

**Heft 86**

**A.-W. Scheer**

**Koordinierte Planungsineln: Ein neuer Lösungsansatz  
für die Produktionsplanung**

**November 1991**

# Koordinierte Planungsinseln: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung

Prof. Dr. A.-W. Scheer, Saarbrücken

- A. Ursache der Komplexität der Produktionsplanung
- B. Lösungsansätze zur Produktionsplanung
  - B.I Simultanplanung: Der Ansatz der Betriebswirtschaftslehre
  - B.II (Daten-) integrierte Stufenplanung: Der EDV-orientierte Ansatz
  - B.III Gegenüberstellung der Ansätze
- C. Koordinierte Planungsinseln: Ein neues Entwurfsprinzip
  - C.I Geänderte Anforderungen an die Produktionsplanung
  - C.II Generalisiertes Entwurfsprinzip der koordinierten Planungsinseln
  - C.III Beitrag der Informationstechnik zur Unterstützung des entwickelten Entwurfsprinzips
- D. Renaissance der Simultanplanung?

Probleme der Produktionsplanung, insbesondere die Festlegung der Produktionsmengen sowie die Produktionsdurchführung sind zentrale Forschungsgebiete der Gutenbergschule, wie sie besonders auch durch die Arbeiten von Jacob charakterisiert werden (vgl. Jacob, H.: Produktionsplanung und Kostentheorie, in: Koch, H. (Hrsg.), Zur Theorie der Unternehmung, Festschrift zum 65. Geburtstag von E. Gutenberg, Wiesbaden 1962).

Im folgenden Aufsatz werden zunächst einige Gründe für die Komplexität der Produktionsplanungsprobleme herausgearbeitet. Danach wird der Lösungsansatz der Betriebswirtschaftslehre charakterisiert, der die Simultanplanung in den Mittelpunkt stellt und dem EDV-orientierten Lösungsweg von Softwaresystemen, die den Gedanken der Datenintegration besonders betonen, gegenübergestellt.

Mit dem Ansatz "koordinierter Planungsinseln" werden ein neues Entwurfsprinzip, das auf dezentrale Organisationsstrukturen im Bereich der Produktionsplanung ausgerichtet ist, entwickelt und Möglichkeiten der Kombination betriebswirtschaftlicher Optimierungsansätze und EDV-orientierter Lösungswege diskutiert.

## A. Ursachen der Komplexität der Produktionsplanung

Wenn die Komplexität eines Problems gleichgesetzt wird mit dem Aufwand, den der Mensch zu seiner Lösung betreiben muß, so ergibt sich diese im Bereich der Produktionsplanung bei Industrieunternehmen einmal aus der Tatsache, daß eine Vielzahl von Funktionen, die interdependent verbunden sind, die Produktionsplanung ausmacht. Sie beginnen bei der Auftragsbearbeitung und führen dann nach der Bedarfsauflösung zur Beschaffung der aus den Endprodukten abgeleiteten Rohstoffbedarfen. Für eigengefertigte Teile schließen sich Fragen der Kapazitätsbereitstellung an. Mit der Auftragsfreigabe wird der Übergang von einer mittelfristigen Planungsfunktion zur kurzfristigen Produktionsdurchführung beschritten, die aus der Fertigungssteuerung und der Betriebsdatenerfassung besteht. Dabei müssen auch angrenzende technische Fragen der Lager- und Transportsteuerung sowie der Qualitätssicherung einbezogen werden.

Die Interdependenzen zwischen den Funktionen werden dabei durch zwei Aspekte ausgedrückt: Daten- und Entscheidungszusammenhänge. Unter Datenzusammenhang wird verstanden, daß eine Funktion auf Ergebnisdaten einer anderen Funktion aufbaut oder daß gleiche Daten von mehreren Funktionen zu ihrer Bearbeitung benötigt werden. Entscheidungszusammenhänge werden dadurch charakterisiert, daß die Entscheidung in einer Funktion auch von Entscheidungen in einer anderen Funktion beeinflußt werden.

Ein zweites Charakteristikum für die Komplexität ist die hohe Zahl der zu behandelnden Objekte, d. h. die hohe Zahl von Teilen (Endprodukte, Baugruppen, Einzelteile, Materialien), die in den meisten Industrieunternehmungen fünf- oder

sechsstellige Zahlen umfaßt. Das gleiche gilt für die hohe Anzahl von Arbeitsplänen, Kapazitätseinheiten usw.

Auch die zu beplanenden Objekte sind interdependent verbunden (z. B. die Teile durch die Stücklistenstruktur), so daß die Änderung eines Objektes (z. B. Auftragsänderung eines Endproduktes) Auswirkungen auf andere Objekte besitzt (Änderungen von Aufträgen der dem Endprodukt untergeordneten Baugruppen).

Die hohe Anzahl interdependenter Funktionen und die hohe Anzahl interdependenter Planungsobjekte bilden somit die Ursachen für die hohe Komplexität der Produktionsplanung, wie dieses in Abbildung 1 durch die Fläche des Rechteckes ausgedrückt ist. Die Komplexität ist so hoch, daß bisher keine praktikablen Ansätze bekannt sind, die beide Dimensionen gleichzeitig und umfassend einbeziehen. Vielmehr versuchen unterschiedliche Lösungsansätze jeweils eine Dimension besonders intensiv zu betrachten, vernachlässigen dann aber i. d. R. Probleme, die aus der Einbeziehung der anderen Dimension resultieren.

