

**Fachkonzeptuelle Modellierung von  
Führungsinformationssystemen am Beispiel eines  
filialisierenden Einzelhandelsunternehmens**

Roland Holten

Ralf Knackstedt

Roland Holten, Ralf Knackstedt

Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Institut für Wirtschaftsinformatik  
Steinfurter Str. 107, D-48149 Münster  
Telefon (0251) 83-38100, Telefax (0251) 83-38109  
E-Mail: {isroho|israkn}@wi.uni-muenster.de

# **Fachkonzeptuelle Modellierung von Führungsinformationssystemen am Beispiel eines filialisierenden Einzelhandelsunternehmens**

Roland Holten, Ralf Knackstedt

Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Institut für Wirtschaftsinformatik  
Steinfurter Str. 107, D-48149 Münster  
Telefon (0251) 83-38100, Telefax (0251) 83-38109  
E-Mail: {isroho|israkn}@wi.uni-muenster.de

*Die Unterscheidung der Konzeptionsebenen Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung wird bei der Entwicklung operativer Informationssysteme weithin akzeptiert und ist auf die Realisierung dispositiver Informationssysteme zu übertragen. In einer Praxiskooperation standen wir vor der Aufgabe das Berichtswesen eines Handelsunternehmens inhaltlich neu zu konzipieren. Für die Konstruktion des Fachkonzepts bedarf es eines Vorgehensmodells und einer Notation (Kapitel 1). Die Strukturierung der zu modellierenden Informationsbedarfe erfolgte mittels der Dimensionen Steuerungs- und Regelungsaufgaben und Aufgabenträger (Kapitel 2). Auf der Grundlage eines Metamodells (Kapitel 3) wurden Modellierungskonventionen für Informationsobjektmodelle konstruiert (Kapitel 4), die wir anhand eines Ausschnitts des erhobenen Fachkonzepts illustrieren (Kapitel 5). Zukünftig soll die Fachkonzepterstellung werkzeugunterstützt erfolgen (Kapitel 6).*

## **1 Problem der Einführung neuer Führungsinformationssysteme in einem Handelsunternehmen**

Das im folgenden betrachtete Einzelhandelsunternehmen sieht sich aus zwei Gründen mit der Aufgabe konfrontiert, sein Führungsinformationssystem (FIS) umzugestalten. Zukünftig müssen die veränderten Informationsbedarfe unterstützt werden, die sich aus der organisatorischen Verankerung von Category Management ergeben. Ferner wird im Zuge der Einführung von SAP R/3 Retail das papier- und listenbasierte Berichtswesen abgelöst durch eine auf den interaktiven Auswertungswerkzeugen dieser ERP-Software basierenden Lösung. Um die Nutzenpotentiale der Werkzeuge ausschöpfen zu können, verbietet es sich, die bestehenden Listenstrukturen einfach zu übernehmen. In einem folgenden Entwicklungsschritt sollen die dispositiven Informationssysteme für das Management auf der Grundlage von Data Warehouse und OLAP-Systemen erweitert werden. Um

im Rahmen dieser Entwicklung die richtigen Entscheidungen bezüglich der Softwarearchitekturen (DV-Konzept) und der Implementierung treffen zu können, ist zunächst ein *semantisches Modell der benötigten Führungsinformationen* zu erstellen, das den Bedarf an multidimensionalen Managementinformationen ausreichend präzise spezifiziert.

Bisher hat sich keine allgemein anerkannte Form der semantischen Modellierung von FIS durchgesetzt. Im Rahmen von Praxiskooperationen hat sich gezeigt, daß die *Trennung von Sprache und Notation* ein geeigneter Weg ist, diesem Defizit zu begegnen. Die Entwicklung einer Sprache für einen bestimmten Zweck (hier: die semantische Modellierung von FIS) kann von den am Projekt beteiligten Wissenschaftlern auf der Grundlage betriebswirtschaftlicher Theorien durchgeführt werden. Die Entwicklung einer geeigneten Notation, die es erlaubt die Sprache in einem konkreten Projekt geeignet zu instantiiieren, erfordert den intensiven Dialog mit den beteiligten Praktikern.

Die Sprache wird in Form eines Metamodells dargestellt. Sie ist Grundlage der Notation, welche die Sprachelemente instantiiert und bei der semantischen Modellierung des FIS im Rahmen der Entwicklung des Fachkonzeptes eingesetzt wird. Zusätzlich hat sich ein bestimmtes Vorgehen bei der Entwicklung des semantischen Modells des FIS bewährt, das im folgenden ebenfalls skizziert wird.

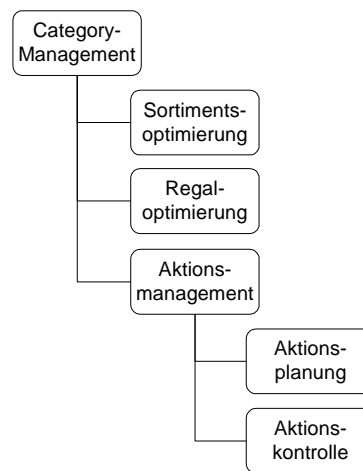
## **2 Ermittlung der Steuerungs- und Regelungsaufgaben und Aufgabenträger als Ausgangsbasis**

Auf der Abstraktionsstufe eines *Ordnungsrahmens* läßt sich die Konstruktionsaufgabe eines FIS-Fachkonzeptes beschreiben als die Identifikation der *Informationsobjekte*, die von bestimmten *Aufgabenträgern* zur Erfüllung ihrer *Steuerungs- und Regelungsaufgaben* benötigt werden [Holt99, 65-68]. Aus dieser Überlegung leiten wir folgendes Vorgehen ab:

- Für die Organisationseinheiten des betrachteten Unternehmens werden Steuerungs- und Regelungsaufgaben ermittelt.
- Mit Hilfe des Begriffsapparates des FIS-Metamodells werden dann Strukturen der Informationsobjekte modelliert, die nach Meinung der Projektbeteiligten den Aufgaben gerecht werden.

Die Aufbauorganisation des betrachteten Handelsunternehmens gliedert sich funktionsorientiert in Ressorts. Die Steuerungs- und Regelungsaufgabe des *Ressorts Verkauf* läßt sich zusammenfassend beschreiben als die Beeinflussung der Filial-, Bezirks- und Gebietsleiter, die handelsbetrieblichen Leistungsfaktoren (Ware, Raum, Personal, Kapital) [Bart96, 52] effizient einzusetzen.

