

Informatik



Entscheidungshilfe

Ein Fragenkatalog zur
Einführung von 3D-CAD



Bidquelle:

Firmenname:
EDS PLM Solutions

Anschrift:
Unigraphics Solutions GmbH
Hohenstaufenring 48 - 54
50674 Köln

Telefon (0221) 2 08 02-0
Fax (0221) 24 89 38
E-Mail info.de@ugs.com
Internet www.plm-solutions.de

Vorwort

Die Entscheidungshilfe "Ein Fragenkatalog zur Einführung von 3D-CAD" soll denen als Hilfestellung dienen, die vor der Auswahl eines neuen Systems in ihrem Unternehmen stehen. Obwohl viele Aspekte zu berücksichtigen sind, beschränkt sich diese Ausarbeitung auf die Einführung eines 3D-CAD-Systems. Am Ende dieser Hilfe wird unter "Datenverwaltung" an die Funktionen erinnert, die ferner beachtet werden müssen. Jedes neue System muss letztendlich in die vorhandene Infrastruktur eines Unternehmens passen.

Diese Entscheidungshilfe wurde gemeinsam erarbeitet von Mitarbeitern aus

- Software anbietenden Unternehmen und
- Unternehmen, die gerade ein neues System eingeführt haben.

Beide Gruppen haben hier ihre Erfahrungen zusammengetragen und die wichtigsten zu berücksichtigenden Aspekte als Fragen formuliert.

Diese Entscheidungshilfe richtet sich an Führungskräfte und Verantwortliche in den Bereichen Dokumentation, Konstruktion, EDV, Organisation, Vertrieb und Kundendienst, die strategische Entscheidungen über die allgemeine Ausrichtung ihres Unternehmens treffen.

Da die Vorbereitung einer Systemeinführung oftmals einer kleinen Gruppe übertragen wird, ist der vorliegende Fragenkatalog einerseits als umfassendes, abzuarbeitendes Werk für eine Entscheidungsfindung anzusehen, andererseits stellt er eine Check-Liste für die Entscheidungsträger und das Management des Unternehmens dar.

Die eindeutige Analyse und Beschreibung der internen Bedingungen, Vorgaben und Prozesse sind eine wichtige, nicht zu unterschätzende Voraussetzung. Schon in dieser Phase kann sich ein Schwerpunkt herauskristallisieren, der unbedingten Einfluss auf die spätere Auswahl des Systems hat.

In diese Analyse sollten die folgenden Fragen einbezogen werden:

- Welche Anforderungen habe ich an das einzuführende CAD-System?
- Was sind meine Produktionsschwerpunkte (Gießen, Schweißen, Blechverarbeitung, Rohrkonstruktion, etc.)?
- Können interne Vorgaben integriert werden (Firmennormen, etc.)?
- Benötige ich für meine Produkte und Prozesse Sonderapplikationen?
- Erwarte ich Änderungen meiner Produktpalette, denen das System gerecht werden muss?

Alle folgenden Fragen stellen trotz ihrer Reihenfolge keine Priorität dar. Die Beantwortung aller Fragen unterstützt eine objektivere Beurteilung des einzuführenden Systems.

Inhalt

Beschreibung von Direktes/Dynamisches Modellieren und Parametrisches Modellieren	5
Konstruktionsmethodik (Regeln der Modellerstellung)	6
Parametrisches Modellieren	6
Direktes/Dynamisches Modellieren	6
Baugruppenmodellierung	7
Wissensbasierung	7
Bedienbarkeit / Akzeptanz	7
Datenmigration / Altdaten-Übernahme?	8
Zusammenarbeit mit internen und externen Konstruktionsteams	8
Datenaustausch mit Partnern (Kunden / Lieferanten)	9
Zeichnungsausleitung	9
Skalierbarkeit / Erweiterbarkeit	9
Anbietersauswahl	10
Investition und laufende Kosten	10
WEB-Technologien	10
Datenverwaltung (PDM / EDM)	10
Weitere Arbeiten zur Einführung von Systemen	11
 Anhang A: Mitwirkende Firmen	
Anbieter	12
Anwender	13
Anhang B: Literatur	14
Anhang C: Glossar und Abkürzungen	15