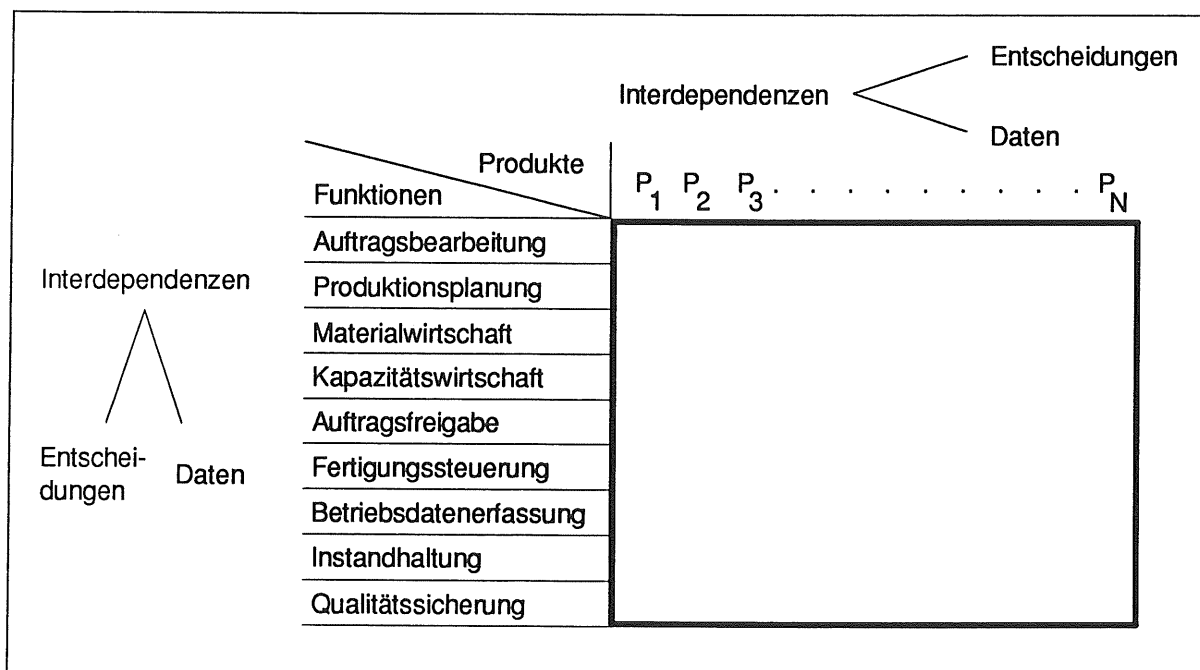


Abb. 1 Interdependenzen innerhalb der Produktionsplanung

## B. Lösungsansätze zur Produktionsplanung

### B.I Simultanplanung: Der Ansatz der Betriebswirtschaftslehre

Um die Interdependenzen zwischen den Funktionen der Produktionsplanung sowie angrenzenden Bereichen erfassen zu können, sind von der Betriebswirtschaftslehre umfangreiche Simultanmodelle entwickelt worden (vgl. z. B. Jacob, H. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, 3. Aufl., Wiesbaden 1986; Jacob, H.: Produktionsplanung und Kostentheorie, a. a. O.). Viele der Ansätze basieren auf dem Gedanken der linearen Optimierung sowie bei Einbeziehung von ablaufplanerischen Gesichtspunkten, insbesondere Reihenfolgeproblemen, unter Einbeziehung von gemischt ganzzahligen Lösungsansätzen (vgl. Adam, D.: Simultane Ablauf- und Programmplanung bei Sortenfertigung mit ganzzahliger linearer Programmierung, in: ZfB, 33. Jg. (1963), Nr. 4, S. 233 - 245; Pressmar, D. B.: Zur optimalen Bestimmung einer nichtstationären Losgrößenpolitik unter Berücksichtigung von Verzugs Mengenkosten, in: ZfB, 47. Jg. (1977), Nr. 10, S. 609 - 632). Sollen diese Modelle lediglich die Probleme der Produktionsplanung exakt beschreiben, so kann diese Aufgabe heute als weitgehend gelöst angesehen werden. Sollen sie dagegen zur Lösung realer Probleme herangezogen werden, so ist auch zu diskutieren, ob die Modelle in geeigneter Zeit und mit vertretbarem Aufwand lösbar sind. Die Lösbarkeit der Ansätze hängt insbesondere von der Modellgröße ab. Diese wird vornehmlich von der zweiten Komplexitätsdimension bestimmt. Wird zur Charakterisierung von Produktionsplanungsproblemen die Variable  $X_{tzpsij}$  definiert, deren Indizes in Abbildung 2 erklärt sind, so wird hierdurch zum Ausdruck gebracht, wieviel Mengeneinheiten des Produktes  $z$  in Periode  $t$  nach dem Arbeitsplan  $p$  mit dem Arbeitsgang  $s$  auf dem Aggregat  $i$  in der Intensität  $j$  gefertigt werden soll. Eine solche Variable kann als typisch für Modelle der Produktionsplanung herausgegriffen werden, ohne daß damit alle möglichen funktionalen Komplexitätsaspekte bereits

