

DIN EN 9300-115

ICS 01.110; 35.240.10; 35.240.30; 49.020

Einsprüche bis 2017-12-06

Entwurf**Luft- und Raumfahrt –****LOTAR –****Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten –****Teil 115: Explizite CAD-Baugruppenstrukturen;****Deutsche und Englische Fassung FprEN 9300-115:2017**

Aerospace series –

LOTAR –

Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D, CAD and PDM data –

Part 115: Explicit CAD assembly structure;

German and English version FprEN 9300-115:2017

Série aérospatiale –

LOTAR –

Archivage Long Terme et récupération des données techniques produits numériques, telles que CAD 3D et PDM –

Partie 115: Structure d'assemblage CAO explicite;

Version allemande et anglaise FprEN 9300-115:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-10-06 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 nl@din.de 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 den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (FprEN 9300-115:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Sicherheit, Qualität, Managementverfahren, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-05-01 AA „Grundlagen und Managementverfahren“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 9300-115 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 9300-115 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

Luft- und Raumfahrt — LOTAR — Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten — Teil 115: Explizite CAD-Baugruppenstrukturen

Série aérospatiale — LOTAR — Archivage Long Terme et récupération des données techniques produits numériques, telles que CAD 3D et PDM — Partie 115 : Structure d'assemblage CAO explicite

Aerospace series — LOTAR — Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D, CAD and PDM data — Part 115: Explicit CAD assembly structure

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: formelle Abstimmung
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anwendbarkeit	7
5 Betriebliche Spezifikation für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung expliziter CAD-Baugruppenstrukturen	8
5.1 Anwendungsfälle	8
5.1.1 AF1: Vollständige Archivierung	8
5.1.2 AF2: Bottom-up- und inkrementelle Archivierung	8
6 Essentielle Informationen für explizite CAD-Baugruppenstrukturen	8
7 Definition eines Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur	10
7.1 Kernmodell, STEP-AIM-Ebene	10
8 Verifizierungsregeln einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur	12
8.1 Regelbeschreibung	12
8.1.1 Einmalige CAD-Baugruppenstruktur	12
8.1.2 Keine Waisen	12
8.1.3 Azyklische Baugruppenstruktur	12
8.1.4 Inhalt der Baugruppenvorkommen	13
8.1.5 Explizite 3D-Positionierung von Baugruppen und Bauteilen	13
8.1.6 Identifizierung von Bauteilen und Baugruppen	13
8.2 Definition der Verifizierungsstufen für EN 9300-115	14
9 Validierungsregeln einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur	14
9.1 Der Zweck von Validierungseigenschaften	14
9.2 Validierungseigenschaften	15
9.2.1 Geometrische Validierungseigenschaften für Baugruppenstrukturen	15
9.2.2 Baugruppen-Validierungseigenschaften	16
9.3 Definition der Validierungsstufen für EN 9300-115	16
9.3.1 Validierungsstufe bei Aufnahme	16
9.3.2 Validierungsstufe bei Bereitstellung	17
Anhang A (informativ) Empfohlene Archivierungsszenarien	19
A.1 AF 1: Vollständige Archivierung	19
A.2 AF 2: Bottom-up-Archivierung/inkrementelle Archivierung	20

Bilder

Bild 1 — Baugruppenstruktur und geometrisches Modell	6
Bild 2 — Beispiel für den Anwendungsbereich von Teil 115	6
Bild 3 — Archivierungsübersicht des Einreichungs-Informationspakets	8

Bild 4 — Bottom-up-Archivierung der Baugruppenstruktur.....	8
Bild 5 — Essentielle Hauptobjekte der zu bewahrenden Baugruppe	10
Bild 6 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die mehrere Baugruppenstrukturen enthält.....	12
Bild 7 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die einen verwaisten Knoten enthält.....	12
Bild 8 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die eine zyklische Struktur enthält	13
Bild 9 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die Baugruppenvorkommen mit unterschiedlichem Inhalt enthält	13
Bild 10 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die Baugruppenvorkommen mit Positionierungsfehlern enthält	13
Bild 11 — Validierungseigenschaften im Verlauf des Archivierungsprozesses	15
Bild 12 — Darstellung der geometrischen Validierungseigenschaften für eine Baugruppenstruktur	15
Bild 13 — Darstellung der Baugruppen-Validierungseigenschaft.....	16
Bild A.1 — Übersicht über Szenarien für die vollständige Archivierung.....	20
Bild A.2 — Übersicht über Szenarien der inkrementellen Archivierung	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 9300-115:2017) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde gemeinsam von AIA, ASD-STAN, PDES Inc und dem PROSTEP iViP Verein erarbeitet.

