

Schnittstellengestaltung - Integration von Organisation und Informatik:

# Auf Aufgabenerfüllung ausrichten

*Schnittstellen, heute manchmal auch «Nahtstellen» genannt, dienen der Kopplung von zwei unterschiedlichen Funktionsbereichen. Im informatiktechnischen Sinne ergeben sich daraus verschiedene Sichtweisen, nach denen sich Schnittstellen beschreiben und klassifizieren lassen.*

**A**us funktionaler Sicht unterscheiden sich gemäss der Abbildung 4 verschiedene Schnittstellentypen: Inwieweit sie bei der Übergabe von Informationen diese bereits interpretieren und in welcher Form sie in der nachgelagerten CAX-Applikation neue Vorgänge anstossen. Im folgenden soll der Schwerpunkt der Betrachtungen auf die Gestaltung von informatorischen und dispositiven Schnittstellen zwischen verschiedenen CAX-Applikationen gelegt werden.

Informatorische Schnittstellen sind im wesentlichen vom organisatorischen Umfeld des Unternehmens abhängig und sollten diesem entsprechend gestaltet werden. Eine «Standardschnittstelle» sollte hier eigentlich nur auf der Ebene der Datenintegration vorliegen, alle anderen Ebenen sollten situationsspezifisch gestaltet sein. Prozedurale Schnittstellen, wie etwa eine CAD-NC-CAM-Kopplung, werden im folgenden bewusst ausgeklammert, da diese auf allen

Gestaltungsebenen sehr spezifisch sind und daher nicht betriebsindividuell gestaltet werden können.

## Aufbau von CAX-Applikationen

Betrachtet man eine beliebige CAX-Applikation aus Sicht des Anwenders, so unterstützt die Applikation die primären Aufgaben des Anwenders. Sie ersetzt beziehungsweise ergänzt die ihm für seine Arbeit zur Verfügung stehenden Hilfsmittel.

Im Bereich der Konstruktion ersetzt ein CAD-System das gewohnte Zeichnungsbrett. Die Applikation wird entsprechend zum Erstellen von Zeichnungen angewandt. Die Aufgabe der Zeichnungserstellung steht im betrieblichen Zusammenhang der Auftragsabwicklung und ist in die Ablauf- und Aufbauorganisation des Unternehmens eingebunden. Im Rahmen der so definierten Anwendung nutzt der Konstrukteur bestimmte, aber nicht alle Funktionen des CAD-Systems. Welche Funktionen dabei in Frage kommen, wird durch die genaue Definition seiner Arbeitsaufgabe bestimmt.

Die eigentliche Aufgabenausführung hängt jedoch von den Eigenschaften des CAD-Systems ab. Je nach Situation muss daher die Form der Aufgabenausführung gegenüber dem bisherigen Vorgehen stark geändert werden. In der Regel ist daher eine Qualifizierungsmassnahme notwendig, um mit einem CAD-System wie auch allen anderen CAX-Applikationen arbeiten zu können.

Die möglichen Funktionen des Systems werden dabei von der logischen Datenstruktur des Systems bestimmt. Die Datenstruktur bildet logische Zu-

