

Heft 111

A.-W. Scheer

**ARIS-Toolset:
Die Geburt eines Softwareproduktes**

Oktober 1994

ARIS-Toolset:

Die Geburt eines Softwareproduktes

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
an der Universität des Saarlandes
Im Stadtwald, Geb. 14.1, 66123 Saarbrücken
scheer@iwi.uni-sb.de

1 Einleitung	2
2 Die Produktvision	4
3 Die Produktquellen aus der Forschung	7
3.1 Konzeptionelle Arbeiten	9
3.2 Zusammenarbeit Forschung und Praxis	14
3.3 Forschungs-Prototypen	16
4 Die Produktentwicklung	23
5 Literatur	28

Zusammenfassung: Das ARIS-Toolset ist ein international erfolgreiches Softwaresystem zur Analyse, Modellierung und Navigation von Geschäftsprozessen. Es ist durch eine Vernetzung von konzeptionellen Forschungsergebnissen, Forschungsprototypen und professioneller Softwareentwicklung entstanden. In dem ARIS-Toolset werden vielfältige Ideen der Beschreibung von Informationssystemen, Repositorystrukturen bis hin zum automatischen Customizing von Standardsoftware erfaßt. Diese Ideen wurden von vielen Mitarbeitern in unterschiedlichen Forschungsprojekten erarbeitet. Es wird beschrieben, wie aus langwierigen konzeptionellen Arbeiten eine Wissens- und Erfahrungsbasis aufgebaut wurde, die dann zu einer „Explosion“ vielfältiger Prototypen führte und welche Anstrengungen erforderlich waren, um aus Forschungsprototypen ein Produkt zu machen.

1 Einleitung

In dem Aufsatz wird die Entwicklungsgeschichte des ARIS[®]-Toolset beschrieben, eines Software-Systems zur Analyse, Modellierung und Navigation von Geschäftsprozessen [15]. Das System ist 1994 von dem Softwarehaus IDS Prof. Scheer GmbH in Saarbrücken für den internationalen Vertrieb freigegeben worden und bis Ende 1994 werden rund 1.500 Systeme im Einsatz sein. Das System wird auch an vielen Universitäten in Lehre und Forschungsprojekten eingesetzt. Insbesondere durch die Verbindung mit der Einführung von integrierter Standardsoftware, vor allem dem System R/3 der SAP AG wird eine weitere schnelle weltweite Verbreitung erwartet. Einen groben Eindruck der Benutzeroberfläche des Systems vermittelt Abb. 1. Das linke Fenster zeigt auch eine Darstellung einer ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK), die eine wesentliche Methode des ARIS-Konzepts ist.

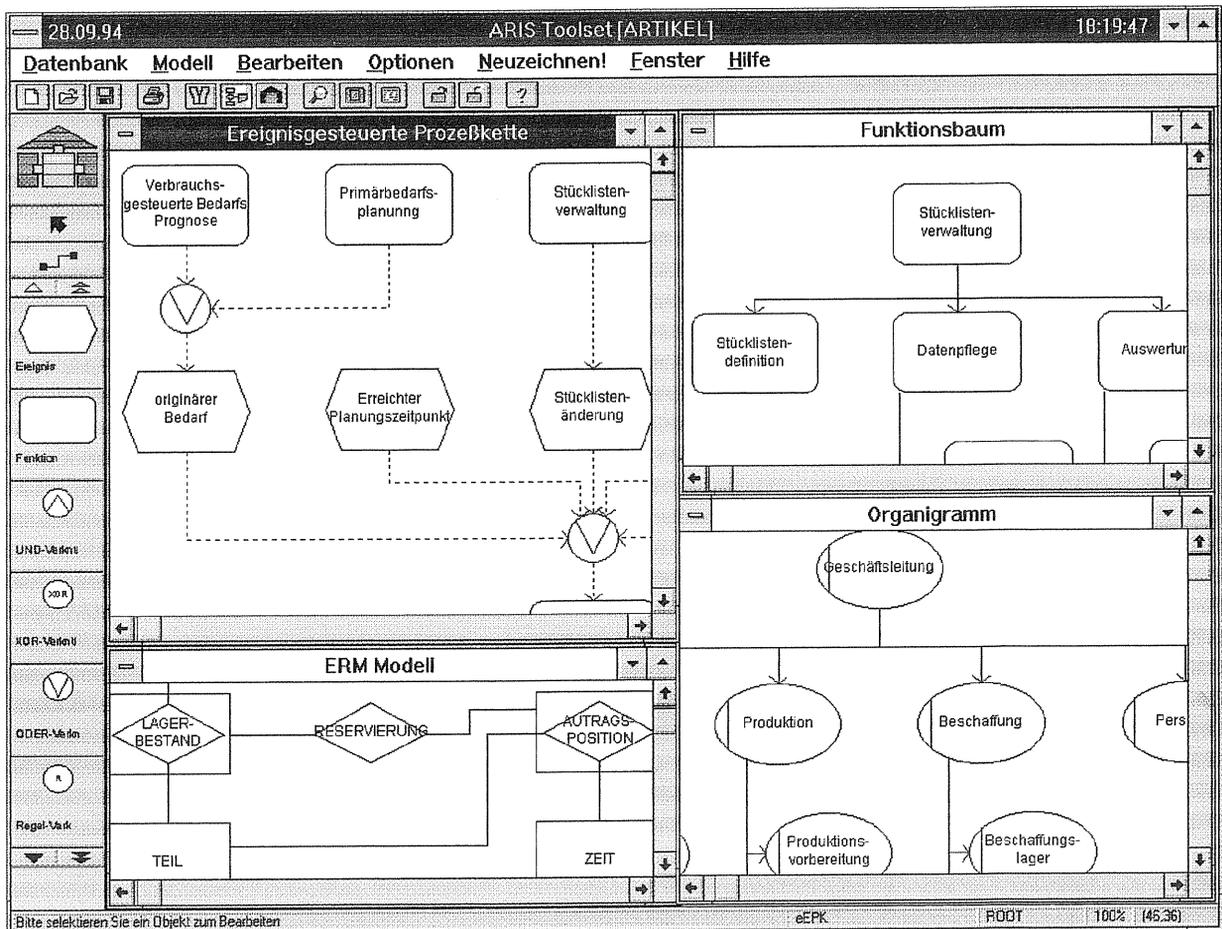


Abb. 1: Benutzeroberfläche des ARIS-Toolsets [16]

Die Entwicklungsgeschichte des Systems ist deshalb interessant, weil das System auf Ergebnissen des Forschungsinstituts des Verfassers (Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) an der Universität des Saarlandes mit rund 50 Mitarbeitern) aufbaut und deshalb eine enge Verzahnung von Forschung und Produktentwicklung demonstriert. Die Verbindung wurde dadurch ermöglicht, daß der Verfasser neben der Leitung des Forschungsinstituts 1985 das Software- und Beratungshaus IDS Prof. Scheer GmbH (IDS = Integrierte Datenverarbeitungssysteme) mit inzwischen über 230 Mitarbeitern gegründet hat. Die IDS ist zwar organisatorisch und finanziell von dem Universitätsinstitut IWi getrennt, verfügt aber über gute Kontakte zu den Forschern und den Forschungsergebnissen des Instituts.

Teilweise war es schwierig, die zeitlichen Verflechtungen der Arbeiten zu rekonstruieren. Viele Interviews mit früheren Mitarbeitern des Instituts haben aber doch eine hinreichend genaue Dokumentation der Entwicklungsgeschichte ermöglicht. Ich danke besonders Herrn Markus Nüttgens, der einige der Interviews geführt hat und die Zeittafeln der Abb. 3 und 13 mitgestaltet hat, für seine Unterstützung. Viele Einzelideen wurden in Diskussionen von Teams erarbeitet und können deshalb nicht mehr einzelnen Personen zugeordnet werden. Trotzdem hat der Verfasser versucht, so gut es geht, persönliche Leistungen zuzuordnen. Sie werden auch in den Arbeitsberichten des Instituts dokumentiert, die im Literaturverzeichnis aufgeführt sind.

Vieles, was aus der Retrospektive als auf die spätere Produktentwicklung ausgerichtete Forschung aussieht, war bei der Definition von Forschungsinhalt und -methoden keinesfalls dafür vorgesehen. So münden auch nicht alle Forschungsergebnisse des Instituts in Produktentwicklungen. Trotzdem schaffen die anwendungsnahen Forschungsarbeiten und der Kontakt mit der Praxis eine Wissens- und Erfahrungsbasis, auf der wissenschaftliche Visionen und Produktideen gleichermaßen gedeihen.

Die Entwicklungsgeschichte zeigt:

- wie sich theoretische Konzeptionen und Erfahrungen aus Prototypen zu einem Wissens-teppich vernetzen, auf dem sich dann in kurzer Zeit innovative Produkte entwickeln lassen;
- daß innovative Produkte lange konzeptionelle Vorarbeiten benötigen;
- daß Prototypenentwicklung in der Forschung nicht durch Restriktionen einer instituts-bezogenen Hardware- und Softwarestrategie beengt werden sollte, sondern die Entwicklungsgeschwindigkeit und damit die Lerngeschwindigkeit im Vordergrund stehen sollte;

- daß beim Übergang von Forschungs-Prototypen zu Produkten zwar das Niveau der Lernkurve bewahrt werden kann, aber kein Softwarecode aus Prototypen in ein stabiles Produkt übernommen werden kann;
- daß ein Vielfaches an Aufwand zur Entwicklung eines stabilen Produktes gegenüber einer Prototypentwicklung erforderlich ist;
- daß der Übergang von Forschung zur Produktentwicklung zwar andere organisatorische Arbeitsweisen erfordert; die von einem anwendungsnahen Forschungsinstitut zum Softwarehaus gewechselten Mitarbeiter sich aber sehr schnell diesen Anforderungen anpassen können;
- daß viele Entwicklungsentscheidungen, die für Prototypen sinnvoll sind, bei einer professionellen Produktentwicklung korrigiert werden müssen;
- daß an Universitätsinstituten erarbeitete Forschungsergebnisse des Fachgebietes Wirtschaftsinformatik bei entsprechender organisatorischer Vernetzung mit Softwareunternehmungen zu innovativen und damit international konkurrenzfähigen Produkten führen können. Dieses Beispiel ist für Deutschland deswegen forschungspolitisch wichtig, weil hier zwar die universitäre Informatikforschung großzügig gefördert wird, aber nur wenige Forschungsergebnisse zu Produkten führen. Vielmehr verliert die deutsche Informatikindustrie international an Bedeutung, was bei einer stärker an der Produktumsetzung ausgerichteten Forschungspolitik verhindert werden könnte.

2 Die Produktvision

Ausgangspunkt der Überlegungen waren Erfahrungen des Verfassers, daß das Verhältnis zwischen den Kosten der organisatorischen Einführung eines Standard-Anwendungs-Softwaresystems zu den Anschaffungskosten für Hard- und Software ungefähr 5:1 beträgt. Anwendungssoftware sind betriebswirtschaftliche Systeme für Buchführung, Vertrieb, Produktionsplanung usw. Der Grund für das Kostenverhältnis liegt darin, daß ein kaufbares System zwar eine implementierte Lösung darstellt, der Benutzer aber vorher ermitteln muß, welche Ziele (Strategien) er mit dem System verfolgen will, wie seine detaillierten Anforderungen an das System sind, diese mit den Möglichkeiten des Systems abgleichen und das System technisch einführen muß.

Innerhalb des Life Cycle Modells der Abb. 2a bildet ein Softwaresystem also nur die unteren Ebenen ab. Die betriebswirtschaftlichen Funktionen des Systems werden im wesentlichen durch DV-bezogene Begriffe wie Bildschirmmasken, Datentabellen, Parametereinstellungen, Transaktionsnamen usw. dargestellt oder müssen aus ihnen abgeleitet werden.

Der Anwender muß deshalb sein eigenes fachliches Anforderungskonzept entwickeln und dieses dann vornehmlich auf der Ebene des DV-Konzepts mit der Standardsoftware abgleichen. Dazu ist entsprechendes DV-nahes Wissen über das System und die Umsetzung der fachlichen Anforderungen erforderlich. Hier ist er deshalb auch häufig auf externes Berater Know-how angewiesen. Mit sinkenden Hard- und Softwarekosten wird das Kostenverhältnis für den Organisationsaufwand immer ungünstiger. Insbesondere mittlere Unternehmen sind nicht in der Lage, Millionenbeträge an Beratungsunternehmungen zu zahlen. Deshalb entstand die Vision, dieses Verhältnis durch die Entwicklung von Konzepten, Methoden und Tools zur Unterstützung des Life Cycles der Softwareeinführung drastisch zu senken [36] [31].

Dabei bestehen mehrere Ansatzpunkte (vgl. Abb. 2b):

- Senkung des Aufwands für die Erstellung des Soll-Anforderungskonzeptes durch Nutzung von Erfahrungswissen in Form von Referenzmodellen.
- Dokumentation der Standardsoftware auf der Ebene des Fachkonzeptes durch Einsatz semantischer Modellierungsmethoden.
- Nahezu automatischer Abgleich zwischen Soll-Konzept und Standardsoftware auf der Fachkonzept-Ebene, ohne daß DV-Wissen benötigt wird.
- Nutzung der semantischen Modellierung als Ausgangspunkt für eine nahezu automatische Systemanpassung (customizing).

Der zweite und der vierte Punkt erfordern eine konkrete Zusammenarbeit mit Herstellern von Standardsoftware. Hierzu wurde eine enge Zusammenarbeit mit der SAP AG gesucht; gleichzeitig wurden die Ideen auch an dem von der IDS entwickelten Standardsoftware-System FI-2 zur Fertigungssteuerung erprobt. Die Zusammenarbeit mit der SAP versprach eine wirksame Multiplikation der Ideen, während zu dem System FI-2 ein leichter Zugang bestand.

