

DIN EN 9300-125

ICS 01.110

Einsprüche bis 2020-01-15

Entwurf**Luft- und Raumfahrt –
LOTAR –**

**Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer
Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten –
Teil 125: Eindeutige CAD-Baugruppenstruktur mit grafischen Produkt- und
Fertigungsinformationen (PMI);
Deutsche und Englische Fassung FprEN 9300-125:2019**

Aerospace series –
LOTAR –

Part 125: Explicit CAD assembly structure with Graphic Product and Manufacturing
Information (PMI);
German and English version FprEN 9300-125:2019

Série aérospatiale –
LOTAR –

Partie 125: Structure d'assemblage CAO explicite avec informations 3D graphique pour la
fabrication du produit;
Version allemande et anglaise FprEN 9300-125:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-15 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, Saatwinkler
Damm 42/43, 13627 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.

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Gesamtumfang 55 Seiten

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 9300-125:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich „Elektrotechnik“ 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 Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 9300-125 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 9300-125 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1101:2017	siehe	DIN EN ISO 1101:2017-09
ISO 2692:2014	siehe	DIN EN ISO 2692:2015-12
ISO 5459:2011	siehe	DIN EN ISO 5459:2011-12
ISO 14405-1:2010	siehe	DIN EN ISO 14405-1:2011-04
ISO 14638:2015	siehe	DIN EN ISO 14638:2015-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1101:2017-09, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf (ISO 1101:2017); Deutsche Fassung EN ISO 1101:2017*

DIN EN ISO 2692:2015-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Maximum-Material-Bedingung (MMR), Minimum-Material-Bedingung (LMR) und Reziprozitätsbedingung (RPR) (ISO 2692:2014); Deutsche Fassung EN ISO 2692:2014*

DIN EN ISO 5459:2011-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Bezüge und Bezugssysteme (ISO 5459:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5459:2011*

DIN EN ISO 14405-1:2011-04, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Dimensionelle Tolerierung — Teil 1: Längenmaße (ISO 14405-1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 14405-1:2010*

DIN EN ISO 14638:2015-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Matrix-Modell (ISO 14638:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14638:2015*

— Leerseite —

Luft- und Raumfahrt — LOTAR — Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten — Teil 125: Eindeutige CAD-Baugruppenstruktur mit grafischen Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI)

Série aérospatiale — LOTAR — Partie 125 : Structure d'assemblage CAO explicite avec informations 3D graphique pour la fabrication du produit

Aerospace series — LOTAR — Part 125: Explicit CAD assembly structure with Graphic Product and Manufacturing Information (PMI)

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
1.1 Einleitung	4
1.2 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
4 Anwendbarkeit	5
5 Geschäftsvorgaben für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung der expliziten CAD-Baugruppenstruktur mit PMI	5
5.1 Anwendungsfälle	5
5.1.1 UC1: eine Datei mit Baugruppenstruktur, Geometrie und PMI	5
5.1.2 UC2: Baugruppenstruktur mit PMI, gespeichert in einer Datei getrennt von der Geometrie	6
5.1.3 UC3: Geschachtelte Struktur- und Baugruppendatei mit PMI in der Strukturdatei	6
5.1.4 UC4: Geschachtelte Struktur- und Baugruppendateien mit PMI-Filialdatei	7
6 Essentielle Informationen für explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI	7
6.1 Assoziativität zwischen PMI und geometrischer Formdarstellung	7
6.1.1 Bauteil mit PMI	7
6.1.2 Baugruppendateien mit PMI mit Verweisungen auf Unterbaugruppe und Formelement der Bauteilgeometrie	8
6.2 Gespeicherte Ansicht	9
7 Definition des Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI	10
8 Verifizierungsregeln für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI	11
8.1 Einleitung	11
8.2 Verifizierungsstufen	12
9 Validierungseigenschaften	12
9.1 Einleitung	12
9.2 Validierungsstufen	13
9.3 Vergleich der PMI-Validierungseigenschaften (PMIVP)	14
9.4 Validierungsergebnisse	14
9.4.1 Beim Aufnahmeprozess (Qualifikation)	14
9.4.2 Beim Bereitstellungsprozess (Vergleich)	15
9.4.3 Statusinformation	15
9.4.4 Validierungsberichte	16
Anhang A (informativ) Aufnahmeszenarien	17
A.1 Aufnahmeszenario 1: Ein AIP mit Baugruppenstruktur, Geometrie und PMI	18
A.2 Aufnahmeszenario 2: Ein AIP für die Baugruppe mit PMI	20
A.3 Aufnahmeszenario 3: Ein oder mehrere AIP für die Baugruppe mit PMI	22
A.4 Szenario 4: Ein AIP für die Baugruppen-PMI	24
Literaturhinweise	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 9300-125:2019) 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.

