



CAD/CAM in der Prozesskette

Diplom Informatiker Ralph Müller



Copyright © 2006 PASCAM

Fachhochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Vorlesungsübersicht

- Teil 1: Einführung
- Teil 2: CAx
- Teil 3: Systemarchitektur
- Teil 4: PDM/PLM/Prozesse
- Teil 5: Produktkonfiguration (Sa)

Teil 1: Einführung und Theorie

- Computer Aided Design
- Historie
- Modellierung
- Parametrik
- Feature

Computer Aided Design

- Definition
- Die Historie
- Der Produktionsprozeß
- Klassifikation

Definition

- *CAD: Computer unterstütztes Konstruieren*
oder
- *Computer unterstütztes Modellieren.*

Historie

- 1954: MIT
- Ab 1960: Großschiffsbau
- Ab 1970: Luft- und Raumfahrt – 3D Flächen
- Ab 1985: Maschinenbau
- Ab 1993: Holzindustrie (?)
- Ab 1989: Feature-Technik – 3D Volumen

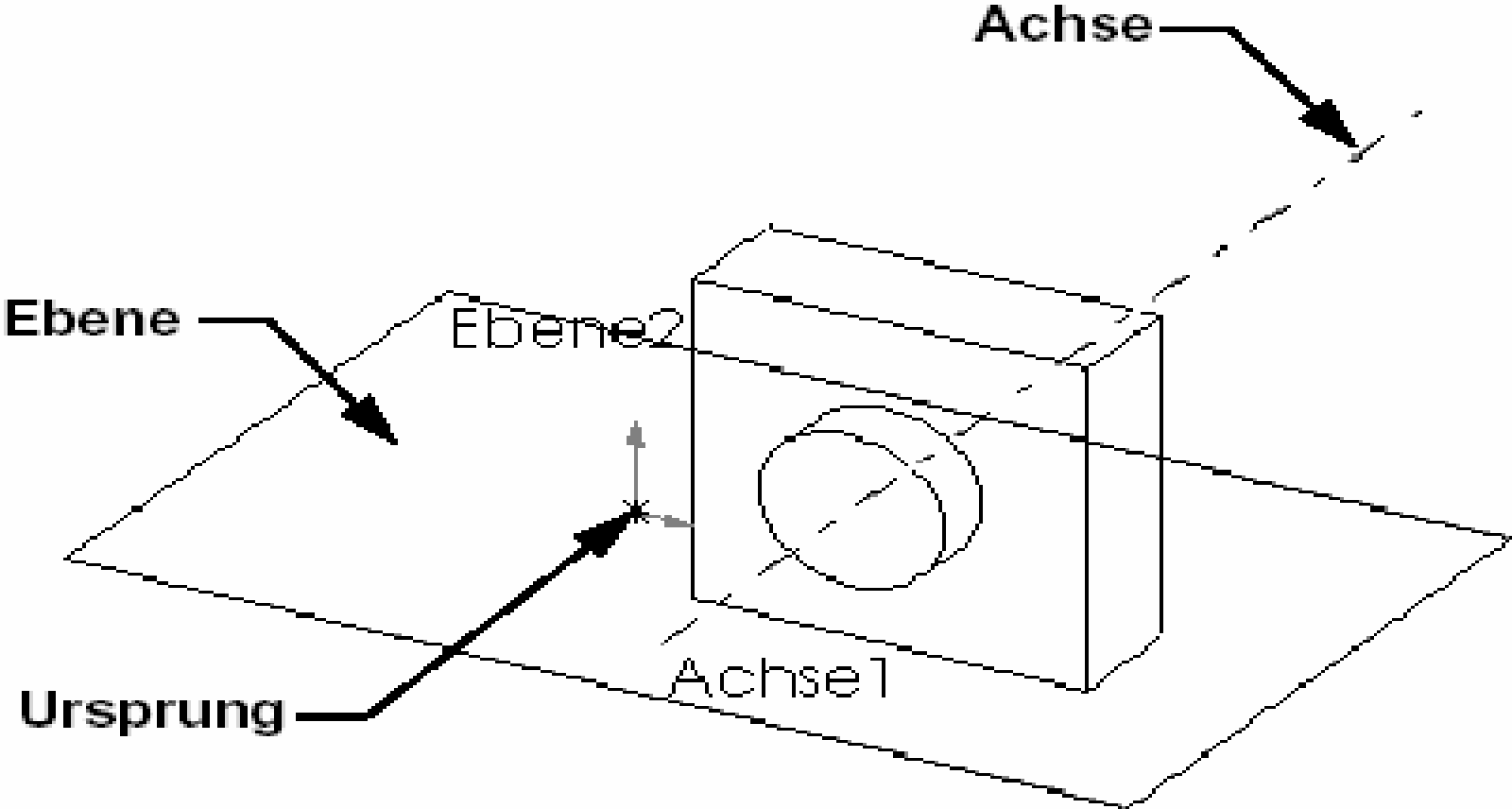
Klassifikation

- Dimensional: 2D, 2 ½D, 3D
- Darstellung: Linien-, Flächen-, Volumenmodell
- Historien- und Nicht-Historienmodellierer
- Feature- und Nicht-Featuremodellierer
- Parametrische- und Nicht-Parametrische-Modellierer

Grafische Datenverarbeitung

- Geometrie
- Rechnergestützte Konstruktion

Geometrie



Rechnergestützte Konstruktion