Obwohl Teile der Vision nicht neu waren, sondern auch von anderen Software Engineering-Ansätzen angestrebt werden, zeichnet sie sich durch die starke Konzentration auf die an Bedeutung gewinnende Standardsoftware und die Ganzheitlichkeit des Ansatzes aus.

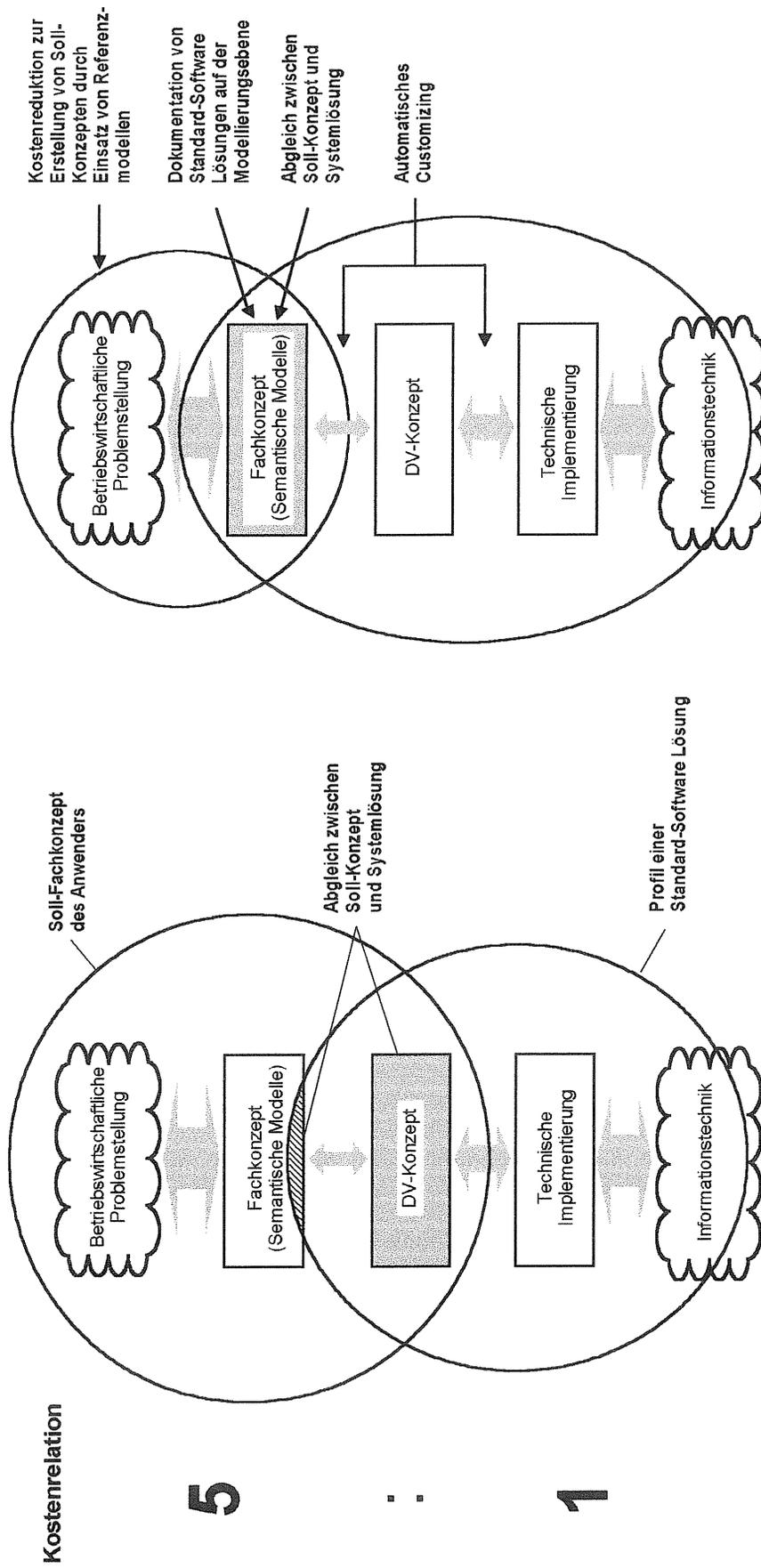


Abb. 2a: Kostenverhältnis für den Organisationsaufwand

Abb. 2b: Ansatzpunkte zur Verringerung des Organisationsaufwandes

Um die Vision realisieren zu können, mußten

- ein Rahmenkonzept (Architektur) zur vollständigen Beschreibung von Anwendungssystemen entwickelt werden,
- in die Architektur die am geeignetsten erscheinenden Methoden zur Modellierung von Informationssystemen eingeordnet bzw. neue Methoden entwickelt werden,
- Tools zur Verwaltung von Anwendungswissen in Form von Referenzmodellen, zur Modellierung und Analyse von Anforderungen an Systeme sowie zur benutzerfreundlichen Navigation durch Modelle entwickelt werden.

Die ersten beiden Punkte betreffen konzeptionelle Arbeiten, die weitgehend in Veröffentlichungen des Verfassers dokumentiert sind. Die Tools wurden als Prototypen in Form von Forschungsprojekten des Instituts für Wirtschaftsinformatik entwickelt und vom Verfasser initiiert und betreut. Die Forschungsprojekte wurden dabei z.T. durch externe Forschungsmittel finanziert.

3 Die Produktquellen aus der Forschung

Die Forschungsarbeiten des Instituts bestanden einmal aus den Rahmenkonzepten zur Beschreibung der fachlichen Integrationsbeziehungen von Anwendungssystemen eines Industriebetriebes sowie zur ganzheitlichen methodischen Beschreibung von Informationssystemen. Dazu wurden mit dem Y-CIM-Modell und dem ARIS-Haus anschauliche grafische Darstellungen entwickelt.

Durch die Zusammenarbeit mit der IDS und der SAP wurden am Institut Erfahrungen mit umfangreichen Daten- und Prozeßmodellen zur Dokumentation von Anwendungssoftware gesammelt. Auf den konzeptionellen und methodischen Grundlagen aufbauend, wurden Prototypen zur computergestützten Analyse und Modellierung von Informationssystemen entwickelt. Die einzelnen Arbeiten sind in Abb. 3 auf einem Zeitstrahl angeordnet. Bei den Buchveröffentlichungen sind jeweils die Erscheinungszeitpunkte der Auflagen eingetragen. Die fremdsprachigen Auflagen sind besonders gekennzeichnet. Alle deutsch- und englischsprachigen Bücher sind im Springer Verlag (Heidelberg et al.) erschienen.

3.1 Konzeptionelle Arbeiten

Grundsätzliche Fragen des Zusammenhangs zwischen Informationstechnik und neuen Organisationskonzepten für Unternehmungen werden in dem Buch „EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre“ diskutiert [35]. Anlaß für das Buch war ein Vortrag des Verfassers 1983 vor einem Ausschuß des in Deutschland renommierten „Verein für Sozialpolitik“, in dem er auf die Bedeutung der EDV für die Änderung betriebswirtschaftlicher Betrachtungen hingewiesen hatte und der von den eher konservativen Fachvertretern als Angriff auf die bestehende Betriebswirtschaftslehre empfunden wurde. Deshalb sollte als Reaktion auf die Kritik und das Unverständnis der Zuhörer ausdrücklich der Anspruch der Datenverarbeitung auf eine EDV-gerechte Umgestaltung der Betriebswirtschaftslehre erhoben werden. Dazu wurde für das Buch der provokative Titel „EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre“ gewählt. In dem Buch wurde mit der Vorgangskettendiagrammtechnik (Abb. 4) eine erste Methode zur Darstellung von Geschäftsprozessen durch die Elemente Funktionen, Daten und Organisationseinheiten entwickelt.

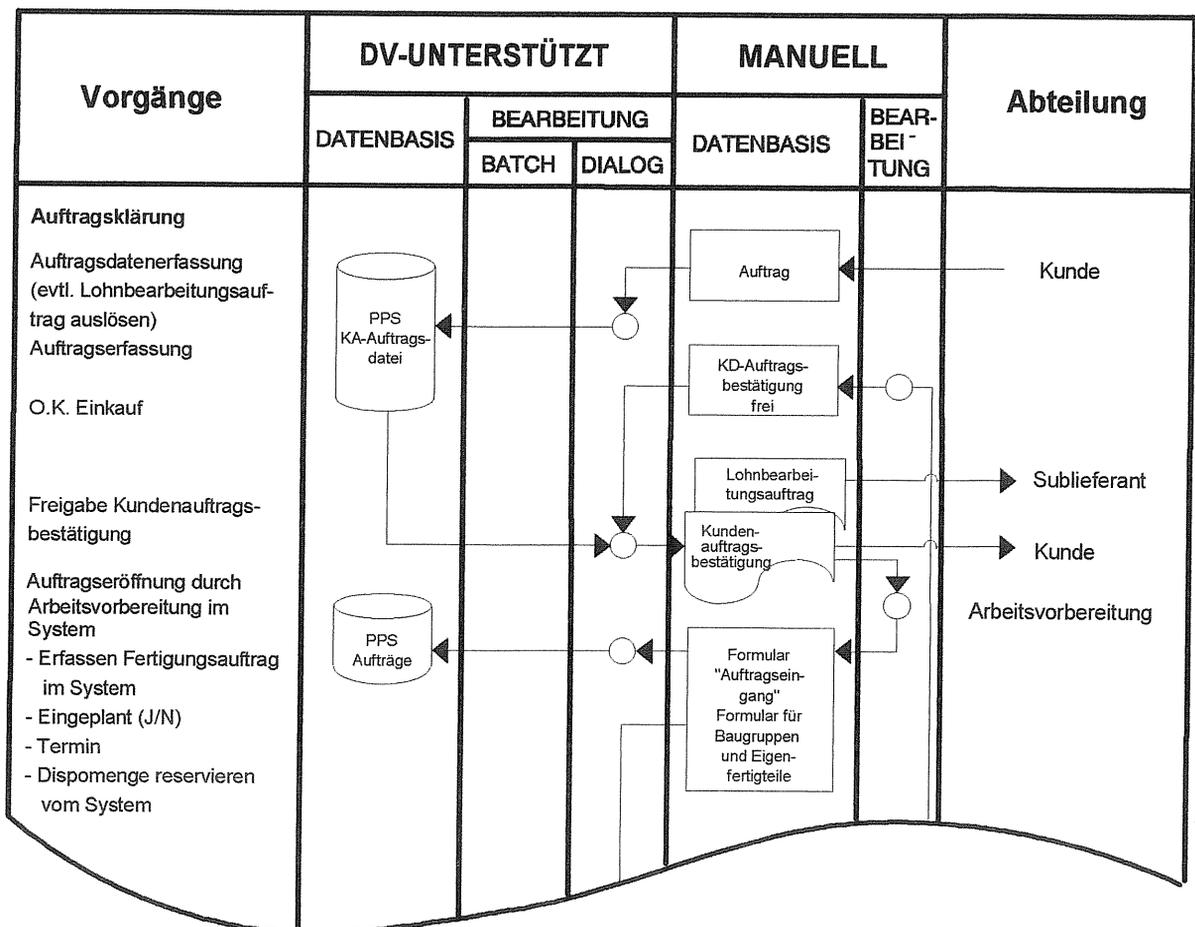


Abb. 4: Beispiel für ein Vorgangskettendiagramm (VKD) [35]

Sie floß später als Modellierungsmethode in das ARIS-Konzept ein und ermöglichte erste Erfahrungen mit der Beschreibung von Geschäftsprozessen. Die Methode wurde in einem ersten Kooperationsprojekt mit dem Unternehmen Villeroy & Boch erprobt und wird von der IDS seit ihrer Gründung 1986 als wesentliche Analysemethode (allerdings manuell) eingesetzt.

Viele Integrationsprobleme von Informationssystemen werden überwiegend auf der DV-technischen Ebene diskutiert, z. B. bezüglich Anforderungen an Datenbanksysteme usw. Die Gründe für technische Integrationsanforderungen sind aber die fachlichen Zusammenhänge der Anwendungen in einer Unternehmung. Zur einfachen Darstellung der fachlichen Integrationsbeziehungen in einem Industriebetrieb wurde von dem Verfasser das Y-CIM-Modell (vgl. Abb. 5) entwickelt und 1987 in dem Buch „CIM Computer Integrated Manufacturing - Der computergesteuerte Industriebetrieb“ ausführlich veröffentlicht [34].

