

PLUS: Die Bereitstellung von Norm-, Wiederhol- und Zukaufteilen für die rechnerunterstützte Konstruktion

Bugow, R.; Ort, A.

Rechnergestütztes Konstruieren ist mittlerweile fast zur Selbstverständlichkeit geworden. Aufgrund der Möglichkeiten einer Rechnerbasis bietet es sich an, die Phase der Konstruktion besser in den gesamten Produktlebenszyklus einzubinden. Ein Schritt in diese Richtung ist die Auswahl von Konstruktionsteilen direkt am Konstruktionsarbeitsplatz. Hierfür muß eine Bibliothek zur Verfügung gestellt werden, die einerseits ausreichend flexibel für die verschiedensten Anbieter ist, andererseits die Ablösung der herkömmlichen (Papier-) Kataloge rechtfertigt. Das hier vorgestellte ESPRIT Projekt PLUS (Parts Library Usage and Supply) behandelt die Grundlagen für eine neutrale Beschreibung und die notwendigen Austausch- und Integrationsmechanismen.

1. Projektumfeld

Produkte werden in der Regel aus Teilen gefertigt. Unter Teil wird eine abstrakte Beschreibung verstanden, die eine Menge von Elementen zusammenfaßt. Diese Menge gilt als unveränderliche Komponente, die mittels eines Namens eindeutig identifiziert und referenziert werden kann. Jedes Teil gehört einer einfachen Teilefamilie an; auch wenn es das einzige Mitglied dieser Familie ist. Ein Zulieferer von Teilen bietet in Form eines Katalogs einfache Teilefamilien an, die in geeigneter Weise (z.B. in Baumstruktur) angeordnet sind. Dieses Angebot stellt eine Teilebibliothek dar, d.h. eine strukturierte Zusammenstellung von Teilefamilien, die in der Regel durch Abstraktions- oder Ganzes-Teil-Beziehungen miteinander verbunden sind und durch bildhafte oder formale Modelle repräsentiert sein können.

Die Struktur eines Kataloges richtet sich in der Regel nach dem Umfang und der Art des Angebotes eines Zulieferers. Auf der anderen Seite verwendet ein Unternehmen in den seltensten Fällen alle angebotenen Teile eines Zulieferers; es stellt sich vielmehr eine bedarfsgerechte Sammlung von häufig verwendeten Teilen zusammen.

An dieser Stelle wäre nun ein Bibliotheksverwaltungssystem wünschenswert, das eine strukturierte Verwaltung von Teilen und die gezielte Selektion aus dem Angebot der Teilelieferanten ermöglicht. Zusätzlich muß die Bibliothek eine wohldefinierte Schnittstelle besitzen, um Repräsentationen der Teile auf unterschiedlichsten CAD-Systemen zu erzeugen.

Zur Lösung der Austauschproblematik wurde in den letzten Jahren die Norm ISO 13584/prENV 40004 /1,2,3/ (**Bild 1.1**) entwickelt. Die Norm hat momentan CDC-Stand erreicht. Zum einen ist die Modellierung einer neutralen Bibliotheksstruktur zu leisten, um den Austausch von Teilebibliotheken sowohl zwischen Zulieferer und Anwender als auch innerhalb der anwendenden Unternehmen zu ermöglichen. Zum anderen ist die Spezifikation zumindest einer Schnittstelle der Bibliothek zum CAD-System erforderlich.

Bild 1.2 zeigt die globale Architektur von ISO 13584 und die Verteilung der Aufgaben auf die betreffenden Normabschnitte.

2. Das Projekt

Aufbauend auf den bis jetzt geleisteten Arbeiten und dem erreichten Stand wurde im Frühjahr 1993 das ESPRIT-Projekt PLUS (*Parts Library Usage and Supply*) initiiert und als förderungswürdig begutachtet. Es beginnt Ende 1993, ist auf zweieinhalb Jahre angelegt und beinhaltet insgesamt 20 Mannjahre.

