

DIN EN 9300-100

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 100: Allgemeine Konzepte für die Langzeitarchivierung und
-Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 9300-100:2017**Aerospace series –
LOTAR –Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D,
CAD and PDM data –Part 100: Common concepts for Long term archiving and retrieval of CAD 3D mechanical
information;

German and English version FprEN 9300-100:2017

Série aérospatiale –
LOTAR –Archivage Long Terme et récupération des données techniques produits numériques,
telles que CAD 3D et PDM –Partie 100: Concepts communs pour l'archivage long terme et la récupération des données
CAD 3D mécanique;

Version allemande et anglaise FprEN 9300-100:2017

AnwendungswarnvermerkDieser 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 116 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 9300-100:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Grundlagen und 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 9300-100 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 9300-100 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 siehe DIN EN ISO 1101

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

Luft- und Raumfahrt — LOTAR - Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten — Teil 100: Allgemeine Konzepte für die Langzeitarchivierung und -Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen

Série aérospatiale — LOTAR - Archivage Long Terme et récupération des données techniques produits numériques, telles que CAD 3D et PDM — Partie 100 : Concepts communs pour l'archivage long terme et la récupération des données CAO 3D mécanique

Aerospace series — LOTAR - Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D, CAD and PDM data — Part 100: Common concepts for Long term archiving and retrieval of CAD 3D mechanical information

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Einleitung	6
1.2 Vom Anwendungsbereich abgedeckt	6
1.3 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anwendbarkeit	9
5 Grundlagen und Konzepte für die Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen	10
5.1 Einleitung	10
5.2 Essentielle CAD-Informationen: Abhängigkeiten von den verwendeten CAD-Verfahren	11
5.3 Abhängigkeit essentieller CAD-Informationen vom Anwendungsfall	12
5.4 Von verschiedenen Gruppen der Luft- und Raumfahrtindustrie gemeinsam genutzte Anwendungsfälle	13
5.5 Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD als Teil des Risikomanagements des Unternehmens	14
5.6 CAD-Referenzmodell zur Langzeitarchivierung der Konstruktionsabsicht	15
5.7 Langzeitarchivierung von CAD und Reifegrade der zugehörigen Technologien	16
5.8 Archivierung mehrerer Dateien für das gleiche CAD-Modell	17
6 Dokumentenstruktur der Normenfamilie EN 9300-1XX	17
6.1 Einleitung	17
6.2 Verbindung mit anderen Teilen von EN 9300	18
6.2.1 Verbindung zwischen Teilen von EN 9300-1XX für Grundlagen und Konzepte	18
6.2.2 Beziehungen/Verbindungen innerhalb der Normenfamilie EN 9300-1xx	18
7 Qualifikationsverfahren zur Langzeitarchivierung archivierter CAD-Informationen	19
7.1 Einleitung	19
7.2 Spezifische Qualifikationsprozesse für die Langzeitarchivierung von CAD-Modellen und zugehörige Toleranzschwellen	20
7.3 Kategorisierung von archivierten CAD-Dateien nach Risikomanagement-Analyse	21
7.4 Reparatur bei Fehlererkennung nach Bereitstellung	22
8 Planung der Langzeitarchivierung von archivierten CAD-Informationen	23
8.1 Einleitung	23
8.2 Entwicklung von CAD-Systemen und anderen zugehörigen Anwendungen (3D-Viewer...)	23
8.3 Erstellung neuer Validierungseigenschaften und Verifizierungsregeln	24
8.4 Entwicklung von ISO-Normen für die jeweiligen einschlägigen empfohlenen Praktiken	24
8.5 Entwicklung von Geschäftsanforderungen	24
8.6 Überprüfung der Politik zur Planung der Langzeitarchivierung	25
9 Administration und Überwachung	25
10 Definition von Archivinformationspaketen für CAD-Daten	26
10.1 Inhaltsinformationen	27
10.2 Informationen zur Beschreibung der Aufbewahrungsform (PDI, en: Preservation Description Information)	27

10.2.1	Referenzinformationen.....	27
10.2.2	Kontextinformationen.....	28
10.2.3	Provenienzinformationen.....	28
10.2.4	Fixitätsinformationen.....	29
10.2.5	Anwendung von PDI-Daten für die LTA von 3D-CAD-Informationen.....	29
10.3	Paketinformationen	30
10.4	Informationen zur Beschreibung (DI, en: Descriptive Information)	30
Anhang A (informativ) Die Entwicklung von CAD-Systemen		33
Anhang B (informativ) Übersicht über die Haupttypen von 3D-CAD-Mechanik-Informationen.....		34
Anhang C (informativ) Übersicht über CAD-Mechanik-Informationen für Baugruppenstrukturen		37
Anhang D (informativ) Vorlage für den inhaltlichen Aufbau eines Teils der Normenfamilie EN 9300-1xx		40
Anhang E (informativ) Überlegungen zur Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Informationen		42
Anhang F (informativ) Definition einer repräsentativen Probe von Testfällen		50
Anhang G (informativ) Beispiel für Leistungsindikatoren zum Management der Langlebigkeit archivierter CAD-Informationen		53
Anhang H (informativ) Übersicht über den Reifegrad der Hauptkomponenten im Hinblick auf die Langzeitarchivierung von CAD-Mechanik-Informationen.....		56

Bilder

Bild 1	— 3D-Annotation	9
Bild 2	— Illustration der Hauptgenerationen von CAD-Systemen	10
Bild 3	— Typen zu archivierender essentieller CAD-Informationen je nach verwendeten CAD-Verfahren.....	11
Bild 4	— Verbindungen zwischen Anwendungsfällen, essentiellen Informationen und den Normteilen EN 9300-1xx.....	12
Bild 5	— Verschiedene Ebenen der Gemeinsamkeit von Geschäftsanforderungen und Anwendungsfällen.....	13
Bild 6	— Langzeitspeicherung von CAD und Risikomanagement	15
Bild 7	— Migrationsstrategien.....	16
Bild 8	— Detailstufe von Teilen von EN 9300 mit Bezug auf die Beschreibung von Grundlagen und Konzept.....	18
Bild 9	— Beziehungen/Verbindungen innerhalb der Normenfamilie EN 9300-1xx	19
Bild 10	— Abbildung von Objekten von OAIS-Informationspaketen auf EN 9300	26
Bild 11	— Hauptdateien der PDI mit zugehöriger 3D-Modellform.....	29
Bild A.1	— Veranschaulichung verschiedener Generationen von CAD-Systemen für mechanische Konstruktion	33
Bild B.1	— Definition einer expliziten 3D-Formendarstellung	34
Bild C.1	— 3D-CAD-Baugruppenstruktur	37
Bild C.2	— Beispiel für eine geschachtelte CAD-Baugruppe	37
Bild C.3	— CAD-Baugruppe mit Verwendung von Platzierung durch Koordinaten.....	38

Bild C.4 — CAD-Baugruppe mit Verwendung von Platzierung durch Paarungsbedingungen	38
Bild C.5 — Informationen zu expliziten 3D-CAD-Baugruppenstrukturen inklusive GD&T	38
Bild C.6 — Anwendungsfälle für die Archivierung von CAD-Baugruppen.....	39
Bild E.1 — Toleranzabstand für Punkte	43
Bild E.2 — Konstruktive Toleranz gegenüber CAD-Kernel-Toleranz.....	43
Bild E.3 — Toleranzen von Schlüsselmerkmalen für die Fertigung und Toleranzen von essentiellen Informationen von CAD-Modellen zur Langzeitarchivierung.....	44
Bild E.4 — Ansicht der verschiedenen Informationsebenen im 3D-CAD-Design.....	45
Bild E.5 — Fehlgeschlagene Bewahrung der Form nach einem neuen Release eines CAD-Systems	46
Bild E.6 — Darstellungsänderung aufgrund eines Wechsels des CAD-System-Release	46
Bild E.7 — Archiviertes CAD-Modell als Master-Modell für das freigegebene Design	47
Bild E.8 — Hauptanwendungsfälle von CAD-Modellen (nach STEP archiviert und nativ) nach der Freigabe.....	48
Bild G.1 — Beispiel für Leistungsindikatoren, die für den Prozess Aufnahme genutzt werden	54
Bild G.2 — Beispiel für Leistungsindikatoren, die für den Prozess Bereitstellung genutzt werden	55
Bild H.1 — Aktueller Reifegrad von Komponenten für die Haupttypen von CAD-Mechanik-Informationen.....	57

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 9300-100:2017) 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.

Diese 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 renommierter 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

1.1 Einleitung

Dieses Dokument definiert gemeinsame grundlegende Konzepte für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD-Mechanik-Informationen für Einzelteile und Baugruppen. Sie beschreibt die „Grundlagen und Konzepte“ von EN 9300-003 im spezifischen Kontext der Langzeitarchivierung von CAD-Mechanik-Modellen.

CAD-Mechanik-Informationen werden in Baugruppenstruktur und geometrische Informationen unterteilt; beide Kategorien enthalten explizite und implizite geometrische Darstellung, geometrische Dimensionierung und Tolerierung mit Formmerkmalen.

Die Normenfamilie EN 9300-1XX ist organisiert als eine Folge von Teilen, die jeweils auf konsistente Weise auf dem vorhergehenden Teil aufbauen, sodass durch jeden Teil eine weitere Ebene der Komplexität im CAD-Datenmodell hinzugefügt wird. Dazu gehört die detaillierte Beschreibung von Beziehungen zwischen den essentiellen Informationen für die verschiedenen Arten von CAD-Informationen, die von der Normenfamilie EN 9300-1XX abgedeckt werden.

Mit sich weiter entwickelnder Technologie werden in Zukunft weitere Teile herausgegeben, um neue Anforderungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie zu berücksichtigen.

1.2 Vom Anwendungsbereich abgedeckt

Der vorliegende Teil beschreibt

- die Grundlagen und Konzepte für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen,
- die Dokumentenstruktur der Normenfamilie EN 9300-1XX und die Verbindungen zwischen all diesen Teilen,
- die Qualifikationsverfahren für die Langzeitarchivierung von archivierten CAD-Mechanik-Informationen; genauer: Prinzipien für CAD-Validierungseigenschaften und für die Verifizierung der Qualität einer archivierten CAD-Datei,
- Spezifikationen für die Planung der Langzeitarchivierung archivierter CAD-Informationen,
- Spezifische Funktionen zur Administration und Überwachung archivierter CAD-Mechanik-Modelle,
- die Definition von Archivinformationspaketen für CAD-Daten.

1.3 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt

Die folgenden Felder sind nicht vom Anwendungsbereich dieses Teils abgedeckt:

- Langzeitarchivierung von 2D-CAD-Zeichnungen;
- andere CAD-Geschäftsfelder, wie z. B. Rohrleitungen, Rohre, Leitungsbündel, Verbundwerkstoffe, Blechkonstruktion, Kinematik.

Diese Fassung beinhaltet nicht

- Grundlagen und Konzepte für die Teile EN 9300-120 Fassung 2, EN 9300-125, 1 EN 9300-130.

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 wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten*

ISO 10303-203:2011, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 203: Application protocol: Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies*

ISO 10303-214:2010, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 214: Application protocol: Core data for automotive mechanical design processes*

ISO 10303-239:2005, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 239: Application protocol: Product life cycle support and application modules*

ISO 16792:2006, *Technical product documentation — Digital product definition data practices*

ISO 1101:2004, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

3 Begriffe

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

Zusätzlich bietet EN 9300-100 wie folgt weitere Definitionen gemeinsamer Begriffe.

3.1

3D-CAD-Mechanik

3D-CAD-Mechanik deckt die Definition der physischen Form eines Bauteils, die Positionierung von Bauteilen in einer Baugruppe und die Informationen über Form sowie Toleranzen oder Oberflächenbeschaffenheit ab, die die Ergebnisse eines Herstellungsverfahrens bestimmen, gibt jedoch nicht das Verfahren selbst vor. Es darf auch ein Verzeichnis der geometrischen Operationen enthalten, wie z. B. das Zuschneiden einer Fläche, die es ermöglichen, die Form nachfolgend zu editieren, schließt dabei jedoch parametrisches Design aus, bei dem Formen mittels spezifischen, in die CAD-Software eingebetteten Wissens erstellt werden

3.2

3D-CAD-Geometrie

Darstellung der geometrischen Aspekte des Bauteils beziehungsweise der Baugruppe unter Nutzung von Konzepten wie Punkt, Linie, Kubus usw.

Für weitere Informationen: Siehe Anhang B.