1 Anwendungsbereich

1.1 Einleitung

Dieses Dokument legt die Anforderungen für die digitale Langzeit-Aufbewahrung der Präsentation von Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI, en: Product and Manufacturing Information) mit ihren möglichen Verbindungen zur expliziten 3D-Form und -Geometrie der CAD-Baugruppenstruktur fest. Ziel ist die verlustlose Aufbewahrung dieser 3D-Informationen hinsichtlich der durch das Ursprungs-CAD-System erstellten Geometrie entsprechend den Grundsätzen nach EN 9300-003 („Grundlagen und Konzepte“).

Dadurch wird die Bereitstellung der Baugruppenstruktur, einschließlich Platzierungsinformation, ermöglicht.

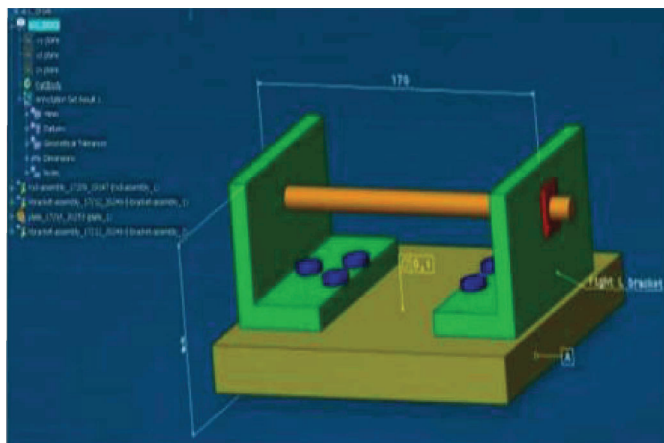


Bild 1 — Baugruppenstruktur und geometrisches Baugruppenmodell mit PMI

Diese Norm erweitert EN 9300-115 („Explizite CAD-Baugruppenstrukturen“) durch Einbeziehung von PMI auf Baugruppenebene.

PMI für die Baugruppenstruktur können in derselben Datei wie die Geometrie aufgezeichnet werden, in einer geschachtelten Baugruppenstruktur vorliegen oder sind in ihrer eigenen gesonderten Datei (Filialdatei) enthalten.

Die PMI-Elemente dürfen ausschließlich auf der grafischen Ebene präsentiert werden (d. h. Linienzug, tesseliert).

1.2 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt

Folgendes ist nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt:

- Die Archivierung von Baugruppen-Formmerkmalen.
- Die semantische PMI-Darstellung fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.
- Die auf Baugruppenebene definierte Geometrie fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

(Dieses Dokument deckt ausschließlich PMI auf Baugruppenebene ab.)

2 Normative Verweisungen

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

EN 9300 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — LOTAR – Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten*

ISO 10303-21, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure*

ISO 10303-242:2014, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 242: Application protocol: Managed model-based 3D engineering*

ISO 10303-514, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 514: Application interpreted construct: Advanced boundary representation*

ISO 10303-519, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 519: Application interpreted construct: Geometric tolerances*

ISO 16792:2015, *Technical product documentation — Digital product definition data practices*

CAX-IF Recommended Practices for the Representation and Presentation of Product & Manufacturing Information (PMI) (AP242)

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe und Abkürzungen nach EN 9300-007.

3.1

Filialdatei

(en: side car)

separate Datei zur Aufbewahrung der PMI-Definition; die Baugruppendatei verweist auf diese Datei

4 Anwendbarkeit

Siehe „Anwendbarkeit“ in EN 9300-001 („Structure“), Abschnitt 4.

5 Geschäftsvorgaben für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung der expliziten CAD-Baugruppenstruktur mit PMI

5.1 Anwendungsfälle

Die folgenden Abschnitte erfassen die potenziellen Anwendungsfälle (UC, en: use case) für die Archivierung einer expliziten CAD-Baugruppenstruktur mit PMI. Der informative Anhang A („Aufnahmeszenarien“) identifiziert die Hauptszenarien der Archivierung entsprechend diesen vier Anwendungsfällen.