2.1 Das Konsortium

Wie in den Bestimmungen der EU für Förderprogramme vorgeschrieben, besteht die Projektgemeinschaft aus Firmen und universitären Einrichtungen unterschiedlicher Länder (mindestens zwei EG-Staaten). Die einzelnen Partner und deren Rolle im Projekt soll im folgenden kurz beschrieben werden:

Lisi/Ensma:

Lisi/Ensma ist eine französische universitäre Einrichtung und war auch in den vorangegangenen Jahren maßgeblich an der Entwicklung der allgemeinen Architektur und eines Beschreibungsschemas für Bibliotheken beteiligt. Das Institut wird sich auf die weitere Entwicklung der Bibliotheksstruktur, aber vor allem auf die Implementierung der Geometrieschnittstelle zum CAD-System konzentrieren.

IMW:

Das Institut für Maschinenwesen der TU-Clausthal ist neben Lisi/Ensma die zweite universitäre Einrichtung im Konsortium. Neben rein maschinenbaulichen Aktivitäten laufen auch diverse Arbeiten im Normungsbereich, aus denen unter anderem schließlich dieses Projekt entstand. Das IMW wird sich im wesentlichen mit der (Anwender-) Schnittstelle zur Bibliothek (*Dictionary*) befassen und ist für die Koordination der Prototypentwicklung verantwortlich.

INA Wälzlager Schaeffler AG:

Als Hersteller von Rollenlagern und Zulieferer ist INA als einer der möglichen Anbieter der Bibliothek.

Die Erfahrungen mit einer bestehenden Bibliothekslösung und deren erweiterte Anforderungen sollen mit INA in das Projekt einfließen. INA nutzt die mit der Norm bereitgestellten Strukturierungsmechanismen und stellt eine Referenzbibliothek zur Verfügung.

SGAO:

Als Unternehmen der französischen Saint Gobain-Gruppe ist SGAO eines der drei Softwarehäuser, welches Implementierung und Validierung innerhalb des Projektes übernimmt. SGAO hat sich auf dem Markt von CAD und EDM Systemen konzentriert. Die Implementierung erfolgt auf Basis ihres Bibliotheksverwaltungssystems „SPIMS“.

Matra-Datavision:

MTDV ist ein französisches Softwarehaus mit Spezialisierung auf Software auf CAD, CAM und CAE Systeme. Als solches wird MTDV die Implementierung und Validierung der Bibliotheksstruktur auf Basis der objekt-orientierten Umgebung „CASCADE“ vornehmen.