- CAD ist kein elektronisches Reißbrett
- Anfänglich spezielle Anforderungen
- Heute alltägliche Konstruktionsaufgaben
- Digitale Daten für einfache und korrekte Daten(weiter)verarbeitung
- Auch sinnvoll, wenn die digitale Kette nicht vollständig verwendet wird.

Modellierung

- 2D versus 3D
- Modellinformationen
- Vom Modell zur Realität
- Prozessabbildung im Modell

2D versus 3D

- Die Realität ist 3D (oder höher)
- Informationsgehalt in 3D qualitativ und quantitativ besser und transparenter
- Digitale CAx-Kette kann in 3D voll assoziativ sein

Modellinformation

- Jedes Glied der CAx-Kette speichert seine Daten in das Modell bzw. transformiert seine Daten aus dem Modell
- Bei Wiederverwendung stehen alle Daten sofort zur Verfügung
- Single-File-Konzept

Vom Modell zur Realität

- Skalierbarkeit der Daten
- Nur die Daten sind im Modell, die benötigt werden
- Virtuelles Abbild der Realität, sowohl grafisch als auch informativ

Prozessabbildung im Modell

- Siehe Später

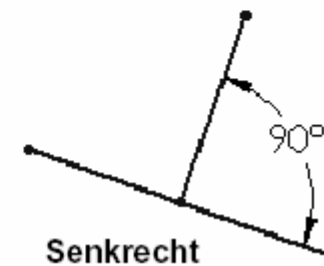
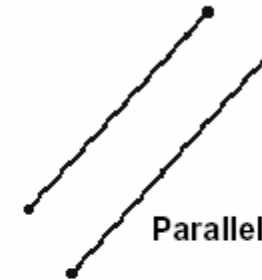
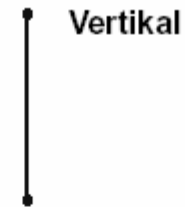
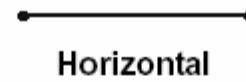
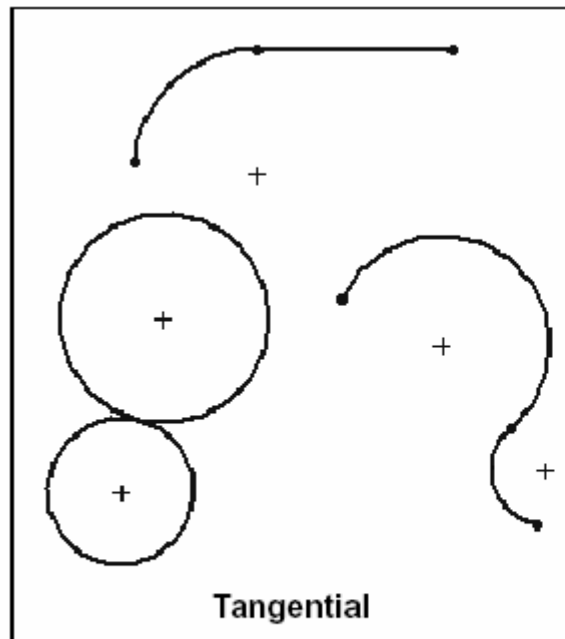
Parametrik