5.1.1 UC1: eine Datei mit Baugruppenstruktur, Geometrie und PMI

Dieser Anwendungsfall stellt ein Szenario mit einer Einzeldatei, welche die Baugruppenstruktur, Geometrie und PMI enthält, dar.

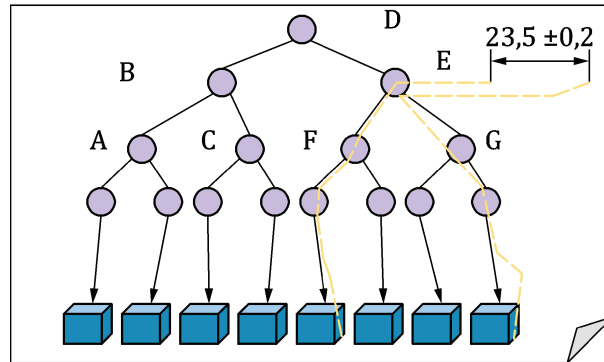


Bild 2 — Eine Datei mit Baugruppenstruktur, Geometrie & PMI

5.1.2 UC2: Baugruppenstruktur mit PMI, gespeichert in einer Datei getrennt von der Geometrie

Dieser Anwendungsfall stellt ein Szenario mit einer Einzeldatei, welche die Baugruppenstruktur und PMI getrennt von der Geometrie enthält, dar. Die Geometrie wird in (einer) gesonderten Datei(en) gespeichert.

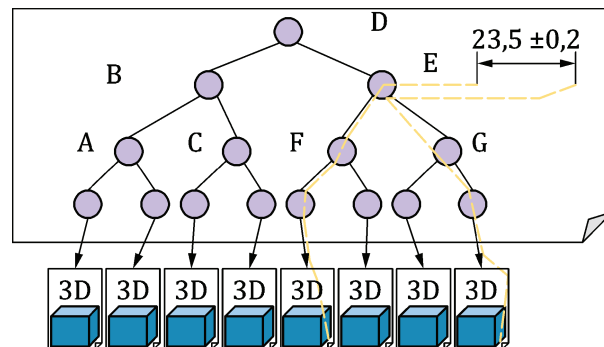


Bild 3 — Gesonderte Datei für Baugruppenstruktur und PMI

5.1.3 UC3: Geschachtelte Struktur- und Baugruppendatei mit PMI in der Strukturdatei

Dieser Anwendungsfall stellt ein Szenario mit geschachtelten Dateien mit in der Baugruppenstruktur enthaltenen PMI dar. Die PMI sind in der Datei enthalten, welche den Knoten darstellt, der den Kontext der PMI definiert.

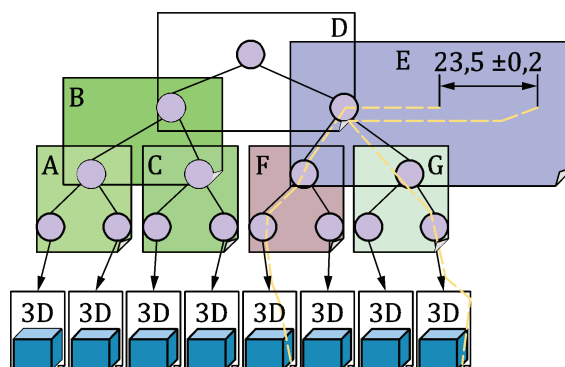


Bild 4 — Geschachtelte Struktur- und Baugruppendatei mit PMI in der Strukturdatei

5.1.4 UC4: Geschachtelte Struktur- und Baugruppendateien mit PMI-Filialdatei

Dieser Anwendungsfall stellt ein Szenario dar, bei dem die PMI in einer gesonderten Filialdatei enthalten sind.

