

DIN EN 9300-120



ICS 01.110

Einsprüche bis 2022-09-08
Ersatz für
E DIN EN 9300-120:2019-12

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

**Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer
Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und
PDM-Daten – Teil 120: Eindeutige 3D-CAD-Geometrie mit grafischen
Produkt- und Fertigungsinformationen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 9300-120:2022**

Aerospace series –
LOTAR –

Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D
CAD and PDM data – Part 120: CAD 3D explicit geometry with graphic product and
manufacturing information;
German and English version prEN 9300-120:2022

Série aérospatiale –
LOTAR –

Archivage long terme et récupération des données techniques produits numériques, telles
que CAO 3D et PDM – Partie 120: Géométrie CAO 3D explicite avec données graphiques de
produit et de fabrication;
Version allemande et anglaise prEN 9300-120:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-08 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 oder Am DIN-Platz, 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 55 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 (prEN 9300-120:2022) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Digitale Projekte, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

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

CEN-CENELEC Management Centre (CCMC) hat auf der Grundlage der CEN/BT Decisions 021/2020 bis 024/2020, die CEN-Umfrage zu dem europäischen Norm-Entwurf prEN 9300-120 eingeleitet. Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grundlage der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung die im Prozess nachfolgende formelle Abstimmung auf Beschluss des Technischen Komitees übersprungen werden kann, wenn die Ergebnisse der Abstimmung im Technischen Komitee zusammen mit denen der CEN-Umfrage positiv sind.

Somit könnte das Dokument in diesem Fall direkt im Anschluss in die Veröffentlichung gehen.

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.

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

ISO 1101 siehe DIN EN ISO 1101

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

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

– *Entwurf* –

E DIN EN 9300-120:2022-08

– Leerseite –

Luft- und Raumfahrt – LOTAR – Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten – Teil 120: Eindeutige 3D-CAD-Geometrie mit grafischen Produkt- und Fertigungsinformationen

Aerospace series – LOTAR – Long Term Archiving and Retrieval of digital technical product documentation such as 3D CAD and PDM data – Part 120: CAD 3D explicit geometry with graphic product and manufacturing information

Série aérospatiale – LOTAR – Archivage long terme et récupération des données techniques produits numériques, telles que CAO 3D et PDM – Partie 120: Géométrie CAO 3D explicite avec données graphiques de produit et de fabrication

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
1.1 Einleitung	4
1.2 Vom Anwendungsbereich abgedeckt	4
1.3 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
4 Anwendbarkeit	13
5 Geschäftsvorgaben für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von CAD-PMI . . .	14
5.1 Einleitung	14
5.2 Beschreibung von Anwendungsfällen für die Bereitstellung von 3D-PMI-Entitäten . . .	15
6 Essentielle Informationen der Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI)	15
6.1 Einleitung	15
6.2 Maßtolerierung	16
6.3 Geometrische Toleranzen	16
6.4 Sonstige PMI-bezogene Daten (Liste nicht vollständig)	17
6.5 Nutzerdefinierte Attribute in Zusammenhang mit 3D-CAD-Geometrie	17
6.6 Gespeicherte Ansicht	18
6.7 Assoziativität zwischen Form und PMI	18
7 Definition des Kernmodells für Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI)	18
8 Verifizierungsregeln für Produkt- und Fertigungsinformationen	20
8.1 Einleitung	20
8.2 Verifizierungsstufen	20
9 Validierungsregeln für Produkt- und Fertigungsinformationen	20
9.1 Einleitung	20
9.1.1 Allgemeines	20
9.1.2 Unicode-String-Validierungseigenschaften je PMI-Entität	21
9.1.3 Anwendung von Unicode-String-Validierungseigenschaften	21
9.2 Validierungsstufen	21
9.3 Vergleich der PMI-Validierungseigenschaften (PMIVP)	23
9.4 Validierungsergebnisse	23
9.4.1 Beim Aufnahmeprozess (Qualifikation)	23
9.4.2 Beim Bereitstellungsprozess (Vergleich)	24
9.4.3 Statusinformation	24
9.4.4 Validierungsberichte	24
Literaturhinweise	26

Bilder

Bild 1 — Hierarchie der PMI-Begriffe	6
Bild 2 — Veranschaulichung der Erstellung von Ansichten aus der 3D-Definition	10
Bild 3 — Veranschaulichung der Hervorhebung entsprechend Auswahl	11
Bild 4 — Veranschaulichung vor der PMI-Konvertierung als Linienzugpräsentation (natives CAD)	12
Bild 5 — Veranschaulichung der PMI-Konvertierung als Linienzugpräsentation (STEP-Export und -Import)	12
Bild 6 — Veranschaulichung vor der PMI-Konvertierung als tesselierte Darstellung (natives CAD)	13
Bild 7 — Veranschaulichung der PMI-Konvertierung als tesselierte Darstellung (STEP-Export und -Import)	13
Bild 8 — Veranschaulichung der Hauptgenerationen von CAD-Systemen	14

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 9300-120:2022) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) erstellt.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

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

Diese Europäische Norm wurde gemeinsam von AIA, ASD-STAN, PDES, Inc. und der prostep ivip Association erarbeitet. Die prostep ivip Association ist eine internationale gemeinnützige Organisation in Europa. Sie bietet ihren fast 200 Mitgliedern aus führenden Industrien, Systemlieferanten und Forschungseinrichtungen eine moderierte Plattform zur Etablierung einer Führungsrolle in der IT-basierenden Entwicklung. Ihre Standardisierungsaktivitäten für Produkt- und Prozessdaten auf europäischer und internationaler Ebene sind bekannt und anerkannt. Die prostep ivip Association betrachtet diese Norm und die dazugehörigen Teile als einen Meilenstein in der Produktdatentechnologie.

