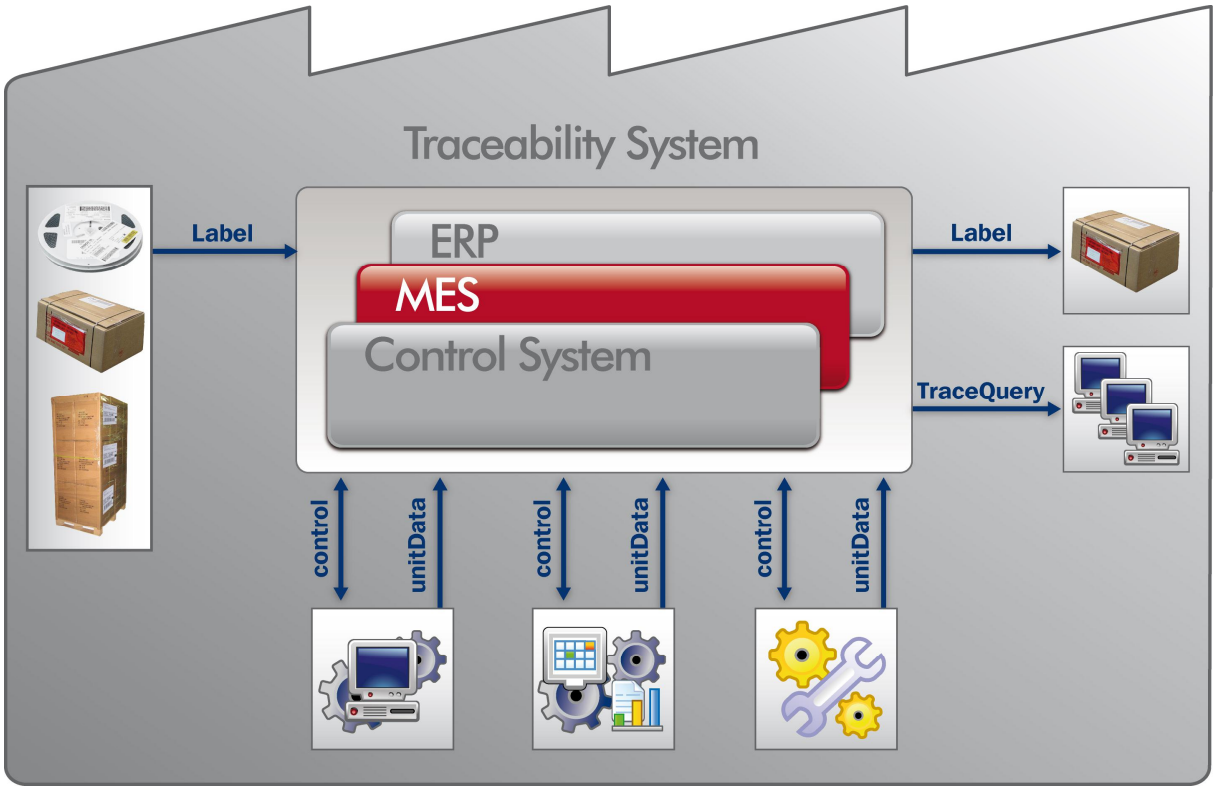
ZVEI
Electronic Components and Systems

Identifikation und Traceability in der Elektro- und Elektonikindustrie



ZVEI Schnittstellen zum Shopfloor

control

Version 1.1.0

Vorwort

Mit der Arbeit an dem ZVEI Leitfaden für die gesamte Liefer- und Wertschöpfungskette (siehe LIT-1 "Leitfaden für Identifikation und Traceability) wurde in der Arbeitsgruppe III Technology auch eine Schnittstelle zum Shopfloor für die Anbindung von Maschinen, Geräten und Arbeitsplätzen entworfen.

Ein Ziel war eine prozessübergreifende Standardisierung dieser Schnittstelle.

Als Ergebnis entstanden zwei xml-basierende Schnittstellen, die frei zur Verfügung stehen und vom ZVEI zur Anbindung des Shopfloor empfohlen werden.

- ***control*** für die Übertragung von Daten (Anfragen und Rückmeldungen) bei der Prozesskontrolle (advanced process control) während der Bearbeitung eines Produktes
- ***unitData*** für die Übertragung von Daten zur Bearbeitung eines Produktes

Historie / Änderungen

In LIT-2 "ZVEI-Interfaces-ChangeHistory" ist die Historie der Änderungen der Schnittstellen ***control*** und ***unitData*** beschrieben.

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband

Electronic Components and Systems

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Fon: 069 6302 – 276

Fax: 069 6302 – 407

Mail: zvei-be@zvei.org

www.zvei-traceability.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **2**

Historie / Änderungen **2**

Inhaltsverzeichnis ..... **ii**

1 Einleitung **1**
1.1 Verwendete Symbole 2
1.2 Legende 2

2 Hinweise zu XML **3**
2.1 XPath (Adressieren von Knoten und Attributen) 3
2.2 Serialisierer und Parser 4
2.2.1 Formate in der XML-Datei 4
2.2.1.1 Zeichenformate 4
2.2.1.2 Zahlenformate 5
2.2.1.2.1 measureDataType 5
2.2.1.3 Datumsformate 7

3 XML-Schema **8**
3.1 "control-1.1.xsd" 8
3.1.1 <controlRequest> 9
3.1.2 <controlRequestCheck> 9
3.1.3 <controlResponse> 10
3.1.4 Beschreibung der Unterknoten 11
3.1.4.1 [productionResources] 11
3.1.4.2 [processingParameters] 11
3.1.4.3 [properties] 12
3.1.4.4 [setups] 13
3.1.4.5 [assembled] 13
3.1.4.6 [assembledIn] 13
3.1.4.7 [measuringDefinition] 14
3.1.4.8 [testRepairHistory] 14
3.1.4.8.1 [test] 15
3.1.4.8.1.1 subTest/subTestResult 16
3.1.4.8.2 [diagnosis] 17
3.1.4.8.2.1 [subDiagnosis] 18
3.1.4.8.3 [repair] 19
3.1.4.8.3.1 [subRepair] 20
3.1.4.9 [subUnitData] 21

3.1.4.9.1 [weitere Unterknoten] ... 21
3.1.4.10 [additionalId] ... 22
3.1.4.11 [additionalData] ... 22
3.1.4.12 [users] ... 22
3.1.4.13 [actions] ... 22

4 XML-Root: control ... 23
4.1 <controlRequest> ... 24
4.2 <controlRequestCheck> ... 26
4.3 <controlResponse> ... 28
4.4 [weitere Unterknoten] ... 30
4.4.1 [productionResources] ... 31
4.4.1.1 Resource ... 31
4.4.1.1.1 controlRequest ... 31
4.4.1.1.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 31
4.4.2 [processingParameters] ... 32
4.4.2.1 parameter ... 32
4.4.2.1.1 controlRequest ... 32
4.4.2.1.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 33
4.4.3 [properties] ... 34
4.4.3.1 <objekt>Property ... 34
4.4.3.1.1 controlRequest ... 34
4.4.3.1.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 35
4.4.4 [setups] ... 36
4.4.4.1 Beispiel Istrüstung ohne Verwendung von Rüstvorrichtungen ... 36
4.4.4.1.1 controlRequest ... 36
4.4.4.1.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 37
4.4.4.2 Beispiel Sollrüstung mit Verwendung von Rüstvorrichtungen ... 38
4.4.4.2.1 controlRequest ... 38
4.4.4.2.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 38
4.4.4.2.3 [productionReferences] ... 39
4.4.4.2.4 [setupEquipment] ... 39
4.4.4.2.4.1 [material] ... 39
4.4.5 [assembled] ... 40
4.4.5.1 controlRequest ... 40
4.4.5.2 controlRequestCheck ... 40
4.4.5.3 controlResponse ... 40
4.4.6 [assembledIn] ... 41
4.4.6.1 controlRequest ... 41
4.4.6.2 controlRequestCheck ... 41

4.4.6.3 controlResponse ... 41
4.4.7 [measuringDefinition] ... 42
4.4.7.1 channelDefinition ... 42
4.4.7.1.1 controlRequest ... 42
4.4.7.1.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 42
4.4.8 [testRepairHistory] ... 44
4.4.8.1 controlRequest ... 44
4.4.8.2 controlRequestCheck ... 44
4.4.8.3 controlResponse ... 45
4.4.8.3.1 [test] ... 46
4.4.8.3.2 [diagnosis] ... 47
4.4.8.3.3 [repair] ... 48
4.4.9 [subUnitData] ... 49
4.4.9.1 controlRequest ... 49
4.4.9.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 50
4.4.9.3 [weitere Unterknoten] ... 50
4.4.10 [additionalId] ... 51
4.4.10.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse ... 51
4.4.11 [additionalData] ... 52
4.4.11.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse ... 52
4.4.11.1.1 data ... 52
4.4.12 [users] ... 53
4.4.12.1 controlRequest ... 53
4.4.12.2 controlRequestCheck, controlResponse ... 53
4.4.12.2.1 user ... 53
4.4.13 [actions] ... 54
4.4.13.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse ... 54
4.4.13.1.1 action ... 54
4.4.13.1.1.1 [expression] ... 54
4.4.13.2 Beispiele ... 55

5 Anhänge ... 56
5.1 Verzeichnis relevanter Dokumente ... 56
5.2 Verzeichnis der Abbildungen: ... 57
5.3 Verzeichnis der Tabellen: ... 58
5.4 Verzeichnis relevanter Begriffe und Abkürzungen ... 59

1 Einleitung

In diesem Dokument ist die Struktur der ZVEI Standardschnittstelle ***control*** für die Übertragung von Daten (Anfragen und Rückmeldungen) bei der Prozesskontrolle (advanced process control) während der Bearbeitung eines Produktes beschrieben.

Die Schnittstelle kann für eine Prozessfreigabe (Prozessverriegelung) oder die Vorgabe/Weitergabe von Daten eingesetzt werden. Der Teilknoten "controlRequest" dient zur Anfrage, der Teilknoten "controlRequestCheck" zur Validierung von Daten bei der Prozesskontrolle. Der Teilknoten "controlResponse" wird zur Rückmeldung von Ergebnissen bzw. zur Weitergabe von Informationen an Folgeprozesse verwendet.

Für die Übertragung der Daten in XML-Strukturen stehen verschiedene Übergabeprotokolle zur Verfügung. Diese sind in LIT-7 "ZVEI-Schnittstellen-Übergabeprotokolle"näher erläutert.

Die hier beschriebenen XML-Strukturen (siehe LIT-12 "control_Request-1.1.xml" und LIT-13 "control_Response-1.1.xml") dienen als Beispiel für die Anwendung des XSD-Schemas (siehe LIT-8 "control-1.1.xsd"). Für den konkreten Einsatz der Schnittstelle müssen die Strukturen zwischen den Kommunikationspartnern inhaltlich abgestimmt werden.

Die Strukturen setzen sich zusammen aus:

Einheitliches Deckblatt controlRequest, controlRequestCheck oder controlResponse mit für Anfrage und Antwort relevanten den Attributen

- requestID bzw. responseToRequestID ➔ Eindeutige Telegramm-IDs
- je nach Anwendung optionale Attribute ➔ z.B. unit, order, material
- Zustand für Anfrage/Antwort ➔ state

Optionale Anlageblätter (analog Schnittstelle unitData) für

- Werkzeuge und Fertigungshilfsmittel ➔ productionResources
- Parameter und Sollwerte ➔ processingParameters
- Zusätzliche Eigenschaften ➔ properties
- Soll- und Ist-Rüstungen ➔ setups
  Materialien die im anstehenden Prozessschritt verbaut werden sollen
- Materialverbrauch, ➔ assembled, assembledIn
  Ein- und Ausbauinformationen
- Soll- und Grenzwerte für Messdaten ➔ measuringDefinition
- Test-, Diagnose- und Reparaturdaten ➔ testRepairHistory (test, diagnosis, repair)
- Handeln von Werkstückträgern ➔ subUnitData
- Authentifizierung von Operatoren ➔ users
- Zusätzliche Seriennummern ➔ additionalId
- Zusätzliche Daten ➔ additionalData
- Vom Empfänger durchzuführende Aktionen ➔ actions

1.1 Verwendete Symbole

In dieser Dokumentation werden drei unterschiedliche Symbole verwendet, die wichtige Inhalte hervorheben sollen.

Achtung!

Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen, die unbedingt beachtet werden müssen.

Hinweis!

Dieses Symbol weist auf erklärende Informationen hin.

Tipp!

Dieses Symbol hält Tipps für schnellere oder effizientere Lösungen bereit.

1.2 Legende

[Knoten/Attribut **]** Eckige Klammern: ➔ optionaler Knoten/Attribut

< Knoten/Attribut **>** Spitze Klammern: ➔ alternativer Knoten/Attribut

Hinweis!

Wenn ein Attribut erforderlich ist (nicht optional) , muss auch der Value belegt sein (kein Leerstring).

Wenn ein Attribut nicht erforderlich ist (optional), aber mit dem Value = "" (Leersting) vorhanden ist, wird das Attribut ignoriert. Das Attribut wird dann so behandelt, als wäre es gar nicht vorhanden.

2 Hinweise zu XML

Die Datenübertragung erfolgt über standardkonforme XML-Strukturen. Aufbau und Format der XML-Strukturen für jede Schnittstelle sind in einer XSD-Schemadatei hinterlegt.

Hinweis!

Alle Informationen zu XML sind unter http://www.w3.org/XML/ zu finden. Dort stehen auch XML Spezifikationen und deren Übersetzung in verschiedenen Sprachen zur Verfügung.

Weitere Seiten zu dem Thema sind:

- WIKIPEDIA, die freie Enzyklopädie http://de.wikipedia.org/wiki/XML

2.1 XPath (Adressieren von Knoten und Attributen)

Die XML Path Language (XPath) ist eine vom W3-Konsortium entwickelte Abfragesprache, um Teile eines XML-Dokumentes zu adressieren. Ein XPath-Ausdruck adressiert Teile eines XML-Dokuments, das dabei als Baum betrachtet wird.

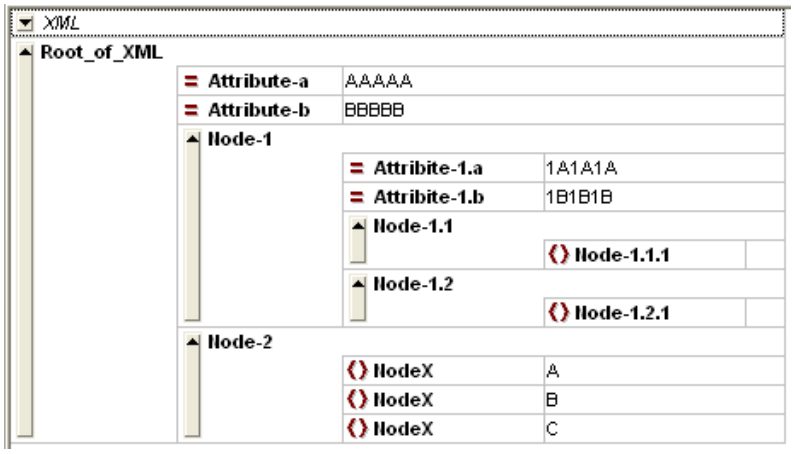


Abbildung 1: XPath, Beispiel

Beispiele für XPath-Ausdrücke für die XML-Struktur aus Abbildung 1:

- **/Root_of_XML** selektiert das Wurzel-Element "Root_of_XML" der XML-Struktur.
- **/*** selektiert das Wurzel-Element unabhängig vom Namen
  (jedes wohlgeformte XML-Dokument hat genau ein Wurzel-Element)
- **/Root_of_XML /Node-2/NodeX** selektiert *alle* Elemente "NodeX" innerhalb des Knotens "Node-2"
  In dem Beispiel sind 3 Elemente addresiert: NodeX=A, NodeX=B, NodeX=C
- **child::*** selektiert alle Kindelemente des gegenwärtigen Knotens
- **child:: NodeX** selektiert alle Kinder "NodeX" des gegenwärtigen Knotens
- **./*** selektiert alle Unterelemente des gegenwärtigen Knotens
- **/Root_of_XML/attribute::Attribute-a** (Kurzschreibweise **/Root_of_XML/@Attribute-a**) selektiert das Attribute "Attribute-a" des Wurzel-Element "Root_of_XML" und addressiert den Wert "AAAA"
- **/Root_of_XML/attribute::*** (Kurzschreibweise **/Root_of_XML/@***) selektiert alle Attribute des Wurzel-Element "Root_of_XML"
- **attribute::Attribite-1.a** (Kurzschreibweise **@Attribite-1.a**) selektiert alle Attribute "Attribite-1.a" des gegenwärtigen Knotens
- **attribute::*** (Kurzschreibweise **@***) selektiert alle Attribute des gegenwärtigen Knotens

Hinweis!