Für Artikelgruppen von strategischer Bedeutung wird diese Organisationsform um *Category Manager* ergänzt. Eine Category stellt einen Knoten in einer speziellen Artikelhierarchie dar, deren Aufbau sich an kaufverhaltensrelevanten Kriterien orientiert. Dies äußert sich häufig darin, daß die Artikel einer Category räumlich nahe beieinander plziert werden, um so Kaufverbundeffekte realisieren zu können. Der Category Manager ist für den Erfolg einer bestimmten Category verantwortlich und muß damit einkaufs- und verkaufsbezogene Teilprozesse, welche die Category betreffen, beeinflussen können [Feld98]. Die Sortimentsplanung (Artikelauswahl, Plazierungsentscheidungen, Verkaufsförderung) [Möhl94, 97-103, 224-225] innerhalb der Category stellt dabei einen Aufgabenschwerpunkt dar. Steuerungs- und Regelungsaufgaben im Rahmen des Category Managements lassen sich anschaulich in einer Hierarchie darstellen (vgl. Abb. 1).



*Abb. 1: Hierarchie der Steuerungs- und Regelungsaufgaben des Category Managements*

Für die Steuerungs- und Regelungsaufgaben sind nach weiterer Verfeinerung die benötigten Informationsobjekte abzuleiten. Auf die Matrixorganisation des Unternehmens sind Abstimmungsbedarfe zurückzuführen, aus denen Überschneidungen in den Informationsobjektbedarfen von Category Managern und Ressortverantwortlichen resultieren.

Bei der Sortimentsgestaltung berücksichtigt der Category Manager Besonderheiten einzelner Geschäftsstellen, die den Erfolg der Artikelgruppen beeinflussen können. Das Ressort Verkauf beurteilt dagegen den Erfolg von Filialgruppen und analysiert ihn im Rahmen der Ursachenforschung auch nach Artikelgruppen (Leistungsfaktor Ware). Für dieses Koordinationsproblem wird in Kapitel 5 exemplarisch ein Informationsobjekt modelliert.

### 3 Basissprache zur Modellierung von Führungsinformationssystemen

Zunächst gehen wir in der gebotenen Kürze auf die Konstruktion der erforderlichen Sprachelemente und die Entwicklung des Metamodells ein [Holt99, 76 ff.], [BeHo98]. Das Metamodell liefert wichtige Begriffe, die wir zur Beschreibung der Struktur des Inhalts eines Führungsinformationssystems benötigen [Stra96, 17 ff.], [FeSi98, 120]. Bei der Konstruktion des Metamodells für die semantische Modellierung von FIS wurde der betriebswirtschaftlich abgesicherten Bereitstellung von Komponenten für die Darstellung multidimensionaler Informationsobjekte für das Management besondere Bedeutung beigemessen. Die Konstruktion der Begriffe eines Informationssystems stellt eine Grundlage für die Entwicklung von Datenbanken [Wede81, 65 ff.] und folglich auch für die Entwicklung von Data Warehouses dar.

Die eingeführten Begriffe und ihre Beziehungen werden in Abb. 2 gezeigt. Den ersten Grundbegriff [Wede81, 51 f.] stellt das *Bezugsobjekt* dar. Bezugsobjekte sind „alle selbständigen Maßnahmen, Vorgänge und Tatbestände, die eigenständiges Dispositionsobjekt oder Untersuchungsobjekt sein können“ [Rieb79, 869]. Ein Beispiel für ein dreidimensionales Bezugsobjekt ist (B1):Warengruppe Kosmetik, Bezirk Münsterland, 20. Kalenderwoche des Jahres 1999. Bezugsobjekte werden in netzwerkartigen Strukturen verknüpft. In der min-max-Notation eines ERM resultiert daraus der Relationshiptyp *BO-Struktur*, der rekursiv mit dem Entitytypen Bezugsobjekt durch die Kardinalitäten  $(0,n):(0,n)$  verbunden ist. Die Struktur ermöglicht die Anordnung mehrerer übergeordneter Bezugsobjekte zu einem gegebenen Bezugsobjekt. Beispielsweise sind die dreidimensionalen Bezugsobjekte (B2):Warengruppe Kosmetik, Gebiet Norddeutschland, 20. Kalenderwoche des Jahres 1999 und (B3):Warengruppe Kosmetik, Bezirk Münsterland, Jahr 1999 beide dem ersten Bezugsobjekt überzuordnen. Die Identifikation von Bezugsobjekten erfolgt über die Elemente, die ihre Dimensionsausprägungen definieren. Bezugsobjekte werden spezialisiert in *Dimensionsbezugsobjekte* und *Kombinierte Bezugsobjekte*. Da jedes Dimensionsbezugsobjekt auch ein Kombiniertes Bezugsobjekt sein soll, handelt es sich um eine nicht-disjunkte und totale Spezialisierung. Dimensionsbezugsobjekte dienen als Koordinaten. Indem für jede Dimension ein Dimensionsbezugsobjekt angegeben wird, ist ein Kombiniertes Bezugsobjekt eindeutig identifiziert. Dieser Zusammenhang wird durch den Relationshiptyp *K-BO-Koordinaten* abgebildet. Elemente von K-BO-Koordinaten sind beispielsweise die Paare (B1, Warengruppe Kosmetik), (B1, Bezirk Münsterland), (B1, 20. Kalenderwoche des Jahres 1999), (B2, Gebiet Norddeutschland). In der  $(1,1):(0,n)$ -Kardinalität zwischen den Entitytypen Dimensionsbezugsobjekt und *Dimension* drückt sich aus, daß jedes Dimensionsbezugsobjekt existentiell von einer Dimension abhängt.

Die K-BO-Koordinaten spannen einen Raum auf. Zur adressatengerechten Zusammenstellung von Bezugsobjekten bedarf es der Definition von Teilen dieses Raumes. Hierfür werden Teildimensionen und ihre Kombinationen benötigt, die wir mit den Bezeichnungen *Dimensionsausschnitt* bzw. *Dimensionsausschnittskombination* belegen.

Mit der *Dimension* führen wir den nächsten Grundbegriff unseres Metamodells ein. Diejenigen Dimensionsbezugsobjekte, die einer Dimension zugeordnet werden, sollen sich dadurch auszeichnen, daß sie untereinander durch stärkere Beziehungen miteinander verbunden sind als gegenüber anderen Bezugsobjekten. Die Identifikation und Gewichtung der Beziehungen erfolgt domänenspezifisch. In Bezug auf die beispielhaft genannten Bezugsobjekte ergeben sich als Dimensionen eine Hierarchie über Artikel, eine Verkaufsorganisationshierarchie und die hierarchische Zusammenfassung von Zeitintervallen. Das Modell verwendet für diese Hierarchien den Begriff *DBO-Hierarchie*, der als rekursiver Relationshiptyp mit der Kardinalität (0,1):(0,n) eine strenge Hierarchie von Dimensionsbezugsobjekten einer Dimension definiert. Jedes Paar, das Element von DBO-Hierarchie ist, drückt eine eindeutige Vater-Sohn-Beziehung aus (z. B. (Bezirk Münsterland, Gebiet Norddeutschland), (Bezirk Hannover, Gebiet Norddeutschland)). Die Kardinalität (0,1) gilt also für die Rolle „ist Sohn von“.