PDES, Inc. ist eine internationale gemeinnützige Organisation in den USA. PDES, Inc. hat sich zur Aufgabe gemacht, die Entwicklung und Umsetzung der Norm ISO 10303 zu beschleunigen, die die Unternehmensintegration sowie die Interoperabilität des Produktlebenszyklus-Managements (PLM) für Mitgliedsunternehmen ermöglicht. PDES, Inc. vereint Mitglieder, zu denen führende Hersteller, nationale Regierungsbehörden, PLM-Anbieter und Forschungsinstitutionen gehören. PDES, Inc. fördert diese Norm als ein Mittel für die Industrie, mit der sich die Interoperabilität digitaler Produktinformationen erhalten lässt, sodass deren authentische Lebensdauer während des gesamten Produktlebenszyklus sichergestellt und aufrechterhalten ist.

Bei der Lektüre dieser Norm sollte beachtet werden, dass alle Normen regelmäßig Revisionen unterzogen werden, und dass jede hier gemachte Verweisung auf eine andere Norm sich auf deren letzte Ausgabe, wenn nicht anders festgelegt, bezieht. Die Normen werden von zwei verschiedenen Normungsorganisationen herausgegeben, die unterschiedliche Vorzeichen verwenden. ASD-STAN gibt die Norm unter der Nummer EN 9300-xxx heraus. AIA gibt die Norm unter der Nummer NAS9300-xxx heraus. Die Dokumente EN 9300 und NAS9300 sind inhaltlich identisch. Unterschiede gibt es in den Verweisungen auf Dokumente (d. h. EN 9300 verweist bei geometrischer Dimensionierung und Tolerierung auf ISO 1101 und ISO 16792, während in NAS9300 für die gleichen Angaben auf ASME Y14.5 und Y 14.41 verwiesen wird). Die Dokumentenformatierung usw. folgt den jeweiligen redaktionellen Regelwerken von ASD-STAN und AIA.

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 einzelner CAD-Bauteile fest. Ziel ist die Erhaltung dieser 3D-Informationen hinsichtlich der Geometrie und der zugehörigen PMI, erstellt durch das Ursprungs-CAD-System, entsprechend den Grundsätzen nach EN 9300-003 „Grundlagen und Konzepte“.

Die Anforderungen nach EN 9300-110 „Explizite Geometrieinformationen für 3D-CAD-Mechanik“ bezüglich der Erhaltung der expliziten 3D-Form müssen im Rahmen dieses Dokuments gelten.

Die Bedeutung der Begriffe „Präsentation“ und „Darstellung“, entsprechend der Definition nach EN 9300-100 „Allgemeine Konzepte für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen“ ist für das Verständnis dieses Dokuments der Normenreihe EN 9300 erforderlich.

1.2 Vom Anwendungsbereich abgedeckt

Nachstehend ist der gesamte Anwendungsbereich dieses Dokuments erläutert:

- die Präsentation von Maßen und Toleranzen der 3D-Geometrie sowie von 3D-Annotationsattributen;
- deren gegebenenfalls vorhandene semantische Verbindungen mit der geometrischen 3D-Form;
- nutzerdefinierte Merkmale, die mit geometrischen 3D-Entitäten oder auf Bauteilebene verknüpft sind.

Für die Anwendung dieses Dokuments liegt die semantische Definition auf einer Ebene, die assoziative „applikationsübergreifende Hervorhebung“ unterstützt, um den Teil der Geometrie darzustellen, für den ein PMI-Element anwendbar ist.

In dieser Version beruht die zur Erhaltung dieser 3D-Informationen angewendete Technologie auf Linienzugpräsentation und tessellierter Präsentation. Linienzug-Präsentation ist eine Konvertierung zu Linien und Kurven aller 3D-Annotationen durch die STEP-Schnittstellen des CAD-Systems, einschließlich Validierungseigenschaften. Tesselierte Präsentation ist eine Konvertierung zu tesselierten Kurven und tesselierten Seitenflächen. Die Hauptanwendungsfälle sind die Zertifizierung und Produkthaftung in Zusammenhang mit statischen Informationen; allerdings ist auch eine Wiederverwendung möglich, nachdem die vorherigen PMI gelöscht und neue PMI erstellt wurden (zur Definition siehe Abschnitt 3).

1.3 Nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt

Folgendes ist nicht vom Anwendungsbereich abgedeckt:

- maschinenlesbare PMI-„Darstellung“;
- die Verfahrensweise zur Aufbewahrung zusätzlicher Informationen:
 - Eigentumsrechte;
 - Formmerkmale;
 - Bearbeitungsmerkmale;
- CAD-Baugruppen.

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*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach EN 9300-007 „Begriffe und Verweisungen“, EN 9300-100 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

ANMERKUNG Die in diesem Dokument eingeführten Begriffe sind im folgenden Diagramm veranschaulicht:

- Entwurf -

6

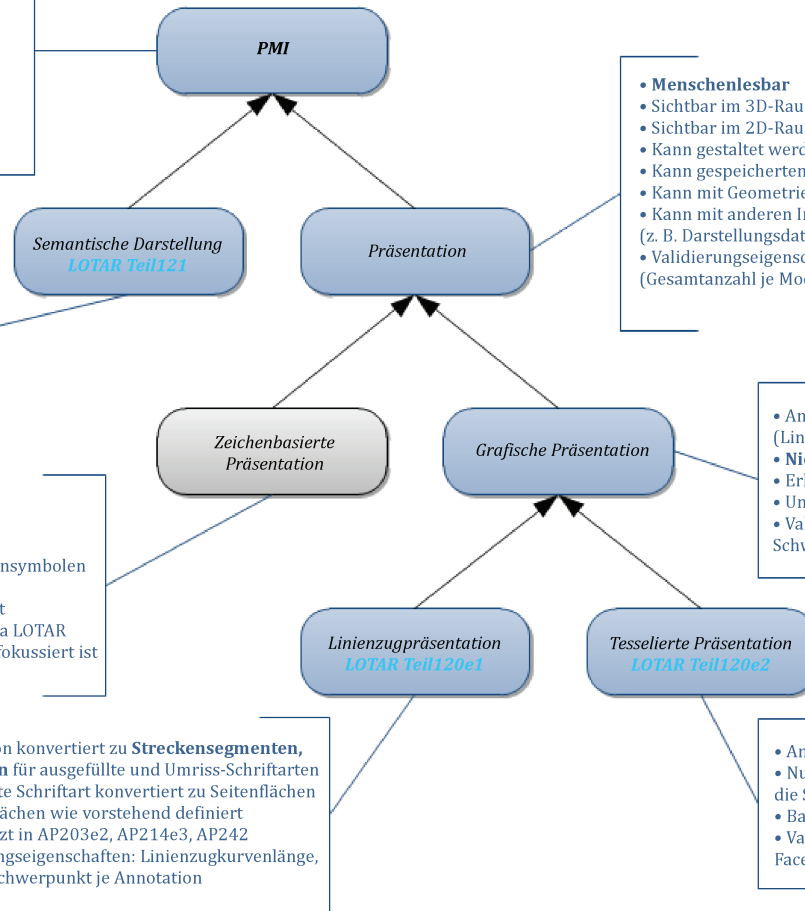
- **PMI: Produkt- und Fertigungsinformationen**
- Erfasst die Bedeutung einer Spezifikation (Konstruktionsabsicht)
- Umfasst u. a.:

- Geometrische Dimensionierung und Tolerierung
- Oberflächenbeschaffenheit
- Verbindungsdaten (Schweißen ...)
- Formmerkmale für die Bearbeitung
- Nutzerdefinierte Attribute
- Anmerkungen und Aufschriften

- **Durch Maschinen verarbeitbar**
- Verknüpft mit definierender Geometrie
- Enthält alle Information für das Verständnis der Spezifikation ohne Zuhilfenahme von Präsentationselementen
- Kann mit der Präsentation verbunden werden, sofern vorhanden
- Unterstützt automatisierten Datenverbrauch, z. B. Wiederverwendung/Design-Aktualisierung, oder für die Fertigung, Prüfung und andere nachgeschaltete Anwendungen

- **Veränderbarer Text-String**
- Einschließlich Symbolen als Unicode-Zeichen
- Definition von Hinweislinien, Kurven und Trennsymbolen
- Gestaltungen umfassen Schriftartdefinition
- Validierungseigenschaften: noch nicht definiert
- Derzeit außerhalb des Anwendungsbereichs, da LOTAR auf die Fähigkeiten der grafischen Präsentation fokussiert ist

- Annotation konvertiert zu **Streckensegmenten, Kreisbögen** für ausgefüllte und Umriss-Schriftarten
- Ausgefüllte Schriftart konvertiert zu Seitenflächen mit Grenzflächen wie vorstehend definiert
- Unterstützt in AP203e2, AP214e3, AP242
- Validierungseigenschaften: Linienzugkurvenlänge, Linienzugschwerpunkt je Annotation



- **Menschenlesbar**
- Sichtbar im 3D-Raum (rotiert/bewegt sich mit dem Modell) oder
- Sichtbar im 2D-Raum („flach auf Bildschirmmerkungen“)
- Kann gestaltet werden (Farben usw.)
- Kann gespeicherten Ansichten zugewiesen werden
- Kann mit Geometrie verknüpft werden („applikationsübergreifende Hervorhebung“)
- Kann mit anderen Informationen verbunden werden (z. B. Darstellungsdaten für PMI, andere Annotationen)
- Validierungseigenschaften: Anzahl der Annotationen (Gesamtanzahl je Modell, je gespeicherter Ansicht), betroffene Geometrie

- Annotation konvertiert zu **einfachen geometrischen Elementen** (Linien, Bögen, Dreiecke, ...)
- **Nicht veränderbar**
- Erhält das exakte Erscheinungsbild aus dem Quellsystem
- Unterstützt Umriss-, Strich- und ausgefüllte Zeichen
- Validierungseigenschaften: äquivalente Unicode-Strings, Schwerpunkt je Annotation

- Annotation konvertiert zu **tesselierten Kanten und Flächen**
- Nutzerneupositionierung zur Optimierung der Datengröße für die Speicherung (dritte Koordinate aller Punkte auf 0,0 gesetzt)
- Basierend auf Part42e4, enthalten in AP242 DIS und neuer.
- Validierungseigenschaften: Anzahl der Segmente, Anzahl der Facetten, Gesamtlänge, Gesamtfläche pro Annotation

Bild 1 — Hierarchie der PMI-Begriffe

3.1

Produkt- und Fertigungsinformationen

PMI, en: Product and Manufacturing Information

Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI) werden in Systemen für rechnergestütztes 3D-Konstruieren (CAD, en: Computer-Aided Design) eingesetzt, um Informationen zur Definition der Bestandteile eines Produkts für die Fertigung, Prüfung und Erhaltung zu übermitteln, welche die geometrische Form des Produkts unterstützen. Dazu gehören u. a. Daten wie Maße, Toleranzen, Oberflächenbeschaffenheit, Schweißsymbole, Werkstoffspezifikationen, 3D-Annotationen und nutzerdefinierte Attribute. Sofern alleinstehend verwendet, bezieht sich der Begriff PMI auf einen bestimmten Informationsinhalt innerhalb einer Produktdefinition, d. h. er zeigt an, welche Informationen gespeichert werden unabhängig vom Speicherverfahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Obwohl PMI allgemein als Oberbegriff anerkannt wird, steht derzeit der Begriff geometrische Dimensionierung und Tolerierung (GD&T) als der Haupttyp von PMI im Fokus. Weitere synonym gebrauchte Begriffe sind: allgemeine Toleranzen und Annotationen, Annotation, intelligente Maße (en: smart dimensions), funktionale Tolerierung und Annotation (FT&A) oder geometrische Produktspezifikation (GPS). Davon sind einige spezifisch für ein bestimmtes CAD-System. Industrienormen zur Festlegung von PMI schließen Normen wie ASME Y14.5, ASME Y14.41 bzw. ISO 1101, ISO 16792 ein.