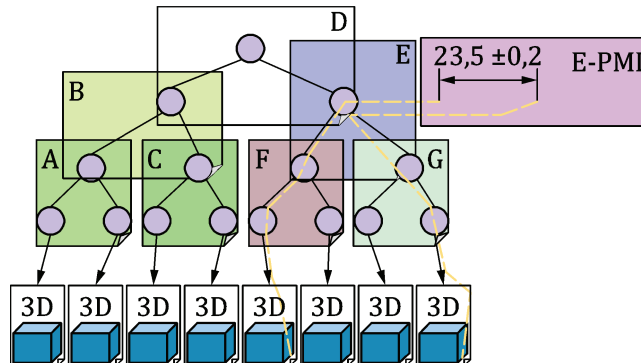


Bild 5 — Geschachtelte Struktur- und Baugruppendateien mit PMI-Filialdatei

6 Essentielle Informationen für explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI

Die nachstehende Liste beschreibt die essentiellen Informationen für eine CAD-Baugruppe mit PMI-Struktur. Die essentiellen Informationen werden anhand des Kernmodells und der Regeln erfasst, verifiziert und validiert. Das Kernmodell ist in Abschnitt 7 („Definition des Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI“) und die Regeln sind in Abschnitt 8 („Verifizierungsregeln für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI“) und Abschnitt 9 („Validierungseigenschaften“) beschrieben. Die Attribute der essentiellen Informationen nach Teil 120 werden einbezogen.

6.1 Assoziativität zwischen PMI und geometrischer Formdarstellung

Dasselbe Verfahren zur Verknüpfung der 3D-PMI und des zugehörigen Formelements auf Bauteilebene, welches die Verbindung aufrechterhält, die vom Nutzer durch Anhängen von PMI an ein geometrisches Modell geschaffen wurde, wird auch auf der Baugruppenebene angewendet.

6.1.1 Bauteil mit PMI

Für essentielle Informationen wird auf EN 9300-120e1, Abschnitt 6, verwiesen mit den folgenden Ergänzungen:

Auf Bauteilebene, PMI bezogen auf Formelement der Bauteilgeometrie. (Siehe Bild 6: Veranschaulichung von PMI auf der Bauteilebene.)

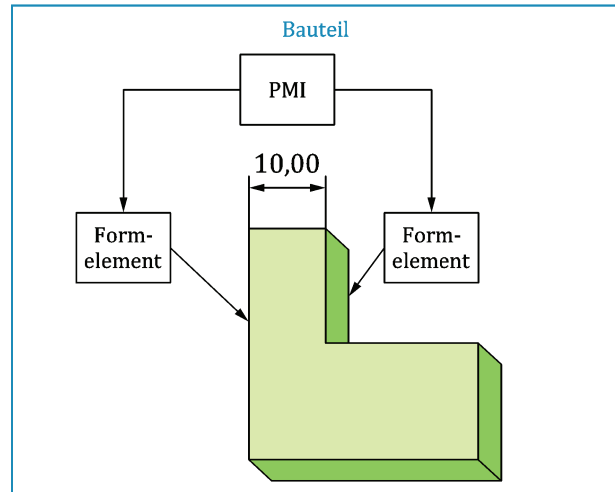


Bild 6 — Veranschaulichung von PMI auf der Bauteilebene

6.1.2 Baugruppendateien mit PMI mit Verweisungen auf Unterbaugruppe und Formelement der Bauteilgeometrie

Für jedes Vorkommen von Baugruppen und Bauteilen sollte ein Pfad festgelegt sein, der für jedes Formelement anwendbar ist, wie erforderlich. (Siehe Bild 7: Veranschaulichung von PMI auf der Baugruppenebene.)