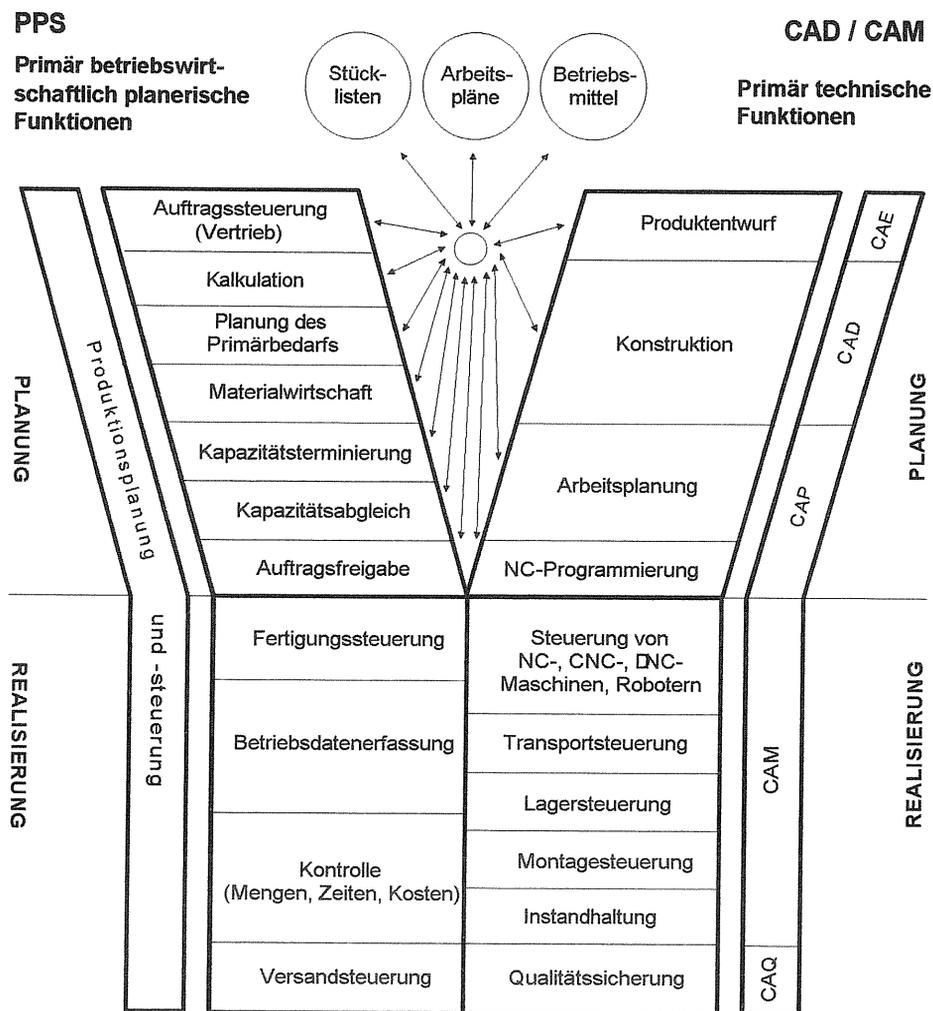


Abb. 5: Y-CIM-Modell [34]

Die grafische Darstellung der Informationssysteme eines Industriebetriebes als Y entstand nach vielen Versuchen an einem Sommerabend auf der Veranda des Ferienhauses des Verfassers. Der linke Schenkel des Y zeigt die Logistikkette von der Auftragsannahme bis zum Versand und der rechte Schenkel die Produktentwicklung. Diese beiden Geschäftsprozesse sind einmal über die Verwendung gleicher Grunddaten der Produktbeschreibung und über die Fertigung miteinander verbunden. Das Y-CIM-Modell hat sich in Theorie und Praxis als ein hilfreiches Rahmenkonzept zur anwendungsnahen Darstellung von Informationssystemen bewährt. Es wurde deshalb konzeptionelle Grundlage für die Entwicklung des Prototypen „CIM-Analyzer“, mit dessen Hilfe ein Industriebetrieb bezüglich der Schwachstellen seiner Anwendungssysteme analysiert werden kann und somit die Erstellung des Fachkonzepts eines Informationssystems unterstützt wird.

Zur detaillierten Darstellung von fachlichen Anforderungen an ein Informationssystem im Industriebetrieb wurde von dem Verfasser 1988 in dem Buch „Wirtschaftsinformatik“ ein unternehmensweites Datenmodell (UDM) eines Industriebetriebes mit Hilfe eines erweiterten Entity-Relationship-Ansatzes entwickelt [32]. Es enthält über 300 Entity- und Beziehungstypen und wurde von vielen Unternehmungen als Referenzmodell für unternehmensindividuelle Datenmodelle genutzt.

Dem Verfasser waren bei der Entwicklung des Modells andere Modelle ähnlicher Größenordnung nicht bekannt, so daß er sich viele Gedanken über einen vernünftigen und dem Leser noch zumutbaren Detaillierungsgrad machen mußte. Dieses Modell und die dabei gemachten Erfahrungen waren wichtige Voraussetzung und Überzeugungsgrundlage der Zusammenarbeit mit der SAP AG auf dem Gebiet der Datenmodellierung des R/3-Systems.

Bei der Entwicklung des unternehmensweiten Datenmodells wurde dem Verfasser deutlich, daß ein Rahmenkonzept zur vollständigen Beschreibung von Informationssystemen fehlt, da die Datensicht - trotz ihrer großen Wichtigkeit - nur einen Aspekt eines Informationssystems darstellt. Zwar besteht in der CASE-Literatur ein breites Methodenangebot, allerdings werden nur wenige Hinweise auf den eigentlichen Darstellungsgegenstand und Vollständigkeitskriterien zur Beurteilung der Darstellungsmethoden gegeben. Deshalb wurde mit dem ARIS-Konzept (ARIS = Architektur integrierter Informationssysteme) ein solches Rahmenkonzept entwickelt.

Die wesentliche Sicht bei Unternehmensbeschreibungen ist gegenwärtig die von Geschäftsprozessen. Deshalb wurde als Ausgangspunkt des ARIS-Konzeptes ein Geschäftsprozeß durch

die Ereignissteuerung von Funktionen, Funktionsbeschreibungen, Datenflüsse und Organisationszuordnungen dargestellt (vgl. Abb. 6).

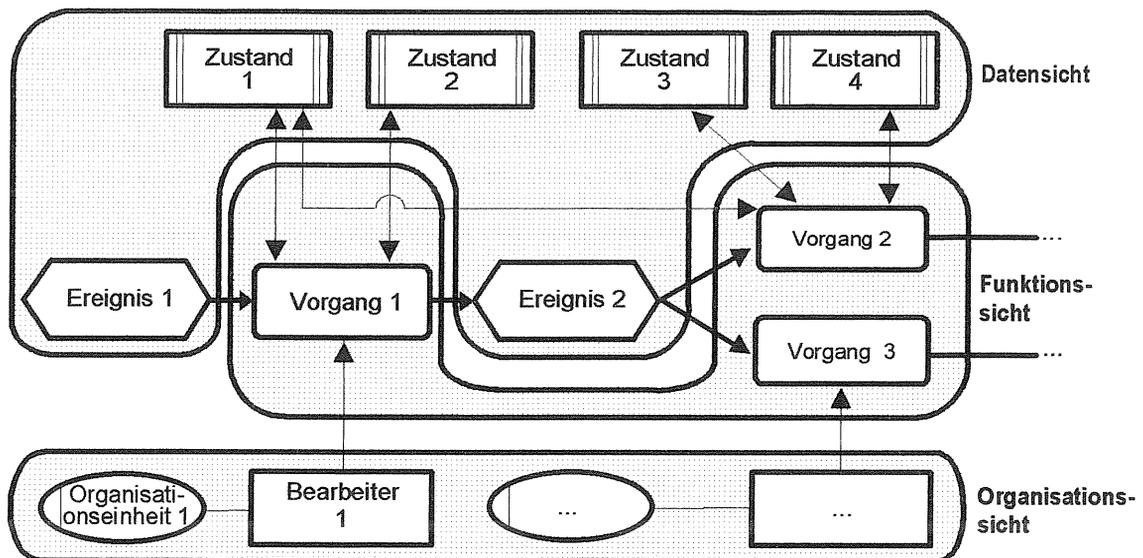


Abb. 6: Sichten des Modells eines Geschäftsprozesses [33]

Dieser Geschäftsprozeß wird zur Reduktion der Beschreibungskomplexität in die vier Sichten Funktion, Daten, Organisation und ihrer Zusammenhänge, die als Steuerung bezeichnet wird, zerlegt. Diese vier Sichten bilden die Komponenten des ARIS-Hauses der Abb. 7.

Um eine vollständige Beschreibung von der Konzeptionserstellung bis zur Implementierung sicherzustellen, wird jede Komponente auf den Ebenen Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung beschrieben.

In dieses Rahmenkonzept können nun Beschreibungsmethoden eingeordnet werden, wie dieses in Abb. 7 beispielhaft geschehen ist. Beispielsweise kann die objektorientierte Methode nach Rumbaugh als Kombination von Datensicht (zur Definition der Klassen) und Funktionssicht (zur Methodenzuordnung) in die Steuerungssicht eingeordnet werden. Neben der Einordnung bekannter Modellierungs- und Beschreibungsmethoden für Informationssysteme wurde mit der Methode der ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK) eine besondere Methode zur Beschreibung von Geschäftsprozessen, insbesondere der Ereignissteuerung, aufgenommen. Hierbei flossen methodische Erfahrungen aus der Zusammenarbeit mit der SAP bezüglich der Modellierung der Geschäftsprozesse der R/3-Systeme ein.

ARIS

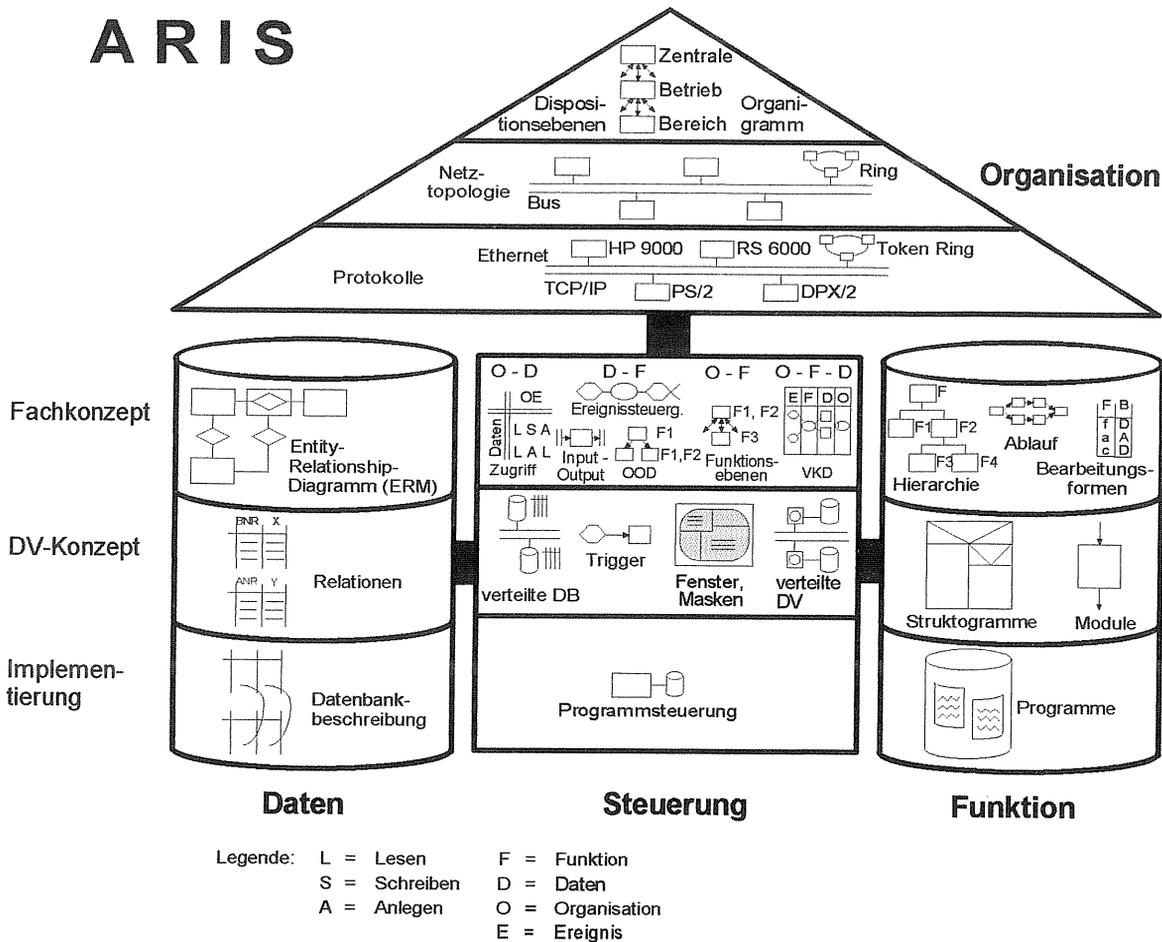


Abb. 7: ARIS-Konzept und -Beschreibungsmethoden [32]

Das ARIS-Haus bildet den Rahmen für eine Repository-Struktur, in dem die Metamodelle der Methoden mit ihren Beziehungen untereinander eingeordnet werden. Diese Repository-Struktur wurde später Grundlage des Repositories des ARIS-Toolsets. Das ARIS-Konzept mit der Repository-Struktur wurde 1991 in dem Buch „Architektur integrierter Informationssysteme“ veröffentlicht [33].

Bei der Erarbeitung konnte auf Arbeiten von Olle et al. zurückgegriffen werden [30]. Parallel zu den Arbeiten des Verfassers wurden mit der Entwicklung des IBM-AD/CYCLE Repositories und dem europäischen Forschungsprojekt CIMA-OSA ähnliche Ansätze unter Einsatz erheblicher finanzieller und personeller Ressourcen verfolgt [5] [6] [24] [27]. Der Verfasser hat aber trotzdem den Mut zu seinem individuellen Vorgehen gehabt, da er auf die organisatorischen Reibungsverluste der Großprojekte vertraute und damit auch wohl Recht hatte, jedenfalls sind beide „Konkurrenzprojekte“ inzwischen weitgehend eingestellt worden.

Das ARIS-Haus wurde Grundlage der aktiven Benutzeroberfläche des Prototypen ARIS-NAVIGATOR zur grafischen Navigation durch Daten-, Organisations- und Funktionsmodelle. Der ARIS-Ansatz traf wegen seiner Ganzheitlichkeit auch auf große Akzeptanz in der Praxis. Beispielsweise wurde er von der Mercedes Benz AG als Rahmenkonzept für die Neugestaltung ihrer Informatikarchitektur verwendet. Insgesamt wurden mit dem ARIS-Konzept alle konzeptionellen Arbeiten des Verfassers zur Beschreibung von betriebswirtschaftlichen Informationssystemen zusammengefaßt.