Der PROSTEP iViP Verein ist eine internationale Non-Profit-Organisation in Europa. Mit dem Ziel, führende IT-basierte technische Entwicklung zu fördern, bietet der Verein seinen fast 200 Mitgliedern, zu denen führende Industrien, Systemanbieter und Forschungseinrichtungen gehören, eine moderierte Plattform. Seine Aktivitäten zur Standardisierung von Produkt- und Prozessdaten sind europaweit sowie in der ganzen Welt renommiert und anerkannt. Der PROSTEP iViP Verein sieht diese Norm und die zugehörigen Teile als einen Meilenstein auf dem Gebiet der Produktdatentechnik.

PDES Inc ist eine internationale Non-Profit-Organisation in den USA. Die Mission von PDES Inc ist, die Entwicklung und Umsetzung der Norm ISO 10303 zu beschleunigen, die für Mitgliedsunternehmen die Unternehmensintegration sowie die Interoperabilität des Produktlebenszyklus-Managements (PLM) ermöglicht. PDES Inc versammelt Mitglieder, zu denen führende Hersteller, nationale Regierungsbehörden, PLM-Anbieter und Forschungsinstitutionen gehören. PDES Inc unterstützt diese Norm als eine Ressource für Branchen, mit der sich die Interoperabilität digitaler Produktinformationen sicherstellen lässt, sodass deren authentische Lebensdauer während des gesamten Produktlebenszyklus gewährleistet ist.

Bei der Lektüre dieser Norm sollte beachtet werden, dass alle Normen regelmäßig Überarbeitungen unterzogen werden, und dass alle hier enthaltenen Verweisungen auf andere Normen stets die neueste Fassung dieser Normen in Bezug nehmen, sofern dies nicht ausdrücklich anders angegeben ist.

Die Normen werden von zwei verschiedenen Normungsorganisationen herausgegeben, die unterschiedliche Vorzeichen verwenden. ASD-Stan veröffentlicht die Norm unter der Nummer EN 9300-xxx. AIA gibt die Norm unter der Nummer NAS 9300-xxx heraus. Die Dokumente EN 9300 und NAS 9300 sind inhaltlich identisch. Unterschiede gibt es in den Verweisungen auf Dokumente (z. B. verweist EN 9300 bei geometrischer Dimensionierung & Tolerierung auf ISO 1101 und ISO 16792, während in NAS 9300 für die gleichen Angaben auf ASME Y14.5M und Y 14.41 verwiesen wird). Die Dokumentenformatierung u. Ä. folgt den jeweiligen redaktionellen Regelwerken von ASD-Stan und AIA.

1 Anwendungsbereich

EN 9300-115 beschreibt die Anforderungen und insbesondere die erforderlichen Informationen für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung einer expliziten mechanischen CAD-Baugruppenstruktur. Dies ermöglicht die Bereitstellung der Baugruppenstruktur einschließlich der Platzierungsinformationen.

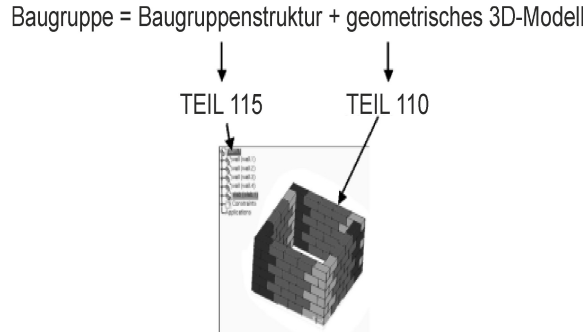


Bild 1 — Baugruppenstruktur und geometrisches Modell

Die CAD-Baugruppenstruktur definiert die Sammlung von CAD-Bauteilen zu Baugruppen und von Baugruppen zu übergeordneten Baugruppen. Eine Baugruppe kann mehrere Vorkommen des gleichen Bauteils oder der gleichen Unterbaugruppe enthalten.