Beschreibung von Direktes/Dynamisches Modellieren und Parametrisches Modellieren

"Direktes/Dynamisches Modellieren"

Direktes/Dynamisches Modellieren ist eine CAD-Technologie zur Erstellung und Modifizierung von Volumenmodellen. Modelle werden nicht über Parameter entwickelt und verändert, sondern durch direkte Spezifikation der betroffenen Geometrie. So wird beispielsweise eine Bohrung direkt am Modell selektiert und verschoben, verkleinert, vergrößert, oder auch gelöscht. Flächen und Geometrielemente können unabhängig von deren ursprünglichen Definition als Features erkannt und wieder verwendet werden.

Importierte 3D Modelle von anderen CAD-Systemen werden so behandelt, als ob sie ursprünglich durch Direktes/Dynamisches Modellieren erstellt worden wären. Sie sind modifizier- und erweiterbar. Auch Geometrie-Features werden erkannt und können modifiziert werden. Parameter und Modell-Entstehungsgeschichte aus dem Ursprungssystem werden über die Standardschnittstellen STEP und IGES nicht übertragen, aber sie werden für Direktes/Dynamisches Modellieren auch nicht benötigt.

Sollte der Fall auftreten, dass mittels eines Parameters eine Konstruktionsabsicht definiert und beibehalten werden soll, kann dies jederzeit – auch am importierten Modell – geschehen: Der Durchmesser einer Bohrung kann beispielsweise in Abhängigkeit von deren Tiefe definiert werden, oder die Position der Nut immer im gleichen Wert zur Kante A festgelegt werden. Im Unterschied zu sog. parameterbasierten Systemen erfolgt diese Parametrisierung aber nicht als Teil der Modellerstellung, sondern dient der übersichtlichen Festlegung einiger weniger Konstruktionsrandbedingungen.

Da die Modellentstehungsgeschichte beim Direktes/Dynamisches Modellieren keine Rolle spielt, beschränkt sich der Lerninhalt auf ein prinzipielles Verständnis von Volumenkörpern und die Kommandos in der Bedienungsoberfläche.

"Parametrisches Modellieren"

Parametrische Konstruktionssysteme bauen ein Modell automatisch so auf, dass es von Beginn an durch seine Bemaßungen vollständig beschrieben wird.

Eine geometrische Änderung kann durch das einfache Überschreiben dieser Bemaßungen durchgeführt werden. Zusammen mit weiteren Konstruktionsbedingungen wie z.B. Symmetrie oder Parallelität werden sie deshalb Parameter genannt und bestimmen die Geometrie des Bauteils vollständig.

Das „parametrisches Konstruieren“ wird im Gegensatz zum reinen objektorientierten Modellierungsansatz durch zwei wesentliche funktionale Erweiterungen ermöglicht:

- Das Modell weiss zu jeder Zeit des Konstruktionsprozesses über seine Entstehungsgeschichte und seiner zur Zeit gültigen Maße bescheid.
- Der Systemanwender hat zu jeder Zeit Zugriff auf die Konstruktionsgeschichte (auch Modellbaum genannt) und kann ihn verändern und mit neuen Parameterwerten versehen und ergänzen. Das Modell lässt sich dadurch zu jeder Zeit verändern (regeneriert).

Diese Erweiterungen ermöglichen einen „einfachen“ und variantenreichen Umgang mit dem Konstruktionsmodell. Das einfache Übertragen der Modellentstehungsgeschichte und die Änderung der Parameterwerte ermöglicht so die Erstellung ganzer Bauteilfamilien.

Konstruktionsmethodik (Regeln der Modellerstellung)

- Unterstützt das CAD-System meinen Konstruktionsprozess und Arbeitsweise?
- Wie streng sind die Regeln zur Modellerstellung?
- Ist das System vollparametrisch, teilparametrisch oder unparametrisch (direct modelling)?
- Besteht neben der Skizziertechnik auch die Möglichkeit, 2D-Kurven (z.B. über IGES oder DXF-Import) direkt ins 3D zu überführen und diese trotzdem verändern zu können?
- Unterstützt das System das "Stretchen" von direkt zusammenhängenden Flächenverbunden?