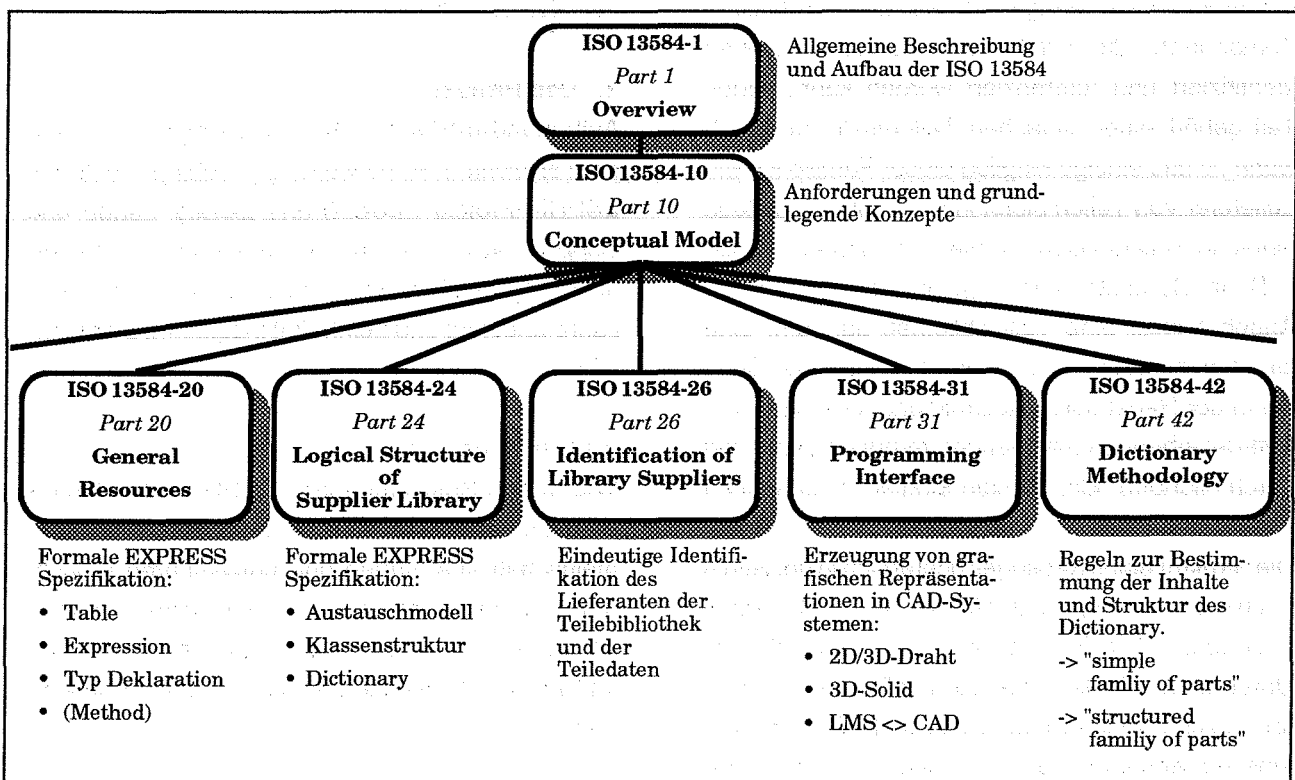


Bild 1.1: Die Teile der ISO 13584 /1/

VW-GEDAS:

VW-GEDAS (Gesellschaft für Datenverarbeitungssysteme) ist schon lange aktiv an Normungs- und Standardisierungsarbeiten beteiligt (DIN V 66304, ISO 13584) und fungiert als Projektleiter.

VW-GEDAS wird eine Implementierung in der „pronos/priamos“ Umgebung vornehmen. Dabei bilden die Schnittstelle zum CAD-System (*Part 31*, siehe auch Bild 1.2) und vor allem die Mechanismen zur Migration der Daten nach DIN V 66304 und DIN V 4000 T 100 den Schwerpunkt der Entwicklungsarbeiten.

SEAT:

Der spanische Automobilhersteller wird schließlich als Endbenutzer der Bibliothek die Praktikabilität und die Anwendbarkeit der entwickelten und implementierten Systeme unter Beweis stellen. Die Daten unterschiedlicher Zulieferer sollen dem verwendeten CAD-System über die entwickelte Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden und der Konstrukteur soll in der Praxis die verschiedensten Teile auswählen können.

2.2 Aufgabengliederung

Um die Aufgaben möglichst effizient bewältigt werden können, wird die Gesamtproblemstellung in vier Einheiten unterteilt, die in sich nochmals genauer spezifiziert und auf die unterschiedlichen Partner verteilt sind.

Das erste Arbeitspaket besteht aus der Spezifikation der Anforderungen. Die Dokumente dienen sowohl als Grundlage für weitere Projektarbeiten als auch als Arbeitsbasis für die Standardisierungsgremien auf ISO-Ebene. Hierfür werden die bereits bestehenden Dokumente (siehe /1/) nochmals überarbeitet und weitere Verbesserungen vorgeschlagen. Sich aus dem Projekt ergebende Entwicklungen werden ebenso eingearbeitet. Für das Projekt wird eine Auswahl von Funktionen und Schnittstelleneigenschaften erstellt, die dann auf die verschiedenen Systeme der beteiligten Softwarehäuser umgesetzt werden sollen.

Das zweite Arbeitspaket beschäftigt sich ausschließlich mit der Schnittstelle zwischen dem CAD-System und der Bibliothek. Dazu gehört die Erzeugung der Geometrie im CAD-System auf Basis der Schnittstelle -wie im Teil 31 (*Part 31*) der Norm beschrieben- und die Implementation der Schnittstellenfunktionen (auf unterschiedlichen Systemen mit unterschiedlichen Ansätzen).

