLib. Die Unterabschnitte 6.3.2 bis 6.3.10 enthalten Detailinformationen über die Klassen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

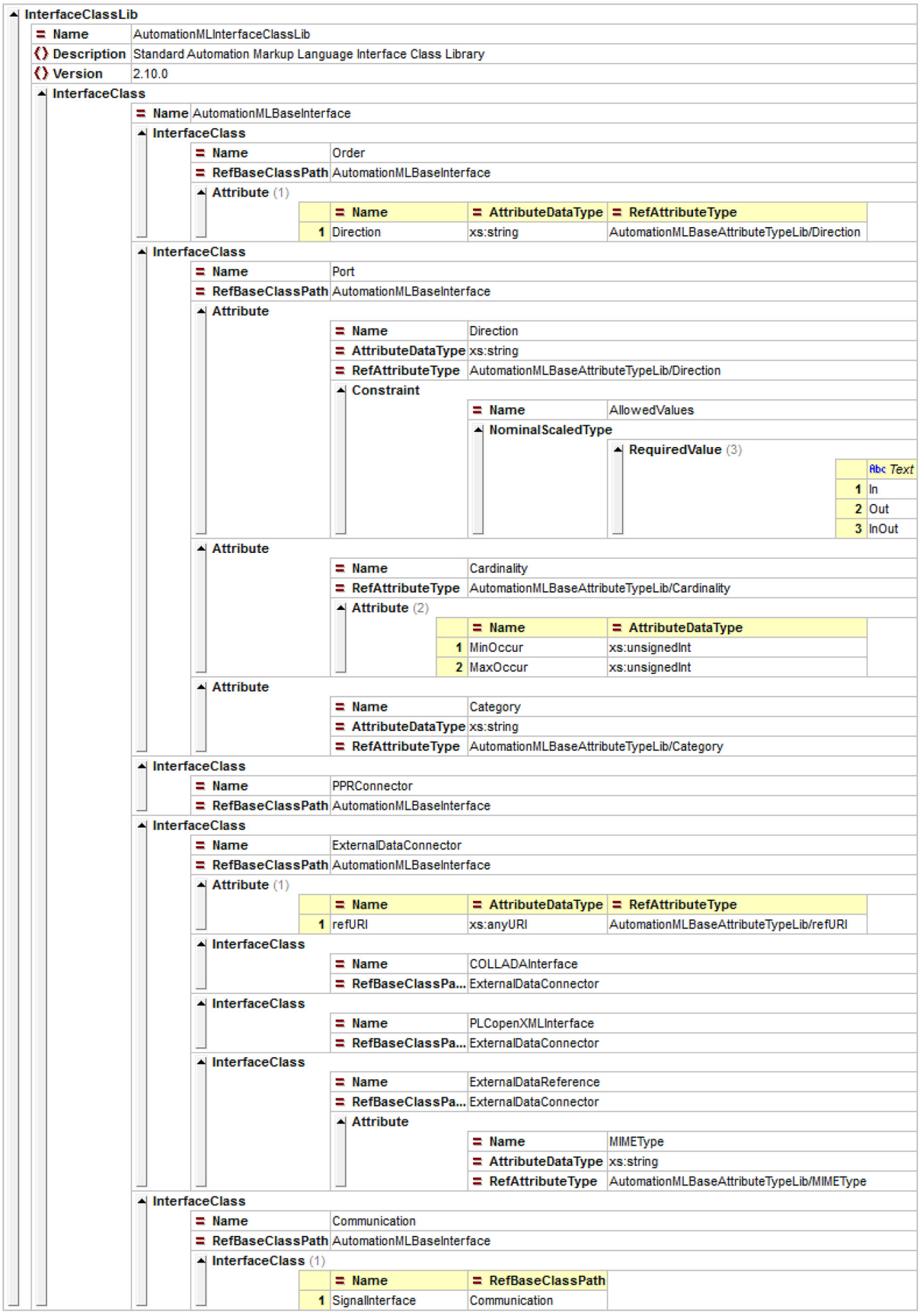


Bild 7 – AML-Basis-Schnittstellenklassenbibliothek

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

```
<InterfaceClassLib Name="AutomationMLInterfaceClassLib">
  <Description>Standard Automation Markup Language Interface Class Library</Description>
  <Version>2.10.0</Version>
  <InterfaceClass Name="AutomationMLBaseInterface">
    <InterfaceClass Name="Order" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseInterface">
      <Attribute Name="Direction" AttributeDataType="xs:string" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction"/>
    </InterfaceClass>
    <InterfaceClass Name="Port" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseInterface">
      <Attribute Name="Direction" AttributeDataType="xs:string" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction">
        <Constraint Name="AllowedValues">
          <NominalScaledType>
            <RequiredValue>In</RequiredValue>
            <RequiredValue>Out</RequiredValue>
            <RequiredValue>InOut</RequiredValue>
          </NominalScaledType>
        </Constraint>
      </Attribute>
      <Attribute Name="Cardinality" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Cardinality">
        <Attribute Name="MinOccur" AttributeDataType="xs:unsignedInt"/>
        <Attribute Name="MaxOccur" AttributeDataType="xs:unsignedInt"/>
      </Attribute>
      <Attribute Name="Category" AttributeDataType="xs:string" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Category"/>
    </InterfaceClass>
    <InterfaceClass Name="PPRConnector" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseInterface"/>
    <InterfaceClass Name="ExternalDataConnector" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseInterface">
      <Attribute Name="refURI" AttributeDataType="xs:anyURI" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI"/>
      <InterfaceClass Name="COLLADAInterface" RefBaseClassPath="ExternalDataConnector"/>
      <InterfaceClass Name="PLCopenXMLInterface" RefBaseClassPath="ExternalDataConnector"/>
      <InterfaceClass Name="ExternalDataReference" RefBaseClassPath="ExternalDataConnector">
        <Attribute Name="MIMEType" AttributeDataType="xs:string" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/MIMEType"/>
      </InterfaceClass>
    </InterfaceClass>
    <InterfaceClass Name="Communication" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseInterface">
      <InterfaceClass Name="SignalInterface" RefBaseClassPath="Communication"/>
    </InterfaceClass>
  </InterfaceClass>
</InterfaceClassLib>
```

Bild 8 – XML-Beschreibung der AML-Basis-Schnittstellenklassenbibliothek

6.3.2 InterfaceClass AutomationMLBaseInterface

Tabelle 3 legt die Schnittstellenklasse „AutomationMLBaseInterface“ fest.

Tabelle 3 – InterfaceClass AutomationMLBaseInterface

Klassenname	AutomationMLBaseInterface
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „AutomationMLBaseInterface“ ist ein abstrakter Basisschnittstellentyp und als Oberklasse für die Beschreibung aller AML-Schnittstellenklassen zu verwenden.
Elternklasse	keine
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Attribute	keine

6.3.3 InterfaceClass Order

Tabelle 4 legt die Schnittstellenklasse „Order“ fest.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Tabelle 4 – InterfaceClass Order

Klassenname	Order
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „Order“ ist eine abstrakte Klasse, die für die Beschreibung von Reihenfolgen, z. B. eines Nachfolgers oder eines Vorgängers, zu verwenden ist.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/Order
Attribute	Name: Direction RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction Semantik: siehe 6.5.2

6.3.4 InterfaceClass Port

Tabelle 5 legt die Schnittstellenklasse „Port“ fest.

Tabelle 5 – Optionale Attribute für AML-Port- Schnittstellen

Klassenname	Port
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „Port“ ist ein Schnittstellentyp für Schnittstellen, die eine Anzahl von verschachtelten Schnittstellen enthalten, und erlaubt auf diese Weise die Beschreibung komplexer Schnittstellen. AML-Port-Schnittstellen müssen diese Schnittstellenklasse referenzieren. Einzelheiten und Beispiele sind in 8.2 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/Port
Attribute	Name: Direction RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction Semantik: siehe 6.5.2
	Name: Cardinality RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Cardinality Semantik: siehe 6.5.2
	Name: Category RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Category Semantik: siehe 6.5.2

6.3.5 InterfaceClass PPRConnector

Tabelle 6 legt die Schnittstellenklasse „PPRConnector“ fest.

Tabelle 6 – InterfaceClass PPRConnector

Klassenname	PPRConnector
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „PPRConnector“ ist zur Beschreibung einer Beziehung zwischen Ressourcen, Produkten und Prozessen zu verwenden. Siehe A.2.5 für nähere Informationen.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/PPRInterface
Attribute	

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.3.6 InterfaceClass ExternalDataConnector

Tabelle 7 legt die Schnittstellenklasse „ExternalDataConnector“ fest.

Tabelle 7 – InterfaceClass ExternalDataConnector

Klassenname	ExternalDataConnector
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „ExternalDataConnector“ ist ein abstrakter Basisschnittstellentyp und für die Beschreibung von Verbinder-Schnittstellen zu verwenden, die auf externe Dokumente verweisen. Die Klassen „COLLADAInterface“ und „PLCopenXMLInterface“ sind von dieser Klasse abgeleitet. Alle bestehenden und künftigen Verbinder-Klassen sind direkt oder indirekt von dieser Klasse abzuleiten.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector
Attribute	Name: refURI RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI Semantik: siehe 6.5.2

6.3.7 InterfaceClass COLLADAInterface

Tabelle 8 legt die Schnittstellenklasse „COLLADAInterface“ fest. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-3 festgelegt.