Die Baugruppenstruktur ist ein Baum, in dem die Blätter einzelne Bauteile und die inneren Knoten Baugruppen darstellen. Die Vater/Kind-Beziehung zwischen zwei Knoten gibt nicht nur wieder, dass das Kind Teil einer übergeordneten Baugruppe ist, sondern auch die relative Position dieses Kindes in der Baugruppe.

Diese Norm deckt die Archivierung der Baumstruktur und die zugehörigen Positionierungsinformationen ab. Die Geometrie der einzelnen Bauteile wird nicht vom Anwendungsbereich dieser Norm abgedeckt.

Die Baugruppenstruktur kann in dieselbe Datei aufgenommen werden wie die Geometrie, oder sie kann die Geometrie als externe Referenz zitieren.

Die Baugruppenstruktur kann als einzelne Datei oder als ein Satz von Dateien mit Querreferenzen zwischen Dateien vorliegen.

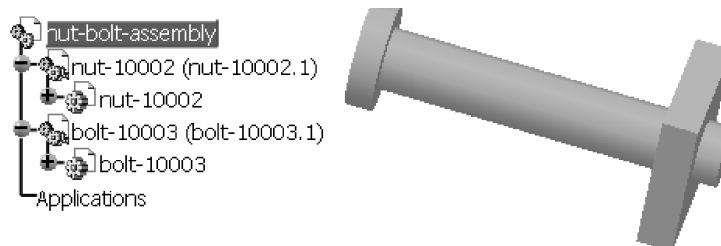


Bild 2 — Beispiel für den Anwendungsbereich von Teil 115

ANMERKUNG Ein Baugruppenknoten kann Geometrie enthalten, die direkt im Koordinatensystem der Baugruppe definiert ist, anstatt durch den Kindesnoten mit einer entsprechenden Transformationsmatrix zur Übertragung des Teils in das Koordinatensystem der Baugruppe. In einigen Modellierungssystemen wird dies eine hybride Modellierung genannt. Diese Art der Baugruppe liegt im allgemeinen Anwendungsbereich dieses Teils, es sind jedoch keine spezifischen Verifizierungs- und Validierungsregeln für diese Geometrie definiert.

Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt:

- die Archivierung des geometrischen Modells der Bauteile;
- das Management der verschiedenen Vorkommen des gleichen Teils, die unterschiedliche Geometrie aufweisen;
- das Management der verschiedenen Vorkommen des gleichen Teils, die unterschiedliche Attribute aufweisen;
- die Archivierung von Konstruktion mittels Vorgaben (wo z. B. die Position eines Bauteils angegeben wird als „senkrecht zu Teil X“, anstatt einer Angabe als Positionierungsmatrix);
- die Archivierung von geometrischer Dimensionierung und Tolerierung (GD&T);
- die Archivierung von Baugruppen-Formmerkmalen.

ANMERKUNG Die Produktbaugruppenstruktur kann auf der Basis des Datenbankmanagementsystem-Ansatzes definiert werden. Dieser Fall nutzt andere grundlegende Konzepte, die nicht vom Anwendungsbereich dieses Teils abgedeckt sind. Siehe Normenfamilie EN 9300-2xx.

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).

EN 9300 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — LOTAR — Langzeitarchivierung und Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen beispielsweise 3D-CAD- und PDM-Daten*

ISO 10303-44:2000, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 44: Integrated generic resource: Product structure configuration*

Dokumente des PDM Implementor Forum und des CAX Implementor Forum:

- „Usage Guide for the STEP PDM schema v1.2“ Released 4.3 January 2002;
- „Recommended Practices for External References with References to the PDM Schema Usage Guide“;
- „Recommended Practices for Geometric Validation Properties“;
- „Recommended practices for Assembly Validation Properties“.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach EN 9300-007.

4 Anwendbarkeit

Siehe Anwendbarkeit in EN 9300-001, Abschnitt 4.

5 Betriebliche Spezifikation für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung expliziter CAD-Baugruppenstrukturen

5.1 Anwendungsfälle

Die folgenden Abschnitte geben die potenziellen Anwendungsfälle für die Archivierung einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur wieder. „Anhang A: Empfohlene Archivierungsszenarien“ benennt die Haupt-Archivierungsszenarien, die diesen beiden Anwendungsfällen entsprechen.

