

Heft 135

M. Remme, J. Galler, M. Göbl, A.-W. Scheer

IuK-Systeme für Planungsinseln

Oktober 1996

Inhaltsverzeichnis

A EINLEITUNG	1
B ANFORDERUNGEN AN IUK-SYSTEME FÜR PI	1
B.1 DURCHGÄNGIGE PROZEBORIENTIERUNG	1
B.2 FLEXIBLE PROZEBUNTERSTÜTZUNG	2
B.3 ADAPTIERBARKEIT DES IUK-SYSTEMS.....	2
B.4 UNTERSTÜTZUNG DER AUTONOMIE	2
B.5 UNTERSTÜTZUNG PI-SPEZIFISCHER KOORDINATIONSMECHANISMEN.....	3
B.6 TECHNOLOGISCHE ANFORDERUNGEN	4
<i>B.6.1 Möglichkeit zur Vergabe von Zugriffsrechten/Benutzerrechten.....</i>	<i>4</i>
<i>B.6.2 Softwareergonomische Anforderungen</i>	<i>4</i>
<i>B.6.3 Wahrung der Datenintegrität beim Prozeßdurchlauf.....</i>	<i>5</i>
<i>B.6.4 Vermeidung von Medienbrüchen im Informationssystem.....</i>	<i>5</i>
<i>B.6.5 Wartbarkeit.....</i>	<i>5</i>
<i>B.6.6 Berücksichtigung der bestehenden IuK-Systeme.....</i>	<i>6</i>
B.7 WIRTSCHAFTLICHKEIT DES IUK-SYSTEMS	6
C GESTALTUNG VON IUK-SYSTEMEN FÜR PI	6
C.1 GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN VON IUK-SYSTEMEN FÜR PI.....	8
<i>C.1.1 Workflow-Management- und Leitstand-Systeme</i>	<i>9</i>
<i>C.1.2 Groupware</i>	<i>10</i>
<i>C.1.3 Data-Warehouse</i>	<i>11</i>
<i>C.1.4 Operative Anwendungen zur Objektbearbeitung</i>	<i>12</i>
<i>C.1.5 Kommunikationsstandards und -schnittstellen.....</i>	<i>13</i>
C.1.5.1 Überbrückung der Rechnerheterogenität.....	14
C.1.5.2 Überbrückung der Anwendungsheterogenität	15
C.2 BEWERTUNG DES GESTALTUNGSVORSCHLAGS	17
D MIGRATIONSEMPFEHLUNGEN.....	20
E ZUSAMMENFASSUNG	21
F LITERATURVERZEICHNIS.....	22

A Einleitung

Planungsinself (PI) sind Mitarbeiterteams, die umfassende Teile von Geschäftsprozessen aus den indirekt-produktiven Unternehmensbereichen weitgehend autonom bearbeiten und verantworten.¹ In PI-Organisationen erhöht sich die Flexibilität der Abläufe im Hinblick auf sich ändernde Markterfordernisse, die Prozeßtransparenz sowie nicht zuletzt auch die Motivation und Leistungsfähigkeit der PI-Mitarbeiter.²

Eine grundlegende Voraussetzung für die Einführung von PI ist die Bereitstellung von adäquaten Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systemen), die in der Lage sind, die für die Prozeßbearbeitung notwendigen Informationen zur richtigen Zeit beim richtigen Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen.³

In der Arbeit werden zunächst einzelne PI-spezifische Anforderungen an IuK-Systeme hergeleitet. Anschließend wird eine idealtypische Systeminfrastruktur vorgestellt, die die formulierten Anforderungen erfüllt. In einem letzten Schritt wird eine Verfahrensweise skizziert, wie ausgehend von einer bestehenden Systemlandschaft die architekturkonforme Einführung von PI-spezifischen Systemkomponenten betrieben werden kann.

B Anforderungen an IuK-Systeme für PI

Die Anforderungen an ein IuK-System für eine PI unterscheiden sich wesentlich von den Anforderungen an die IuK-Unterstützung anderer Organisationsformen. In den nachfolgend aufgeführten Abschnitten soll auf die Unterschiede spezieller Anforderungen eingegangen werden.

B.1 Durchgängige Prozeßorientierung

Häufig sind prozeßinterne Organisationswechsel Folge der historisch bedingten tayloristischen Arbeitsteilung und weniger das Ergebnis einer aktiven Gestaltung des Geschäftsprozesses. Es ist davon auszugehen, daß sich in herkömmlicher Standardsoftware ebenfalls eine traditionelle (funktionale) Organisation des Unternehmens widerspiegelt.

¹ Diese Ausführungen sind im Rahmen des Projektes „Funktionsintegration in Planungsinself“ entstanden. Dieses Projekt wird im Rahmen des Programms „Arbeit und Technik“ (Förderkennzeichen 01HK553/3) gefördert. Projektträger ist die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.

² Vgl. Remme, M.; Habermann, F.; Scheer, A.-W.: Die Planungsinself - Der Weg zu einer gezielt dezentralen Unternehmung, in: *Management & Computer* 4(1996)2, S. 103-110.

³ Vgl. Kruse, C.; Scheer, A.-W.: Dezentrale Prozeßkoordination in Planungsinself, in: *Information Management*, 9(1994)3, S.6-11.

PI-spezifische Informationssysteme müssen dagegen alle Funktionalitäten, die für die Bearbeitung eines PI-Prozesses erforderlich sind, gebündelt in der PI - am besten an jedem einzelnen Arbeitsplatz - in einer prozeßorientierten Art und Weise anbieten. Software ist dann als prozeßorientiert einzustufen, wenn sie die Bearbeitung umfassender Prozeßabschnitte durch einen einzigen Mitarbeiter aktiv unterstützt. Dazu gehören insbesondere eine intensive Benutzerführung entlang des Prozesses und eine Vereinheitlichung der Benutzeroberfläche aller in einem Prozeß eingesetzten Systeme.

B.2 Flexible Prozeßunterstützung

Derzeitig verfügbare Informationssysteme unterstellen häufig eine bestimmte Bearbeitungsfolge der Aktivitäten eines Prozesses. Das schränkt den Handlungsspielraum der Mitarbeiter bei der Bearbeitung von Geschäftsvorfällen jedoch ein und widerspricht dem Grundgedanken der Selbstorganisation. In der PI ist die Reihenfolge IuK-unterstützter Prozesse daher nur dort einzuschränken, wo dies aus sachlichen Gründen notwendig ist. Gründe für Reihenfolgerestriktionen zwischen Funktionen sind vorwiegend Input-Output-Beziehungen, bei denen eine Folgefunktion erst aktiviert werden kann, wenn ein Input durch eine andere Funktion bereitgestellt wurde. Diese ist zwangsläufig vor der Folgefunktion auszuführen.

B.3 Adaptierbarkeit des IuK-Systems

Permanente Verbesserungen der betrieblichen Organisation sind überlebensnotwendig geworden. Die Informations- und Kommunikationstechnologie als Teil der Organisation muß Veränderungen des Unternehmensumfeldes folgen können.

Das Konzept heutiger betriebswirtschaftlicher Anwendungssysteme läßt die gewünschten kontinuierlichen Anpassungen meist nicht zu. Anpassungen sind oft nur einmalig im Rahmen der Systemkonfiguration vorgesehen, wobei dieses sogenannte „Customizing“ mit einem großen Aufwand einhergeht.

B.4 Unterstützung der Autonomie

Durch die PI-Organisation entstehen Bereiche mit hoher Kommunikationsdichte. Innerhalb dieser Bereiche finden Integration und Koordination durch intensive informelle Kommunikation statt. Zwischen verschiedenen Planungsinself muß ein formeller Koordinationsmechanismus definiert werden, so daß die betriebliche Gesamtaktivität effizient der Erfüllung

der Unternehmensziele dient. Diese Koordinationsaufgabe ist durch eine angemessene IuK-Technologie zu unterstützen.

Die Koordinationsaufgabe zur Integration mehrerer Planungsinself im Sinne der verfolgten Unternehmensziele ist um so schwieriger, je autonomer die einzelnen Planungsinself sind. Hier werden drei durch entsprechende IuK-Technologien zu unterstützende Autonomiegrade unterschieden:

- **Autonomie bezüglich der jeweils eigenen operativen Tätigkeiten auf der Basis von strikt zu erfüllenden Rahmendaten:** Jede PI plant und realisiert ihre eigene Arbeit auf der Basis von vorgegebenen Rahmendaten. Die Rahmendaten sind strikt zu erfüllende Vorgaben. Sollte dennoch eine Erfüllung nicht möglich sein, müssen die entsprechenden Informationen sofort an die den Prozeß koordinierende Stelle weitergegeben werden.
- **Autonomie bezüglich der jeweils eigenen operativen Tätigkeiten auf der Basis abzustimmender Rahmendaten:** Die PI plant und realisiert ihre Arbeit auf der Basis von vorgegebenen Rahmendaten. Diese Rahmendaten sind jedoch nicht als zwingend anzusehen. In Absprache mit den anderen Prozeßbeteiligten (anderen PI, Fertigungsinself) können Tätigkeiten auch über die jeweiligen PI-individuellen Grenzen hinaus verschoben werden. Sie sind nur insoweit verbindlich, als das Unternehmen seinen Verpflichtungen gegenüber Kunden nachkommen muß.
- **Autonomie bezüglich der PI-übergreifenden Prozeßorganisation:** Alle am Prozeß beteiligten PI können nun auch die PI-übergreifenden Prozesse beeinflussen. Dazu gehören z. B. Verlagern, Streichen oder Hinzufügen von Aufgaben oder Verändern der Ablauflogik.

B.5 Unterstützung PI-spezifischer Koordinationsmechanismen

In der PI wird die herkömmlicherweise eindeutige Beziehung zwischen Aufgaben und Mitarbeitern aufgebrochen. Durch überlappende Stellenabgrenzungen können mehrere Mitarbeiter für die Bearbeitungen einer einzigen Aufgabe zuständig sein. Daneben unterliegt auch das Stellenprofil Änderungen. Dies erfordert besondere Koordinationsmechanismen. Dies um so mehr, als beispielsweise im Mehrschichtbetrieb Geschäftsvorfälle unabhängig von ihrem Bearbeitungszustand von einem Mitarbeiter an den nächsten weitergegeben werden müssen, ohne daß die Qualität der Prozeßbearbeitung gefährdet sein darf.

Der Mitarbeiter muß daher durch das IuK-System über die von der PI zu bearbeitenden Objekte und die ihm hierbei zugeordneten Bearbeitungsfunktionen informiert werden. Umverteilungen von Aufgaben oder Geschäftsvorfällen müssen komfortabel möglich sein und allen Mitarbeitern transparent gemacht werden.

Um die Auskunftsbereitschaft des Unternehmens gegenüber seiner Kunden zu erhöhen, ist es unter Umständen auch erforderlich, PI-externen Stellen Informationen zum PI-internen Bearbeitungsstand eines Objektes zur Verfügung zu stellen. Im Extremfall könnte sogar der Kunde selbst den Status seines Auftrags einsehen.