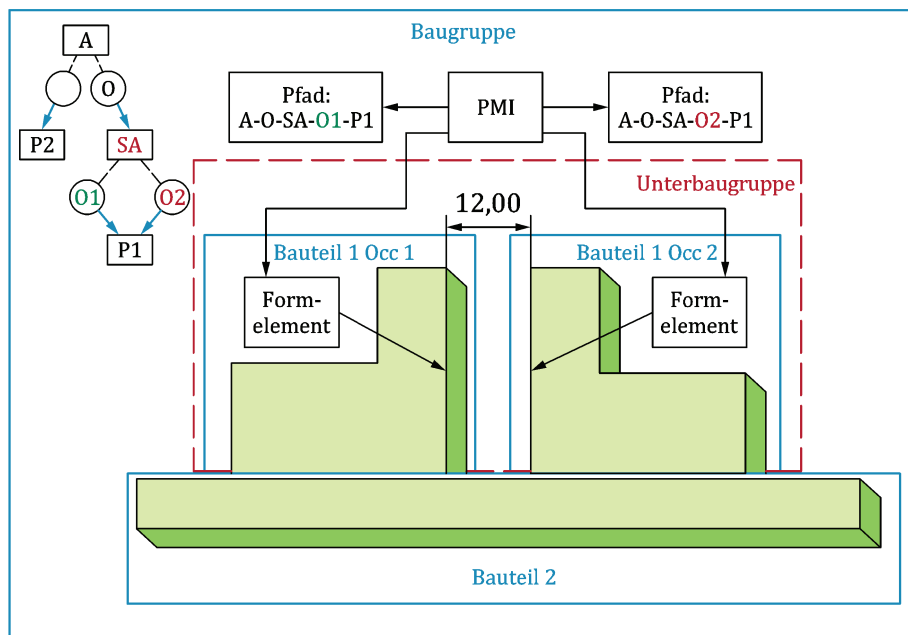


Bild 7 — Veranschaulichung von PMI auf der Baugruppenebene

6.2 Gespeicherte Ansicht

Die gespeicherte Ansicht entspricht den folgenden Definitionen nach ISO 16792.

Gespeicherte Ansichten

Gespeicherte Ansichten eines Design-Modells dürfen definiert werden, um die Präsentation des Modells und seiner Annotation zu erleichtern. Eine gespeicherte Ansicht muss mit einem Identifikator versehen sein, bei Bedarf abrufbar sein, ein Modell-Koordinatensystem enthalten, welches die Richtung der Ansicht in Bezug zum Modell angibt sowie eine oder mehrere der Annotationsebenen, einen ausgewählten Annotationssatz oder einen ausgewählten Geometriesatz enthalten kann.

ANMERKUNG Der Begriff „gespeicherte Ansicht“ wird in diesem Teil verwendet. Die folgende Liste gleichgestellter Begriffe könnte in technischen Erörterungen hilfreich sein:

— STEP	Gespeicherte Ansicht
— CATIA V5	Erfassen
— NX	Arbeitsansicht
— Pro/Engineer/Creo	Modellanzeige/Kombinationsstatus (en: Model Display/Combination State)
— Autodesk	Ansichtsseitenfläche

Auf der Baugruppenebene wird die gespeicherte Ansicht in der Datei mit den Baugruppen-PMI gespeichert. Somit wird die gespeicherte Ansicht direkt mit der Annotationsebene, der Schnittebene oder den Baugruppen-PMI verknüpft. Der/das ausgewählte Geometriesatz, Bauteilvorkommen oder Produktvorkommen kann jedoch einer gesonderten Datei definiert werden, wie in Abschnitt 5 festgelegt. Also müssen die Verweisung und der Pfad von der gespeicherten Ansicht zu diesen Elementen erhalten bleiben.