3.3

3D-CAD-Topologie

Obwohl einige Klassen von CAD-Modellierern explizit Volumen darstellen (z. B. konstruktive Festkörpergeometrie), stellen viele davon Volumina indirekt allein durch die Darstellung ihrer Oberflächen dar, oder, im Fall von Drahtgittermodellierern, allein durch die Darstellung der Kanten. 3D-CAD-Topologie deckt das System der Beziehungen ab, die für die Interpretation einer Sammlung niederdimensionaler geometrischer Elemente als ein 3D-Volumen benötigt werden.

Für weitere Informationen: Siehe Anhang B.

3.4

„explizite“ Darstellung eines CAD-Modells

Im Kontext der technischen Konstruktion und der 3D-Geometrie bezieht sich der Begriff „explizite Darstellung“ auf die mathematische Darstellung des Endergebnisses des CAD-Modells. Aus der Sicht des Konstrukteurs entspricht er der 3D-Form (Punkte, Kurven, Flächen, Festkörper ...) zusammen mit der geometrischen Dimensionierung und Tolerierung.

Eine explizite 3D-Form kann mit nicht geometrischen Daten, einschließlich Metadaten zum Designmanagement, verknüpft sein, wie z. B. Schicht, Farbe oder Gruppe, oder mit nutzerdefinierten Eigenschaften. Diese nicht geometrischen Daten sind optional; sie werden von Nutzern hinzugefügt und von spezifischen Tools geprüft und validiert.

3.5

„implizite“ Darstellung eines CAD-Modells

Ein CAD-Modell nutzt eine implizite Darstellung, wenn ihre geometrische Darstellung auf einer Parametrisierung (z. B. zweidimensionale parametrische Skizzen, parametrische Merkmale in 3D wie Extrusionen zweidimensionaler Skizzen, Öffnungen, Taschen ...) zusammen mit einem Satz an Operationen (z. B. Extrusion, Drehung...) oder Vorgaben (z. B. Rechtwinkligkeit, Parallelität) beruht.

Das Ergebnis der Verarbeitung einer impliziten Darstellung ist eine explizite 3D-CAD-Darstellung, die dann für geometrische Operationen wie Messungen oder Kollisionserkennung verwendet werden kann.

3.6

geometrische Dimensionierung & Tolerierung in 3D

geometrische Dimensionierung & Tolerierung in 3D ist eine symbolische Sprache, die für technische Zeichnungen und computergenerierte dreidimensionale Festkörpermodelle (CAD) verwendet wird, um die Nominalgeometrie und ihre zulässige Abweichung explizit zu beschreiben. Dazu gehören die Nominalgeometrie von Bauteilen und Baugruppen, die zulässige Abweichung einzelner Merkmale in Form und möglicher Größe und die zulässige Abweichung unter Merkmalen

Für die Zwecke der Archivierung sind GD&T-Informationen ein Satz von Informationstypen, die in direkter Beziehung zueinander stehen. Der Satz aus Informationstypen umfasst:

- 3D-Geometrie;
- 3D-geometrische Dimensionierung;
- 3D-geometrische Toleranzen.

Dimensionierungsinformationen sind erforderlich, um die Eigenschaften des expliziten 3D-Modells zu definieren, z. B. in Bezug auf Länge oder Höhe. Diese zusätzlichen Informationen können mit einer geometrischen Eigenschaft verknüpft sein, z. B. der Länge einer Linie.

Kein geometrisches Designmerkmal kann in Perfektion hergestellt werden, daher kann die Merkmalsbeschreibung um Toleranzinformationen erweitert werden. Toleranzen können in Form von Größenbegrenzungen vorliegen, die auf bestimmte Maße angewendet werden, wobei die Toleranz des Typs $\pm$ direkt auf Maße oder Vorgaben wie z. B. Flachheit oder Parallelität angewendet wird, oder in Form einer allgemeinen Anmerkung.

3.7

geometrische Produktspezifikationen

GPS

eine geometrische Produktspezifikation entspricht der GD&T und den PMI (Produktfertigungsinformationen)

3.8

3D-Anmerkungen

3D-Anmerkungen stellen zusätzliche Informationen dar, üblicherweise in einem Textfeld; sie haben, anders als die GD&T-Informationen, keine geometrischen Vorgaben oder Beziehungen zum expliziten 3D-Modell. Die Positionierung der 3D-Annotation in der 3D-Umgebung des CAD-Systems hängt daher davon ab, wie die Informationen dem Nutzer am besten präsentiert werden.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel einer 3D-Annotation.

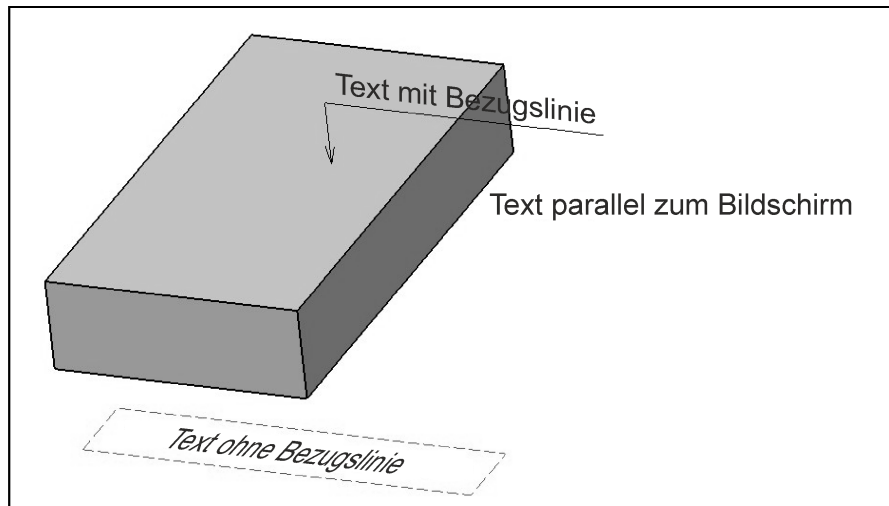


Bild 1 — 3D-Annotation

3.9

3D-Annotationen

3D-Annotationen bilden ein oder mehrere Maße, Toleranzen, Anmerkungen, Text oder Symbole ab, die ohne manuelle oder externe Manipulation sichtbar sind (siehe ISO 16792, 3.1)

3.10

Informationstypen: „Darstellung“ gegenüber „Präsentation“

Die 3D-Darstellung eines CAD-Modells ist eine mathematische Formulierung einer geometrischen Form. Die Präsentation dieser Formel für eine geometrische Ansicht erfordert, dass die Darstellung von der entsprechenden Form gerendert wird. Der Prozess des Renderns erfordert zusätzliche Präsentationsinformationen, wie Farbe oder Transparenz

Beispielsweise kann eine Kurve als ein Satz von Pixeln einer bestimmten Farbe auf einem Computerbildschirm dargestellt werden. Zum Beispiel kann geometrische Dimensionierung und Tolerierung in 3D als ein Satz von 3D-Linienzügen präsentiert werden; wenn die GD&T-Informationen jedoch nur durch Linienzüge dargestellt werden, kann der Mensch sie zwar als GD&T visualisieren und verstehen, der Computer ist aber nicht in der Lage, sie als die GD&T zu interpretieren, d.h. er kann ihre Konsistenz gegenüber der 3D-Geometrie nicht prüfen

Für ein einzelnes Konzept wie geometrische Dimensionierung kann es mehrere Darstellungen unterschiedlicher Komplexitätsebenen geben, die unterschiedliche Fähigkeiten ermöglichen. Zum Beispiel kann ein geometrisches 3D-Maß als ein Satz spezifischer Objekte mit präzisen Semantiken dargestellt werden, was automatisierte Aktualisierungen oder Konsistenzprüfungen mit den verbundenen Teilmengen geometrischer 3D-Formen ermöglicht. (z. B. Distanz zwischen zwei parallelen Flächen)

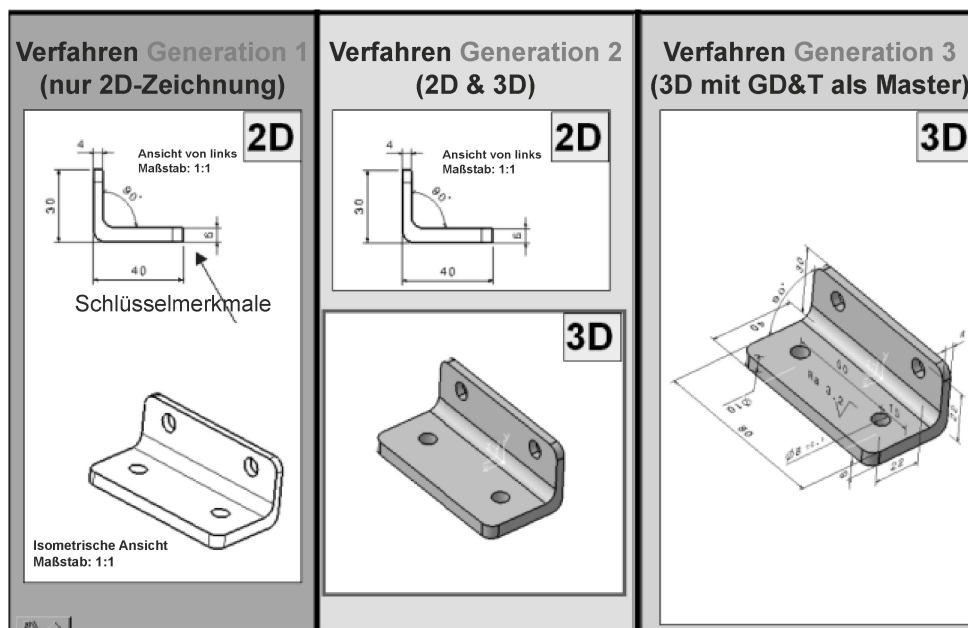
4 Anwendbarkeit

Siehe Anwendbarkeit in EN 9300-001, Abschnitt 4.

5 Grundlagen und Konzepte für die Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen

5.1 Einleitung

Die Normenfamilie EN 9300-1xx basiert auf Prinzipien, die über die vergangenen 30 Jahre grundlegende Veränderungen von einer Generation von CAD-Anwendungen zur nächsten durchlaufen haben; dadurch veränderte sich auch die zugrundeliegende Darstellung der CAD-Informationen und es besteht ein Risiko, dass es zu weiteren Änderungen in der Darstellung kommt. Dies wird durch Bild 2 verdeutlicht.



ANMERKUNG Bild 2 veranschaulicht:

- die CAD-Design-Verfahren der ersten Generation bestanden entweder darin, eine 2D-Zeichnung (ohne 3D-Modell) oder ein 3D-CAD-Modell als Unterstützung für die Erstellung der 2D-CAD-Zeichnung zu erstellen. Die essentiellen Informationen der Konstruktionsabsicht sind in einer 2D-Zeichnung dargestellt;
- die zweite Generation der CAD-Design-Verfahren beruht auf der einander ergänzenden Nutzung von in 3D-Modellen definierten essentiellen Informationen und von in 2D-Modellen (-Zeichnungen) definierten essentiellen Informationen;
- die dritte Generation der CAD-Design-Verfahren basiert auf der Nutzung von ausschließlich in 3D-Modellen definierten essentiellen Informationen; die 3D-Modelle enthalten assoziative GD&T und Annotationen, sodass letzten Endes keine 2D-Darstellung mehr benötigt wird.

Für detaillierte Informationen siehe:

- Anhang A: Entwicklung von CAD-Systemen (historische Ansicht);
- Anhang B: Übersicht über die Haupttypen von 3D-CAD-Mechanik-Informationen;
- Anhang C: Übersicht über die hauptsächlichen Strukturinformationen zum CAD-Mechanik-Design;
- Anhang E: Überlegungen zur Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Informationen.

Bild 2 — Illustration der Hauptgenerationen von CAD-Systemen

Einige Algorithmen innerhalb von in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzten CAD-Anwendungen sind proprietär und nicht öffentlich verfügbar. Diese Algorithmen stellen für das CAD-Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil dar. Das führt dazu, dass die Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie den Zugriff auf

alle essentiellen Konstruktionsabsichten in ihrem nativen Format über den Lebenszyklus des Produkts nicht gewährleisten können.

EN 9300-100 beschreibt die Verfahren zur Aufbewahrung essentieller CAD-Mechanik-Informationen über die Zeit und berücksichtigt dabei, dass die mathematische Darstellung sich von der Erstellung der CAD-Informationen bis zu ihrer Bereitstellung ändern kann und daher eine archivierte Datei nach dem Import mit dem Maß an Präzision als akzeptabel qualifiziert werden muss, das von der jeweiligen Unternehmensfunktion gefordert wird.

