Standardisierung von 3D-Modellen
–
Chancen und Herausforderungen am Beispiel von Werkzeugdaten nach DIN 4003

Alexander Troll, Frank Rieg

Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD
Universität Bayreuth

11. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag
30.09.2009

Datenaustausch mit Standardformaten – Chance für verbesserte Kooperation

Verbesserte Datensicherheit

- Neutrale Formate schützen das Knowhow ihrer Hersteller
- Kunde hat die Sicherheit unverfälschte Originaldaten zu erhalten

Konsistente Datenhaltung für Kunden und Zulieferer

- Verwaltung einzelner Datensätze für jeden Kunden bzw. Zulieferer in gesonderten CAD-Systemen entfällt
- Einbindung von Freigabestatus, Version und z.T. Vertrag in Standardformate erleichtert Informationsbeschaffung
- Einfache Integration in Systeme wie PDM oder SAP ist möglich

Flexibilisierung der Verwendung von 3D-Modellen

- Einfache Integration in firmeneigene Baugruppen
- Direkte Weiterverwendung für Simulationen

⇩

Verbesserung der Zusammenarbeit
über den gesamten Produktlebenszyklus

Merkmale eines geeigneten Neutralformates

Standardisierung des Formates

- Wie zugänglich ist die Formatdefinition und wer verwaltet sie?
- Wie ist es um die Zukunftssicherheit des Standards bestellt?
- Wie hoch ist die kommerzielle Verfügbarkeit von Konvertern?

Umfang der vom Standard erfassten Daten

- Wie viele Bestandteile eines typischen Produktmodells aus einem 3D-System können übertragen werden?
- Wie transparent und zugänglich sind die Daten gespeichert?
- Wie groß ist, verglichen mit den Originaldateien, die zu speichernde Datenmenge

Grad und Qualität der Implementierung

- Wie hoch ist der tatsächlich verwendbare Datenumfang?
- Wie ist es um die Qualität der von den Konvertern erzeugten Daten bestellt?
- Wie vertraut sind die Anwender mit dem Standard?

Beispielhafte Untersuchung der Merkmale – Das STEP-Format

Standardisierung des Formates

- Als internationaler Standard sind alle Teile in den entsprechenden Normen zu 100% zugänglich
- Kontinuierliche Pflege und Erweiterung durch das TC 184 SC 4 der ISO
- Von über 50 getesteten CAx-Werkzeugen verfügen mehr als 60% über eine STEP-Schnittstelle

Umfang der vom Standard erfassten Daten

- STEP kann jede in 3D-Systemen erzeugte Geometrie darstellen
- Spezielle Anwendungsprotokolle können alle Daten eines Produktlebenszyklus erfassen, auch PDM- und FE-Daten
- STEP-Dateien liegen als ASCII-Textdaten vor ➔ leicht erfassbar, aber hoher Speicherbedarf

Grad und Qualität der Implementierung

- Beschränkung der Implementierung auf AP203 (Mechanik) und AP214 (Automotive)
- Unvollständige Implementierung und Inkonsistenzen zwischen einzelnen Programmen
- Verbreitet für den Austausch bei Simulationen, geringe Kenntnisse über Interna

Zielgerichtete Nutzung von STEP-Daten am Beispiel eines neuen Standards I

E-DIN 4003 Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000:

- Norm für die Erstellung von 3D-Daten für Werkzeuge nach DIN 4000
- Standardisierter Modellaufbau für standardisierte Produkte
- Erweiterung vorhandener Normen und Sachmerkmale auf die Anwendung in 3D

Arbeitskreise mit Lieferanten und Anwendern legen fest:

- Genormter Modellaufbau der in jedem CAD-System anwendbar ist
- Integration und Kenntlichmachung aller relevanten Eigenschaften und Bemaßungen
- Austausch mittels Daten nach DIN EN ISO 10303-214

⇩

Ziel:
Einheitliche Daten mit verbesserter Verwendbarkeit

Zielgerichtete Nutzung von STEP-Daten am Beispiel eines neuen Standards II

Nutzen der neuen Herangehensweise

- Interoperabilität und Weiterverwendbarkeit der Modelle für Hersteller und Kunden fördern durch Verringerung der Formatvielfalt
- Standardisierte Vorgehensweisen unabhängig von Eigenheiten der Quell- und Zielsoftware
- Direkte Verwendung der Modelle in CAM-Simulations-Systemen

⇩

Wahl des genormten Standards STEP AP214

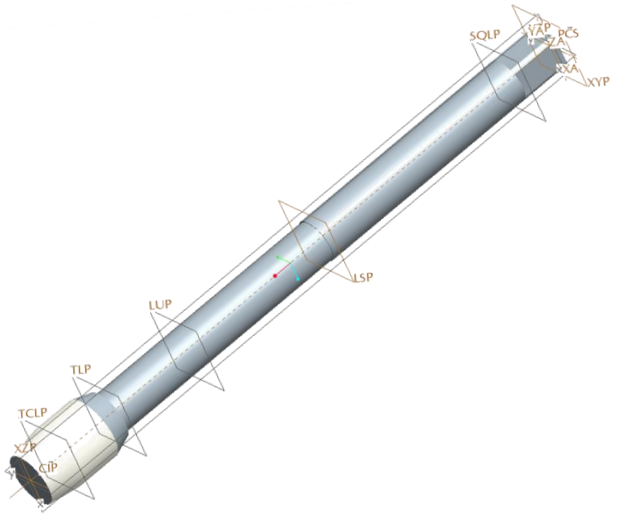
⇩

Herausforderung:
Nachweis der praktischen Anwendbarkeit von STEP anhand der Implementierungen in aktuellen CAD-Systemen