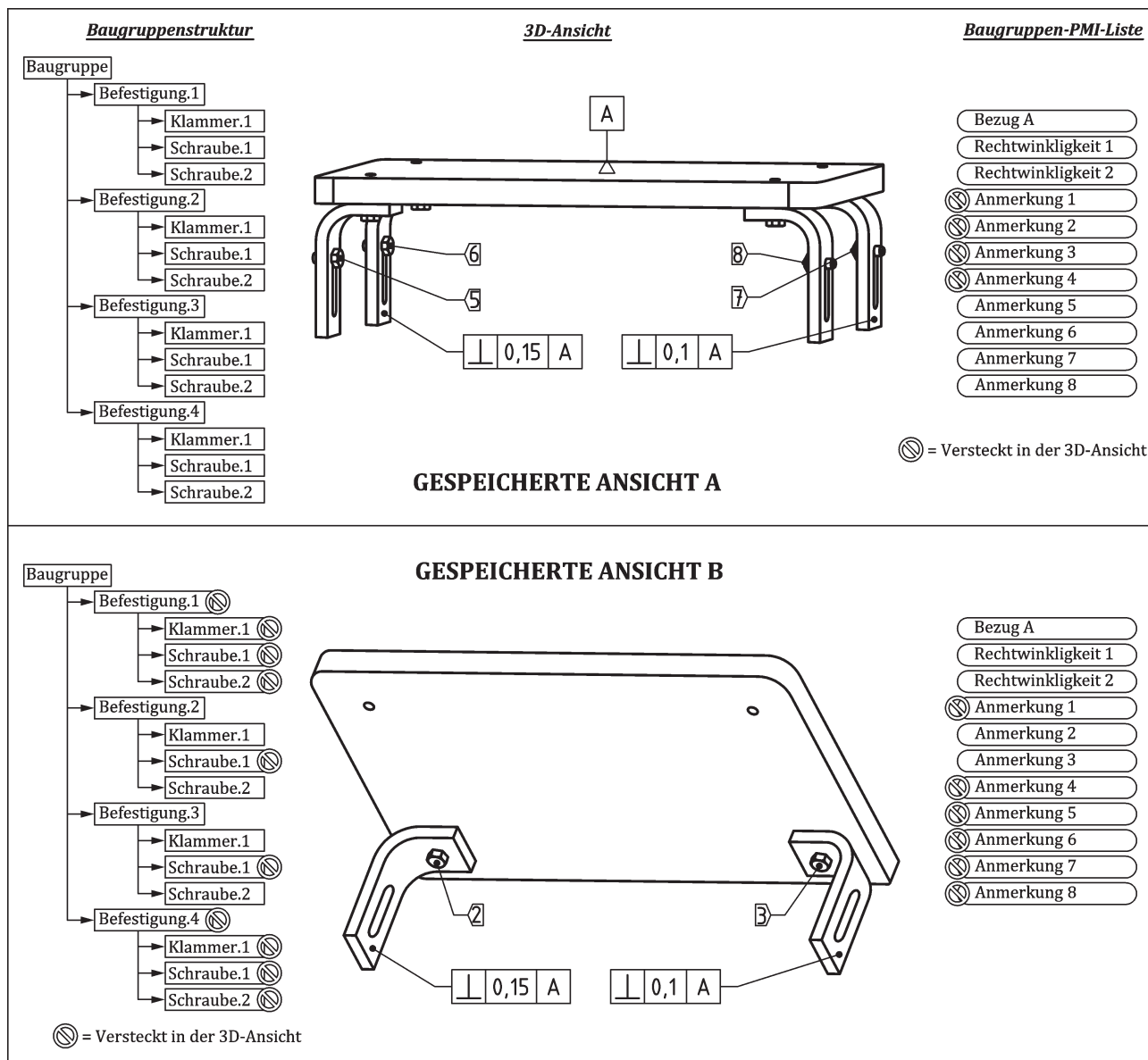


Bild 8 — Veranschaulichung von 2 gespeicherten Ansichten auf der Baugruppenebene

7 Definition des Kernmodells für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI

Die geometrischen Baugruppenelemente müssen so dargestellt werden, dass die als Linienzugkurven oder als tesselierte Kurven und Flächen präsentierten essentiellen Informationen der Baugruppen-PMI erhalten bleiben. Die Anforderungen der nachstehenden Abschnitte stellen ein Verfahren sicher, welches unabhängig von Tools ist. Das Kernmodell für dieses Bauteil besteht aus der grafischen Präsentation von PMI.

Das Kernmodell ist definiert in ISO 10303-242 („Managed 3D Model Based Engineering“). Verweisung auf externes Element (en: External Element Reference) beruht auf ISO 10303-21 und wird mit künftigen Anwendungen kompatibel sein. Dieses Kernmodell ist in ISO 10303-514 („Advanced Boundary Representation“) definiert.

ISO 10303-519 („Geometric Tolerance“) AIC beschreibt das in dieser Norm verwendete PMI-Modell. Die folgenden Themen sind beschrieben in „CAx-IF Recommended Practices for the Representation and Presentation of Product & Manufacturing Information (PMI) (AP242)“:

- Bezeichnungen des geometrischen Kurvensatzes;
- Gestaltung der Annotation;
- Identifizierung der Geometrie, auf die sich die PMI beziehen;
- Organisieren von grafischen Präsentationen in Ansichten;
- Verknüpfen der grafischen Präsentation mit der Geometrie;
- Handhabung der grafischen Präsentation;
- Tragen des „Nutzernamens“ der Annotation;
- Erfassen des präsentierten PMI-Typs;
- Ausgefüllte Elemente der Annotation;
- Strich- und Umriss Elemente der Annotation;
- Validierungseigenschaften.

ANMERKUNG Weitere Einzelheiten zu den essentiellen Informationen der expliziten CAD-Baugruppenstruktur sind EN 9300-115 zu entnehmen.

Zusätzlich legt das Dokument „Recommended Practices for External Element References“ das Kernmodell für die Dateiverweisung fest.