Deshalb wurde auch die vierte Auflage des Buches „Wirtschaftsinformatik“ (1994) gegenüber den vorhergehenden Auflagen komplett überarbeitet und ein integriertes Informationssystem für den Industriebetrieb aus allen vier ARIS-Sichten beschrieben. Der geänderte Untertitel „Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse“ und der geänderte Titel der englischen Ausgabe in „Business Process Engineering - Reference Models for Industrial Enterprises“ bringen dieses zum Ausdruck [32].

3.2 Zusammenarbeit Forschung und Praxis

Um die Möglichkeiten einer benutzernäheren Dokumentation von Anwendungssoftware zu erforschen, wurde in Zusammenarbeit mit der IDS ein Datenmodell für die Fertigungssteuerung eines Industriebetriebes erarbeitet. Dieses setzte auf einem Ausschnitt des UDM des Buches „Wirtschaftsinformatik“ auf, wurde aber wesentlich verfeinert. Es diente zur Entwicklung des Fertigungssteuerungssystems FI-2 der IDS [26].

Einhellige Meinung der Entwickler unter Leitung von Dr. Peter Loos war, daß die sorgfältig angelegten Datenstrukturen das breite Anwendungsspektrum von FI-2 begründen. So wird es inzwischen international in verschiedenen Industriezweigen (Chemie, Maschinenbau, Automobilindustrie) eingesetzt.

Das Datenmodell umfaßt rund 50 Entity- und Beziehungstypen. Die positiven Erfahrungen ermutigten uns, die Diskussion mit der SAP zur Erstellung des Datenmodells für das gerade in Entwicklung befindliche integrierte Anwendungssystem R/3 aufzunehmen.

Das R/3-System sollte alle funktionalen Bereiche eines Unternehmens wie Finanzbuchführung, Controlling, Vertrieb, Produktion und Personalwesen umfassen. Die

Entwicklungsgeschichte des R/3-Systems ist ebenfalls erzählenswert. Ausgangskonzeption war, das integrierte Anwendungssystem für mittelständische Unternehmungen auf Basis der IBM AS 400-Technologie zu entwickeln; entstanden ist dann etwas völlig anderes: ein UNIX-basiertes Client-Server System, dessen Hauptanwender internationale Großkonzerne wie Chevron, Nestlé usw. sind.

Die Idee, die Systeme der SAP durch Datenmodelle zu dokumentieren, wurde 1988/89 der Geschäftsleitung der SAP mehrfach vorgestellt. Dabei überwogen dort Skepsis über den Nutzen der Modelle und die Angst, daß dadurch zuviele „Geheimnisse“ der Software auch den Konkurrenten geöffnet würden. Wenn der für die Modellierung des R/3-Systems (inzwischen über 3.000 Entity- und Beziehungstypen) benötigte Aufwand bekannt gewesen wäre, wären die Bedenken sicher unüberwindbar gewesen. Schließlich wurde aber doch der Auftrag zur Datenmodellierung gegeben und eine eigene Datenmodellierungsgruppe bei der SAP aufgebaut [46].

Die Vervielfachung der Größe des Datenmodells gegenüber dem theoretisch entwickelten UDM ist vor allem auf die stärkere Spezialisierung der Entitytypen zurückzuführen. So wurde im UDM lediglich ein Datenobjekt für einen Einkaufsauftrag angelegt, während im SAP-R/3 System ca. 15 verschiedene Einkaufsauftragstypen definiert sind (Direkteinkauf, Streckengeschäft, Konsignationslagerauftrag usw.) [19].

Der Nutzen der Datenmodellierung zur Entwicklungsunterstützung ist heute bei der SAP unbestritten. Der Nutzen wird dabei weniger von den langjährigen SAP-Entwicklern gesehen als von den vielen, infolge des Wachstums des Unternehmens neu eingestellten Mitarbeitern, die ein leichteres Verständnis des Gesamtsystems und eine bessere Einordnung ihrer Teilaufgaben erfahren.

Für die Unterstützung der organisatorischen System Einführung wird der Nutzen der Datenmodellierung allerdings immer noch bezweifelt.

Eine wichtige Unterstützung des Modellierungsgedankens wurde allerdings durch die Titelgeschichte der Datamation 3/1993 gegeben, in der sich die Geschäftsführung der SAP USA (Herr Klaus Besier und Herr Dr. Hasso Plattner) mit den Datenmodellen auf der Titelseite präsentieren. Darüber hinaus wurden in dem Artikel Aussagen der Gartner Group zitiert, die der SAP auch durch die Modellierung einen weltweiten Vorsprung bei der Anwendungssoftware testierten.

Es zeigte sich trotzdem, daß Datenmodelle für eine benutzerfreundliche Dokumentation gegenüber dem Anwender noch nicht ausreichen, vielleicht sogar ungeeignet sind. Der Benutzer findet in den Datenmodellen seinen Arbeitsablauf nicht anschaulich wiedergegeben.

Deswegen wurde ein zweites Projekt zur Modellierung der Geschäftsprozesse mit der Methode EPK gestartet [37] [38] [39]. Projektleiter waren vom IWi Herr Stefan Spang und anschließend Herr Gerhard Keller. Nach anfänglichen Problemen wurde mit der Entwicklung der ereignisgesteuerten Prozeßketten (vgl. Abb. 1) eine geeignete Beschreibungsmethode gefunden [45] [23]. Später wirkte sich günstig aus, daß Herr Dr. Gerhard Keller vom IWi zur SAP wechselte und mit Herrn Stefan Meinhardt unter Leitung des Vorstandsmitgliedes Dr. Peter Zencke den Bereich der Prozeßmodellierung aufbaute [20] [21].

Bei der Zusammenarbeit mit dem IWi stand die Entwicklung der einzusetzenden Modellierungsmethoden, insbesondere die Methode der ereignisgesteuerten Prozeßketten EPK, im Vordergrund. Deshalb wurden mit dem Projektfortschritt immer mehr SAP-eigene Mitarbeiter sowie Mitarbeiter der IDS zur eigentlichen Modellierung eingesetzt. Die Linien werden deshalb nach der Forschungsphase in Abb. 3 gestrichelt gezeichnet.

Parallel wurde am IWi auch das Prozeßmodell des FI-2 erstellt und damit die EPK Methode von den Herren Markus Nüttgens und Wolfgang Hoffmann weiter theoretisch fundiert [22] [28] [11] [12]. Diese Arbeiten waren auch Grundlage des Konzeptes HP OpenCAM, in dem mehrere Standardsoftwarehersteller eine integrierte Softwarelösung auf der Basis einheitlicher Daten- und Prozeßmodelle entwickeln [14].

Die Prozeßmodelle stellen heute unbestritten eine wichtige Einführungsunterstützung des FI-2 und des R/3-Systems dar. Sie werden von der SAP für das R/3-System als „R/3 Analyzer“ vertrieben. Dieser besteht aus der Navigationskomponente des ARIS-Toolsets der IDS und den EPK-Diagrammen des gesamten R/3-Systems.

3.3 Forschungs-Prototypen

Neben den im folgenden beschriebenen Prototypen haben auch andere Forschungsprojekte zur Datenmodellierung oder objektorientierten Modellierung wichtige Beiträge in das

Forschungsumfeld von ARIS geliefert [7] [8] [9] [10] [42] [43]. Es werden aber nur solche Prototypen beschrieben, die als direkte Quellen für das ARIS-Toolset gelten.

Die Idee, organisatorische Abläufe durch Computerwerkzeuge zu optimieren, wurde am IWi sehr früh erkannt. So wurde bereits 1979 mit dem Simulationssystem CAPSIM = Computer am Arbeitsplatz-Simulation ein System entwickelt, das aus einer grafischen Beschreibung von Abläufen ein GPPS-Programm zur Simulation von Geschäftsprozessen generierte [40] [41] [3] [25]. Dieses System ist aber inzwischen technisch veraltet und in Vergessenheit geraten, wie es das Schicksal fast aller Forschungsprototypen ist.

Immerhin ist die Erfahrung geblieben, daß der Nutzen von dynamischen Simulationsmodellen eher kritisch zu betrachten ist, da der Aufwand zur Datenversorgung hoch ist und die Festlegung von Parameterwerten für stochastische Verteilungen derart ungenau ist, daß ihr Nutzen gegenüber einer einfachen statischen „what-if“-Analyse gering ist.

Der erste weiterführende Prototyp war deshalb der CIM-Analyzer, mit dessen Entwicklung 1988 begonnen wurde [18].

Die Vorgaben, die der Verfasser dem Projektleiter Dr. Wolfram Jost gemacht hatte, bestanden aus 8 Zeilen: das CIM-Y-Modell sollte den Benutzer führen und es sollte daran eine Schwachstellenanalyse der gegenwärtigen Informationssysteme sichtbar gemacht werden. Das System sollte vor allem auf mittelständische Unternehmen ausgerichtet werden. Als Projektzeitraum wurden rund 6 Monate veranschlagt, so daß es auf der nächsten CeBIT 1989 auf dem Ausstellungsstand des Instituts gezeigt werden könnte. Das Projekt hat dann tatsächlich 4 Jahre gedauert und einen Aufwand von rund 15 Mannjahren verursacht.

Nach ersten Vorstudien bildete sich die Konzeption heraus, die Schwachstellenanalyse durch ein regelbasiertes System zu unterstützen. Eine Unternehmung wird durch bestimmte typologische Merkmale wie Fertigungsart, Produktspektrum usw. beschrieben und über Regeln werden dann die für das Unternehmensprofil benötigten Funktionen und Datenflüsse aus einem generellen Referenzmodell zugeordnet.

In dem Beispiel der Abb. 8 treffen z.B. bestimmte Ausprägungen unternehmenstypologischer Merkmale zu, wobei über die definierten Regeln Funktionen des generellen Referenzmodells aktiviert werden. Diese unternehmensbezogenen Modelle werden dann Grundlage für einen

automatischen Abgleich mit den empirisch erhobenen gegenwärtigen Funktionen und Datenflüssen.