ERIC SCHERER

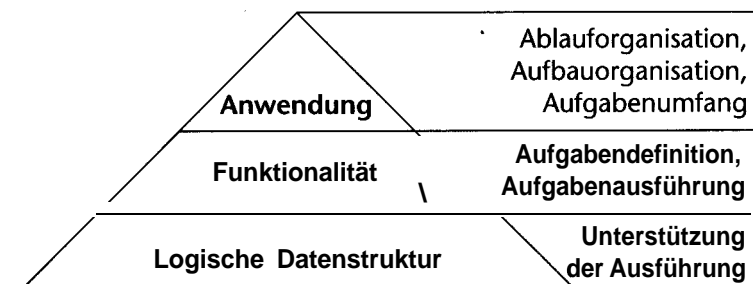


Abb. 1: Prinzipieller Aufbau einer CAX-Applikation

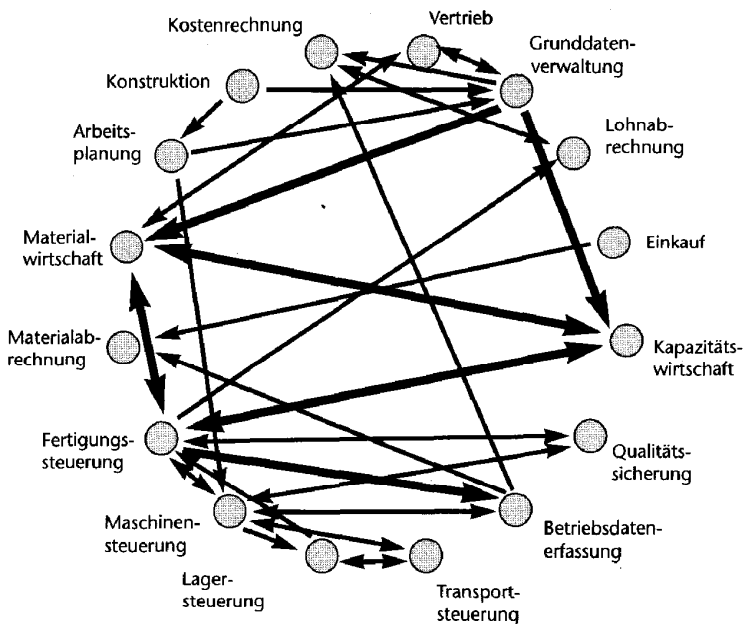


Abb. 2: Datenaufkommen zwischen verschiedenen Unternehmensfunktionen (Beispiel, Quelle: Kernler)

sammenhänge in bezug auf den Bearbeitungsgegenstand, z.B. Geometrien von Produkten, ab. Vereinfacht ergibt sich daraus der in Abb. 1 dargestellte Aufbau einer CAx-Applikation:

### Ebenen der ganzheitlichen Schnittstellengestaltung

Kennzeichen für den sinnvollen Einsatz einer CAx-Applikation ist der betriebliche Aufgabenzusammenhang, in dem sie steht. Nur wenn die Anwendung einer CAx-Applikation auch auf eine sinnvolle Aufgabenerfüllung ausgerichtet ist, wird deren Einsatz grundlegend sinnvoll. Entsprechend müssen die Funktionalität und Datenstruktur der Applikation ausgelegt sein.

Für die Gestaltung von Schnittstellen ist es somit wichtig, dass alle Ebenen in die Integration mit einbezogen werden. Dazu ist es notwendig, sich über die übergreifende Aufgabe der Integration im klaren zu sein. Allein die Konzentration auf eine Schnittstelle als Übertragungskanal von beliebigen Daten reicht nicht aus.

Dieser Situation widerspricht die in der Praxis häufig gesuchte «Standardschnittstelle». Während eine Systemintegration eigentlich optimal an die be-

triebliche Situation angepasst werden sollte, wird bei Standardschnittstellen – insofern sie überhaupt alle Integrations-ebenen berücksichtigen – ein Referenzmodell für das betriebliche Umfeld zugrunde gelegt.

Die Gestaltungsmöglichkeiten auf organisatorischer, funktionaler und datentechnischer Ebene sind dadurch massiv eingeschränkt. Sinnvoll zur Schnittstellendefinition ist daher in einem ersten Schritt ein auf den betrieblichen Aufgaben und Zielen basierendes Vorgehen. Dabei werden schrittweise die Ebenen der Anwendung, Funktionalität und Datenstruktur betrachtet und eine «ideale» Datenstruktur abgeleitet:

1. Definition der betrieblichen Aufgabe und Ziele
2. Definition der Ablauforganisation
3. Ableitung der Funktionen
4. Abgleich mit den zur Verfügung stehenden Systemfunktionalitäten
5. Ableitung des idealen Datenmodells
6. Abgleich mit existierenden Datenstrukturen
7. Definition und Abgleich der Systemzugehörigkeiten von Datenelementen.

Der Daten- und Dokumentenfluss in

einem Unternehmen wird in der Regel entsprechend der Prozessketten des CIM-Konzeptes und der betrieblichen Auftragsabwicklung gestaltet. Entlang dieser zentralen Prozessketten laufen die meisten Informationen.