Tabelle 8 – InterfaceClass COLLADAInterface

Klassenname	COLLADAInterface
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „COLLADAInterface“ ist zur Referenzierung externer COLLADA-Dokumente und zur Veröffentlichung von in einem externen COLLADA-Dokument definierten Schnittstellen zu verwenden. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-3 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector/COLLADAInterface
Attribute	keine

6.3.8 InterfaceClass PLCopenXMLInterface

Tabelle 9 legt die Schnittstellenklasse „PLCopenXMLInterface“ fest. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-4 festgelegt.

Tabelle 9 – InterfaceClass PLCopenXMLInterface

Klassenname	PLCopenXMLInterface
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „PLCopenXMLInterface“ ist zur Referenzierung externer PLCopen-XML-Dokumente und zur Veröffentlichung von in einer PLCopen-XML-Logikbeschreibung definierten Signalen oder Variablen zu verwenden. Einzelheiten dazu sind in der IEC 62714-4 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector/PLCopenXMLInterface
Attribute	keine

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.3.9 InterfaceClass ExternalDataReference

Tabelle 8 legt die Schnittstellenklasse „ExternalDataReference“ fest. Einzelheiten sind in 5.6.5 festgelegt.

Tabelle 10 – InterfaceClass ExternalDataReference

Klassenname	ExternalDataReference
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „ExternalDataReference“ ist zur Referenzierung externer Dokumente außerhalb des Anwendungsbereichs von AML zu verwenden. Einzelheiten sind in 5.6.5 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/ ExternalDataConnector/ExternalDataReference
Attribute	Name: MIMEType RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/MIMEType Semantik: siehe 6.5.2

6.3.10 InterfaceClass Communication

Tabelle 11 legt die Schnittstellenklasse „Communication“ fest.

Tabelle 11 – InterfaceClass Communication

Klassenname	Communication
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „Communication“ ist ein abstrakter Schnittstellentyp und zur Beschreibung der auf die Kommunikation bezogenen Schnittstellen zu verwenden. Weitere auf die Kommunikation bezogene Klassen sind entweder direkt oder indirekt aus dieser Klasse abzuleiten.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/Communication
Attribute	keine

6.3.11 InterfaceClass SignalInterface

Tabelle 12 legt die Schnittstellenklasse „SignalInterface“ fest.

Tabelle 12 – InterfaceClass SignalInterface

Klassenname	SignalInterface
Beschreibung	Die Schnittstellenklasse „SignalInterface“ ist zur Modellierung von Signalen zu verwenden. Dieser Schnittstellentyp ist konfigurierbar und ermöglicht die Beschreibung von digitalen und analogen Ein- und Ausgängen sowie von konfigurierbaren Ein-/Ausgängen. Ein Beispiel ist in Bild 4 dargestellt.
Elternklasse	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/Communication
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/Communication/ SignalInterface
Attribute	keine

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.4 AML-Basis-Rollenklassenbibliothek – AutomationMLBaseRoleClassLib

6.4.1 Allgemeines

Im Unterabschnitt 6.4 wird eine AML-Basisbibliothek grundlegender Standardrollenklassen festgelegt, die zur Modellierung von AML-Kernkonzepten erforderlich sind. Eine Rolle ist eine Klasse, die eine abstrakte Funktionalität beschreibt, ohne die zugrunde liegende technische Implementierung zu definieren.

Eine Rolle kann mit einer SystemUnitClass mit Hilfe ihrer CAEX SupportedRoleClass(es) verknüpft werden. Dies zeigt an, dass die Klasse in der Lage ist, die referenzierte(n) Rolle(n) zu unterstützen. Mehrfache SupportedRoleClasses werden unterstützt. Das MappingObject stellt eine Zuordnung zwischen Rollenattributen und -Schnittstellen und SystemUnitClass-Attributen und -Schnittstellen zur Verfügung. Ist eine SystemUnitClass instantiiert, hält das zugehörige InternalElement diese Information. Dies zeigt jedoch nicht an, dass die Instanz tatsächlich alle Rollen innerhalb ihres individuellen Kontexts ausfüllt.

CAEX RoleRequirements modellieren die tatsächlichen oder angeforderten Rollen eines CAEX InternalElement. Mehrfache RoleRequirements werden unterstützt. Die tatsächliche(n) Rolle(n) wird/werden referenziert, und Anforderungen der individuellen Instanz hinsichtlich der Rolle werden innerhalb des RoleRequirement modelliert. Das MappingObject erlaubt die Zuordnung von Attributen und Schnittstellen zwischen der Rollenklasse und dem InternalElement, falls erforderlich.

Mit der Zuordnung einer Rollenklasse zu einem AML-Objekt erhält dieses AML-Objekt seine Bedeutung (Semantik). Beispiele für Rollenklassen sind eine „Resource” oder ein „Robot”. Weitere Bibliotheken werden in IEC 62714-2 beschrieben. Alle beschriebenen Attribute sind Teil der AML-Standardbibliothek und dürfen, falls sie nicht benötigt werden, nach der Instantiierung entfernt werden.

Jedes AML-Objekt und jede benutzerdefinierte Rollenklasse muss direkt oder indirekt auf eine der Rollen in dieser AML-Bibliothek verweisen. Falls eine bestimmte Rolle zu spezifisch ist, sollte auf das nächsthöhere Elternobjekt verwiesen werden. Bild 9 bis Bild 11 zeigen die Standard-Basisrollenklasse als Objektbaum, als XML-Tabelle und als XML-Text. Einzelheiten für jede Rollenklasse sind in 6.4.2 bis 6.4.12 angegeben.

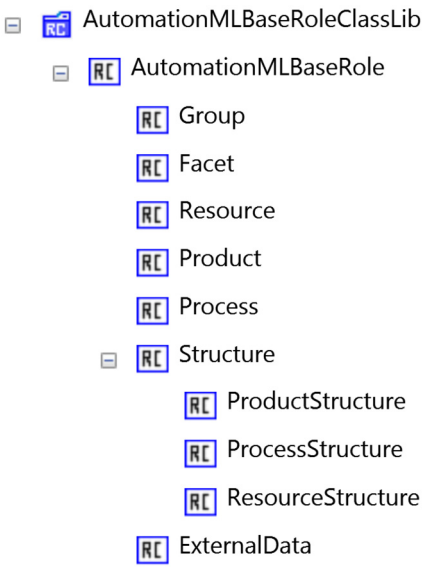


Bild 9 – AML-Basis-Rollenklassenbibliothek

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

RoleClassLib

Name	AutomationMLBaseRoleClassLib
Description	Automation Markup Language base role class library
Version	2.10.0

RoleClass

Name	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Group
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

Attribute

Name	AssociatedFacet
AttributeDataType	xs:string
RefAttributeType	AutomationMLBaseAttributeTypeLib/AssociatedFacet

RoleClass

Name	Facet
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Resource
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Product
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Process
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Structure
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass (3)

	Name	RefBaseClassPath
1	ProductStructure	Structure
2	ProcessStructure	Structure
3	ResourceStructure	Structure