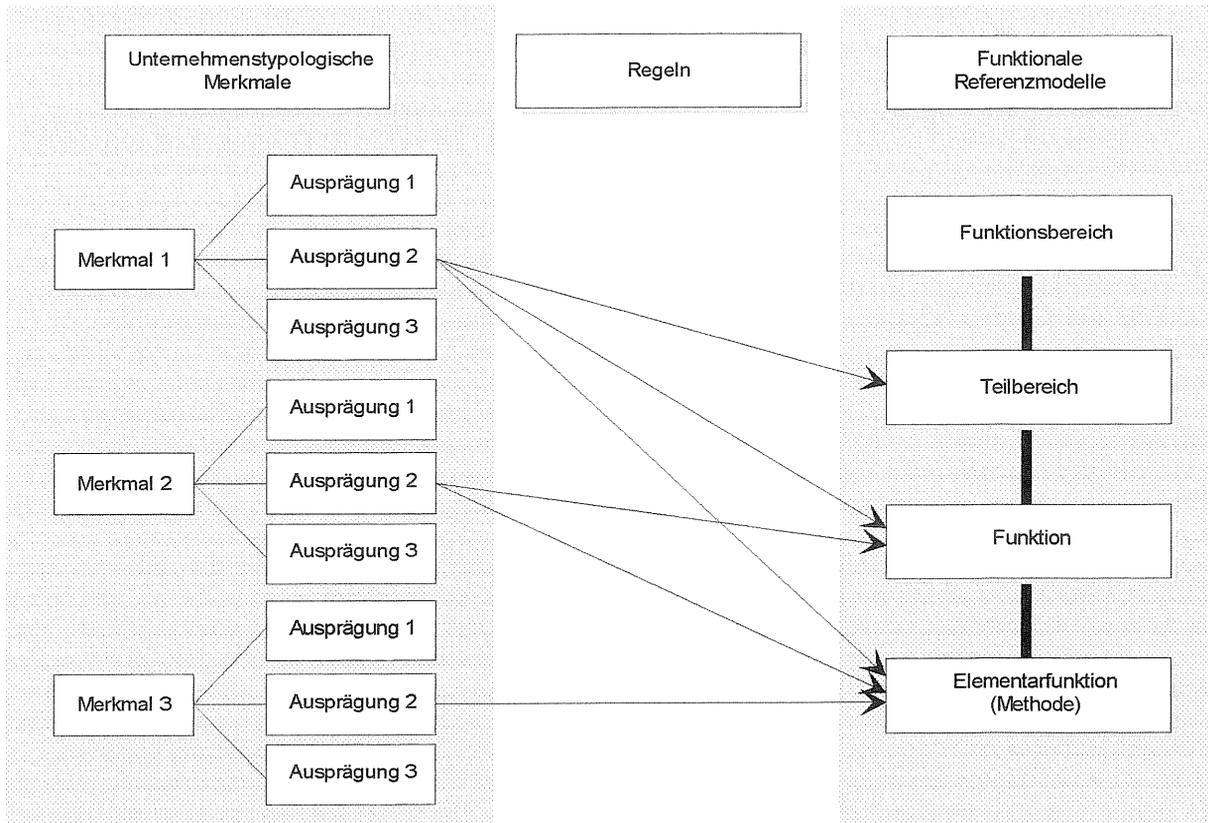
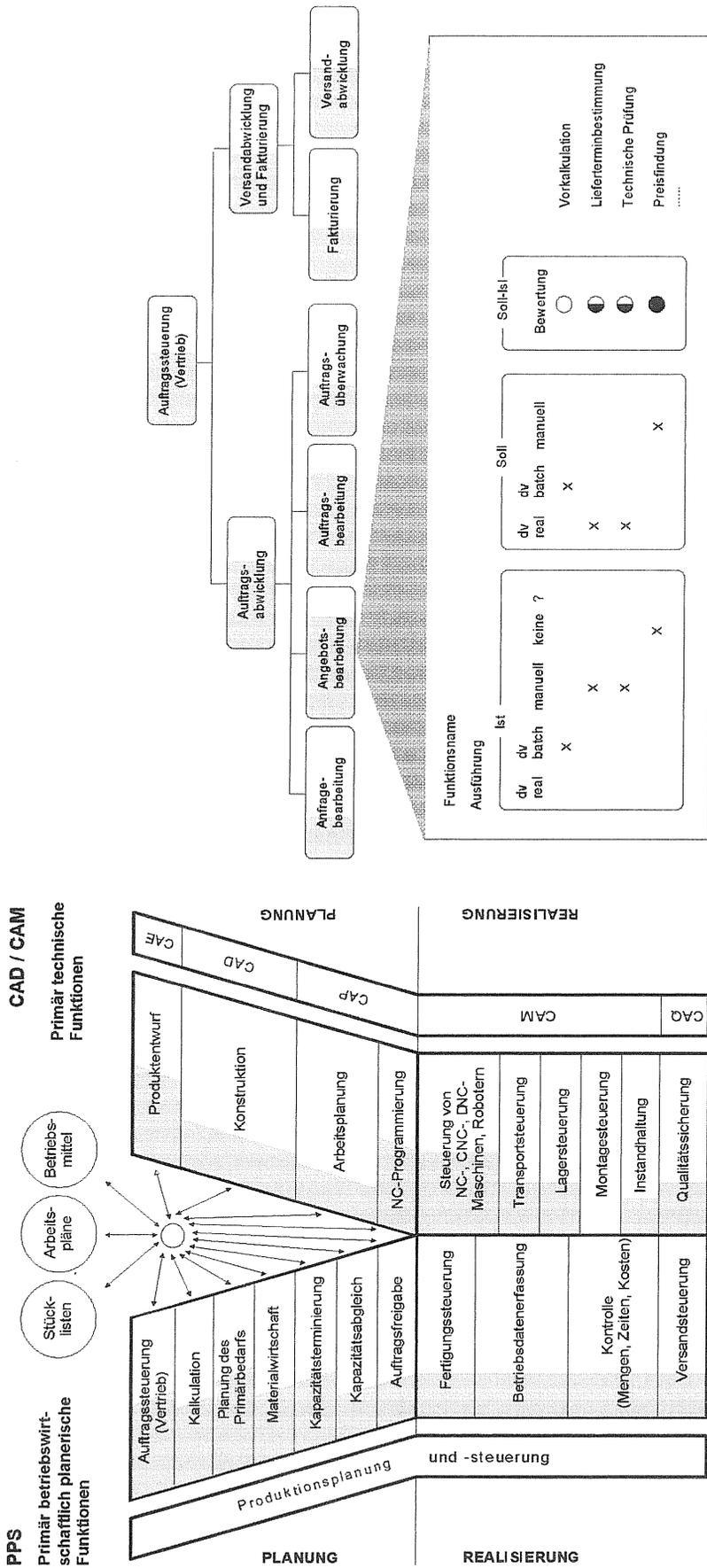


Abb. 8: CIM-Analyser (regelbasierte Schwachstellenanalyse)

Abb. 9 zeigt ein solches grafisches Ergebnis auf der verdichteten Ebene des Y-Modells und auf einer detaillierten Ebene des Funktionsbaums für die Funktion „Vertrieb“ des Y-Modells.

Erste Ergebnisse des Systems wurden auf der CeBIT 1989 und 1990 präsentiert und erregten das Interesse von Siemens-Managern, die für die zentrale Logistikplanung ihrer Werke zuständig waren. Hauptinteresse von Siemens war, mit dem System eine schnellere Analyse ihrer über 100 weltweiten Werke durchführen zu können. Eigentlich sollte das System für mittelständische Unternehmungen entwickelt werden - der erste Interessent war dann ein Weltkonzern. Es wurde eine Forschungszusammenarbeit zwischen Siemens und dem Institut für 2 Jahre vereinbart, um das Konzept als Software zu entwickeln. Dieses bedeutete, daß nunmehr die Entwicklungsplattformen abgestimmt werden mußten. Dabei wurden für die grafische Oberfläche das objektorientierte Werkzeug ACTOR und für den regelbasierten Teil die Expertensystemshell NEXPERT OBJECT vereinbart.



Funktionsname	Ist				Soll			Bewertung
	dv	batch	manuell	keine ?	dv	batch	manuell	
Ausführung	X							○
dv			X		X			◐
real					X			◑
batch						X		◒
manuell							X	◔
keine ?								◕
Vorkalkulation								◖
Lieferterminbestimmung								◗
Technische Prüfung								◘
Preisfindung								◙
.....								◚

Abb. 9: CIM-Analyser (Schwachstellen Funktionsausführung)

Sowohl bei Siemens in München als auch am IWi wurden Projektgruppen für den Prototypen gebildet. Während die Programmieraktivitäten weitgehend von einem Arbeitsteam bei Siemens durchgeführt wurden, wurden die Inhalte der Referenzmodelle und die Regeln zur Anpassung an die Unternehmenstypologie vom IWi ausgeführt.

Nach zwei Jahren wurde die erfolgreiche Zusammenarbeit beendet und beide Partner waren frei, das System weiterzuentwickeln.

Um den Prototypen weiterentwickeln zu können, wurden vom Verfasser Gespräche mit der IBM in München und der Anwendungssoftwareentwicklung von SNI geführt. Beide Unternehmungen waren aber an einer Zusammenarbeit nicht interessiert. Schließlich führte der Verfasser intensive Gespräche mit der Geschäftsführung der IDS zur finanziellen Unterstützung. Nach anfänglicher Skepsis über die Möglichkeiten einer wissensbasierten computergestützten Beratung war sie (auch unter intensivem Zuspruch des Hauptanteileigners = Verfasser) dazu bereit, so daß der Prototyp 1992 erfolgreich abgeschlossen wurde und in der Dissertation des Projektleiters Dr. Wolfram Jost dokumentiert ist [17]. Es war ein Glücksfall, daß Dr. Jost nach Abschluß seiner Promotion das Angebot der IDS annahm, das System dort in den praktischen Einsatz zu führen. Damit war der Übergang vom Forschungsprototypen zum kommerziellen Produkt vollzogen. Den ersten praktischen Test erlebte das System in einem Werk von Mercedes-Benz in Berlin. Es stieß auf große Akzeptanz, so daß nun auch viele interne Kritiker überzeugt waren.

Zur Modellierung der ARIS-Komponenten Daten, Funktionen, Organisation und deren Beziehungen wurde am Institut mit verschiedenen CASE- und Grafik-Tools experimentiert. Der Nachteil von CASE-Tools bestand in dem geringen semantischen Gehalt, der methodischen Inflexibilität, der unzureichenden Grafikerunterstützung und der fehlenden Darstellungsmöglichkeit für Geschäftsprozesse. Den Grafik-Tools wie z. B. Designer fehlte jede semantische Fähigkeit.

Deshalb wurde auf Basis hoher Entwicklungswerkzeuge (Sterling Developer) ein Modellierungstool zur Modellierung von Geschäftsprozessen nach den Methoden der Vorgangskettendiagramme (VKD) und ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK) entwickelt. Das System wurde unter der Projektleitung von Dr. Reinhard Brombacher von der IDS gestartet [1] [4]. Obwohl dieses Projekt von der IDS durchgeführt wurde, war es eng mit dem IWi abgestimmt und besaß den Charakter eines Prototypen.

Parallel betreute Carsten Berkau am IWi die Entwicklung eines Prototypen zur grafischen Darstellung der Modelle der ARIS-Sichten. Hierbei wurden auch Multi-Media-Techniken eingesetzt, um z. B. Organisationseinheiten wie Werke oder Niederlassungen durch fotografische Abbildungen darzustellen oder Datenausprägungen wie Stücklisten durch Explosionszeichnungen usw. Dieses Projekt erhielt den Namen ARIS-Trainer.

Markus Nüttgens vom IWi konzipierte und leitete ein Projekt zur grafischen Navigation zwischen den Modellen der ARIS-Sichten. Es konnte also z. B. von einer Organisationseinheit ausgehend auf die von ihr bearbeiteten Funktionen verwiesen werden und von dort auf die benötigten Daten usw. [29].

Die gewachsene Kompetenz auf dem Gebiet der computergestützten Fachkonzepterstellung ließ somit einen Prototypen nach dem anderen sprießen. Gleichzeitig wurden viele Einzelaspekte in Forschungsberichten des Instituts veröffentlicht.

Die Idee, aus dem ARIS-Konzept das Customizing von Standardsoftware zu unterstützen, wurde Ende 92 von Helmut Kruppke, der für das Fertigungssteuerungssystem Fl-2 zuständig ist, aufgegriffen. Es wurde die Entwicklung eines Prototypen durch die IWi Mitarbeiter Ralf Wein und Wolfgang Hoffmann begonnen, um über die Änderung einer EPK die Ablaufsteuerung der Funktionsaufrufe des Fl-2 zu generieren [13] [44]. Dieses Konzept wurde auf der CeBIT'93 zum erstenmal vorgestellt.

Die Systeme wurden mehrfach großen Unternehmungen vorgeführt, um sie zu einer Forschungsunterstützung zu bewegen. Leider jeweils erfolglos.

Damit war Ende 1991 / Anfang 1992 eine Situation entstanden, daß die anfängliche Vision einer durchgängigen wissens- und methodenbasierten Beratungs-, Einführungs- und Konfigurationsunterstützung für Standardsoftware durch eine durchgängige Konzeption (ARIS), geeignete Methoden (z. B. ERM, VKD, EPK) und prototypische Werkzeuge nahezu komplett erfüllbar erschien. Es fehlte aber eine professionelle Produktumsetzung mit entsprechender Marketing- und Vertriebsstrategie. Dieses konnte aber nicht mehr Aufgabe des IWi sein.

Nur wenn es gelingen würde, die wichtigsten an der Entwicklung der Prototypen beteiligten Mitarbeiter zur Produktentwicklung bei der IDS zu bewegen und gleichzeitig bei der IDS die erforderliche Akzeptanz der Systeme zu erhalten, konnten die Erfahrungen der Prototypen

genutzt werden und die Vision Realität gewinnen. Deshalb richteten sich seit Ende 1991 alle Anstrengungen des Verfassers darauf, die IDS zur Übernahme der Produktentwicklung zu bewegen. Es war dabei klar, daß dieses nur durch eine sachliche Überzeugung der Geschäftsführer, Dr. Alexander Pocsay, Helmut Kruppke und der Leiter der Beratungsbereiche, insbesondere Dr. Reinhard Brombacher und Dr. Peter Mattheis, möglich war.

Es war auch klar, daß dieses den Unternehmenscharakter der IDS ändern würde. Machte bisher der Produktumsatz (FI-2) lediglich 10 - 20 % des Umsatzes der IDS aus, der überwiegende Anteil war Beratungsumsatz, würde die IDS künftig mehr und mehr ein Softwarehaus werden. Dabei würden die Investitionen in die Softwareentwicklung den bisherigen Investitionsrahmen sprengen. Kein Wunder, daß die Geschäftsführer der IDS vorsichtig waren. Weiterhin würde sich die IDS zu einem Komponentenanbieter entwickeln, da die ARIS-Produkte nicht allein von der IDS genutzt werden dürften, sondern, um Erweiterungen finanzieren zu können, auch anderen Beratungshäusern, die z. Z. eher Konkurrenten waren, zur Nutzung angeboten werden müßten.

Nachdem die Geschäftsführung der IDS von der Produktidee überzeugt war, hier gab das große Interesse an den Prototypen auf der CeBIT'92 nochmals Auftrieb, bemühte sich Dr. Alexander Pocsay um die Übernahme der wesentlichen Entwickler vom IWi zur IDS, insbesondere um Herrn Dr. Wolfram Jost und wenig später Dr. Helge Heß, der besondere Erfahrungen auf dem Gebiet der OOE einbrachte. Herr Jürgen Kirsch, der mit einem Modellierungsprojekt bei Mercedes-Benz befaßt war, wechselte ebenfalls frühzeitig und brachte seine Erfahrungen zur Anwendungspraxis von Methoden und Werkzeugen ein. Gleichzeitig wurde mit Herrn Stefan Eichacker der erste Mitarbeiter für Marketing und Vertrieb eingestellt. Auch er war wissenschaftlicher Mitarbeiter am IWi und am Anfang eher skeptisch über den möglichen Produkterfolg. Daneben wurde Professor Zentes vom Marketing-Institut der Universität des Saarlandes die Erarbeitung eines Partnermodells für Berater zum Einsatz des ARIS-Toolsets in Auftrag gegeben.

Diese Aktivitäten zeigten, daß es nun Ernst wurde mit der Produktentwicklung und die Prototypen ihrem sonst an Universitäten üblichen Schicksal, in Aktenschränken vergessen zu werden oder als Dateien in einem Computer nach Ablauf einer gewissen Zeit von dem zuständigen Datenadministrator gelöscht zu werden, entgehen konnten.