Alle Informationen zu XPath sind unter http://www.w3.org/TR/xpath20 zu finden.

Weitere Seiten zu dem Thema sind:

- ZVON.org, The Guide to the XML Galaxy: http://www.zvon.org/xxl/XPathTutorial
- WIKIPEDIA, die freie Enzyklopädie: http://de.wikipedia.org/wiki/XPath

2.2 Serialisierer und Parser

Beim Senden, Empfangen und Verarbeiten der XML-Strukturen, müssen aktuelle format-unterstützende XML-Verarbeitungstools verwendet werden. Die XML-Tools müssen auch die in der XML-Datei angegebene XSD-Schemadatei berücksichtigen. Damit wird gewährleistet, dass XML Spezifikationen eingehalten werden.

- XML-Serialisierer prüfen beim Senden von Datenstrukturen die Einhaltung von XML Spezifikationen
- XML-Parser prüfen beim Empfangen von Datenstrukturen die Einhaltung von XML Spezifikationen

Achtung!

Vor der Integration einer Schnittstelle muss der Sender die Einhaltung von XML Spezifikationen mit einem aktuellem XML-Parser, XML-Editor oder XML-Checker prüfen. Dabei muss das eingesetzte XML-Tool auch die Einhaltung des XML-Schemas der XSD-Schemadatei prüfen.

2.2.1 Formate in der XML-Datei

Das Format von Daten, die als XML-Struktur übertragen werden, muss wie im XML-Schema der XSD-Schemadatei vorgegeben eingehalten werden.

2.2.1.1 Zeichenformate

Der Zeichensatz für Zeichenformate ist optional als Attribut "encoding" im ersten Knoten der XML-Strukur festgelegt.

Abbildung 2: XML encoding

Beispiele für Attribut "encoding":