Parametrisches Modellieren

- Unterstützt das System die durchgängige Parametrisierung (Detail bis Zeichnung)?
- Unterstützt das System die Werteübergabe für die Parameter (Datenbank, Tabellen, ...)?
- Unterstützt das System späte und/oder unerwartete Modelländerungen, die in meinem Unternehmen typisch sind?
- Wie unterstützt das System die Definition von treibenden Maßen und Beziehungen und deren Änderungen?
- Unterstützt das System außer der Skizziertechnik weitere Arten von Formelementen?
- Wie unterstützt das System die Definition eigener Formelemente?
- Wie unterstützt das System die Änderung von mehrfach verwandten Formelementen?
- Unterstützt das System auch die "Nach-Parametrisierung" (z.B. nach Datenimport über STEP u.a. Schnittstellen)?
- Unterstützt das System das "Unterdrücken" der Parameter und Modellhistorie (z.B. bevor Engineering-Daten an Lieferanten geschickt werden)?
- Unterstützt das CAD-System die Nutzung interner Tabellen (Bauteile, Formelemente, ...)?
- Wie unterstützt das System Tabellen; werden sie in das Modell kopiert oder referenziert?
 - Kann die Tabelle neben geometrischen auch logistische Informationen (Sachnummer, Material, Attribute, ...) enthalten?

Direktes/Dynamisches Modellieren

- Ist es für Sie wichtig, unerwartete Modelländerungen schnell und zuverlässig umsetzen zu können?
- Wie unterstützt das System Änderungs- und Anpassungskonstruktion vorhandener Teile ohne Kenntnisse der Modellhistorie?
- Wie unterstützt das System Sie beim nachträglichen Anbringen von Konstruktionsparametern?
- Wie ist das Management von unterschiedlichen Modellierungsversionen, Revisionen, Strukturkonfigurationen und Baselines gelöst?

Baugruppenmodellierung

- Wie unterstützt das System die Strukturierung von Baugruppen (Top-Down/Bottom-Up, ...)?
- Unterstützt das System Komponentenmanagement (Sichten, Vereinfachungsmanagement, Umhüllung, Detaillierungsgrad, ...)?
- Unterstützt das System mit intelligenter Ladetechnik ressourcenschonend das Handhaben großer Baugruppen?
- Unterstützt das System die virtuelle Kollisionsprüfung (auch von Komponenten unterschiedlicher Herkunft)?
- Unterstützt das System die bauteilübergreifende Konstruktion auf Baugruppenebene?
- Wie unterstützt das System die Darstellung unterschiedlicher Einbau- und Verwendungslagen von flexiblen Bauteilen (Federn, Hydraulikzylindern, Dichtungen, ...) und wird dabei die Stückliste korrekt aufgelöst?
- Unterstützt das System eine umfassende Massenberechnung?
- Wie unterstützt das System die Anforderung an Stücklisten in Ihrem Unternehmen?

Wissensbasierung

- Unterstützt das System die Integration einer wissensbasierten Konstruktion (KBE - Knowledge Based Engineering)?
- Wie unterstützt das System die Dokumentation Ihrer Konstruktionsentscheidung?
- Wie unterstützt das CAD-System die fertigungsgerechte Konstruktion und Standardisierung (Vorzugsreihen)?
- Unterstützt das System die Nutzung von Fertigungsinformationen zur weiteren Verwendung in nachgeschalteten Prozessen?
- Unterstützt das System Befehle für fertigungsspezifische Elemente (Formelemente, wie Freistich, Biegungen mit Korrekturfaktor, etc.)
- Unterstützt das System eine allgemeine und etablierte KBE-Sprache?
 - Wie tief ist eine KBE-Sprache in die Konstruktionslogik des Modells/Systems integriert?
 - Kann die KBE-Sprache auf API (Application Programming Interface) zugreifen und umgekehrt?
- Wie unterstützt das System unternehmensinterne Einfügeregeln (von Komponenten und Elementen)?
- Wie unterstützt das System Konstruktionsregeln und Werksvorgaben - wie reagiert das System bei Verstößen?