B.6 Technologische Anforderungen

B.6.1 Möglichkeit zur Vergabe von Zugriffsrechten/Benutzerrechten

In einer PI-Organisation sollen die PI-Mitarbeiter nicht nur die eigenen Prozesse beherrschen. Um die Chance der „lernenden Organisation“ nutzen zu können, müssen vielmehr auch Einblicke in die Abläufe anderer PI und Abteilungen möglich sein. Daher ist die Transparenz bezüglich der Betriebsabläufe zu fordern. Zur Sicherstellung dieser Transparenz sollte den Mitarbeitern ein Maximum an Informationen zur Verfügung stehen. Dies kann erreicht werden, wenn ihnen Leserechte für alle Arten von Daten, mit Ausnahme von besonders sensiblen Daten wie z. B. Personaldaten, erteilt werden.

Durch das allgemeine Leserecht kann der Mitarbeiter bei der Lösung eines Problems selbst entscheiden, welche Daten er benötigt. Informationsbeschaffung ist dabei als Holpflicht zu sehen. Einer Informationsüberflutung ist durch die Bereitstellung von geeigneten Werkzeugen zur Informationsaufbereitung und durch eine entsprechenden Schulung der Mitarbeiter entgegenzuwirken.

Trotz der allgemeinen Leserechte muß die Verantwortung für die jeweiligen Daten eindeutig geklärt sein. Erreicht wird dies durch entsprechend restriktive Zugriffsberechtigung für Schreiboperationen. Ebenso müssen im Gegensatz zu einer funktionsorientierten Aufbauorganisation bei einer prozeßorientierten Aufbauorganisation die Berechtigungen nicht nur auf Datenfeldebene, sondern auch auf Objekttypenebene, vergeben werden, da z. B. jede PI jeweils für bestimmte Artikelgruppen verantwortlich sein kann.

B.6.2 Softwareergonomische Anforderungen

Ein bedeutendes Problem für Benutzer von IuK-Anwendungen ist die schwierige Handhabung der Anwendungssysteme. Gerade in PI, in denen Mitarbeiter mehrere Funktionen ausführen, ist eine ausgezeichnete Ergonomie der Benutzungsoberfläche von Anwendungssystemen ein kritischer Erfolgsfaktor.⁴ Dabei kann durch eine Standardisierung der Oberflächen von IuK-

⁴ Vgl. hierzu auch die Gestaltungsgrundsätze für Software-Ersteller in Anlehnung an DIN 66234, Teil 8: Aufgabenangemessenheit, Selbsterklärungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität und Fehlerrobustheit, in: Wagner, D.; Schumann, R.: Die Produktinsel: Leitfaden zur Einführung einer effizienten Produktion in Zuliefererbetrieben, Köln 1991, S. 152.

Systemen die Qualifizierung der PI-Mitarbeiter beschleunigt und der Erfahrungsaustausch hinsichtlich der Nutzung von IuK-Anwendungen erleichtert werden.

B.6.3 Wahrung der Datenintegrität beim Prozeßdurchlauf

Werden zur Prozeßbearbeitung Informationen aus unterschiedlichen Datenquellen bezogen, so ist dafür zu sorgen, daß die Konsistenz der Daten untereinander erhalten bleibt. Dies stellt insofern eine wichtige Forderung dar, als in der Vergangenheit Informationsbestände funktionsorientiert gehalten und organisiert wurden (Vertriebs- und Einkaufssysteme etc.) und nun für die Verwendung in PI prozeßorientiert reorganisiert werden müssen.

B.6.4 Vermeidung von Medienbrüchen im Informationssystem

Die Wahrung von Konsistenz und die Vermeidung von Redundanzen bei den Daten der PI lassen sich wirtschaftlich nur dann durchführen, wenn die Geschäftsprozesse möglichst ohne Medienbrüche verlaufen. „Als Medienbruch bezeichnet man eine Änderung der "Darstellungsform" der Informationen, die nicht automatisiert durchgeführt wird bzw. werden kann.“⁵ Ein typisches Beispiel für einen Medienbruch ist der Kunden-Lieferanten-Kontakt bei einer Bestellung. Die auszutauschenden Informationen werden jeweils ausgedruckt, per Post versandt und anschließend wieder manuell erfaßt.

Wesentliche Nachteile von Medienbrüchen sind:

- erhöhte Personalkosten,
- inkonsistente Datenbestände,
- mangelnde Informationstransparenz und
- längere Durchlaufzeiten.⁶

B.6.5 Wartbarkeit

Eine PI soll in einem vorgegebenen Rahmen selbständig arbeiten. Diese Selbständigkeit kann nur erreicht werden, wenn die PI über ihre eigenen Ressourcen und deren Einsatz verfügen kann. Bezogen auf ihre IuK-Systeme sollte die PI ebenfalls autonom entscheiden können. Zur Sicherstellung der Arbeitsfähigkeit muß die PI jedoch auch in der Lage sein, die im Rahmen der operativen Arbeit anfallenden Wartungsarbeiten selbständig ausführen zu können.

⁵ Bodendorf, F.; Eicher, S.: *Organisation der Bürokommunikation*, in: Kurbel, K.; Strunz, H. (Hrsg.): *Handbuch WI*, Stuttgart 1990, S. 561-584, s. bes. 564.

⁶ Vgl. Reichwald, R.: *Entwicklungstrends in der Büroautomatisierung*, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): *Handwörterbuch des Informationsmanagements im Unternehmen*, München 1991, S. 375-415.

Wartungstätigkeiten, die nicht durch die PI erbracht werden, können sowohl durch eine innerbetriebliche Servicestelle, als auch unternehmensexterne Dienstleister ausgeführt werden. Hierbei sollten sich solche Dienstleistungen, wie z. B. Beratung über den Einsatz von Systemen oder die Vernetzung der Arbeitsplätze, auf strategische und prinzipiell einmalige Tätigkeiten beschränken.

B.6.6 Berücksichtigung der bestehenden IuK-Systeme

Bei Auswahl und Einsatz von neuen IuK-Systemen sind bereits bestehende IuK-Systeme in die Überlegungen einzubeziehen. Um eine Integration in die bestehende Systemlandschaft vornehmen zu können, bedarf es einer Architektur, die die Rahmenbedingungen für die schrittweise, flexible Weiterentwicklung der IuK-Struktur beschreibt.⁷

B.7 Wirtschaftlichkeit des IuK-Systems

Im Rahmen der Einführung der Organisationsform PI sollte eine Wirtschaftlichkeitskontrolle für die Reorganisation der IuK durchgeführt werden. Hierbei muß überprüft werden, ob die Aufwendungen für Anschaffung, Inbetriebnahme und Wartung der IuK-Systeme in einem angemessenen Verhältnis zu dem erwarteten Nutzen stehen. Die Kosten lassen sich relativ genau abschätzen, der Nutzen hingegen ist schwer monetär zu bewerten, da neben direkt meßbaren Kosten wie z. B. Personaleinsparung, Abbau von Lagerbeständen auch indirekte Kostenblöcke wie Flexibilität, Qualitätsverbesserungen, erhöhte Auskunftsfähigkeit etc. betroffen sind. Neben einer Einführung in diese Problematik werden von Schumann Verfahren und Werkzeuge zur Wirtschaftlichkeitsbewertung unter Berücksichtigung dieser Unsicherheit vorgestellt.⁸

C Gestaltung von IuK-Systemen für PI

Aufgrund der zunehmenden Markt Komplexität und -dynamik sollte eine Systemarchitektur und -plattform zur Unterstützung von PI-Geschäftsprozessen, die durchgängige Unterstützung sowohl standardisierbarer, mit hoher Regelmäßigkeit stattfindender Vorgänge, als auch einmaliger und unstrukturierter Vorgänge vorsehen.⁹ Auch der Wechsel eines ursprünglich

⁷ Vgl. Scheer, A.-W.: *Industrialisierung der Dienstleistungen*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik*, Heft 122, Saarbrücken 1996.

⁸ Vgl. Schumann, M.: *Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen für IV-Systeme*, in: *Wirtschaftsinformatik*, 35(1993)2, S. 167-178.

⁹ Zu den verschiedenen Arten von Workflows vgl. Schäl, T; Zeller, B.: *Supporting Cooperative Processes with Workflow Management Technology*, Tutorial at the Third European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Mailand 1993.

standardisierten Vorganges in einen Ad-hoc-Vorgang (z. B. durch eine überraschende nachträgliche Auftragsänderung durch den Kunden oder durch einen Maschinenausfall) muß möglich sein. Die IuK-Infrastruktur muß außerdem kurzfristige Änderungen der Aufbau- oder Ablauforganisation des Unternehmens nachvollziehen und operativ unterstützen können.

Verteilte Anwendungssysteme auf der Basis von Client-Server-Architekturen, die diese geforderte Flexibilität prinzipiell bieten, dringen in viele Anwendungsgebiete, wie z. B. Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS), Lagerbestandsverwaltungen oder Konstruktionssysteme, vor und sind grundsätzlich auch für die Gestaltung von PI-spezifischen Informationssystemen geeignet. Die Verteilung von Anwendungen auf verschiedene Rechner-systeme kann zu einer erhöhten Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Leistungsfähigkeit (z. B. durch Mechanismen wie Datenreplikation oder Parallelverarbeitung) der Gesamtsysteme führen. Andererseits sind mit der Organisation der Verteilung i. d. R. auch Kosten verbunden, die in monolithischen Systemen nicht auftreten. Hierzu gehören insbesondere das Management der mit der Anwendungsverteilung verbundenen erhöhten Systemkomplexität, denn

- Programme und Daten müssen über das Netzwerk verteilt,
- die Kommunikation der Systemkomponenten muß organisiert,
- die Ausführung der verteilten Anwendungen muß koordiniert,
- replizierte Daten- oder Programmbestände müssen synchronisiert werden,
- die Fehlerbehandlung auch über Rechnersystemgrenzen hinweg muß gewährleistet sein und
- Datenschutz und Datensicherheitsmechanismen müssen auch in einer verteilten Umgebung funktionieren.¹⁰

Koordinationsmodelle, zu denen auch die Client-Server-Architekturen gehören, stellen eine Möglichkeit dar, diese verschiedenen Komplexitätsaspekte auch im verteilten Falle zu beherrschen, sofern die Interaktion der Subsysteme durch die Festlegung von geeigneten Standards gesichert werden kann.

Client-Server-Systeme und andere fortgeschrittene Koordinationsmodelle arbeiten i. d. R. in einem heterogenen Systemumfeld mit einer Vielzahl unterschiedlicher Hardwarekomponenten, Betriebssysteme, Datenbanksysteme und Anwendungen, die räumlich und logisch verteilt sind. Die Funktionalität des Gesamtsystems ist in hohem Maße davon abhängig, daß alle diese Systemelemente reibungsfrei miteinander auf verschiedenen Ebenen kommunizieren können.

Die einzelnen kooperierenden Komponenten eines idealtypischen IuK-Systems für PI sollen im folgenden vorgestellt werden.

¹⁰ Vgl. Adler, M.: *Distributed Coordination Models for Client/Server Computing*, in: *IEEE Computer*, Heft 4/95, S. 14.