5.2 Essentielle CAD-Informationen: Abhängigkeiten von den verwendeten CAD-Verfahren

Hersteller dürfen für die Definition von 3D-Bauteilen unterschiedliche CAD-Verfahren verwenden. Die Definition eines Teils kann basieren auf:

- nur 2D-Zeichnung, vollständig dimensioniert und toleriert, abgeleitet aus einem exakten 3D-CAD-Modell;
- 2D-Zeichnung, teilweise dimensioniert und toleriert, abgeleitet aus einem exakten 3D-CAD-Modell;
- 3D mit GD&T, vollständig dimensioniert und toleriert;
- 3D mit GD&T, teilweise dimensioniert und toleriert.

Im folgenden Bild sind die Typen der zu archivierenden CAD-Informationen zusammengefasst; zu sehen sind:

- der Typ des verwendeten CAD-Verfahrens;
- der Typ der Anwendungsfälle für die Bereitstellung.

		Verfahren 1	Verfahren 2	Verfahren 3
	Typ der CAD-Informationen im Archiv	2D-Zeichnung vollständig dimensioniert und toleriert	2D-Zeichnung teilweise dimensioniert und toleriert	
		3D-Modell	3D-Modell	
				3D-Modell, beschrieben durch GD&T
	Erfordernis, Maße am 3D-Modell zu messen	NEIN	JA	JA
Art des An- wen- dungs- falls	Zertifizierung	Archiv nur von 2D		
	Produkthaftung	Archiv nur von 2D	Archiv von 2D UND 3D	Archiv von 3D mit GD&T
	Unterstützung im Betrieb	Archiv nur von 2D	Archiv von 2D UND 3D	Archiv von 3D mit GD&T
	Wiederverwendung	Archiv von 3D mit GD&T gemäß interner Unternehmenspolitik		

Bild 3 — Typen zu archivierender essentieller CAD-Informationen je nach verwendeten CAD-Verfahren

Verwendet ein Unternehmen Verfahren 1 für das mechanische Design, so kann dieses Unternehmen beschließen, das 3D-CAD-Modell zu archivieren, um die Wiederverwendung zu erleichtern; dies ist jedoch nicht obligatorisch und hängt von seiner internen Politik ab. Verwendet ein Unternehmen Verfahren 2 für das mechanische Design, so sind Langzeitarchivierung und Bereitstellung von 3D-CAD-Modellen erforderlich; verwendet das Unternehmen Verfahren 3, so sind Langzeitarchivierung und Bereitstellung von 3D-CAD-Modellen mit GD&T erforderlich.

5.3 Abhängigkeit essentieller CAD-Informationen vom Anwendungsfall

In Folge der regelmäßigen Erweiterung von CAD-Anwendungen erstellen Konstrukteure neue Typen von CAD-Informationen (siehe Anhang A „Entwicklung von CAD-Systemen“). Diese Norm für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD-Informationen kann nicht für abstrakte Fälle definiert und implementiert werden; sie muss sich stets auf konkrete Geschäftsanforderungen beziehen (siehe EN 9300-002 Abschnitt 6 „Schlüsselanforderungen“), die durch Anwendungsfälle weiter detailliert werden (siehe EN 9300-003 Bild 8: Unterscheidung von betrieblichen Anforderungen, betriebliche Beurteilung und Anwendungsfällen).

Diese Anwendungsfälle beschreiben präzise die von den aufbewahrten Informationen nach der Bereitstellung zu unterstützenden Funktionen. Daher benennen sie die auf den Anwendungsfall zugeschnittenen essentiellen Informationen zur Archivierung sowie die verbundenen Mechanismen zur Validierung des vollständigen Prozesses der Aufbewahrung. Dies wird durch Bild 4 unten verdeutlicht.

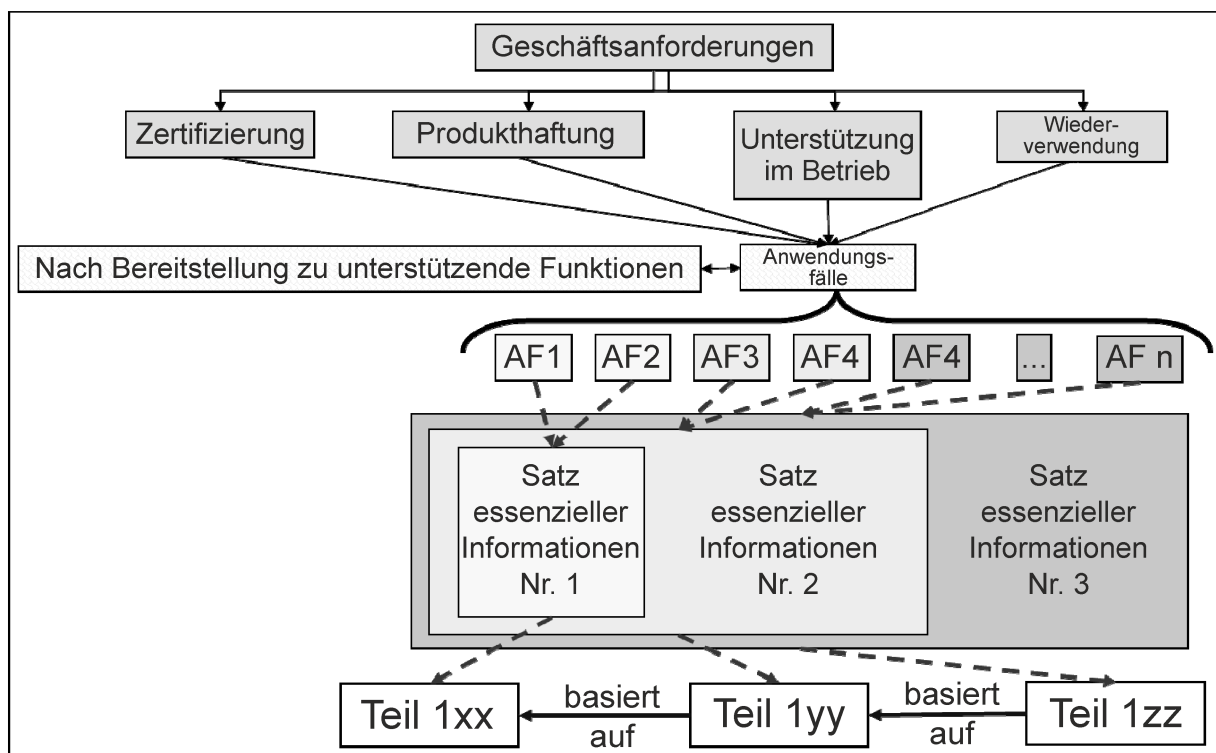


Bild 4 — Verbindungen zwischen Anwendungsfällen, essentiellen Informationen und den Normteilen EN 9300-1xx

In diesem Beispiel beschreibt Teil 1XX Spezifikationen für die Langzeitarchivierung eines Satzes essentieller Informationen Nr. 1, was die Unterstützung der Bereitstellung für Anwendungsfälle 1 und 2 ermöglicht. Dann beschreibt Teil 1YY Spezifikationen für die Langzeitarchivierung eines Satzes essentieller Informationen Nr. 2, einschließlich des Satzes essentieller Informationen Nr. 1, dann mit Unterstützung der zusätzlichen Anwendungsfälle 3 und 4. Aus dem Bild geht hervor, dass beide nach der Bereitstellung zu unterstützenden Funktionen und die zugehörigen Qualitätsstufen von der Risikomanagement-Politik des Herstellers der Luft- und Raumfahrtindustrie abhängen (Siehe 5.5).

5.4 Von verschiedenen Gruppen der Luft- und Raumfahrtindustrie gemeinsam genutzte Anwendungsfälle

Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie weisen einige allen gemeinsame Anforderungen auf, z. B. Zertifizierung und Produkthaftung; diese führen zu gemeinsam genutzten Anwendungsfällen für die Bereitstellung. Bei den Produkten und Prozessen gibt es jedoch große Unterschiede zwischen verschiedenen Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie, abhängig von

- dem Produkttyp (Satelliten, Herstellung von Großflugzeugen für die zivile Luftfahrt, Motoren...),
- der Art des Kunden (zivil, Verteidigung),
- den zugehörigen Supportprozessen.

Im Ergebnis gibt es in der Luft- und Raumfahrtindustrie nicht den einen von allen genutzten Satz an Anwendungsfällen. Einige Anwendungsfälle sind nur einer bestimmten Gruppe von Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie gemein, für die die gleichen rechtlichen Vorgaben oder Geschäftsbedarfe bestehen. Spezifische Anwendungsfälle eines Unternehmens werden nicht beschrieben; diese können zu einem bestimmten Prozess gehören oder Teil eines Wettbewerbsvorteils sein. In Bild 5 sind die verschiedenen Arten von Anwendungsfällen beschrieben.

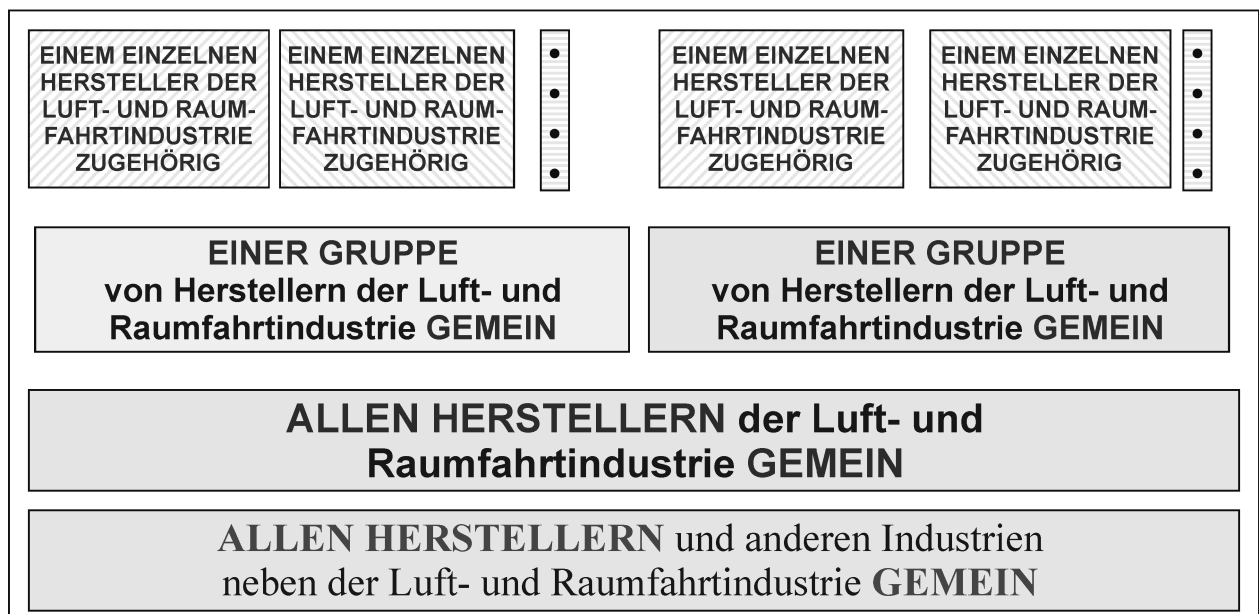


Bild 5 — Verschiedene Ebenen der Gemeinsamkeit von Geschäftsanforderungen und Anwendungsfällen

Die Normen EN 9300-1xx beschreiben Anforderungen und Anwendungsfälle für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD-Mechanik-Informationen, die:

- allen Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie gemein sind,
- einer bestimmten, aber weit gefassten Gruppe an Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie gemein sind, wobei der Umfang klar genannt ist, und denen die Luft- und Raumfahrtindustrie zugestimmt hat.

Einige Anforderungen werden nicht von allen Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie geteilt.

Wo ein Anwendungsfall von einer bestimmten Gruppe der Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie geteilt wird, kann die Norm EN 9300 so erweitert werden, dass sie diesen Anwendungsfall abdeckt.

Bei Anwendungsfällen, die zu einem bestimmten Hersteller gehören, muss dieser Hersteller die grundlegenden Konzepte der Normen EN 9300 anwenden, die für seine Bedürfnisse relevant sind, und die zugehörige Prozesskette sowie die essentiellen Informationen dokumentieren.

Die nachfolgende Tabelle enthält Beispiele für die Arten gemeinsamer Geschäftsanforderungen und zugehöriger Nutzungsfälle, die innerhalb einer bestimmten Gruppe von Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie geteilt werden. Anwendungsfälle für die Bereitstellung von archivierten CAD-Informationen zur „Unterstützung im Betrieb“ können nur für eine Gruppe von Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie zutreffen.