8 Verifizierungsregeln für eine explizite CAD-Baugruppenstruktur mit PMI

8.1 Einleitung

Entsprechend „Authentication and Verification“ (EN/NAS 9300-005) sind Verifizierung und Validierung die zwei grundlegenden Qualifikationsverfahren zur Risikominderung hinsichtlich des Verlusts essentieller Informationen während der Langzeit-Archivierung. Die Verifizierung des Quell- und des Ziel-CAD-Modells wird in dieser Norm nicht gefordert, aber die Qualität der exportierten Datei im Archivformat ist stark abhängig von der Qualität des Quell-CAD-Modells. Mangelnde Verifizierung führt zu einem Risiko, dass der Bereitstellungsprozess fehlschlägt. Die in diesem Abschnitt beschriebene Verifizierung für Produkt- und Fertigungsinformationen betrifft ausschließlich die Archivdatei während des Aufnahmeprozesses (EN/NAS 9300-012).

Zur Verlängerung der Lebensdauer des Archivs dürfen Unternehmen entscheiden, neue Verifizierungsregeln hinzuzufügen und eine Auswahl der archivierten Dateien zu überprüfen. In diesem Fall darf das Unternehmen entscheiden, den neuen Verifizierungsbericht zu archivieren und in Abhängigkeit vom Ergebnis angemessene Maßnahmen zur Sicherstellung der Langzeit-Erhaltung der archivierten CAD-Informationen zu ergreifen.

Wird eine Verifizierung des nativen Ziel-CAD-Modells im Bereitstellungsprozess umgesetzt (EN/NAS 9300-014), muss das CAD-Modell den Validierungsprozess bestehen, bevor das Modell vollständig annehmbar wird. Ein Verifizierungsprozess ist erforderlich, um das Risiko des Datenverlusts oder unannehmbaren Änderungen zwischen Archivierung und Bereitstellung zu minimieren. Dieser Prozess ist anzuwenden auf die STEP-Datei während der Archivierungsaufnahme und auf die STEP-Datei nach jeder

Archivierungskonvertierung. Es wird dringend empfohlen, diesen Prozess auch auf das Ziel-CAD-Modell nach dem STEP-Import anzuwenden.

8.2 Verifizierungsstufen

Konvertierung des CAD-Modells zwischen verschiedenen Formaten kann zum Verlust geometrischer und topologischer Elemente führen. Um das Risiko solcher Probleme so gering wie möglich zu halten, müssen Unternehmen eine der drei folgenden Verifizierungsstufen wählen:

- Verifizierungsstufe 0, keine Verifizierung; dabei wird das maximale Risiko von Fehlschlag bei der Bereitstellung zugelassen;
- Verifizierungsstufe 1, mit kontrolliertem Risiko;
- Verifizierungsstufe 2, mit minimalem Risiko durch Anwendung der Regeln für Verifizierungsstufe 1 sowie zusätzlicher, vom Unternehmen vorgegebener Verifizierungsregeln. (Siehe EN 9300-005 zu Verifizierungsregeln.).

Verifizierungsregeln für Stufe 1:

Für die Erhaltung grafischer PMI sollte die Assoziativität zwischen 3D-PMI und dem zugehörigen Formelement die Verbindung aufrechterhalten, die vom Nutzer durch Anhängen von PMI an ein geometrisches Modell geschaffen wurde.

Verifizierungsregel #1 (für PMI — Formelement): Für jede PMI-Entität mit einer Verbindung zu einem oder mehreren zugehörigen Formelement(en) wird verifiziert, dass diese Formelemente existieren.

Verifizierungsregel #2 (für Formelement — PMI): Für jedes Formelement mit einer oder mehreren Verbindung(en) zu einer zugehörigen PMI-Entität wird verifiziert, dass jede dieser PMI-Entitäten existiert.