Als nächsten Grundbegriff verwenden wir den der *Kennzahl*. Die Bedeutung von Kennzahlen für die Konzeption von Führungsinformationssystemen ist unbestritten. Kennzahlen sollen quantitativ erfaßbare Sachverhalte und Zusammenhänge in konzentrierter Form so abbilden, daß sie Urteile über den abgebildeten Gegenstand erlauben [Reic97, 19]. Auf diese Weise sollen sie Aufgabenträgern einen schnellen und umfassenden Überblick über komplizierte Strukturen und Prozesse ermöglichen.

Über die Kombination mit betriebswirtschaftlich relevanten Sachverhalten erhalten Kennzahlen Informationscharakter. Analog dazu rechnet das RIEBELSCHE Konzept der Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung Bezugsobjekten Wert- und Mengengrößen zu [Rieb94, 759]. Der Informationscharakter ist von der zweckadäquaten Kombination von Kennzahlen und Bezugsobjekten abhängig. Diese Eigenschaft geht über diejenige der verdichtenden Darstellung von Sachverhalten hinaus und rechtfertigt daher die Einführung eines neuen Begriffs [Holt99, 92-99]. In Anlehnung an das OLAP- und Data Warehouse-Konzept nennen wir die Verbindung von Bezugsobjekten und Kennzahlen *Fakt*. Auch im Rahmen der semantischen Modellierung multidimensionaler Datenstrukturen wird die Trennung von Kennzahlen und Bezugsobjektstrukturen empfohlen [GaGl97, 32 ff.]. Mit der Einführung des Begriffs werden wir der Bedeutung der zweckadäquaten Kombination von Kennzahlen und Bezugsobjekten gerecht und begegnen dem Problem,

daß theoretisch jede Kennzahl mit jedem Bezugsobjekt in Beziehung stehen kann. Diese Dualität zwischen Bezugsobjekt und Kennzahl [Holt99, 92] äußert sich in der (0,n):(0,n)-Kardinalität des Relationshiptypen Fakt.

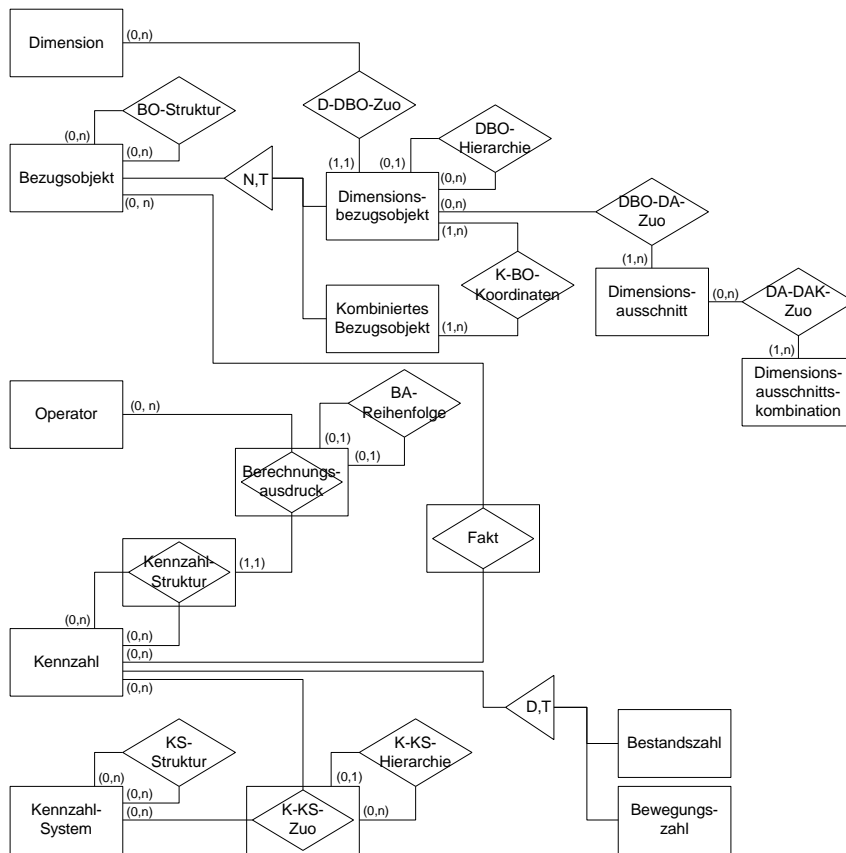


Abb. 2: Metamodell zur Beschreibung der Struktur des Inhalts von Führungsinformationssystemen

Hinsichtlich rekursiver Beziehungsstrukturen von Kennzahlen werden Rechensysteme und Ordnungssysteme unterschieden. Der Relationshiptyp *Kennzahl-Struktur* bildet berechnete Einzelkennzahlen und Rechensysteme (z. B. das Du Pont-System [Reic97, 25]) ab. Das folgende Beispiel verdeutlicht, daß für den rekursiven Relationshiptypen Kennzahl-Struktur die Kardinalität (0,n):(0,n) gelten muß: Die Kennzahl Umsatz geht in die Kennzahlen Rohertrag (Umsatz - Wareneinsatzkosten) und Umsatz pro Meter Kontaktstrecke ein.

Ordnungssysteme stellen Kennzahlen in einen rein sachlogischen Zusammenhang [Grof92, 76]. Während unternehmensweit eine gemeinsame Kennzahl-Struktur gültig ist, die sich aus den rechen-technischen Abhängigkeiten der Kennzahlen untereinander ergibt, ist die gleichzeitige Verwendung mehrerer Ordnungssysteme üblich. Zur Abbildung der verschiedenen Ordnungssysteme führen wir den Begriff *Kennzahl-System* ein. Eine Kennzahl kann in mehrere Kennzahl-Systeme eingehen. Beispielsweise wird die Kennzahl „Rohertrag“ in den Kennzahl-Systemen „Einkauf-Kennzahlen“ und „Verkauf-Kennzahlen“ verwendet. Zwischen den Entitytypen Kennzahl und Kennzahl-System

gilt somit die Kardinalität  $(0:n):(0,n)$ . Der Relationshiptyp *K-KS-Hierarchie* bildet ab, daß Kennzahlen eines Kennzahl-Systems hierarchisch geordnet sein können (vgl. z. B. das RL-System [Reic97, 32-38]). Kennzahl-Systeme können als Sichten in anderen Kennzahl-Systemen wiederverwendet werden (z. B. wird die Balance Scorecard i. d. R. aus vier Sichten zusammengesetzt [KaNo92]). Die Referenzierung von Kennzahl-Systemen untereinander hält der Relationshiptyp *KS-Struktur* nach.