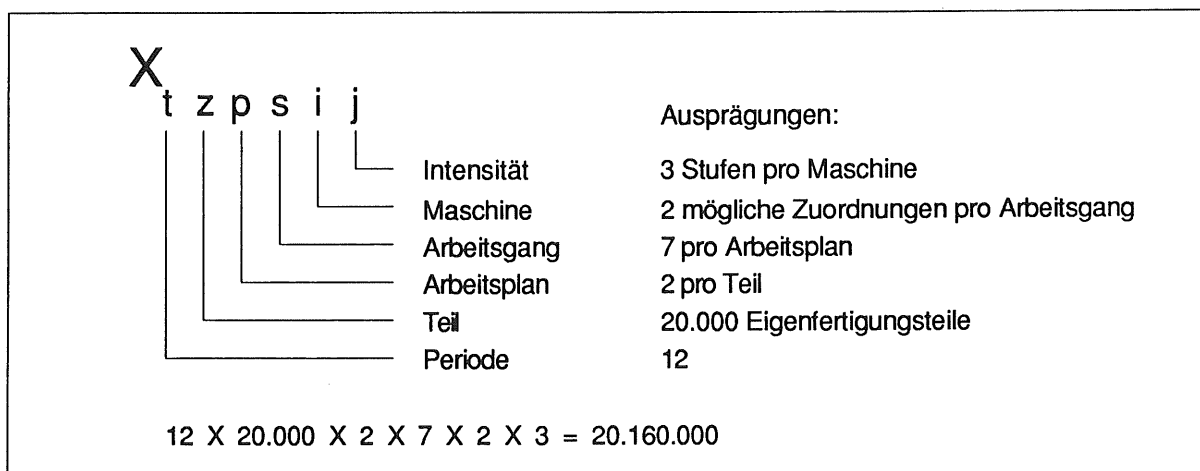


Abb. 2 Entscheidungsvariable im Produktionsplanungsmodell

berücksichtigt worden sind. Die in Abbildung 2 angegebenen Ausprägungen der Indizes für eine ebenfalls nicht ungewöhnliche Praxissituation zeigt, daß die Anzahl der Variablen eines solchen Modells leicht mehrere Millionen betragen kann. Dieses gilt in gleicher Weise für die Nebenbedingungen eines solchen Modells.

So ist es nicht verwunderlich, daß die meisten Modellrechnungen in diesem Gebiet, sofern sie in Forschungsarbeiten als Beispiele aufgeführt werden, kaum praktische Repräsentanz besitzen. Die bekanntgewordenen realen Lösungsansätze der Simultanplanung im Produktionsbereich beziehen sich i. d. R. auf Branchen mit lediglich wenigen Endprodukten, so z. B. die Mineralölindustrie. Die aber gerade im Bereich der Betriebswirtschaftslehre vornehmlich behandelte stückorientierte Fertigung des Maschinenbaus mit hoher Produktkomplexität, wird aber durch diese Ansätze kaum abgedeckt, so daß die geringe Verbreitung der Modelle leicht zu erklären ist.

Obwohl somit die betriebswirtschaftlichen Lösungsansätze der Produktionsplanung lediglich *eine* Dimension, die Funktionskomplexität, in den Vordergrund stellen, bilden sie doch für die Erklärung der Funktionszusammenhänge eine wichtige Grundlage.

## B.II (Daten-)integrierte Stufenplanung: Der EDV-orientierte Ansatz

Softwaresysteme zur Produktionsplanung und -steuerung (kurz PPS genannt) sind seit über 20 Jahren im praktischen Einsatz. Hierbei hat sich eine einheitliche Planungsphilosophie entwickelt (Scheer, A.-W.: Stand und Trends der computergestützten Produktionsplanung und -steuerung (PPS) in der Bundesrepublik Deutschland, in: ZfB, 53. Jg. (1983), Nr. 2, S. 138 - 155). Grundgedanke ist eine Sukzessivplanungskonzeption, die die einzelnen Funktionen der linken Seite aus Abbildung 1 umfassen.

Zur Reduktion der Komplexität, wie sie in Abbildung 1 durch die Fläche des Rechteckes charakterisiert ist, werden durch den Gedanken der Sukzessivplanung die Entscheidungsinterdependenzen zwischen den Funktionen vernachlässigt. Es werden vielmehr waagerechte Schnitte durch die Komplexitätsfläche gelegt. Dieses wurde in der Anfangszeit der EDV-Systeme durch den Begriff von Softwaremodulen für die einzelnen waagerechten Funktionsscheiben auch verbal zum Ausdruck gebracht (vgl. Abbildung 3). Stellten einzelne Softwarehäuser lediglich ausgewählte Module her oder setzte ein Anwender Module von unterschiedlichen Softwareanbietern an, so besaßen diese i. d. R. auch isolierte Datenbasen. Diese Dateninseln führten dazu, daß der Datenfluß zwischen den Funktionsmodulen nur schwer realisiert werden konnte.