5.1.1 AF1: Vollständige Archivierung

Der Begriff „vollständige Archivierung“ wird verwendet, wenn die gesamte Baugruppenstruktur als eine einzelne Einheit archiviert werden soll und alle Baugruppenstrukturdaten im selben Einreichungs-Informationspaket (en: Submission Information Package, SIP) enthalten sind. Die Baugruppe kann in einer Datei oder in einem Satz von Dateien enthalten sein (siehe Bild 3: Archivierungsübersicht des Einreichungs-Informationspakets).

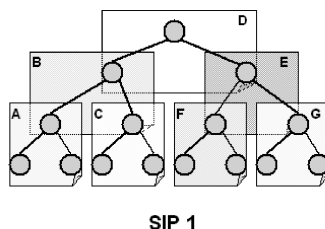


Bild 3 — Archivierungsübersicht des Einreichungs-Informationspakets

5.1.2 AF2: Bottom-up- und inkrementelle Archivierung

Die Baugruppenstruktur wird Teilmenge für Teilmenge archiviert. Die Baugruppenstrukturdateien werden in verschiedenen Einreichungs-Informationspaketen übermittelt. Bei der Bottom-up-Archivierung werden die Baugruppenstrukturdateien beispielsweise von der unteren Ebene auf die obere Ebene übertragen (siehe Bild 4).

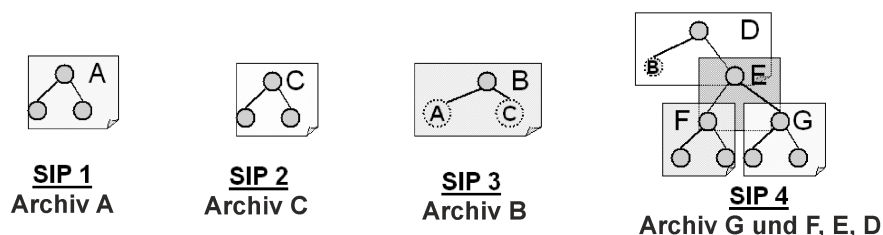


Bild 4 — Bottom-up-Archivierung der Baugruppenstruktur

6 Essentielle Informationen für explizite CAD-Baugruppenstrukturen

Die folgende Auflistung beschreibt die essentiellen Informationen für eine CAD-Baugruppenstruktur. Die essentiellen Informationen werden durch das Kernmodell und die Regeln erfasst, verifiziert und validiert. Das Kernmodell wird im Abschnitt 7 „Definition eines Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur 96H“ beschrieben; die Regeln werden in den Abschnitten 97H „8 Verifizierungsregeln einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur“ und 9 „Validierungsregeln einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur“ beschrieben.

1. CAD-Knoten zur Darstellung von Bauteil und Baugruppe

— Teil-Identifizierung:

- Teilenummer: Eindeutiger Identifikator eines Bauteils;
- Name: Visuell lesbarer Name des Bauteils (z. B. Schraube-CHC-M6);
- Beschreibung: Zusätzliche visuell lesbare Informationen über das Bauteil;
- Version (optional) Eindeutige Identifizierung der Version (z. B. A001).

— Bauteileigenschaften/-attribute (optional):

- Ansicht/Kontext der Definition: z. B. As-Designed;
- Systemeinheit (mm, ...).

— Identifizierung von Vorkommen/Instanz (optional)

2. Beziehung der CAD-Baugruppenstruktur

— Identifizierung von Vater/Kind

- Identifizierung der zwei Knoten – Vater und Kind (optional: Identifizierung von Vorkommen/Instanzen für Vater und Kind);

— Geometrische Positionierung

- Definition von Lage und Ausrichtung des zugehörigen geometrischen Bauteils relativ zur jeweiligen geometrischen Baugruppe, z. B. Positionierungsmatrix (Verfahrensbewegung X, Y, Z, Rotation, ...).

3. Referenzen zu Unterbaugruppendateien oder 3D-Modell-Dateien

Diese Informationen sind nur für Blätter interessant, die Bauteile darstellen.

— Externe Bauteilidentifizierung: Teilenummer, Name, Beschreibung, Version;

— Externe Datei-Identifizierung:

- Name: Eindeutiger Identifikator der Datei;
- Version (optional): Eindeutiger Identifikator der Dateiversion.