Als letzter Grundbegriff wird der des *Operators* verwendet. Er umfaßt alle üblichen arithmetischen Operationen. Formeln zur Berechnung von Kennzahlen werden über den Relationshiptypen *Berechnungsausdruck* nachgehalten, der jedem Kennzahlenpaar aus Kennzahl-Struktur einen Operator zuordnet. Damit sind für Kennzahlen die in ihre Berechnung eingehenden Operanden und Operatoren ermittelbar. Die Reihenfolge der Operanden und damit z. B. ihre Rolle als Dividend bzw. Divisor wird bei Bedarf über den Relationshiptypen *BA-Reihenfolge* festgelegt.

Operationen zur Verdichtung von Information stehen stets in Verbindung zu einer hierarchischen Struktur von Bezugsobjekten. Die Notwendigkeit des Begriffs Fakt begründet sich auch aus dieser Unmöglichkeit einer Verdichtung von Kennzahlen, die keine Zuordnung zu Bezugsobjekten besitzen. Für die Aggregation von Fakten ist entscheidend, in welcher statistischen Form die zugehörige Kennzahl vorliegt. Bewegungszahlen verlangen andere Aggregationsoperatoren als Bestandszahlen. Deshalb wird der Entitytyp Kennzahl disjunkt und total in die Klassen *Bestandszahl* und *Bewegungszahl* spezialisiert.

#### **4 Notation zur semantischen Modellierung des Führungsinformationssystems als Instantiierung des Metamodells**

Es sind in der Literatur verschiedene Notationsvorschläge für die semantische Modellierung von FIS gemacht worden [GaGl98, 497-502], [GaGl97]. Zur Anwendung der im vorigen Kapitel definierten Sprache (also zur Instantiierung des Metamodells bei der semantischen Modellierung von FIS) ist jedoch eine eigene Notation erforderlich, da sich die vorgestellten Konzepte in den anderen Notationen nicht immer in der benötigten Form wiederfinden. [Ein detaillierter Überblick setzt einen Vergleich der Konzepte auf der Ebene des Metamodells voraus. Hierzu ist es zunächst erforderlich, die häufig nur implizit definierten Konstrukte der vorgeschlagenen Notationen in Form eines Metamodells zu explizieren. Ein solcher Versuch muß an dieser Stelle unterbleiben.] Im Rahmen von Anwendungen der vorgestellten Sprache in echten Unternehmenssituationen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, eine auf dem ER-Modell von CHEN [Chen76] basierende Notation zu verwenden. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß bei echten FIS-Entwicklungs-

vorhaben eine gewisse Überzeugungsarbeit bzgl. der grundsätzlichen Berechtigung eines fachkonzeptuellen, semantischen Modells erforderlich ist. Abb. 3 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines semantischen Informationsobjektmodells.

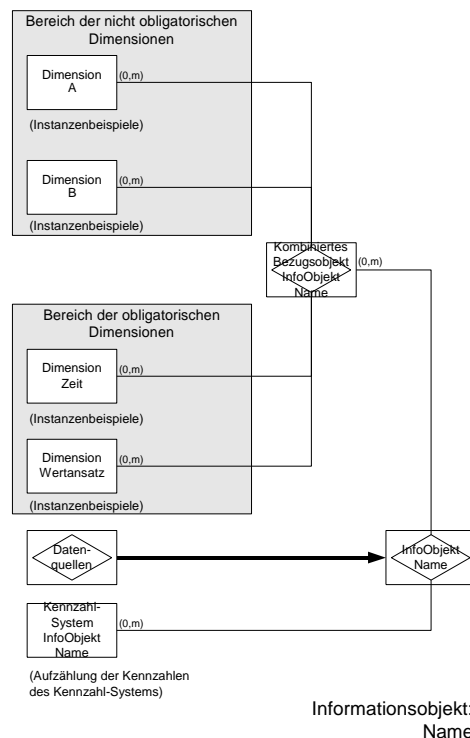


Abb. 3: Anordnung der Modellelemente eines Informationsobjektmodells

Das *Informationsobjektmodell* spezifiziert eine Menge von Fakten, die zur Unterstützung von Steuerungs- und Regelungsaufgaben von Führungskräften benötigt werden. Diese Menge nennen wir Informationsobjekt. Die Steuerungs- und Regelungsaufgaben und Führungskräfte gehen entweder in den Namen des Informationsobjekts ein oder werden durch zusätzliche Erläuterungen im Rahmen des Fachkonzepts dem Informationsobjektmodell zugeordnet. Fakten sind Verknüpfungen von Kennzahlen mit Kombinierten Bezugsobjekten. Die Menge der geforderten Fakten wird spezifiziert, indem ein Kennzahl-System und eine Menge Kombiniertes Bezugsobjekte angegeben wird. Die Menge der Kombinierten Bezugsobjekte wird spezifiziert, indem die Dimensionen angegeben werden, aus denen sich die Kombinierten Bezugsobjekte zusammensetzen. Die Dimensionen sind als Mengen von Dimensionsbezugsobjekten definiert, über die Dimensionsbezugsobjekthierarchien vereinbart sein können.

Der Aufbau des Informationsobjektmodells zeigt - von oben nach unten gelesen - zunächst Entitytypen nicht obligatorischer Dimensionen. Entitytypen stellen Mengen dar - hier Mengen von Dimensionsbezugsobjekten. Unter den Entitytypen der nicht obligatorischen Dimensionen werden die Entitytypen der obligatorischen Dimensionen Zeit und Wertansatz angeordnet. Die Dimensionen

werden über den Relationshiptypen „Kombiniertes Bezugsobjekt InfoObjekt Name“ in Beziehung gesetzt. Es handelt sich auch hier wiederum um eine Menge von Kombinierten Bezugsobjekten. Der Relationshiptyp soll alle möglichen Kombinationen der Dimensionsbezugsobjekte der beteiligten Dimensionen enthalten. Damit wird die betriebswirtschaftlich-inhaltliche Anforderung an die Auswertungswerkzeuge formuliert, Selektionsmasken zur Verfügung zu stellen, die für jede im Modell ausgewiesene Dimension die Auswahl eines Dimensionsbezugsobjekts ermöglichen. Der Relationshiptyp „Kombiniertes Bezugsobjekt InfoObjekt Name“ ist vertikal zwischen die Bereiche der obligatorischen und nicht obligatorischen Dimensionen zu positionieren.