Im Rahmen der Diskussion von integrierten Anwendungslösungen wurde dann eine integrierte Datenbasis über alle Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung

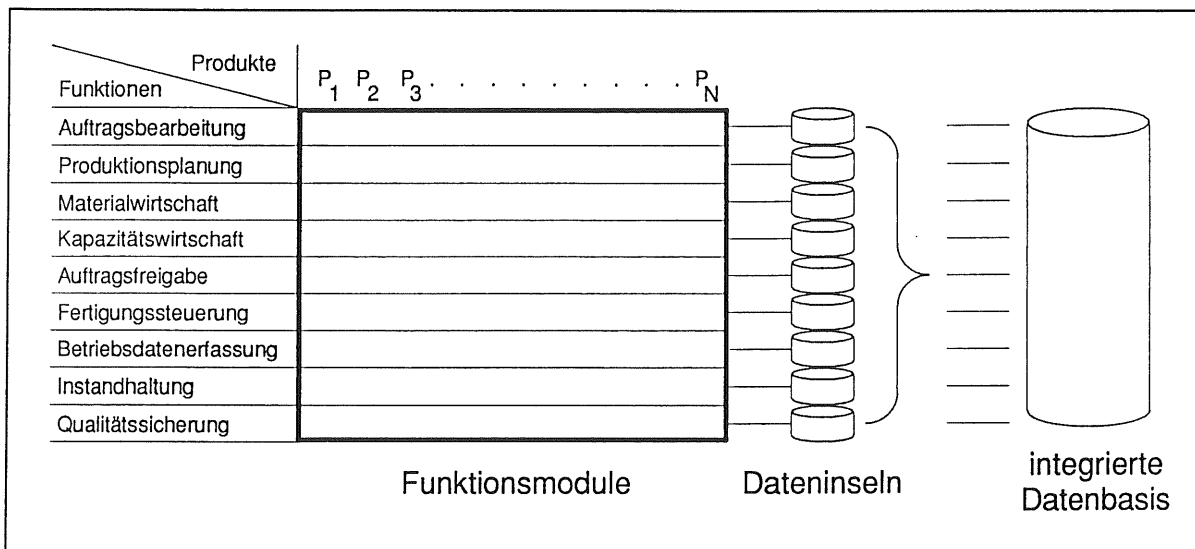


Abb. 3 Von Dateninseln zur integrierten Datenbasis

unter Einsatz von Datenverwaltungssystemen bzw. Datenbanksystemen entwickelt. Eine solche (Daten-) integrierte PPS stellt heute weitgehend den fortschrittlichsten Entwicklungsstand auf dem Gebiet der Produktionsplanung dar. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß Datendefinitionen z. B. über Aufträge oder Grunddaten wie Stücklisten und Arbeitspläne von allen Funktionen in gleicher Weise interpretiert werden und Datenänderungen einer Funktion sofort anderen Funktionen, die diese Daten benötigen, bekannt sind.

Durch die waagerechte Entwurfsrichtung wird jeweils eine Funktion für alle zu beplanenden Objekte bereitgestellt; so gibt es z. B. lediglich *ein* Einkaufssystem für alle fremdbezogenen Teile, unabhängig ob es Massenteile wie Schrauben oder komplexe Teile wie Investitionsgüter sind. Auch gibt es z. B. lediglich *eine* Bedarfsauflösungsphilosophie, die ebenfalls über alle Produktarten eingesetzt wird. Kurz gesagt, ein typisches integriertes Produktionsplanungs- und -steuerungssystem besteht aus Funktionsmodulen mit einer hohen Funktionalität bezüglich der zu beplanenden Objekte und einer einheitlichen Datenbasis.

Da Entscheidungsinterdependenzen zwischen den Funktionen nicht explizit berücksichtigt werden, können durch dialogorientierte Systeme Abstimmvorgänge zwischen den Funktionen durch Einsatz des menschlichen Disponenten gelöst werden, so daß diese Problematik abgemildert wird.

Durch die intensive Berücksichtigung der Mengenkplexität (zweite Dimension der Abbildung 1) und teilweisen Berücksichtigung der Funktionsinterdependenzen (durch die Datenintegration) sind PPS-Systeme von einer insgesamt sehr hohen Komplexität, die der Fläche in Abbildung 1 recht nahe kommen. D. h. die zunächst durch das Zerlegungsprinzip in Funktionsmodule erreichte Verringerung der Komplexität wird durch die Berücksichtigung der Datenintegration fast wieder aufge-

hoben. Entsprechend hoch ist z. B. auch der Einführungsaufwand solcher umfassenden Lösungen.

### B.III Gegenüberstellung der Ansätze

Ein Grund für die jeweils eingeschränkte Sichtweise der dargestellten Lösungskonzepte mag darin begründet liegen, daß den Entwurfszielen keine umfassende Architektur des Problems zugrunde liegt. Eine Architektur bildet den Rahmen zu einer vollständigen Problembeschreibung. Mit der vom Verfasser entwickelten Architektur ARIS (vgl. Scheer, A.-W.: Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung, Berlin et al. 1991; Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb, 3. Aufl., Berlin et al. 1990) wird eine Problembeschreibung in die Komponenten: Funktionssicht, Organisationssicht und Datensicht sowie ihrer Beziehungen zerlegt. In Abbildung 4 sind die Eigenschaften der betriebswirtschaftlichen und EDV-orientierten Lösungsansätze nach dieser Architektur zu einem Vergleich zusammengestellt.