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
```

Hinweis!

Ohne Angabe des Attributs "encoding" wird der Standardzeichensatz geladen.

Achtung!

Sollen Sonderzeichen und Umlaute in den Zeichenketten verwendet werden können, ist die Angabe des entsprechenden Zeichensatzes im Attribut "encoding" unbedingt erforderlich.

2.2.1.2 Zahlenformate

Achtung!

Das Format für Zahlen ist im Allgemeinen über die XSD-Schemadatei vorgegeben.

Neben den XML-Standardformaten long und double sind in der XSD-Schemadatei ZVEI-common-Version.xsd spezifische Formate als simpleType definiert.

Als Zahlenformate stehen zur Verfügung:

Format	Source	Description
long	Standard XML	Ganze Zahl Beispiele: … -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; …
double	Standard XML	Gleitkommazahl Beispiele: -1.5; -1; -0.5; 0; 0.5; 1; 1.5; 3.1415; 2.71828 **Hinweis:** Bei dem Format *double* für Gleitkommazahlen ist nach XML Spezifikation als Dezimaltrennzeichen ein Punkt (internationale Schreibweise und kein Komma wie in der deutschen Schreibweise) zu verwenden.
positiveDouble	ZVEI-common simpleType	Gleitkommazahl > 0 Beispiele: 0.5; 1; 1.5; 3.1415; 2.71828 **Hinweis:** Die Zahl 0 ist bei dem Format positiveDouble nicht zulässig.
measureDataType	ZVEI-common simpleType	Wert in einer spezieller Schreibweise (siehe 2.2.1.2.1 measureDataType)

2.2.1.2.1 measureDataType

In bestimmten Fällen macht es Sinn aus Gründen der Auflösung, Darstellung oder Lesbarkeit einen Wert in einer speziellen Schreibweise darzustellen.

In der Schnittstelle wird dies durch den simpleType *measureDataType* ermöglicht. Dazu steht in einem Attribut *measureDataType* der verwendete Datentyp und in einem zweiten Attribut *value* der eigentliche Wert. Aus der Kombination der beiden Attribute kann der eigentliche Wert bestimmt werden. Beispiel: measureDataType="decimal" value="3.1415"

Bei Mess- und Zahlenwerten können mit dem Attribut "measureDataType" folgende Datentypen unterschieden werden:
decimal, exponential, metricPrefix, hexadecimal, binary, string

Als measureDataType stehen zur Verfügung:

measureDataType	Beispiel	Description
decimal	0.031	Ganze Zahl oder Gleitkommazahl **Hinweis:** Bei dem Format decimal ist nach XML Spezifikation als Dezimaltrennzeichen ein Punkt (internationale Schreibweise und kein Komma wie in der deutschen Schreibweise) zu verwenden.
exponential	3.1E-2	Ganze Zahl oder Gleitkommazahl und direkt anschließend das Symbol ***E*** für Exponent und der Exponent selbst als ganze Zahl. **Hinweis:** Ein negativer Exponent hat als Vorzeichen ein Minus. Ein positiver Exponent hat als Vorzeichen ein plus oder kein Vorzeichen. **Hinweis** Zwischen der Zahl und dem Symbol *E* sowie zwischen dem Symbol *E* und dem Exponent sind keine Zeichen, also auch keine Whitespaces zugelassen
metricPrefix	1µ (oder auch 31u)	Ganze Zahl oder Gleitkommazahl und direkt anschließend das Symbol für das verwendete metric prefix. **Hinweis** Zwischen der Zahl und dem metricPrefix sind keine Zeichen, also auch keine Whitespaces zugelassen **Prefix / Symbol / Multiplier / Exp** yotta / Y / 1,000,000,000,000,000,000,000,000 / 10^{24} zetta / Z / 1,000,000,000,000,000,000,000 / 10^{21} exa / E / 1,000,000,000,000,000,000 / 10^{18} peta / P / 1,000,000,000,000,000 / 10^{15} tera / T / 1,000,000,000,000 / 10^{12} giga / G / 1,000,000,000 / 10^{9} mega / M / 1,000,000 / 10^{6} kilo / k / 1 / 10^{3} hecto / h / 100 / 10^{2} deca / da / 10 / 10^{1} 1 / 10^{0} deci / d / 0.1 / 10^{-1} centi / c / 0.01 / 10^{-2} milli / m / 0.001 / 1^{0-3} micro / µ (u) / 0.000001 / 10^{-6} nano / n / 0.000000001 / 10^{-9} pico / p / 0.000000000001 / 10^{-12} femto / f / 0.000000000000001 / 10^{-15} atto / a / 0.000000000000000001 / 10^{-18} zepto / z / 0.000000000000000000001 / 10^{-21} yocto / y / 0.000000000000000000000001 / 10^{-24}
hexadecimal	1F	Ganze Zahl in hexadezimaler Schreibweise
binary	00011111	Ganze Zahl in binärer Schreibweise
string	any string	beliebige Zeichenfolge

2.2.1.3 Datumsformate

Datums- und Zeitangaben müssen im ISO 8601 konformen Format angegeben werden. Die laut ISO Norm optionalen Trennzeichen(-[Bindestrich] in Datumsangaben, :[Doppelpunkt] in Zeitangaben) sind vollständig anzugeben. Für ein Datum gilt daher folgende Notation:

YYYY-MM-DD

Zeitangaben beziehen sich stets auf "Coordinated Universal Time" (UTC) und sind wie folgend anzugeben:

hh:mm:ss

Achtung!

Der Wertebereich für die Abbildung der Sekunden beträgt 00 - 60! Somit ist es möglich Schaltsekunden abzubilden.

Wird ein Zeitpunkt verlangt (z.B. "starttime"), so ist dieser vollständig, inklusive Zeitzoneninformationen, wie folgt anzugeben:

YYYY-MM-DDThh:mm:ss+hh:mm

Beispiele:

2009-12-01T11:01:00+01:00
bedeutet 1. Dezember 2009, 11:01:00 in deutscher Lokalzeit (Winterzeit).
Dies entspricht dem 1. Dezember 2009 10:01:00 in UTC.
+01:00 bedeutet + 1 Stunde zur koordinierten Weltzeit (UTC).

2009-07-03T11:01:00+02:00
bedeutet 3. Juli 2009, 11:01:00 in deutscher Lokalzeit (Sommerzeit).
Dies entspricht dem 3. Juli 2009 09:01:00 in UTC.
+02:00 bedeutet + 2 Stunde zur koordinierten Weltzeit (UTC).

Eine Beschreibung des ISO 8601 konformen Zeitstempelformats ist zu finden unter:

http://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/iso-time.html

http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/#isoformats
http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime

Achtung!

Zwischen den Kommunikationspartnern soll eine Zeit-Synchronisation stattfinden. Dazu muss vom Anlagenbetreiber ein geeigneter Zeitserver zur Verfügung gestellt werden.

3 XML-Schema

Das XML-Schema ist als XSD-Schemadatei hinterlegt.

3.1 "control-1.1.xsd"

Nachfolgende Abbildung zeigt das als XSD-Datei hinterlegte Schema der ZVEI Schnittstelle ***control*** (siehe LIT-8 "control-1.1.xsd").

Die Schnittstelle kann für eine Prozessfreigabe/Prozessverriegelung oder die Vorgabe/Weitergabe von Daten eingesetzt werden. Die Teilknoten "controlRequest" oder "controlRequestCheck" dienen hierbei für Anfragen zur Prozesskontrolle. Der Teilknoten "controlResponse" wird zur Rückmeldung von Ergebnissen bzw. zur Weitergabe von Informationen an Folgeprozesse verwendet.

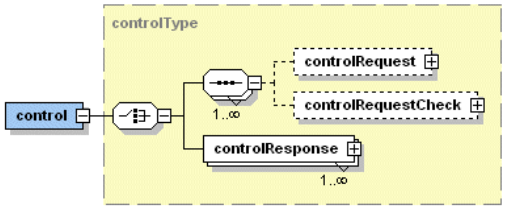


Abbildung 3: "control-1.1.xsd": Schema

Hinweis!

In der XSD-Schemadatei ist die XSD-Schemadatei "ZVEI-common-1.1.xsd" eingebunden (siehe LIT-10 "ZVEI-common-1.1.xsd"). Beide XSD-Schemadateien müssen im selben Verzeichnis als Referenz abgelegt sein.

Hinweis!

In der XSD-Schemadatei ist die XSD-Schemadatei "ZVEI-testRepair-1.1.xsd" zur Weitergabe von Test- und Reparaturdaten eingebunden (siehe LIT-11 "ZVEI-testRepair-1.1.xsd"). Beide XSD-Schemadateien müssen im selben Verzeichnis als Referenz abgelegt sein.

Hinweis!

Der Knoten "controlRequest" ist eine Anfrage nach Vorgabe von Werten und Parametern.

Der Knoten "controlRequestCheck" ist eine Anfrage nach einer Prüfung von Werten und Parametern.

Achtung!

In einer XML-Sturktur (XML-Datei) können die Knoten "controlRequest", "controlRequestCheck" mehrfach vorkommen. In der XML-Antwortsturktur (XML-Antwortdatei) "controlResponse" werden diese Anfragen beantwortet. Referenz zwischen den verschiednen Anfragen und Antworten sind die Attribute "requestID" und die dazu entsprechende "responseToRequestID".

3.1.1 <controlRequest>

Der Teilknoten "controlRequest" dient für Anfragen zu einer Vorgabe von Daten zur Bearbeitung eines Produktes.

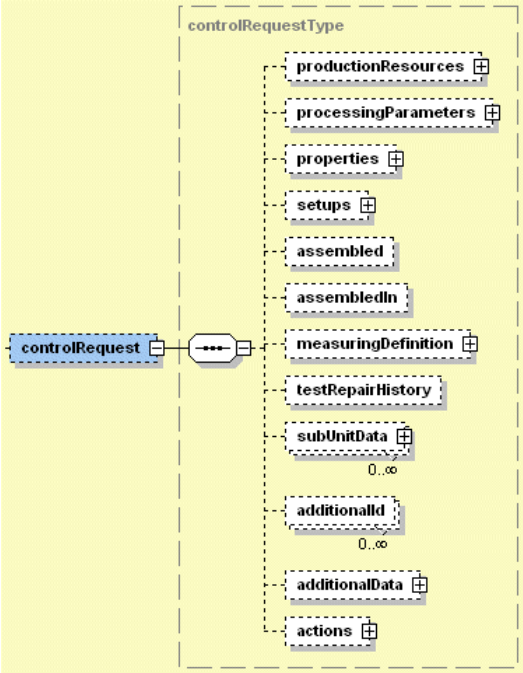


Abbildung 4: "control-1.1.xsd": Schema controlRequest

3.1.2 <controlRequestCheck>

Der Teilknoten "controlRequestCheck" dient für Anfragen zu einer Prozessfreigabe (Prozessverriegelung).

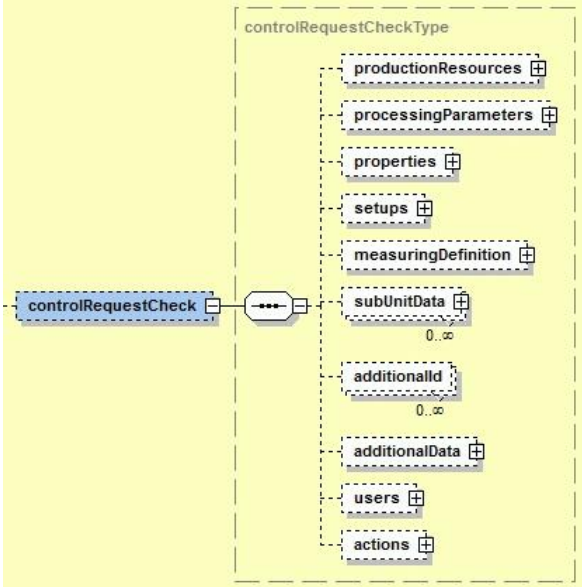


Abbildung 5: "control-1.1.xsd": Schema controlRequestCheck

3.1.3 <controlResponse>

Der Teilknoten "controlResponse" wird zur Rückmeldung von Anfragen zu einer Prozessfreigabe (Prozessverriegelung) bzw. zur Weitergabe von Informationen an Folgeprozesse verwendet.

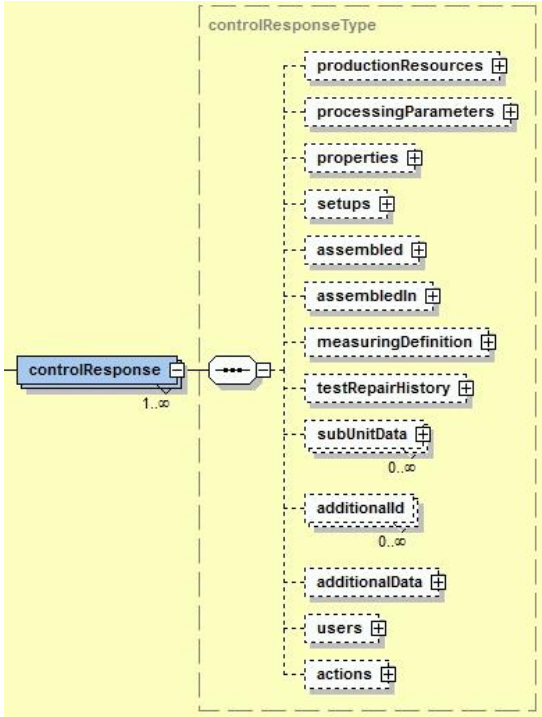


Abbildung 6: "control-1.1.xsd": Schema controlResponse

3.1.4 Beschreibung der Unterknoten

Die alternativen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" können optional weitere Unterknoten beinhalten. Das Schema dieser Unterknoten unterscheidet sich für die alternativen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" lediglich in den Attributen. Im Folgenden sind diese Unterknoten exemplarisch für den Teilknoten "controlResponse" dargestellt.

Optionale Anlageblätter (analog Schnittstelle unitData) für

- Werkzeuge und Fertigungshilfsmittel ➔ productionResources
- Parameter und Sollwerte ➔ processingParameters
- Zusätzliche Eigenschaften ➔ properties
- Soll- und Ist-Rüstungen ➔ setups
  Materialien die im anstehenden Prozessschritt verbaut werden sollen
- Materialverbrauch, ➔ assembled, assembledIn
  Ein- und Ausbauinformationen
- Soll- und Grenzwerte für Messdaten ➔ measuringDefinition
- Test-, Diagnose- und Reparaturdaten ➔ testRepairHistory (test, diagnosis, repair)
- Handeln von Werkstückträgern ➔ subUnitData
- Authentifizierung von Operatoren ➔ users
- Zusätzliche Seriennummern ➔ additionalId
- Zusätzliche Daten ➔ additionalData
- Vom Empfänger durchzuführende Aktionen ➔ actions

3.1.4.1 [productionResources]

Fertigungshilfsmittel, die im anstehenden Prozessschritt verwendet werden sollen.

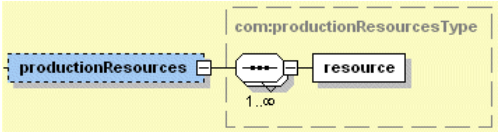


Abbildung 7: "control-1.1.xsd": Schema node productionResources

3.1.4.2 [processingParameters]

Parameter und Sollwerte, die im anstehenden Prozessschritt verwendet werden sollen.

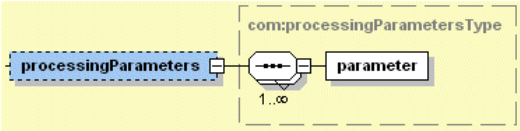


Abbildung 8: "control-1.1.xsd": Schema node processingParameters

3.1.4.3 [properties]

Eigenschaften von Objekten.

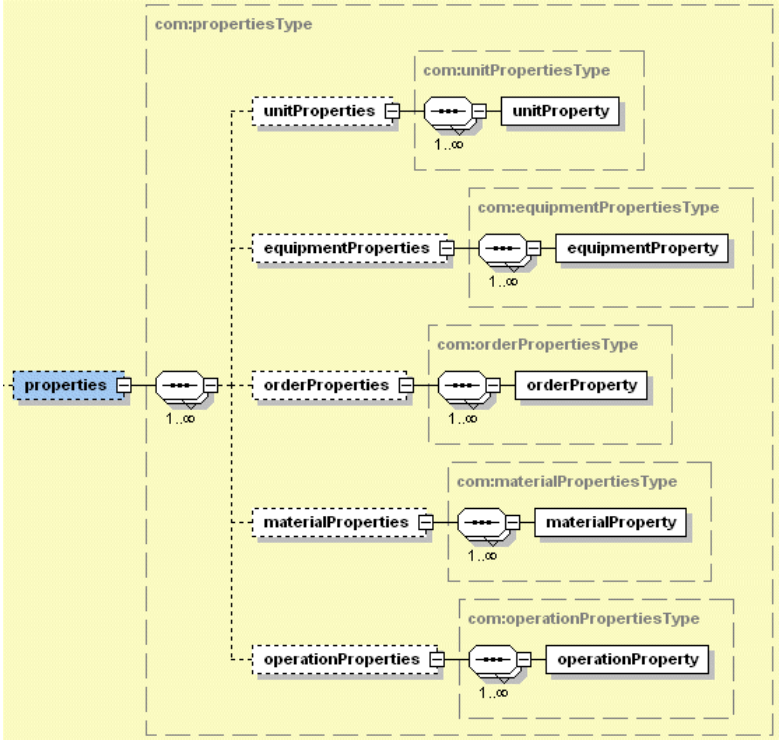


Abbildung 9: "control-1.1.xsd": Schema node properties

Zusätzliche Eigenschaften

- zur unit (Seriennummer des bearbeiteten Materials)
- zum equipment (Maschine, manueller Arbeitsplatzes, Fertigungslinie oder Fertigungsinsel)
- zum Auftrag
- zum Material (Produkt)
- zur Operation

3.1.4.4 [setups]

Soll- und Ist-Rüstungen, Materialien die im anstehenden Prozessschritt verbaut werden sollen.

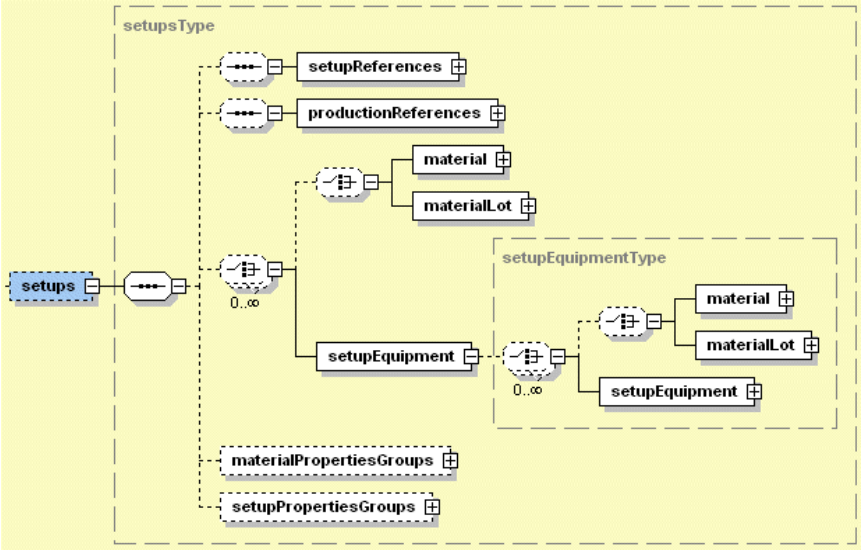


Abbildung 10: "control-1.1.xsd": Schema node setups

3.1.4.5 [assembled]

Verbau-Hierarchie abwärts. "Was ist in mir eingebaut?".

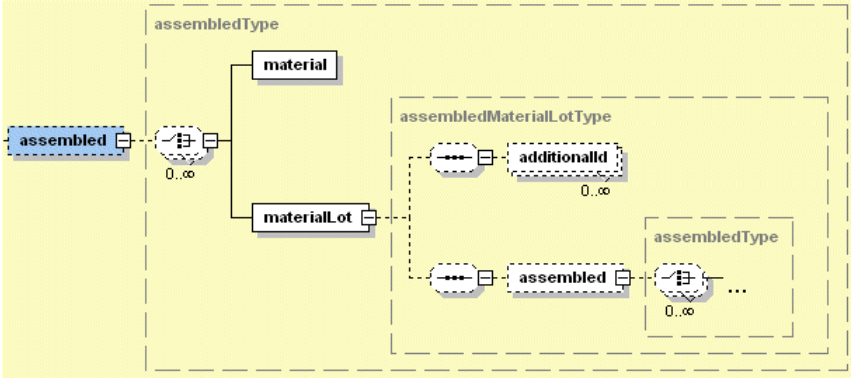


Abbildung 11: "control-1.1.xsd": Schema node assembled

3.1.4.6 [assembledIn]

Verbau-Hierarchie aufwärts. "Wo bin ich eingebaut?"

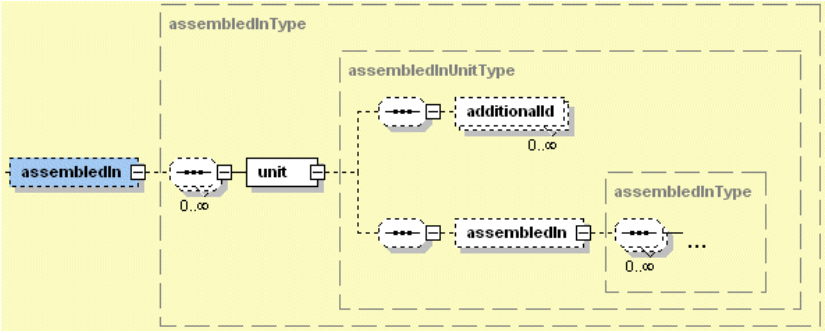


Abbildung 12: "control-1.1.xsd": Schema node assembledIn

3.1.4.7 [measuringDefinition]

Soll- und Grenzwerte für Messdaten.

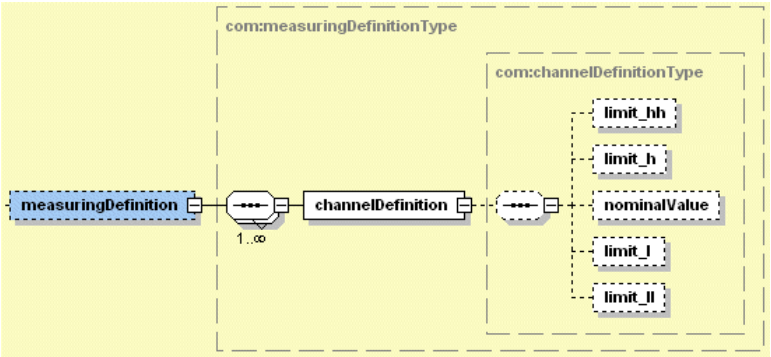


Abbildung 13: "control-1.1.xsd": Schema node measuringDefinition

3.1.4.8 [testRepairHistory]

Historie von Test- und Reparaturdaten.

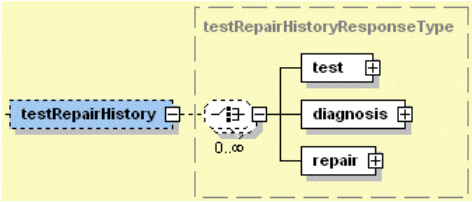