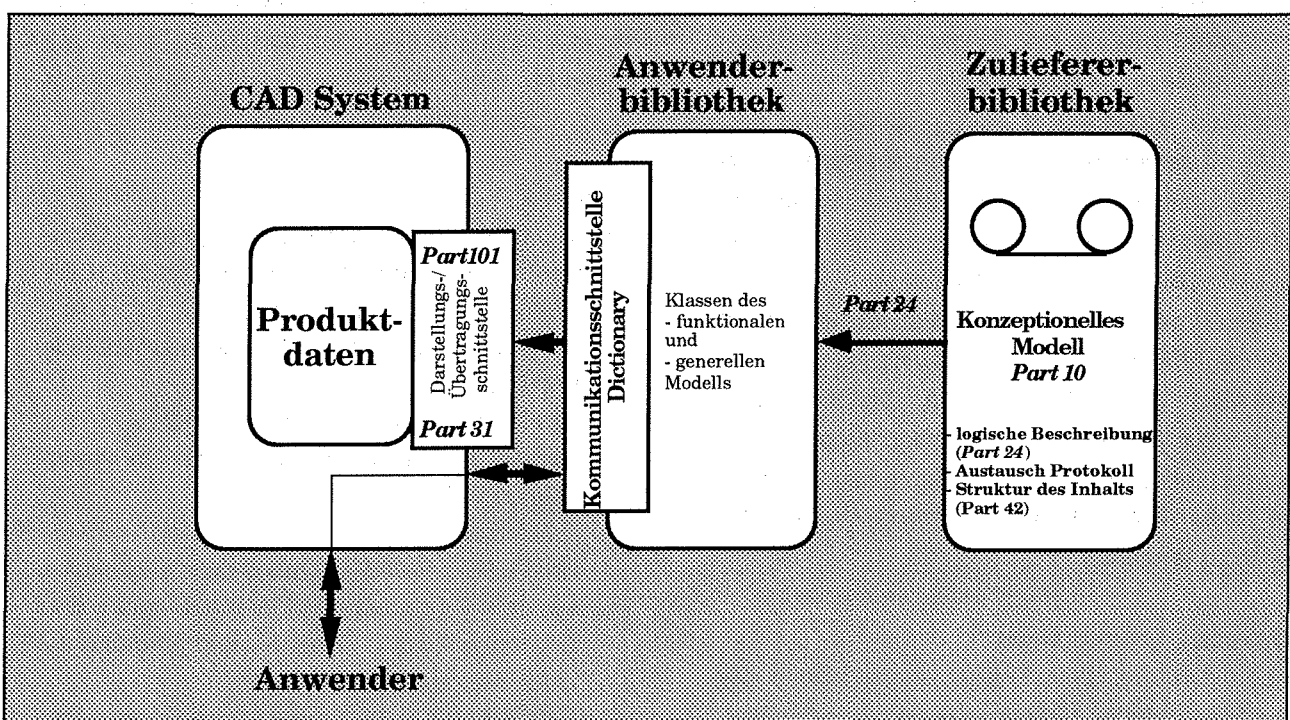


Bild 1.2: Referenzarchitektur der ISO 13584 (nach /1/).

Weiterhin soll die Repräsentation eines Teiles innerhalb eines Produktdatenmodelles auswechselbar sein.

Das Kernstück des Projektes ist im dritten Arbeitspaket enthalten, welches die Umsetzung der neutralen Strukturbeschreibung der Bibliothek umfaßt. PLUS wird dabei nicht die einem Bibliotheksverwaltungssystem unterlegte Struktur beschreiben, sondern die bereits entwickelten bzw. noch zu entwickelnden Modellbeschreibungen auf ihre Verwendbarkeit und Vollständigkeit hin untersuchen. Dies wird durch die prototypische Entwicklung von drei Schnittstellen zu Bibliotheksverwaltungssystemen geschehen. Hinzu kommt ein weiterer Prototyp, der die in der Bibliotheksschnittstelle bereitgestellten Mechanismen zur anwendungsgerechten Strukturierung von Teilefamilien auf ihre Praktikabilität untersucht.