- Die Parametrik ist ein Verfahren, das mittels Parametern geometrische Darstellungen ändern und variieren kann.
- Ein Parameter ist ein Platzhalter für Werte, die ein geometrisches Modell beschreiben.
- Maßliche Parametrik
- Geometrische Parametrik

Maßliche Parametrik

- Steuerung von Abstands-, Längen- oder Winkelmaßen
- Jedes Maß hat einen Namen
- Beziehungen zwischen Maße mittels Gleichungen

Geometrische Parametrik



In der Praxis

- Siehe Beispiele in SWX

Feature

- Definition
- Design by Feature
- Feature-Recognition
- Anwenden
- Beispiele

Definition

- Als Feature bezeichnet man eine häufig anwendbare, zur Benennbarkeit gewonnene Konstruktions-, Design- oder Fertigungsidee von prägender Kraft, die als Metapher zur Beschreibung entweder eines als in sich abgeschlossenen gedachten Prozesses dient, der an einem zu fertigenden Produkt oder einem Teil desselben wirkt, oder aber einer als elementar angesehenen Zweckbestimmung, die mit einer als einheitlich rezipierten Ausprägung des zu fertigenden Produktes oder eines Teils desselben verknüpft.

Design by Feature

- Konstrukteur konstruiert mittels Features sein Modell
- Grundfeatures
- Benutzerdefinierte Features (erprobte Konstruktionen)
- Modellinformationen können automatisch erzeugt werden

Feature-Recognition

- Automatische Erkennung
- Manuelle Zuordnung
- Kombination beider Systeme
- Alle Systeme nur mit Einschränkungen nutzbar
- In der Praxis kaum anzutreffen

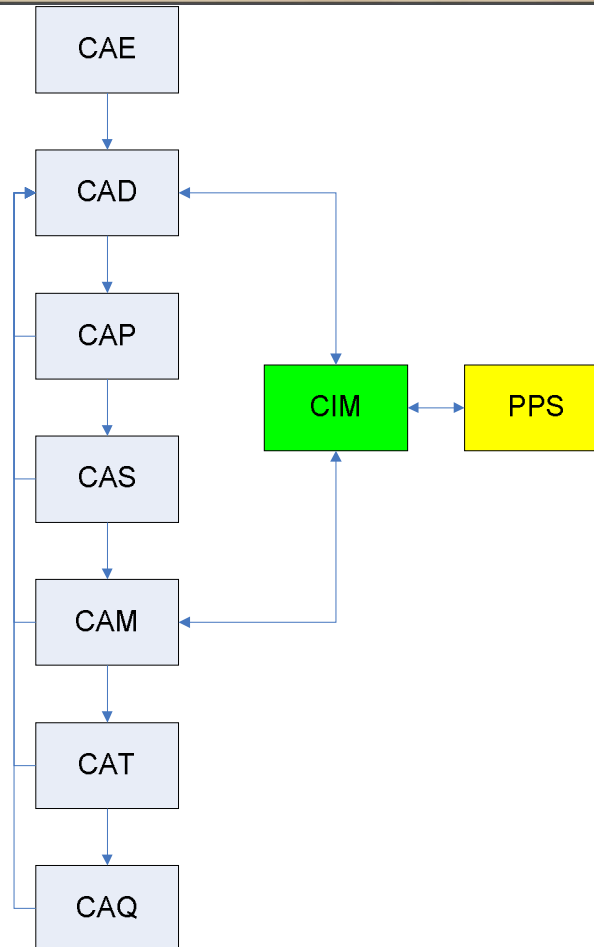
Anwenden

- Ausgehend von Skizzen und einem Basisfeature
- Anwendungsbereich entweder/sowohl Bauteilkanten als auch Skizzen
- Parametrisch per se
- Detaillierungsgrad steigt meist stetig
- Selbstdokumentierend

Beispiele

- Siehe SWX
- Vorlesungsübersicht
- Teil 1: Einführung
- Teil 2: CAx
- Teil 3: Systemarchitektur
- Teil 4: PDM/PLM/Prozesse
- Teil 5: Produktkonfiguration (Sa)

Teil 2: CAx-Begriffe



Teil 3: Offen integriertes System

- Definition: Was ist das?
- Nutzen: Was bringt das

Definition

- Ein offen integriertes System ist ein abgeschlossenes System, das für andere Anwendungen offen ist, d.h. das System funktional erweitern können. Weiterhin sind diese Anwendungen in das System integriert, d.h. es werden gemeinsam Daten verwendet und es wird ein gleiches oder ähnliches Look&Feel verwendet.