3.2

Geometrische Dimensionierung und Tolerierung

GD&T, en: Geometric Dimensioning and Tolerancing

Geometrische Dimensionierung und Tolerierung (GD&T) ist ein Typ von Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI), die entweder automatisch durch ein CAD-System berechnet oder manuell durch den Nutzer eingegeben werden können. Die nachstehenden Definitionen sind Zusätze zu den in EN 9300-100 „Allgemeine Konzepte für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen“ angegebenen Begriffen

Anmerkung 1 zum Begriff:

- *Explizite Toleranz*: Jede Toleranz mit einem angegebenen numerischen Wert unabhängig davon, wie und wo sie angewendet wird. Explizite Toleranzen können durch allgemeine Anmerkungen, Kennzeichennotizen, PMI oder Toleranzmaße angewendet werden. Diese muss einem spezifischen Merkmal, Merkmalssatz und/oder Bezug (z. B. Position, Richtung) zuschreibbar sein. $\pm .03$ -Standardanmerkungen können in Abhängigkeit von ihrer Anwendung explizit sein.
- *Implizite Toleranz*: Jede Toleranz, für die kein Wert angegeben ist und bei der die Annehmbarkeit des Merkmals ingenieurwissenschaftlich durch visuellen Vergleich mit dem im CAD-Modell dargestellten Erscheinungsbild definiert wird. $\pm .03$ -Standardanmerkungen können in Abhängigkeit von ihrer Anwendung auch implizit sein.
- *Explizites Maß*: Der erforderliche Nennwert ist im CAD-Modell angegeben, so dass er ohne Abfrage erhalten werden kann.
- *Implizites Maß*: Der Nennwert kann ausschließlich durch Abfrage des CAD-Modells erhalten werden (d. h. Merkmal-zu-Merkmal-Messung).

3.3

semantische Darstellung

semantische Darstellung bezeichnet eine bestimmte Verfahrensweise zur Informationsspeicherung und bezieht sich nicht auf den Informationsinhalt selbst. Semantische Darstellung erfasst die Bedeutung (Intention) und Zusammenhänge (Kontext) eines Zeichens, Wortes, Satzteils, Satzes, Absatzes, einer Spezifikation oder eines Symbols ohne Einsatz jeglicher visueller Zeichen oder Konstrukte, die für das menschliche Verständnis erforderlich sind, wie z. B. die in technischen Zeichnungen verwendeten Buchstaben, grafischen Symbole, Linien und Pfeile

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hauptzweck semantischer Darstellung ist die Unterstützung des automatisierten Datenverbrauchs, z. B. für eine spätere Wiederverwendung oder nachgeschaltete Anwendungen. Dies gilt für verschiedene Datentypen, wie beispielsweise PMI, Verbundwerkstoffdefinition u. a.

BEISPIEL Die semantische Darstellung eines linearen Maßes schließt alle zum Verständnis der Spezifikation erforderlichen Informationen ein (Art des Maßes, die Merkmale, zwischen denen es definiert ist ...), ohne eine der grafischen Komponenten, wie Maßlinien und Verlängerungslinien, deren Richtung, Pfeilspitzen und Wert des Maßes.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sollte beachtet werden, dass semantische Darstellung nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fällt. Sie ist zu Bezugszwecken aufgenommen.

3.4

Präsentation

Präsentation bezeichnet eine bestimmte Verfahrensweise zur Informationsspeicherung; der Begriff bezieht sich nicht auf den Informationsinhalt selbst. Präsentation definiert die visuelle Darstellung eines Zeichens, Wortes, Satzteils, Satzes, Absatzes, einer Spezifikation oder eines Symbols in einer für den Menschen verständlichen Art. Präsentation ist ein Oberbegriff, der für jede Übertragungsform menschenlesbarer Informationen gilt; dies kann beispielsweise eine handschriftliche Anmerkung, eine technische Zeichnung oder die Anzeige eines 3D-CAD-Modells auf einem Computerbildschirm sein

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hauptzweck der Präsentation ist die Unterstützung des menschlichen Verständnisses der Daten, z. B. für die Fertigung, Prüfung, Montage oder Wartung des durch die Daten beschriebenen Produkts. Für die korrekte Auswertung der präsentierten Daten ist es erforderlich, dass der Leser mit dem verwendeten Alphabet und dem allgemeinen Typ der präsentierten Informationen vertraut ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Kontext von 3D-CAD bezieht sich der Begriff Präsentation auf Elemente, die auf der Anzeige eines 3D-Modells sichtbar sind und entweder im 3D-Raum angeordnet (positioniert) sind, d. h. sie rotieren und bewegen sich mit dem Modell, oder in einer feststehenden 2D-Ebene. Elemente der Präsentation können typischerweise gestaltet (z. B. koloriert), organisiert (z. B. in spezifischen Ansichten) und mit anderen Elementen des Modells verknüpft werden. Präsentierte Datentypen sind typischerweise Geometrie (3D-Formen, Oberflächen, Kurven, Punkte) und Zeichen (Buchstaben, Zahlen und Symbole).

3.4.1

zeichenbasierte Präsentation

zeichenbasierte Präsentation ist eine Art der Präsentation, bei der die übermittelten Informationen als Zeichen (Buchstaben, Zahlen und Symbole) gespeichert werden. Diese Zeichen werden typischerweise in einer String-Variablen gespeichert, die in einer Verbrauchsanwendung abgerufen und bearbeitet werden kann. Das Erscheinungsbild der zeichenbasierten Präsentation ist abhängig von der verwendeten Schriftart und kann sich ändern, falls das Ursprungssystem und die Verbrauchsanwendung unterschiedliche Schriftarten verwenden. Um sicherzustellen, dass keine Zeichen zwischen Erstellung und Verbrauch verloren werden, muss das verwendete Alphabet (Zeichenverschlüsselung) ebenfalls definiert werden

BEISPIEL In ASCII wird der Buchstabe „A“ als Zeichencode „0x41“ (hexadezimal) gespeichert.