Das Kennzahl-System wird als Menge von Kennzahlen ebenfalls als Entitytyp dargestellt. Um diesen Entitytyp mit dem Relationshiptypen „Kombiniertes Bezugsobjekt InfoObjekt Name“ in Beziehung setzen zu können, muß der Relationshiptyp uminterpretiert werden. Die resultierende Beziehung wird vom Relationshiptyp „InfoObjekt Name“ symbolisiert. Er steht für eine Menge von Fakten, die Verknüpfungen von Kennzahlen und Bezugsobjekten darstellen. Damit wird die betriebswirtschaftlich-inhaltliche Anforderung an die Auswertungswerkzeuge formuliert, für ein über den Selektionsdialog spezifiziertes Kombiniertes Bezugsobjekt alle Kennzahlen des Kennzahl-Systems ausweisen zu können. Der Relationshiptyp „InfoObjekt Name“ ist vertikal zwischen den Entitytypen „Kennzahl-System InfoObjekt Name“ und den Dimensions-Entitytypen zu positionieren. Die Relationshiptypen sind jeweils existenzabhängig von den Entitytypen, die sie zueinander in Beziehung setzen. Daher sind sie jeweils rechts von diesen anzuordnen.

Die Pfeildarstellung [BePW94] unterstützt den Übergang zum DV-Konzept. Der Pfeil ordnet dem Informationsobjekt die fachkonzeptionell spezifizierten *Datenquellen* des operativen Systems zu, aus denen die Daten der Fakten über Extraktion, Transformation und Aggregation [Schr96, 85 ff.], [TrRy97, 62 ff.], [Kirc96, 287], [Wido95] zu gewinnen sind. Der Entitytyp der Datenquellen ist auf gleiche Höhe mit dem Entitytyp „InfoObjekt Name“ zu plazieren.

Die *Konventionen zur Anordnung* der Modellelemente erleichtern das Erkennen von Struktur-analogien zwischen verschiedenen Informationsobjektmodellen.

Um den betriebswirtschaftlichen Inhalt der Dimensionen leserfreundlicher zu kommunizieren, erläutern wir die Dimensions-Entitytypen anhand von *Beispielinstanzen*, die wir unterhalb des Rechtecksymbols aufführen.

Aus dem Informationsobjektmodell soll zudem hervorgehen, wie die jeweiligen *Dimensionsbezugsobjekthierarchien* aufgebaut sind. Die Hierarchien können unterschiedliche Ausprägungen besitzen. Abb. 4 macht dies anhand von Beispielen deutlich.

<b>Modell- element</b>	Art 1	Art 2	Art 3	Art 4
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Wertansatz nicht aggregiert</div> (Ist, Optimistisches Szenario, Pessi- mistisches Szenario)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Geschäftsart</div> (Regalgeschäft, Aktionsgeschäft)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Geschäftsstellen- gruppe Lage</div> (Innenstadt, Grüne Wiese, Inseln)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Geschäftsstellen- gruppe hierarchisch Verkaufs- organisation</div> (Geschäftsstelle - Bezirk - Gebiet - Gesamt)
<b>Sach- verhalt</b>	Ist, Optimistisches Szenario, Pessimistisches Szenario			

Abb. 4: Unterschiedliche Dimensionsbezugsobjekthierarchien

- (Art 1) Für die Dimensionsbezugsobjekte solcher Dimensionen fordert der Aufgabenträger keine Aggregation. Diese Bezugsobjekte werden spezialisiert unter der Bezeichnung der Dimension mit dem Zusatz „nicht aggregiert“. Dies gilt für die Dimension Wertansatz. Die zugeordneten Bezugsobjekte stellen die Ist-Version und verschiedene Planungsszenarien dar. Diese können im Sinne von Sammlungen von Umweltkonstellationen als Tatbestände der Untersuchung und damit als Bezugsobjekte aufgefaßt werden. Eine Aggregation wird im vorliegenden Fall als nicht sinnvoll angesehen.
- (Art 2) Die Dimensionbezugsobjekte von Dimensionen dieser Art sind in einer zweistufigen Hierarchie zusammenzufassen. Hier entfällt der Zusatz „nicht aggregiert“. Es soll z. B. möglich sein, neben den einzelnen Geschäftsarten Regalgeschäft und Aktionsgeschäft das Gesamtergebnis auswerten zu können. Aufgrund dieser Konvention kann auf die Angabe einer Instanz „Gesamt“ verzichtet werden.
- (Art 3) Mengen von Dimensionbezugsobjekten einer dreistufigen Hierarchie spezialisieren wir zu Gruppen. Beispielsweise werden Geschäftsstellen danach unterschieden, ob sie in Innenstädten, auf der Grünen Wiese oder auf Inseln (Urlaubsgebiete) liegen. Die dritte Stufe faßt dann diese Gruppen zur Gesamtheit zusammen. Die der Veranschaulichung dienenden Instanzen sollen eine Auswahl der zweiten Hierarchieebene umfassen.
- (Art 4) Als „Gruppe hierarchisch“ spezialisieren wir Dimensionsbezugsobjekte, für die eine mehr als dreistufige Hierarchie definiert ist. Beispielsweise werden die Geschäftsstellen zur Abbildung der Verkaufsorganisation über die Hierarchiestufen Geschäftsstelle, Bezirk, Gebiet, Gesamt gruppiert. Zur Verdeutlichung solcher Hierarchien werden nicht Instanzen angegeben, sondern die Hierarchiestufen.

Die Notwendigkeit der Analyse bis hinab auf die unterste Ebene von Dimensionsbezugsobjekthierarchien ist abhängig von der Steuerungs- und Regelungsaufgabe. Um diese Anforderungen abbilden zu können, wird für Dimensionen der Arten drei und vier vereinbart, daß der Name der

untersten Ebene der Hierarchie als *Präfix* in die Bezeichnung des die Dimension repräsentierenden Entitytyps eingeht, falls ein Drill-down bis auf diese unterste Ebene gefordert wird. Wir verwenden z. B. den Entitytypen *Geschäftsstelle/Geschäftsstellengruppe Lage* um abzubilden, daß eine Aufspaltung der Kennzahlenwerte der Gruppen nach einzelnen Geschäftsstellen gewünscht ist.