Als Modellierungssprache wird EXPRESS /5/ verwendet, die Modellierung erfolgt in Anlehnung an die STEP-Methodologie (siehe z.B. /4/). Die Verwaltung der abgelegten Daten (Teile!) ist Aufgabe des zu implementierenden Bibliotheksverwaltungssystem (LMS, *Library Management System*).

Schließlich ist noch die Migration von bestehenden Formaten in die neue Struktur zu bewältigen bzw. deren Machbarkeit zu zeigen. Aus diesem Grund werden Konzepte weitverbreiteter Formate (z.B. DIN-V 4000-100) bei der Beschreibung der Bibliotheksstruktur mit berücksichtigt.

Im letzten Arbeitspaket sind projektinterne und parallel laufende Aktivitäten zusammengefaßt, so z.B. die Unterstützung der Normungsbestrebungen auf diesem Bereich. Auch das gesamte Projektmanagement fällt in dieses Arbeitspaket.

Darüberinaus wurde ein Informationsaustausch mit anderen ESPRIT Projekten vereinbart; dies sind namentlich OLMECO und PISA. Weitere Firmen werden zur Validierung und Begutachtung der Projektergebnisse herangezogen, um einen größeren und breiteren Rückfluß an Informationen aus der Praxis zu erreichen.

2.3 Weitere Bestrebungen

Neben den konkreten Entwicklungsaufgaben des Projektes ist die Verbindung zu jetzigen und zukünftigen Normungsbestrebungen ein weiteres Anlie-

gen.

Nicht zuletzt beruht das Projekt auf intensiver Vorarbeit auf europäischer und internationaler Ebene. Die Bemühungen der letzten Jahre sollen nun zu einem praktischen Ergebnis geführt werden. Aus diesem Grunde lehnt sich das Projekt auch an bestehenden Normen an und verwendet eine bereits genormte Modellierungssprache und die dahinterstehende Methodik.

Damit soll eine möglichst breite Basis sowohl im wissenschaftlichen Bereich, aber auch bei den späteren Anwendern erreicht werden. Ziel ist es letztendlich, die Ergebnisse der Arbeiten in die internationale Norm einzubringen. Deswegen wurden entsprechende Aktivitäten als Aufgabe mit in das Projekt aufgenommen.

3. Zusammenfassung

PLUS verfolgt zweierlei Ziele. Zum einen sollen die Möglichkeiten einer rechnergestützten Konstruktion weiter ausgebaut werden. Für den Benutzer sollte es eine erhöhte Bequemlichkeit bedeuten, die Konstruktionsteile direkt am Arbeitsplatz auswählen und durch einen sehr einfachen Mechanismus direkt in sein CAD-System einbinden zu können. Zum anderen soll der Ansatz in PLUS die Flexibilität im Austausch bzw. im Angebot von Konstruktionsteilen erhöhen: Der Zulieferer kann individueller anbieten, der Konstrukteur einfacher und schneller darauf zugreifen. Eine Allgemeingültigkeit wird durch die Standardisierungsaktivitäten unterstützt.

Literatur

- /1/ ISO CDC 13584-1: Parts Library, Part 1: Overview and Fundamental Principles; March 1993.
- /2/ Gausemeier, J.; Bugow, R.; Frank, Th.: CAD-Normteiledaten-europäische und internationale Entwicklung.
DIN Mitteilungen 72.4, 1993, 199-205.
- /3/ Bugow, R.: Einbindung der CAD-Normteiledaten in CAD-Systeme.
DIN Mitteilungen 72.4, 1993, 206-211.
- /4/ ISO DIS 10303-1: Industrial automation systems – Product Data Representation and Exchange, Part 1: Overview and fundamental principles; May 1993.
- /5/ ISO DIS 10303-11: Product Data Representation and Exchange, Part 11: The EXPRESS Language Reference Manual; August 1992.