	BWL-Modelle	EDVO Sukzessivplanung
<b>Organisation</b>	im wesentlichen zentral - einige wenige Ansätze für hierarchische Planung	zentral/Trend dezentral für Steuerung
<b>Daten (Produkte)</b>		
Mengenprobleme	nicht beachtet	beachtet
Interdependenzen	gut beachtet	ohne Algorithmen durch besondere Datenorganisation (Stücklistenprozessor)
Entscheidung	nicht beachtet	
Daten		
<b>Funktionen</b>		
Menge (umfassend)	keine Struktur	Gesamtkonzept
Interdependenzen	gut beachtet	wenig/interaktiv durch gemeinsame Datenbanken
Entscheidung	nicht beachtet	
Daten		

Abb. 4 Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher und EDV-orientierter Lösungsansätze



## C. Koordinierte Planungsinself: Ein neues Entwurfsprinzip

### C.I Geänderte Anforderungen an die Produktionsplanung

Gegenwärtig wird die Organisationsstruktur von Industriebetrieben auf vielen Ebenen heftig diskutiert. Bezüglich der Organisationsformen komplexer Unternehmungen besteht ein Trend zur Spartenorganisation, d. h. Unternehmenskomplexe zerlegen sich in selbständige Unternehmungen, die jeweils für eine bestimmte Produktparte zuständig sind. Damit wird von dem funktionalen Organisationsprinzip abgewichen und zu einer stärkeren objektorientierten Gliederungsform übergegangen. Eine Ursache für die Änderung des Organisationsprinzips besteht darin, daß in kleineren Einheiten, die für ein eingegrenztes Spektrum von Objekten zuständig sind, eine ganzheitlichere Bearbeitungsform der Funktionen möglich ist. Dieses wird auch durch den Begriff einer prozeßorientierten Organisationsform zum Ausdruck gebracht, d. h. es steht die Organisation von Unternehmensprozessen wie Auftragsabwicklung oder Produktentwicklung im Vordergrund und nicht die Organisation einer einzelnen Funktion über ein vielfältiges Objektspektrum.

Im Bereich der Fertigung wird diese Entwicklung durch Begriffe wie Fertigungsinself, flexible Fertigungssysteme oder Bearbeitungszentren zum Ausdruck gebracht. Kennzeichen einer Fertigungsinself ist, daß eine Familie ähnlicher Produkte ganzheitlich in einem Bereich, dessen Aggregate nach dem Produktionsfluß organisiert sind, gefertigt werde. Hierdurch wird eine Beschleunigung der Durchlaufzeit erreicht, die aber gegenüber einem funktionsorientierten Werkstattprinzip mit einem erhöhten Kapitaleinsatz für nicht ausgelastete Kapazitätseinheiten erkaufte werden muß.

Der Prozeßkettengedanke wird nicht nur innerhalb eines Unternehmens verfolgt, sondern auch zunehmend über Unternehmungseinheiten hinweg bis hin zu branchenübergreifenden Lösungen. Dieses betrifft insbesondere die Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten bei sogenannten Just-in-Time-Beziehungen. Dieses bedeutet, daß kurzfristige Abrufe für von Lieferanten benötigten Komponenten zeitnah aus der Montagesteuerung erfolgen, so daß Funktionen der Materialwirtschaft auf die Ebene der Fertigungssteuerung angesiedelt werden. Allgemein gesprochen werden somit Funktionen der mittelfristigen Produktionsplanung auf die Ebene der Produktionssteuerung verlagert.

Das Fertigungsinselfprinzip ist bereits in der Praxis bei vielen Unternehmen in der Diskussion oder bereits eingeführt. Für die Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung bedeutet dieses, daß für die dezentrale Einheit Fertigungsinself eine hohe Funktionalität bezüglich unterschiedlicher Funktionen bereitgestellt werden muß, aber lediglich für die in der Fertigungsinself bearbeiteten Objekte. Der erhöhten Komplexität bezüglich der Funktionsvielfalt wird somit durch eine Verringerung der zu beplanenden Objekte entgegengewirkt, wie es in Abbildung 5 schematisch darge-