Damit können wir Dimensionsausschnitte definieren. Der Entitytyp „Geschäftsstellengruppe Lage“ legt fest, daß lediglich die beiden oberen Hierarchiestufen beachtet werden sollen (Gesamt, Innenstadt, Grüne Wiese, Inseln). Auf die Analyse einzelner Geschäftsstellen ist zu verzichten. Über den Entitytypen „Tagegruppe Woche“ legen wir fest, daß ausschließlich einzelne Wochen und das Gesamt auszuweisen sind. Mit dem entsprechenden Präfix läßt sich auch eine taggenaue Analyse fordern (Entitytyp „Tag/Tagegruppe Woche“).

Flexiblere Möglichkeiten zur Festlegung von Dimensionsausschnitten bieten

- grafische Darstellungen, welche die gefragten Bezugsobjekte einer Hierarchie farblich markieren, und
- verbale Regeldefinitionen, die z. B. festlegen, daß alle einem bestimmten Bezugsobjekt unter-, gleich- bzw. übergeordneten Bezugsobjekte Teil des Dimensionsausschnitts sein sollen. Hierbei kann auch die Angabe der Zahl der Hierarchiestufen einfließen, um die Reichweite des Drill-Downs bzw. Roll-Ups einzugrenzen.

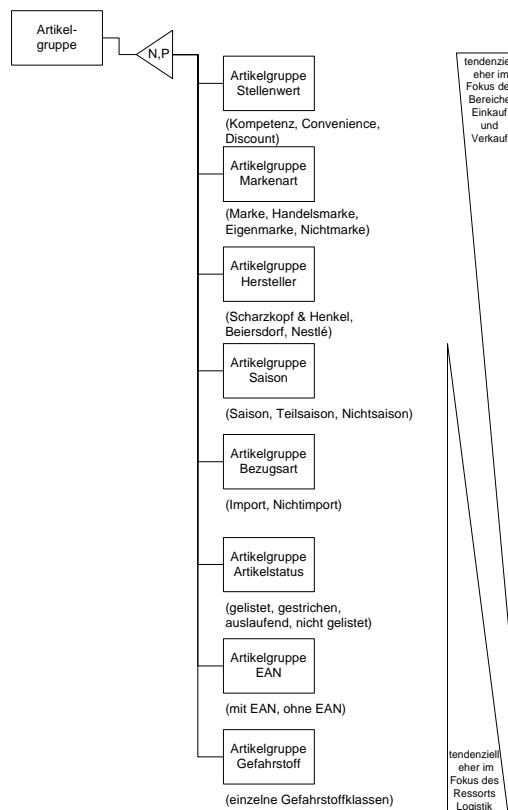


Abb. 5: Verschiedene Artikelgruppen

Abb. 5 zeigt am Beispiel des Artikels, daß die Bildung von Gruppen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vorgenommen wird. In ein Kombiniertes Bezugsobjekt können Dimensionsbezugsobjekte verschiedener Artikelgruppen eingehen. Beispielsweise kann der Relationshiptyp einer Menge Kombiniertes Bezugsobjekte die Entitytypen „Artikelgruppe Markenart“, „Artikelgruppe Saison“ und „Artikelgruppe Artikelstatus“ miteinander verbinden. Hierdurch wird die Anforderung formuliert, daß u. a. ein Kennzahlenwert für die gelisteten Markenartikel, die keinen Saisoneinflüssen unterliegen, ermittelbar sein soll. Auch die spezialisierten Gruppen sind somit abfragetechnisch unabhängig voneinander. Sie stellen daher eigenständige Dimensionen dar. Hieraus folgt, daß man für realistische Anforderungen jeweils eine recht beachtliche Anzahl von Dimensionen erhält.

Im unternehmensweiten Kontext werden einzelne Modellbestandteile (z. B. die Artikelgruppe Saison) jeweils in mehreren Informationsobjektmodellen verwendet. Um die Konsistenz unter den Modellen zu wahren, sind *Bibliotheken* von Dimensionsspezialisierungen und Kennzahlendefinitionen anzulegen, aus denen dann baukastenartig ein Informationsobjektmodell zusammengesetzt werden kann. Hierbei werden jeweils nicht alle Artikel- bzw. Geschäftsstellengruppierungen verwendet, sondern lediglich eine zweckadäquate Auswahl. Die Auswahl richtet sich nach den Steuerungs- und Regelungsaufgaben und Führungskräften, für die das Informationsobjektmodell erstellt wird. Abb. 6 skizziert diesen Sachverhalt. Die Bibliotheken sollen jeweils alle aus der Sicht des Unternehmens notwendigen Begriffe zur Konstruktion der Informationsobjektmodelle beinhalten, weshalb die Spezialisierungen innerhalb von Bibliotheken als totale charakterisiert werden. Die Anordnungsreihenfolgen der Objekte in den Bibliotheken und in den Informationsobjektmodellen sind konsistent zueinander zu halten. In Abb. 6 wird unterstellt, daß zunächst eine alphabetische Ordnung nach den Bezeichnungen der untersten Hierarchieebenen der Dimensionen erfolgt (Artikel, Tage, Wertansätze). Entitytypen, welchen die Aggregation der gleichen Objekte vorsehen, werden absteigend nach der Nummer der Art der Hierarchiebildung der entsprechenden Dimension sortiert. Für die Sortierung der Spezialisierungen dieser Dimensionen kann von einer alphabetischen Ordnung abgesehen werden, wenn man z. B. Anordnungen vornehmen möchte, die berücksichtigen, daß bestimmte Dimensionen schwerpunktmäßig von bestimmten Funktionsbereichen verwendet werden und daß innerhalb dieser Funktionsbereiche manche Dimensionen mehr als andere von allgemeinem Interesse sind. Die in den Informationsobjektmodellen nach dem Baukastenprinzip aus der Bibliothek gewählten Bezugsobjekte werden in der gleichen Reihenfolge wie in den Bibliotheken positioniert.