Tabelle 1 — Arten von Geschäftsanforderungen und innerhalb einer bestimmten Gruppe von Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie zu teilender Anwendungsfälle

		Arten von Geschäftsanforderungen			
		Zertifi- zierung	Produkt- haftung	Unterstützung im Betrieb	Wieder- verwendung
Anforderungen und Anwendungs- fälle für Langzeit- archivierung & Bereitstellung	allen Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie gemein	Ja	Ja	Teilweise	Teilweise
	Einer Gruppe von Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie gemein			Ja	Ja
	Einem einzelnen Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie zugehörig			Möglich	Möglich

Der Abschnitt „betriebliche Spezifikation“ jedes einzelnen Teils detailliert die Geschäftsanforderungen und zugehörigen Anwendungsfälle.

5.5 Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD als Teil des Risikomanagements des Unternehmens

Die Nutzung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen führt zu neuen Risiken für die Langzeitarchivierung, die sich von den Risiken von 2D-Zeichnungen aus der Vergangenheit erheblich unterscheiden.

Die Norm EN 9300 definiert von den Herstellern anzuwendende Regeln und Grundsätze. Sie definiert wo immer möglich einen obligatorischen Satz an Verifizierungsregeln für das CAD-Modell, basierend auf einem offenen internationalen Format, sowie zudem die Validierungseigenschaften, die bei der Aufnahme zu erstellen und im Bereitstellungsprozess zu überprüfen sind (siehe Teil EN 9300-005).

Bei CAD-Informationen basieren diese Verifizierungs- und Validierungsregeln in den meisten Fällen auf Schwellenwerten, die nicht in der Norm festgelegt sind, da die Ergebnisse numerischen Fehlern in den Algorithmen der CAD-Anwendungen unterliegen. Die Norm EN 9300-100 benennt die Punkte, an denen sie von jedem Hersteller an die eigenen spezifischen Prozesse und Produkte angepasst werden kann. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, die Grundsätze auszulegen und mit den angemessenen Schwellenwerten anzuwenden, je nach einer auf dem Risikomanagement basierenden Analyse, wie in Bild 6 dargestellt.

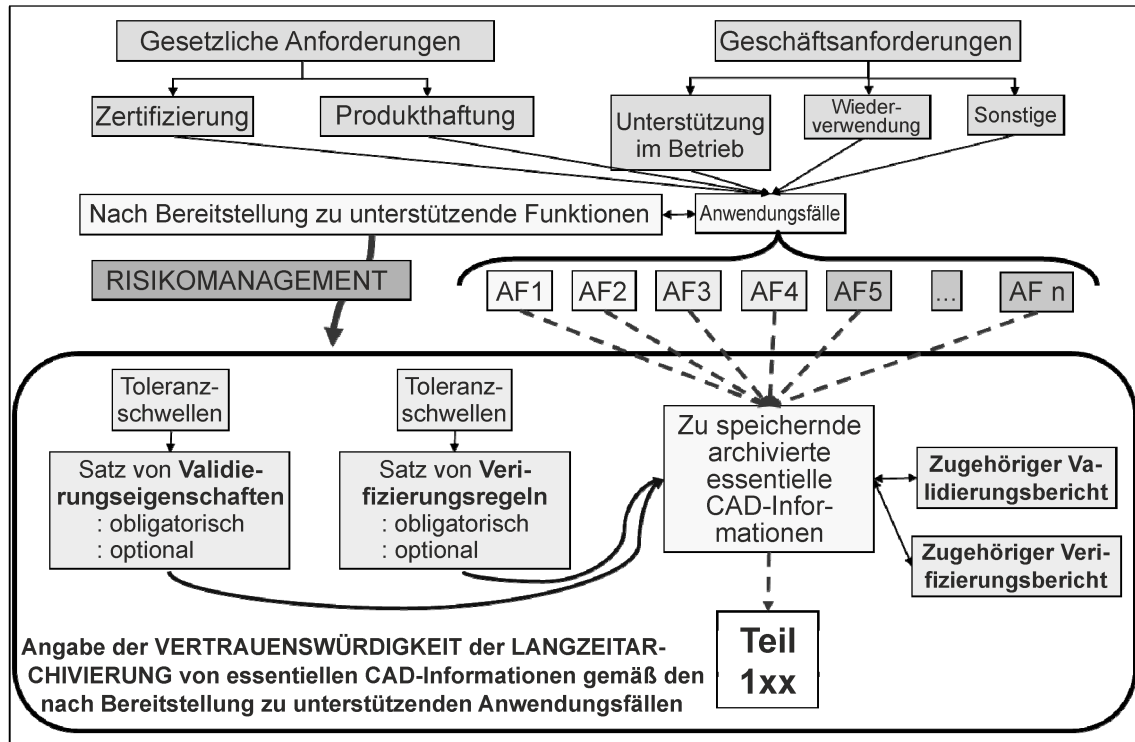


Bild 6 — Langzeitspeicherung von CAD und Risikomanagement

Das Unternehmen muss genau die Liste von Regeln beschreiben, die es zur Verifizierung und Validierung ausgewählt hat (obligatorisch und optional), zusammen mit den zugehörigen Toleranzschwellen. Danach muss das Unternehmen die CAD-STEP-Datei mit dem zugehörigen Validierungsbericht und Verifizierungsbericht archivieren.

Der Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie sollte eine Risikomanagementpolitik ausarbeiten, um die Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD-Informationen sicherzustellen. Um das Risiko zu verringern, sollte das Unternehmen ein angemessenes Qualifikationsverfahren auswählen oder erarbeiten.

Für detaillierte Informationen siehe Abschnitt 7: „Qualifikationsverfahren zur Langzeitarchivierung archivierter CAD-Informationen“.

5.6 CAD-Referenzmodell zur Langzeitarchivierung der Konstruktionsabsicht

Wenn das CAD-Modell freigegeben wurde, bestehen drei Hauptstrategien, um die essentiellen Informationen des Designs durch den Produktlebenszyklus hindurch zu bewahren:

- Lösung 1: Die Konstruktionsabsicht des freigegebenen nativen CAD-Formats von System X zum nativen Format der nächsten Generation von CAD-System Y zu migrieren, mit einem Prozess, der nachweist, dass die essentiellen Informationen des migrierten Modells gleichwertig sind mit den originalen nativen essentiellen Informationen.

ANMERKUNG Diese Lösung wird nicht von EN 9300 abgedeckt, und sie wird nicht für Luft- und Raumfahrtprodukte empfohlen, deren voraussichtliche Lebensdauer 50 Jahre übersteigt.

- Lösung 2: Das freigegebene originale native CAD-Modell in ein archiviertes offenes Format zu konvertieren, es dann bei Bereitstellung in das native CAD-Format zu konvertieren und sicherstellen, dass die nativen essentiellen Zielinformationen gleichwertig sind mit den originalen freigegebenen essentiellen Informationen.

- Lösung 3: Das freigegebene originale native CAD-Modell in ein archiviertes offenes Format zu konvertieren und parallel das freigegebene native CAD-Format in das native Format der nächsten Generation des CAD-Systems zu migrieren. Die essentiellen Informationen des archivierten offenen Formats werden mit den essentiellen Informationen des migrierten nativen CAD-Modells verglichen.

Dies wird durch Bild 7 unten verdeutlicht.

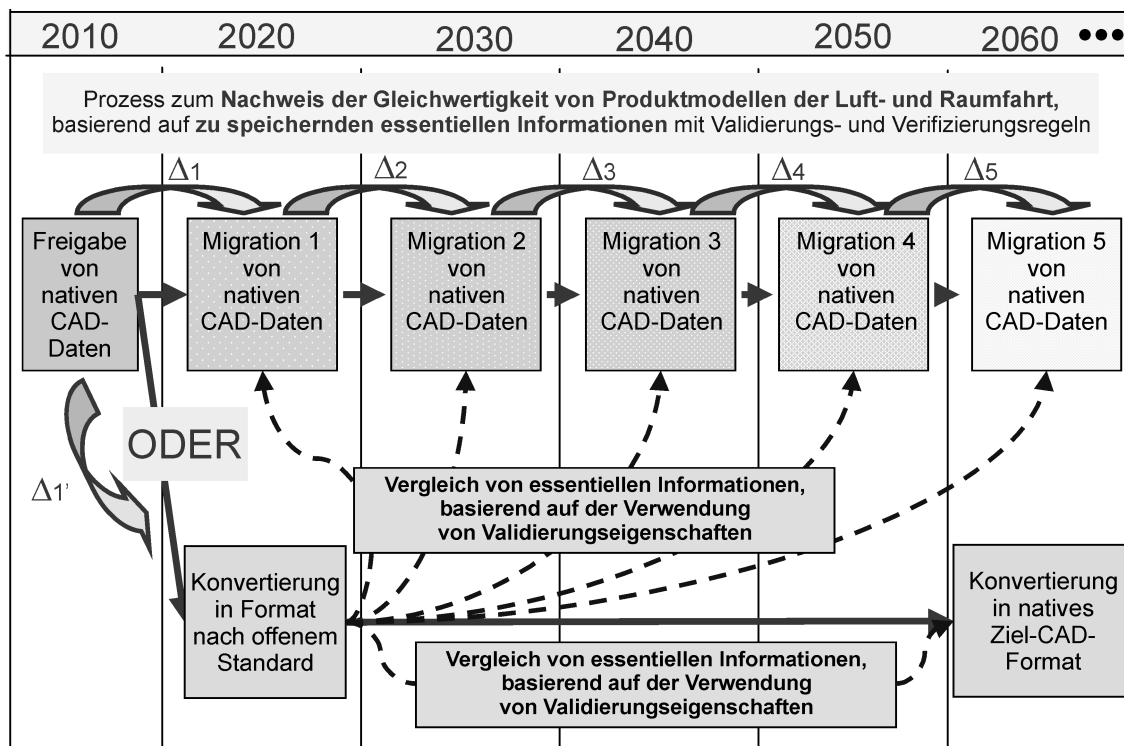


Bild 7 — Migrationsstrategien

Es ist erforderlich zu identifizieren, was die CAD-Referenzinformation über die Zeit ist und was den Anwendungsfällen des Unternehmens entspricht.

Die Qualifikation eines CAD-Modells als Referenz ist verknüpft mit seinem genauen Zweck in einem gut definierten Kontext hinsichtlich der spezifischen Prozesse und Verfahren jedes Unternehmens. Das Unternehmen muss je nach seinen spezifischen Prozessen und Anwendungsfällen entscheiden, ob das archivierte CAD-Modell die Referenz ist, oder ob die Referenz das native CAD-Modell ist (ursprünglich freigegeben oder migriert oder aus dem STEP-Archiv konvertiert).

ANMERKUNG Das 3D-CAD-Referenzmodell kann z. B. verwendet werden, um zu bestätigen, dass das hergestellte Teil dem Design entspricht.

Die Identifizierung von Anwendungsfällen, bei denen das neutrale archivierte CAD-Modell die Referenz ist, ermöglicht es dem Unternehmen, die für das Archiv erforderlichen essentiellen Informationen aufzulisten. Siehe die einschlägigen Anhänge der jeweiligen Teile EN 9300-1XX.

5.7 Langzeitarchivierung von CAD und Reifegrade der zugehörigen Technologien

Die Verfügbarkeit von COTS-Anwendungen mit Unterstützung offener Standards zur Langzeitarchivierung von CAD — wie in EN 9300-003 vorgegeben — erfordert die Verfügbarkeit von

- ISO oder gleichwertigen offenen Normen zur Definition des CAD-Informationsmodells (z. B. ISO 10303-203 oder ISO 10303-214),

- diesbezüglich empfohlene Praktiken, wie die von den STEP-Vereinigungen (z. B. dem CAX Implementor Forum) entwickelten,
- Anwendungen für die Langzeitarchivierung von essentiellen CAD-Informationen (zum Beispiel STEP-Schnittstellen für CAD-Systeme, STEP-Dateiprüfer, STEP-Viewer ...). Diese Anwendungen werden von CAD-IT-Anbietern oder von Unternehmen entwickelt und gepflegt, die sich auf Lösungen zur CAD-Interoperabilität spezialisieren,
- Qualifikation für diese Anwendungen zur Langzeitarchivierung.

Die Aufschlüsselung der Normenfamilie EN 9300-1XX berücksichtigt sowohl die Prioritäten der Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie in Bezug auf deren betrieblichen Bedürfnisse wie auch den Reifegrad der zugehörigen Bauteile. Die Norm EN 9300 kann keine Spezifikationen verwenden, die nicht ausgereift sind oder nicht den Konsens in der Luft- und Raumfahrtindustrie widerspiegeln.