RoleClass

Name	ExternalData
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

Bild 10 – AutomationMLBaseRoleClassLib

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLBaseRoleClassLib">
  <Description>Automation Markup Language base role class library</Description>
  <Version>2.10.0</Version>
  <RoleClass Name="AutomationMLBaseRole">
    <RoleClass Name="Group" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole">
      <Attribute Name="AssociatedFacet" AttributeDataType="xs:string" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/AssociatedFacet"/>
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="Facet" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Resource" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Product" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Process" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Structure" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole">
      <RoleClass Name="ProductStructure" RefBaseClassPath="Structure"/>
      <RoleClass Name="ProcessStructure" RefBaseClassPath="Structure"/>
      <RoleClass Name="ResourceStructure" RefBaseClassPath="Structure"/>
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="ExternalData" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
  </RoleClass>
</RoleClassLib>
```

Bild 11 – XML-Text der AutomationMLBaseRoleClassLib

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.4.2 RoleClass AutomationMLBaseRole

Tabelle 13 legt die Rollenklasse „AutomationMLBaseRole“ fest.

Tabelle 13 – RoleClass AutomationMLBaseRole

Klassenname	AutomationMLBaseRole
Beschreibung	Die Rollenklasse „AutomationMLBaseRole“ ist ein abstrakter Basis-Rollentyp und die Basisklasse für alle Standard- oder benutzerdefinierten Rollenklassen.
Elternklasse	keine
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Attribute	keine

6.4.3 RoleClass Group

Tabelle 14 legt die Rollenklasse „Group“ fest.

Tabelle 14 – RoleClass Group

Klassenname	Group
Beschreibung	Die Rollenklasse „Group“ ist ein Rollentyp für Objekte, die der Gruppierung von Spiegelobjekten dienen, die aus einer bestimmten Planungsperspektive zusammengehören. AML-Group-Objekte müssen diese Rolle referenzieren. Einzelheiten und Beispiele sind in 8.4 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Group
Attribute	Name: AssociatedFacet RefAttributeType: AutomationMLBaseAttributeTypeLib/AssociatedFacet Semantik: siehe 6.5.2

6.4.4 RoleClass Facet

Tabelle 15 legt die Rollenklasse „Facet“ fest.

Tabelle 15 – RoleClass Facet

Klassenname	Facet
Beschreibung	Die Rollenklasse „Facet“ ist ein Rollentyp für Objekte, die eine Teilansicht auf Attribute oder Schnittstellen eines AML-Objekts zur Verfügung stellen. AML-Facet-Objekte müssen auf diese Rolle verweisen. Einzelheiten und Beispiele sind in 8.3 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Facet
Attribute	keine

6.4.5 RoleClass Resource

Tabelle 16 legt die Rollenklasse „Resource“ fest.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Tabelle 16 – RoleClass Resource

Klassenname	Resource
Beschreibung	Die Rollenklasse „Resource“ ist ein abstrakter Basisrollentyp und die Basisklasse für alle AML-Ressourcenrollen. Sie beschreibt Anlagen, Ausrüstungsteile oder sonstige Produktionsressourcen. AML-Ressourcenobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen. Einzelheiten sind in A.2.5 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource
Attribute	keine

Darüber hinaus müssen AML-Ressourcenobjekte, sofern erforderlich, über ein CAEX ExternalInterface „PPRConnector“ verfügen, um Beziehungen zu Produkten und Prozessen herstellen zu können (siehe 6.3.5).

6.4.6 RoleClass Product

Tabelle 17 legt die Rollenklasse „Product“ fest.

Tabelle 17 – RoleClass Product

Klassenname	Product
Beschreibung	Die Rollenklasse „Product“ ist ein abstrakter Basisrollentyp und die Basisklasse für alle AML-Produktrollen. Sie beschreibt Produkte, Produktteile oder produktbezogene Werkstoffe, die in der beschriebenen Anlage verarbeitet werden. AML-Produktobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen. Einzelheiten sind in A.2.5 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Product
Attribute	keine

Darüber hinaus müssen AML-Produktobjekte, sofern erforderlich, über ein CAEX ExternalInterface „PPRConnector“ verfügen, um Beziehungen zu Ressourcen und Prozessen herstellen zu können (siehe 6.3.5).

6.4.7 RoleClass Process

Tabelle 18 legt die Rollenklasse „Process“ fest.

Tabelle 18 – RoleClass Process

Klassenname	Process
Beschreibung	Die Rollenklasse „Process“ ist ein abstrakter Basisrollentyp und die Basisklasse für alle AML-Prozessrollen. Sie beschreibt produktionsbezogene Prozesse. AML-Prozessobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen. Einzelheiten sind in A.2.5 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Process
Attribute	keine

Darüber hinaus müssen AML-Produktobjekte, sofern erforderlich, über ein CAEX ExternalInterface „PPRConnector“ verfügen, um Beziehungen zu Produkten und Ressourcen herstellen zu können (siehe 6.3.5).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.4.8 RoleClass Structure

Tabelle 19 legt die Rollenklasse „Structure“ fest.

Tabelle 19 – RoleClass Structure

Klassenname	Structure
Beschreibung	Die Rollenklasse „Structure“ ist ein abstrakter Basisrollentyp für Objekte, die als Strukturelemente in der Anlagenhierarchie dienen, z. B. ein Ordner, eine Produktionsstätte oder eine Fertigungslinie. AML-Strukturobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
Attribute	keine

6.4.9 RoleClass ProductStructure

Tabelle 20 legt die Rollenklasse „ProductStructure“ fest.

Tabelle 20 – RoleClass ProductStructure

Klassenname	ProductStructure
Beschreibung	Die Rollenklasse „ProductStructure“ ist ein abstrakter Rollentyp für eine produktorientierte Objekthierarchie. AML-Produktstrukturobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ ProductStructure
Attribute	keine

6.4.10 RoleClass ProcessStructure

Tabelle 21 legt die Rollenklasse „ProcessStructure“ fest.

Tabelle 21 – RoleClass ProcessStructure

Klassenname	ProcessStructure
Beschreibung	Die Rollenklasse „ProcessStructure“ ist ein abstrakter Rollentyp für eine prozessorientierte Objekthierarchie. AML-Prozessstrukturobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ ProcessStructure
Attribute	keine

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

6.4.11 RoleClass ResourceStructure

Tabelle 22 legt die Rollenklasse „ResourceStructure“ fest.

Tabelle 22 – RoleClass ResourceStructure

Klassenname	ResourceStructure
Beschreibung	Die Rollenklasse „ResourceStructure“ ist ein abstrakter Rollentyp für eine ressourcentorientierte Objekthierarchie. AML-Ressourcenstrukturobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure
Attribute	keine

6.4.12 RoleClass ExternalData

Tabelle 22 legt die Rollenklasse „ExternalData“ fest.

Tabelle 23 – RoleClass ExternalData

Klassenname	ExternalData
Beschreibung	Die Rollenklasse „ExternalData“ ist ein abstrakter Rollentyp für einen Dokumenttyp und die Basisklasse für alle Dokumenttyprollen. Sie beschreibt verschiedene Dokumenttypen. AML-Dokumentobjekte müssen direkt oder indirekt auf diese Rolle verweisen. Einzelheiten sind in A.1.5 festgelegt.
Elternklasse	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
Pfad für Elementreferenz	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/ExternalData
Attribute	keine

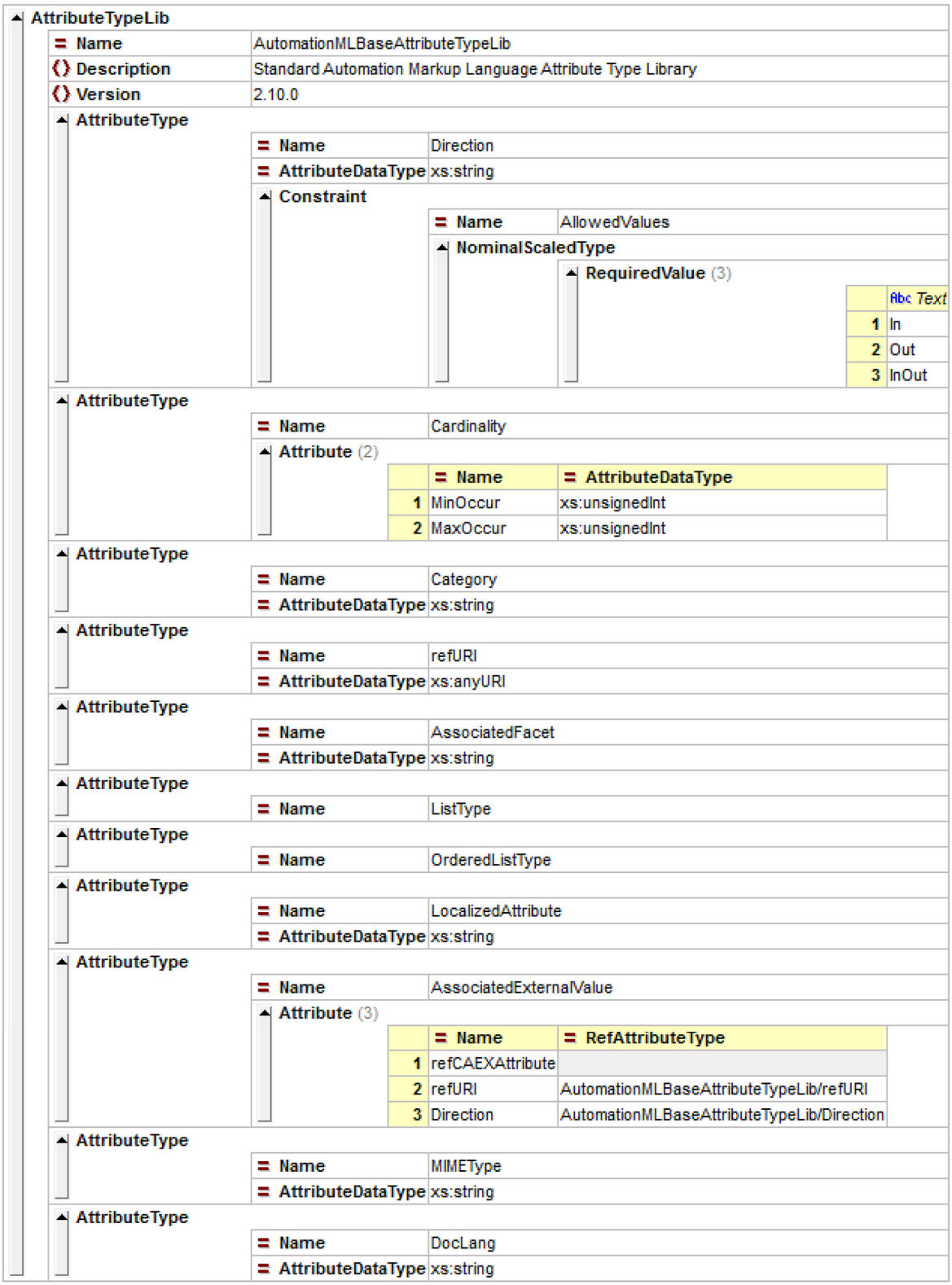
6.5 AML-Basis-Attributtypenbibliothek

6.5.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt definiert AML-Basis-Attributtypen, die für die in 6.3 und 6.4 definierten AML-Klassen erforderlich sind. Bild 12 und Bild 13 stellen die Standard-Basis-Attributtypenbibliothek als XML-Tabelle und als XML-Text dar. Einzelheiten für jeden Attributtyp sind in 6.5.2 angegeben.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02



- **AttributeTypeLib**
  - **Name**: AutomationMLBaseAttributeTypeLib
  - **Description**: Standard Automation Markup Language Attribute Type Library
  - **Version**: 2.10.0
  - **AttributeType**
    - **Name**: Direction
    - **AttributeDataType**: xs:string
    - **Constraint**
      - **Name**: AllowedValues
      - **NominalScaledType**
        - **RequiredValue** (3)

	Abc Text
1	In
2	Out
3	InOut

  - **AttributeType**
    - **Name**: Cardinality
    - **Attribute** (2)

	Name	AttributeDataType
1	MinOccur	xs:unsignedInt
2	MaxOccur	xs:unsignedInt

  - **AttributeType**
    - **Name**: Category
    - **AttributeDataType**: xs:string
  - **AttributeType**
    - **Name**: refURI
    - **AttributeDataType**: xs:anyURI
  - **AttributeType**
    - **Name**: AssociatedFacet
    - **AttributeDataType**: xs:string
  - **AttributeType**
    - **Name**: ListType
  - **AttributeType**
    - **Name**: OrderedListType
  - **AttributeType**
    - **Name**: LocalizedAttribute
    - **AttributeDataType**: xs:string
  - **AttributeType**
    - **Name**: AssociatedExternalValue
    - **Attribute** (3)

	Name	RefAttributeType
1	refCAEXAttribute	
2	refURI	AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI
3	Direction	AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction

  - **AttributeType**
    - **Name**: MIMEType
    - **AttributeDataType**: xs:string
  - **AttributeType**
    - **Name**: DocLang
    - **AttributeDataType**: xs:string

Bild 12 – AML-Basis-Attributtypenbibliothek

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