### Verteilte Anwender

Eine ganzheitliche Gestaltung von Schnittstellen zwischen CAx-Applikationen in ihrem Aufgabenzusammenhang ist deshalb sinnvoll. Eine genauere Analyse betrieblicher Informationsflüsse ergibt jedoch ein wesentlich komplexeres Bild: Daten und Dokumente werden nicht nur entlang der zentralen Prozessketten weitergeleitet, sondern in vielfältiger Form zwischen den einzelnen Funktionseinheiten ausgetauscht (Abb. 2).

Der Inhalt dieser Datenflüsse ist nicht mehr eindeutig vorzubestimmen und hängt von unterschiedlichsten Anlässen ab. Im Vordergrund stehen dabei Nachfragen bei Problemen, Störungen und Unklarheiten, die neben den normalen Geschäftsprozessen auftreten. Beispiele für solche Situationen in Betrieben sind vielfältig.

Zur Realisierung eines Concurrent Engineering ist es notwendig, dass bestimmte Unternehmensfunktionen ihre Tätigkeit bereits aufnehmen, auch wenn ihre Aufgabe noch nicht genau definiert ist. So wird beispielsweise im Anlagenbau mit der Konstruktion und Beschaffung von Betriebsmitteln bereits begonnen, auch wenn die eigentliche Phase der Anlagenkonstruktion noch nicht abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass in einzelnen Bereichen Daten entstehen, die auf Informationen basieren, die sich ständig ändern können.

Der traditionell sequentielle Aufbau der Auftragsabwicklung liegt nicht mehr vor, und es wird notwendig, eine einheitliche Datenstruktur zu schaffen, auf deren Basis verteilte Anwender gemeinsam und zeitgleich arbeiten können. Dazu ist es notwendig, die verschiedenen Sichten der verteilten Anwender auf betriebliche Objekte zu integrieren. Zentraler Gegenstand der Betrachtung ist in der diskreten Fertigung, also im Maschinenbau, der metallverarbeitenden Industrie oder der Elektroindustrie, stets das Produkt. Objekte sind dabei beispielsweise Teile, Baugruppen, Formelemente und ähnliches.

Ein Objekt ist dabei eindeutig definiert, während die Sichten vom Aufgabenzusammenhang der Anwendungen abhängen. Dieses Problem wird besonders deutlich, wenn die einzelnen Anwender aus ihren Abteilungen herausgelöst und zu einer neuen Organisation entlang eines Geschäftsprozesses in Arbeitsgruppen und Teams umgeformt werden. Probleme im gegenseitigen Verständnis stellen sich sofort ein und können nur durch entsprechende Qualifikation überwunden werden.

In der Konstruktion wird ein bestimmtes, durch Identifikation eindeutig bezeichnetes Teil durch eine Zeichnung und seine Geometrie beschrieben. Im Bereich der Prozessplanung und Operationsplanerstellung wird dasselbe Teil beispielsweise durch ein NC-Programm und die darin enthaltenen Verfahrenswege beschrieben. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Objekten müssen in einem Produktdatenmodell so abgebildet werden, dass die verschiedenen Anwendersichten zugelassen werden.

**Datenassoziativität und Datenhaltung**

Das auf Basis der Anwendersichten entstandene Datenmodell stellt die Grundlage für die weitergehende Integration dar. Die gewonnene Datenstruktur ist dabei nicht mehr von einer einzigen lokalen Anwendungssicht abhängig und kann so situativ genutzt werden. Gleichzeitig werden die prinzipiellen Eigenarten der einzelnen Unternehmensbereiche berücksichtigt und ihre Beziehung zu den einzelnen Objekten eindeutig festgelegt. Es entsteht die

	Vorgang	Eigenschaft	Beispiel
<b>Ablauf-Schnittstelle</b>	Abläufe werden angestossen	Anstoss neuer Vorgänge	PPS (Auftragserfassung) – CAD (Werkstattzeichnung)
<b>Informatorische Schnittstelle</b>	Daten werden genutzt	Entscheidungsunterstützung	CAD (Werkstattzeichnung) – PPS (Materialbestand)
<b>Dispositive Schnittstelle</b>	Daten werden detailliert	Ergänzung der Charakteristik	PPS (Mittelfristplanung) – Leitstand (Feinplanung)
<b>Prozedurale Schnittstelle</b>	Daten werden verändert	Änderung der Charakteristik	<del>CAD (Geometrie)</del> – CAP (NC-Programmierung)

Abb. 4: Klassifikation von Schnittstellen aus funktionaler Sicht

Möglichkeit, die Datenassoziativität, das heisst die Beziehung und Bedeutung der einzelnen Daten untereinander, von der strengen Vorgabe der sequentiellen Auftragsabwicklung und des Produktlebenslaufs zu trennen (Abb. 3).