C.1 Gestaltungsmöglichkeiten von IuK-Systemen für PI

Ein wichtiges Merkmal für die DV-technische Unterstützung von PI-Prozessen ist die Intensität der Strukturierung. Bei nur gering strukturierten Prozessen ist der Lösungsweg meist nicht bekannt und die Gruppe muß eng kooperieren, um eine Abstimmung zu erlangen. Für stark strukturierte Arbeitsprozesse können Lösungswege vorgegeben werden, die eine Koordination aber keine enge Kooperation der einzelnen Arbeitspersonen voraussetzen.

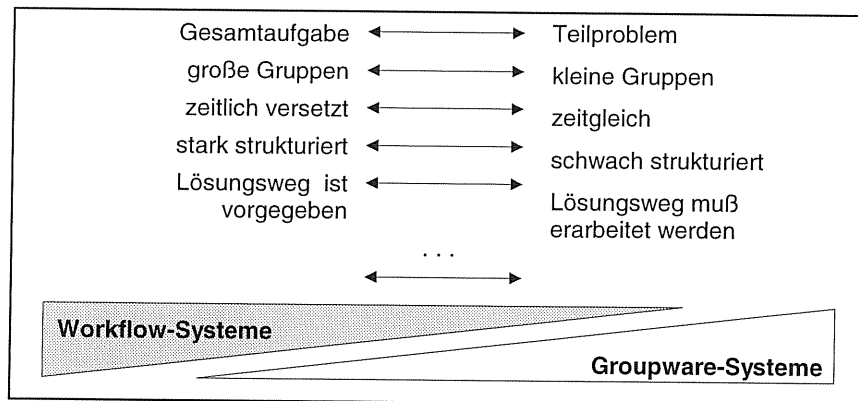


Abbildung C-1: Workflow-Systeme versus Groupware-Systeme¹¹

Im Rahmen einer PI sollten sowohl gering als auch stark strukturierte Arbeitsprozesse durch geeignete IuK-Systeme unterstützt werden. Bei beiden Ausprägungsformen werden einerseits Kommunikationssysteme für die Unterstützung der Koordination und Kooperation und andererseits Informationssysteme zur Objektbearbeitung benötigt. In Abbildung C-1 werden zwei verschiedene Arten von IuK-Systemen, Workflow-Management-Systeme und Groupware-Systeme, mit ihren jeweiligen Einsatzschwerpunkten vorgestellt.

Während Workflow-Systeme primär ex-ante definierte Arbeitsabläufe steuern und dabei Anwendungssysteme zur Objektbearbeitung integrieren, sind Workgroup-Systeme (oft auch als Groupware-Systeme bezeichnet) für die Ad-hoc-Kooperation zwischen Mitarbeitern gedacht.¹² Beide Systemtypen lassen sich dem Bereich des CSCW (Computer Supported Cooperative Work) zuordnen. Neben ihrer eigenen Funktionalität besitzen sowohl Workflow-Management-Systeme als auch Groupware-Systeme offene Schnittstellen zu Desktop-Anwendungen, wie z. B. Textverarbeitungen oder Spreadsheet-Programmen und Standardanwendungsprogrammen (etwa SAP R/3).

Auf die einzelnen Komponenten zur Prozeßsteuerung, die Workflow- und Workgroup-Systeme, und die Systeme zur Objektbearbeitung soll im folgenden detaillierter eingegangen

¹¹ In Anlehnung an Hasenkamp, U.; Syring, M.: *CsCW 1994*, S. 26ff.

¹² Vgl. Schwabe, G.; Krcmar, H.: *CSCW-Werkzeuge*, in: *Wirtschaftsinformatik 38(1996)2*, S. 209-224.

werden. Eine genauere Beschreibung der ebenfalls einzubindenden Desktop-Tools (Textverarbeitungen, Tabellenkalkulationen etc.) erscheint hier nicht notwendig.

C.1.1 Workflow-Management- und Leitstand-Systeme

Abbildung C-2 zeigt die Architektur eines Workflow-Management-Systems mit den dazugehörigen Komponenten und der Einbindung operativer Anwendungssysteme.

Die Funktionalität von Workflow-Management-Systemen und modernen Leitstandssystemen reicht von der Definition (Modellierung und Analyse) über die Steuerung (Workflow-Engine) und Kontrolle bzw. Überwachung (Monitoring) bis hin zur Ausführung (operative Systeme) von überwiegend strukturierten Geschäftsprozessen.

Ein Workflow-Management-System ist hierbei eher ein Instrument zur Steuerung von Verwaltungsvorgängen, während ein Leitstand ein dezentrales Planungs- und Steuerungsinstrument ist. Er erinnert an eine Plantafel und stellt auf seiner grafischen Oberfläche die komplette Planungssituation eines zu bearbeitenden Auftragsbestandes dar. Besondere Verwendung finden Leitstände in der dezentralen Fertigungssteuerung, der Beschaffung und der Disposition.¹³

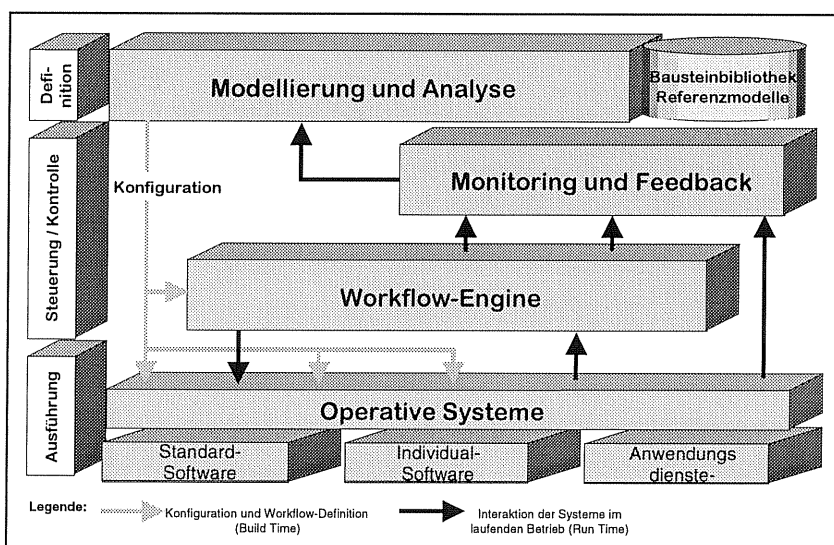


Abbildung C-2: Architektur eines Workflow-Management-Systems

Die Definition von Geschäftsprozessen erfolgt grafisch in Form von Prozeßmodellen. Diese Modelle dienen als Grundlage für die Entwicklung einer Workflow-Anwendung, die den im

¹³ Vgl. Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik, Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*, 6. Aufl., Berlin et al. 1995, S. 718f.; Scheer, A.-W.; Hoffmann, W.: *Vernetzt-dezentrale Leitstandsorganisation*, in H. Streicher (Hrsg.): *Dezentralisierung und Integration. Megatrends der Informationsverarbeitung*, Tübingen 1995, S. 35-52.

Prozeßmodell enthaltenen Regeln entspricht. Eine so entstandene Workflow-Anwendung enthält die betriebsindividuelle Steuerungslogik, die eine automatische Weiterleitung von Arbeitsergebnissen an nachfolgende Bearbeiter enthält. Durch die Automatisierung von Standardabläufen wird die Bedienung der Anwendung vereinfacht und die Einarbeitungszeiten verringern sich.

Im Rahmen der Entwicklung von Workflow-Anwendungen können Referenzmodelle eingesetzt werden. Ein Referenzmodell stellt branchenspezifische Besonderheiten und Abläufe idealtypisch dar. Im Rahmen der Entwicklung können diese Modelle dann an die betriebsindividuellen Erfordernisse angepaßt werden. Die wesentlichen Vorteile des Einsatzes von Referenzmodellen liegen in einer Verkürzung der Entwicklungszeit und in der Wiederverwendbarkeit von Anwendungsbausteinen.¹⁴

Die Steuerung der definierten Geschäftsprozesse erfolgt durch die Workflow-Engine, einer zentralen Komponente eines Workflow-Management-Systems. Sie leitet die Daten eines Vorgangs von einem Bearbeitungsschritt an den logisch nächsten weiter.

Bei der Kontrolle von Geschäftsprozessen werden durch ein Vorgangsinformationssystem Daten über die Vorgangsbearbeitung protokolliert und ausgewertet. Dabei werden sowohl betriebswirtschaftlich als auch technisch relevante Daten gewonnen. Diese Daten können zur Visualisierung von möglichen Schwachstellen dienen und somit direkt bei einer Anpassung der Prozeßmodelle eingesetzt werden. Durch eine konsequente Nutzung dieser Daten bildet sich ein Regelkreis für kontinuierliche Verbesserungen der Ablauforganisation.¹⁵ Workflow-Management-Systeme eignen sich durch ihre flexiblen Schnittstellen zu den meisten Standardanwendungen besonders für eine, wie in Abschnitt B.7.3 beschriebene, Weiterentwicklung der IuK. Sie dienen somit u. a. der Integration einer heterogenen DV-Landschaft.

C.1.2 Groupware

Im Unterschied zu einem Workflow-Management-System, das für gut strukturierte, wiederkehrende Abläufe geeignet ist, wird ein Groupware-System (auch als Workgroup-Computing bezeichnet) vornehmlich für eher schlecht strukturierte Abläufe eingesetzt. Es enthält keine ex-ante Vorgabe des Prozeßablaufes, sondern stellt Funktionen für eine flexible Lösung von Ad-hoc-Problemen dar. Groupware-Systeme sehen primär Funktionen für das Treffen von Gruppenentscheidungen, die Kommunikation im Team und das gemeinsame Bearbeiten von Objekten vor. Sie binden häufig vorhandene Desktop-Applikationen und Tools mit ein.

¹⁴ Vgl. Fritz, F.-J.: *Business Workflow Management und Standard-Anwendungssoftware*, in: *M&C-Management und Computer*, 2(1994)4, S. 277-286.

¹⁵ Vgl. Rauffer, H.; Morschheuser, S.; Enders, W.: *Ein Werkzeug zur Analyse und Modellierung von Geschäftsprozessen als Voraussetzung für effizientes Workflow-Management*, in: *Wirtschaftsinformatik* 37(1995)5, S. 467-479.

Zeit \ Ort	gleicher Ort	unterschiedlicher Ort
zeitgleiche (synchrone) Kommunikation	Meeting Rooms: <i>Elektronische Gruppenräume zur Entscheidungsfindung</i> (z. B. GroupSystems ¹⁶ , Vision Quest ¹⁷)	Real-Time Conferencing: <i>Echtzeit Konferenz-Systeme, Audio-Video-Konferenz-Systeme</i> (z. B. Mermaid ¹⁸ , ISDN PC ¹⁹) Multi-Media Conferencing <i>Multimediale Konferenzsysteme</i> (z. B. Communique ²⁰ , HP MPower ²¹)
zeitversetzte (asynchrone) Kommunikation	Co-Authoring: <i>Gemeinsames Bearbeiten von Objekten, (z. B. GROVE²², CoAUTHOR²³)</i>	Conferencing Systems: <i>Konferenz-Systeme</i> (z. B. Confer ²⁴) Message Systems: <i>Nachrichtenaustausch (z. B. E-Mail, Andrew Message System²⁵)</i>

Abbildung C-3: Groupware-Tools

Das Tätigkeitsfeld der Groupware läßt sich mit Hilfe einer Matrix charakterisieren, in welcher örtliche und zeitliche Kommunikationsdistanzen zwischen den PI-Mitarbeitern mit Hilfe verschiedener Groupware-Tools überbrückt werden. In Abbildung C-3 werden einige Typen von Anwendungssystemen und Produkten aufgeführt.