— Dateieigenschaften:

- Format: Angabe des Dateiformats, z. B. ISO 10303-214;
- Typ: Bei einer Geometriedatei: Identifizierung des Geometrietyps, z. B. Flächenmodell, geschlossenes Volumen, Festkörpermodell usw.

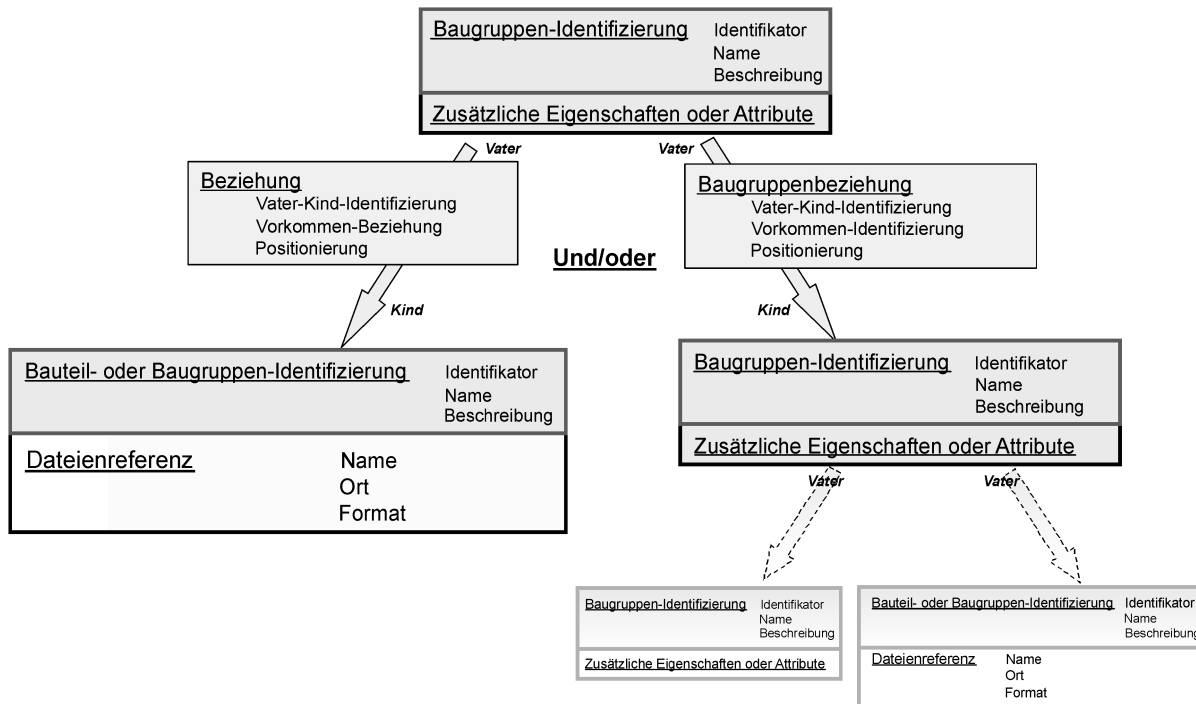


Bild 5 — Essentielle Hauptobjekte der zu bewahrenden Baugruppe

7 Definition eines Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur

7.1 Kernmodell, STEP-AIM-Ebene

Das Kernmodell basiert auf einem Teilbereich des STEP PDM schema v1.2 und des zugehörigen PDM Usage Guide.

Das STEP PDM Schema ist eine Grundmenge von Entitäten in STEP, die die Konzepte für das Produktdatenmanagement (PDM) unterstützen. Das PDM Schema wurde erstellt, um die Interoperabilität zwischen STEP-APs (AP214 und AP203) im Bereich des Produktdatenmanagements zu fördern.

Die folgende Liste benennt, welche Teilbereiche des „Usage Guide for the STEP PDM schema v1.2“ für das Kernmodell des Teils 115 wiederverwendet werden.