Um die im vereinheitlichten Produktdatenmodell abgebildeten Assoziativitäten auch in der technischen Realität nutzen zu können, ist es notwendig diese mit der File-Struktur der physischen Datenhaltung abzugleichen. Hierzu ist es notwendig, die Datenstrukturen der einzelnen Applikationen zu kennen und abzubilden. Dabei ist es egal, ob die Applikation und die Datenhaltung informatikgestützt oder manuell, etwa auf Papier, erfolgt.

**Organisatorischer Wandel und offene Systeme**

Mit dem zunehmenden Wandel hin zu offenen Märkten müssen auch Schnittstellen zunehmend offen gestaltet werden. Schnittstellen beziehen sich

dabei nicht mehr auf eine klare, statisch definierte Aufgabenstellung, zum Beispiel ein CAD «X» mit einem PPS «Y» zu koppeln, sondern beschreiben das «Potential» zu einer Anzahl im Moment noch nicht unbedingt definierten Kopplungen. Vorherrschend sind dabei Kopplungen zwischen ähnlichen Systemen, zum Beispiel CAD «X» mit CAD «Y», die aber in zwei verschiedenen Unternehmen mit unterschiedlichem organisatorischem Umfeld installiert sind.

Für den zu erfolgenden Produktdatenaustausch ist es in Zukunft wichtig, dass die auszutauschenden Daten nicht nur einen bestimmten Gegenstand beschreiben, sondern über die Schnittstellendatei auch Informationen darüber vermittelt werden, was diese Daten bedeuten und in welcher Form der entsprechende Gegenstand beschrieben ist. Die Beschreibung der Daten muss dabei so erfolgen, dass sie vom engeren organisatorischen Zusammenhang des Erzeugers unabhängig sind und auch im organisatorischen Zusammenhang des Nutzers verstanden werden können.

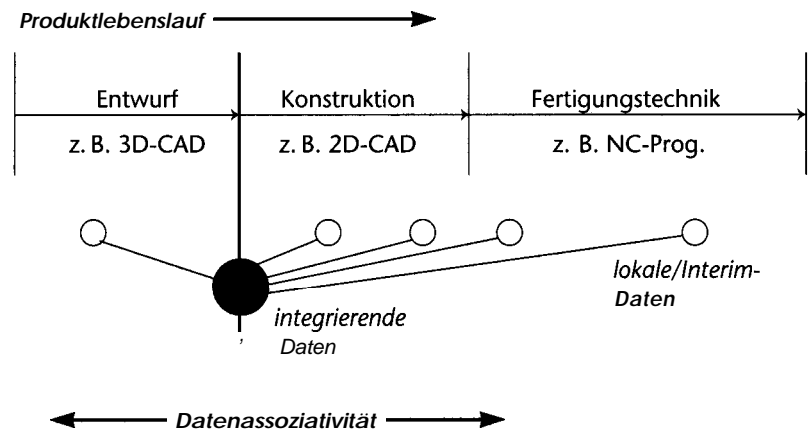


Abb. 3: Prozess der Produktgestaltung und Datenassoziativität (Beispiel)

**Literaturhinweise**

- 6. Scholz-Reiter: «UM-Schnittstellen – Konzepte, Standards und Probleme der Verknüpfungen von Systemkomponenten in der rechnerintegrierten Produktion», 2., vollständig überarbeitete Aufl. Oldenburg. München 1990
- G. Spur (Hrsg.): «Datenbanken für CIM», Verlag TÜV Rheinland. Köln 1992

ERIC SCHERER  
Dr. sc. techn. ETH  
scherer@i2s-consulting.com,  
www.i2s-consulting.com