4 Die Produktentwicklung

Mit den Grundsatzentscheidungen war aber noch lange kein verkaufsfähiges System verfügbar. So stand bei der Entwicklung der Prototypen die Entwicklungsgeschwindigkeit zur Erarbeitung der jeweiligen Erkenntnisse im Vordergrund. Ergebnis war, daß die Entwicklungsgruppen völlig unterschiedliche DV-technische Plattformen nutzten, wie es Abb. 10 zeigt.

Prototypen	DV-Plattformen
ARIS-Analyzer	DOS, MS-Windows MS-SDK, ACTOR, NexpertObject
ARIS-Trainer	DOS, MS-Windows, Knowledge Pro
VOKAL	DOS, MS-Windows, Toolbook, MS-SDK
Modeller	DOS, MS-Windows, Stirling Developer (Meta-Modellingtool)
ARIS-Navigator	DOS, MS-Windows, Toolbook, Adimens-DB, MS-VisualBasic

Abb. 10: Entwicklungsgruppen und eingesetzte DV-Plattformen

Deshalb mußte als erster Schritt ein inhaltliches und technisches Integrationskonzept erarbeitet werden. Da es verständlich war, daß alle Entwickler an den DV-Konzepten ihrer Prototypen festhalten wollten, wurde zunächst vom Verfasser ein Schnittstellenkonzept bei Beibehaltung unterschiedlicher Plattformen (vgl. Abb. 11) vorgeschlagen.

Nach intensiven Diskussionen unter den Entwicklungsverantwortlichen kam aber dann der entscheidende Durchbruch: es wurde festgelegt, alle Prototypen als Programmcode fortzuwerfen und ein integriertes Tool, das die fachlichen Konzepte der Prototypen übernahm, völlig neu zu entwickeln (vgl. Abb. 12). Dazu wurde die einheitliche Plattform DOS, MS-Windows, C++ und RAIMA-DB festgelegt.

Hier zeigte sich die hervorragende menschliche und professionelle Stärke von Dr. Jost, sein „eigenes“ System im Sinne einer besseren Lösung quasi aufzugeben.

Die wesentlichen Entscheidungskriterien soll er deshalb auch lieber selbst ausführen:

„Die damalige Situation war dadurch gekennzeichnet, daß alle Prototypen auf unterschiedlichen Entwicklungsplattformen basierten. Dies hatte zur Folge, daß verschiedene Datenverwaltungssysteme eingesetzt wurden. Darüber hinaus war die Oberflächengestaltung nicht einheitlich und die einzelnen Systeme besaßen teilweise gleiche Funktionalitäten.

Die Integration der einzelnen Systeme über die Schaffung entsprechender Schnittstellen (vgl. Abb. 11) hätte zwar dazu geführt, daß die Daten übertragbar und somit weiterverarbeitbar gewesen wären, die unterschiedliche Oberflächengestaltung sowie die überlappenden Funktionalitäten hätten sich jedoch weiterhin als problematisch erwiesen. Weitere Gründe, die für eine integrierte Neuentwicklung sprachen, waren:

- 1. Die Prototypen wurden nicht professionell entwickelt. Dies bedeutet, daß diese Systeme bezüglich Performance, Stabilität, Dokumentation (Hilfesystem, Handbücher), Releasefähigkeit und Benutzungsoberfläche kommerziellen Ansprüchen nicht genügten.*
- 2. Die Verwendung hoher Entwicklungswerkzeuge, wie sie für die Prototypenentwicklung verwendet wurden, hat zwar grundsätzlich den Vorteil einer hohen Entwicklungsgeschwindigkeit, die Nachteile dieser Werkzeuge liegen jedoch meist in einer geringen Flexibilität. Das heißt, viele Dinge können sehr schnell realisiert werden, manche jedoch gar nicht. Eine Beibehaltung der bestehenden Entwicklungswerkzeuge hätte somit die Realisierungsmöglichkeiten sehr stark eingeschränkt.*
- 3. Die kommerzielle Vermarktung von Softwaresystemen setzt voraus, daß neue Anforderungen in relativ kurzer Zeit realisiert werden können. Voraussetzung hierfür ist, daß die Programm- und Datenstrukturen entsprechend flexibel gestaltet sind. Dies war bei den Prototypsystemen nicht der Fall. Weiterentwicklungen hätten somit sehr viel Zeit gekostet, so daß die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Spiel gestanden hätte.*

Es kann aber festgestellt werden, daß die Entwicklung der Prototypen für die spätere Neuentwicklung von großem Vorteil war. Durch die Prototypenentwicklung konnte die grundsätzliche Realisierbarkeit der Konzeption überprüft werden. Des weiteren konnten wertvolle Erfahrungen im Programm- und Datenbankdesign gesammelt werden. Die Weiterentwicklung der Prototypen zu marktfähigen Produkten hätte jedoch aufgrund der zuvor geschilderten Problemfelder in eine Sackgasse geführt“

ARIS - Integrationskonzept

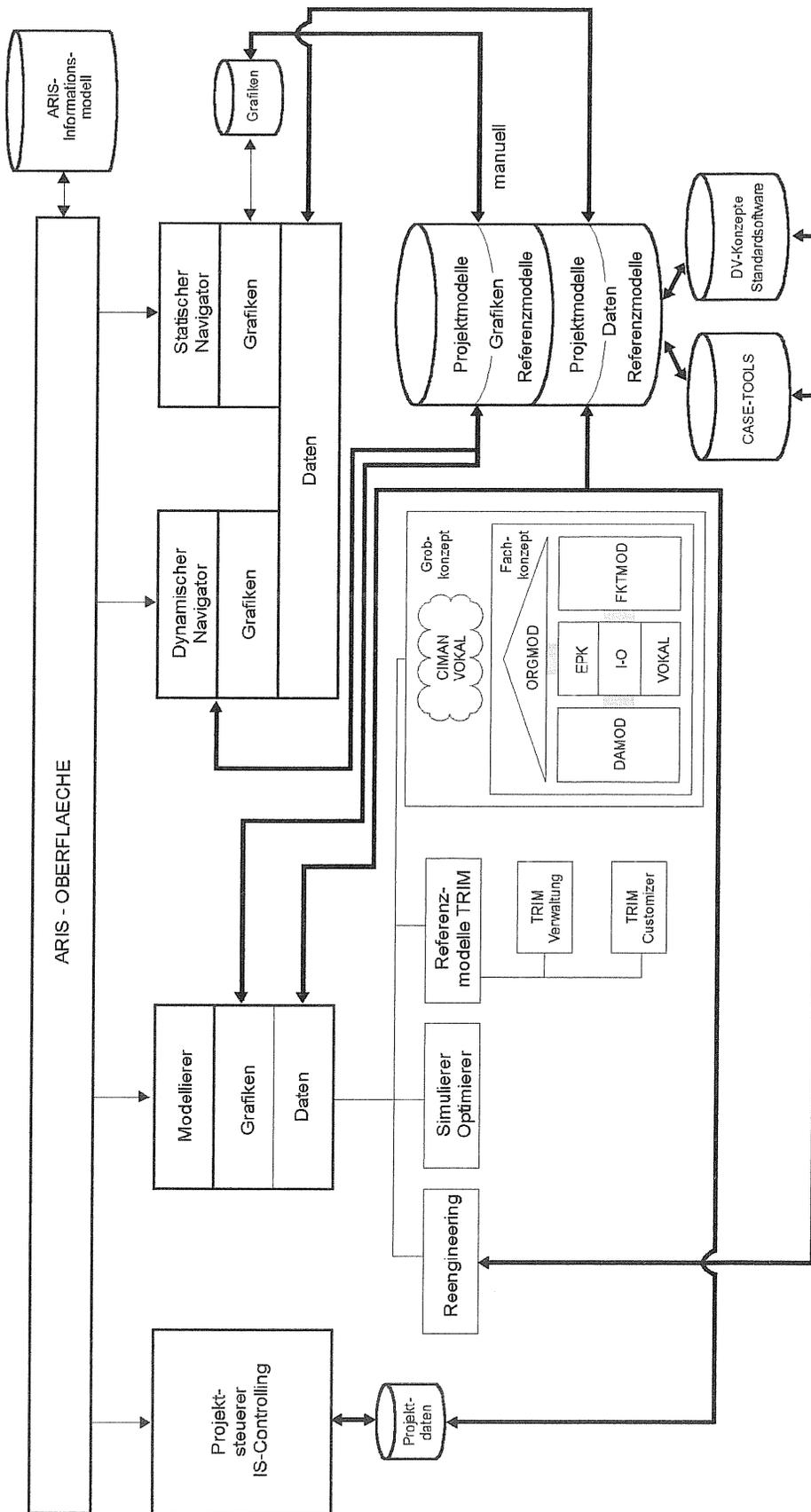


Abb. 11: Schnittstellenkonzept bei Beibehaltung verschiedener DV-Plattformen

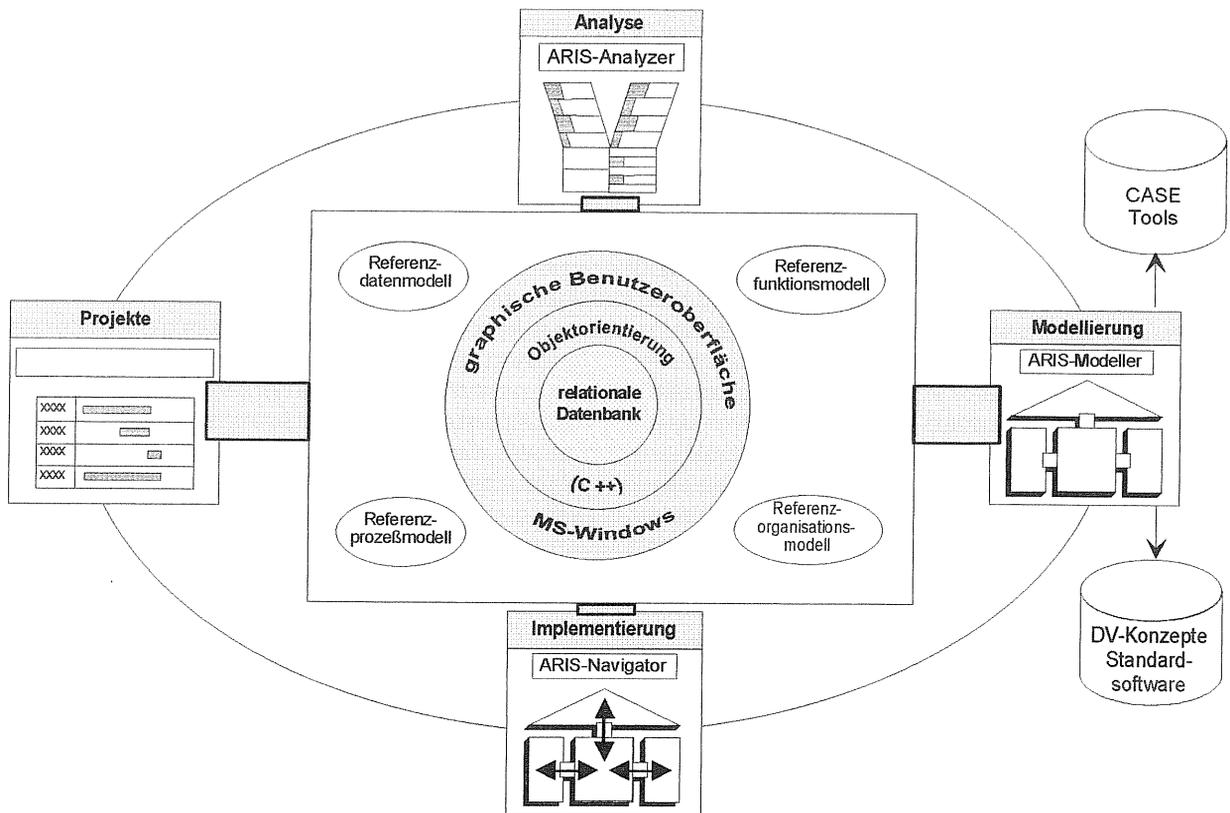


Abb. 12: DV-technisches ARIS-Integrationskonzept

Während des Jahres 1993 wurden die Prototypen von der IDS parallel zum Neuentwurf des ARIS-Toolsets weiterentwickelt und mit Pilotkunden getestet. Die Erfahrungen zeigten, daß die Kosten für die Erstellung von Fachkonzepten auf unter 50% gegenüber manuellen Vorgehensweisen gesenkt werden konnten. Auch diese Erfahrungen gingen sofort in die Entwicklung des ARIS-Toolsets ein. Mit der Freigabe des ARIS-Toolsets Anfang 1994 wurden dann alle Arbeiten an den Prototypen eingestellt.

Der SAP R/3 Analyzer, der die gesamten Geschäftsprozesse des R/3-Systems dem Benutzer als ereignisgesteuerte Prozeßketten (EPK) im Navigationsmodul des ARIS-Toolsets präsentiert, wurde Mitte 1994 freigegeben. Die Entscheidung der SAP für die Einbettung des ARIS-Toolsets in das System R/3-Analyzer war dabei auch nicht selbstverständlich. Zunächst beabsichtigte die SAP zur Modellierung und Präsentation der Geschäftsprozesse die UNIX-Umgebung des R/3-Systems zu nutzen. Damit wäre das ARIS-Toolset mit seiner Windows-Plattform ausgeschieden. Nach intensiver Analyse und intensivem Vergleich verschiedener, auch internationaler Tools, entschied sich die SAP 1992 dann aber doch für die Zusammenarbeit mit der IDS.