C.1.3 Data-Warehouse

In den verschiedenen Abteilungen und Organisationseinheiten eines Unternehmens fallen im Rahmen der operativen Tätigkeiten die unterschiedlichsten Informationen an. Diese Informationen werden mit dem jeweiligen IuK-System der Abteilung weiterverarbeitet und für dieses

¹⁶ Vgl. Lewe, H.; Krcmar, H.: *Computer Aided Team mit GroupSystems: Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz*, in: Krcmar, H. (Hrsg.): *Arbeitspapiere - Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim, Heft 34, Stuttgart, Januar 1993. GroupSystems ist ein Produkt der Ventana Corp. USA.*

¹⁷ *VisionQuest ist ein Produkt der CTC, Collaborative Technologies Corporation, Austin, Texas (512-794-8858).*

¹⁸ Vgl. Press, L.: *Personal computers as research tools. SIGCHI and CSCW'90*, in: *Communications of the ACM, 34(1991)4, S. 19-25.*

¹⁹ *ISDN PC ist ein Forschungsergebnis der Fraunhofer Gesellschaft, Abteilung 6: Verteilte Hypermedia Systeme, Wilhelmstr. 7, D-64283 Darmstadt.*

²⁰ *Communique ist ein Produkte der Insoft Corporation USA.*

²¹ *HP MPower ist ein Produkt der Hewlett Packard HP USA (800-637-7740).*

²² Vgl. Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G. L.: *Groupware: Some Issues and experiences*, in: *Communications of the ACM, 34(1991)1, S. 38-58.*

²³ Vgl. Hahn, U. et al.: *CoAUTHOR - A Hypermedia Group Authoring Environment*, in: Bowers, J.; Benford, S. (Hrsg.): *Studies in CSCW - Theory, Practice and Design, Amsterdam et al. 1991, S. 79-101.*

²⁴ Vgl. Rodden, T.: *A Survey of CSCW Systems*, in: *Interacting with Computers, 3(1991)3, S. 319-353.*

²⁵ Vgl. Borenstein, N. S.; Thyberg, C. A.: *Power, Ease of Use and Cooperative Work in a Practical Multimedia Message System*, in: *International Journal of Man-Machine Studies, 34(1991)2, S. 229-259.*

optimiert abgespeichert. Ein Zugriff auf die gespeicherten Informationen ist oft nur durch das jeweilige operative System möglich.²⁶

Andere Abteilungen oder das Management benötigen häufig für ihre Entscheidungen ebenfalls Informationen die dezentral erfaßt wurden. Neben diesen operativen Daten sind jedoch für diese Zielgruppen auch historische bzw. zeitraumbezogene Daten und externe Informationen wichtig. Ein Data-Warehouse bereitet Informationen aus den unterschiedlichsten Quellen, wie operativen Systemen, Marktforschungsinstituten und öffentlichen Datenbanken auf und bietet einen einheitlichen Zugriff auf diese Datenbasis. Die Aufbereitung umfaßt dabei eine inhaltliche Überprüfung der einzustellenden Daten, eine Verdichtung und eine Optimierung bezüglich der typischen Anfragen. Durch eine Abkopplung des Data-Warehouse von den operativen Systemen und eine entsprechende Optimierung der Zugriffsverfahren, ist ein sehr flexibler und schneller Zugriff auf die jeweiligen Informationen möglich.²⁷ Einen weiteren Vorteil des Data-Warehouse-Konzepts ist in der Möglichkeit zur losen Kopplung unterschiedlicher IuK-Systeme zu sehen. Es ist somit auch möglich, Daten unterschiedlicher Herkunft für Berichte flexibel zu verknüpfen.²⁸

C.1.4 Operative Anwendungen zur Objektbearbeitung

Unter Objektbearbeitung wird die Durchführung von Funktionen verstanden, die der Bearbeitung von Geschäftsobjekten dienen. Die Objektbearbeitung umfaßt Anwendungen wie z. B. Auftragsbearbeitungssysteme, Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme oder Beschaffungssysteme. Die dabei zu bearbeitenden Objekte sind z. B. ein Kundenauftrag, ein Fertigungsauftrag, eine Lieferung oder eine Materialbestellung. Ein sehr verbreitetes System, das eine umfangreiche Bibliothek an Funktionen zur Objektbearbeitung vorsieht, ist beispielsweise die R/3 Software der SAP AG oder die Baan IV (ehemals Triton) Software der Baan Company N.V.

Aus den bereits beschriebenen Workflow-Management-, Leitstand- bzw. Groupware-Systemen wird in abhängig von den Aufgaben der jeweiligen PI ein Prozeßbearbeitungssystem zusammengestellt (vgl. Abbildung C-5). Dieses System sollte dem Benutzer als insgesamt einheitliches Anwendungssystem erscheinen. Zur Abarbeitung eines Geschäftsfalls bewegt sich der Anwender in einer durch die Prozeßsteuerungssysteme integrierten Oberfläche. Systemwechsel im Hintergrund, z. B. von einem Materialwirtschaftssystem in ein Terminierungssystem, sollten für den Benutzer transparent vonstatten gehen. D. h. ist eine Anwendung beendet, muß er sich nicht durch verschiedene Systeme und Menüs „hindurchnavigieren“, um

²⁶ Vgl. o. V.: *Das transparente Data Warehouse*, in: *IBM Businesspower Frühjahr 1996*, S. 20-25.

²⁷ Vgl. Stampf, B.: *Enterprise Date Access im verteilten Client/Server-Umfeld*, in: *Office Management* 44(1996)3, S. 30-35.

dann die nächste Anwendung zu starten, sondern das System sollte die Prozeßlogik kennen und automatisch in die nachfolgende Bearbeitungsfunktion einspringen.

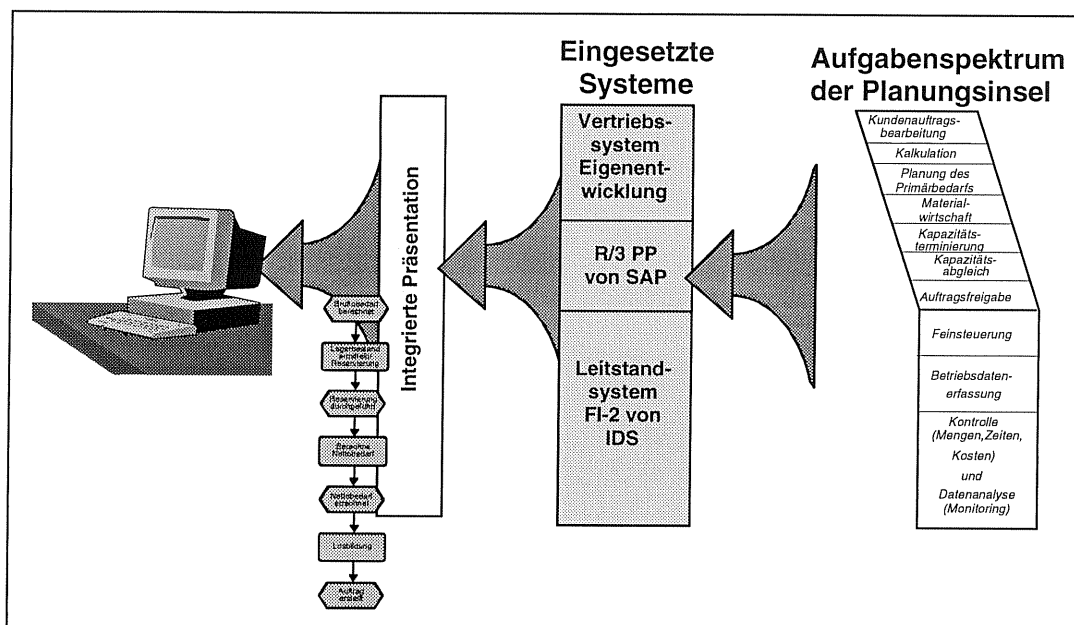


Abbildung C-5: Prozeßorientierte Informationssysteme

Auf informationstechnischer Ebene wird die integrierte und durchgängige Objektbearbeitung über heterogene Softwareplattformen insbesondere durch die Definition und Befolgung von Systemstandards und die Einbindung von Middleware-Komponenten realisiert. Middleware-Komponenten stellen hierbei die Kommunikation über Betriebssystem- und Hersteller-grenzen hinweg sicher.²⁹

C.1.5 Kommunikationsstandards und -schnittstellen

Arbeitsplatz-, abteilungs- oder gar unternehmensübergreifende Anwendungen müssen in der Lage sein, technisch und historisch bedingte Heterogenitäten in der DV-Systemlandschaft überbrücken zu können. Bei den skizzierten IuK-Systemen für PI können an verschiedenen Stellen technische DV-Systembrüche auftreten, die möglichst transparent für den Anwender und Systemadministrator zu überwinden sind. Es lassen sich hierbei grundsätzlich die Rechner- und die Anwendungsheterogenität unterscheiden.

²⁸ Vgl. Vaske, H.: Ein Data-Warehouse verlangt Know-How auf allen Gebieten, in *Computerwoche* (1996)7, S. 49-52.

²⁹ Vgl. Bernstein, P.: *Middleware: A Model for Distributed System Services*, in: *Communications of the ACM* 39(1996)2, S. 86-98.

Über die Berücksichtigung dieser Heterogenitäten hinaus ist es erforderlich, die zwischen den Rechnern und Anwendungen zum Informationsaustausch verwendeten Datenformate semantisch zu normen.³⁰ In Abbildung C-6 ist eine Beispielkonfiguration in Form einer Client-Server-Architektur dargestellt. Hierbei sind die Anwendungen und Daten über die unterschiedlichen Rechner des Beispiels verteilt.

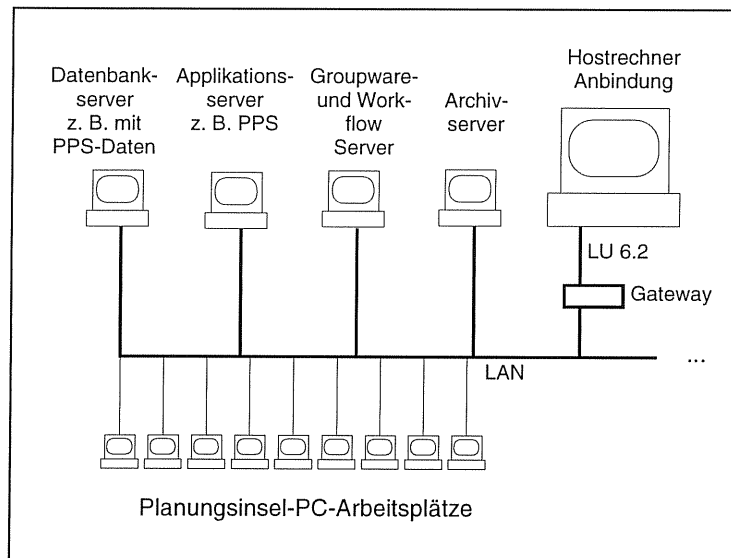


Abbildung C-6: Beispiel einer Client-Server-Konfiguration für eine PI

C.1.5.1 Überbrückung der Rechnerheterogenität

Die verschiedenen Formen der Rechnerkommunikation sollen gewährleisten, daß eigenständige Rechner (Hardware) über verschiedene Kommunikationsmedien und -systeme (insbes. Datennetze) Informationen austauschen können.