Anmerkung 1 zum Begriff: Zeichenbasierte Präsentation wird häufig durch geometrische Elemente ergänzt, wie z. B. Hinweislinien, Kurven oder Trennsymbole.

3.4.2

grafische Präsentation

grafische Präsentation ist eine Art der Präsentation, bei der die übermittelten Informationen durch das Quellsystem so in geometrische Elemente konvertiert werden (Linien, Bögen, Flächen), dass das exakte Erscheinungsbild (Farbe, Form, Positionierung) der präsentierten Informationen erhalten bleibt. Die Anordnung dieser geometrischen Elemente kann durch eine sachkundige Person visuell ausgewertet werden, während der direkte Computerzugang zum Informationsinhalt nicht länger möglich ist

BEISPIEL Eine einfache grafische Präsentation des Buchstabens „A“ ist durch drei Strecken gegeben. Eine komplexere grafische Präsentation könnte zehn Strecken und sechs Kreisbögen umfassen, wäre aber für eine mit dem lateinischen Alphabet vertraute Person weiterhin als ein „A“ erkennbar. In beiden Fällen hat ein Computer lediglich Zugang zur geometrischen Definition der einzelnen Elemente (Anfangs- und Endkoordinaten jeder Linie), nicht aber zur Tatsache, dass der Buchstabe „A“ dargestellt wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Grafische Präsentation erfordert nicht die Definition der Schriftart oder des Alphabets (Zeichencodierung), welche(s) ursprünglich bei der Erstellung der präsentierten Daten verwendet wurde. Das Speicherverfahren der grafischen Präsentation macht typischerweise keinen Unterschied zwischen geometrischen Elementen, die visuelle Darstellungen von Zeichen sind, und geometrischen Elementen, die visuelle Darstellungen anderer Konstrukte sind, wie Hinweislinien, Kurven oder Trennsymbole.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein indirektes Verfahren des Zugangs zum Informationsinhalt, der als grafische Präsentation gespeichert wurde, ist die Anwendung von Zeichenerkennungssoftware, die versuchen wird, die ursprünglichen Zeichen aus den geometrischen Elementen zu erkennen, aus denen ihre visuelle Darstellung besteht. Allerdings hat die Zeichenerkennung ihre Grenzen in Abhängigkeit von den verwendeten Algorithmen, den/des beteiligten Schriftarten und Alphabets und der Granularität der geometrischen Elemente der grafischen Präsentation. Ihre Ergebnisse können nicht mit derselben Stufe von Zuverlässigkeit wie die der zeichenbasierten Präsentation verwendet werden.

3.4.3

Linienzugpräsentation

Linienzugpräsentation bezeichnet eine spezifische Anwendungsform der grafischen Präsentation, die durch zahlreiche STEP-Anwendungsprotokolle unterstützt wird, einschließlich AP203e2 (ISO 10303-203:2011), AP214e3 (ISO 10303-214:2010) und AP242 (ISO 10303-242:2014). Sie unterstützt alle Eigenschaften der grafischen Präsentation. Ein Linienzug wird definiert als eine geordnete Liste von 3D-Punkten, die nacheinander durch Streckensegmente verbunden werden. Kreise und Kreisbögen sind die einzigen anderen zulässigen geometrischen Elemente und können in Kombination mit Linienzügen verwendet werden. Ausgefüllte Bereiche können mit den vorgenannten Elementen als Begrenzungsflächen definiert werden

3.4.4

tesselierte Präsentation

tesselierte Präsentation bezeichnet eine spezifische Anwendungsform der grafischen Präsentation, die während der Entwicklung von STEP AP242 (ISO 10303-242:2014) eingeführt wurde. Sie unterstützt alle Eigenschaften der grafischen Präsentation. Sie beruht auf einem Datenmodell für tesselierte Geometrie und bietet im Vergleich zur Linienzugpräsentation effizientere Verfahrensweisen zur Datenspeicherung. Sie unterstützt Kurven (bestehend aus Streckensegmenten) und Flächen (bestehend aus Dreiecken)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Dokument definiert die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von 3D-PMI unter Verwendung von Linienzugpräsentation und tessellierter Präsentation.

3.5

gespeicherte Ansicht

ermöglicht es dem Nutzer, spezifische Richtungs- und Vergrößerungsfaktoren eines Modells zu speichern und bereitzustellen (siehe ASME Y14.41:2012 und ISO 16792:2006)