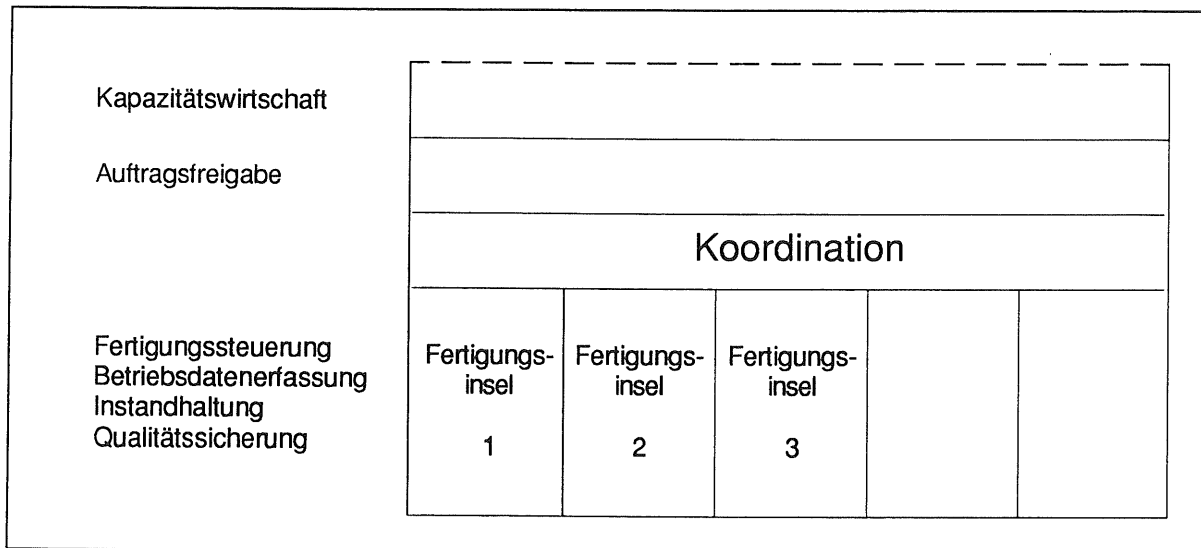


Abb. 5 Komplexitätsreduktion durch koordinierte Planungsinseln

stellt ist. Die zu integrierenden Funktionen umfassen z. B. Fertigungssteuerung, Qualitätssicherung, Lagersteuerung, Transportsteuerung, DNC-Betrieb und Instandhaltung. Da sich eine Fertigungsinsel immer auf die Fertigung *eines* Teileausschnitts bezieht, die unterschiedlichen Teilespektren aber durch Montagezusammenhänge zu größeren Produkteinheiten zusammengefügt werden, können zwischen den Inseln Interdependenzen bestehen. In gleicher Weise können auch Zusammenhänge zwischen den Inseln durch die gemeinsame Nutzung von (teuren) Produktionsanlagen bestehen. Derartige Verflechtungen müssen deshalb durch eine Koordinationsebene einbezogen werden, die logisch den einzelnen Inseln übergeordnet ist. Ein solches Entwurfsprinzip wird bereits von Fertigungssteuerungssystemen berücksichtigt (vgl. IDS Prof. Scheer GmbH (Hrsg.): *Dezentrale Fertigungssteuerung: Der intelligente Leitstand FI-2*, 1990; IDS Prof. Scheer GmbH (Hrsg.): *FI-2 Benutzerhandbuch* 1991).

## C.II Generalisiertes Entwurfsprinzip der koordinierten Planungsinseln

Das für die Fertigungsinsel beispielhaft erwähnte Vorgehen wird nun auf den gesamten Bereich der Produktionsplanung und -steuerung übertragen. Durch eine prozessorientierte Organisation wird der Produktionsdurchlauf in den vorgeschalteten Bereichen der Auftrags-, Material- und Zeitplanung beschleunigt, wenn dagegen weiterhin funktionsorientierte Organisationsprinzipien mit hoher Arbeitsteilung und damit geringer Prozeßorientierung verfolgt werden, so würde die Gesamteffizienz kaum ansteigen. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, auch für die der Fertigung vorgeschalteten mittelfristigen Funktionen eine stärkere objektorientierte

Gliederungsform bei gleichzeitig höherer Funktionsintegration durchzuführen. Dieses bedeutet konkret, daß in einer Logistikinsel für ein bestimmtes Produktspektrum Auftragsannahme, Material- und Zeitwirtschaft funktionsintegriert bearbeitet werden. Dabei wird dem Prinzip gefolgt, die einzelnen Inseln so zu bilden, daß in ihnen hohe Interdependenzen bestehen, während zwischen den einzelnen Inseln lediglich eine lockere Kopplung besteht.

Auch hier dürfen aber die noch vorhandenen Verbindungen zwischen den Objekt-klassen nicht vernachlässigt werden, sondern durch Koordinationsfunktionen erfaßt werden.

Das entwickelte Prinzip ist in Abbildung 6 für das Y-CIM-Modell dargestellt. Neben der Aufteilung der Produktionsplanung und -steuerung sind auch die technischen Produktentwicklungsfunktionen nach dem gleichen Prinzip geordnet, um hier Tendenzen wie Simultaneous Engineering oder Concurrent Engineering einbeziehen zu können.