```
<AttributeTypeLib Name="AutomationMLBaseAttributeTypeLib">
  <Description>Standard Automation Markup Language Attribute Type Library</Description>
  <Version>2.10.0</Version>
  <AttributeType Name="Direction" AttributeDataType="xs:string">
    <Constraint Name="AllowedValues">
      <NominalScaledType>
        <RequiredValue>In</RequiredValue>
        <RequiredValue>Out</RequiredValue>
        <RequiredValue>InOut</RequiredValue>
      </NominalScaledType>
    </Constraint>
  </AttributeType>
  <AttributeType Name="Cardinality">
    <Attribute Name="MinOccur" AttributeDataType="xs:unsignedInt"/>
    <Attribute Name="MaxOccur" AttributeDataType="xs:unsignedInt"/>
  </AttributeType>
  <AttributeType Name="Category" AttributeDataType="xs:string"/>
  <AttributeType Name="refURI" AttributeDataType="xs:anyURI"/>
  <AttributeType Name="AssociatedFacet" AttributeDataType="xs:string"/>
  <AttributeType Name="ListType"/>
  <AttributeType Name="OrderedListType"/>
  <AttributeType Name="LocalizedAttribute" AttributeDataType="xs:string"/>
  <AttributeType Name="AssociatedExternalValue">
    <Attribute Name="refCAEXAttribute"/>
    <Attribute Name="refURI" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI"/>
    <Attribute Name="Direction" RefAttributeType="AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction"/>
  </AttributeType>
  <AttributeType Name="MIMEType" AttributeDataType="xs:string"/>
  <AttributeType Name="DocLang" AttributeDataType="xs:string"/>
</AttributeTypeLib>
```

Bild 13 – XML-Text der AutomationMLBaseAttributeTypeLib

6.5.2 Attribute der AutomationMLBaseAttributeTypeLib

Tabelle 24 legt die Attributtypen der AutomationMLBaseAttributeTypeLib fest.

Tabelle 24 – Attributtypen der AutomationMLBaseAttributeTypeLib

Attributname	Semantik
Direction	Dieses Attribut muss benutzt werden, um eine Richtung einer CAEX-Schnittstelle zu beschreiben, z. B. eines Signals oder einer Schnittstelle. Erlaubte Werte: „In", „Out" oder „InOut". CAEX-Schnittstellen, die dieses Attribut verwenden, erfüllen folgende Bestimmungen: – Schnittstellen mit der Richtung „In" dürfen nur mit Schnittstellen mit der Richtung „Out" oder „InOut" verbunden werden. – Schnittstellen mit der Richtung „Out" dürfen nur mit Schnittstellen mit der Richtung „In" oder „InOut" verbunden werden. Diese Information kann beispielsweise benutzt werden, um die Gültigkeit einer Verbindung nachzuweisen. **Beispiele:** – Direction = „Out" (z. B. ein Stecker) – Direction = „In" (z. B. eine Buchse) – Direction = „InOut" ANMERKUNG Die Gültigkeit dieser Verbindungen liegt außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714 und ist eine Werkzeugfunktion. **AttributeDataType:** xs:string **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Attributname	Semantik
Cardinality	Dieses Attribut gehört zu einem CAEX ExternalInterface und muss verwendet werden, um die zulässigen Höchst- und Mindestzahlen von Verbindungen von der/zu der Schnittstelle zu beschreiben. Das Attribut Cardinality selbst ist ein komplexes Attribut und darf keinen Wert haben. Die zugehörigen Unterattribute werden in Tabelle 25 beschrieben. **AttributeDataType:** Dieses Attribut hat keinen AttributeDataType, da es keinen Wert hat. **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Cardinality
Category	Dieses Attribut gehört zu einem CAEX ExternalInterface und beschreibt die Kategorie dieser Schnittstelle. Der Wert dieses Attributs ist benutzerdefiniert. Nur Schnittstellenklassen mit demselben Wert der Kategorie dürfen verbunden werden. Diese Norm gibt keine Werte für Kategorien vor. **Beispiel:** Category = „MaterialFlow". **AttributeDataType:** xs:string **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Category
refURI	Dieses Attribut muss verwendet werden, um einen Pfad zu einem externen Dokument zu speichern. **AttributeDataType:** xs:anyURI **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI
AssociatedFacet	Das Attribut „AssociatedFacet" muss für die Definition des Namens einer zugehörigen Facette verwendet werden. Das Konzept der Facette ist in 8.3 beschrieben. **Beispiel:** AssociatedFacet = „PLCFacet". **AttributeDataType:** xs:string **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/AssociatedFacet
ListType	Das Attribut „ListType" muss für Attribute verwendet werden, die eine unsortierte Liste von Attributen enthalten. Das Konzept ist in A.2.7 beschrieben. **AttributeDataType:** leer **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/ListType
OrderedListType	Das Attribut „OrderedListType" muss für Attribute verwendet werden, die eine sortierte Liste von Attributen enthalten. Das Konzept ist in A.2.7 beschrieben. **AttributeDataType:** leer **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/OrderedListType
LocalizedAttribute	Das Attribut „LocalizedAttribute" muss für Unterattribute verwendet werden, die eine Sprachalternative ihres Elternattributs beschreiben. Die Sprache nach RFC5646 muss als Name des Attributs verwendet werden. Das Konzept ist in A.2.6 beschrieben. **AttributeDataType:** xs:string **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/LocalizedAttribute
AssociatedValue	Der AssociatedValue enthält verschachtelte Attribute, die es erlauben, ein CAEX-Attribut mit einem Element in einem externen Dokument zu verbinden. Das Konzept ist in A.1.6 beschrieben. Das Attribut AssociatedValue selbst ist ein komplexes Attribut und darf keinen Wert haben. Die zugehörigen Unterattribute werden in Tabelle 26 beschrieben. **AttributeDataType:** Dieses Attribut hat keinen AttributeDataType, da es keinen Wert hat. **Elternobjekt:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/AssociatedValue