Der für die Prototyp- und Produktentwicklung benötigte Kapazitätsbedarf zeigt anschaulich Abb. 13. Er demonstriert, daß der Kapazitätsbedarf zur professionellen Produktentwicklung den der Forschungsprototypen um ein Vielfaches übersteigt. Dieses belegt auch, daß eine Produktentwicklung an Forschungsinstituten nicht möglich ist, sondern nur von professionellen Unternehmungen mit entsprechender Wachstumsflexibilität durchgeführt werden kann. Der Aufbau der Entwicklungs- und Vertriebsbereiche ist 1994 noch nicht abgeschlossen, sondern wird weiter wachsen. Alle Produktentwicklungen der IDS wurden deshalb organisatorisch in einem Bereich unter Leitung des Geschäftsführers Helmut Kruppke zusammengefaßt. Dadurch ist gesichert, daß alle Produkte der IDS, also auch die Fertigungs- und Logistiksysteme, in das ARIS-Konzept eines einheitlichen Geschäftsprozeßmanagements eingebunden sind.

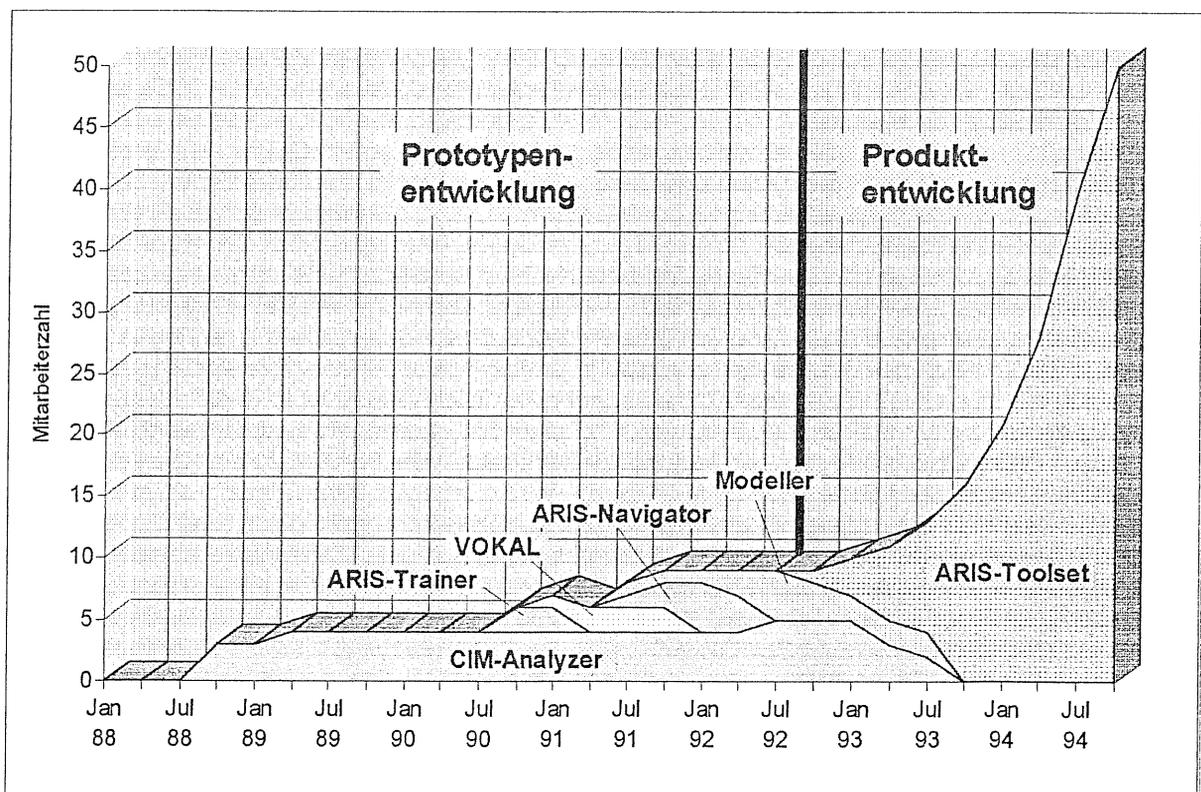


Abb. 13: Kapazitätsbedarf der ARIS-Prototypen- und Produktentwicklung

Mit dem Start der konkreten Produktentwicklung war auch die operative Leitungszuständigkeit des Verfassers abgeschlossen. Aufgrund der Ressourcenunterschiede ist das IWi nicht mehr an Weiterentwicklungen beteiligt. Natürlich ist der Verfasser an der strategischen Weiterentwicklung des ARIS-Toolsets beteiligt.

Der Verfasser widmet sich am Forschungsinstitut den konzeptionellen Weiterentwicklungen von Geschäftsprozeßorganisationen in Richtung Workflow-Management, Multimedia-Einsatz

sowie der mit dem Geschäftsprozeßmanagement verbundenen Prozeßkostenrechnung. Vielleicht fließen auch hieraus später wieder Gedanken in die Weiterentwicklung des ARIS-Toolsets ein.

Umgekehrt nutzt auch das IWi neben vielen anderen Forschungsinstituten das ARIS-Toolset intensiv in Forschungsprojekten. Die Modelle der 4. Auflage des Buches Wirtschaftsinformatik sind in einer speziellen Version der Navigationskomponente des ARIS-Toolsets als computer-gestütztes Lernsystem verfügbar. Damit hat sich der Kreis von Forschung zur Produktentwicklung und wieder zurück zur Forschung geschlossen!

5 Literatur

- [1] Berkau, C.; Scheer, A.-W.: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung und -Analyse), in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, Saarbrücken 1991.
- [2] Becker, J.: Architektur eines EDV-Systems zur Materialflußsteuerung, Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1986.
- [3] Brandenburg, V.: Simulation von „Computer-am-Arbeitsplatz“-Systemen, München 1983.
- [4] Brombacher, R.: Effizientes Informationsmanagement - Die Herausforderung von Gegenwart und Zukunft, in: Jacob, H.; Becker, J.; Krcmar, H. (Hrsg.): Integrierte Informationssysteme, SzU Schriften zur Unternehmensführung, Band 44, Wiesbaden 1991, S. 111-134.
- [5] Dürmeyer, K.: Informationsmodell AD/Cycle, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Handbuch Informationsmanagement: Aufgaben - Konzepte - Praxislösungen, Wiesbaden 1993, S. 143-172.
- [6] ESPRIT Consortium AMICE (Hrsg.): CIMOSA: Open System Architecture for CIM, 2. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1993.
- [7] Hars, A.: Referenzdatenmodelle - Grundlagen effizienter Datenmodellierung, Wiesbaden 1994.
- [8] Hars, A.; Heib, R.; Kruse, Chr.; Michely, J.; Scheer, A.-W.: Concepts of current Data Modelling Methodologies - Theoretical Foundations, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 83, Saarbrücken 1991.
- [9] Hars, A.; Heib, R.; Kruse, Chr.; Michely, J.; Scheer, A.-W.: Concepts of current Data Modelling Methodologies: A Survey, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 84, Saarbrücken 1991.
- [10] Heß, H.: Wiederverwendung von Software - Framework für betriebliche Informationssysteme, Wiesbaden 1993.
- [11] Hoffmann, W.; Nüttgens, M. Scheer, A.-W.; Scholz, S.: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 1: Produktionsplanung), in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 85, Saarbrücken 1991.
- [12] Hoffmann; W.; Maldener, B; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 2: Produktionssteuerung), in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 88, Saarbrücken 1992.
- [13] Hoffmann, W., Wein, R, Scheer, A.-W.: Flexible Gestaltung der Steuerung von Informationssystemen, in: Information Management, 9(1994)2, S. 32-36.
- [14] Hoffmann, W., Wein, R, Scheer, A.-W.: HP OpenCAM - Offene Strukturen mit der ARIS-Architektur, in: CIM Management 9 (1993) 2, S. 52-55.

- [15] IDS Prof. Scheer GmbH (Hrsg.): ARIS-Toolset Handbuch, Version 2.1, Stand 10/94, Buch 1-5, Saarbrücken 1994.
- [16] IDS Prof. Scheer GmbH (Hrsg.): ARIS-Toolset - Business Reengineering mit dem ARIS-Toolset, Saarbrücken 1994.
- [17] Jost, W.: EDV-gestützte CIM-Rahmenplanung, Wiesbaden 1993.
- [18] Jost, W.; Keller, G.; Scheer, A.-W.: Konzeption eines DV-Tools im Rahmen der CIM-Planung, in: ZfB 61(1991)1, S. 22-64.
- [19] Keller, G.; Hechler, H.-J.: Konzeption eines integrierten Informationsmodells für die Kostenrechnung des SAP-Systems, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Rechnungswesen und EDV, 12. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1991, S. 67-106.
- [20] Keller, G.; Meinhardt, St.: DV-gestützte Beratung bei der SAP-Softwareeinführung, in: HMD - Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 31(1994)175.
- [21] Keller, G.; Meinhardt, S.: SAP R/3 Analyzer - Optimierung von Geschäftsprozessen auf der Basis des R/3-Referenzmodells, SAP AG, Walldorf (Baden) 1994.
- [22] Keller, G.; Nüttgens, M.; Kirsch, J.; Scheer, A.-W.: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 80, Saarbrücken 1991.
- [23] Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)", in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, Saarbrücken 1992.
- [24] Kosanke, K.: CIMOSA: Offene System Architektur, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Handbuch Informationsmanagement: Aufgaben - Konzepte - Praxislösungen, Wiesbaden 1993, S. 113-141.
- [25] Krcmar, H.: Gestaltung von Computer-am Arbeitsplatz-Systemen (Entwicklung von Alternativen und deren Bewertung durch Simulation), München 1984.
- [26] Loos, P.: Datenstrukturierung in der Fertigung, München-Wien 1992.
- [27] Mercurio, V. J.; Meyers, B. F.; Nisbet, A. M.; Radin, G.: AD/Cycle strategy and architecture, in: IBM Systems Journal 29(1990)2, S. 170-188.
- [28] Nüttgens, M., Keller, G.; Scheer, A.-W.: Informationsmodelle als Grundlage integrierter Fertigungsarchitekturen in: CIM Management. 8(1992)4, S. 12-20.
- [29] Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: ARIS-Navigator - hypermediabasierte Dokumentation unternehmensweiter Informationsmodelle für Beratung und Einführungsunterstützung, in: Information Management 8(1993)1, S. 20-26.
- [30] Olle, T.W.; Hagelstein, J.; Macdonald, I.G.; Rolland, C.; Sol, H.G.; Van Assche, F.J.M.; Verrijn-Stuart, A.A.: Information Systems Methodologies: a framework for understanding, 2. Aufl., Workingham-Reading-Menlo Park et. al., 1991.
- [31] Pocsay, A: Methoden- und Tooleinsatz bei der Erarbeitung von Konzeptionen für die integrierte Informationsverarbeitung, in: Jacob, H.; Becker, J.; Krcmar, H. (Hrsg.): Integrierte Informationssysteme, SzU Schriften zur Unternehmensführung, Band 44, Wiesbaden 1991, S. 65-80.
- [32] Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 1. und 2. Aufl. 1988, 3. Aufl. 1990 (Titel: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb), 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1994.
(Englischsprachige Übersetzung der 2. Aufl.) Enterprise wide Data Modelling - Information Systems in Industry, Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1989.
(Englischsprachige Übersetzung der 4. Aufl.) Business Process Engineering - Reference Models for Industrial Enterprises, Berlin-Heidelberg-New York-et al., 2. Aufl. 1994.
(Chinesische Übersetzung der 3. Aufl.) Computeranwendungen für das Management in Unternehmen - Von Geschäftsprozessen zum Unternehmensdatenmodell, Scientific and Technological Literature Publishing House, Shanghai 1994
- [33] Scheer, A.-W.: Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung, 1. Aufl. 1991, 2. Aufl. 1992, Berlin-Heidelberg-New York et al. 1992.

(Englischsprachige Übersetzung der 2. Aufl.) Architecture of Integrated Information Systems - Foundations of Enterprise-Modelling, Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1992.

- [34] Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 1. und 2. Aufl. 1987, 3. Aufl. 1988, 4. Aufl. 1990, Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1990.
(Englischsprachige Übersetzung der 2. Aufl.) CIM - Computer Steered Industry, Berlin-Heidelberg-New York-et al., 1. Aufl. 1988.
(Englischsprachige Übersetzung der 4. Aufl.) CIM - Towards the Factory of the Future, Berlin-Heidelberg-New York-et al., 2. Aufl. 1991, 3. Aufl. 1994.
(Portugisische Übersetzung der 4. Aufl.) CIM - Evoluindo para a Fábrica do Futuro. Qualitymark Editora Ltda., Rio de Janeiro/RJ 1993.
- [35] Scheer, A.-W.: EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre - Grundlagen für ein effizientes Informationsmanagement, 1. Aufl. 1984, 2. Aufl. 1985, 3. Aufl. 1987, 4. Aufl. 1990, Berlin-Heidelberg-New York-et al. 1990.
(Englischsprachige Übersetzung der 2. Aufl.) Computer: A Challenge for Business Administration, Berlin-Heidelberg-New York-et al., 1. Aufl. 1985.
(Englischsprachige Übersetzung der 4. Aufl.) Principles of Efficient Information Management, Berlin-Heidelberg-New York-et al., 2. Aufl. 1991.
- [36] Scheer, A.-W.: Papierlose Beratung - Werkzeugunterstützung bei der DV-Beratung, in Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 81, Saarbrücken 1991.
- [37] Scheer, A.-W.: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1: Logisches Informationsmodell), in Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 67, Saarbrücken 1990.
- [38] Scheer, A.-W.: Konzept für ein betriebswirtschaftliches Informationsmodell, in ZfB, 60(1990)10, S. 1015-1030.
- [39] Scheer, A.-W.: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme, in: Wirtschaftsinformatik, 32(1990)5, S. 403-421.
- [40] Scheer, A.-W.; Brandenburg, V.; Krcmar, H.: CAPSIM, Computer am Arbeitsplatz-Simulation. Ein Hilfsmittel zur Gestaltung wirtschaftlicher CAP-Systeme, in Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 14, Saarbrücken 1979.
- [41] Scheer, A.-W.; Brandenburg, V.; Krcmar, H.: Methoden zur Ermittlung der Auswirkungen des CAP auf Arbeitsplatzprofile, in: Angewandte Informatik, (1979)8, S. 358 - 364.
- [42] Scheer, A.-W.; Hars, A.; Heib, R.; Kruse, Ch.: Ways of Utilizing Reference Models for Data Engineering in CIM, in: Ahmad, M.M., Sullivan, W.G. (Hrsg.): Flexible Automation and Integrated Manufacturing, Boca Raton 1993, S. 47 - 58.
- [43] Scheer, A.-W.; Hars, A.; Heib, R.; Kruse, Ch.: Data Engineering Methodologies for Efficient Factory Database Design and Operation, in: Ahmad, M.M., Sullivan, W.G. (Hrsg.): Flexible Automation and Integrated Manufacturing, Boca Raton, S. 141 - 152.
- [44] Scheer, A.-W.; Hoffmann, W.; Wein, R.: Customizing von Standardsoftware mit Referenzmodellen, erscheint in: HMD - Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 31(1994)180.
- [45] Scheer, A.-W.; Spang, S.: Enterprise Modelling - The Key to Integration, in: ISATA (Hrsg.): Proceedings of the 23rd ISATA, Wien 1990, S. 15-23.
- [46] Seubert, M.: Entwicklungsstand und Konzeption des SAP-Datenmodells, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Praxis relationaler Datenbanken 1991, Proceedings zur Fachtagung, Saarbrücken 1991, S. 87-109.