In dem in Abbildung C-6 angegebenen Beispiel ist unter anderem die Rechnerheterogenität zwischen dem PC und dem Hostrechner zu überwinden. Es steht bei der Betrachtung der Rechnerkommunikation hier die Einrichtung von Kommunikationskanälen im Mittelpunkt der Betrachtung, eine inhaltliche (semantische und pragmatische) Betrachtung der übermittelten Informationen wird erst bei der anschließenden Betrachtung der Prozeßkommunikation (Anwendungskommunikation) und der Datenformate berücksichtigt.

Mit dem OSI-Referenzmodell wurde bereits im Jahre 1983 eine Architektur für die Kommunikation in heterogenen Rechnersystemen von der ISO (International Organisation for Standardization) verabschiedet, die damit eine Grundlage für offene Datenkommunikation

³⁰ Standards, die diesen Aspekt betreffen sind z. B. ODA/ODIF, SQL oder die verschiedenen EDI-Normen. Vgl. z. B. Frank, U.: *Anwendungsnahe Standards der Datenverarbeitung: Anforderungen und Potentiale - illustriert am Beispiel von ODA/ODIF und EDIFACT*, in: *Wirtschaftsinformatik*, 33(1991)2, S. 100-111; Appelt, W.: *Dokumentaustausch in offenen Systemen: Einführung in die ISO-Norm 8613: „Office Document Architecture (ODA) and Interchange Format“*, Berlin, Heidelberg 1990.

bereitstellte. Das Modell beruht auf sieben aufeinander aufbauenden Kommunikationsschichten (layers), deren Übereinstimmung auf Sender- und Empfängerseite eine reibungslose Kommunikation in den jeweiligen Ebenen ermöglicht. Die Hierarchie unter den Schichten „erlaubt Transparenz in dem Sinne, daß jede Schicht die Leistungen der jeweils darunter liegenden Schichten nutzen kann, ohne auf deren Realisierung Bezug zu nehmen, so daß einzelne Module einer Schicht austauschbar sind.“³¹

Die verschiedenen Schichten reichen von der Unterstützung der technischen Übertragung eines Bitstroms (Physical Layer) über verschiedene Sicherheits- und Protokollebenen bis hin zur Anwendungsschicht (Application Layer), die auch verteilt realisierten Anwendungen (z. B. E-Mail) kommunikationstechnische Unterstützung durch verschiedene Dienste anbietet.

Verschiedene technische Einrichtungen (sog. aktive Netzwerkkomponenten) tragen dazu bei, die Rechnerheterogenität zu überwinden. In obigem Beispiel in Abbildung C-6 wird zwischen das PC-Netzwerk und den Hostrechner ein sog. Gateway installiert, das Kommunikationsunterschiede auf den OSI-Schichten überbrückt.

Einige verbreitete Standards wie z. B. die ISO-Standards zum DV-gestützten Dokumentenaustausch EDIFACT, ODA/ODIF, der Datenbankstandard SQL oder die Standards zur Interprozeßkommunikation sind auf einem semantisch höheren Abstraktionsniveau angesiedelt und greifen auf die Kommunikationsdienste des OSI-Modells zurück.³²

Es ist zu beachten, daß das ISO/OSI-Modell lediglich ein Referenzmodell darstellt, in welches sich die verschiedenen genormten Standards zur Rechnerkommunikation (z. B. TCP/IP, LU6.2, IPX/SPX, X.400) einordnen lassen.

Bei der Konzeption von IuK-Systemen für PI sollte die Rechnerkommunikation auf möglichst unternehmensweit einheitlichen Standards fußen.

C.1.5.2 Überbrückung der Anwendungsheterogenität

Während es im vorangegangenen Abschnitt darum ging, wie verschiedenartige Rechner-systeme technisch miteinander kommunizieren, geht es in diesem Abschnitt um die Frage, wie die Kommunikation zwischen verschiedenen Anwendungen, die auf diesen Rechnersystemen ablaufen, geregelt werden kann.

³¹ Buxmann, P.; König, W.: Ein Entscheidungsmodell zur Bewertung von Investitionen in Standards: Dargestellt am Beispiel von ISO-Standards und CCITT-Empfehlungen für eine offene Datenkommunikation, in: *Wirtschaftsinformatik*, 36(1994)3, S. 253-254.

³² Vgl. Buxmann, P.; König, W.: Ein Entscheidungsmodell zur Bewertung von Investitionen in Standards: Dargestellt am Beispiel von ISO-Standards und CCITT-Empfehlungen für eine offene Datenkommunikation, in: *Wirtschaftsinformatik*, 36(1994)3, S. 254. Auch ganze Kommunikationsmodelle können oberhalb der 7. OSI Ebene angeordnet werden. Vgl. z. B. das Kommunikationsmodell MICONOS in Oberweis, A.; Stucky, W.; Wendel, T.: *Rechnergestützte Kommunikation in Software-Entwicklungsprojekten - Unterstützung einer kooperativen Systementwicklung*, Bericht 286 des AIFB, Karlsruhe 1994, S. 8-12.

In einem verteilten Anwendungssystem übernehmen die verschiedenen an diesem System beteiligten Rechner jeweils spezifische Aufgaben. Die Möglichkeiten, Aufgaben auf spezialisierte Rechner zu verteilen, sind sehr vielfältig. Folgende Spezialisierungen lassen sich heute häufig identifizieren (vgl. auch Abbildung C-6):

- Datenhaltung (z. B. Datenbankserver, Archivserver),
- Anwendungen (Applikationsserver),
- Bereitstellung von Dateien (Datei-Server),
- Kommunikation (z. B. EMail-Server, Fax-Server),
- Benutzerinteraktion (Präsentationsserver) etc.

Die Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Rechnersystemen unterliegt einem ständigen Wandel. Services und Standards, die den Informationsfluß zwischen unterschiedlichen Rechnern und Diensten oder Prozessen regeln, werden zunehmend wichtiger. Spezialisierte Software, die sog. Middleware, übernimmt die Koordination und die Ausrichtung der Dienste auf eine gemeinsame Zielsetzung.

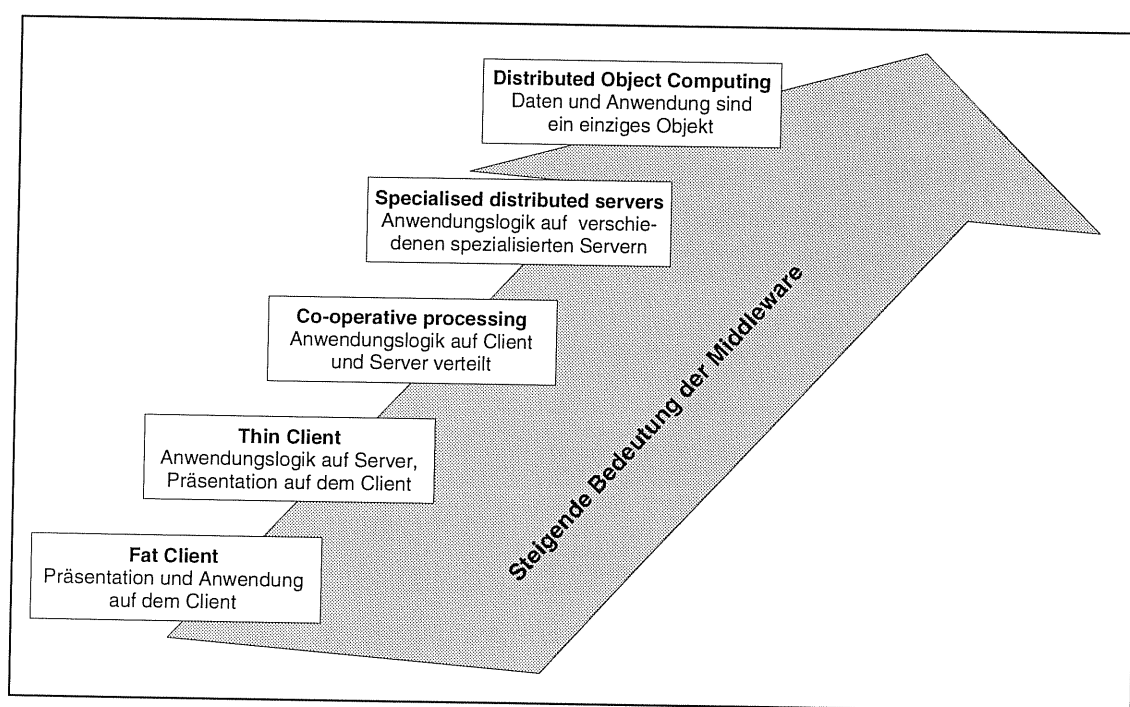


Abbildung C-7: Wachsende Bedeutung von Middleware³³

Mitte der 80'er Jahre wollten erste Anwender von den grafischen Benutzeroberflächen (Graphical User Interfaces - GUI) ihres lokalen Rechners mit Hilfe von geeigneten Werkzeug-

³³ Vgl. Rock-Evans, R.: *Middleware - the Key to Distributed Computing*, Ovum Report, London 1995, S. 31.

gen auf zentrale Datenbanken zugreifen. Dieses erste Client-Server-Modell, bei dem Präsentation und Anwendung auf dem Client ausgeführt wird und die Daten auf einem Server liegen, ist als „Fat Client“ Modell bekannt. Später wurden ausgefeiltere Formen der Arbeitsteilung entwickelt, die die Nachteile dieses Modells³⁴ beheben sollten (vgl. Abbildung C-7).

In den folgenden Schritten auf dem Weg zum echt verteilten Anwendungssystem wurde die Anwendungslogik auf verschiedene Arten auf Client und Server aufgeteilt oder mit einem dreistufigen Client-Server-Modell eine weitere Ebene - die Applikationsebene zwischen Datenpräsentation und den verschiedenen Serverdiensten - eingeführt. Neueste Ansätze gehen in eine objektorientierte Richtung, in der Informationsobjekte einschließlich Datenzugriffs- und Prozeßlogik auf einem heterogenen Netz verteilt werden. Die Bedeutung der Middleware nimmt mit der Durchschreitung dieser Entwicklung immer mehr zu.

Die Konzeption der Prozeßkommunikation im gegebenen PI-Zusammenhang stellt eine anspruchsvolle betriebsindividuelle Aufgabe dar, die nicht nur aktuelle technische Gegebenheiten, sondern auch die bereits vorhandenen DV-Systeme im Rahmen einer zukunftsgerichteten Systemarchitektur berücksichtigen muß. Insbesondere ist auf eine möglichst durchgängige Zusammenarbeit der bereits vorhandenen, meist an einer funktionalen Aufgabenteilung ausgerichteten Systeme (sog. „Legacy systems“) mit neuartigen, prozeßorientierten Informationssystemen wie z. B. Workflow-Management und Groupware zu sorgen. Umfassende Rahmenstandards wie z. B. DCE/OSF³⁵ oder CORBA³⁶, die verschiedene Dienste aus den obigen Kategorien integrieren, stellen einen geeigneten Ausgangspunkt für die Konzeption einer geeigneten individuellen Systemarchitektur für die technische Prozeßkommunikation in PI dar.