9 Validierungseigenschaften

9.1 Einleitung

Wie im Teil „Authentifizierung und Verifizierung“ (EN 9300-005) eingeführt, ist Validierung eine der zwei grundlegenden Qualifikationsverfahren zur Risikominderung hinsichtlich des Verlusts essentieller Informationen während der Langzeit-Archivierung. Das Quell-CAD-Modell muss PMI enthalten (die Verifizierung des Quell-CAD-Modells wird in dieser Norm nicht gefordert). Validierung für geometrische Dimensionierung & Tolerierung und Annotation ist ein Ende-zu-Ende-Prozess, der Folgendes einschließt:

- Beim Aufnahmeprozess (EN 9300-012) werden Validierungseigenschaften berechnet, im Archivformat gespeichert, das entweder in einem neutralen Format, wie beispielsweise STEP, definiert ist, oder in einer spezifischen Datei mit den Validierungseigenschaften in einem offenen Format, das im Archivinformationspaket (AIP) gespeichert ist. Bei einer fehlgeschlagenen Berechnung wird ein Fehlerbericht an den Bereitsteller der Daten gesandt, um ihn über den Fehlschlag zu informieren;
- Im Bereitstellungsprozess (EN 9300-014) werden die Validierungseigenschaften erneut berechnet und mit den ursprünglichen Validierungseigenschaften verglichen, woraufhin eine Statusdatei mit dem Ergebnis „Bestanden“, „Nicht bestanden“ oder „Nicht durchgeführt“ erstellt wird.

Die Berechnung der PMI-Validierungseigenschaften (PMIVP) kann durch das CAD-System oder den STEP-Konvertierer oder eine eigenständige Batch-Anwendung erfolgen. Ein Vergleichsstatus ist erforderlich, um den Bereitstellungsprozess fortzusetzen. Liegt beispielsweise dieser Status außerhalb des Schwellenwerts, könnte die Verifizierung der Ziel-CAD-Datei gefährdet sein.

ANMERKUNG 1 Nach einer nicht bestandenen Validierung kann dem Verbraucher die bereitgestellte Datei mit einem Validierungsbericht zur Verfügung gestellt werden. Wenn der Verbraucher das CAD-Modell ablehnt, kann ein Nachbearbeitungsprozess (en: healing) durchgeführt und das Ergebnis mit demselben Validierungsprozess erneut bewertet werden.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen an die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von exakter expliziter 3D-CAD-Geometrie sind EN 9300-110 zu entnehmen. Dieses Dokument legt keine Validierungseigenschaften für 3D-CAD-Geometrie, wie z. B. Volumen, Schwerpunkt, Fläche, Punktwolke (en: cloud of points) fest.

Hierbei handelt es sich um die in den folgenden empfohlenen Praktiken beschriebenen Validierungseigenschaften (VP, en: Validation Properties).

„Representation and Presentation of Product Manufacturing Information (PMI)“ (AP242).

Unicode-Strings werden zur Validierung der PMI-Präsentation verwendet. Die Validierungseigenschaft umfasst den Inhalt der erstellten Annotation als Unicode-String, einschließlich Texten, Zahlen und Symbolen.

Die Umsetzung in STEP ist vergleichbar mit anderen Validierungseigenschaften der PMI-Präsentation.

Die Validierungseigenschaft kann zur visuellen Validierung verwendet werden. Validierungsverfahren umfassen die optische Zeichenerkennung (OCR, en: Optical Character Recognition) und manuelle Auswertung.

9.2 Validierungsstufen

Konvertierung des CAD-Modells zwischen verschiedenen Formaten kann zum Verlust von PMI führen. Zwei zu berücksichtigende Gesichtspunkte sind

- 1) Flächeninhalt der verknüpften Seitenflächen; und
- 2) Ortspunkt-Validierungseigenschaften.

Um das Risiko solcher Probleme so gering wie möglich zu halten, müssen Unternehmen eine der drei folgenden Validierungsstufen wählen:

- Validierungsstufe 0, keine Validierung, maximales Risiko;
- Validierungsstufe 1, kalkuliertes Risiko;

Bei PMI-„Präsentation“:

- Anzahl der PMI-Annotationen in der Datei;
 - Anzahl der Ansichten in der Datei;
 - Anzahl der Annotationen je Ansicht; und
 - Anzahl der UDA, die mit einer Baugruppe verknüpft sind.
- Validierungsstufe 2 mit einem minimierten Risiko durch Anwendung von Validierungseigenschaften zusätzlich zur Stufe 1.

Diese Validierungsstufe ist ein umfassenderes Verfahren zur Validierung von „grafischer 3D-PMI-Präsentation“, da sie die einzelnen Eigenschaften der PMI validiert.

- Betroffene Geometrie (Flächeninhalt, Kurvenlänge, Rahmen – zu berücksichtigende Eckpunkte ...)