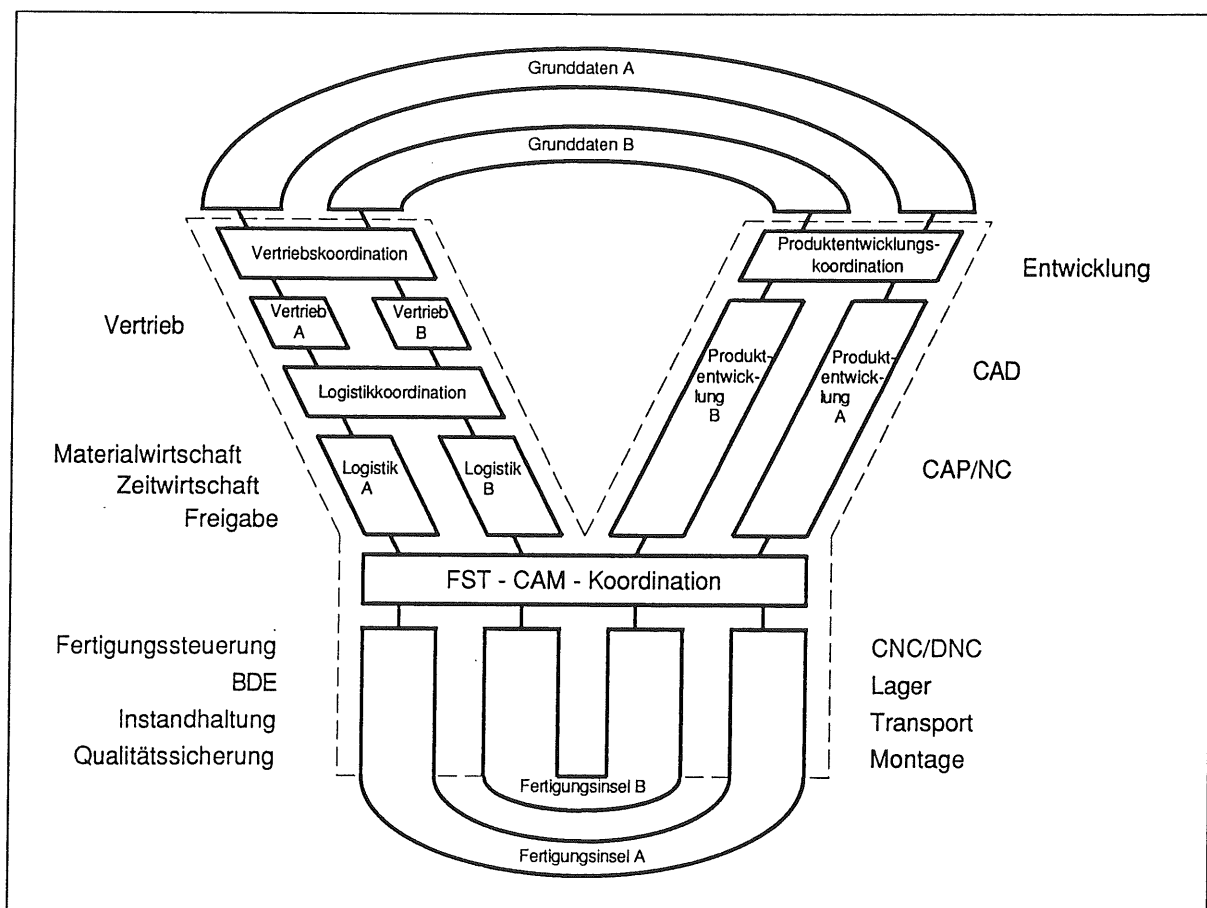


Abb. 6 Koordinierte Planungsinselform im Y-CIM-Modell

### C.III Beitrag der Informationstechnik zur Unterstützung des entwickelten Entwurfsprinzips

Das Entwurfsprinzip koordinierter Planungseineln wird durch neue Entwicklungen der Informationstechnik verstärkt. Dieser Effekt ist besonders hervorzuheben, da der Einsatz der Informationstechnik das wichtigste Werkzeug zur Unterstützung von Organisationen ist. Ergeben sich somit in beiden Gebieten gleiche Trends, so unterstützen sie sich gegenseitig und beschleunigen ihre Umsetzungsmöglichkeit in die Realität.

Client-Server-Architekturen bedeuten, daß eine Funktionsaufteilung innerhalb von Rechnernetzen in der Form durchgeführt wird, daß Server bestimmte Dienste wie Datenverwaltung oder Programmausführung den Kunden (Clients) zur Verfügung stehen. Der wesentliche Vorteil besteht darin, daß konkurrierende Bearbeitungsfunktionen entkoppelt werden und z. B. für die Datenpräsentation aufwendige Benutzerschnittstellen zur Verfügung gestellt werden können, die mit den auf die Auswertung bezogenen Kapazitäten nicht konkurrieren. Eine Client-Server-Architektur kann somit das Entwurfsprinzip von koordinierten Inseln unterstützen, indem z. B. die für alle Inseln gemeinsamen Daten von einem einheitlichen Datenserver verwaltet werden, um somit auch die zwischen den Inseln bestehenden Dateninterdependenzen erfassen zu können.

Neben der Client-Server-Architektur als eine Form verteilter Datenverarbeitung unterstützen auch Techniken wie verteilte Datenbanksysteme oder Blackboard-Architekturen in ähnlicher Form das Entwurfsprinzip.

Der Trend zu einer höheren Standardisierung von Hardware, Netzwerken, Betriebssystemen, Datenbanksystemen usw. erleichtert die Verbindung unterschiedlicher Teilsysteme. Dieses bedeutet, daß dezentrale Inseln mit unterschiedlichen, speziell auf ihre Funktionalität ausgerichteten Systemen arbeiten können, diese gleichzeitig aber mit dem Koordinationsmechanismus verbunden werden können.

Eine dritte Entwicklung der Informationstechnik unterstützt auch den Fachentwurf vernetzter dezentraler Einheiten. Sogenannte objektorientierte Ansätze basieren auf dem Klassenbegriff und haben als weitere wichtige Eigenschaft den Vererbungsmechanismus. In einer Klasse werden ähnliche Objekte zusammengefaßt. Daraus können Subklassen gebildet werden.