MIMEType	Der MIMEType beschreibt den MIME-Typ eines referenzierten Dokuments. Das Attribut muss Werte gemäß RFC 2046 haben. **Beispiele:** MIMEType = „application/pdf" – dies bedeutet, dass dieses Dokument vom Dateityp PDF ist. MIMEType = „application/xml" – dies bedeutet, dass dieses Dokument vom Dateityp XML ist. **AttributeDataType:** xs:string **Elternobjekt:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/MIMEType
DocLang	Die DocLang beschreibt die Sprache eines referenzierten Dokuments. Das Attribut muss einen Wert gemäß RFC 5646 haben. **Beispiel:** DocLang = „fr-FR", „en-US", „de-DE" – Dies bedeutet, dass dieses Dokument in Französisch, Amerikanischem Englisch oder Deutsch ist, gültig in Frankreich, den Vereinigten Staaten oder Deutschland. **AttributeDataType:** xs:string **Elternobjekt:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib **Pfad:** AutomationMLBaseAttributeTypeLib/DocLang

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Tabelle 25 – Unterattribute des Attributs „Cardinality"

Attribut	AttributeDataType	Beschreibung	Beispiel
MinOccur	xs:unsignedInt	Der MinOccur-Wert beschreibt die kleinste mögliche Anzahl von Verbindungen zu oder von der zugehörigen Schnittstellenklasse. Das Attribut muss Werte größer oder gleich 0 haben.	MinOccur = 1 Dies bedeutet, dass dieser Port mit wenigstens einem anderen Port verbunden werden sollte.
MaxOccur	xs:unsignedInt	Der MaxOccur-Wert beschreibt die größte mögliche Anzahl von Verbindungen zu oder von der zugehörigen Schnittstellenklasse. Das Attribut muss einen Wert größer oder gleich MinOccur haben, oder 0, was für unendlich steht.	MaxOccur = 3 Dies bedeutet, dass dieser Port nur mit höchstens drei anderen Ports verbunden werden kann.

Tabelle 26 – Unterattribute des Attributs „AssociatedValue"

Attribut	RefAttributeType	Beschreibung	Beispiel
refCAEXAttribute	<GUID/attName>	Dieses Attribut spiegelt das CAEX-Attribut, das mit einem anderen Element in einem externen Dokument verknüpft sein sollte. Dieses Attribut hat keinen Wert.	refCAEXAttribute= GUID1/Temperatur
refURI	AutomationMLBaseAttributeTypeLib/refURI	siehe refURI in Tabelle 24	
Direction	AutomationMLBaseAttributeTypeLib/Direction	siehe Direction in Tabelle 24	

7 Modellierung benutzerdefinierter Daten

7.1 Allgemeines

Abschnitt 7 beschreibt, wie benutzerdefinierte Daten in AML modelliert werden können. Die Modellierung spezifischer benutzerdefinierter Daten ist ein Kernkonzept von AML. Benutzerdefinierte Daten sind alle CAEX SystemUnitClasses, CAEX AttributeTypes, CAEX InterfaceClasses und CAEX RoleClasses, die nicht in der IEC 62714 vordefiniert sind. Das AML-Toplevel-Datenformat CAEX stellt Mechanismen für die Modellierung von benutzerdefinierten Daten zur Verfügung.

Um den Austausch von benutzerdefinierten Daten zu ermöglichen, können nutzerspezifische Vereinbarungen und Funktionalitäten erforderlich sein, die nicht Gegenstand der IEC 62714 sind. Die in 5.4 beschriebenen Metainformationen über das jeweilige Quellen-Planungswerkzeug unterstützen diese Funktionalitäten.

Mit Hilfe des Rollenkonzepts, des Attributbibliotheken-Konzepts oder des Standard-CAEX-Mappings erlaubt AML die Beschreibung von Beziehungen zwischen benutzerdefinierten Daten und Standarddaten. Diese Konzepte erleichtern die automatische Interpretation benutzerdefinierter Klassen, Attributtypen und Attribute.

7.2 Benutzerdefinierte Attribute

In IEC 62714 definierte Attribute sind AML-Standardattribute. Attribute, die nicht in IEC 62714 definiert sind, sind benutzerdefinierte Attribute. Alle Attribute werden in gleicher Weise als CAEX-Attribute gespeichert.

Im Hinblick auf benutzerdefinierte Attribute gelten die folgenden Bestimmungen:

– CAEX-Attribute müssen in AML gemäß der CAEX-Attributdefinition in IEC 62424:2015, A.2.4, gespeichert werden.

– Falls Einheiten erforderlich sind, müssen benutzerdefinierte Attribute auf demselben Einheitensystem basieren. Der vorliegende Teil der IEC 62714 definiert kein Einheitensystem.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Es wird empfohlen, SI-Einheiten nach ISO 80000-1 zu verwenden. Für Einheiten, die informationstechnische Größen betreffen, wird die Verwendung von IEC 60027 empfohlen.

Bild 14 zeigt ein Beispiel für ein benutzerdefiniertes Objekt „Object01“ mit einem benutzerdefinierten Attribut „Length“ (Länge).

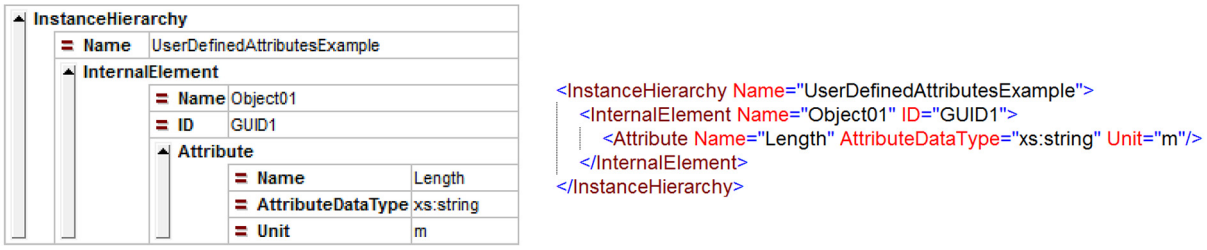


Bild 14 – Beispiel eines benutzerdefinierten Attributs

7.3 Benutzerdefinierte AttributeTypes

Im Hinblick auf benutzerdefinierte AttributeTypes gelten die folgenden Bestimmungen:

– CAEX-AttributeTypes müssen in AML gemäß der CAEX-AttributeType-Definition in IEC 62424:2015, A.2.5, gespeichert werden.

– AttributeTypeLibraries werden empfohlen, um nutzerspezifische, herstellerspezifische, regionsspezifische, länderspezifische usw. oder normative Internationale Normen hinsichtlich Attributsemantik im Zusammenhang mit gegenwärtigen oder zukünftigen Attributnormen zu modellieren. Dies ist die Grundlage für die Speicherung vereinbarter Attributsemantik und ermöglicht Unabhängigkeit von Sprach- und Namenskonventionen.

Beispiele: Bild 15 und Bild 16 veranschaulichen die Definition benutzerdefinierter AttributeTypes.

– Die AttributeTypeLibrary „MyAttributeTypeLibrary” enthält die AttributeTypes „Height”, „Width” und „Length”.

– Das InternalElement „Station“ hat drei Attribute, die die benutzerdefinierten Attributtypen referenzieren.

ANMERKUNG Das Attributtypenbibliotheks-Konzept erlaubt es, Objektattribute anders als den AttributeType zu benennen. Dies ermöglicht Unabhängigkeit von Sprach- und Namenskonventionen.

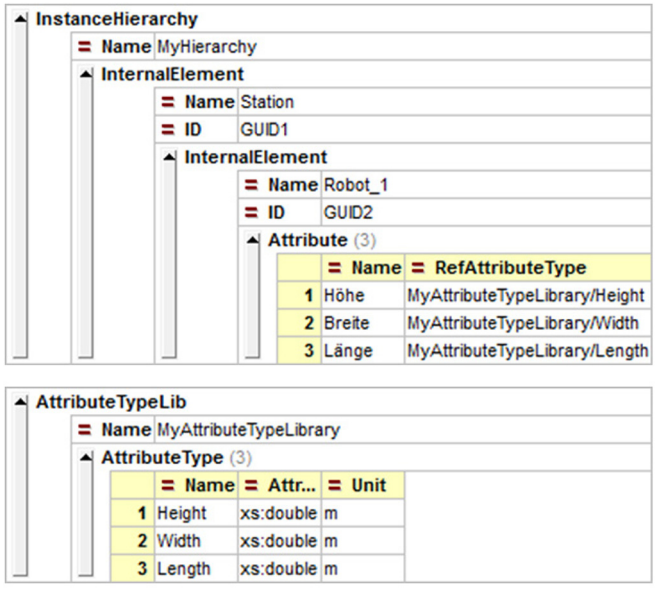


Bild 15 – Beispiele für benutzerdefinierte AttributeTypes

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