1 Bauteil-Identifizierung

1.1 Bauteil als Produkt

1.1.1 Produkt-Master-Identifizierung

1.1.2 Kontextinformationen/Nächste Baugruppe

1.1.3 Typenklassifizierung

2 Spezifische Bauteiltypenklassifizierung

2.1 Klassifizierung von Bauteilen und verwalteten Dokumenten

3 Bauteileigenschaften

3.1 Allgemeine Bauteileigenschaften

- 3.1.1 Zu Produktdaten gehörende Eigenschaften
- 3.2 Externe Bauteilform
 - 3.2.1 Geometrische Formeigenschaft
 - 3.2.3 Verknüpfung einer extern definierten Bauteilform mit einer externen Datei
- 3.3 Externe geometrische Modellstruktur
 - 3.3.1 Verknüpfung der Bauteilform
 - 3.3.3 Zusätzliche geometrische Modellstrukturen
- 3.4 Relative Ausrichtung und Lage von zugehörigen geometrischen Modellen
 - i. Implizit definierte Transformationen zwischen geometrischen Modellen

4 Bauteilstrukturen und -beziehungen

- 4.1 Explizite Baugruppenstückliste
- 4.2 Digitales Mock-up der mehrstufigen Baugruppe
- 4.3 Unterschiedliche Ansichten der Baugruppenstruktur
- 4.4 Verknüpfung der Bauteilformeeigenschaften mit der Produktstruktur
 - 4.4.2 Implizite Beziehungen zwischen Baugruppenkomponenten

7 Externe Dateien

- 7.1 Externe Datei-Identifizierung

9 Dokumenten- und Dateieigenschaften

- 9.1 Produktdefinition oder Produktdarstellung
- 9.2 Eigenschaft Dokumenteninhalt
- 9.3 Eigenschaft Dokumentenerstellung
- 9.4 Eigenschaft Dokumentenformat
- 9.5 Eigenschaft Dokumentengröße
- 9.6 Eigenschaft Dokumentenquelle
- 9.8 Dokumententypklassifizierung
 - 9.8.1 Dokumententypklassifizierung für Dokumentdateien

16 Messung und Einheiten

- 16.1 Messung mit Angabe der Einheit

16.2 Definition der Einheit

16.2.1 Einfache und vordefinierte Einheiten

16.2.2 Konvertierte Einheiten

16.2.3 Abgeleitete Einheiten

16.2.4 Nutzerdefinierte Einheiten

Zusätzlich dokumentiert das Dokument „Recommended Practices for External References with References to the PDM Schema Usage Guide“ das Kernmodell für die Dateireferenz.

8 Verifizierungsregeln einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur

8.1 Regelbeschreibung

Der folgende Abschnitt beschreibt die auf die archivierten Daten anzuwendenden Verifizierungsregeln. Diese Auflistung ist nicht erschöpfend; sie kann angepasst und erweitert werden, um den Bedürfnissen bestimmter betrieblicher Situationen zu entsprechen.

8.1.1 Einmalige CAD-Baugruppenstruktur

Eine Datei muss eine einmalige Baugruppenstruktur enthalten. Das folgende Bild zeigt eine Datei, die als invalide anzusehen ist, weil sie zwei Baugruppenstrukturen enthält, die nicht logisch miteinander verbunden/verknüpft sind.

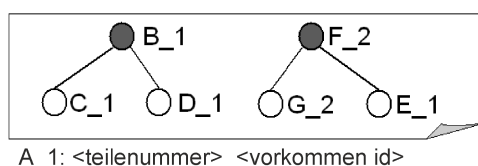


Bild 6 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die mehrere Baugruppenstrukturen enthält

8.1.2 Keine Waisen

Jeder Knoten muss über eine Baugruppenbeziehung mit der Baugruppenstruktur verbunden sein. Das folgende Bild zeigt eine Datei, die als invalide anzusehen ist, weil sie einen verwaisten Knoten enthält.

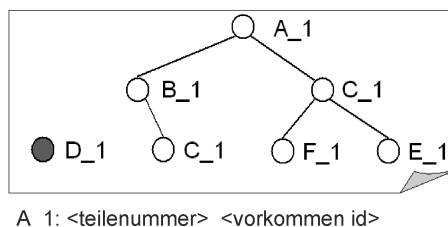


Bild 7 — Darstellung eines Qualitätsproblems: eine Datei, die einen verwaisten Knoten enthält

8.1.3 Azyklische Baugruppenstruktur

Die Baugruppenstruktur muss ein gerichteter azyklischer Graph sein (d. h. sie darf keine Schleife enthalten, bei der ein Knoten der Vater einer höherstufigen Baugruppe ist). Das folgende Bild zeigt eine Datei, die als invalide anzusehen ist, weil sie eine Baugruppe A aufweist, die eine Baugruppe B enthält, welche ihrerseits zugleich Baugruppe A enthält.