Bedienbarkeit / Akzeptanz

- Wie ist die Oberflächentechnik (intuitive Bedienung, kontextsensitives Benutzungsinterface, betriebssystemunabhängig, Ergonomie, etc.)
- Welche Strategie wird empfohlen, um die Akzeptanz der 3D-Einführung zu erreichen?

- Wie lang ist die Standardschulung?
- Wie unterstützt das System den sporadischen Anwender?
- Unterstützt das System die Anpassung der Systemoberfläche (individuell, abteilungsspezifisch und unternehmensweit)?
- Unterstützt das System eine Voranzeigefunktion (dynamisches Preview)?

Datenmigration / Altdaten-Übernahme?

- Welche Datenaustauschformate (STEP, IGES, VDA-FS, etc.) und Direktschnittstellen werden unterstützt? Welche Qualität wird erreicht?
- Wie unterstützt das System die Übernahme von 2D-Daten?
 - Wird meine bestehende 2D-Welt unterstützt?
 - Kann ich meine 2D-Daten zur Erstellung von 3D-Modellen verwenden?
- Wie unterstützt das System die Bearbeitung von importierten Modellen aus anderen 3D-Systemen?
- Unterstützt das System vorhandene Infrastruktur (Hardware und Betriebssysteme)?
- Wie unterstützt das System die Handhabung und Aufbereitung von Rasterdaten (TIFF-Dateien)?
- Wie unterstützt das System die Erweiterung des Datenmodells, um spezielle Funktionen aus Alt-Systemen zu übernehmen (Release-Fähigkeit!)?
- Unterstützt das System die Integration vorhandener Normteillebibliotheken und/oder Produktkataloge?

Zusammenarbeit mit internen und externen Konstruktionsteams

- Wie unterstützt das System die dynamische gleichzeitige Zusammenarbeit (Kollaboration)?
- Wie unterstützt das System die Zusammenarbeit mit Zulieferern, Kunden und anderen Abteilungen auch über das Internet (gemeinsames Bearbeiten von Modellen aus unterschiedlichen CAD-Systemen)?
- Wie unterstützt das System eine Zusammenarbeit, die über CAD-Grenzen hinweg die Lösung von Konstruktionsvorschlägen visualisieren?
- Ist diese Form der Online-Zusammenarbeit performant, PDM-gestützt, skalierbar und sicher?

Datenaustausch mit Partnern (Kunden / Lieferanten)

- Unterstützt das System auch die Datenformate, die von Ihren Partnern (Kunden, Zulieferer) gefordert werden?
- Unterstützt das System neben Standard- und Direktschnittstellen auch die Übertragung im Geometrikern-Format (ACIS, GraniteONE, Parasolid, etc.)?
- Unterstützt das System beim Viewen den Zugriff auf Strukturdaten, exakte Geometriedaten und Fertigungsinformationen?
- Wie unterstützt das System die systemübergreifende assoziative Prozesskette?

Zeichnungsausleitung

- Wie unterstützt das System Änderungen an der Konstruktion (von 3D nach 2D oder bidirektional)?
- Wie unterstützt das System die Generierung einer normgerechten Fertigungszeichnung?
- Wie unterstützt das System das zeitlich parallele Arbeiten am 3D-Modell und der dazugehörigen Fertigungszeichnung?
- Wie unterstützt das System die Aktualisierung des 3D-Modells in den dazugehörigen Zeichnungen?
- Wie unterstützt das System Automatismen (Schriftfeld ausfüllen, Modellattribute übernehmen, automatische Bemaßung, etc.)?
- Wie unterstützt das System die Erzeugung eines neutralen, nicht manipulierbaren Datenformates (z.B. TIFF G4)?
- Wie unterstützt das System die Weiterverarbeitung von abgeleiteter 2D-Geometrie für nachgeschaltete 2D-CAM-Prozesse?
- Kann das System über spezielle Techniken für besondere Prozesse angepasst und effektiver gemacht werden (z.B. Angebotszeichnungen, mehrsprachige Zeichnungsausleitung, etc.)?
- Kann das 3D-Modell mit zeichnungsrelevanten Fertigungshinweisen versehen werden, um eine schnellere Zeichnungsausleitung zu erreichen?
- Kann das System auch 2D-Zeichnungen aus reinen 2D-Geometrien erzeugen (Bestandsdaten)?