```
<InstanceHierarchy Name="MyHierarchy">
  <InternalElement Name="Station" ID="GUID1">
    <InternalElement Name="Robot_1" ID="GUID2">
      <Attribute Name="Höhe" RefAttributeType="MyAttributeTypeLibrary/Height"/>
      <Attribute Name="Breite" RefAttributeType="MyAttributeTypeLibrary/Width"/>
      <Attribute Name="Länge" RefAttributeType="MyAttributeTypeLibrary/Length"/>
    </InternalElement>
  </InternalElement>
```

```
<AttributeTypeLib Name="MyAttributeTypeLibrary">
  <AttributeType Name="Height" AttributeDataType="xs:double" Unit="m"/>
  <AttributeType Name="Width" AttributeDataType="xs:double" Unit="m"/>
  <AttributeType Name="Length" AttributeDataType="xs:double" Unit="m"/>
</AttributeTypeLib>
```

Bild 16 – XML-Code der Beispiele für benutzerdefinierte AttributeTypes

7.4 Benutzerdefinierte InterfaceClasses

Alle in IEC 62714 definierten InterfaceClasses sind AML-Standardschnittstellenklassen. Alle nicht in IEC 62714 definierten InterfaceClasses sind benutzerdefinierte InterfaceClasses.

Im Hinblick auf benutzerdefinierte InterfaceClasses gelten die folgenden Bestimmungen:

– Alle benutzerdefinierten InterfaceClasses müssen gemäß der CAEX-InterfaceClass-Definition in IEC 62424:2015, A.2.6, gespeichert werden.

ANMERKUNG Benutzerdefinierte und Standard-AML-Schnittstellenklassen werden in derselben Weise als CAEX-InterfaceClasses gespeichert.

– Um die algorithmische Interpretierbarkeit der Semantik von benutzerdefinierten InterfaceClasses sicherzustellen, müssen diese von AML-Schnittstellenklassen abgeleitet werden.

Bild 17 und Bild 18 zeigen ein Beispiel einer benutzerdefinierten Klasse „MyDigitalInput", die von der AML InterfaceClass „SignalInterface" abgeleitet ist. Die Vererbungsbeziehung zwischen der InterfaceClass „MyDigitalInput" und AML-Standard-InterfaceClass „SignalInterface" erlaubt die automatische Identifizierung der benutzerdefinierten Klasse als eine digitale Eingabeschnittstelle. Die benutzerdefinierten Attribute sind ordnungsgemäß belegt. In diesem Beispiel liegen die benutzerdefinierten Attribute außerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 62714.

ANMERKUNG Dieses Beispiel verwendet für bessere Lesbarkeit eine verkürzte Schreibweise für den Pfad. Bei realen Anwendungen wird der vollständige Pfad angegeben.

InterfaceClassLib

= Name	UserDefinedClassLib

InterfaceClass

= Name	MyDigitalInput
= RefBaseClassPath	AutomationMLInterfaceClassLib/.../SignalInterface
{} Version	1.0

Attribute (3)

	= Name	= AttributeDataType	{} Value
1	Type	xs:string	Digital
2	Direction	xs:string	In
3	Enabled	xs:boolean	true

Bild 17 – Beispiel einer benutzerdefinierten InterfaceClass in einer benutzerdefinierten InterfaceClassLib

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

```
<InterfaceClassLib Name="UserDefinedClassLib">
  <InterfaceClass Name="MyDigitalInput" RefBaseClassPath="AutomationMLInterfaceClassLib/.../SignalInterface">
    <Version>1.0</Version>
    <Attribute Name="Type" AttributeDataType="xs:string">
      <Value>Digital</Value>
    </Attribute>
    <Attribute Name="Direction" AttributeDataType="xs:string">
      <Value>In</Value>
    </Attribute>
    <Attribute Name="Enabled" AttributeDataType="xs:boolean">
      <Value>true</Value>
    </Attribute>
  </InterfaceClass>
```

Bild 18 – XML-Code des Beispiels einer benutzerdefinierten InterfaceClass in einer benutzerdefinierten InterfaceClassLib

7.5 Benutzerdefinierte RoleClasses

Alle in IEC 62714 definierten RoleClasses sind AML-Standardrollenklassen. Alle Rollenklassen, die nicht in IEC 62714 definiert sind, sind benutzerdefinierte RoleClasses.

Im Hinblick auf benutzerdefinierte RoleClasses gelten die folgenden Bestimmungen:

– CAEX RoleClasses müssen gemäß der CAEX-RoleClass-Definition in IEC 62424:2015, A.2.6, gespeichert werden.

ANMERKUNG 1 AML-RoleClasses und benutzerdefinierte RoleClasses werden auf dieselbe Weise als CAEX RoleClasses gespeichert.

– Um die algorithmische Interpretierbarkeit der Semantik von benutzerdefinierten RoleClasses sicherzustellen, müssen diese von AML-RoleClasses abgeleitet werden.

ANMERKUNG 2 Dies dient der algorithmischen Interpretierbarkeit der Semantik der Klasse.

Bild 19 und Bild 20 zeigen ein Beispiel einer benutzerdefinierten Klasse „Fence", die von der AML-Standard-RoleClass „Resource" abgeleitet ist. Die Vererbungsbeziehung zwischen „Fence" und „Resource" erlaubt es, diese benutzerdefinierte Klasse als Ressource zu interpretieren.

RoleClassLib		
= Name	UserDefinedRoleClassLib	
{} Version	1.0	
RoleClass (1)		
	= Name	= RefBaseClassPath
1	Fence	AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

Bild 19 – Beispiel einer benutzerdefinierten RoleClass in einer benutzerdefinierten RoleClassLib

```
<RoleClassLib Name="UserDefinedRoleClassLib">
  <Version>1.0</Version>
  <RoleClass Name="Fence" RefBaseClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource"/>
</RoleClassLib>
```

Bild 20 – XML-Code des Beispiels einer benutzerdefinierten RoleClass in einer benutzerdefinierten RoleClassLib

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

7.6 Benutzerdefinierte SystemUnitClasses

IEC 62714 legt keine SystemUnitClasses fest, daher sind alle SystemUnitClasses benutzerdefiniert.

Im Hinblick auf benutzerdefinierte SystemUnitClasses gelten die folgenden Bestimmungen:

– Benutzerdefinierte SystemUnitClasses müssen in AML gemäß der CAEX-System-UnitClass-Definition in IEC 62424:2015, A.2.3, gespeichert werden.

– Benutzerdefinierte SystemUnitClasses müssen einer Rollenklasse zugewiesen werden, und sie müssen AML-Attribute verwenden, wann immer dies möglich ist. Folglich dürfen benutzerdefinierte System-UnitClasses einer AML-Standardrollenklasse, einer benutzerdefinierten Rollenklasse oder keiner Rollen-klasse zugewiesen werden.

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, benutzerdefinierte SystemUnitClasses einer Rollenklasse zuzuweisen. Dies dient der automatischen Interpretierbarkeit.

Beispiele: Bild 21 und Bild 22 veranschaulichen die Definition einer benutzerdefinierten SystemUnitClass mit Hilfe zweier verschiedener Beispiele.

– Die SystemUnitClass „Robot1234“ stellt eine benutzerdefinierte Klasse dar, die die Rolle „Resource“ der AML-Standard-RoleClassLib unterstützt. Diese Klasse kann daher automatisch als „Resource“ interpre-tiert werden.

– Die SystemUnitClass „SpecialRobot1234“ stellt eine neue benutzerdefinierte Klasse dar, die von „Robot1234“ abgeleitet ist. Diese Klasse ist daher ebenfalls eine Ressource.

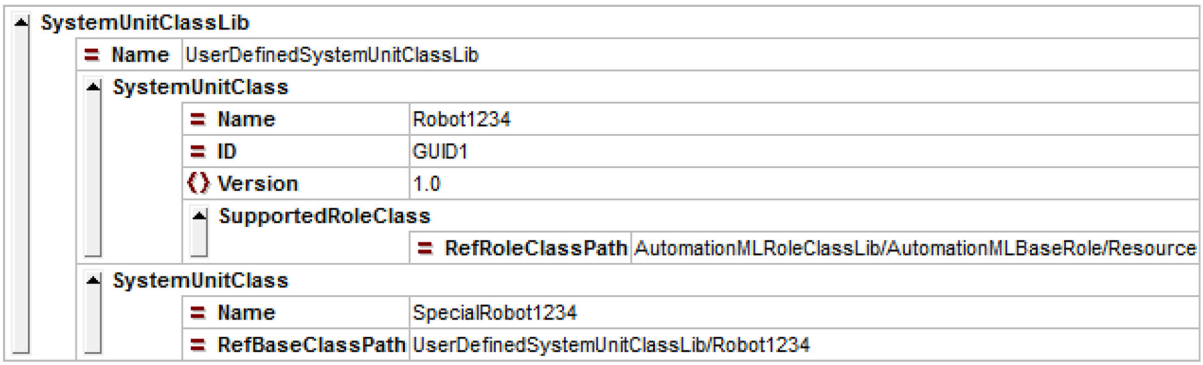


Bild 21 – Beispiele für verschiedene benutzerdefinierte SystemUnitClasses

```
<SystemUnitClassLib Name="UserDefinedSystemUnitClassLib">
  <SystemUnitClass Name="Robot1234" ID="GUID1">
    <Version>1.0</Version>
    <SupportedRoleClass RefRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource"/>
  </SystemUnitClass>
  <SystemUnitClass Name="SpecialRobot1234" RefBaseClassPath="UserDefinedSystemUnitClassLib/Robot1234"/>
</SystemUnitClassLib>
```

Bild 22 – XML-Code der Beispiele für verschiedene benutzerdefinierte SystemUnitClasses

7.7 Benutzerdefinierte InstanceHierarchies

CAEX InstanceHierarchies dienen zur Speicherung von individuellen und projektbezogenen Planungsinfor-mationen. Sie bilden den Kern des AML-Toplevel-Formats und enthalten alle individuellen Datenobjekte ein-schließlich ihrer Eigenschaften, Schnittstellen, Beziehungen und Referenzen.

Im Hinblick auf benutzerdefinierte InstanceHierarchies gelten die folgenden Bestimmungen:

– Dieser Teil der IEC 62714 beschränkt nicht die Tiefe der Hierarchieebenen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

– Dieser Teil der IEC 62714 beschränkt nicht die Architekturregeln einer Hierarchie.
– Dieser Teil der IEC 62714 legt keine Namenskonventionen für die Hierarchien fest.
– Jedes AML-Objekt innerhalb einer InstanceHierarchy muss direkt oder indirekt einer AML-RoleClass zugeordnet werden, um seinen abstrakten Typ zu spezifizieren.

Bild 23 zeigt eine Beispiel-Projekthierarchie, die eine Fertigungslinie „L001“ mit einer Station „S001“ umfasst, die die beiden Roboter „R0010_D“ und „R0020_D“ sowie ein Förderband „RF010“ und eine SPS „P001“ enthält.

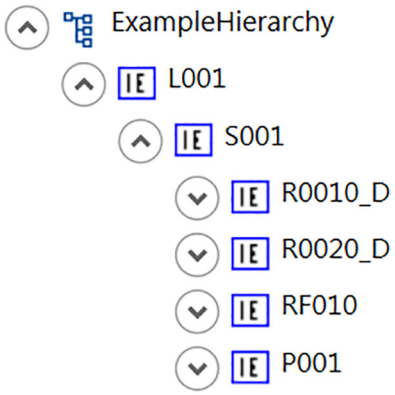


Bild 23 – Beispiel einer benutzerdefinierten InstanceHierarchy

Bild 24 zeigt die AML-Repräsentation dieser Struktur. Gemäß IEC 62424:2015, A.2.10, ist jedes Objekt einer RoleClass zugeordnet.