Abbildung 14: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory

3.1.4.8.1 [test]

Historie von Testdaten.

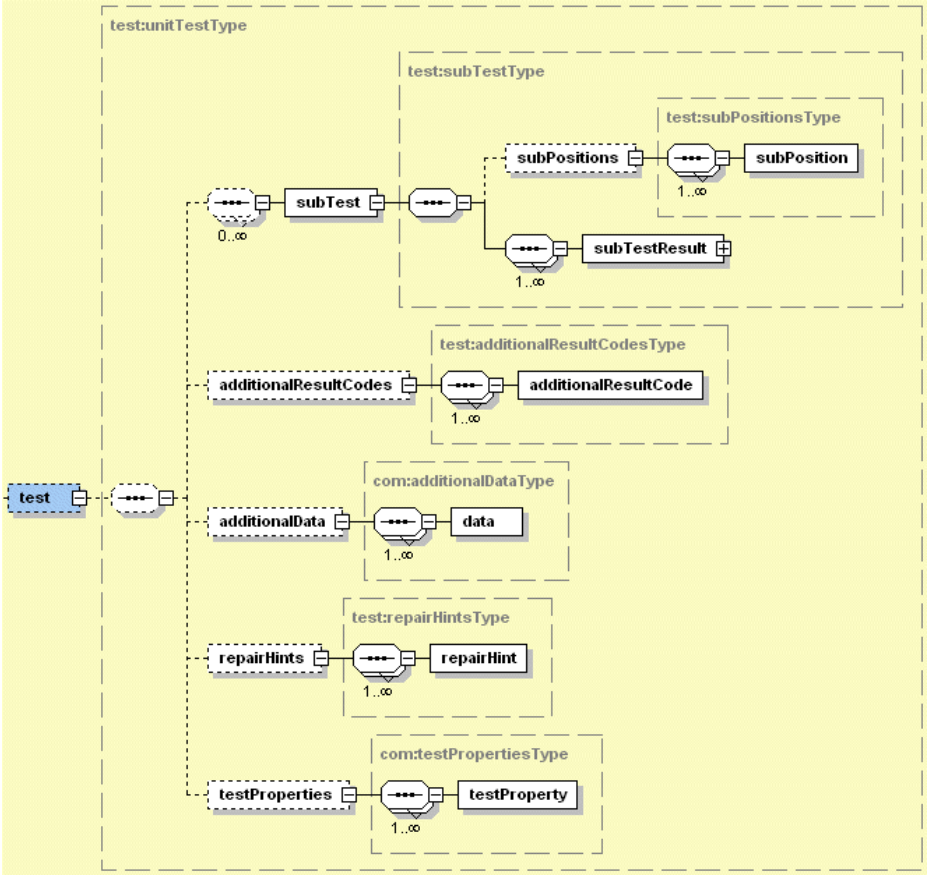


Abbildung 15: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/test

3.1.4.8.1.1 subTest/subTestResult

Details des Ergebnisses von Teiltests zu einem durchgeführten Tests.

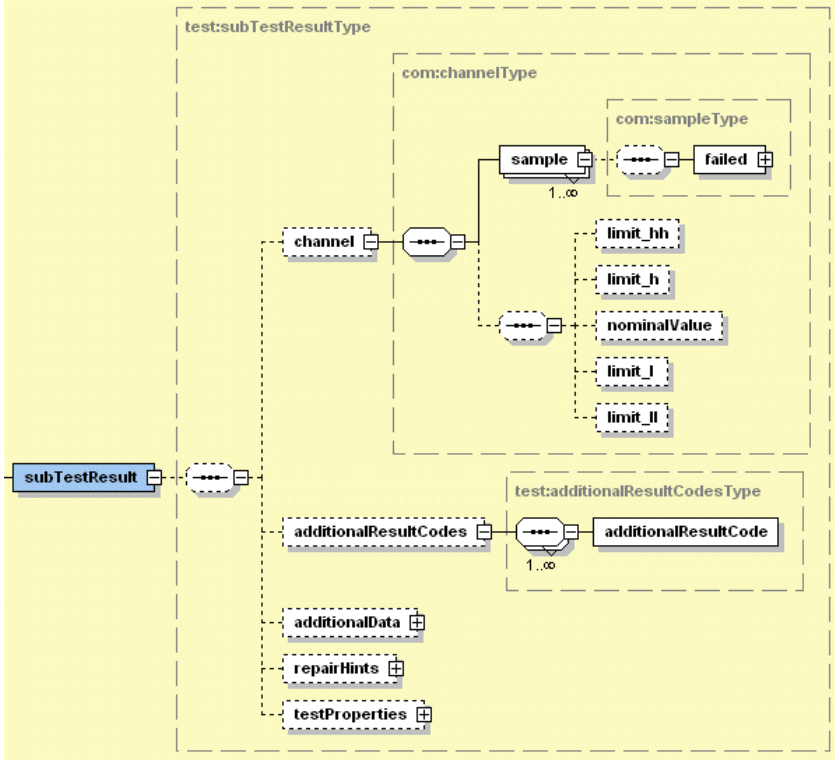


Abbildung 16: "control-1.1.xsd": Schema test/subTest/subTestResult

3.1.4.8.2 [diagnosis]

Historie von Daten zur Diagnose (Analyse, Klassifizierung) von Testdaten..

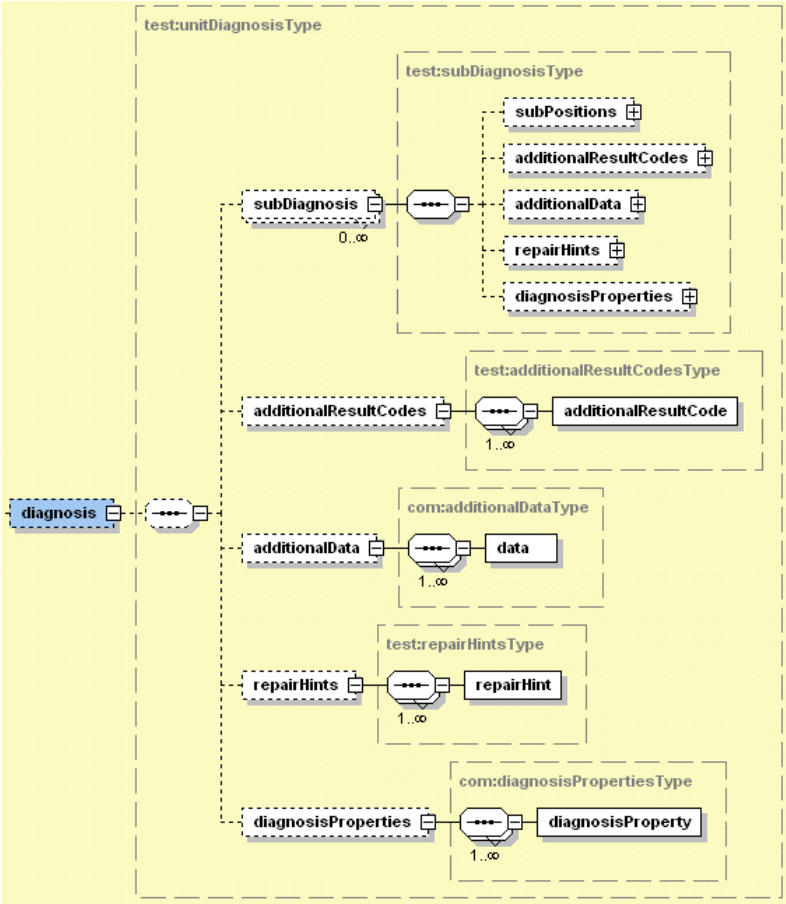


Abbildung 17: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/diagnisis

3.1.4.8.2.1 [subDiagnosis]

Daten zur Diagnose (Analyse, Klassifizierung) von Testdaten zu einem Teiltest.

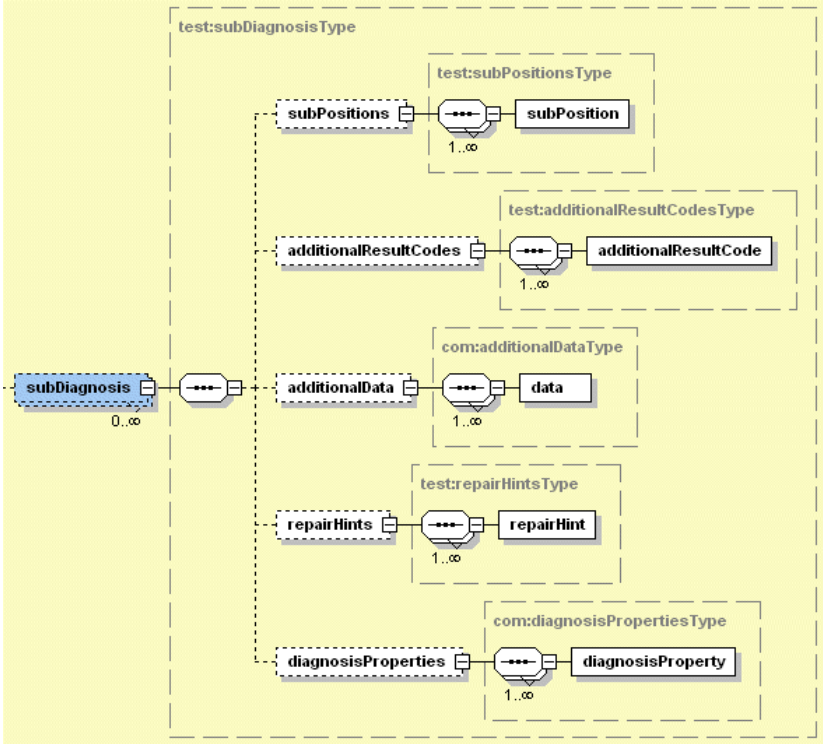


Abbildung 18: "control-1.1.xsd": Schema subDiagnosis

3.1.4.8.3 [repair]

Historie von Reparaturdaten.

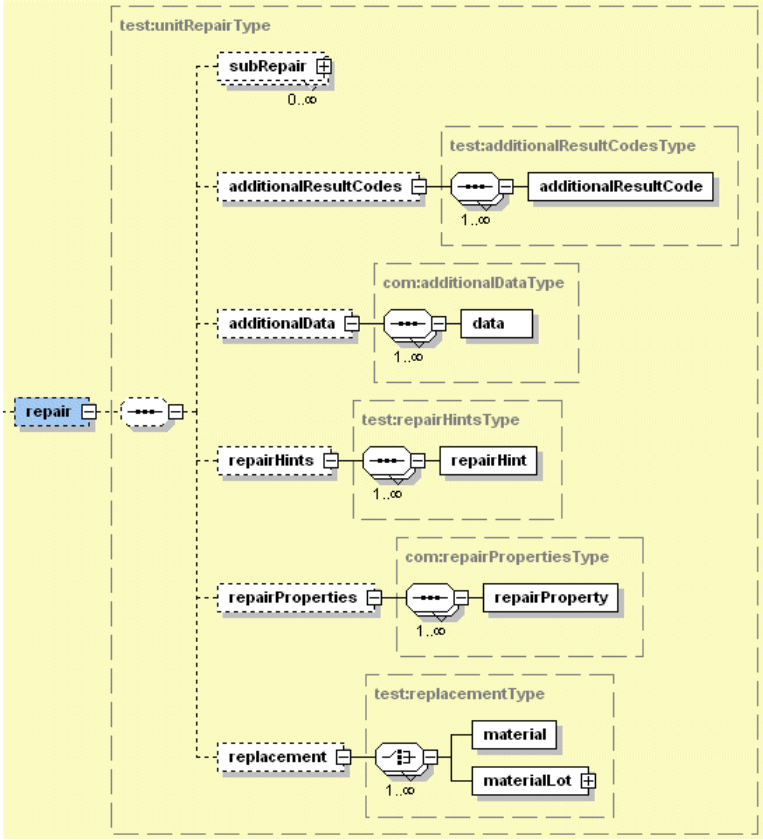


Abbildung 19: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/repair

3.1.4.8.3.1 [subRepair]

Daten zu einer an einem Produkt durchgeführten Reparatur zu einem Teiltest.

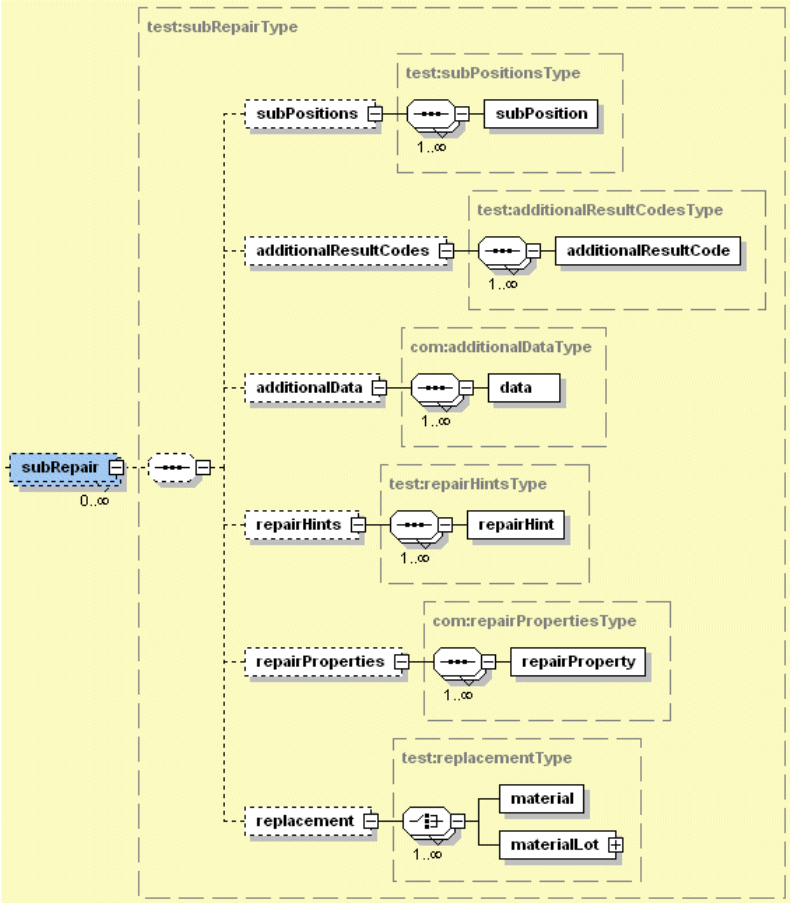


Abbildung 20: "control-1.1.xsd": Schema subRepair

3.1.4.9 [subUnitData]

Optionale Auflistung von Produkten (Unterbaugruppen) in einem Werkstückträger.

Hinweis!

Für eine gemeinsame Bearbeitung können Produkte in einem Werkstückträger zusammengefasst sein. Wenn sich die Bearbeitungsdaten der einzelnen Produkte unterscheiden, können diese für jedes Produkt als subUnitData einzeln übergeben werden. Ein Beispiel ist das Fertigen mehrerer Einzelschaltungen in einen Mehrfachnutzen.

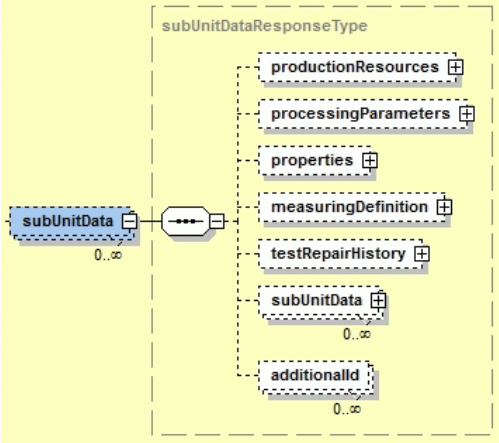


Abbildung 21: "control-1.1.xsd": Schema node subUnitData

3.1.4.9.1 [weitere Unterknoten]

Unter dem Knoten "subUnitData" können sich weitere optionale Unterknoten mit Bearbeitungsdaten befinden (analog zu 3.1.4 Beschreibung der Unterknoten)

- productionResources
- processingParameters
- properties
- measuringDefinition
- testRepairHistory
- subUnitData
- additionalId

3.1.4.10 [additionalId]

Optionale Auflistung von zusätzlichen Seriennummern.

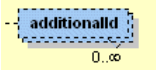


Abbildung 22: "control-1.1.xsd":: Schema additionalId

3.1.4.11 [additionalData]

Optionale Auflistung von zusätzlichen projektspezifischen Daten.

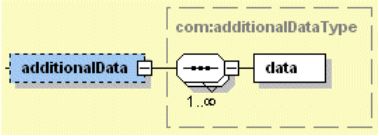


Abbildung 23: "control-1.1.xsd": Schema additionalData

3.1.4.12 [users]

Optionale Auflistung von authentifizierten Anwendern (Bediener, Operator).

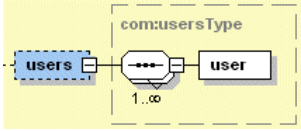


Abbildung 24: "control-1.1.xsd": Schema node users

3.1.4.13 [actions]

Optionale Auflistung von durchzuführenden Aktionen.

Hinweis!

Für den konkreten Einsatz der Schnittstelle müssen die Strukturen zwischen den Kommunikationspartnern inhaltlich abgestimmt werden.

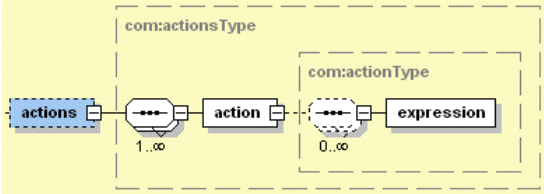


Abbildung 25: "control-1.1.xsd": Schema node actions

4 XML-Root: control

Allgemeine Eigenschaften der XML-Root

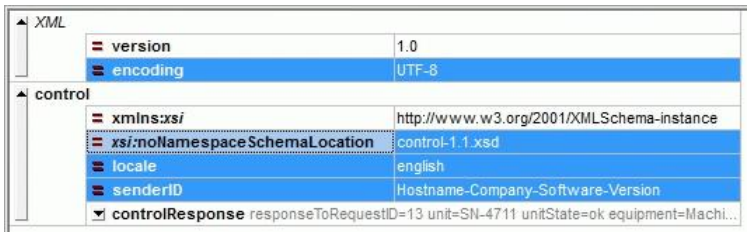


Abbildung 26: XML-Root control

Attribute	Format	Description
xmlns:xsi	URL	Link zur XMLSchema-Instance Beispiel: http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance **Hinweis:** Eine Verbindung zum Internet ist nicht notwendig.
xsi:noNamespaceSchemaLocation	XSD-File	Pfad (Verzeichnis und Name) der XSD-Referenzschemadatei **Hinweis:** Die Referenzschemadatei kann lokal (gleiches Verzeichnis wie xml-Datei) oder in einem allgemeinen Verzeichnis hinterlegt sein. Wenn die Referenzschemadatei im gleiches Verzeichnis wie die xml-Datei hinterlegt ist, kann die Angabe des Verzeichnisses entfallen. **Achtung!** Pfad (Verzeichnis und Name) der XSD-Referenzschemadatei müssen im System des Senders konfigurierbar sein.
[locale]	String	Optionale Spracheinstellung für Meldungen und Beschreibungen. **Achtung:** Die Sprache ist kleingeschrieben in Englisch anzugeben. Beispiele: german, english, spanish, chinese, french, hungarian, romanian.
[senderID]	String	Kennung des Senders (z.B. ComputerName-Company-Software-Version). Dieses Attribut kann z.B. bei der Integration einer Anbindung verwendet werden, um die Software-Version des Senders zu prüfen.

Tabelle 1: XML-Root: /control/attribute::*

4.1 <controlRequest>

Der Teilknoten "controlRequest" dient für Anfragen zu einer Vorgabe von Daten zur Bearbeitung eines Produktes.

Die requestID muss innerhalb des Systems eindeutig sein. Dies kann durch einen Globally Unique Identifier (GUID) oder einen Timestamp mit Zähler erfolgen.

Schlüssel für eine Anfrage können die Attribute "unit", "equipment", "equipmentClass", "operation" oder "order" sein. Dabei ist zur Einschränkung der Anfrage auch eine Kombination dieser Attribute möglich.

Bei einem controlRequest müssen alle angefragten Daten und Attribute in der XML-Struktur vorhanden sein. Aufgrund der übergebenen Schlüsseldaten werden mit der Antwort in der gleichen XML-Struktur die dazugehörigen Werte zurückgegeben.

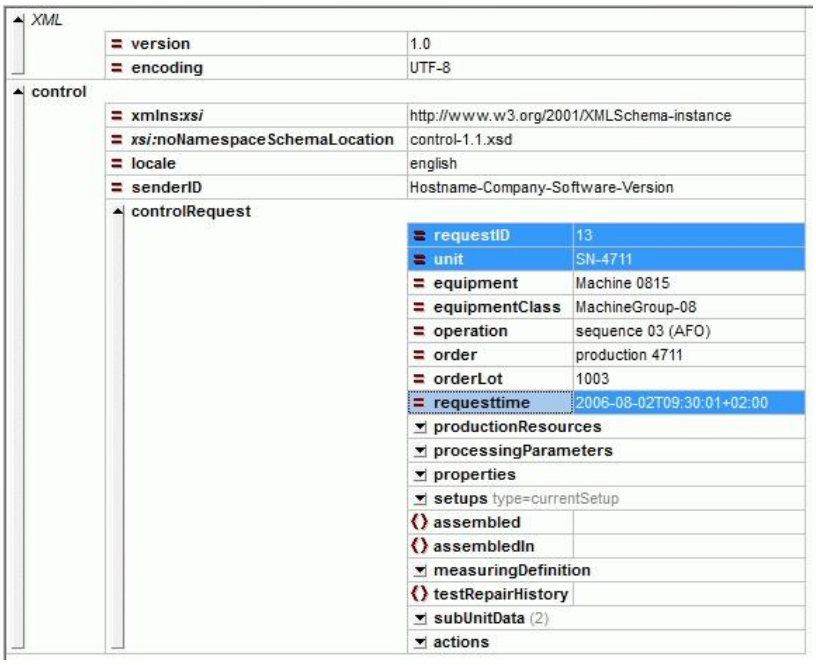


Abbildung 27: XML-Root /control/controlRequest

Attribute	Format	Description
requestID	**String**	**Eindeutige Kennung der Anfrage durch einen Globally Unique Identifier (GUID) oder einen Zähler** **Hinweis:** Die Eindeutigkeit kann optional auch durch einen Zeitstempel realisiert werden. Dann dürfen nicht mehrere Anfragen innerhalb der kleinsten Zeiteinheit des Zeitformates gestellt werden. Dabei muss die jährliche Umstellung von der Sommerzeit auf die Winterzeit beachtet werden.
[unit]	String	Seriennummer des zu bearbeitenden Materials
[unitType]	String	Typ des zu bearbeitenden Materials
[unitSide]	String	Bearbeitete Produktseite (z.B. beim Testen)
[plant]	String	Werk, zur Einschränkung der Anfrage
[<equipment>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung der Maschine, des manuellen Arbeitsplatzes, der Fertigungslinie oder Fertigungsinsel
[<equipmentClass>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung einer Gruppe von Maschinen oder manuellen Arbeitsplätzen **Hinweis:** Dieses Attribut kann alternative zum Attribut "equipment" verwendet werden, um Daten zu einer Gruppe von Maschinen oder Arbeitsplätzen auszutauschen oder zu validieren.
[operation]	String	Name des durchzuführenden Arbeitsgangs
[order]	String	Auftragsnummer
[orderLot]	String	Losnummer des Auftrages
[material]	String	Materialnummer des gefertigten Produktes
[materialVersion]	String	Materialversion des gefertigten Produktes
[materialVariant]	String	Materialvariante des gefertigten Produktes
[operator]	String	Bearbeiter, Maschineneinsteller
requesttime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem die Anfrage zur Prozessfreigabe bzw. Prozesskontrolle erfolgt ist.**
[requestExpirationTime_s]	Numer	Vorgabe des Verfalls für die Anfrage in Sekunden

Tabelle 2: XML-Root: /control/controlRequest/attribute::*

4.2 <controlRequestCheck>

Der Teilknoten "controlRequestCheck" dient für Anfragen zu einer Prozessfreigabe (Prozess-verriegelung).

Die requestID muss innerhalb des Systems eindeutig sein. Dies kann durch einen Globally Unique Identifier (GUID) oder einen Timestamp mit Zähler erfolgen.

Schlüssel für eine Anfrage können die Attribute "unit", "equipment", "equipmentClass", "operation" oder "order" sein. Dabei ist zur Einschränkung der Anfrage auch eine Kombination dieser Attribute möglich.

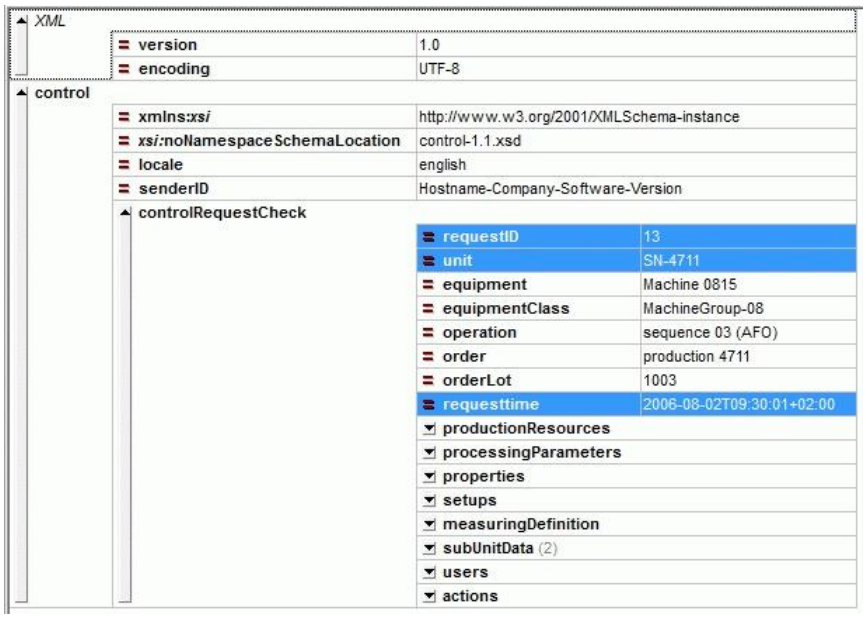


Abbildung 28: XML-Root /control/controlRequestCheck

Attribute	Format	Description
requestID	**String**	**Eindeutige Kennung der Anfrage durch einen Globally Unique Identifier (GUID) oder einen Zähler** **Hinweis:** Die Eindeutigkeit kann optional auch durch einen Zeitstempel realisiert werden. Dann dürfen nicht mehrere Anfragen innerhalb der kleinsten Zeiteinheit des Zeitformates gestellt werden. Dabei muss die jährliche Umstellung von der Sommerzeit auf die Winterzeit beachtet werden.
[unit]	String	Seriennummer des zu bearbeitenden Materials
[unitType]	String	Typ des zu bearbeitenden Materials
[unitSide]	String	Bearbeitete Produktseite (z.B. beim Testen)
[plant]	String	Werk, zur Einschränkung der Anfrage
[<equipment>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung der Maschine, des manuellen Arbeitsplatzes, der Fertigungslinie oder Fertigungsinsel
[<equipmentClass>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung einer Gruppe von Maschinen oder manuellen Arbeitsplätzen **Hinweis:** Dieses Attribut kann alternative zum Attribut "equipment" verwendet werden, um Daten zu einer Gruppe von Maschinen oder Arbeitsplätzen auszutauschen oder zu validieren.
[operation]	String	Name des durchzuführenden Arbeitsgangs
[order]	String	Auftragsnummer
[orderLot]	String	Losnummer des Auftrages
[material]	String	Materialnummer des gefertigten Produktes
[materialVersion]	String	Materialversion des gefertigten Produktes
[materialVariant]	String	Materialvariante des gefertigten Produktes
[operator]	String	Bearbeiter, Maschineneinsteller
requesttime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem die Anfrage zur Prozessfreigabe bzw. Prozesskontrolle erfolgt ist.**
[requestExpirationTime_s]	Numer	Vorgabe des Verfalls für die Anfrage in Sekunden

Tabelle 3: XML-Root: /control/controlRequestCheck/attribute::*

4.3 <controlResponse>

Im Knoten "controlResponse" erfolgen Rückmeldungen auf Anfragen zur Prozessfreigabe bzw. die Übergabe von Daten zur Prozesskontrolle.

XML	
version	1.0
encoding	UTF-8
control	
xmlns:xsi	http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
xsi:noNamespaceSchemaLocation	control-1.1.xsd
locale	english
senderID	Hostname-Company-Software-Version
controlResponse	
responseToRequestID	13
unit	SN-4711
unitState	ok
equipment	Machine 0815
equipmentState	available
equipmentClass	MachineGroup-08
operation	sequence 03 (AFO)
order	production 4711
orderState	working
orderLot	1003
responsetime	2006-08-02T09:30:01+02:00
state	nok
description	wrong material
productionResources	
processingParameters	
properties	
setups type=currentSetup	
assembled	
assembledIn	
measuringDefinition	
testRepairHistory	
subUnitData (2)	
users	
actions	

Abbildung 29: XML-Root /control/controlResponse

Attribute	Format	Description
responseToRequestID	**String**	**Wiederholung der eindeutigen Kennung der Anfrage** **Hinweis:** Mit dieser Kennung kann bei mehreren Anfragen eine Rückmeldung eindeutig einer bestimmten Anfrage zugeordnet werden.
[unit]	String	Seriennummer des zu bearbeitenden Materials
[unitType]	String	Typ des zu bearbeitenden Materials
[unitSide]	String	Bearbeitete Produktseite (z.B. beim Testen)
[unitState]	String	Aktueller Status des zu bearbeitenden Produktes
[unitProcessingState]	String	Zusätzlich zum Attribut 'unitState' für den Status der Bearbeitung des Produktes kann mit dem Attribut 'processingState' optional ein prozessrelevanter Status vergeben werden. Beispiel: unitState=ok, unitProcessingState=eingebaut
[plant]	String	Werk, in dem das Material zuletzt bearbeitet wurde