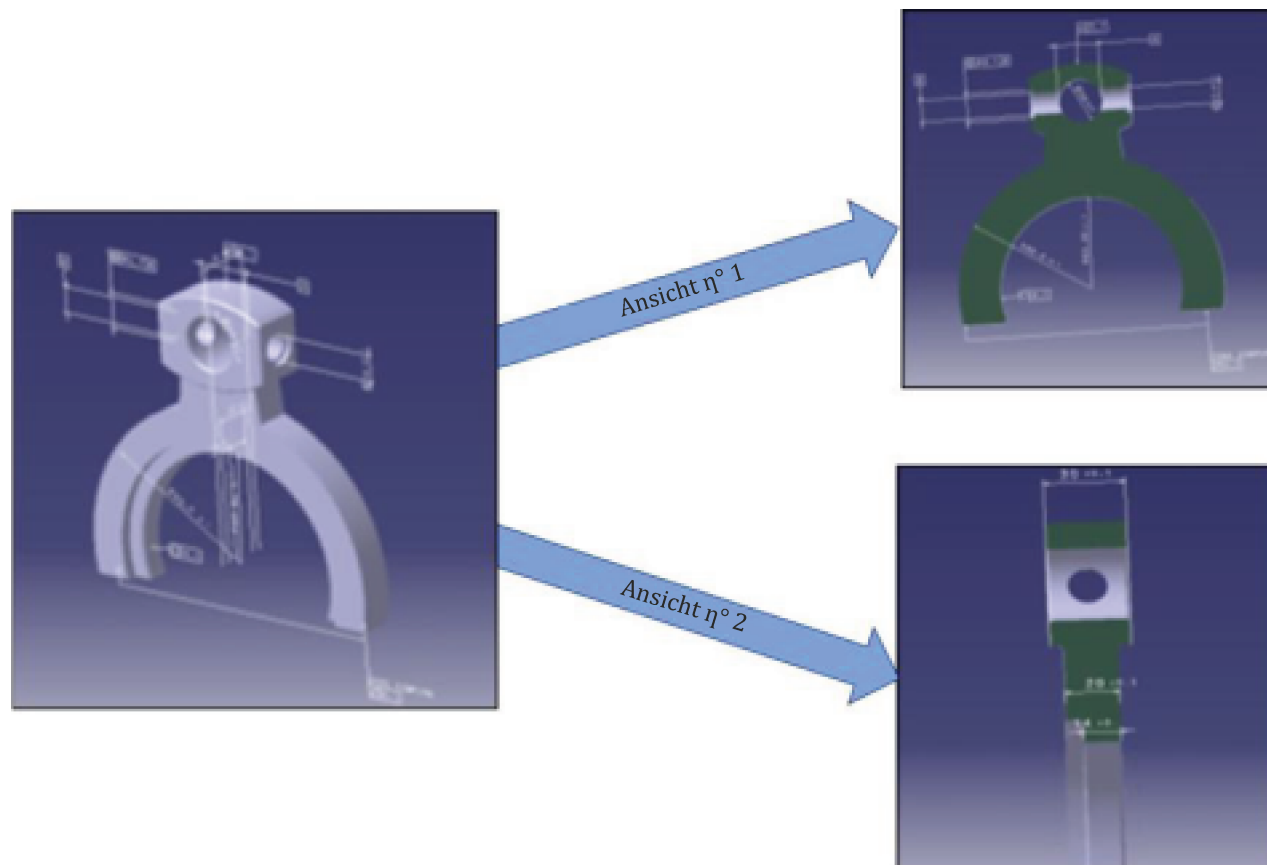


Bild 2 — Veranschaulichung der Erstellung von Ansichten aus der 3D-Definition

3.6

applikationsübergreifende Hervorhebung

diese Funktionalität in einem CAD-Viewer oder einem CAD-System beruht auf der Assoziativität zwischen 3D-PMI und der zugehörigen Form, welche die Hervorhebung aller zugehörigen Form-Entitäten nach Auswahl der bzw. aller zugehörigen 3D-Annotationen nach Auswahl einer geometrischen Entität ermöglicht

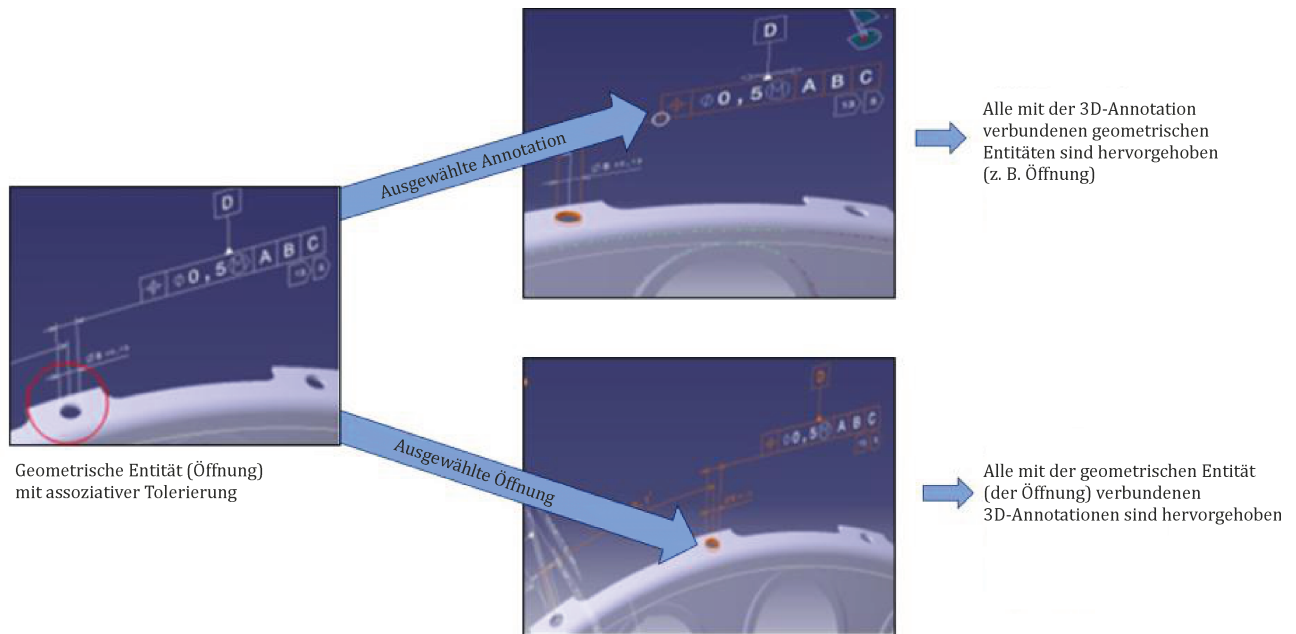


Bild 3 — Veranschaulichung der Hervorhebung entsprechend Auswahl

3.7

Linienzugpräsentation von PMI

die Linienzug-Entität ist eine Linie, die mit einer Reihe kurzer Strecken- oder Bogensegmente erstellt wird, welche durch eine Liste kartesischer Punkte definiert sind, wie in ISO 10303-42 definiert und in Normen der STEP AP203 E2/AP214 E3/AP242 angewendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Verwendung dieser Art von Entität kann jedes PMI-Merkmal und jede 3D-Annotation als ein Satz geometrischer Kurven (*geometric_curve_set*) aus Linienzügen, Kreisen und Kreisbögen (*trimmed_curve*), deren Basiskurve ein Kreis (Kreisbogen) ist, exportiert werden. Linienzüge werden durch eine Liste kartesischer Punkte (*cartesian_points*) definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mit der Linienzugpräsentation bleibt die Gestaltung der Annotation mit ihren grafischen Eigenschaften (Farbe, Linienart und -breite) und wahlfreien Attributen (Annotationsart, Schicht) vollständig erhalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die nachstehenden Bilder zeigen eine Veranschaulichung von 3D-Annotationen im nativen CAD-System (Bild 4) sowie Annotationen nach STEP-Export und -Import (Bild 5).