```
<InstanceHierarchy Name="ExampleHierarchy">
  <InternalElement Name="L001" ID="GUID1">
    <InternalElement Name="S001" ID="GUID2">
      <InternalElement Name="R0010_D" ID="GUID3" RefBaseSystemUnitPath="ABBRobotLibrary/ABB_Robot_1234">
        <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/Mechatronic/Robot"/>
      </InternalElement>
      <InternalElement Name="R0020_D" ID="GUID4" RefBaseSystemUnitPath="ABBRobotLibrary/ABB_Robot_1234">
        <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/Mechatronic/Robot"/>
      </InternalElement>
      <InternalElement Name="RF010" ID="GUID5">
        <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/Mechatronic/Transport/Rollerbed"/>
      </InternalElement>
      <InternalElement Name="P001" ID="GUID6">
        <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/ControlEquipment/ControlHardware/PLC"/>
      </InternalElement>
      <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/Structure/Station"/>
    </InternalElement>
    <RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource/Structure/Line"/>
  </InternalElement>
</InstanceHierarchy>
```

Bild 24 – AML-Repräsentation einer benutzerdefinierten InstanceHierarchy

8 Erweiterte AML-Konzepte

8.1 Allgemeiner Überblick

Dieser Teil der IEC 62714 definiert erweiterte Konzepte für die Modellierung spezieller Planungsaspekte. Ein informativer Überblick und Beispiele finden sich in A.2.

8.2 AML-Port- Schnittstelle

Ein AML-Port ist eine CAEX-Schnittstelle, die die Festlegung von komplexen (verschachtelten) Schnittstellen erlaubt. Ein informativer Überblick über das Port-Konzept einschließlich Beispielen wird in A.2.2 gegeben.

In Bezug auf AML-Ports gelten folgende Bestimmungen:

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

– Ein AML-Port muss durch ein CAEX ExternalInterface beschrieben werden, das eine direkte oder indirekte Zuordnung zur InterfaceClass „Port“ besitzt, die in 6.3.4 beschrieben ist.
– Alle verschachtelten ExternalInterfaces des Port-Schnittstellenobjekts sollten direkt oder indirekt von einer in 6.3 definierten AML-Schnittstellenklasse abgeleitet sein.

8.3 AML- Facet- Objekt

Eine Facette ist ein AML-Objekt, das eine Teilsicht auf Attribute oder Schnittstellen eines CAEX-InternalElement-Elternobjektes bietet. Dieses Konzept dient zur Speicherung unterschiedlicher Konfigurationseinstellungen, z. B. von HMI- oder SPS-bezogenen Daten, und ermöglicht die Automatisierung mehrerer Schritte der Automatisierungsplanung. Zu diesem Zweck definiert dieser Teil von IEC 62714 die AML-RoleClass „Facet“ (siehe 6.4.4). Ein informativer Überblick über das Facet-Konzept einschließlich Beispielen wird in A.2.3 gegeben.

In Bezug auf AML-Facets gelten folgende Bestimmungen:

– Ein AML-Facet-Objekt muss durch ein CAEX InternalElement mit einer direkten oder indirekten Verknüpfung zur RoleClass „Facet“ beschrieben werden, die in 6.4.4 beschrieben ist.
– Ein AML-Facet-Objekt darf an einer beliebigen Position der InstanceHierarchy oder einer SystemUnitClass modelliert werden und muss ein Kindobjekt eines InternalElement oder einer SystemUnitClass sein.
– Facetten werden durch ihre eindeutigen ID identifiziert. Ihre Namen sind nur Anzeigenamen.
– Ein InternalElement oder eine SystemUnitClass darf eine beliebige Anzahl von Facet-Objekten besitzen.
– Ein AML-Facet-Objekt darf nur Spiegelattribute oder -schnittstellen enthalten.
– Facetten dürfen eine beliebige Anzahl von Facettenattributen und Facettenschnittstellen haben.
– Jedes Facet-Attribut muss gemäß IEC 62424:2015, A.2.8.7, ein existierendes Attribut des Elternobjekts spiegeln. Die Spiegelung von Unterattributen und anderen untergeordneten Attributen innerhalb des Elternobjekts ist möglich.
– Facettenattribute, die nicht Teil des Elternobjekts sind, sind nicht zulässig.
– Jede Facet-Schnittstelle muss gemäß IEC 62424:2016, A.2.8.7, eine existierende Schnittstelle des Elternobjekts spiegeln. Die Spiegelung von verschachtelten Schnittstellen innerhalb des Elternobjekts ist möglich.
– Facettenschnittstellen, die nicht Teil des Elternobjekts sind, sind nicht zulässig.
– Facetten dürfen keine neuen Kindobjekte, -attribute oder -schnittstellen enthalten.
– Facettenobjekte dürfen nicht verschachtelt werden.
– Facetten dürfen keine bestehenden Attribute oder Schnittstellen modifizieren.

8.4 AML-Group-Objekt

Das AML-Gruppenkonzept erlaubt die Trennung von Strukturinformationen und Instanzinformationen. Ein informativer Überblick über das Gruppenkonzept einschließlich Beispielen wird in A.2.4 gegeben.

In Bezug auf AML-Group-Objekte gelten folgende Bestimmungen:

– Ein AML-Group-Objekt muss durch ein CAEX InternalElement mit einer direkten oder indirekten Verknüpfung zur RoleClass „Group“ beschrieben werden, die in 6.4.3 definiert ist.
– Ein AML-Group-Objekt darf an einer beliebigen Position der InstanceHierarchy oder einer SystemUnitClass modelliert werden und muss ein Kindobjekt einer InstanceHierarchy, eines InternalElement oder einer SystemUnitClass sein.
– Gruppen werden durch ihre eindeutigen ID identifiziert. Ihre Namen sind nur Anzeigenamen.
– Ein InternalElement oder eine SystemUnitClass darf eine beliebige Anzahl von Group-Objekten besitzen.
– Ein AML-Group-Objekt darf nur gespiegelte InternalElements und/oder weitere Group-Objekte enthalten.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

ANMERKUNG Daher können Group-Objekte verschachtelt werden.

– AML-Groups dürfen nicht zur Beschreibung von Anlagenhierarchien verwendet werden.
– Ein AML-Group-Objekt kann zusätzliche Informationen in Form von Attributen oder Schnittstellen speichern, um gruppenspezifische Informationen beschreiben.

ANMERKUNG Diese zusätzlichen Attribute oder Schnittstellen sind nicht identisch mit den Attributen oder Schnittstellen der enthaltenen Spiegelobjekte.

– Es ist nicht gestattet, bestehende Attribute, Schnittstellen oder Ports von Spiegelobjekten zu ändern oder den Spiegelobjekten weitere Informationen hinzufügen.
– Wird das Attribut „AssociatedFacet“ verwendet, so muss es einen Wert haben, der einen gültigen Namen einer vorhandenen Facette für jedes Spiegelobjekt zur Verfügung stellt.

8.5 Aufteilung von AML-Toplevel-Daten auf verschiedene Dokumente

Nach IEC 62424:2015, A.2.12, unterstützt CAEX ausdrücklich die Verteilung von Planungsdaten auf verschiedene Dateien und bietet Mechanismen zur Referenzierung von externen CAEX-Dateien mit Hilfe des CAEX-Elements „ExternalReference“ und des entsprechenden Alias-Konzepts von CAEX.

8.6 Internationalisierung, mehrsprachige AML-Ausdrücke

Das Konzept mehrsprachiger AML-Ausdrücke erlaubt die Speicherung von Textausdrücken in verschiedenen Sprachen als eine Attributstruktur. Ein informativer Überblick über das Konzept der mehrsprachigen Ausdrücke einschließlich Beispielen wird in A.2.6 gegeben.

In Bezug auf mehrsprachige AML-Ausdrücke gelten folgende Bestimmungen:

– ein mehrsprachiges Textattribut muss als CAEX-Attribut modelliert werden. Der Wert dieses Attributs muss den Standardausdruck darstellen. Der Standardausdruck kann verwendet werden, wenn keine bestimmte Sprache gefordert wird oder die geforderte Sprache nicht modelliert wird.