Skalierbarkeit / Erweiterbarkeit

- Welche Zusatzmodule (Blech-, Rohrkonstruktion, FEM, etc.) stehen integriert zur Verfügung?
- Welche Arten der Anpassung gibt es für persönliche und bereichsübergreifende Erweiterungen (z.B. Tastatur-Makros, Programmierertools, etc.)?
- Wie groß ist die Abdeckung von API's?
- Wie hoch ist die Stabilität der API beim Versionswechsel?
- Gibt es ein offenes Software-Partnerkonzept?

Anbietersauswahl

- Sollte der Systemanbieter in der Lage sein, auch komplexe Projekte mitzuplanen und einzuführen (Prozessklärung, Rollout, Dienstleistung, Projektmanagement, Generalunternehmerschaft, usw.)?
- Gibt es Implementierungspartner, die mich unterstützen können?
- Wie ist die Innovationskraft und Zukunftssicherheit des Anbieters einzuschätzen (stabiler Partner,)?
- Besitzt er ein breites Portfolio und eine qualifizierte Entwicklungsmannschaft?
- Liefert der Anbieter CAD und PDM aus einer Hand oder gibt es gute Integrationen zu existierenden PDM/PLM-Systemen?
- Ist der Anbieter bzw. seine Produkte offen für Kunden, Partner und Mitbewerber?
- Welche Referenzkunden des eigenen Industriezweiges kann der Anbieter aufzeigen?

Investition und laufende Kosten

- Wie hoch sind die Kosten unter Berücksichtigung der Wartungsgebühren?
- Wie hoch sind die Schulungs- und Consultingkosten?
- Welche Lizenzmodelle werden angeboten?
- Welche Modulpolitik wird betrieben?
- Werden moderne Nutzungsmodelle angeboten?

WEB-Technologien

- Wie unterstützt das System die Anbindung von Internetapplikationen (Standardkataloge für Normteile wie Schrauben, Federn, Hydraulik-, Pneumatikzylinder, Sensoren, etc.)?

Datenverwaltung (PDM / EDM)

Die Erfahrung vieler Unternehmen hat gezeigt, dass die Datenverwaltung ein wichtiger Aspekt für eine erfolgreiche 3D-CAD-Einführung ist. Da dieser Themenkomplex sehr breit und komplex ist beschränkt sich diese Entscheidungshilfe auf einige grundsätzliche Themen:

Je nach Komplexität des Unternehmens, der Produkte und der Prozesse ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Datenverwaltung:

Schwerpunkte sind:

- Änderungswesen/Freigabe
- Archivierung
- Wiederfinden/-verwendung
- Verwendungsnachweis
- Anbindung an andere Systeme (PPS/ERP, CAM, E-CAD, Office, etc.)
- Datenaustausch mit Partnern (Kunden/Lieferanten)
- Datenmigration/Altdaten-Übernahme

- Klassifizierung
- Bedienbarkeit/Akzeptanz
- Plotten
- Workflow
- Erweiterbarkeit/Skalierbarkeit
- WEB-Technologien

Bei der Einführung eines Systems ist seine nahtlose Einbindung in die gesamte Systemlandschaft der Erfolgsfaktor.

Weitere Arbeiten zur Einführung von Systemen

In einer Folgeausgabe werden weitere Schwerpunktthemen aus dem Bereich des "Product Engineering" behandelt. Hierbei wird immer der spätere Anwender dieser Entscheidungshilfen im Vordergrund stehen. In die engere Auswahl der nächsten Aktivitäten fallen auf jeden Fall die Datenmanagementsysteme wie PDM, EDM, PLM.