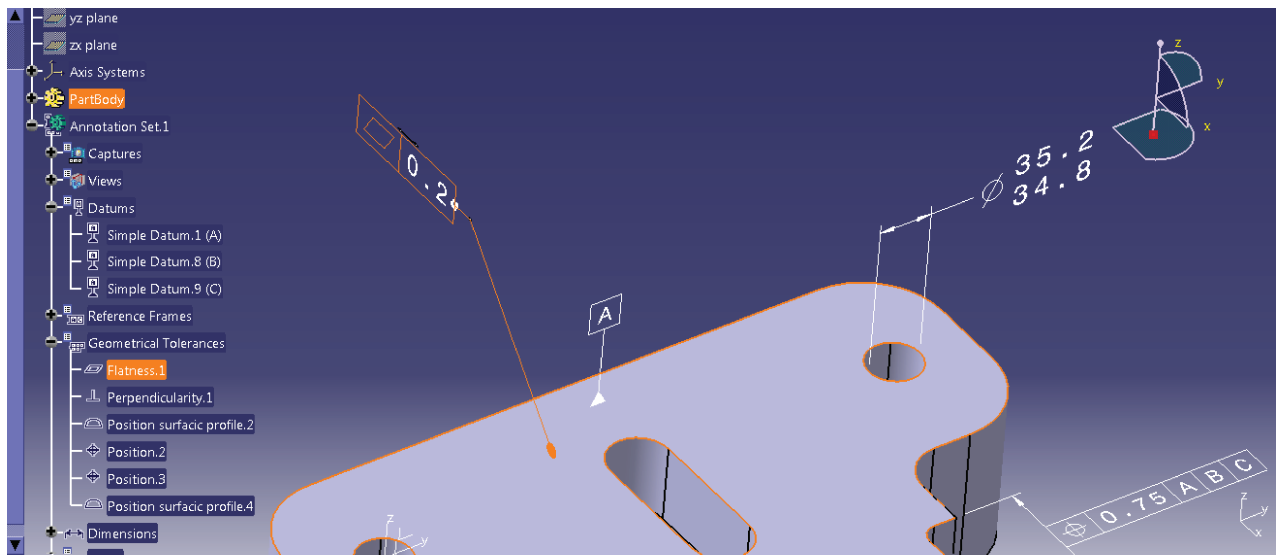


Bild 4 — Veranschaulichung vor der PMI-Konvertierung als Linienzugpräsentation (natives CAD)

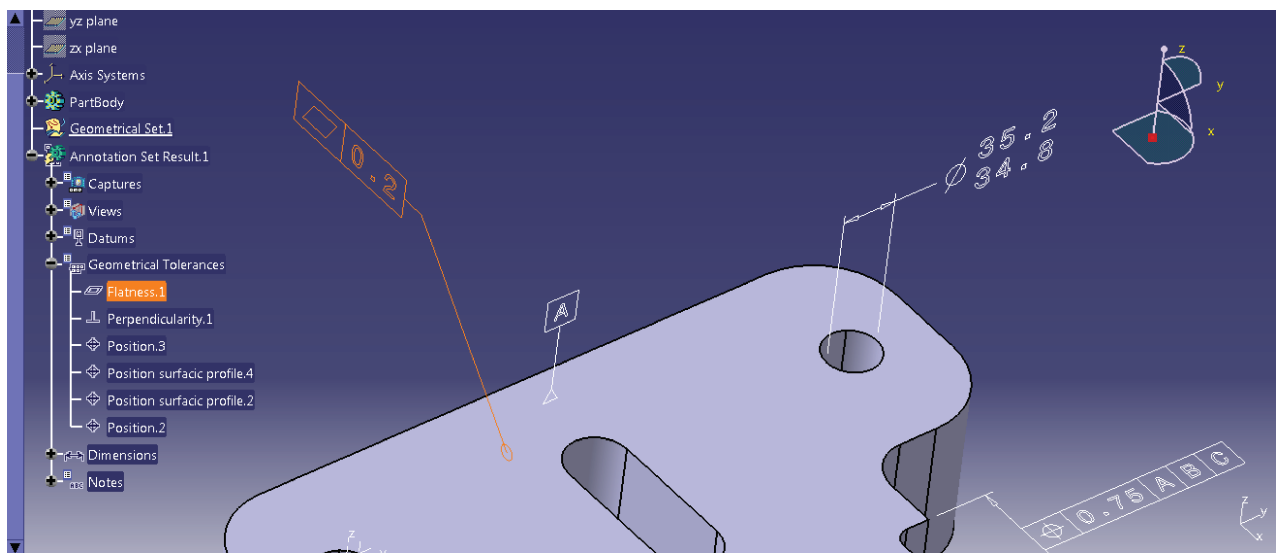


Bild 5 — Veranschaulichung der PMI-Konvertierung als Linienzugpräsentation (STEP-Export und -Import)

3.8

tesselierte Präsentation von PMI

tesselierte Präsentation bezeichnet eine spezifische Anwendungsform der grafischen Präsentation, die in STEP AP242 (ISO 10303-242:2014) eingeführt wurde. Sie beruht auf dem Datenmodell für tesselierte Geometrie und bietet im Vergleich zur Linienzugpräsentation effizientere Verfahrensweisen zur Datenspeicherung. Sie unterstützt Kurven (bestehend aus Streckensegmenten) und Flächen (bestehend aus Dreiecken)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Verwendung dieser grafischen Präsentation kann jedes PMI-Merkmal und jede 3D-Annotation als tessellierter Geometriesatz (tessellated_geometric_set) tessellierter Flächen und tessellierter Kurven exportiert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mit der tesselierten Präsentation bleibt die Gestaltung der Annotation mit ihren grafischen Eigenschaften (Farbe, Linienart und -breite) und wahlfreien Attributen (Annotationsart, Schicht) vollständig erhalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die nachstehenden Bilder zeigen eine Veranschaulichung von 3D-Annotationen im nativen CAD-System (Bild 6) sowie Annotationen nach STEP-Export und -Import (Bild 7).