– Jeder Sprachausdruck des Attributs muss als verschachteltes Attribut modelliert werden. Jedes dieser Kindattribute muss den AttributeType „LocalizedAttribute“ referenzieren.
– Der Name jedes Kindattributs muss die Sprache des Ausdrucks nach RFC 5646 sein, z. B. „en-US“, „de-DE“ oder „fr-FR“ usw. Der Wert des Sprachattributs muss der Text in der jeweiligen Sprache sein.

Zusätzliche normative Bestimmungen hinsichtlich mehrsprachiger Ausdrücke finden sich in 6.5.2.

8.7 Versionsinformationen von AML-Objekten

Für die Speicherung von Versions- und Änderungsinformationen von einzelnen AML-Objekten (Objektinstanzen) sind die Standard-Versions- und Änderungsfelder nach IEC 62424:2015, A.2.2.2, zu verwenden.

Zur Speicherung von AML-bezogenen Versionsinformationen und AML-bibliotheksbezogenen Versionsinformationen siehe 5.3.

Für die Speicherung werkzeugspezifischer Metainformationen siehe 5.4.

8.8 Modellierung strukturierter Attributlisten oder Arrays

In vielen Anwendungen ist die Speicherung von Listen erforderlich, z. B. eine Liste unterstützter Frequenzen. AML erlaubt die Modellierung und Speicherung von Listenattributen und Arrays. Für die Modellierung von Listen gelten die folgenden Bestimmungen:

– Eine Liste ist eine Folge gleichartiger Elemente, d. h., alle Elemente müssen vom selben Datentyp sein.
– Eine Liste wird als CAEX-Attribut modelliert, das als Wurzelknoten der Liste fungiert.
– Ist die Liste nicht geordnet, muss dieses Listenattribut auf den AttributeType „ListType“ verweisen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

– Ist die Liste geordnet, muss dieses Listenattribut auf den AttributeType „OrderedListType“ verweisen.
– AttributeDataType, Value, DefaultValue und Unit des Listenattributs müssen leer sein.
– Die Listenelemente müssen als CAEX-Kindattribute des Listenattributs modelliert werden.
– Alle Kindattribute müssen vom selben Datentyp sein.
– Im Falle einer geordneten Liste muss der Name der Kindattribute durch eine ganzzahlige Zahl dargestellt werden, z. B. „1“, „2“ usw. Für bessere Lesbarkeit können führende Nullen hinzugefügt werden, z. B. „0001“. Die ganzzahligen Zahlen müssen den Folgenindex jedes Listenelements darstellen.

ANMERKUNG Der Begriff ganzzahlig (en: integer) impliziert keinen Datentyp.

– Im Fall einer ungeordneten Liste müssen die Namen der Kindattribute eindeutig unter den Geschwistern sein.
– Die Kindattribute dürfen wieder Listenattribute sein. Dies gestattet die Modellierung von Arrays. In diesem Fall müssen alle Kindattribute auf den AttributeType „ListType“ oder „OrderedListType“ verweisen.

A.2.7 gibt weitere Informationen über Listen und Arrays und erklärt die Modellierung anhand von Beispielen.

8.9 AML-Container

Zum Transport eines AML-Projekts, das mehrere AML- und andere Dokumente enthält, unterstützt die gegenwärtige Norm die Open Packaging Conventions (OPC) als Containerformat. Gemäß den OPC-Definitionen gelten die folgenden Bestimmungen:

– AML-Container müssen als OPC-Archiv gespeichert werden, die Datenkompression nach ISO/IEC 29500-2 bieten.
– AML-Container müssen entweder in sich abgeschlossen oder umgebungsverbunden sein. In sich abgeschlossene AML-Container müssen alle zugehörigen Dokumente enthalten, die nur lokal miteinander verbunden sind. Umgebungsverbundene AML-Contaner dürfen Verknüpfungen zu URIs auf öffentliche Dokumente außerhalb des AML-Containers enthalten.
– AML-Container müssen die Dateiendung „.amlx“ haben.
– Gemäß der OPC-Konvention definiert diese Norm folgende Beziehungstypen.

AML-Wurzeldatei:

Eine AML-Wurzeldatei ist eine Datei, die als Eintrittspunkt in den AML-Container dient.

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/RootDocument

MIME-Typ: „model/vnd.automationml+xml“

AML-Bibliotheksdatei:

Eine AML-Bibliotheksdatei ist eine AML-Bibliothek, die ein oder mehrere Elemente des Typs RoleClassLibrary, InterfaceClassLibrary, SystemUnitClassLibrary und/oder AttributeTypeLibrary enthält. Ähnlich wie die AML-Wurzeldatei ist eine AML-Bibliotheksdatei ein Eintrittspunkt in den AML-Container. AML-Container dürfen nur Bibliotheksdateien enthalten.

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/Library

MIME-Typ: „model/vnd.automationml+xml“

COLLADA-Datei

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/Collada

MIME-Typ: „model/vnd.collada+xml“

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

PLCopenXML-Datei

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/PLCOpenXML

MIME-Typ: „model/vnd.plcopen+xml“

Beliebiger Inhalt

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/AnyContent

MIME-Typ: „application/x-any“ oder benutzerdefiniert nach RFC 2046.

CAEX-Schema

Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/CAEXSchema

MIME-Typ: „text/xml“

– **PLCopenXML-Schema**
  Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/PCLOpenXMLSchema
  MIME-Typ: „text/xml“

– **COLLADA-Schema**
  Beziehungstyp: http://schemas.automationml.org/container/relationship/ColladaSchema
  MIME-Typ: „text/xml“

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02

Anhang A
(informativ)

Allgemeine Einführung in die Automation Markup Language

A.1 Allgemeine Konzepte der Automation Markup Language

A.1.1 Die Architektur der Automation Markup Language

Die Automation Markup Language ist ein auf einem XML-Schema basierendes Datenformat, das für den herstellerunabhängigen Austausch von Informationen für die Anlagenplanung entwickelt wurde. Das Ziel von AML besteht darin, Planungswerkzeuge aus der vorhandenen verschiedenartigen Werkzeuglandschaft unterschiedlicher Disziplinen, z. B. Maschinen- und Anlagenbau, elektrische Konstruktion, Verfahrenstechnik, Prozessleittechnik, HMI-Entwicklung, SPS-Programmierung, Roboterprogrammierung usw. miteinander zu verbinden.

AML speichert Planungsinformationen unter Verwendung des objektorientierten Paradigmas und ermöglicht die Modellierung realer Anlagenkomponenten als Datenobjekte, in denen unterschiedliche Aspekte gekapselt sind. Ein Objekt kann aus anderen Unterobjekten bestehen und zugleich selbst Teil einer größeren Komposition bzw. Aggregation sein. Es kann beispielsweise ein Signal, eine SPS, einen Behälter, ein Regelventil, einen Roboter oder eine Produktionszelle in unterschiedlichen Detaillierungsgraden oder aber eine vollständige Produktionsstätte, Fertigungslinie oder Anlage beschreiben. Typische Objekte in der Anlagenautomatisierung umfassen Informationen zur Topologie, Geometrie, Kinematik und Logik, während die Logik Abfolge, Verhalten und Steuerung umfasst.

AML kombiniert bereits bestehende Industriedatenformate, die zur Speicherung und zum Austausch von verschiedenen Aspekten von Planungsinformationen entwickelt wurden. Diese Datenformate werden innerhalb ihrer eigenen Spezifikationen so wie sie sind („as is") verwendet und wurden nicht für AML-Bedürfnisse abgeleitet.

Der Kern von AML ist das Toplevel-Datenformat CAEX. CAEX verwendet AML, um die verschiedenen Datenformate zu verbinden. Daher verfügt AML über eine inhärent verteilte Dokumentenarchitektur.

Bild A.1 gibt einen Überblick über die Grundarchitektur von AML und die Verteilung der Topologie-, Geometrie, Kinematik- und Logikinformationen.

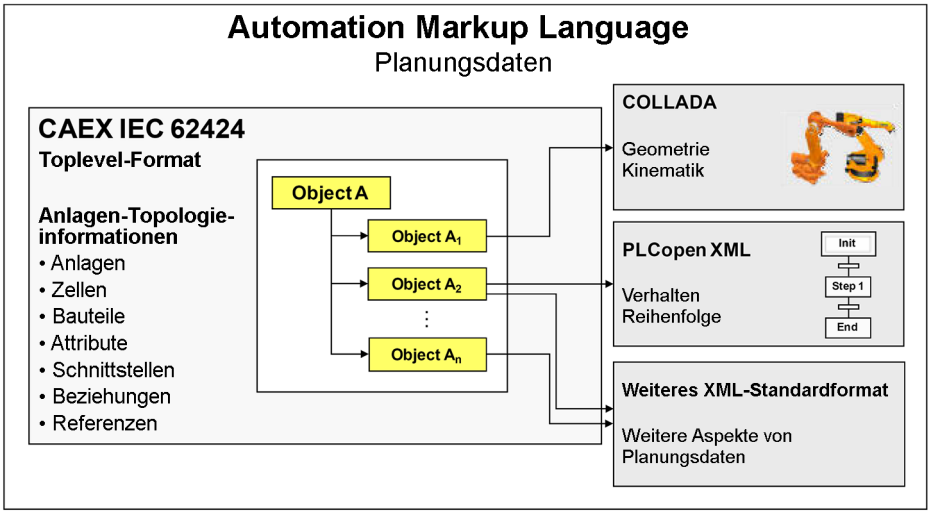


Bild A.1 – Allgemeine Architektur von AML

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 62714-1:2018-02