C.2 Bewertung des Gestaltungsvorschlags

Die formulierten Anforderungen können durch die bestehenden betrieblichen IuK-Systeme nur schlecht abgedeckt werden. Nachfolgend sind die wesentlichen Argumente aufgeführt, warum ein bestehendes IuK-System für eine PI-Organisation nur wenig geeignet ist:

- Durch die PI wird organisatorisch der Übergang von der Funktions- zur Prozeßorientierung vollzogen. Die betriebliche IuK ist aber in der Regel funktionsorientiert ausgerichtet, d. h. Menüstruktur, Programmlogik und Bedienung orientieren sich an Funktionen und nicht an

³⁴ Zu diesen Nachteilen gehören unter anderem die durch hohe Netzbelastung verursachte schlechte Performance, die erschwerte Konsistenzsicherung unter verschiedenen eingesetzten Anwendungen und die fehlende Skalierbarkeit im Hinblick auf die Anzahl zu verarbeitender Transaktionen.

³⁵ Vgl. z. B. Schill, A.: DCE - Das OSF Distributed Computing Environment. Berlin, Heidelberg, New York 1993.

³⁶ Vgl. z. B. die elektronischen Veröffentlichungen der Object Management Group (OMG) unter url: <http://www.omg.org/corbask.htm>.

Prozessen. Hierdurch werden auch innerhalb der PI weiterhin arbeitsteilige Abläufe gefördert bzw. erzwungen.

- Eine PI bildet im Rahmen ihrer Tätigkeit bzw. Besetzung häufig einen Querschnitt durch ehemalige Abteilungen, d. h., es werden Tätigkeiten aus unterschiedlichen Bereichen ausgeführt. Da weiterhin ein flexibler Personaleinsatz innerhalb der PI gefordert wird, besteht die Notwendigkeit, daß jeder Mitarbeiter der PI eine Vielzahl von Tätigkeiten ausführen muß. Zur Ausführung dieser Tätigkeiten muß der Mitarbeiter oftmals unterschiedliche Systeme bedienen, wie z. B. ein PPS-System für die Materialwirtschaft und einen Leitstand für die Feinsteuerung. Die mangelnde Integration der bestehenden betrieblichen Systeme erfordert daher vom Benutzer eine hohe Systemkenntnis (Menüstruktur, Reihenfolge der Funktionsaufrufe etc.).
- Durch die PI-Organisation soll die Kreativität der Mitarbeiter gefördert werden. Die geringe Individualisierbarkeit der bestehenden betrieblichen Systeme, d. h. die mangelnde Anpaßbarkeit an die speziellen Bedürfnisse einzelner Mitarbeiter, blockiert die intellektuellen Fähigkeiten der Anwender.³⁷
- Neben den individuellen Anpassungen an die Anforderungen einzelner Benutzer muß sich die IuK weiterhin flexibel und kontinuierlich an Änderungen der Geschäftsprozesse anpassen lassen. Bei herkömmlichen Systeme ist dies häufig nur durch aufwendiges Customizing mit Unterstützung externer Beratung oder durch Eigenprogrammierung möglich.

In der folgenden Abbildung soll nun der vorgestellte DV-technische Rahmen für die Einführung von PI-spezifischen IuK-Systemen im Hinblick auf die eingangs formulierten Anforderungen überprüft werden.

Anforderung	Bewertung
Durchgängige Prozeßorientierung	Workgroup- und Workflow-Systeme stellen eine Möglichkeit dar, Prozeßfunktionen gebündelt in der PI zur durchgängigen Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.
Flexible Prozeßunterstützung	Die Workflow-Modelle sind leicht an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Workgroup-Systeme, wie z. B. E-Mail, ermöglichen auch die Unterstützung von spontan auftretenden Sonderanforderungen an die Prozesse.
Adaptierbarkeit des IuK-Systems	Der modulare Aufbau der Architektur ermöglicht bei der strikten Verfolgung von Standards zur Rechner- und Prozeßkommunikation und durch den Einsatz von Middleware die flexible Austauschbarkeit und Adaptierbarkeit von Systemkomponenten. Funktionserweiterungen können durch das weitere „Ankoppeln“ von neuen Systemkomponenten an gegebene Schnittstellen realisiert werden.
Unterstützung der Auto-	Sowohl die informelle Kommunikation der PI-Mitarbeiter als auch die formelle

³⁷ Vgl. Herczeg, M.: *Software-Ergonomie: Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*, Bonn, Paris, Reading (Mass.) [u. a.] 1994, S. 175-185.

Anforderung	Bewertung
nomie	Koordination der Prozesse innerhalb und außerhalb der PI werden durch geeignete prozeßorientierte Informationssysteme unterstützt.
Unterstützung PI-spezifischer Koordinationsmechanismen	<p>Durch Realisierung eines DV-technischen Eingangs- und Ausgangskorbes wird dem Mitarbeiter die autonome Steuerung der Prozeßbearbeitung zugebilligt.</p> <p>Da innerhalb einer PI keine eindeutige Zuordnung von Aufgaben zu Mitarbeitern besteht, muß das IuK-System einerseits einen Pool von zu erledigenden Aufgaben verwalten und andererseits die Koordination und Weiterleitung von durchzuführenden Aufgaben unterstützen.</p> <p>Eine medienbruchfreie informationstechnische Anbindung PI-externer Organisationseinheiten ist durch klare Schnittstellendefinitionen und Modularisierung der Systemkomponenten möglich.</p>
Möglichkeit zur Vergabe von Zugriffsrechten/Benutzerrechten	Eine adäquate Rechtestruktur läßt sich heute sowohl auf Prozeßebene (Workflow- und Workgroup-Systeme) als auch auf Objektebene (Zugriff auf bestimmte Datenbanken oder Dokumente) durch Rahmenstandards wie DCE/OSF oder CORBA individuell auch in verteilten Systemen einrichten.
Softwareergonomische Anforderungen	Eine für den Endanwender transparente Front-End Systemintegration (einheitliche Bedienoberfläche) läßt sich heute relativ leicht durch die Standardisierung der Oberfläche durch Window-Systeme und durch eine geeignete Benutzerführung realisieren.
Wahrung der Datenintegrität	Die Datenintegration auf der Back-End Seite der verteilten Anwendung ist von der Architektur her vorgesehen, hängt jedoch im Einzelfall von der Flexibilität der eingesetzten Einzelmodule und der Anpaßbarkeit der älteren Systemkomponenten ab.
Berücksichtigung von Standards	Die Festlegung auf Standards zur Rechner- und Prozeßkommunikation im Rahmen der Gesamtarchitektur stellt eine wesentliche Erleichterung für die Interaktionsfähigkeit der Systemkomponenten dar.
Vermeidung von Medienbrüchen	Das vorgesehene Framework von Rechner- und Prozeßkommunikationsstandards stellt eine Plattform bereit, durch die Medienbrüche im Prozeßablauf weitestgehend vermieden werden können.
Wartbarkeit	Die Einführung eines heterogenen Informationssystems stellt im Falle von Ausfällen und notwendigen Anpassungsmaßnahmen hohe Anforderungen an die Ausbildung und Erfahrung des Wartungspersonals. Hier ist durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, daß das hierfür erforderliche Know-how zumindest zum Teil auch in der PI verfügbar ist.
Berücksichtigung bestehender IuK-Systeme	Die vorgestellte Architektur ermöglicht in Verbindung mit einer Modularisierung und einer Einigung auf standardisierte Schnittstellen prinzipiell auch den Einbezug von älteren, bestehenden IuK-Systemen.
Wirtschaftlichkeit	Eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit hängt neben der IuK-Infrastruktur von vielen betriebsindividuellen Faktoren ab; eine generelle Beurteilung ist hier daher nicht möglich. Durch die integrative Verwendung aller Systemkomponenten lassen sich allerdings Synergieeffekte erzielen, die sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Gesamtlösung auswirken dürften.

Abbildung C-8: Beurteilung der Gestaltungsempfehlungen

D Migrationsempfehlungen

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten die Anforderungen an die IuK-Unterstützung von PI spezifiziert wurden und ein exemplarischer Systemaufbau beschrieben wurde, wird im folgenden ein Migrationsweg skizziert, wie schrittweise bei der Einführung vorgegangen werden kann. Wichtig bei der Betrachtung der einzelnen Ausbaustufen erscheint die Notwendigkeit, die Gestaltung innerhalb einer Stufe von vornherein mit dem Ziel der späteren Systemintegration auf den nachfolgenden vorzunehmen, also einer konkreten Vorstellung über einen möglichen Idealzustand, wie er beispielsweise in Abschnitt C skizziert wurde, zu folgen. Dies kann bei der Auswahl von Systemkomponenten zu einer Bevorzugung von solchen Bausteinen führen, die über bestimmte Schnittstellen zum Ansteuern weiterer Systeme verfügen oder die in der gegebenen Situation als relativ leicht ausbau- und integrierbar erscheinen.

Die erste Stufe des oben beschriebenen Einführungsmodells beschreibt den Zustand einer Organisationseinheit, bei welchem DV-Systeme nur vereinzelt und zur Bearbeitung relativ spezieller Aufgabenstellungen (z. B. SPS-Programmierungen, Großrechnerterminals, einzelne PC's zur Erstellung von Tabellenberechnungen oder als Schreibstation für Berichte) eingesetzt werden.

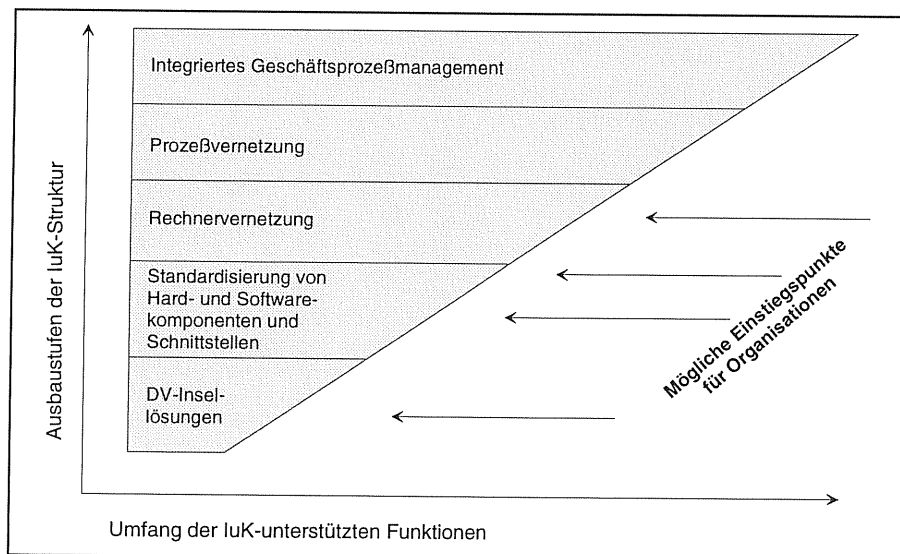


Abbildung D-1: Stufenmodell zur PI-spezifischen Einführung von IuK-Systemen

Ausgehend von dieser „Evolutionstufe“ sind zunächst die eingesetzten Systeme (Hard- und Softwarekomponenten) organisationsweit zu standardisieren, um eine vereinfachte Wartung und Betreuung der Systeme zu ermöglichen und eine spätere Vernetzung vorzubereiten.