Anhang A: Mitwirkende Firmen

An dieser Entscheidungshilfe haben sich die Vertreter der folgenden Firmen aktiv beteiligt:

System anbietende und -beratende Unternehmen

Ansprechpartner:

Dr. Thomas Roser
Marketing Manager

Andreas Schäfer
Product Manager Unigraphics

Karl Wachtel
Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Ralf Milewski
Technical Marketing

Udo Friedrich
Applikation Ingenieur

Adresse:

CoCreate
Posener Straße 1
71065 Sindelfingen

EDS PLM Solutions
Robert-Bosch-Str. 11
63225 Langen

EIGNER Germany GmbH
Ruschgraben 133
76139 Karlsruhe

Parametric Technology
Corporation
Siemensstr. 9
63263 Neu-Isenburg

T-Systems International GmbH
Alfred-Nobel-Str. 20
97080 Würzburg

Co|Create



EIGNER
Precision Lifecycle Management



.. T .. Systems ..

Anhang A: Mitwirkende Firmen

Systemanwendende Unternehmen

Ansprechpartner:

Adresse:

Martin Kanstinger

Dietz-motoren GmbH
Elektromotorenfabrik
Eisenbahnstr. 67
73265 Dettingen



Burkhard Schüren

Elotherm GmbH
In der Fleute 2
42697 Remscheid



Edgar Stengel

IT Ingenieurtechnik
Hauptstrasse 16
42349 Wuppertal



Dr. Michael Muschiol
Systemanalytiker

Siemens AG
Transportation Systems
Siebold Str. 16
91050 Erlangen

Inga Oppermann

SMS DEMAG Aktiengesellschaft
Wiesenstr. 30
57271 Hilchenbach



Dipl.-Ing. Matthias Munk
Abteilungsleiter CAD/CAM-Entwicklung

TRUMPF Werkzeugmaschinen
GmbH + Co. KG
Johann-Maus-Str. 2
71254 Ditzingen



Wolfgang Landeck
Produktorganisation

Michael Weinig AG
Weinig-Str. 2 - 4
97941 Tauberbischofsheim



Anhang B: Literatur

Die folgende Literatúrauswahl ist nicht als Basis dieser Entscheidungshilfe, sondern vielmehr als zusätzliche Lektüre zum gesamten Thema der Systemeinführung anzusehen. Sie stellt auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Priorität dar.

CAD-Marktstudie

Grundlagen, Methoden

Software, Marktanalyse

AIP-Institut
Hochstr. 13
58084 Hagen

Computer-Graphik-Markt 2002/2003

Ein Leitfadén für die C-Technologien

Dressler Verlag GmbH
Gaisbergstraße 55-57
D-69115 Heidelberg

Produktdaten-Management in der Fertigungsindustrie

Prinzip, Konzepte, Strategien

Carl Hanser Verlag
Postfach 86 04 20
81631 München

VDI 2219

**"Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung -
Einführung und Wirtschaftlichkeit von EDM/PDM-Systemen"**

Verein Deutscher Ingenieure

Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstr. 6
10787 Berlin

Anhang C: Glossar und Abkürzungen

API	Application Programming Interface
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EDM	Electrical Discharge Machining (Funken-Erodieren)
EDM	Engineering Data Management
ERP	Enterprise Resource Planning
PDM	Product Data Management
PLM	Product Lifecycle Management
IGES	Initial Graphics Exchange Specification
KBE	Knowledge Based Engineering
PPS	Production Planning and Scheduling / Produktionsplanungssystem
STEP	Standard for the Exchange of Product Model Data (ISO 10303)
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDA-IFS	VDA - Flächenschnittstelle
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

VDMA

Informatik

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 66 03-16 60

Fax +49 69 66 03-26 60

E-Mail meinolf.groepper@vdma.org

Internet www.vdma.org

www.vdma.org