Zielgerichtete Nutzung von STEP-Daten am Beispiel eines neuen Standards III

Merkmale eines 3D-Modells nach DIN 4003

- **Werkzeuggeometrie in verschiedenen, wählbaren Detailierungsstufen**
- Aufbau mittels Bezügen die sich direkt aus der DIN 4000 ergeben
- Direkte Verwendung der Modelle in CAM-Simulations-Systemen durch Abbildung relevanter Eigenschaften (CRP, Geometrie von Wendeplatten)
- Farbliche Kennzeichnung von CUT- und NOCUT-Bereich für Einbindung in CAM-Systeme und schnelle Identifikation



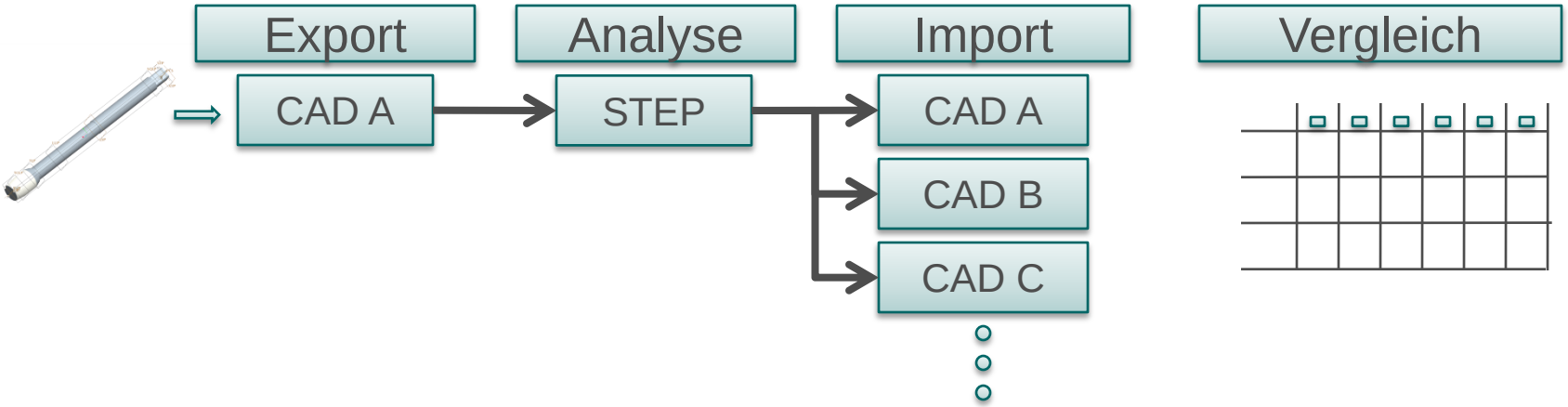
[3D-Modell analog DIN 4003]

STEP

?

Vorgehensweise für Konsistenztests mit 3D-Werkzeugmodellen

- Analyse des Ex- und Importverhaltens kommerzieller CAD-System bei Verwendung von STEP-Formaten:
  - ProENGINEER Wildfire 4, UG/SIEMENS NX6, CATIA V5
- Verwendung von Modellen von im Ausschuss mitarbeitenden Firmen
- Untersuchung der Einflüsse von Konfigurationsoptionen der entsprechenden Programme
- Zwischenanalyse der STEP-Modelle mit neutralen Werkzeugen:
  - Kubotek KeyCreator 8.01i
  - Cax-IF Instance Diagramm
  - STEP2HTML



Überblick über die Ergebnisse / Schlussfolgerungen

- Nur **zwei** von **sechsunddreißig** Versuchen verliefen erfolgreich
- In **vierunddreißig** Fällen wurden die Farben für CUT und NOCUT richtig übertragen
- In den meisten Fällen wurden Koordinatensysteme nicht oder nur unvollständig übertragen
- Keine Übertragung der Referenzgeometrie wie etwa Ebenen, Achsen, etc.
- Je nach ursprünglicher Modellierung / Exporteinstellung ist es möglich zusätzliche Informationen bedingt zu übertragen

⇩

- Eine Übertragung ohne stark situationsangepasste Einstellungen führte zu unbefriedigenden Ergebnissen
- Im Rahmen der weiteren Arbeit sollten weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden
- Zusammenarbeit mit den Herstellern von CAD- und CAM-Systemen ist unerlässlich

Ergebnisse eines Arbeitstreffens zum Thema STEP-Datenaustausch

Rückmeldung der CAD-Industrie

- Vorgehen bei der Normungsarbeit wird begrüßt, da klare Anforderungen an die STEP-Prozessoren gestellt werden
- Die CAD-Hersteller sind sich der Problematik bewusst und arbeiten bereits in den Testrunden des CAx-IF an Lösungen
- Inhalte der Norm werden in absehbarer Zeit vollständig übertragen werden können

⇩

Erkenntnisse:

- Nur die Zusammenarbeit aller Interessierten führt zu zweckdienlichen Ergebnissen
- Die Arbeit mit Standardformaten ist leicht möglich, wenn klare Definitionen vorliegen
- **Standards mit Neutralformaten haben Zukunft**

Ausblick: Standards der Zukunft

Vollständige Einbindung von CAx-Systemen in 3D-Normen

- Nicht nur Normung von Produkten und deren Eigenschaften, sondern auch ihrer Produktmodelle
- Stärkere Verknüpfung der Normen für IT und für technische Produkte
- Systemunabhängige Richtlinien für den Aufbau und die Verwendung von 3D-Produktmodellen

⇩

Verkürzung der Entwicklungszeiten durch:

- Unternehmensübergreifende Standards und Richtlinien in der 3D-Modellierung
- Weniger Nacharbeit durch auf die Standards abgestimmte Konverter
- Weniger Vorbehalte bei der Herausgabe von 3D-Daten in Neutralformaten