Eine wichtige Basis für die spätere Einführung prozeßorientierter Informationssysteme ist die flächendeckende Vernetzung der bestehenden DV-Inseln und Planungsarbeitsplätze. Vorteile

diese Stufe liegen vorerst in der gemeinsamen Nutzung von gruppenorientierten DV-Ressourcen wie z. B. Druckern oder gemeinsamen Festspeichermedien für den Datenaustausch.

Typischerweise werden im Anschluß an die Vernetzung der vorhandenen Arbeitsplatzrechner und anderer DV-Systeme erste Groupwareanwendungen, wie z. B. E-Mail in Betrieb genommen, um die gruppeninterne Kommunikation und Koordination zu verbessern und zu unterstützen. Der zweite Teil dieser als „Prozeßvernetzung“ in der obigen Abbildung D-1 gekennzeichneten Ausbaustufe beinhaltet häufig die Abbildung auch der strukturierten Prozesse durch Leitstand- oder Workflow-Management-Systeme möglichst unter Einbezug der bisher isoliert verwendeten DV-technischen Insellösungen. Meist lassen sich jedoch in dieser Ausbaustufe einzelne Anwendungen noch als „DV-Altlasten“ identifizieren, die sich aus Mangel an offenen Schnittstellen nicht in die beschriebene Gesamtkonzeption eingliedern lassen.

In der höchsten Ausbaustufe des Migrationspfades, beim „integrierten Geschäftsprozeßmanagement“ werden dann diese Altlasten (legacy systems) schrittweise durch offene Systeme, die sich gegebenenfalls auch an veränderte Prozeßabläufe anpassen lassen, ausgetauscht. Durch die Verbindung von Geschäftsprozeßmodellierungstools wie z. B. dem ARIS-Toolset³⁸ mit den Modellierungskomponenten des Workflow-Systems lassen sich auch weitere Aspekte wie z. B. die ISO 9000 konforme Dokumentation von Geschäftsprozessen und die im Rahmen des TQM Konzeptes geforderte kontinuierliche Prozeßverbesserung integrieren.³⁹

E Zusammenfassung

Bei der Einführung einer PI-Organisation ist es unmittelbar einsichtig die Personal- und Organisationsstruktur zu verändern. Nach Meinung der Autoren ist weiterhin eine Reorganisation der IuK-Systeme unbedingt notwendig, da eine dauerhafte PI-Organisation ohne geeignete IuK-Unterstützung scheitern wird. In Kapitel B sind die Anforderungen einer PI an ihr IuK-System dargestellt. Aus diesen ergeben sich die genannten Schwächen der bestehenden Systeme. Aufbauend auf den Anforderungen wurde gezeigt, wie eine PI-spezifische IuK-Struktur durch den Einsatz aktueller Systeme und Konzepte aussehen könnte. In Kapitel D wurde abschließend ein zielgerichtetes Vorgehen beschrieben, welches den Weg von einer bestimmten Ist-Situation, zu einer Vernetzung der Systeme und Prozesse beschreibt.

Es wurde in dieser Arbeit somit eine integrierte Betrachtungsweise vorgestellt, bei der von der Erstellung der Anforderungen über mögliche Lösungsansätze bis hin zu eine Vorgehensweise zur Umsetzung alle Blickwinkel beleuchtet wurden.

³⁸ Das ARIS-Toolset ist ein Produkt der IDS-Prof. Scheer GmbH.

³⁹ Vgl. Gaitanides, M. et al.: *Prozeßmanagement - Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*, München, Wien 1994, S. 3.

F Literaturverzeichnis

- Adler, M.: Distributed Coordination Models for Client/Server Computing, in: IEEE Computer, Heft 4/95, S. 14.
- Appelt, W.: Dokumentaustausch in offenen Systemen: Einführung in die ISO-Norm 8613: „Office Document Architecture (ODA) and Interchange Format“, Berlin, Heidelberg 1990.
- Bernstein, P.: Middleware: A Model for Distributed System Services, in: Communications of the ACM 39(1996)2, S. 86-98.
- Bodendorf, F.; Eicher, S.: Organisation der Bürokommunikation, in: Kurbel, K.; Strunz, H. (Hrsg.): Handbuch WI, Stuttgart 1990, S. 561-584.
- Borenstein, N. S.; Thyberg, C. A.: Power, Ease of Use and Cooperative Work in a Practical Multimedia Message System, in: International Journal of Man-Machine Studies, 34(1991)2, S. 229-259.
- Buxmann, P.; König, W.: Ein Entscheidungsmodell zur Bewertung von Investitionen in Standards: Dargestellt am Beispiel von ISO-Standards und CCITT-Empfehlungen für eine offene Datenkommunikation, in: Wirtschaftsinformatik, 36(1994)3, S. 253-254.
- Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G. L.: Groupware: Some Issues and experiences, in: Communications of the ACM, 34(1991)1, S. 38-58.
- Frank, U.: Anwendungsnahe Standards der Datenverarbeitung: Anforderungen und Potentiale - illustriert am Beispiel von ODA/ODIF und EDIFACT, in: Wirtschaftsinformatik, 33(1991)2, S. 100-111.
- Fritz, F.-J.: Business Workflow Management und Standard-Anwendungssoftware, in: M&C-Management und Computer, 2(1994)4, S. 277-286.
- Gaitanides, M. et al.: Prozeßmanagement - Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering, München, Wien 1994, S. 3.
- Hahn, U. et al.: CoAUTHOR - A Hypermedia Group Authoring Environment, in: Bowers, J.; Benford, S. (Hrsg.): Studies in CSCW - Theory, Practice and Design, Amsterdam et al. 1991, S. 79-101.
- Hasenkamp, U.; Syring, M.: CsCW 1994, S. 26ff.
- Herczeg, M.: Software-Ergonomie: Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation, Bonn, Paris, Reading (Mass.) [u. a.] 1994.
- Kruse, C.; Scheer, A.-W.: Dezentrale Prozeßkoordination in Planungsinself, in: Information Management, 9(1994)3, S.6-11.
- Lewe, H.; Krcmar, H.: Computer Aided Team mit GroupSystems: Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz, in: Krcmar, H. (Hrsg.): Arbeitspapiere - Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim, Heft 34, Stuttgart, Januar 1993.
- Oberweis, A.; Stucky, W.; Wendel, T.: Rechnergestützte Kommunikation in Software-Entwicklungsprojekten - Unterstützung einer kooperativen Systementwicklung, Bericht 286 des AIFB, Karlsruhe 1994, S. 8-12.
- Press, L.: Personal computers as research tools. SIGCHI and CSCW`90, in: Communications of the ACM, 34(1991)4, S. 19-25.

- Raufer, H.; Morschheuser, S.; Enders, W.: Ein Werkzeug zur Analyse und Modellierung von Geschäftsprozessen als Voraussetzung für effizientes Workflow-Management, in: Wirtschaftsinformatik 37(1995)5, S. 467-479.
- Reichwald, R.: Entwicklungstrends in der Büroautomatisierung, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Handwörterbuch des Informationsmanagements im Unternehmen, München 1991, S. 375-415.
- Remme, M.; Habermann, F.; Scheer, A.-W.: Die Planunginsel - Der Weg zu einer gezielt dezentralen Unternehmung, in: Management & Computer 4(1996)2, S. 103-110.
- Remme, M.: Die Planunginsel - Dezentrale, gruppenarbeitsorientierte Organisationsform für die indirektproduktiven Unternehmensbereiche, in: AWF - Ausschuß für Wirtschaftliche Fertigung e. V. (Hrsg.): Fertigungsinself 96, 8. AWF-Fertigungsinselftagung, Eschborn 1996, Kapitel 5.
- Rentschler, P.: ISO 9000ff: Bedeutung für den Dienstleistungssektor, in: Office Management 43(1995)7-8, S. 36-42.
- Rock-Evans, R.: Middleware - the Key to Distributed Computing, Ovum Report, London 1995, S. 31.
- Rodden, T.: A Survey of CSCW Systems, in: Interacting with Computers, 3(1991)3, S. 319-353.
- Schäl, T.; Zeller, B.: Supporting Cooperative Processes with Workflow Management Technology, Tutorial at the Third European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Mailand 1993.
- Scheer, A.-W.: Industrialisierung der Dienstleistungen, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 122, Saarbrücken 1996.
- Scheer, A.-W.; Hoffmann, W.: Vernetzt-dezentrale Leitstandsorganisation, in H. Streicher (Hrsg.): Dezentralisierung und Integration. Megatrends der Informationsverarbeitung, Tübingen 1995, S. 35-52.
- Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik, Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 6. Aufl., Berlin et al. 1995, S. 87.
- Schill, A.: DCE - Das OSF Distributed Computing Environment. Berlin, Heidelberg, New York 1993.
- Schumann, M.: Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen für IV-Systeme, in: Wirtschaftsinformatik, 35(1993)2, S. 167-178.
- Schwabe, G.; Krcmar, H.: CSCW-Werkzeuge, in: Wirtschaftsinformatik 38(1996)2, S. 209-224.
- Stampp, B.: Enterprise Date Access im verteilten Client/Server-Umfeld, in: Office Management 44(1996)3, S. 30-35.
- Vaske, H.: Ein Data-Warehouse verlangt Know-How auf allen Gebieten, in Computerwoche (1996)7, S. 49-52.
- Wagner, D.; Schumann, R.: Die Produktinsel: Leitfaden zur Einführung einer effizienten Produktion in Zuliefererbetrieben, Köln 1991, S. 152.
- o. V.: Das transparente Data Warehouse, in: IBM Businesspower Frühjahr 1996, S. 20-25.