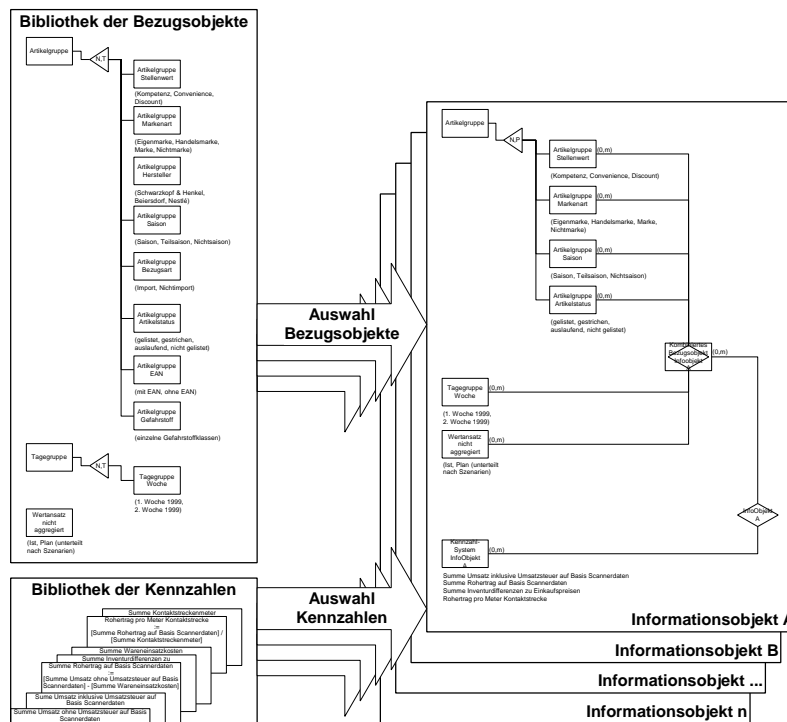


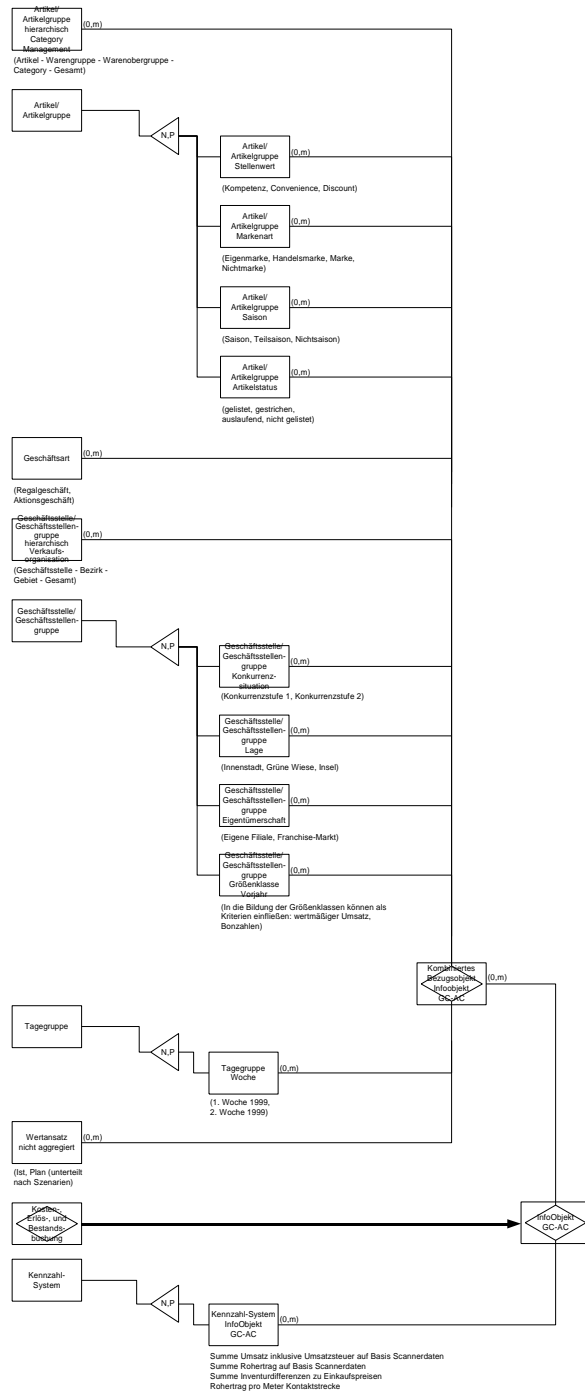
Abb. 6: Bibliotheken

## 5 Exemplarischer Auszug aus dem semantischen Fachkonzeptmodell des Handelsunternehmens

Die vorgestellten Konventionen werden in Abb. 7 verwendet, um das Informationsobjekt *Koordination Geschäftsstellen-Controlling des Category Managements und Artikelgruppen-Controlling des Ressorts Verkauf* zu modellieren. In die Bezeichnung des Informationsobjekts sind die Steuerungs- und Regelungsaufgaben und die Aufgabenträger eingeflossen. Es bildet u. a. ab, daß der Category Manager einen Plan-Ist-Vergleich der Umsätze seiner Category erwartet, wobei er Drill-Down-Unterstützung von der Category zu den untergeordneten Artikelgruppen fordert. Zur Bereinigung der Umsätze wünscht er, ausschließlich das Normalgeschäft und gelistete Nichtsaisonartikel betrachten zu können. Darüber hinaus will er untersuchen, ob Teile seiner Category besonderen regionalen Bedingungen ausgesetzt sind. Um Hinweise für eine filial(gruppen)spezifische Regalplatzoptimierung erhalten zu können, verlangt er die Auswertung der Kennzahl Rohertrag pro Meter Kontaktstrecke.

Der Ressortverantwortliche im Verkauf möchte u. a. die zeitliche Entwicklung der Erfolgskennzahlen von Geschäftsstellen beobachten, die er in Gruppen einteilt, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen. Differieren die Kennzahlen einzelner Filialen signifikant, will er u. a. untersuchen, ob dies

mit schlechteren Ergebnissen einzelner Artikelgruppen zusammenhängt. Gegebenenfalls wird er sich dann mit dem Category Manager in Verbindung setzen.



**Informationsobjekt:**  
**Koordination Geschäftsstellen-Controlling des Category Managements und Artikelgruppen-Controlling des Ressorts Verkauf (GC-AC)**

*Abb. 7: Ausschnitt des Fachkonzepts des Führungsinformationssystems eines Handelsunternehmens*

Mit der Definition dieser Datenbanken ist zugleich auch die Voraussetzung für Plan/Ist-, Objekt- und Zeitvergleiche geschaffen. Es werden einzelne Entitäten der Menge Informationsobjekt gegen-

einander gestellt, die sich jeweils nur in einer Dimensionsbezugsobjektausprägung unterscheiden. Im Falle eines Plan/Ist-Vergleichs ist die Dimension Wertansatz betroffen. Bei Zeitvergleichen gilt dasselbe für die Dimension Zeit. Der Austausch einer Ausprägung einer anderen Dimension liefert Objektvergleiche. Die anzusetzende Kennzahl bleibt jeweils die gleiche.