Siehe Anhang G: „Übersicht über den Reifegrad der Hauptkomponenten im Hinblick auf die Langzeitarchivierung von CAD-Mechanik-Informationen.“

5.8 Archivierung mehrerer Dateien für das gleiche CAD-Modell

Das gleiche native CAD-Modell kann je nach den verschiedenen Anwendungsfällen mehrere Arten essentieller Informationen enthalten. Zudem werden kontinuierlich Technologien zur Erreichung der verschiedenen Arten essentieller Informationen entwickelt, und einige von ihnen sind noch nicht verfügbar. Daher darf ein Unternehmen beschließen, das gleiche native CAD-Modell in mehrere neutrale Archivdateien zu konvertieren, entsprechend den verschiedenen Anwendungsfällen und den verschiedenen Arten der zu bewahrenden essentiellen Informationen.

ANMERKUNG Teil 100 lässt zu, dass die parametrischen und die expliziten CAD-Informationen in derselben Datei archiviert werden, wenn alle angemessenen Informationen bewahrt werden.

6 Dokumentenstruktur der Normenfamilie EN 9300-1XX

6.1 Einleitung

Die Teile 1XX wurden auf Grundlage der Haupttypen von essentiellen CAD-Informationen strukturiert, die für jeden Anwendungsfall eines Archivs benötigt werden, und zwar unter Berücksichtigung der verfügbaren Technologien.

Die in EN 9300-001 beschriebene Struktur der Normenfamilie EN 9300-1xx wird in Tabelle 1 wiedergegeben:

Tabelle 2 — Dokumentenstruktur der Normenfamilie EN 9300-1XX

9300-100	Allgemeine Konzepte für die Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen
9300-110	Langzeitarchivierung von expliziter 3D-CAD-Geometrie
9300-115	Langzeitarchivierung von expliziten 3D-CAD-Baugruppenstrukturen
9300-120	Langzeitarchivierung von expliziter 3D-CAD-Geometrie mit geometrischer Dimensionierung & Tolerierung für Formmerkmale
9300-125	Langzeitarchivierung von expliziten CAD-Baugruppenstrukturen mit dreidimensionaler geometrischer Dimensionierung & Tolerierung für Formmerkmale.
9300-130	Langzeitarchivierung von parametrischer 3D-CAD-Geometrie mit geometrischer Dimensionierung & Tolerierung
9300-135	Langzeitarchivierung von parametrischen CAD-Baugruppenstrukturen mit dreidimensionaler geometrischer Dimensionierung & Tolerierung für Formmerkmale

Für größere Klarheit und Konsistenz folgt die Dokumentenstruktur jedes einzelnen Teils der Normenfamilie EN 9300-1xx der gleichen, in Anhang D beschriebenen Struktur: Vorlage für die Struktur eines Teils der Normenfamilie EN 9300-1xx.

6.2 Verbindung mit anderen Teilen von EN 9300

6.2.1 Verbindung zwischen Teilen von EN 9300-1XX für Grundlagen und Konzepte

Damit gemeinsame Konzepte über mehrere Teile von EN 9300 hinweg auf konsistente Weise und ohne Doppelung genutzt werden, werden die generischen Konzepte für die Langzeitarchivierung und Bereitstellung aller Arten von 3D-Design-Informationen in der Luft- und Raumfahrt in EN 9300-003 beschrieben. Der Teil EN 9300-100 beschreibt alle Konzepte, die der Normenfamilie EN 9300-1XX gemein sind. Jeder Teil 110, 115, 120 usw. detailliert die für seinen Anwendungsbereich spezifischen Konzepte. Dies wird im Bild unten verdeutlicht.

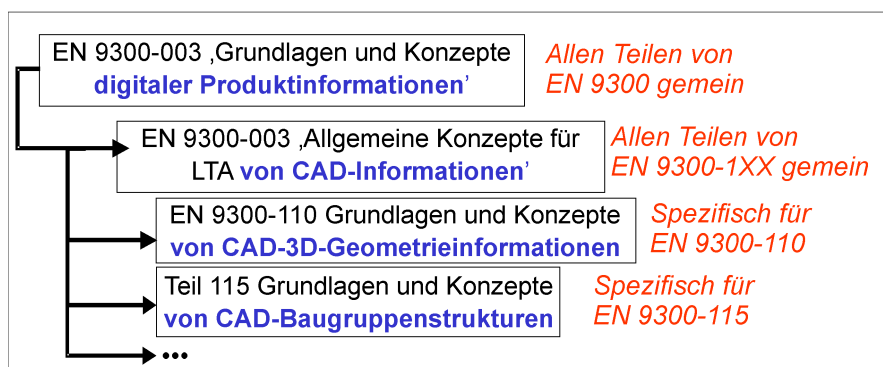


Bild 8 — Detailstufe von Teilen von EN 9300 mit Bezug auf die Beschreibung von Grundlagen und Konzept

6.2.2 Beziehungen/Verbindungen innerhalb der Normenfamilie EN 9300-1xx

Der Teil EN 9300-120 verwendet die im Teil EN 9300-110 beschriebenen Prinzipien der Langzeitarchivierung essentieller Informationen wieder.

Der Teil EN 9300-125 verwendet die in Teil EN 9300-115 und Teil EN-9300-120 beschriebenen Prinzipien der Langzeitarchivierung essentieller Informationen wieder.

Der Teil EN 9300-135 verwendet die im Teil EN 9300-130 beschriebenen Prinzipien der Langzeitarchivierung essentieller Informationen wieder.

Da die Teile EN 9300-1xx stärker miteinander in Verbindung stehen als nur auf der Detailebene, sind Anmerkungen zu den Beziehungen zwischen den Teilen und zu ihren Beschränkungen erforderlich. Im Allgemeinen ist es möglich, verschiedene Arten von Informationen in ein Archivinformationspaket (en: Archival Information Package, AIP) zu packen. Dies umfasst zum Beispiel nativ formatierte Dateien sowie Dateien im Archivformat. Als weitere Aufschlüsselung lassen sich unterschiedliche Arten von Information in eine Datei im Archivformat packen. Dies bedeutet, dass eine STEP-Datei relevante Informationen aus unterschiedlichen datentypspezifischen Teilen enthalten kann. Das folgende Bild zeigt ein Beispiel:

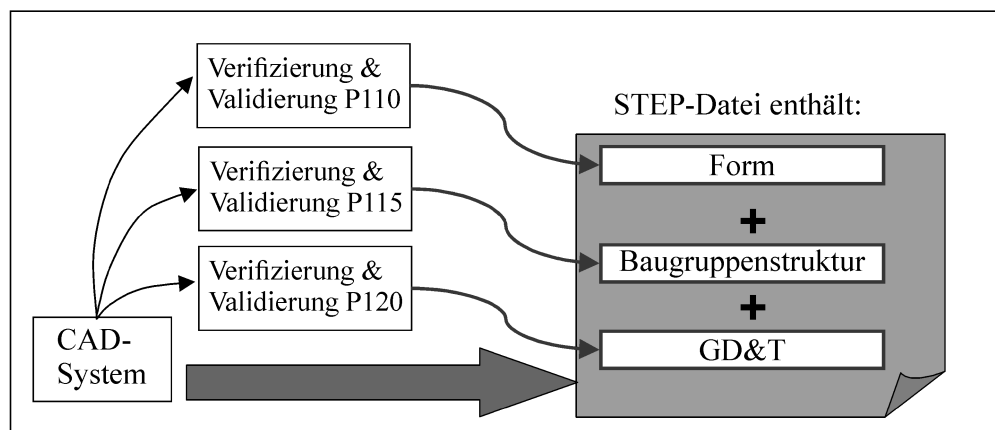


Bild 9 — Beziehungen/Verbindungen innerhalb der Normenfamilie EN 9300-1xx

Die archivierte STEP-Datei enthält verschiedene Arten von Informationen. In diesem Beispiel wurden Verifizierungs- und Validierungseigenschaften für 3D-Form-Informationen, zusätzliche geometrische Informationen und Schichtinformationen sowie GD&T-Informationen archiviert. Obwohl das AIP alle Arten von Informationen enthält, gehört die Beschreibung von Anforderungen/Definitionen für diese Informationsarten nicht zu einem Teil von EN 9300, sondern zu verschiedenen Teilen. Dies führt zur Schlussfolgerung:

Der spezifische Anwendungsfall einer Archivierung expliziter 3D-Geometrie-Informationen wird nur durch EN 9300-110 abgedeckt. Wenn das AIP zusätzliche Informationen enthält, sollte jeder relevante Teil der Normenfamilie EN 9300-1xx berücksichtigt werden.

Siehe auch Anhang/Abschnitt 14: „Essentielle Informationen für die Langzeitarchivierung von CAD“.

7 Qualifikationsverfahren zur Langzeitarchivierung archivierter CAD-Informationen

7.1 Einleitung

Wie in Abschnitt 5 festgestellt, basieren die Langzeitarchivierung und die Bereitstellung von CAD-Mechanik-Informationen auf der genauen Identifizierung von essentiellen Informationen je nach dem spezifischen Kontext, der von einem Satz von Anwendungsfällen beschrieben wird. In der Vergangenheit hat jede neue Generation von CAD-Anwendungen Änderungen in der mathematischen Darstellung der CAD-Informationen bewirkt. Da weitere Veränderungen nicht ausgeschlossen werden können, müssen die CAD-Informationen möglicherweise während des Imports in ein Ziel-CAD-System in eine neue Darstellung

umgewandelt werden; daraus ergibt sich ein Risiko von unkontrollierten Veränderungen an den essentiellen CAD-Informationen.

Der von den Teilen EN 9300-010 bis EN 9300-015 beschriebene Langzeitarchivierungs- und Bereitstellungsprozess beschreibt eine Kette von unterschiedlichen Datenformatkonvertierungen (von nativem Quell-CAD-Format zu STEP-Format, dann von STEP-Format zu nativem Zielformat), von denen jede das Risiko mit sich bringt, dass CAD-Informationen geändert werden können.

Das Unternehmen muss daher über die Steuerung der essentiellen Informationen, wie in den Teilen der Normenfamilie EN 9300-1XX identifiziert, sowie durch die Überwachung von Änderungen an allen Bauteilen in der zugehörigen Archivierungsprozesskette die Langzeiterhaltung von archivierten CAD-Informationen sicherstellen.

Es sollten für alle in der Prozesskette für die Langzeitarchivierung enthaltenen Bauteile Qualifikationsverfahren beschrieben werden. Dies umfasst

- das CAD-System,
- das Produktdatenmanagement-System, das Produktlebenszyklus-Management-System oder das Teamdatenmanagement-System, das die Metadaten für das originale native CAD-Modell enthält,
- die STEP-Schnittstellen (Import, Export),
- die Tools zur Berechnung der CAD-Validierungseigenschaften,
- die Tools zur Verifizierung der Qualitätsregeln der archivierten STEP-Dateien,
- den Viewer der archivierten CAD-Modelle,
- den Workflow, der die Prozesskette steuert ...

ANMERKUNG Diese Aufstellung dient der Information und ist nicht erschöpfend.

Auf Unternehmensebene basiert die Bewahrung essentieller CAD-Informationen auf der Nutzung von Verifizierungsregeln zu archivierten STEP-Dateien und auf Validierungseigenschaften (siehe EN 9300-003 und EN 9300-005).

Diese auf Validierungseigenschaften und Verifizierungsregeln für archivierte CAD-Dateien basierenden charakteristischen Qualifikationsverfahren werden in den entsprechenden einzelnen Teilen der Normenreihe EN 9300-1XX beschrieben.

Siehe die folgenden Anhänge für weitere Informationen:

- Anhang E: Überlegungen zur Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Informationen.
- Anhang F: Definition einer repräsentativen Probe von Testfällen.

7.2 Spezifische Qualifikationsprozesse für die Langzeitarchivierung von CAD-Modellen und zugehörige Toleranzschwellen

Der Qualifikationsprozess des archivierten CAD-STEP-Modells ist von fundamentaler Bedeutung für die Sicherstellung von dessen langfristiger Archivierung.

Basierend auf Teil EN 9300-005 — Abschnitt 6 „Qualifikationsverfahren“ unterscheidet EN 9300-100 2 Hauptkategorien von Qualifikationsverfahren.

Verfahren zur Qualifikation, basierend auf der Berechnung diskreter Werte.

Diese Verfahren erfordern nicht die Nutzung einer definierten Toleranzschwelle. Die Berechnung basiert auf Algorithmen, die ein exaktes Ergebnis liefern (boolescher Wert oder Integer). In diesem Fall berücksichtigt die Verifizierungsregel oder der Vergleich der Validierungseigenschaften nicht die Änderungen des mathematischen Kerns von CAD-Systemen.

BEISPIEL 1 Eine explizite CAD-Baugruppenstruktur wird dargestellt durch einen Graphen des Typs „Baum“; eine Regel prüft, ob der Graph azyklisch ist.