[<equipment>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung der Maschine, des manuellen Arbeitsplatzes, der Fertigungslinie oder Fertigungsinsel
[equipmentState]	String	Aktueller Status der der Maschine, des manuellen Arbeitsplatzes, der Fertigungslinie oder Fertigungsinsel
[<equipmentClass>]	String	Name bzw. eindeutige Bezeichnung einer Gruppe von Maschinen oder manuellen Arbeitsplätzen **Hinweis:** Dieses Attribut kann alternative zum Attribut "equipment" verwendet werden, um Daten zu einer Gruppe von Maschinen oder Arbeitsplätzen auszutauschen oder zu validieren.
[operation]	String	Name des durchzuführenden Arbeitsgangs
[order]	String	Auftragsnummer
[orderState]	String	Aktueller Status des zu bearbeitenden Auftrages
[orderLot]	String	Losnummer des Auftrages
[material]	String	Materialnummer des gefertigten Produktes
[materialVersion]	String	Materialversion des gefertigten Produktes
[materialVariant]	String	Materialvariante des gefertigten Produktes
[operator]	String	Bearbeiter, Maschineneinsteller
responsetime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem die Rückmeldung auf die Anfrage zur Prozessfreigabe bzw. Prozesskontrolle erfolgt.**
state	**String**	**Ergebnis der Überprüfung der Prozessfreigabe**
[description]	String	Fehlermeldung, die die Ursache für ein negatives Ergebnis der Überprüfung beschreibt.

Tabelle 4: XML-Root: /control/controlResponse/attribute::*

4.4 [weitere Unterknoten]

Die alternativen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" können optional weitere Unterknoten beinhalten. Das Schema dieser Unterknoten unterscheidet sich für die alternativen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" lediglich in den Attributen.

Auf den folgenden Seiten erfolgt die Beschreibung der Unterknoten und Attribute jeweils für den Teilknoten "controlRequest" und für die Teilknoten "controlRequestCheck", "controlResponse". "controlRequestCheck" und "controlResponse" haben prinzipiell die gleichen Attribute für die Prüfung und Rückgabe. "controlResponse" enthält dabei zusätzlich ein Attribut "state" für die Meldung des Status.

Beispiel controlRequest

Attribute	Format	Description
"key"	**String**	**Schlüssel für die Anfrage**

Tabelle 5: node /control/controlRequest/example/attribute::*

Beispiel controlRequestCheck, controlResponse

Attribute	Format	Description
"key"	**String**	**Schlüssel für die Anfrage**
"value"	**String**	**Ergebnis der Anfrage**
[state] nur bei controlResponse	String	Status für das Ergebnis der Anfrage

Tabelle 6: node /control/controlResponse/example/attribute::*

4.4.1 [productionResources]

Fertigungshilfsmittel, die im anstehenden Prozessschritt verwendet werden sollen.

4.4.1.1 Resource

Auflistung der Fertigungshilfsmittel.

4.4.1.1.1 controlRequest

Abbildung 30: node /control/controlRequest/productionResources/resource

Attribute	Format	Description
[equipment]	String	Optionale Möglichkeit, Werkzeuge und Fertigungshilfsmittel verschiedenen Bereichen innerhalb einer Maschine zuzuordnen. **Hinweis:** Wenn kein equipment angegeben ist, so werden die Fertigungshilfsmittel dem equipment des Knoten "controlRequest" zugeordnet.
[position]	String	Optionale Angabe der Position eines Werkzeuges innerhalb einer Maschine
type	**String**	**Typ des Fertigungshilfsmittels**

Tabelle 7: node /control/controlRequest/productionResources/resource/attribute::*

4.4.1.1.2 controlRequestCheck, controlResponse

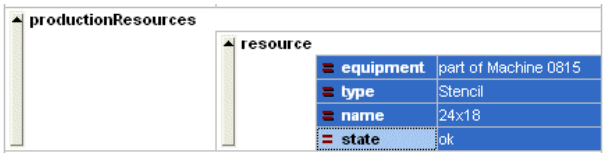


Abbildung 31: node /control/controlResponse/productionResources/resource

Attribute	Format	Description
[equipment]	String	Optionale Möglichkeit, Werkzeuge und Fertigungshilfsmittel verschiedenen Bereichen innerhalb einer Maschine zuzuordnen. **Hinweis:** Wenn kein equipment angegeben ist, so werden die Parameter oder Sollwerte dem equipment des Knoten "controlRequest" zugeordnet.
[position]	String	Optionale Angabe der Position eines Werkzeuges innerhalb einer Maschine
type	**String**	**Typ des Fertigungshilfsmittels**
name	**String**	**Name (Instanz) des Fertigungshilfsmittels**
[state] nur bei controlResponse	String	Status des Werkzeuges oder Fertigungshilfsmittels, ok oder nok

Tabelle 8: node /control/controlResponse/productionResources/resource/attribute::*

4.4.2 [processingParameters]

Parameter und Sollwerte, die im anstehenden Prozessschritt verwendet werden sollen.

4.4.2.1 parameter

Auflistung der Parameter und Sollwerte.

4.4.2.1.1 controlRequest

processingParameters

parameter (3)

	equipment	name
1		Program
2		ProgramVersion
3	Stencil	Temperature

Abbildung 32: node /control/controlRequest/processingParameters/parameter

Attribute	Format	Description
[equipment]	String	Optionale Möglichkeit, Parameter oder Sollwerte verschiedenen Bereichen innerhalb einer Maschine zuzuordnen. **Hinweis:** Wenn kein equipment angegeben ist, so werden die Parameter oder Sollwerte dem equipment des Knoten "controlRequest" zugeordnet.
[position]	String	Optionale Angabe der Position innerhalb einer Maschine für die ein Parameter oder Sollwerte gilt.
name	**String**	**Name des Parameters oder Sollwertes**

Tabelle 9: node /control/controlRequest/processingParameters/parameter/attribute::*

4.4.2.1.2 controlRequestCheck, controlResponse

processingParameters

parameter (3)

	equipment	name	value	UnitOfMeasure	state
1		Program	Assemble-4711		ok
2		ProgramVersion	1.7		ok
3	Stencil	Temperature	320	K	ok

Abbildung 33: node /control/controlResponse/processingParameters/parameter

Attribute	Format	Description
[equipment]	String	Optionale Möglichkeit, Parameter oder Sollwerte verschiedenen Bereichen innerhalb einer Maschine zuzuordnen. **Hinweis:** Wenn kein equipment angegeben ist, so werden die Parameter oder Sollwerte dem equipment des Knoten "controlResponse" zugeordnet.
[position]	String	Optionale Angabe der Position innerhalb einer Maschine für die ein Parameter oder Sollwerte gilt.
name	**String**	**Name des Parameters oder Sollwertes**
value	**String**	**Wert des Parameters oder Sollwertes**
[UnitOfMeasure]	String	Einheit des Parameters oder Sollwertes **Achtung!** Immer erforderlich für numerische Parameter und Sollwerte. **Hinweis:** Die Angabe der Dimension muss als SI-Einheit erfolgen (siehe 5.4 Verzeichnis relevanter Begriffe und Abkürzungen). Neben den SI-Einheiten sollen noch die folgenden Einheiten unterstützt werden: pcs (Stück), ° (Grad), m² (Quadratmeter), l (Liter), % (Prozent), db (Dezibel)
[measureDataType]	String	Handelt es sich bei dem Parameter oder Sollwert um einen Zahlenwert, kann das Format des Zahlenwertes angegeben werden. Mögliche Zahlenformate: decimal, exponential, metricPrefix, hexadecimal, binary, string default: decimal (siehe 2.2.1.2.1 measureDataType)
[state] nur bei controlResponse	String	Status des Parameters, ok oder nok

Tabelle 10: node /control/controlResponse/processingParameters/parameter/attribute::*

4.4.3 [properties]

Eigenschaften von Objekten.

Abbildung 34: node /control/node/properties

Hinweis!

Eigenschaften können für die Objekte "unit", "equipment", "order", "material" oder "operation" übergeben werden.

- **unit:**
  Zu bearbeitetes Material
- **equipment:**
  Maschine, manueller Arbeitsplatzes, Fertigungslinie oder Fertigungsinsel
- **order**
  Fertigungsauftrag
- **material**
  gefertigtes Produkt (Artikel)
- **operation**
  Arbeitsgang

4.4.3.1 <objekt>Property

Auflistung von Eigenschaften für ein Objekt.

4.4.3.1.1 controlRequest

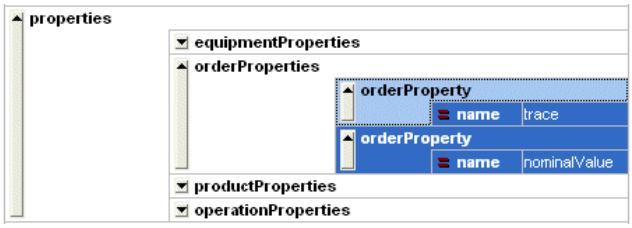


Abbildung 35: node /control/controlRequest/properties/property

Attribute	Format	Description
name	String	Typ der Eigenschaft

Tabelle 11: node /control/controlRequest/properties/property/attribute::*

4.4.3.1.2 controlRequestCheck, controlResponse

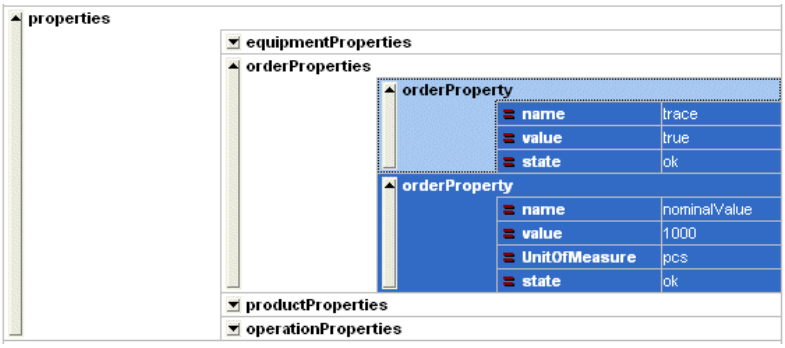


Abbildung 36: node /control/controlResponse/properties/property

Attribute	Format	Description
name	**String**	**Typ der Eigenschaft**
value	**String**	**Wert der Eigenschaft**
UnitOfMeasure [UnitOfMeasure]	String	Einheit der Eigenschaft **Achtung!** Immer erforderlich für Eigenschaften mit numerischen Werten. **Hinweis:** Die Angabe der Dimension muss als SI-Einheit erfolgen (siehe 5.4 Verzeichnis relevanter Begriffe und Abkürzungen). Neben den SI-Einheiten sollen noch die folgenden Einheiten unterstützt werden: pcs (Stück), ° (Grad), m² (Quadratmeter), l (Liter), % (Prozent), db (Dezibel)
[state] nur bei controlResponse	String	Status der Eigenschaft, ok oder nok

Tabelle 12: node /control/controlResponse/properties/property/attribute::*

4.4.4 [setups]

Soll- und Ist-Rüstungen, Materialien die im anstehenden Prozessschritt verbaut werden sollen.

4.4.4.1 Beispiel Istrüstung ohne Verwendung von Rüstvorrichtungen

An dieser Stelle ist der Knoten "setups" nur für den einfachen Fall ohne Verwendung von Rüstvorrichtungen (zum Beispiel Rüsttische oder Förderer) beschrieben.

4.4.4.1.1 controlRequest

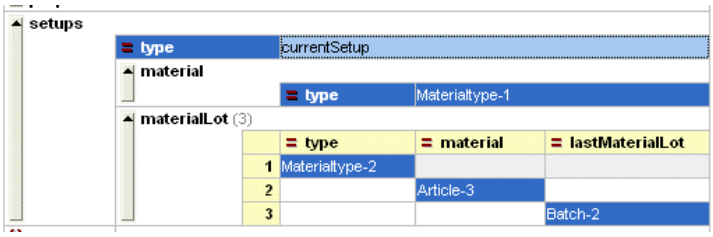


Abbildung 37: node /control/controlRequest/setups, currentSetup

Attribute	Format	Beschreibung
type	String	**nominalSetup** für Anfrage einer Sollrüstung (zu rüstende Materialnummern) **currentSetup** für Anfrage einer Istrüstung (aktuell gerüstete Gebindenummern)
[name]	String	optional Name der Rüstung

Tabelle 13: XML-Root: control/controlRequest/setups, Attribute

Beispiel Knoten "material"

Attribute	Format	Description
type	String	Typ des Materials

Tabelle 14: node /control/controlRequest/setups/material/attribute::*

Beispiel Knoten "materialLot"

Attribute	Format	Description
<type>	String	Typ des Materials für eine Charge
<material>	String	Artikelnummer des zu verbauenden Materials (Komponente)
<lastMaterialLot>	String	Eindeutige Nummer einer verbrauchten Charge (Gebinde), für die ein Gebindewechsel durchgeführt werden soll

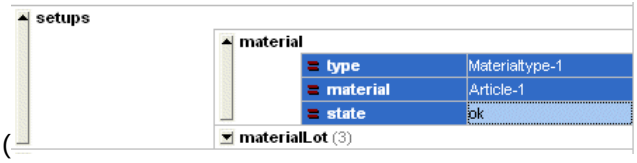
Tabelle 15: node /control/controlRequest/setups/materialLot/attribute::*

Hinweis!

Für die Anfrage muss mindestens eines der Attribute .type, material oder lastMaterialLot als key angegeben sein.

4.4.4.1.2 controlRequestCheck, controlResponse

Beispiel Knoten "material"



(

Abbildung 38: node /control/controlResponse/setups/material

Attribute	Format	Description
[type]	String	Typ des Materials
material	**String**	**Artikelnummer des zu verbauenden Materials (Komponente)**
[state] nur bei controlResponse	String	Detailergebnis der Überprüfung der Prozessfreigabe.

Tabelle 16: node /control/controlResponse/setups/material/attribute::*

Beispiel Knoten "materialLot"

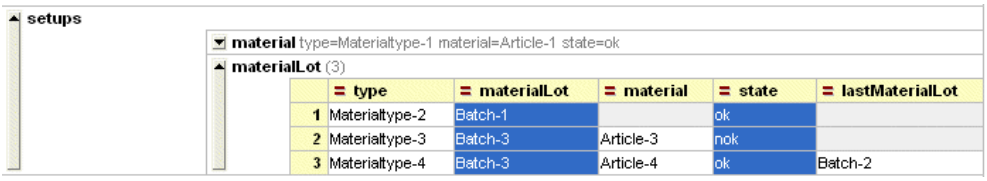


Abbildung 39: node /control/controlResponse/setups/materialLot

Attribute	Format	Description
[type]	String	Typ des Materials für eine Charge
materialLot	**String**	**Nummer einer Charge (Gebinde) des zu verbauenden Materials (Komponente)**
[material]	String	Artikelnummer des zu verbauenden Materials (Komponente)
[lastMaterialLot]	String	Nummer einer verbrauchten Charge (Gebinde), für die ein Gebindewechsel durchgeführt werden soll