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

- Heft 135:** M. Remme, J. Galler, M. Göbl, F. Habermann, A.-W. Scheer: IuK-Systeme für Planungsinself, Oktober 1996
- Heft 134:** R. Heib, M. Daneva, A.-W. Scheer: Benchmarking as a Controlling Tool in Information Management, Oktober 1996
- Heft 133:** A.-W. Scheer: ARIS-House of Business Engineering, September 1996
- Heft 132:** J. Sander, A.-W. Scheer: Multimedia Engineering: Rahmenkonzept zum interdisziplinären Management von Multimedia-Projekten, Juli 1996
- Heft 131:** R. Heib, M. Daneva, A.-W. Scheer: ARIS-based Reference Model for Benchmarking, April 1996
- Heft 130:** R. Chen, V. Zimmermann, A.-W. Scheer: Geschäftsprozesse und integrierte Informationssysteme im Krankenhaus, April 1996
- Heft 129:** M. Nüttgens, V. Zimmermann, A.-W. Scheer: Business Process Reengineering in der Verwaltung, April 1996
- Heft 128:** P. Hirschmann, P. Lubiewski, A.-W. Scheer: Management von Konzernprozessen - Eine Fallstudie -, März 1996
- Heft 127:** J. Galler, M. Remme, A.-W. Scheer: Der Inseltrainer - Ein multimediales Lernsystem zur Qualifizierung in Planungsinself, Januar 1996
- Heft 126:** P. Loos, O. Krier, P. Schimmel, A.-W. Scheer: WWW-gestützte überbetriebliche Logistik - Konzeption des Prototyps WODAN zur unternehmensübergreifenden Kopplung von Beschaffungs- und Vertriebssystemen, Februar 1996
- Heft 125:** M. Remme, A.-W. Scheer: Konstruktion von Prozeßmodellen, Februar 1996
- Heft 124:** M. Bold, E. Landwehr, A.-W. Scheer: Die Informations- und Kommunikationstechnologie als Enabler einer effizienten Verwaltungsorganisation, Februar 1996
- Heft 123:** P. Loos: Workflow und industrielle Produktionsprozesse - Ansätze zur Integration, Januar 1996
- Heft 122:** A.-W. Scheer: Industrialisierung der Dienstleistungen, Januar 1996
- Heft 121:** J. Galler: Metamodelle des Workflow-Managements, Dezember 1995
- Heft 120:** C. Kocian, F. Milius, M. Nüttgens, J. Sander, A.-W. Scheer: Kooperationsmodelle für vernetzte KMU-Strukturen, November 1995
- Heft 119:** W. Hoffmann, A.-W. Scheer, C. Hanebeck: Geschäftsprozeßmanagement in virtuellen Unternehmen, Oktober 1995
- Heft 118:** M. Remme, J. Galler, O. Gierhake, A.-W. Scheer: Die Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse als erste operative Phase für deren Re-engineering -Erfahrungsbericht-, September 1995
- Heft 117:** J. Galler, A.-W. Scheer, S. Peter: Workflow-Projekte: Erfahrungen aus Fallstudien und Vorgehensmodell, August 1995
- Heft 116:** A. Gücker, W. Hoffmann, M. Möbus, J. Moro, C. Troll: Objektorientierte Modellierung eines Qualitätsinformations-systems, Juni 1995
- Heft 115:** Th. Allweyer: Modellierung und Gestaltung adaptiver Geschäftsprozesse, Mai 1995
- Heft 114:** W. Hoffmann, A.-W. Scheer, M. Hoffmann: Überführung strukturierter Modellierungsmethoden in die Object Modeling Technique (OMT), März 1995
- Heft 113:** P. Hirschmann, A.-W. Scheer: Konzeption einer DV-Unterstützung für das überbetriebliche Prozeßmanagement, November 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
- Heft 111:** A.-W. Scheer: ARIS-Toolset: Die Geburt eines Softwareproduktes, Oktober 1994
- Heft 110:** M. Remme, A.-W. Scheer: Konzeption eines leistungsketteninduzierten Informationssystemmanagements, September 1994
- Heft 109:** Th. Allweyer, P. Loos, A.-W. Scheer: An Empirical Study on Scheduling in the Process Industries, July 1994
- Heft 108:** J. Galler, A.-W. Scheer: Workflow-Management: Die ARIS-Architektur als Basis eines multimedialen Workflow-Systems, Mai 1994
- Heft 107:** R. Chen, A.-W. Scheer: Modellierung von Prozeßketten mittels Petri-Netz-Theorie, Februar 1994
- 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 105:** A. Hars; V. Zimmermann; A.-W. Scheer: Entwicklungslinien für die computergestützte Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation, Dezember 1993
- Heft 104:** A. Traut; T. Geib; A.-W. Scheer: Sichtgeführter Montagevorgang - Planung, Realisierung, Prozeßmodell, Juni 1993
- Heft 103:** wird noch nicht verlegt
- Heft 102:** P. Loos: Konzeption einer graphischen Rezeptverwaltung und deren Integration in eine CIP-Umgebung - Teil 1, Juni 1993

- Heft 101:** W. Hoffmann, J. Kirsch, A.-W. Scheer: Modellierung mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten (Methodenbuch, Stand: Dezember 1992), Januar 1993
- Heft 100:** P. Loos: Representation of Data Structures Using the Entity Relationship Model and the Transformation in Relational Databases, January 1993
- Heft 99:** H. Heß: Gestaltungsrichtlinien zur objektorientierten Modellierung, Dezember 1992
- Heft 98:** R. Heib: Konzeption für ein computergestütztes IS-Controlling, Dezember 1992
- Heft 97:** Chr. Kruse, M. Gregor: Integrierte Simulationsmodellierung in der Fertigungssteuerung am Beispiel des CIM-TTZ Saarbrücken, Dezember 1992
- Heft 96:** P. Loos: Die Semantik eines erweiterten Entity-Relationship-Modells und die Überführung in SQL-Datenbanken, November 1992
- Heft 95:** R. Backes, W. Hoffmann, A.-W. Scheer: Konzeption eines Ereignisklassifikationssystems in Prozeßketten, November 1992
- Heft 94:** Chr. Kruse, A.-W. Scheer: Modellierung und Analyse dynamischen Systemverhaltens, Oktober 1992
- Heft 93:** M. Nüttgens, A.-W. Scheer, M. Schwab: Integrierte Entsorgungssicherung als Bestandteil des betrieblichen Informations-managements, August 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 91:** C. Berkau: Konzept eines controllingbasierten Prozeßmanagers als intelligentes Multi-Agent-System, 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 89:** G. Keller, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)", Januar 1992
- Heft 88:** W. Hoffmann, B. Maldener, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 2: Produktionssteuerung), Januar 1992
- Heft 87:** M. Nüttgens, G. Keller, S. Stehle: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme, Dezember 1991
- Heft 86:** A.-W. Scheer: Koordinierte Planungsinself: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung, November 1991
- Heft 85:** W. Hoffmann, M. Nüttgens, A.-W. Scheer, St. Scholz: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 1: Produktionsplanung), Oktober 1991
- Heft 84:** A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - A Survey - 1991
- Heft 83:** A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - Theoretical Foundations - 1991
- Heft 82:** C. Berkau: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung und -analyse), Teil 1: Struktur der Modellierungsmethode - Dezember 1991 (wird nicht verlegt)
- Heft 81:** A.-W. Scheer: Papierlose Beratung - Werkzeugunterstützung bei der DV-Beratung, August 1991
- Heft 80:** G. Keller, J. Kirsch, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung, August 1991
- Heft 79:** A.-W. Scheer: Konsequenzen für die Betriebswirtschaftslehre aus der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, Mai 1991
- Heft 78:** H. Heß: Vergleich von Methoden zum objektorientierten Design von Softwaresystemen, August 1991
- 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 76:** Ch. Houy, J. Klein: Die Vernetzungsstrategie des Instituts für Wirtschaftsinformatik - Migration vom PC-Netzwerk zum Wide Area Network (noch nicht veröffentlicht)
- Heft 75:** M. Nüttgens, St. Eichacker, A.-W. Scheer: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Januar 1991
- Heft 74:** R. Bartels, A.-W. Scheer: Ein Gruppenkonzept zur CIM-Einführung, Januar 1991
- Heft 73:** A.-W. Scheer, M. Bock, R. Bock: Expertensystem zur konstruktionsbegleitenden Kalkulation, November 1990
- Heft 72:** M. Zell: Datenmanagement simulationsgestützter Entscheidungsprozesse am Beispiel der Fertigungssteuerung, November 1990
- Heft 71:** D. Aue, M. Baresch, G. Keller: URMEL, Ein UnteRnehmensModELLierungsansatz, Oktober 1990
- Heft 70:** St. Spang, K. Ibach: Zum Entwicklungsstand von Marketing-Informationssystemen in der Bundesrepublik Deutschland, September 1990
- Heft 69:** A.-W. Scheer, R. Bartels, G. Keller: Konzeption zur personalorientierten CIM-Einführung, April 1990

- Heft 68:** W. Kraemer: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten, März 1990
- Heft 67:** A.-W. Scheer: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1: Logisches Informationsmodell), März 1990
- Heft 66:** W. Jost, G. Keller, A.-W. Scheer: CIMAN - Konzeption eines DV-Tools zur Gestaltung einer CIM-orientierten Unternehmensarchitektur, März 1990
- Heft 65:** A. Hars, A.-W. Scheer: Entwicklungsstand von Leitständen^[1], Dezember 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 63:** A.-W. Scheer: Unternehmens-Datenbanken - Der Weg zu bereichsübergreifenden Datenstrukturen, September 1989
- Heft 62:** M. Zell, A.-W. Scheer: Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, September 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 60:** A.-W. Scheer, W. Kraemer: Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, Januar 1989
- Heft 59:** R. Herterich, M. Zell: Interaktive Fertigungssteuerung teilautonomer Bereiche, November 1988
- Heft 58:** A.-W. Scheer: CIM in den USA - Stand der Forschung, Entwicklung und Anwendung, November 1988
- Heft 57:** A.-W. Scheer: Present Trends of the CIM Implementation (A qualitative Survey) Juli 1988
- Heft 56:** A.-W. Scheer: Enterprise wide Data Model (EDM) as a Basis for Integrated Information Systems, Juli 1988
- 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 54:** U. Leismann, E. Sick: Konzeption eines Bildschirmtext-gestützten Warenwirtschaftssystems zur Kommunikation in verzweigten Handelsunternehmungen, August 1986
- Heft 53:** A.-W. Scheer: Neue Architektur für EDV-Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Juli 1986
- Heft 52:** P. Loos, T. Ruffing: Verteilte Produktionsplanung und -steuerung unter Einsatz von Mikrocomputern, Juni 1986
- Heft 51:** A.-W. Scheer: Strategie zur Entwicklung eines CIM-Konzeptes - Organisatorische Entscheidungen bei der CIM-Implementierung, Mai 1986
- Heft 50:** A.-W. Scheer: Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM-Systemen, August 1985
- Heft 49:** A.-W. Scheer: Wirtschaftlichkeitsfaktoren EDV-orientierter betriebswirtschaftlicher Problemlösungen, Juni 1985
- Heft 48:** A.-W. Scheer: Kriterien für die Aufgabenverteilung in Mikro-Mainframe Anwendungssystemen, April 1985
- Heft 47:** A.-W. Scheer: Integration des Personal Computers in EDV-Systeme zur Kostenrechnung, August 1984
- Heft 46:** H. Krcmar: Die Gestaltung von Computer am-Arbeitsplatz-Systemen - ablauforientierte Planung durch Simulation, August 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 44:** A.-W. Scheer: Schnittstellen zwischen betriebswirtschaftlicher und technische Datenverarbeitung in der Fabrik der Zukunft, Juli 1984
- Heft 43:** A.-W. Scheer: Einführungsstrategie für ein betriebliches Personal-Computer-Konzept, März 1984
- 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 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 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 39:** A.-W. Scheer: Personal Computing - EDV-Einsatz in Fachabteilungen, Juni 1983
- Heft 38:** A.-W. Scheer: Interaktive Methodenbanken: Benutzerfreundliche Datenanalyse in der Marktforschung, Mai 1983
- Heft 37:** A.-W. Scheer: DV-gestützte Planungs- und Informationssysteme im Produktionsbereich, September 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 35:** J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Konzept einer computergestützten Prüfungsumgebung, Juli 1982

- 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 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 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

Die Hefte 1 - 31 werden nicht mehr verlegt.