BEISPIEL 2 Eine Validierungseigenschaft kann eine Gesamtzahl an Bauteilen für eine CAD-Baugruppenstruktur oder die Gesamtzahl an geometrischen 3D-Maßangaben in einem CAD-Modell beschreiben. In diesen Fällen ist der Unterschied von Validierungseigenschaften zwischen dem originalen nativen CAD-Modell und dem Ziel-CAD-Modell ein Integer, und das Ergebnis ist einfach zu interpretieren.

Verfahren zur Qualifikation basierend auf der Berechnung von Analogwerten, wobei eine oder mehrere Toleranzschwellen erforderlich sind.

Diese Verfahren basieren auf Algorithmen, die Ausgaben des Typs „real“ (Analogwert) ergeben, die gegen eine Toleranzschwelle getestet werden.

BEISPIEL 1 Das Kurvenpaar, das zu einer Kante zwischen zwei Flächen gehört, sollte in einem Zylinder des Durchmessers von weniger als 0,05 mm enthalten sein.

BEISPIEL 2 Eine Validierungseigenschaft kann ein Volumen eines Festkörpers oder den Schwerpunkt eines Festkörpers darstellen. Diese Eigenschaften werden basierend auf einer Annäherung an den Realwert errechnet.

Zu Qualifikationsverfahren gehörende Toleranzschwellen sind von jedem Hersteller der Luft- und Raumfahrtindustrie zu definieren; dabei sind dessen spezifische Produkte und Prozesse zu berücksichtigen. Sie sind als Teil des Einreichungsvertrags für die zu archivierenden CAD-Informationen vom Produzenten und von der Organisation zu definieren, die den potenziellen Kunden repräsentiert. Der Produzent und die Archiv-Organisation sollten die Auswahl dieser Toleranzschwellen dokumentieren.

Zum Beispiel können die Toleranzen abhängen von:

- den Typen der zu archivierenden CAD-Mechanik-Modelle (Abweichung der Mechanikformen von CAD-Darstellungen der Disziplin, wie Rohre oder Leitungsbündel ...);
- der Generation von CAD-Systemen, der Quelle der zu archivierenden CAD-Modelle;
- den Anwendungsfällen, die nach Bereitstellung unterstützt werden sollen.

7.3 Kategorisierung von archivierten CAD-Dateien nach Risikomanagement-Analyse

Das Unternehmen muss die Regeln beschreiben, die die Kategorisierung von archivierten CAD-Modellen in die einzelnen Ziele der Anwendungsfälle der Langzeitarchivierung definieren. Diese Regeln sind für jedes Unternehmen anders und unterliegen jeweils dessen Verantwortung.

ANMERKUNG Die Kategorisierung kann Folgendes berücksichtigen: die Einordnung in die jeweilige Sicherheitsstufe; die CAD-Disziplinen, die zur Mechanikform führen; das zur Erstellung des nativen Quell-CAD-Modells genutzte CAD-System; die Typen von zu unterstützenden Anwendungsfällen usw.

Das Unternehmen muss alle archivierten CAD-Mechanik-Modelle nach einer Risikomanagement-Analyse kategorisieren.

Das Unternehmen muss jedes archivierte CAD-Modell durch Beschreibung der angewendeten Verifizierungsregeln und der angewendeten Validierungseigenschaften mit ihren jeweiligen Präzisionsschwellen dokumentieren.

Die Vertrauensstufe der Langzeitarchivierung eines archivierten CAD-Modells kann basieren auf:

- der kombinierten Analyse der Ergebnisse der Validierungseigenschaften, die durch die verschiedenen Teile EN 9300-1XX definiert werden;

BEISPIEL Die Qualitätslenkung von essentiellen Informationen eines CAD-Modells mit 3D-geometrischer Dimensionierung und Tolerierung basiert auf der Lenkung der Validierungseigenschaften für die exakte externe Form in 3D nach Definition in Teil EN 9300-100 und der Lenkung der Validierungseigenschaften für die 3D-Dimensionierung und -Tolerierung nach Definition in Teil EN 9300-120.

- der kombinierten Analyse der Ergebnisse der Verifizierungsregeln, die durch die verschiedenen Teile EN 9300-1XX definiert werden;

BEISPIEL Im Falle einer einzelnen archivierten CAD-Datei, die eine vollständige Baugruppenstruktur und die zugehörige 3D-Geometrie enthält, sind die zu verwendenden Verifizierungsregeln in Teil EN 9300-110 und Teil EN 9300-115 beschrieben.

- der kombinierten Analyse von Ergebnissen der Verifizierungsregeln und Validierungseigenschaften mit ihren jeweiligen Schwellen.

7.4 Reparatur bei Fehlererkennung nach Bereitstellung

Der Komplexitätsgrad von in einem einzelnen CAD-Modell enthaltenen essentiellen Informationen steigt gemäß zwei Hauptkriterien.

Der Grad an Semantik steigt mit jeder neuen Erweiterung des Funktionsumfangs von CAD-Anwendungen.

BEISPIEL Der Grad an Semantik für die Archivierung von expliziter geometrischer 3D-CAD-Dimensionierung von mechanischen Formmerkmalen ist höher als z. B. für die Archivierung von expliziten externen 3D-CAD-Formen.

Die in einem einzelnen CAD-Modell archivierte Informationsmenge steigt regelmäßig.

BEISPIEL Die Größen mechanischer Einzelteile sind in den vergangenen Jahren infolge der Verbesserung von Fertigungsverfahren gewachsen. Die Fähigkeit von CAD-Systemen, immer größere CAD-Modelle zu verwalten, entwickelt sich mit dem technologischen Fortschritt von Informationssystemen (Software, Hardware).

In der Folge sind nach Bereitstellung und Konvertierung der archivierten STEP-Datei in das native Zielsystem Qualitätsprobleme zu erwarten.

Das Unternehmen muss einen Prozess definieren, der den Umgang mit Teilen beschreibt, die den definierten Qualitätsprozess während der Bereitstellung nicht bestehen.

Je nach seinem spezifischen Kontext muss das Unternehmen Wege beschreiben, um das CAD-Modell nach Bereitstellung zu reparieren. Ein Audit-Trail der Reparatur des CAD-Modells ist zu dokumentieren und zu archivieren.

ANMERKUNG Dies wird von den zu unterstützenden Anwendungsfällen und den zugehörigen Geschäftsanforderungen (Produkthaftung, Zertifizierung, Unterstützung im Betrieb, interne Wiederverwendung...) abhängen.

8 Planung der Langzeitarchivierung von archivierten CAD-Informationen

8.1 Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt Aspekte der Planung der Langzeitarchivierung für archivierte CAD-Informationen. Für allgemeine Anforderungen siehe Teil EN 9300-002, 7.3.6 Planung der Langzeitarchivierung.

Die Organisation, die die CAD-Informationen archiviert, muss eine Politik zur Planung der Langzeitarchivierung erstellen, anwenden, pflegen und dokumentieren, um sicherzustellen, dass ihre archivierten CAD-Informationen langfristig die einschlägigen Geschäftsanforderungen erfüllen, auch basierend auf der erkannten Entwicklung von Technologie und Anwendungsfällen mit Einfluss auf die Langlebigkeit ihrer archivierten CAD-Informationen.

Die folgenden Hauptursachen der Entwicklung mit Einfluss auf die Langlebigkeit archivierter CAD-Informationen sollten dabei berücksichtigt werden:

- Entwicklung von CAD-Systemen und anderen zugehörigen Anwendungen (einschließlich 3D-Viewer);
- Änderungen beim Archivformat;
- Erstellung neuer STEP-Validierungseigenschaften und Verifizierungsregeln;
- Entwicklung von ISO-Normen zur Beschreibung von Produktinformationsmodellen in der Luftfahrt- und Raumfahrtindustrie und der damit verbundenen empfohlenen Praktiken;
- Entwicklung der Kundenanforderungen;
- Entwicklung der Zugriffsverfahren, einschließlich der grafischen Nutzeroberflächen;
- Evolution von Betriebssystemen, Datenbankmanagementsystemen (DBMS) und zugehöriger Middleware.

Dieser Abschnitt beschreibt nachfolgend einige spezifische Risiken für die Langzeitarchivierung von CAD-Informationen.

ANMERKUNG Die Evolution und Obsoleszenz von Technologien, die sich nicht ausschließlich auf die Langzeitarchivierung von CAD-Informationen beziehen, werden nicht beschrieben, sollten jedoch auch berücksichtigt werden, einschließlich:

- Entwicklung der Zugriffsverfahren, einschließlich der grafischen Nutzeroberflächen;
- Betriebssysteme, Hardware, digitale Signaturen...

8.2 Entwicklung von CAD-Systemen und anderen zugehörigen Anwendungen (3D-Viewer...)

Archivierte CAD-Informationen sind gegenüber Obsoleszenz oder Qualitätsverlusten sensibler als andere Arten archivierter Informationen wie z. B. 2D-Abbildungen oder Texte.

Aus der Sicht der Langzeitarchivierung von CAD-Informationen ist die Entwicklung von CAD-Anwendungen der größte Risikofaktor. Sie kann vereinfachend in drei Hauptkategorien mit steigender Schwere der Auswirkungen aufgeteilt werden:

- kleinere Änderungen, die zwar die Funktionen des CAD-Systems, jedoch nicht die nativen CAD-Informationsmodelle beeinflussen;

- Änderungen, die die Funktionen des CAD-Systems und die nativen CAD-Informationsmodelle beeinflussen, jedoch ohne Änderung des mathematischen Kerns des CAD-Systems;
- Wechsel auf eine neue Generation von CAD-System mit einem neuen mathematischen Kern.

Die Organisationen sollten die Pflege und Qualifikation der Prozesskette der Langzeitarchivierung und Bereitstellung von CAD-Informationen nach der Risikoanalyse auf Änderungen an den CAD-Systemen und zugehörigen Anwendungskomponenten anpassen.

ANMERKUNG Neben dem CAD-System selbst sind die folgenden weiteren Anwendungskomponenten zu berücksichtigen:

- die STEP-Schnittstellen (Import, Export);
- die Tools für die Berechnung der CAD-Validierungseigenschaften;
- die Tools für die Verifizierung der Qualitätsregeln der archivierten STEP-Dateien;
- der Viewer von archivierten CAD-Modellen;
- der Workflow, der die Prozesskette steuert.

8.3 Erstellung neuer Validierungseigenschaften und Verifizierungsregeln

Dank wachsender Erfahrung und den Rückmeldungen von betrieblichen Projekten entwickelt und spezifiziert die Luft- und Raumfahrtindustrie mit der Zeit möglicherweise neue Typen von CAD-Validierungseigenschaften und Verifizierungsregeln, um den Fortschritt von CAD-Anwendungen und die Verfügbarkeit neuer empfohlener STEP-Praktiken zu nutzen.

Eine Organisation sollte mittels der bestehenden Verifizierungsregeln und Validierungseigenschaften analysieren, ob die Qualität von archivierten CAD-Informationen korrekt überwacht und nachverfolgt wird. Es liegt in ihrer Verantwortung, Lücken zu erkennen, die Definition zu vervollständigen und neue passende Verifizierungsregeln und Validierungseigenschaften anzuwenden.

8.4 Entwicklung von ISO-Normen für die jeweiligen einschlägigen empfohlenen Praktiken

Die für ein Archivsystem verantwortliche Organisation muss sich an der Überwachung der Entwicklung der ISO-Normen (z. B. neue Normfassungen) beteiligen, auf die in den einzelnen Teilen von EN 9300-1xx und in den einschlägigen empfohlenen ISO-Praktiken verwiesen wird.

ANMERKUNG Für weitere Informationen siehe den künftigen Teil von EN 9300 „Planung der Langzeitarchivierung“.

8.5 Entwicklung von Geschäftsanforderungen

Die Nutzung von 3D-CAD-Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Luft- und Raumfahrtprodukts ist ein evolutionärer Prozess, der ständig in Bewegung ist. An ihm sind die Originalgerätehersteller (OEM), große Produkthersteller, Anbieter und Kunden beteiligt.

Daher können sich betriebliche Anwendungsfälle ändern, wenn eine neue Nutzergruppe identifiziert wird und neue Nutzungsarten für Daten entdeckt werden; dies hat Änderungen der Anforderungen an Informationen und an die Informationsqualität der archivierten Daten zur Folge.

Die Geschäftsanforderungen werden zudem durch sich verändernde Gesetzgebung und Vorschriften beeinflusst.

Daher sollte eine Organisation neue und veränderte Anwendungsfälle überwachen und dokumentieren und die erforderlichen Veränderungen der Archivierungspraktiken bewerten.