[state] nur bei controlResponse	String	Detailergebnis der Überprüfung der Prozessfreigabe.

Tabelle 17: node /control/controlResponse/setups/materialLot/attribute::*

4.4.4.2 Beispiel Sollrüstung mit Verwendung von Rüstvorrichtungen

An dieser Stelle ist der Knoten "setups" für eine Sollrüstung mit Verwendung von Rüstvorrichtungen (zum Beispiel Rüsttische oder Förderer) beschrieben.

4.4.4.2.1 controlRequest

Abbildung 40: node /control/controlRequest/setups, nominalSetup

Attribute	Format	Beschreibung
type	String	**nominalSetup** für Anfrage einer Sollrüstung (zu rüstende Materialnummern) **currentSetup** für Anfrage einer Istrüstung (aktuell gerüstete Gebindenummern)
[name]	String	optional Name der Rüstung

Tabelle 18: node /control/controlRequest/setups, Attribute

4.4.4.2.2 controlRequestCheck, controlResponse

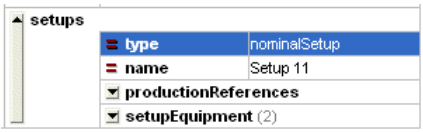


Abbildung 41: node /control/controlResponse/setups

Attribute	Format	Beschreibung
type	String	**nominalSetup** für Anfrage einer Sollrüstung (zu rüstende Materialnummern) **currentSetup** für Anfrage einer Istrüstung (aktuell gerüstete Gebindenummern)
[name]	String	optional Name der Rüstung

Tabelle 19: node /control/controlResponse/setups, Attribute

4.4.4.2.3 [productionReferences]

Optionale Auflistung von Aufträgen, Produkten und Produktseiten, für die eine Rüstung verwendet werden soll.

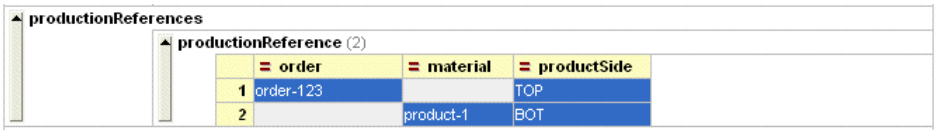


Abbildung 42: node /control/controlResponse/setups/productionReferences

Attribute	Format	Beschreibung
[order]	String	Auftragsnummer, für die eine Rüstung verwendet werden soll
[material]	String	Artikelnummer des Produktes, für das eine Rüstung verwendet werden soll
[productSide]	String	Produktseite des Produktes, für das eine Rüstung verwendet werden soll

Tabelle 20: node control/controlResponse/setups/productionReferences, Attribute

4.4.4.2.4 [setupEquipment]

Mit den Knoten setupEquipment kann rekursiv ein Baum aus verwendeten Rüstvorrichtungen (zum Beispiel Rüsttische oder Förderer) aufgebaut werden.

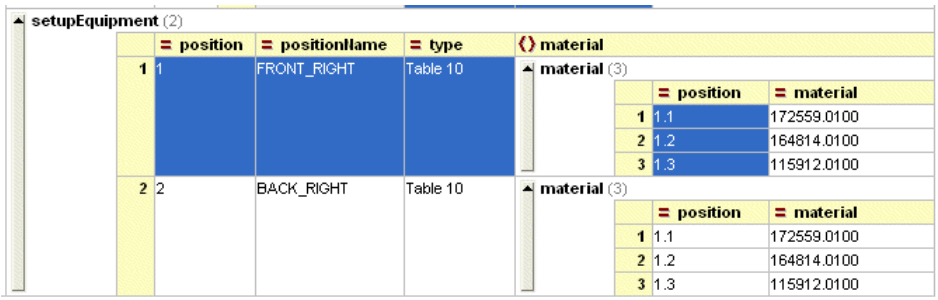


Abbildung 43: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment

Attribute	Format	Beschreibung
[position]	String	Position einer Rüstvorrichtung, zum Beispiel Rüsttisch in Maschine
[positionName]	String	Name der Position für eine Rüstvorrichtung, zum Beispiel Stellplatz
[type]	String	Type einer Rüstvorrichtung, zum Beispiel Rüsttisch 10

Tabelle 21: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment, Attribute

4.4.4.2.4.1 [material]

Auflistung der Materialien, die an einer Maschine oder einer Rüstvorrichtung gerüstet werden sollen.

Attribute	Format	Beschreibung
[position]	String	optional Rüstposition
material	String	Artikelnummer des zu rüstenden Materials (Komponente)

Tabelle 22: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment/material, Attribute

4.4.5 [assembled]

Verbau-Hierarchie abwärts. "Was ist in mir eingebaut?".

4.4.5.1 controlRequest

Anfrage der Verbau-Hierarchie abwärts.

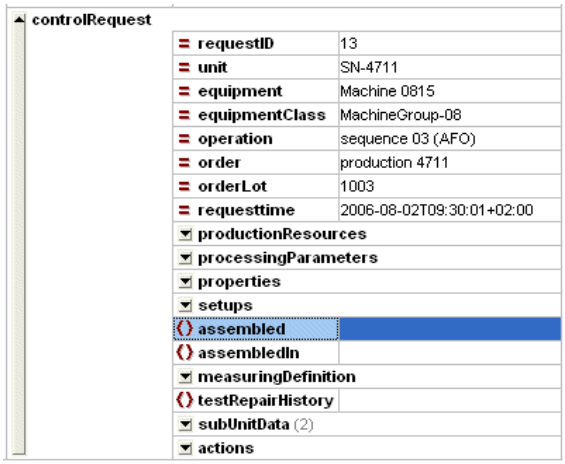


Abbildung 44: node /control/controlRequest/assembled

Hinweis!

Für eine Anfrage der Verbau-Hierarchie abwärts mit dem Knoten "assembled" sind keine Attribute oder Unterknoten erforderlich..

Hinweis!

Der Schlüssel für eine Anfrage der Verbau-Hierarchie abwärts ist die Seriennummer im Attribut "unit" des Knoten "controlRequest".

4.4.5.2 controlRequestCheck

Eine Prüfung der Verbau-Hierarchie abwärts ist nicht vorgesehen.

4.4.5.3 controlResponse

Übergabe der Verbau-Hierarchie abwärts zu einer Seriennummer.

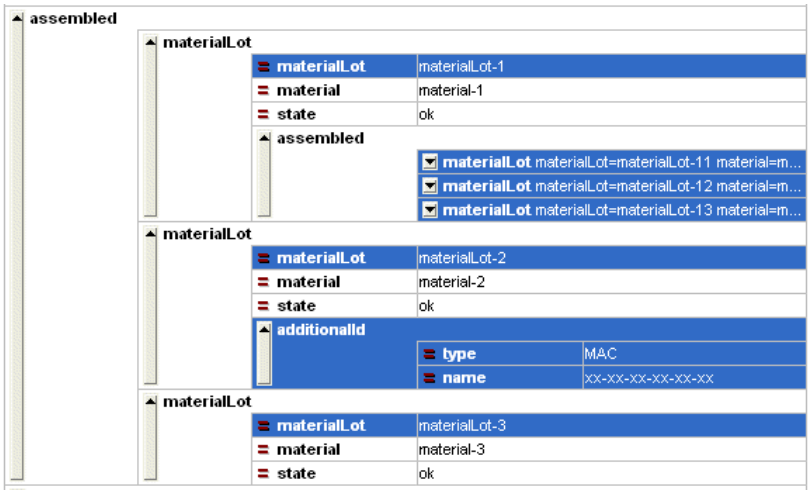


Abbildung 45: node /control/controlResponse/assembled

4.4.6 [assembledIn]

Verbau-Hierarchie aufwärts. "Wo bin ich eingebaut?"

4.4.6.1 controlRequest

Anfrage der Verbau-Hierarchie aufwärts.

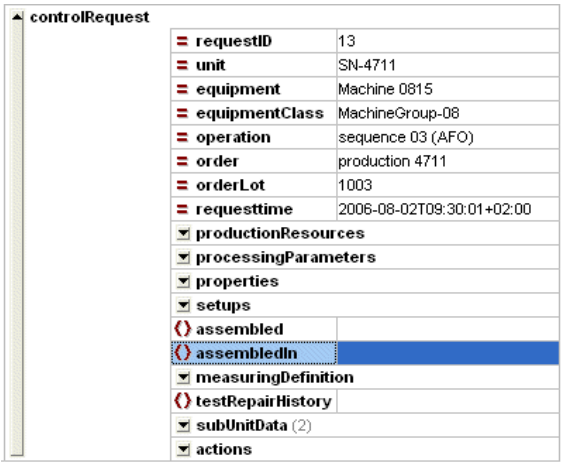


Abbildung 46: node /control/controlRequest/assembledIn

Hinweis!

Für eine Anfrage der Verbau-Hierarchie aufwärts mit dem Knoten "assembledIn" sind keine Attribute oder Unterknoten erforderlich..

Hinweis!

Der Schlüssel für eine Anfrage der Verbau-Hierarchie aufwärts ist die Seriennummer im Attribut "unit" des Knoten "controlRequest".

4.4.6.2 controlRequestCheck

Eine Prüfung der Verbau-Hierarchie aufwärts ist nicht vorgesehen.

4.4.6.3 controlResponse

Übergabe der Verbau-Hierarchie aufwärts zu einer Seriennummer.

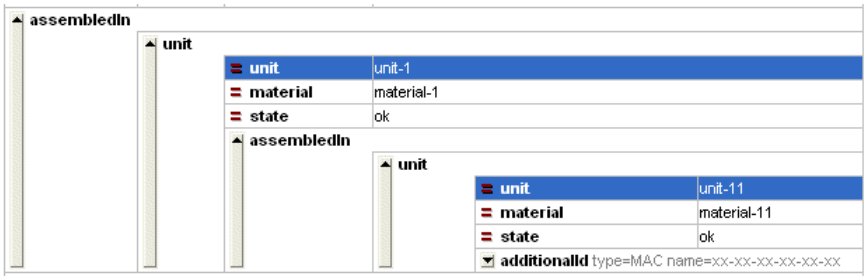


Abbildung 47: node /control/controlResponse/assembledIn

4.4.7 [measuringDefinition]

Soll- und Grenzwerte für Messdaten.

4.4.7.1 channelDefinition

Auflistung von Messkanälen

4.4.7.1.1 controlRequest

Abbildung 48: node /control/controlRequest/measuringDefinition/channelDefinition

Attribute	Format	Description
name	**String**	**Eindeutiger Name eines Messkanales**

Tabelle 23: node /control/controlRequest/measuringDefinition/channelDefinition /attribute::*

4.4.7.1.2 controlRequestCheck, controlResponse

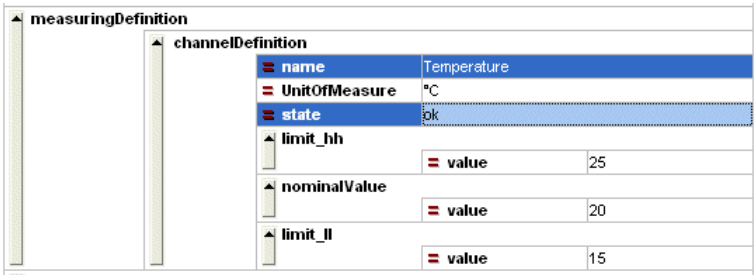


Abbildung 49: node /control/controlResponse/measuringDefinition/channelDefinition

Attribute	Format	Description
name	**String**	**Eindeutiger Name eines Messkanales**
UnitOfMeasure [UnitOfMeasure]	String	Einheit des Messkanales **Achtung!** Immer erforderlich für numerische Parameter und Sollwerte. **Hinweis:** Die Angabe der Dimension muss als SI-Einheit erfolgen (siehe 5.4 Verzeichnis relevanter Begriffe und Abkürzungen). Neben den SI-Einheiten sollen noch die folgenden Einheiten unterstützt werden: pcs (Stück), ° (Grad), m² (Quadratmeter), l (Liter), % (Prozent), db (Dezibel)
[measureDataType]	String	Handelt es sich bei den Messwerten eines Messkanales um Zahlenwerte, kann das Format der Zahlenwerte angegeben werden. Mögliche Zahlenformate: decimal, exponential, metricPrefix, hexadecimal, binary, string Default: decimal (siehe 2.2.1.2.1 measureDataType)
[state] nur bei controlResponse	String	Status des Parameters, ok oder nok

Tabelle 24: node /control/controlResponse/measuringDefinition/channelDefinition /attribute::*

Der Knoten channelDefinition ist in LIT-6 "ZVEI-Schnittstelle-TestAndRepair", Kapitel "channel" beschrieben.

4.4.8 [testRepairHistory]

Historie von Test- und Reparaturdaten.

Hinweis!

Die Historie von Test- und Reparaturdaten kann mit den Knoten "controlRequest/testRepairHistory" angefragt, nicht aber mit einem Knoten "controlRequestCheck" validiert werden.

4.4.8.1 controlRequest

Anfrage der Historie von Test- und Reparaturdaten.

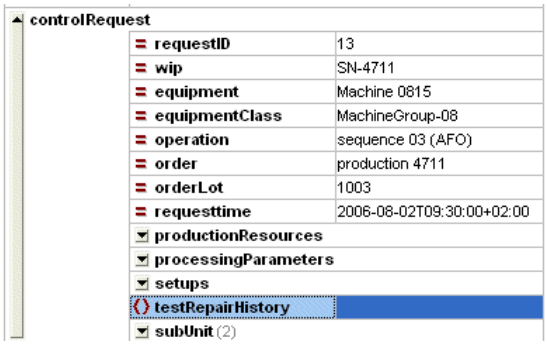


Abbildung 50: node /control/controlRequest/testRepairHistory

Hinweis!

Für eine Anfrage von Test- und Reparaturdaten mit dem Knoten "testRepairHistory" sind keine Attribute oder Unterknoten erforderlich..

Hinweis!

Der Schlüssel für eine Anfrage von Test- und Reparaturdaten ist die Seriennummer im Attribut "unit" des Knoten "controlRequest". Die Anfrage kann dabei für eine Maschine oder einen Arbeitsplatzes (Attribut "controlRequest/equipment") oder eine Gruppe von Maschinen oder Arbeitsplätzen (Attribut "controlRequest/equipmentClass")eingeschränkt werden.

4.4.8.2 controlRequestCheck

Eine Prüfung der Historie von Test- und Reparaturdaten ist nicht vorgesehen.

4.4.8.3 controlResponse

Übergabe der Historie von Test- und Reparaturdaten zu einer Seriennummer.

Achtung!

Die Reihenfolge der in der Historie aufgelisteten Test- und Reparaturknoten erfolgt chronologisch. Dabei werden die Zeitstempel der von den Testmaschinen und Arbeitsplätzen entgegengenommenen Daten verwendet.

Zwischen den Kommunikationspartnern soll eine Zeit-Synchronisation stattfinden. Dazu muss vom Anlagenbetreiber ein geeigneter Zeitserver zur Verfügung gestellt werden.

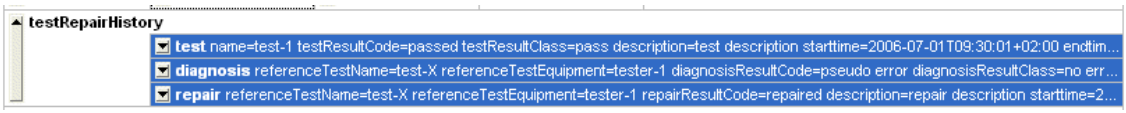


Abbildung 51: node /control/controlResponse/testRepairHistory

4.4.8.3.1 [test]

Testdaten, die einen Bezug zu einer getesteten Seriennummer haben.

Hinweis!

Die Testdaten sind gegliedert in einen Gesamttest und optional in einen oder mehreren Teiltests. Zum Übertragen von Testdetails (z.B. die Bezeichnung einer Testposition) muss in der Schnittstelle ein Teiltest definiert sein.

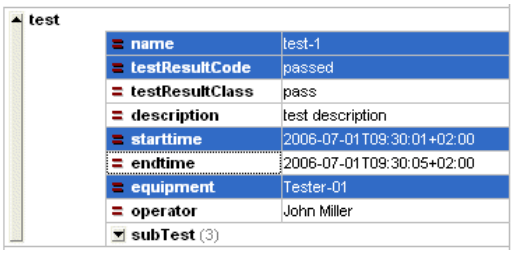


Abbildung 52: node /control/controlResponse/testRepairHistory/test

Attribute	Format	Description
name	**String**	**Eindeutiger Name eines Tests oder eines Testablaufes**
testResultCode	**String**	**Ergebnis für den Gesamttest** **Hinweis:** Die Codes für die möglichen Testergebnisse sollen konfigurierbar sein.
[testResultClass]	String	Optionales Attribut zur Klassifizierung der Testergebnisse. Folgende Klassen können angegeben werden: 'pass', 'certifiedPass', 'fail', 'interrupt', 'unknown'. Wenn keine Klassifizierung übergeben wird gilt der Default 'unknown'.
[description]	String	Optionale Beschreibung eines Tests
starttime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem mit der Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang begonnen wurde.**
[endtime]	DateTime	Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) an dem die Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang beendet wurde.
equipment	**String**	**An dieser Maschine oder diesem Arbeitsplatzes wurde der Test durchgeführt**
[operator]	String	Bearbeiter des Testes, Maschineneinsteller der Testmaschine

Tabelle 25: node /control/controlResponse/testRepairHistory/test/attribute::*

Hinweis!

Weitere Details zu den Knoten "test" sind in LIT-6 "ZVEI-Schnittstelle-TestAndRepair", Kapitel test beschrieben.

4.4.8.3.2 [diagnosis]

Daten zur Diagnose (Analyse und Klassifizierung) von Testdaten.

Hinweis!

Zum Übertragen von Diagnosedaten ist die Referenz auf einen Test erforderlich, für den die Analyse oder Klassifizierung durchgeführt wurde.

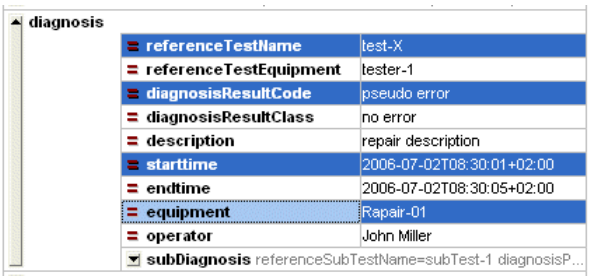


Abbildung 53: node /control/controlResponse/testRepairHistory/diagnosis

Attribute	Format	Description
referenceTestName	**String**	**Name des Tests, aufgrund dessen Ergebnisses die Diagnose durchgeführt wurde.**
[referenceTestEquipment]	String	Namen bzw. eindeutige Bezeichnung der Testmaschine oder des Testplatzes, aufgrund dessen Testergebnisses die Diagnose durchgeführt wurde.
diagnosisResultCode	**String**	**Ergebnis der Diagnose** **Hinweis:** Die Codes für die möglichen Testergebnisse sollen konfigurierbar sein.
[diagnosisResultClass]	String	Optionales Attribut zur Klassifizierung der Diagnosegebnisse. Folgende Klassen können angegeben werden: 'fault', 'pseudoFault', 'testFault', 'consecutiveFault', 'unknown'. Wenn keine Klassifizierung übergeben wird gilt der Default 'unknown'.
[description]	String	Optionale Beschreibung oder Kommentar zu der durchgeführten Diagnose
starttime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem mit der Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang begonnen wurde.**
[endtime]	DateTime	Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) an dem die Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang beendet wurde.