## **6 Anwendungen des semantischen Modells im Rahmen der technischen Realisierung von Führungsinformationssystemen und Ausblick**

Bei der technischen Realisierung des Führungsinformationssystems sind i. d. R. relationale Tabellen anzulegen, die Spalten für die verschiedenen Dimensionen und Kennzahlen vorsehen. Solche Tabellen werden im SAP System z. B. Ergebnisbereich (Modul CO PA) [SAPPA98, Kap. Strukturen], Informationsstruktur (Modul LIS) [SAPLO98, Kap. Informationsstrukturen], Aspekt (Modul EC EIS) [SAPEIS98, Kap. Datenbasis (EC-EIS/EC-BP)] oder InfoCube (SAP BW) [SAPBW97, 9] genannt. Hierbei steht man regelmäßig vor der Entscheidung, ob man für ein Informationsobjekt eine eigene Tabelle anlegt oder ob man für mehrere Informationsobjekte eine gemeinsame Tabelle vorsehen soll. Die Relation weist dann die Vereinigungsmenge der Dimensionen und Kennzahlen der Informationsobjekte auf. Entsprechende Überlegungen sind bei der Implementierung mittels eines Data Warehouse oder OLAP-Systems erforderlich. Wir unterstützen diese DV-technische Entscheidung durch unsere Modellierungskonventionen, die es erleichtern, Strukturanalogien zwischen verschiedenen Informationsobjektmodellen zu erkennen.

Im Praxisprojekt erwies sich das Fachkonzept als geeignete Vorlage für eine Implementierung mit dem Logistikinformationssystem (LIS) des SAP R/3-Systems. Zur Handhabung der Eigenkomplexität des Fachkonzepts ist eine Werkzeugunterstützung unerlässlich. Ein entsprechendes Meta-Führungsinformationssystem unterstützt die Anlage und Pflege der Bibliotheken, ermöglicht die Erstellung von Modellen der Führungskräfte, Informationsobjekte und Steuerungs- und Regelungsaufgaben und erlaubt deren Verknüpfung. Transformatoren setzen Teile des Fachkonzepts automatisiert in Konstrukte der Softwareumgebung um, die das Führungsinformationssystem technisch realisiert. Eine prototypische Version eines solchen Werkzeuges wurde von uns realisiert. Ihre kontinuierliche Weiterentwicklung bleibt Gegenstand unserer Forschung.

## **7 Literatur**

- [Bart93] Barth, K.: Betriebswirtschaftslehre des Handels. 3. Aufl., Wiesbaden 1996.
- [BeHo98] Becker, J.; Holten, R.: Fachkonzeptuelle Spezifikation von Führungsinformationssystemen. In: Wirtschaftsinformatik, 40 (1998) 6, S. 483-492.

- [BePW94] Becker, J.; Priemer, J.; Wild, R.G.: Modellierung und Speicherung aggregierter Daten. *Wirtschaftsinformatik*, 36 (1994) 5, S. 435-445.
- [Chen76] Chen, P. P.: The entity-relationship-model. Towards a unified review of data. *ACM Transactions on Database-Systems*, 1 (1976) 1, S. 9-36.
- [Feld98] Feld, Ch.: Category Management. In: *WiSt*, 27 (1998) 1, S. 43-44.
- [FeSi98] Ferstl, O., K.; Sinz E., J.: *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. Band 1, 3. Aufl., München, Wien 1998.
- [GaG197] Gabriel, R.; Gluchowski, P.: Semantische Modellierungstechniken für multidimensionale Datenstrukturen. *HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 34 (1997) 195, S. 18-37.
- [GaG198] Gabriel, R.; Gluchowski, P.: Grafische Notationen für die semantische Modellierung multidimensionaler Datenstrukturen in Management Support Systemen. *Wirtschaftsinformatik*, 40 (1998) 6, S. 493-502.
- [Grof92] Groffmann, H.-D.: *Kooperatives Führungsinformationssystem*. Grundlagen, Konzept, Prototyp. Wiesbaden 1992.
- [Holt99] Holten, R.: *Entwicklung von Führungsinformationssystemen*. Ein methodenorientierter Ansatz. Wiesbaden 1999.
- [KaNo92] Kaplan, R. S., Norton, D. P.: The Balanced Scorecard – Measures that Drive Business Performance. *Harvard Business Review*, 70 (1992) January-February, S. 71-79.
- [Kirc96] Kirchner, J.: Datenveredelung im Data-Warehouse. Transformationsprogramme und Extraktionsprozesse von entscheidungsrelevanten Basisdaten. In: H. Mucksch, W. Behme (Hrsg.): *Das Data-Warehouse-Konzept*. Wiesbaden 1996, S. 265-299.
- [Möhl94] Möhlenbruch, D.: *Sortimentspolitik im Einzelhandel: Planung und Steuerung*. Wiesbaden 1994.
- [Reic97] Reichmann, T.: *Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten*. Grundlagen einer systemgestützten Controlling-Konzeption. 5. Aufl., München 1997.
- [Rieb79] Riebel, P.: Gestaltungsprobleme einer zweckneutralen Grundrechnung. In: *ZfbF* 31 (1979), S. 863-893.
- [Rieb94] Riebel, P.: *Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung*. Grundlagen einer markt- und entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung. 7. Aufl., Wiesbaden 1994.
- [SAPBW97] SAP AG: *Business Information Warehouse: Technologie*. Walldorf September 1997.
- [SAPEIS98] SAP AG: *Online-Dokumentation SAP R/3, Release 4.5A, Führungsinformationssystem und Unternehmensplanung* 1998.
- [SAPLO98] SAP AG: *Online-Dokumentation SAP R/3, Release 4.5A, Logistikinformationssystem* 1998.
- [SAPPA98] SAP AG: *Online-Dokumentation SAP R/3, Release 4.5A, Ergebnis- und Marktsegmentrechnung* 1998.
- [Schr96] Schreier, U.: Verarbeitungsprinzipien in Data-Warehouse-Systemen. *HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 33 (1996) 187, S. 78-93.
- [Stra96] Strahinger, S.: *Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs*. Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden. Aachen 1996.
- [TrRy97] Tresch, M.; Rys, M.: Data Warehouse Architektur für Online Analytical Processing. *HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 34 (1997) 195, S. 56-75.
- [Wede81] Wedekind, H.: *Datenbanksysteme I*. Eine konstruktive Einführung in die Datenverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung. 2. Aufl., Mannheim et al. 1981.
- [Wido95] Widom, J.: Research problems in data warehousing. *Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on Information and Knowledge Management*. New York: ACM 1995.