Bezüglich des entwickelten Entwurfskonzeptes vernetzter Planungseineln bedeutet dieses, daß in einer Oberklasse zunächst alle zu beplanenden Objekte definiert werden. Hierbei werden generelle Attribute und für alle Objekte dieser Klasse gültige Funktionen zugeordnet (vgl. Abbildung 7). Teilmengen dieser Objekte können dagegen in eigenen Subklassen definiert werden. Dabei werden die Eigenschaften

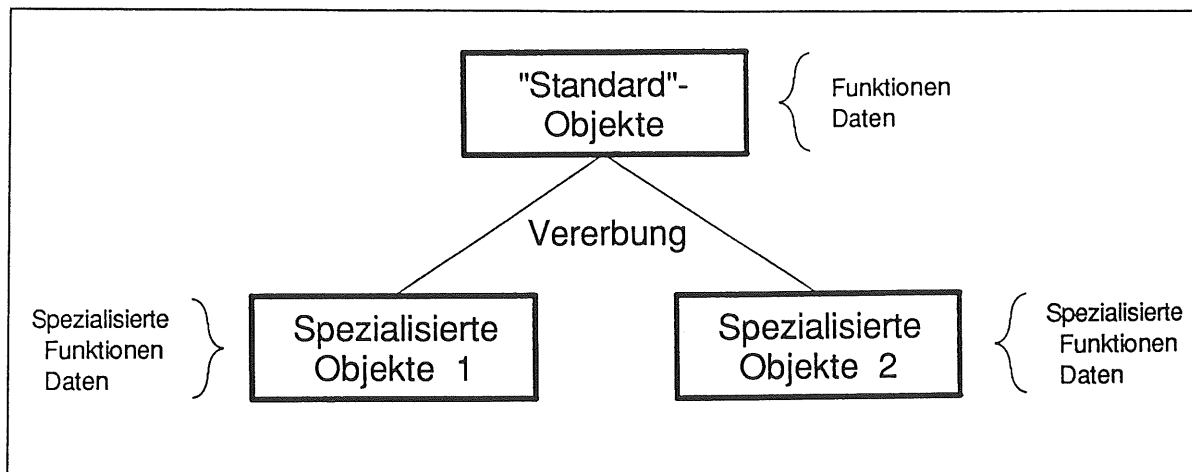


Abb. 7 Klassenhierarchie im Entwurfskonzept koordinierter Planungsinseln

einer übergeordneten Klasse zunächst auf die untergeordnete Klasse vererbt. Den Subklassen werden weitere spezialisierte Funktionen und Attribute zugeordnet, die entweder als Ergänzung zu den bereits allgemein definierten hinzukommen oder aber diese überschreiben.

Mit diesem Entwurfsprinzip können somit beide Richtungen: Ausnutzung von Synergieeffekten zwischen Objekten bei gleichzeitiger intensiverer Betrachtung von Funktionen innerhalb spezialisierter Objektklassen, vereint werden.

## D. Renaissance der Simultanplanung?

Das entwickelte Entwurfsprinzip vernetzter Planungsinseln kann auch eine Möglichkeit zum verstärkten Einsatz von Simultanplanungsansätzen, wie sie im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre entwickelt worden sind, bedeuten.

Durch das Ziel einer stärkeren Prozeßbetrachtung und damit ganzheitlicheren Prozeßbearbeitung rücken die Funktionsinterdependenzen stärker in den Vordergrund. Diese können in Simultanplanungsansätzen umfassend abgebildet werden, wenn die zur Verfügung stehenden Algorithmen auch das Mengenproblem in den Griff bekommen. Durch die mit dem Entwurfsprinzip verbundene Segmentierung der Objekte wird dabei die Mengenproblematik verringert. Dieses bedeutet, daß innerhalb von Planungsinseln verstärkt Simultanansätze eingesetzt werden können. Die über die Inseln angesiedelte Koordinierungsebene muß dabei lediglich Konflikte zwischen den Inseln beheben. Dieses führt zu hierarchischen Planungsansätzen, wie sie bereits früh als erste Ideen vorgestellt wurden (vgl. Hax, A. C., Golovin, J. J.: Hierarchical Production Planning Systems, in: Hax, A. C. (Hrsg.), Studies in Operations Management, Amsterdam u. a. 1978, S. 400 - 428) und erst in neuerer Zeit wieder verstärkt

aufgenommen worden sind (vgl. Scheer, A.-W.: Neue Architekturen für PPS-Systeme, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Fertigungssteuerung, Expertenwissen für die Praxis, München, Wien 1991; Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin et al. 1990; Kistner, K.-P., Steven-Switalski, M.: Zur Entwicklung einer Theorie der hierarchischen Produktionsplanung, in: Zäpfel, G. (Hrsg.), Neuere Konzepte der Produktionsplanung und -steuerung, Linz 1989, S. 1 - 28).

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IW<sub>i</sub>) 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: Dispositon- 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 Handelsunternehmen, 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<sup>[1]</sup>, 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: URMELE, 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) - Struktur der Modellierungsmethode - Juni 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 Planungsinseln: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung, November 1991