equipment	**String**	**An dieser Maschine oder diesem Arbeitsplatzes wurde die Diagnose durchgeführt**
[operator]	String	Bearbeiter der Diagnose

Tabelle 26: node /control/controlResponse/testRepairHistory/diagnosis/attribute::*

Hinweis!

Weitere Details zu den Knoten "diagnosis" sind in LIT-6 "ZVEI-Schnittstelle-TestAndRepair", Kapitel diagnosis beschrieben.

4.4.8.3.3 [repair]

Daten zu einer an einer Seriennummer durchgeführten Reparatur.

Hinweis!

Zum Übertragen von Reparaturdaten ist die Referenz auf einen Test erforderlich, aufgrund dessen Ergebnisses die Reparatur durchgeführt wurde.

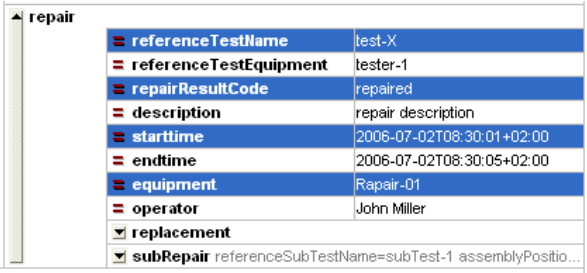


Abbildung 54: node /control/controlResponse/testRepairHistory/repair

Attribute	Format	Description
referenceTestName	**String**	**Name des Tests, aufgrund dessen Ergebnisses die Reparatur durchgeführt wurde.**
[referenceTestEquipment]	String	Namen bzw. eindeutige Bezeichnung der Testmaschine oder des Testplatzes, aufgrund dessen Testergebnisses die Reparatur durchgeführt wurde.
repairResultCode	**String**	**Ergebnis der Reparatur** **Hinweis:** Die Codes für die möglichen Testergebnisse sollen konfigurierbar sein.
[description]	String	Optionale Beschreibung oder Kommentar zu der durchgeführten Reparatur
starttime	**DateTime**	**Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) zu dem mit der Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang begonnen wurde.**
[endtime]	DateTime	Zeitpunkt (Datum+Uhrzeit) an dem die Bearbeitung des Produktes für diesen Arbeitsgang beendet wurde.
equipment	**String**	**An dieser Maschine oder diesem Arbeitsplatzes wurde die Reparatur durchgeführt**
[operator]	String	Bearbeiter der Reparatur, Maschineneinsteller der Reparaturmaschine

Tabelle 27: node /control/controlResponse/testRepairHistory/repair/attribute::*

Hinweis!

Weitere Details zu den Knoten "repair" sind in LIT-6 "ZVEI-Schnittstelle-TestAndRepair", Kapitel repair beschrieben.

4.4.9 [subUnitData]

Optionale Auflistung von Produkten (Unterbaugruppen) in einem Werkstückträger.

Hinweis!

Für eine gemeinsame Bearbeitung können Produkte in einem Werkstückträger zusammengefasst sein. Wenn sich die Bearbeitungsdaten der einzelnen Produkte unterscheiden, können diese für jedes Produkt als subUnitData übergeben werden. Ein Beispiel ist das Fertigen mehrerer Einzelschaltungen in einen Mehrfachnutzen.

Hinweis!

Entweder muss die Seriennummer des bearbeiteten Produktes oder die Seriennummer des Werkstückträgers in Kombination mit der Nummer im Werkstückträger (position) angegeben sein.

4.4.9.1 controlRequest

subUnitData (2)

	= subUnit	= position	= positionType
1	SN-4712	1	sequence
2	SN-4713	2	sequence

Abbildung 55: node /control/controlRequest/subUnitData

Attribute	Format	Description
<subUnit>	**String**	**Seriennummer eines bearbeiteten Produktes in einem Werkstückträger** **Hinweis:** Entweder muss die Seriennummer des bearbeiteten Produktes oder die Seriennummer des Werkstückträgers in Kombination mit der Nummer im Werkstückträger (position) angegeben sein.
[subUnitType]	String	Typ des bearbeiteten Materials (z.B. Device, MaterialLot)
[subUnitSide]	String	Seite des bearbeiteten Materials (z.B. beim Testen Seite Oben oder Unten)
<position>	**String**	**Position des Teilproduktes (Unterbaugruppe) im Werkstückträger**
<positionType>	**String**	**Typ der Position im Werkstückträger** • sequence • line,column • Koordinaten (x, y)

Tabelle 28: node /control/controlRequest/subUnitData/attribute::*

4.4.9.2 controlRequestCheck, controlResponse

subUnitData (2)

	subUnit	position	positionType	state
1	SN-4712	1	sequence	ok
2	SN-4713	2	sequence	ok

Abbildung 56: node /control/controlResponse/subUnitData

Attribute	Format	Description
<subUnit>	**String**	**Seriennummer eines bearbeiteten Produktes in einem Werkstückträger** **Hinweis:** Entweder muss die Seriennummer des bearbeiteten Produktes oder die Seriennummer des Werkstückträgers in Kombination mit der Nummer im Werkstückträger (position) angegeben sein.
[subUnitType]	String	Typ des bearbeiteten Materials (z.B. Device, MaterialLot)
[subUnitSide]	String	Seite des bearbeiteten Materials (z.B. beim Testen Seite Oben oder Unten)
<position>	**String**	**Position des Teilproduktes (Unterbaugruppe) im Werkstückträger**
<positionType>	**String**	**Typ der Position im Werkstückträger** • sequence • line,column • Koordinaten (x, y)
[material]	String	Materialnummer des gefertigten Produktes
[materialVersion]	String	Materialversion des gefertigten Produktes
[materialVariant]	String	Materialvariante des gefertigten Produktes
[state] nur bei controlResponse	String	Ergebnis der Überprüfung der Prozessfreigabe für eine subUnit
[description] nur bei controlResponse	String	Fehlermeldung, die die Ursache für ein negatives Ergebnis der Überprüfung des subUnit beschreibt.

Tabelle 29: node /control/controlResponse/subUnitData/attribute::*

4.4.9.3 [weitere Unterknoten]

Unter dem Knoten "subUnitData" können sich weitere optionale Unterknoten befinden (siehe 3.1.4.9 [subUnitData, analog zu 4.4 [weitere Unterknoten].

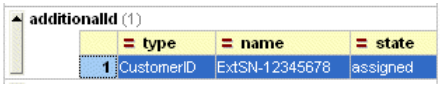
- productionResources
- processingParameters
- properties
- measuringDefinition
- testRepairHistory
- subUnitData
- additionalId

4.4.10 [additionalId]

Optionale Auflistung von zusätzlichen Seriennummern.

4.4.10.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse

Zusätzlichen Seriennummern können in allen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" verwendet werden.



additionalId (1)

	type	name	state
1	CustomerID	ExtSN-12345678	assigned

Abbildung 57: node /control/controlResponse/additionalId

Attribute	Format	Description
type	**String**	**Typ einer zusätzlichen Seriennummer (z.B. Kundenseriennummer, Equipmentseriennummer)**
name	**String**	**Zusätzliche Seriennummer**
[state]	String	Optionaler Status zu einer zusätzlichen Seriennummer (z.B. reserviert oder zugeordnet) **Hinweis:** Die Codes für den Status sollen konfigurierbar sein. Einige Beispiele für Standardbezeichnungen sind: 'ok', 'nok', 'aborted', 'BadBoard', 'repaired, 'passed', 'failed'. Die konkrete Bezeichnung ist mit dem Anlagenbetreiber abzustimmen.

Tabelle 30: node/control/controlResponse/additionalId/attribute::*

4.4.11 [additionalData]

Optionale Auflistung von zusätzlichen Daten.

Hinweis!

Dieser Knoten kann genutzt werden, um projektspezifische Daten zu übertragen. Dabei können die Daten selbst oder nur ein Link auf die Daten (z.B. URL oder Dateipfad) übergeben werden.

4.4.11.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse

Zusätzlichen Daten können in allen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" verwendet werden.

4.4.11.1.1 data

Auflistung der zusätzlichen projektspezifischen Daten.

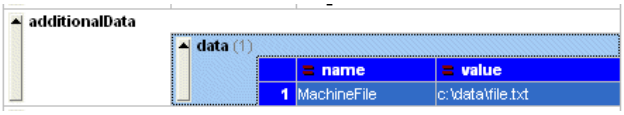


Abbildung 58: node /control/controlResponse/additionalData/data/data

Attribute	Format	Description
[type]	String	Typ der zusätzlichen Daten (z.B. Messwert, Datei, externe Source)
name	**String**	**Name der zusätzlichen Daten**
value	**String**	**Wert oder Verweis (z.B. URL oder Dateipfad)**

Tabelle 31: node /control/controlResponse/additionalData/data/attribute::*

4.4.12 [users]

Optionale Auflistung von authentifizierten Anwendern (Bediener, Operator).

4.4.12.1 controlRequest

Eine Anfrage von Anwendern ist nicht vorgesehen.

4.4.12.2 controlRequestCheck, controlResponse

Mit controlRequestCheck und controlResponse kann die Gültigkeit eines Login-Accounts für ein Fremdsystem geprüft werden.

4.4.12.2.1 user

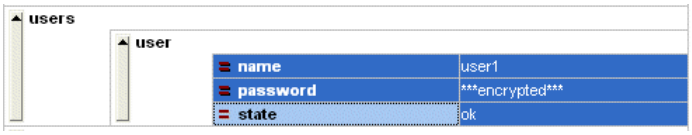


Abbildung 59: node /control/controlResponse/users/user

Attribute	Format	Description
name	**String**	**Name eines authentifizierten Anwendern (Bediener, Operator)**
[password] nur bei controlRequestCheck	String	Passwort eines authentifizierten Anwendern (Bediener, Operator) **Hinweis:** Das Passwort wird verschlüsselt übergeben. Diese Verschlüsselung gilt nur für den Datentransfer.
[state] nur bei controlResponse	String	Status für den Anwender, ok (authentifiziert) oder nok

Tabelle 32: node /control/controlResponse/users/user/attribute::*

4.4.13 [actions]

Optionale Auflistung von durchzuführenden Aktionen.

Hinweis!

Für den konkreten Einsatz der Schnittstelle müssen die Strukturen zwischen den Kommunikationspartnern inhaltlich abgestimmt werden.

4.4.13.1 controlRequest, controlRequestCheck, controlResponse

Durchzuführenden Aktionen können in allen Teilknoten "controlRequest", "controlRequestCheck" und "controlResponse" angegeben werden.

4.4.13.1.1 action

Eine durchzuführende Aktion

Abbildung 60: node /control/node/actions/action

Attribute	Format	Description
name	String	Eine durchzuführende Aktion

Tabelle 33: node /control/node/actions/action/attribute::*

4.4.13.1.1.1 [expression]

Optionale Auflistung von regulläreren Ausdrücken (regular expression) zur Einschränkung oder näheren Bestimmung einer durchzuführenden Aktion.

Hinweis!

Ein regulärer Ausdruck (regular expression, kurz regex oder regexp) ist eine spezielle Textfolge für das Beschreiben eines Suchmusters (analog Wildcards). Bekannt sind Wildcards wie *.txt bei der Dateiverwaltung.

Das regex äquivalent zu *.txt ist (?i)\.txt$ mit
- (?i) bedeutet Gross oder Kleinschreibung ("ignore case")
- $ bedeutet je nach Kontext das Zeilen- oder Stringende

Weitere Informationen zu regulläreren Ausdrücken gibt es im Internet, z.B. unter http://www.regular-expressions.info .

Attribute	Format	Description
name	String	Bezeichnung eines Regulären Ausdrucks.

Tabelle 34: node /control/node/actions/action/expression/attribute::*

4.4.13.2 Beispiele

Nachfolgende Tabelle zeigt ein paar Beispiele für die Nutzung des Knotens Actions.

Action	Expression	Beschreibung
reserve	unit	Ziehen Unit SN
reserve	additionalId	Ziehen Zusatz SN
GetAssembled	allLevels	Verbaustruktur abfragen – nur Units und bisher keine Einschränkung möglich
GetAssembledIn	allLevels	Einbauort abfragen – wird rekursiv abgefragt, bisher keine Einschränkung
GetSubWipState	-	Status aller SubUnits
Setup	-	Rüsten
Desetup	allComponents	Abrüsten aller gerüsteten Gebinde
Desetup	notRequestedComponents	Abrüsten aller Gebinde, die nicht in der Anfrage enthalten sind (kombiniertes Rüsten + Abrüsten)
Login	-	Benutzeranmeldung
Logout	-	Benutzerabmeldung

5 Anhänge

5.1 Verzeichnis relevanter Dokumente

LIT-1 "Leitfaden für Identifikation und Traceability"	ZVEI-Leitfaden für die gesamte Liefer- und Wertschöpfungskette
LIT-2 "ZVEI-Interfaces-ChangeHistory"	Dieses Dokument beschreibt die Historie der Änderungen der Schnittstellen ***control*** und ***unitData***.
LIT-3 "ZVEI-Schnittstellen-Überblick"	In diesem Dokument soll ein Überblick über mögliche Anwendungen der ZVEI Schnittstellen ***control*** und ***unitData*** bei der Fertigung eines Produktes gegeben werden.