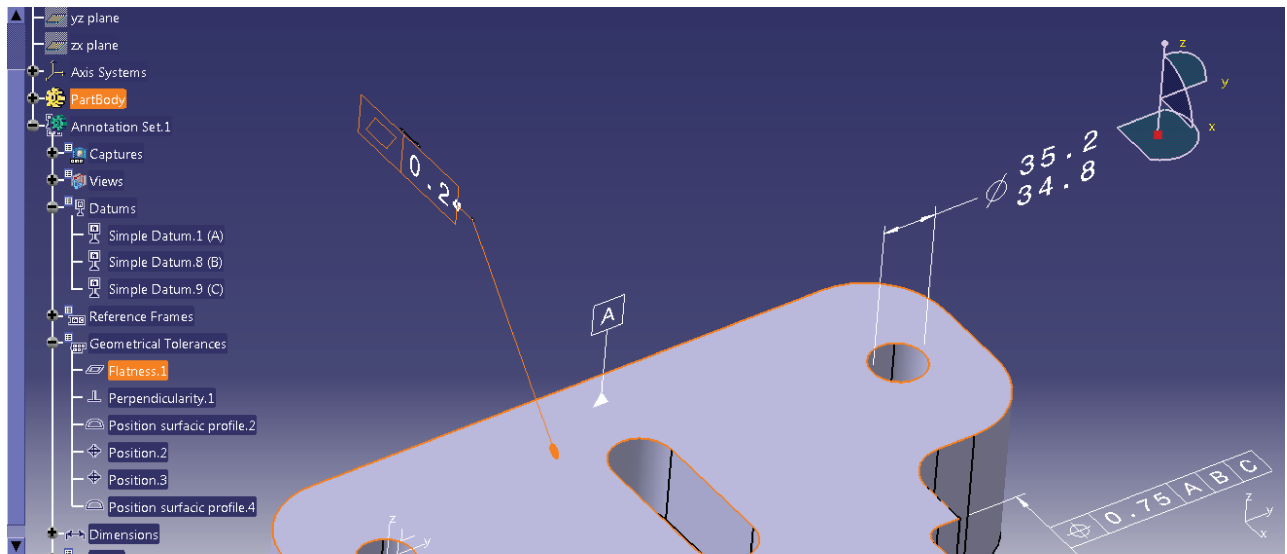


Bild 6 — Veranschaulichung vor der PMI-Konvertierung als tesselierte Darstellung (natives CAD)

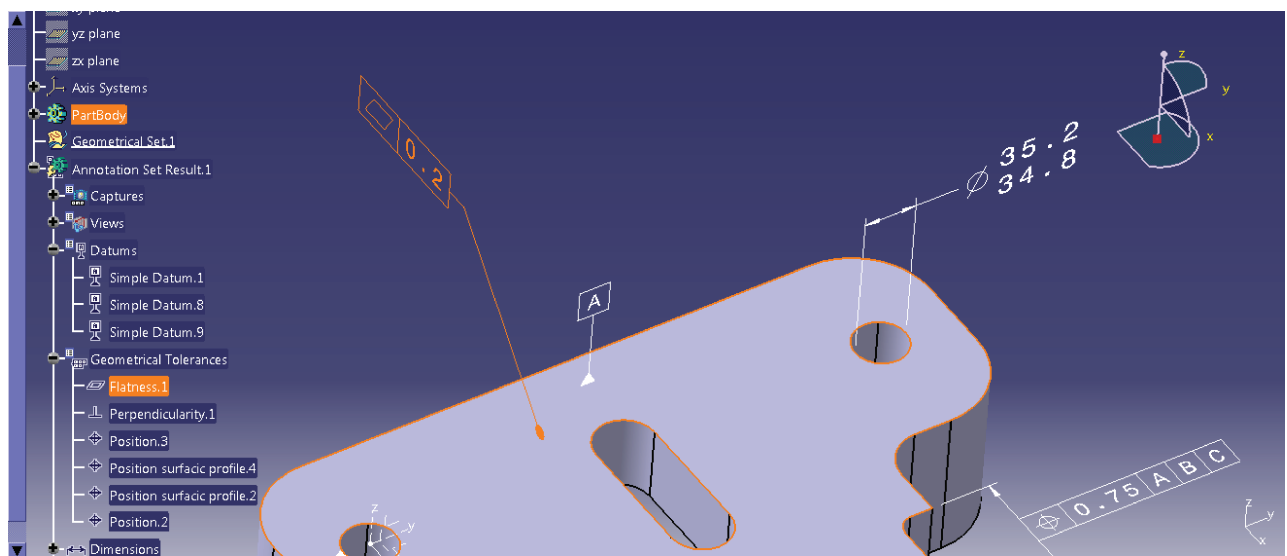


Bild 7 — Veranschaulichung der PMI-Konvertierung als tesselierte Darstellung (STEP-Export und -Import)

3.9

PMI-Validierungseigenschaften

der für die Validierungseigenschaften der expliziten Geometrie verwendete Begriff ist „geometrische Validierungseigenschaften“ (GVP, en: Geometric Validation Properties). Der im Zusammenhang dieses Dokuments für Produkt- und Fertigungsinformationen gewählte Begriff ist „PMI-Validierungseigenschaften“ (PMIVP, en: PMI validation properties)

4 Anwendbarkeit

Siehe „Anwendbarkeit“ in EN 9300-001 „Struktur“.