Nutzen

- Einheitliche Bedienungsweise
- Integration von Menüs, Befehlen und Toolbars
- Gemeinsame Datenhaltung: Single-File-Konzept
- Zugriff über APIs mit sofortiger Fehlermeldung → Feedback

Beispiel

- Teilebeschreibung
- Fräsen

Schnittstellenproblematik

- Datenschnittstellen
- Geometrieschnittstellen
- Lösungsansätze

Datenschnittstellen

- Für Text- und Metainformationen
- Sind meist sehr standardisiert: XML, ASCII, CSV, (HTML)
- Sehr einfacher Austausch möglich

Geometrie-Schnittstellen

- (Pro-)STEP
- Volumendaten (Parasolid, ACIS)
- Flächendaten (IGES)
- 2D (DXF)
- Ausser STEP alles nur quasi-Standards!

Lösungsansätze

	Vorteile	Nachteile
Alte System am Laufen lassen	100% Datenkonsistenz	Sehr teuer, Hardware irgendwann nicht mehr verfügbar
Kundensystem installieren	100% Datenkonsistent, bidirektionaler Austausch	Sehr teuer, hoher Schulungs- und Administrationsaufwand
Import und manuelle Nacharbeit	Keine großen Investitionen	Benötigt viel Zeit, Ergebnisse Fehleranfällig
Spezialfirma	Meist fixer Preis pro Datei, meist gute Qualität der Daten	Lohnt sich nur bei großen Datenmengen, Daten gehen meist ausser Haus

Beispiel

- Parasolid-Datei

Teil 4: Prozesskette

- Bedeutung der Konstruktion
- Einbettung in Prozessabläufe
- Datengewinnung
- Strukturveränderung
- Folgen für das Management

Bedeutung der Konstruktion

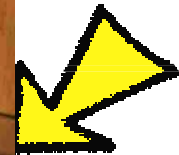
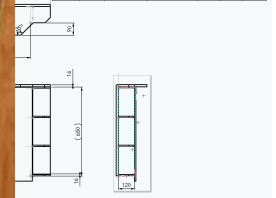
- Produktmodell - Geometrieerzeugung
- Integration anderer CAx-Module
- Visuelles Feedback der Daten
- Parametrik
- Assoziativität

Einbettung in Prozessabläufe

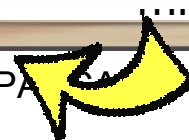


Einbettung mit
Liste

POS-NR.	MENÜ-NR.	BEZUGS-NR.	BESCHREIBUNG	Länge	breite	Dicke
1	2	1	Einzel	600	120	16
2	3	1	Einzel	600	120	16
3	4	1	Einzelboden	600	120	10
4	4	2	Einzelboden	600	120	10
5	1	1	Einzelboden	600	120	16
6	1	2	Einzelboden	742	210	16
7	1	3	Einzelboden	742	210	16
8	1	4	Einzel	600	210	16
9	1	5	Einzel	600	210	16



Über
Firmen...



Copyright © 2006 PA...



Fachhochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



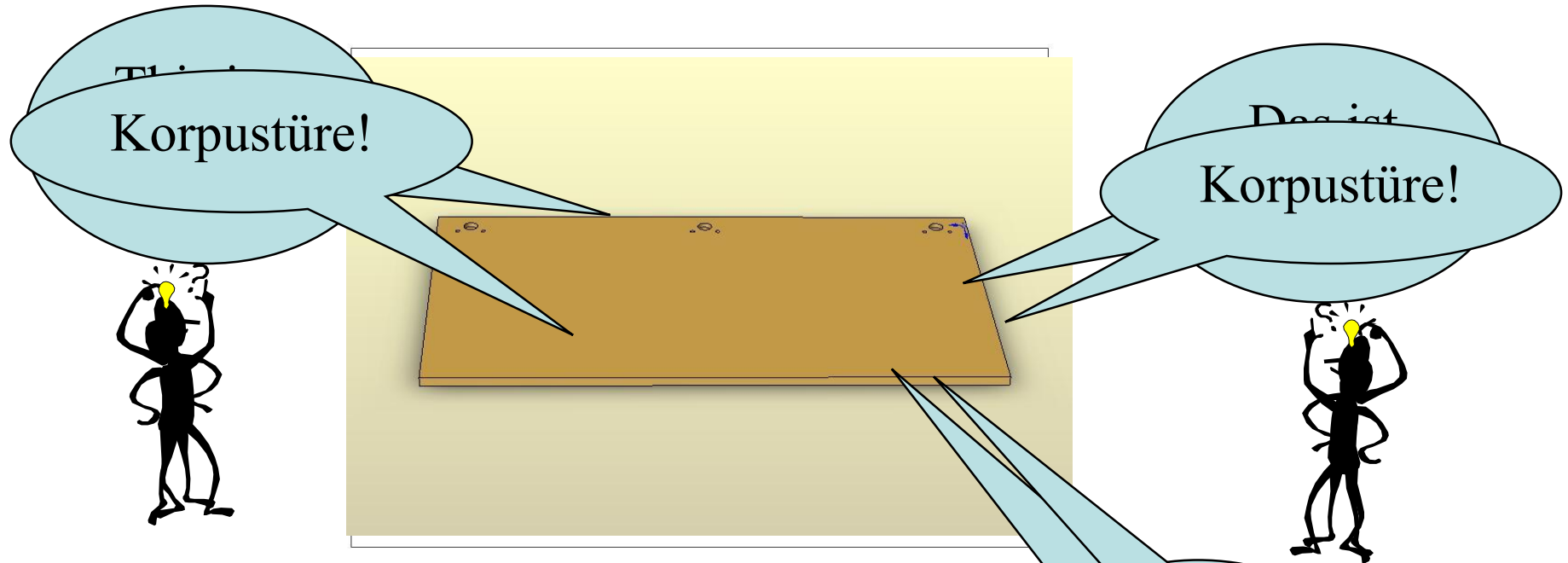
Datengewinnung

- Geometrische Parameter
- Fertigungsinformationen
 - 2D-Zeichnung/3D-Modell
 - CNC-Programme
 - Fertigungsablauf
- Bilder für Fakturierung etc.

Strukturveränderung

- „Technik“ gewinnt an Bedeutung.
- Probleme werden früher erkannt und müssen früher gelöst werden.
- Auftragserfassung (Marketing) muss sich früher den Problemen stellen.
- Wie bekommt man Datenmenge in Griff?

Folgen für das Management



- Verschiedene:
- Abteilungen
 - Anforderungen
 - Qualifikationen

Fazit

- Prozesse nie ohne das Ziel modellieren:
Es muss gefertigt werden
- Obwohl Holzteile meist konstruktiv einfach sind: Gute Konstruktionsdaten sind wertvoll
- Konstruktion in die Fertigung integrieren

Teil 5 : Produktkonfiguration

- Problemstellung
- Klassifikation
- Lösungsansätze
- Fazit

Problemstellung

- Wer soll den Konfigurator bedienen?
- Definition Standard – Sonder
- Corporate Identity
- Regelwerk
- „Beiwerk“ - Administration

Klassifikation

- Artikelkonfigurator
- Raumkonfigurator
- Bis zu welcher Ebene sind Änderungen erlaubt
- Maximalmodell – Bottom-Up-Modell
- Topologieänderungen erlaubt?

Lösungsansätze

- Spezifische Konfiguratoren
- Auf spezielle Daten basierender Konfigurator
- Auf CAD-Daten basierender Konfigurator
- Web-basierend (HTML+Java) – Web-Service-basierend (SOAP+Native)
- Wohin geht die Reise.

Fazit

- Riesiger Markt mit wenig tauglichen Systemen → Viele Kompromisse
- Internet-Bandbreite jetzt langsam verfügbar
- Datensicherheit?
- Integration: Woher kommen Daten – Wohin gehen Daten!