LIT-4 "ZVEI-Schnittstelle-control"	In diesem Dokument ist die Struktur der Standard-schnittstelle ***control*** für die Übertragung von Daten (Anfragen und Rückmeldungen) bei der Prozesskontrolle (advanced process control) während der Bearbeitung eines Produktes beschrieben.
LIT-5 "ZVEI-Schnittstelle-unitData"	In diesem Dokument ist die Struktur der Standard-schnittstelle ***unitData*** für die Übertragung von Daten zur Bearbeitung eines Produktes beschrieben.
LIT-6 "ZVEI-Schnittstelle-TestAndRepair"	Beschreibung der Unter-Strukturen der ZVEI Standard-schnittstellen für die Übertragung von Test- und Reparaturdaten
LIT-7 "ZVEI-Schnittstellen-Übergabeprotokolle"	Beschreibung der Übergabeprotokolle zur Übertragung von XML-Strukturen für die ZVEI Standardschnittstellen
LIT-8 "control-1.1.xsd"	XSD-Schema als Datei für die ZVEI Standardschnittstelle control
LIT-9 "unitData-1.1.xsd"	XSD-Schema als Datei für die ZVEI Standardschnittstelle unitData
LIT-10 "ZVEI-common-1.1.xsd"	XSD-Schema als Datei für allgemeine Typen, welche in verschiedenen ZVEI Standardschnittstellen eingesetzt werden
LIT-11 "ZVEI-testRepair-1.1.xsd"	XSD-Schema als Datei für allgemeine Typen zur Weitergabe von Test- und Reparaturdaten, welche in verschiedenen ZVEI Standardschnittstellen eingesetzt werden
LIT-12 "control_Request-1.1.xml"	Beispielanfrage für die ZVEI Standardschnittstelle control als Datei
LIT-13 "control_Response-1.1.xml"	Beispielrückmeldung für die ZVEI Standardschnittstelle control als Datei
LIT-14 "unitData-1.1.xml"	Beispiel für die ZVEI Standardschnittstelle unitData als Datei

5.2 Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1: XPath, Beispiel ... 3
Abbildung 2: XML encoding ... 4
Abbildung 3: "control-1.1.xsd": Schema ... 8
Abbildung 4: "control-1.1.xsd": Schema controlRequest ... 9
Abbildung 5: "control-1.1.xsd": Schema controlRequestCheck ... 9
Abbildung 6: "control-1.1.xsd": Schema controlResponse ... 10
Abbildung 7: "control-1.1.xsd": Schema node productionResources ... 11
Abbildung 8: "control-1.1.xsd": Schema node processingParameters ... 11
Abbildung 9: "control-1.1.xsd": Schema node properties ... 12
Abbildung 10: "control-1.1.xsd": Schema node setups ... 13
Abbildung 11: "control-1.1.xsd": Schema node assembled ... 13
Abbildung 12: "control-1.1.xsd": Schema node assembledIn ... 13
Abbildung 13: "control-1.1.xsd": Schema node measuringDefinition ... 14
Abbildung 14: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory ... 14
Abbildung 15: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/test ... 15
Abbildung 16: "control-1.1.xsd": Schema test/subTest/subTestResult ... 16
Abbildung 17: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/diagnisis ... 17
Abbildung 18: "control-1.1.xsd": Schema subDiagnosis ... 18
Abbildung 19: "control-1.1.xsd": Schema node testRepairHistory/repair ... 19
Abbildung 20: "control-1.1.xsd": Schema subRepair ... 20
Abbildung 21: "control-1.1.xsd": Schema node subUnitData ... 21
Abbildung 22: "control-1.1.xsd":: Schema additionalId ... 22
Abbildung 23: "control-1.1.xsd": Schema additionalData ... 22
Abbildung 24: "control-1.1.xsd": Schema node users ... 22
Abbildung 25: "control-1.1.xsd": Schema node actions ... 22
Abbildung 26: XML-Root control ... 23
Abbildung 27: XML-Root /control/controlRequest ... 24
Abbildung 28: XML-Root /control/controlRequestCheck ... 26
Abbildung 29: XML-Root /control/controlResponse ... 28
Abbildung 30: node /control/controlRequest/productionResources/resource ... 31
Abbildung 31: node /control/controlResponse/productionResources/resource ... 31
Abbildung 32: node /control/controlRequest/processingParameters/parameter ... 32
Abbildung 33: node /control/controlResponse/processingParameters/parameter ... 33
Abbildung 34: node /control/node/properties ... 34
Abbildung 35: node /control/controlRequest/properties/property ... 34
Abbildung 36: node /control/controlResponse/properties/property ... 35
Abbildung 37: node /control/controlRequest/setups, currentSetup ... 36
Abbildung 38: node /control/controlResponse/setups/material ... 37
Abbildung 39: node /control/controlResponse/setups/materialLot ... 37
Abbildung 40: node /control/controlRequest/setups, nominalSetup ... 38
Abbildung 41: node /control/controlResponse/setups ... 38
Abbildung 42: node /control/controlResponse/setups/productionReferences ... 39
Abbildung 43: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment ... 39
Abbildung 44: node /control/controlRequest/assembled ... 40
Abbildung 45: node /control/controlResponse/assembled ... 40
Abbildung 46: node /control/controlRequest/assembledIn ... 41
Abbildung 47: node /control/controlResponse/assembledIn ... 41
Abbildung 48: node /control/controlRequest/measuringDefinition/channelDefinition ... 42
Abbildung 49: node /control/controlResponse/measuringDefinition/channelDefinition ... 42
Abbildung 50: node /control/controlRequest/testRepairHistory ... 44
Abbildung 51: node /control/controlResponse/testRepairHistory ... 45
Abbildung 52: node /control/controlResponse/testRepairHistory/test ... 46
Abbildung 53: node /control/controlResponse/testRepairHistory/diagnosis ... 47
Abbildung 54: node /control/controlResponse/testRepairHistory/repair ... 48
Abbildung 55: node /control/controlRequest/subUnitData ... 49
Abbildung 56: node /control/controlResponse/subUnitData ... 50
Abbildung 57: node /control/controlResponse/additionalId ... 51
Abbildung 58: node /control/controlResponse/additionalData/data/data ... 52
Abbildung 59: node /control/controlResponse/users/user ... 53
Abbildung 60: node /control/node/actions/action ... 54

5.3 Verzeichnis der Tabellen:

Tabelle 1: XML-Root: /control/attribute::* ... 23
Tabelle 2: XML-Root: /control/controlRequest/attribute::* ... 25
Tabelle 3: XML-Root: /control/controlRequestCheck/attribute::* ... 27
Tabelle 4: XML-Root: /control/controlResponse/attribute::* ... 29
Tabelle 5: node /control/controlRequest/example/attribute::* ... 30
Tabelle 6: node /control/controlResponse/example/attribute::* ... 30
Tabelle 7: node /control/controlRequest/productionResources/resource/attribute::* ... 31
Tabelle 8: node /control/controlResponse/productionResources/resource/attribute::* ... 31
Tabelle 9: node /control/controlRequest/processingParameters/parameter/attribute::* ... 32
Tabelle 10: node /control/controlResponse/processingParameters/parameter/attribute::* ... 33
Tabelle 11: node /control/controlRequest/properties/property/attribute::* ... 34
Tabelle 12: node /control/controlResponse/properties/property/attribute::* ... 35
Tabelle 13: XML-Root: control/controlRequest/setups, Attribute ... 36
Tabelle 14: node /control/controlRequest/setups/material/attribute::* ... 36
Tabelle 15: node /control/controlRequest/setups/materialLot/attribute::* ... 36
Tabelle 16: node /control/controlResponse/setups/material/attribute::* ... 37
Tabelle 17: node /control/controlResponse/setups/materialLot/attribute::* ... 37
Tabelle 18: node /control/controlRequest/setups, Attribute ... 38
Tabelle 19: node /control/controlResponse/setups, Attribute ... 38
Tabelle 20: node control/controlResponse/setups/productionReferences, Attribute ... 39
Tabelle 21: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment, Attribute ... 39
Tabelle 22: node /control/controlResponse/setups/setupEquipment/material, Attribute ... 39
Tabelle 23: node /control/controlRequest/measuringDefinition/channelDefinition /attribute::* ... 42
Tabelle 24: node /control/controlResponse/measuringDefinition/channelDefinition /attribute::* ... 42
Tabelle 25: node /control/controlResponse/testRepairHistory/test/attribute::* ... 46
Tabelle 26: node /control/controlResponse/testRepairHistory/diagnosis/attribute::* ... 47
Tabelle 27: node /control/controlResponse/testRepairHistory/repair/attribute::* ... 48
Tabelle 28: node /control/controlRequest/subUnitData/attribute::* ... 49
Tabelle 29: node /control/controlResponse/subUnitData/attribute::* ... 50
Tabelle 30: node/control/controlResponse/additionalId/attribute::* ... 51
Tabelle 31: node /control/controlResponse/additionalData/data/attribute::* ... 52
Tabelle 32: node /control/controlResponse/users/user/attribute::* ... 53
Tabelle 33: node /control/node/actions/action/attribute::* ... 54
Tabelle 34: node /control/node/actions/action/expression/attribute::* ... 54

5.4 Verzeichnis relevanter Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
Produkt	Definition gemäss GPSG / ProdHG Beschreibung von einem Material, das gefertigt wird Beispiele: • elektronische Flachbaugruppe • mechanische Baugruppe • Gerät
Stückliste	Beschreibung der Art und Anzahl von Komponenten, die in einem Produkt enthalten sind
Arbeitsfolge	Beschreibung eines Arbeitsplanes, mit den zur Herstellung eines Produktes notwendigen Fertigungsschritten.
Arbeitsvorgang	Beschreibung eines einzelnen Fertigungsschrittes (Arbeitsschrittes, Prozessschrittes), der als Teil der Arbeitsfolge zur Herstellung eines Produktes notwendigen ist. Ein Arbeitsvorgang muss noch keinem bestimmten Equipment zugeordnet sein.
Equipment	Zur Fertigung eines Produktes eingesetzten Ressourcen wie • Fertigungsmaschinen • Testmaschinen • manuelle Arbeitsplätze • Fertigungslinien • Fertigungsinseln • Handlingssysteme • Scanner und Lesegeräte • Terminals (GUI) • Signalgeräte (Ampel)
Leiterplatte	Unbestückte Einzelschaltung
Flachbaugruppe	Bestückte Einzelschaltung
Nutzen	Zusammenfassung von Einzelschaltungen zu einem Board (Virtueller Werkstückträger), Einfach- oder Mehrfachnutzen je nach Anzahl der Einzelschaltungen
Nutzenrohling	Unbearbeiteter Einfach- oder Mehrfachnutzen
Seriennummer	Eindeutige Nummer eines gefertigten Teiles
Komponente	Eine Komponente (Bauteil, Bauelement, Schüttgut) wird für ein Produkt verbraucht (z.B. montiert, bestückt)
Gebinde	Physikalische Zusammenfassung von Einzelteilen, z.B. Rolle, Stange, Tray in einer kleinsten Verpackungseinheit.
Charge	Mit Barcode versehene Menge von Bauteilen (Gebinde). Es wird zwischen Lieferantencharge und Wareneingangscharge unterschieden. Lieferantenchargen können in kleinere Wareneingangschargen unterteilt werden.
MaterialLot (Chargennummer oder Gebindenummer)	Eindeutige Nummer einer Charge, oder eines Gebindes. Die Nummer einer Lieferantencharge ist vom Lieferanten mit der Lieferung bereits vorgegeben, die Nummern von Wareneingangschargen können beim Wareneingang neu vergeben werden. Sind Wareneingangschargen in einer kleinsten Verpackungseinheit zusammengefasst, entspricht diese einem Gebinde.
SI-Einheit	Abkürzung für: "Système International d'Unités" Die SI-Einheiten sind Teil des internationalen Maß- und Einheitensystem der Naturwissenschaften, das in den meisten Staaten das gesetzlich vorgeschriebene Normsystem ist. Es beschreibt sieben grundlegende SI-Basiseinheiten: • Länge: Meter (m) • Masse: Kilogramm (kg) • Zeit: Sekunde (s) • Stromstärke: Ampère (A) • Temperatur: Kelvin (K) • Stoffmenge: Mol (mol) • Lichtstärke: Candela (cd) Von diesen Basiseinheiten werden eine Vielzahl weiterer Einheiten wie Newton, Pascal oder Joule abgeleitet.