8.6 Überprüfung der Politik zur Planung der Langzeitarchivierung

Die Politik zur Planung der Langzeitarchivierung sollte regelmäßig von allen Abteilungen der Organisation überprüft werden, die an der Langzeitarchivierung von CAD-Informationen beteiligt sind (Produzenten, CAD-Archiv-Organisation, Kunde nach OAIS-Modell).

Die Komplexität der archivierten CAD-Informationen ist hoch und wächst tendenziell weiter, und das Wissen über die verschiedenen Generationen von CAD-Systemen nimmt möglicherweise mit jeder neuen Generation von CAD-Konstrukteuren ab.

Die Organisation sollte die Verfügbarkeit von Personen sicherstellen, die diese Änderungen einschätzen können, und sowohl die Pläne der Langzeitarchivierung für jeden Anwendungsfall als auch den Prozess der Planung der Langzeitarchivierung selbst weiterentwickeln.

9 Administration und Überwachung

- die verschiedenen Kategorien an Produzenten, eingeordnet nach den verschiedenen Verfahren zur Erstellung und Nutzung von CAD-Mechanik-Modellen;
- die Organisation, die die Qualität der originalen nativen CAD-Modelle überwacht;
- die Organisation, die für den Vorbereitungs- und Aufnahmeprozess einschließlich der Konvertierung in STEP-Formate, der Erstellung von Validierungseigenschaften und der Anwendung der Verifizierungs- und Validierungsregeln verantwortlich ist.
- die Organisation, die für die Planung der Langzeitarchivierung für die archivierten CAD-Modelle verantwortlich ist;
- die verschiedenen Kategorien von Nutzern des Archivs (Produzenten und Kunden...).

Die Prozesskette, die die Langlebigkeit der archivierten CAD-Informationen bewahrt, sollte dokumentiert und regelmäßig überprüft werden.

Jedes Unternehmen sollte durch regelmäßige Tests das Risiko messen und bewerten, dass sich die Qualität der archivierten CAD-Informationen verschlechtert, basierend auf einem definierten Verfahren mit zugehörigen Testreihen und internen sowie externen Audits.

Das Unternehmen sollte Leistungsindikatoren einrichten, um die Entwicklung von Qualität und Leistung der archivierten CAD-Informationen über die Zeit und die damit zusammenhängenden Risiken zu überwachen. Das Unternehmen muss Leistungsindikatoren sowie die zugehörigen Statistiken überwachen und archivieren, um die Entwicklung der folgenden Aspekte zu verfolgen:

- die Qualität der originalen nativen CAD-Modelle;
- die Qualität der Prozesse „Vorbereitung“ und „Aufnahme“ unter Berücksichtigung:
- der unterschiedlichen Sätze an Verifizierungsregeln, einschließlich ihrer zugehörigen Schwellen für Fehler;
- der unterschiedlichen Sätze an Validierungsregeln, einschließlich ihrer zugehörigen Schwellen für Fehler (und, falls verwendet, für Warnungen);

- die Qualität des Prozesses „Bereitstellung“ basierend auf den verschiedenen mit den unterschiedlichen Produzentenorganisationen vereinbarten Anwendungsfällen.

Die Leistungsindikatoren sollten jede Verschlechterung der Leistung anzeigen, die sich aus der Änderung einer Komponente des Systems ergibt. Die Anwendung dieser Verfahren ist abhängig von der einzelnen Implementierung der Normen EN 9300-1XX durch das Unternehmen in ihrem jeweiligen Kontext.

Siehe auch Anhang G: Beispiel für Leistungsindikatoren zum Management der Langlebigkeit archivierter CAD-Informationen.

10 Definition von Archivinformationspaketen für CAD-Daten

Die konzeptionelle Definition des Archivinformationspakets (en: Archival Information Package, AIP) basiert auf OAIS. Die physischen Daten des AIP werden im Archivdateispeicher und die Metadaten in der Datenbank gespeichert.

Das AIP besteht aus drei Hauptbestandteilen:

- den Inhaltsinformationen;
- den Archivierungsinformationen;
- und den Paketinformationen.

Diese Abschnitte werden zusammen mit den Archivmetadaten, den Validierungseigenschaften und den eigentlichen Inhalten im Dateispeicher gespeichert.

Ein vierter Abschnitt mit der Bezeichnung „Informationen zur Beschreibung“ bezieht sich auf das AIP und wird in der Archivdatenbank gespeichert, die auch die Paketinformationen enthält. Die obligatorischen Daten dieses Abschnitts werden in den Dateispeicher kopiert. Das bedeutet, dass die Paketinformationen und der Teil der Informationen zur Beschreibung dupliziert werden und sowohl im Dateispeicher als auch in der Datenbank existieren; dies vereinfacht die erneute Generierung der Datenbank bei Korruption. Die Datenbank enthält nur Referenzen zum Dateispeicher und Beschreibungen der Inhalte des Dateispeichers. Diese Informationen können unabhängig vom LOTAR-Archiv extrahiert und für die Bereitstellung verwendet werden. Die drei Hauptabschnitte und der Abschnitt „Informationen zur Beschreibung“ des AIP werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

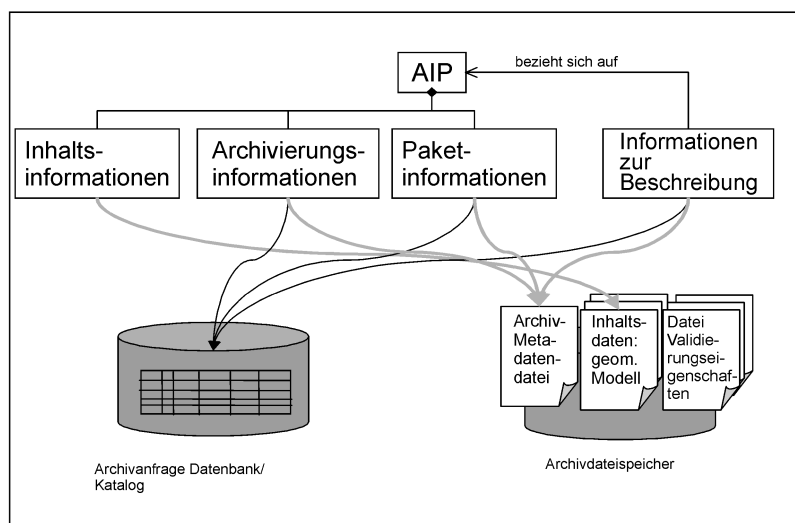


Bild 10 — Abbildung von Objekten von OAIS-Informationspaketen auf EN 9300

10.1 Inhaltsinformationen

Die Inhaltsinformationen sind im Archivdateispeicher gespeichert, auf sie wird vom Abschnitt Paketinformationen in der Archivdatenbank verwiesen. Das Kernmodell für die Inhaltsinformationen wird in jedem typspezifischen Teil (EN 9300-1XX) und für jeden Anwendungsfall beschrieben.

10.2 Informationen zur Beschreibung der Aufbewahrungsform (PDI, en: Preservation Description Information)

Nach ISO 14721 (OAIS) werden die Informationen zur Beschreibung der Aufbewahrungsform in vier Unterabschnitte unterteilt, die nachfolgend aufgeführt sind:

- Referenzinformationen;
- Kontextinformationen;
- Provenienzinformatonen;
- Fixitätsinformationen.

Referenzinformationen benennen und, falls erforderlich, beschreiben einen oder mehrere Mechanismen, die für die Zuweisung von Identifikatoren zu den Inhaltsinformationen verwendet werden. Zur Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Informationen enthalten Referenzinformationen eine Liste von Attributen, die die Identifizierung des Modells ermöglichen (Siehe 10.3). Diese Attribute können auch zur Definition der Informationen zur Beschreibung verwendet werden, die in 10.4 beschrieben werden.

Kontextinformationen setzen die Inhaltsinformationen in Beziehung zu ihrer Umgebung. Dies umfasst die Gründe, aus denen die Inhaltsinformation erstellt wurde, und wie sie sich zu anderen Inhaltsinformationsobjekten verhält. Für die Langzeitarchivierung (LTA, en: Long-Term Archiving) enthalten die Kontextinformationen die Referenz zum relevanten Kernmodell der archivierten Daten sowie Informationen über den technischen Hintergrund der Daten, wie das generierende CAD-System.

Provenienzinformatonen dokumentieren die Geschichte der Inhaltsinformationen. Für die LTA benennen die Provenienzinformatonen die an den archivierten Daten vorgenommenen Datenkonvertierungen.

Fixitätsinformationen dokumentieren die Authentifizierungsmechanismen und bieten Authentifizierungsschlüssel, um sicherzustellen, dass das Inhaltsinformationsobjekt nicht undokumentiert geändert wurde (für weitere Informationen siehe EN 9300-005).

10.2.1 Referenzinformationen

Die Referenzinformationen müssen enthalten:

- Teil-Identifikator: einen eindeutigen Identifikator des Teils. Dafür kann eine spezifische Konvention angewendet werden;
- Teil-Version: eine eindeutige Identifizierung der Version des Teils.

Die Referenzinformationen dürfen enthalten:

- Programm- oder Projektidentifizierung;
- eindeutige Modell-Identifizierung;
- Modell-Ausgabe (oder Entwurfswiederholungsschritt).

Es wird empfohlen, dass die Referenzinformationen außerdem Folgendes umfassen:

- Dokumentenidentifizierung: eine eindeutige Identifizierung des Dokuments im Kontext seiner Entstehung;
- Dokumentenbezeichnung: ein visuell lesbarer Text;
- Dokumentenversion: eine eindeutige Identifizierung der Version des Dokuments.

10.2.2 Kontextinformationen

Die Kontextinformationen müssen enthalten:

- Referenz zur Norm ISO 10303. Zur Archivierung expliziter Geometrie nach LOTAR Teil 110 sind dies:
 - STEP AIC 514;
 - STEP AIC 512.
- Referenz zum verwendeten Teil von LOTAR (z. B. Teil 110 oder Teil 115 oder Teil 120);
- Informationen über das generierende CAD-System: Produktname, Release-Version.

Die Kontextinformationen dürfen enthalten:

- Referenz zu empfohlenen Praktiken nach STEP;
- Referenzinformationen zu anderen Inhaltsinformationsobjekten (innerhalb und außerhalb des AIP).

10.2.3 Provenienzinformationen

Die Provenienzinformationen müssen enthalten:

- Identifizierung der Quelldatei oder des Quellmodells;
- Konvertierungsdaten: Datum, natives Format und konvertiertes Format;
- Link zum Bericht (oder zu den Berichten) über die Konvertierung von nativem Format zu archiviertem Format;
- Link zum Bericht (oder zu den Berichten) über Datenverifizierung (native und/oder archivierte Dateien). Das Format kann ISO 10303 — Part 59 „Quality of product shape data“ folgen.

Die Provenienzinformationen dürfen enthalten:

- Verarbeiter-Identifizierung: Informationen zur Identifizierung des konvertierenden Systems (Name, Version...);
- Prozess-ID (z. B. EN 9300-110, A): Information zur Identifizierung des für Vorbereitung und Aufnahme genutzten Prozesses;
- die Identifizierung des Produzenten: die Person oder Organisation, die für das SIP (Einreichungs-Informationspaket) verantwortlich ist;
- Ergebnisbericht der Datenvalidierung;

— Informationen über das generierende CAD-System: Produktname, Release-Version.

10.2.4 Fixitätsinformationen

Die Fixitätsinformationen dürfen enthalten:

- digitale Signatur;
- verschlüsselte Prüfsumme der Inhaltsinformationen.

Die Fixitätsinformationen müssen enthalten:

- Validierungseigenschaften: Siehe die datentypspezifischen Teile 110 und 115 für die für CAD-Daten geltenden Validierungseigenschaften. Es wird empfohlen, dass diese Validierungseigenschaften innerhalb der STEP-Datei gehalten werden; sie dürfen jedoch auch in einer separaten Datei gespeichert werden. Die Informationen zu Validierungseigenschaften müssen in einem neutralen Datenformat (ASCII, XML, STEP ...) innerhalb der Inhaltsinformationen gehalten werden.

Die PDI werden im Archivdateispeicher gespeichert und können für die Bereitstellung der Archivdatenbank im Fall von Korruption verwendet werden. Für weitere Definitionen jedes Unterabschnitts der PDI siehe ISO 14721 (OAIS).