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Institut für empirische Wirtschaftsforschung an der Universität des Saarlandes erscheinen in unregelmäßiger Folge.

* Die Hefte 1 - 31 werden nicht mehr verlegt.

- Heft 32: A.-W. Scheer: Einfluß neuer Informationstechnologien auf Methoden und Konzepte der Unternehmensplanung, März 1982, Vortrag anlässlich des Anwendergespräches "Unternehmensplanung und Steuerung in den 80er Jahren in Hamburg vom 24. - 25.11.1981
- Heft 33: A.-W. Scheer: Disposition- und Bestellwesen als Baustein zu integrierten Warenwirtschaftssystemen, März 1982, Vortrag anlässlich des gdi-Seminars "Integrierte Warenwirtschafts-Systeme" in Zürich vom 10. - 12. Dezember 1981
- Heft 34: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS - Ein Ansatz zur Entwicklung prüfungsgerechter Software-Systeme, Mai 1982
- Heft 35: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Konzept einer computergestützten Prüfungsumgebung, Juli 1982
- Heft 36: A.-W. Scheer: Rationalisierungserfolge durch Einsatz der EDV - Ziel und Wirklichkeit, August 1982, Vortrag anlässlich der 3. Saarbrücker Arbeitstagung "Rationalisierung" in Saarbrücken vom 04. - 06. 10.1982
- Heft 37: A.-W. Scheer: DV-gestützte Planungs- und Informationssysteme im Produktionsbereich, September 1982
- Heft 38: A.-W. Scheer: Interaktive Methodenbanken: Benutzerfreundliche Datenanalyse in der Marktforschung, Mai 1983
- Heft 39: A.-W. Scheer: Personal Computing - EDV-Einsatz in Fachabteilungen, Juni 1983
- Heft 40: A.-W. Scheer: Strategische Entscheidungen bei der Gestaltung EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anlässlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 41: H. Krcmar: Schnittstellenprobleme EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anlässlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 42: A.-W. Scheer: Factory of the Future, Vorträge im Fachausschuß "Informatik in Produktion und Materialwirtschaft" der Gesellschaft für Informatik e. V., Dezember 1983
- Heft 43: A.-W. Scheer: Einführungsstrategie für ein betriebliches Personal-Computer-Konzept, März 1984
- Heft 44: A.-W. Scheer: Schnittstellen zwischen betriebswirtschaftlicher und technische Datenverarbeitung in der Fabrik der Zukunft, Juli 1984

- Heft 45: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Ein Werkzeug zur Messung der Qualität von Software-Systemen, August 1984
- Heft 46: H. Krcmar: Die Gestaltung von Computer am-Arbeitsplatz-Systemen - ablauforientierte Planung durch Simulation, August 1984
- Heft 47: A.-W. Scheer: Integration des Personal Computers in EDV-Systeme zur Kostenrechnung, August 1984
- Heft 48: A.-W. Scheer: Kriterien für die Aufgabenverteilung in Mikro-Mainframe Anwendungssystemen, April 1985
- Heft 49: A.-W. Scheer: Wirtschaftlichkeitsfaktoren EDV-orientierter betriebswirtschaftlicher Problemlösungen, Juni 1985
- Heft 50: A.-W. Scheer: Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM-Systemen, August 1985
- Heft 51: A.-W. Scheer: Strategie zur Entwicklung eines CIM-Konzeptes - Organisatorische Entscheidungen bei der CIM-Implementierung, Mai 1986
- Heft 52: P. Loos, T. Ruffing: Verteilte Produktionsplanung und -steuerung unter Einsatz von Mikrocomputern, Juni 1986
- Heft 53: A.-W. Scheer: Neue Architektur für EDV-Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Juli 1986
- Heft 54: U. Leismann, E. Sick: Konzeption eines Bildschirmtext-gestützten Warenwirtschaftssystems zur Kommunikation in verzweigten Handelsunternehmungen, August 1986
- Heft 55: D. Steinmann: Expertensysteme (ES) in der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) unter CIM-Aspekten, November 1987, Vortrag anlässlich der Fachtagung "Expertensysteme in der Produktion" am 16. und 17.11.1987 in München
- Heft 56: A.-W. Scheer: Enterprise wide Data Model (EDM) as a Basis for Integrated Information Systems, Juli 1988
- Heft 57: A.-W. Scheer: Present Trends of the CIM Implementation (A qualitative Survey) Juli 1988
- Heft 58: A.-W. Scheer: CIM in den USA - Stand der Forschung, Entwicklung und Anwendung, November 1988
- Heft 59: R. Herterich, M. Zell: Interaktive Fertigungssteuerung teilautonomer Bereiche, November 1988
- Heft 60: A.-W. Scheer, W. Kraemer: Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, Januar 1989

- Heft 61: A.-W. Scheer, G. Keller, R. Bartels: Organisatorische Konsequenzen des Einsatzes von Computer Aided Design (CAD) im Rahmen von CIM, Januar 1989
- Heft 62: M. Zell, A.-W. Scheer: Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, September 1989
- Heft 63: A.-W. Scheer: Unternehmens-Datenbanken - Der Weg zu bereichsübergreifenden Datenstrukturen, September 1989
- Heft 64: C. Berkau, W. Kraemer, A.-W. Scheer: Strategische CIM-Konzeption durch Eigenentwicklung von CIM-Modulen und Einsatz von Standardsoftware, Dezember 1989
- Heft 65: A. Hars, A.-W. Scheer: Entwicklungsstand von Leitständen^[1], Dezember 1989
- Heft 66: W. Jost, G. Keller, A.-W. Scheer: CIMAN - Konzeption eines DV-Tools zur Gestaltung einer CIM-orientierten Unternehmensarchitektur, März 1990
- Heft 67: A.-W. Scheer: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1: Logisches Informationsmodell), März 1990
- Heft 68: W. Kraemer: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten, März 1990
- Heft 69: A.-W. Scheer, R. Bartels, G. Keller: Konzeption zur personalorientierten CIM-Einführung, April 1990
- Heft 70: St. Spang, K. Ibach: Zum Entwicklungsstand von Marketing-Informationssystemen in der Bundesrepublik Deutschland, September 1990
- Heft 71: D. Aue, M. Baresch, G. Keller: **URMEL**, Ein UnternehmensModELLierungsansatz, Oktober 1990
- Heft 72: M. Zell: Datenmanagement simulationsgestützter Entscheidungsprozesse am Beispiel der Fertigungssteuerung, November 1990
- Heft 73: A.-W. Scheer, M. Bock, R. Bock: Expertensystem zur konstruktionsbegleitenden Kalkulation, November 1990
- Heft 74: R. Bartels, A.-W. Scheer: Ein Gruppenkonzept zur CIM-Einführung, Januar 1991
- Heft 75: M. Nüttgens, St. Eichacker, A.-W. Scheer: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Januar 1991
- Heft 76: Ch. Houy, J. Klein: Die Vernetzungsstrategie des Instituts für Wirtschaftsinformatik - Migration vom PC-Netzwerk zum Wide Area Network (noch nicht veröffentlicht)
- Heft 77: W. Kraemer: Ausgewählte Aspekte zum Stand der EDV-Unterstützung für das Kostenmanagement: Modellierung benutzerindividueller Auswertungssichten in einem wissensbasierten Controlling-Leitstand, Mai 1991

- Heft 78: H. Heß: Vergleich von Methoden zum objektorientierten Design von Softwaresystemen, August 1991
- Heft 79: A.-W. Scheer: Konsequenzen für die Betriebswirtschaftslehre aus der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, Mai 1991
- Heft 80: G. Keller, J. Kirsch, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung, August 1991
- Heft 81: A.-W. Scheer: Papierlose Beratung - Werkzeugunterstützung bei der DV-Beratung, August 1991
- Heft 82: C. Berkau: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung und -analyse), Teil 1: Struktur der Modellierungsmethode - Dezember 1991 (wird nicht verlegt)
- Heft 83: A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - Theoretical Foundations - 1991
- Heft 84: A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - A Survey - 1991
- Heft 85: W. Hoffmann, M. Nüttgens, A.-W. Scheer, St. Scholz: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 1: Produktionsplanung), Oktober 1991
- Heft 86: A.-W. Scheer: Koordinierte Planungsinself: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung, November 1991
- Heft 87: M. Nüttgens, G. Keller, S. Stehle: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme, Dezember 1991
- Heft 88: W. Hoffmann, B. Maldener, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 2: Produktionssteuerung), Januar 1992
- Heft 89: G. Keller, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)", Januar 1992
- Heft 90: C. Berkau, A.-W. Scheer: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung), Teil 2: VKD-Modellierung mit Vokal, Dezember 1991 (wird nicht verlegt)
- Heft 91: C. Berkau: Konzept eines controllingbasierten Prozeßmanagers als intelligentes Multi-Agent-System, Januar 1992
- Heft 92: A. Hars, R. Heib, Chr. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Approach to classification for information engineering - methodology and tool specification, August 1992
- Heft 93: M. Nüttgens, A.-W. Scheer, M. Schwab: Integrierte Entsorgungssicherung als Bestandteil des betrieblichen Informationsmanagements, August 1992
- Heft 94: Chr. Kruse, A.-W. Scheer: Modellierung und Analyse dynamischen Systemverhaltens, Oktober 1992

- Heft 95: R. Backes, W. Hoffmann, A.-W. Scheer: Konzeption eines Ereignisklassifikationssystems in Prozeßketten, November 1992
- Heft 96: P. Loos: Die Semantik eines erweiterten Entity-Relationship-Modells und die Überführung in SQL-Datenbanken, November 1992
- Heft 97: Chr. Kruse, M. Gregor: Integrierte Simulationsmodellierung in der Fertigungssteuerung am Beispiel des CIM-TTZ Saarbrücken, Dezember 1992
- Heft 98: R. Heib: Konzeption für ein computergestütztes IS-Controlling, Dezember 1992
- Heft 99: H. Heß: Gestaltungsrichtlinien zur objektorientierten Modellierung, Dezember 1992
- Heft 100: P. Loos: Representation of Data Structures Using the Entity Relationship Model and the Transformation in Relational Databases, January 1993
- Heft 101: W. Hoffmann, J. Kirsch, A.-W. Scheer: Modellierung mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten (Methodenbuch, Stand: Dezember 1992), Januar 1993
- Heft 102: P. Loos: Konzeption einer graphischen Rezeptverwaltung und deren Integration in eine CIP-Umgebung - Teil 1, Juni 1993
- Heft 103: wird noch nicht verlegt
- Heft 104: A. Traut; T. Geib; A.-W. Scheer: Sichtgeführter Montagevorgang - Planung, Realisierung, Prozeßmodell, Juni 1993
- Heft 105: A. Hars; V. Zimmermann; A.-W. Scheer: Entwicklungslinien für die computergestützte Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation, Dezember 1993
- Heft 106: W. Hoffmann; R. Wein; A.-W. Scheer: Konzeption eines Steuerungsmodells für Informationssysteme - Basis für die Real-Time-Erweiterung der EPK (rEPK), Dezember 1993
- Heft 107: R. Chen, A.-W. Scheer: Modellierung von Prozeßketten mittels Petri-Netz-Theorie, Februar 1994
- Heft 108: J. Galler, A.-W. Scheer: Workflow-Management: Die ARIS-Architektur als Basis eines multimedialen Workflow-Systems, Mai 1994
- Heft 109: Th. Allweyer, P. Loos, A.-W. Scheer: An Empirical Study on Scheduling in the Process Industries, July 1994
- Heft 110: M. Remme, A.-W. Scheer: Motivation und Konzeption eines leistungsketteninduzierten Informationssystemmanagements, September 1994
- Heft 111: A.-W. Scheer: ARIS-Toolset: Die Geburt eines Softwareproduktes, Oktober 1994
- Heft 112: A.-W. Scheer, M. Nüttgens, A. Graf v. d. Schulenburg: Informationsmanagement in deutschen Großunternehmen - Eine empirische Erhebung zu Entwicklungsstand und -tendenzen, November 1994