10.2.5 Anwendung von PDI-Daten für die LTA von 3D-CAD-Informationen

Nach den Definitionen in diesem Dokument und den Referenzprozessbeschreibungen (EN 9300-010 bis EN 9300-015) enthalten die PDI Informationen, die von unterschiedlichen Systemen und Prozessen erstellt wurden. Die resultierenden PDI bestehen aus verschiedenen Informationsdateien. Diese Dateien müssen in einem neutralen Datenformat geschrieben werden, wie z. B. dem ASCII-Format; andernfalls sind die Informationen in der Zukunft möglicherweise nicht mehr lesbar.

Das Bild unten zeigt beispielhaft die verschiedenen Quellen von PDI-Informationen und die daraus resultierenden Dateien.

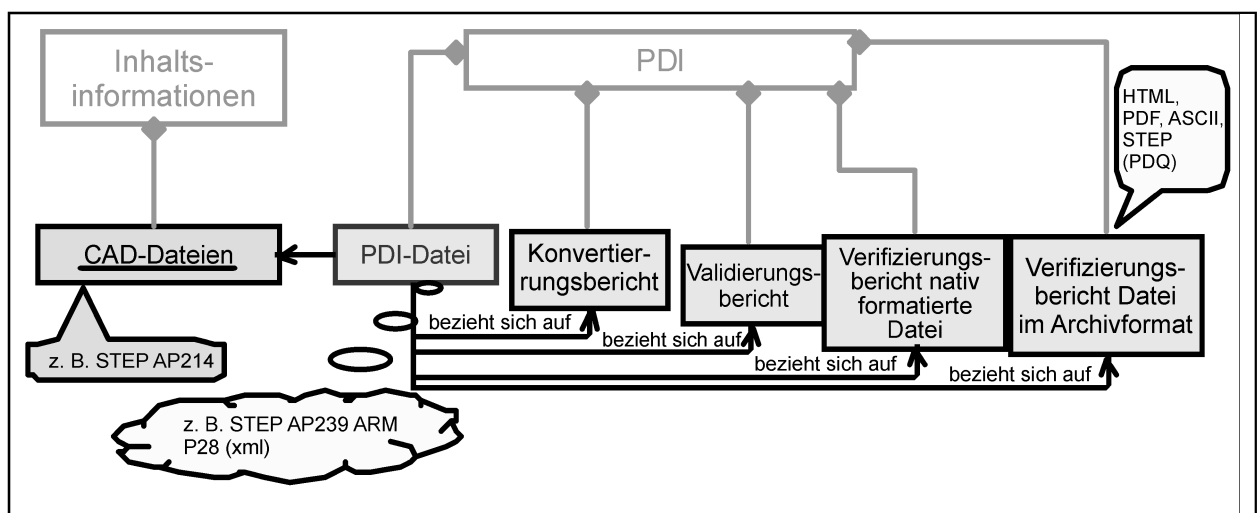


Bild 11 — Hauptdateien der PDI mit zugehöriger 3D-Modellform

Aus dem Bild geht hervor, dass die PDI mehrere Dateien umfassen dürfen. Zusätzlich zu den PDI-Informationen, die die korrekten Inhaltsinformationen beschreiben, sollten Ergebnisse aus Datenqualitätsprozessen archiviert werden. Das Beispiel zeigt die Beziehungen der Berichte aus den Prozessen der Datenkonvertierung, -validierung und Verifizierung zu den PDI. Es sollte außerdem dafür

gesorgt werden, dass Berichte über die Verifizierung von archivierten formatierten Daten hinzugefügt werden.

Der Konvertierungsbericht sollte die Ergebnisse des Datenkonvertierungsprozesses beinhalten. Dazu dürfen die Beschreibung der beteiligten Systeme, die Erkennung von Fehlern und Problemen sowie die Bestätigung gehören, dass der Prozess erfolgreich abgeschlossen wurde.

Der Validierungsbericht darf die Validierungseigenschaften enthalten, die im generierenden CAD-System erstellt wurden, sowie die Validierungseigenschaften, die vom am Validierungsprozess beteiligten zweiten System (mathematischer Kern) erstellt wurden. Der Bericht muss das Ergebnis der Validierung (Vergleich der Validierungseigenschaften aus beiden mathematischen Kernen) sowie aufgetretene Fehler und Probleme enthalten. Der Verifizierungsbericht für nativ formatierte Daten darf Elemente aus dem Datenverifizierungsbericht enthalten. Dazu können die Identifizierung von verwendeten Verifizierungseigenschaften, Verifizierungsergebnisse (Vergleich von Verifizierungseigenschaften gegenüber einem Regelwerk) sowie während des Verifizierungsprozesses aufgetretene Fehler oder Probleme gehören.

10.3 Paketinformationen

ISO 14721 (OAIS) definiert die Paketinformationen (PI) wie folgt: Die Informationen, die verwendet werden, um die Komponenten eines Informationspakets zu binden und zu identifizieren. Für die LTA enthalten die PI eine Liste von Attributen, die die Paketkomponenten benennt, einschließlich:

- Identifizierungsinformationen für die Inhaltsinformationen-Dateien, die zu einem bestimmten Informationspaket gehören;
- Identifizierungsinformationen für die Dateien der Informationen zur Beschreibung der Aufbewahrungsform, die zu einem bestimmten Informationspaket gehören.

Die PI können in der Archivmetadatenbank gespeichert werden, zusammen mit Referenzen zu den einschlägigen archivierten Dateien. Die PI können während der Bereitstellung dieser Dateien oder zum Durchblättern und zur Extrahierung von Katalogen genutzt werden.

10.4 Informationen zur Beschreibung (DI, en: Descriptive Information)

Die DI werden in der Archivdatenbank gespeichert und teilweise in den Archivdateispeicher kopiert.

Die folgende Auflistung enthält Empfehlungen für die Informationen zur Beschreibung des AIP.

- Identifizierende Informationen, wie z. B.:
 - Teilenummer;
 - Teileversion/-ausgabe;
 - Programm/Projekt;
 - Modell-ID;
 - Modellversion/-ausgabe;
 - ATA-Abschnitt;
 - ATA-Gebiet;
- Informationen über den Inhalt des AIP;

- einschlägige für die Erstellung des AIP verwendete Teile von EN 9300, z. B. EN 9300-110;
- Identifizierung des relevanten Datentyps: z. B. explizite 3D-Geometrie-Informationen;
- Identifizierung der Kernmodelldefinition, auf die verwiesen wird, und/oder einschlägige STEP AP: AIC 514 oder AP214/AP203;
- Identifizierung der Konformitätsklasse; EN 9300-110 Konf.-Klasse 2–1.

Die Informationen zur Beschreibung bestehen aus einem empfohlenen und einem obligatorischen Teil sowie einem unternehmensspezifischen Datenblatt.

Vorwort zu Anhängen

Die Anhänge von EN 9300-100 tragen dazu bei, die Grundsätze der Langzeitarchivierung von CAD-Informationen besser zu verstehen. EN 9300-100 stellt keinen Anspruch auf Vollständigkeit der aufgeführten Grundsätze, und die Anhänge sollten nicht als Schulungslektüre aufgefasst werden.

Die Grundsätze lassen sich in drei Teilen zusammenfassen: die Entwicklung von CAD-Systemen (Anhang A), die Übersicht über die CAD-Mechanik-Informationen für ein Einzelteil (Anhang-B) und für eine Baugruppe (Anhang C).

In Anhang D wird eine Vorlage für den inhaltlichen Aufbau eines Teils der Normenfamilie EN 9300-1xx vorgeschlagen.

In Anhang E werden die Hauptprobleme zusammengefasst, die für die Langzeitarchivierung von 3D-CAD-Informationen beachtet werden müssen.

Anhang F enthält allgemeine Informationen zur Definition einer repräsentativen Probe von in einem Testplan zu verwendenden Testfällen.

In Anhang G werden Beispiele für Leistungsindikatoren zum Management der Langlebigkeit archivierter CAD-Informationen beschrieben.

Anhang H bietet eine Übersicht über den Reifegrad der Hauptkomponenten im Hinblick auf die Langzeitarchivierung von CAD-Mechanik-Informationen.

Anhang A (informativ)

Die Entwicklung von CAD-Systemen

EN 9300-001 bezeichnet technische Änderungen und neue Funktionen in den CAD-Systemen als einen treibenden Faktor bei der Langzeitarchivierung digitaler Produktdaten. Änderungen in der technischen Produktdokumentation ergeben sich häufig aus der Entwicklung neuer Generationen von CAD-Systemen. Das Bild unten veranschaulicht die potenzielle Entwicklung von CAD-Systemen und ihrer Funktionsumfänge

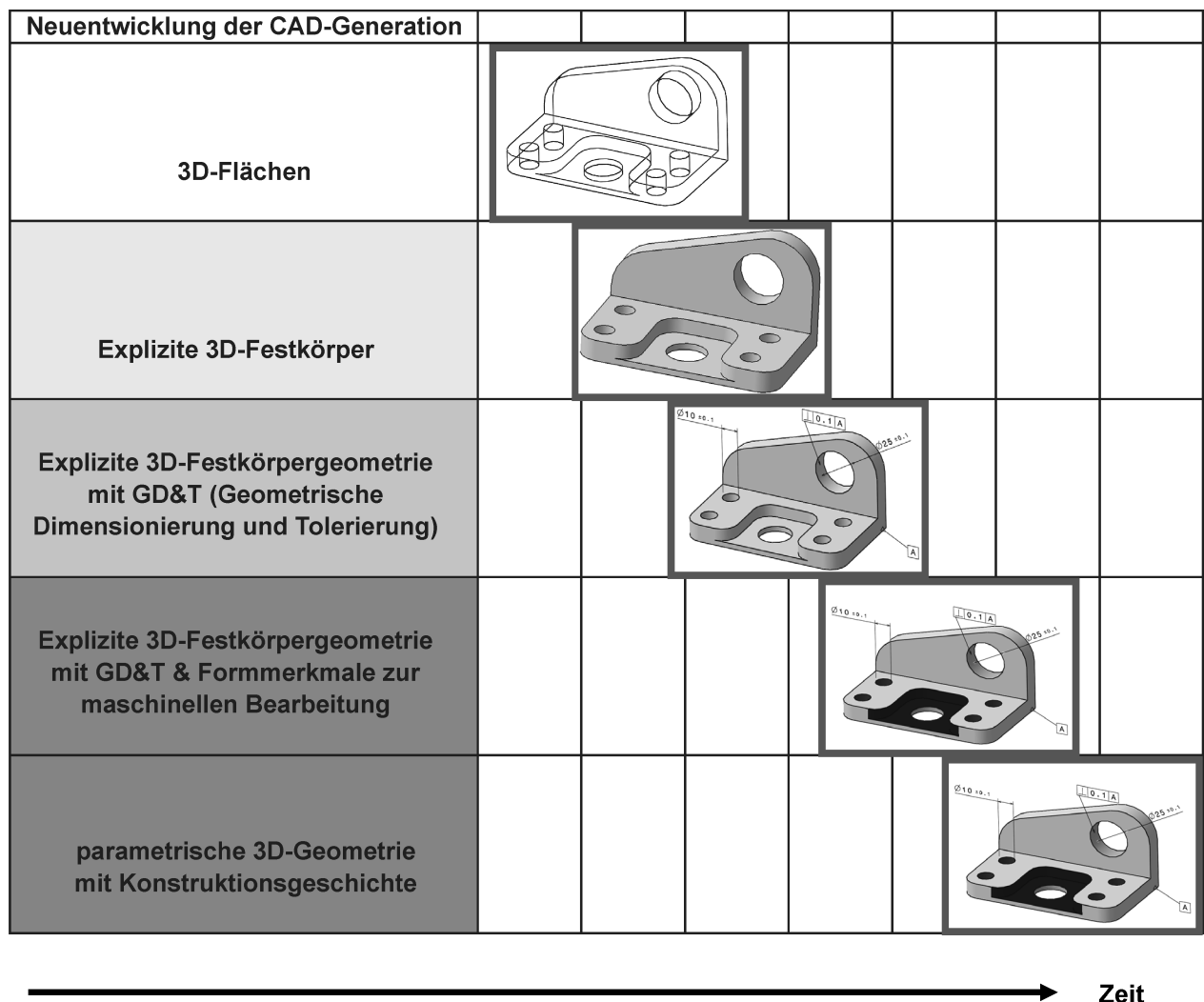


Bild A.1 — Veranschaulichung verschiedener Generationen von CAD-Systemen für mechanische Konstruktion

Aktuell können CAD-Systeme geometrische 3D-Flächen und explizite geometrische 3D-Modelle im STEP-Format erstellen.

Für beide geometrische Modelltypen können in den CAD-Systemen zusätzliche Informationen generiert werden, die die expliziten geometrischen Modelle über ihre „einfache“ Darstellung hinaus erweitern. Folglich wird in Zukunft die Archivierung dieser Informationen erforderlich sein.