

# Geschäftsprozeßmodellierung mit der objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozeßkette (oEPK)

## Inhaltsübersicht

1 Einführung .....	1
2 Ereignisgesteuerte Prozeßkette (EPK) .....	2
2.1 Grundmodell und Erweiterungen der EPK .....	2
2.2 Ansätze zur Objektorientierung der EPK .....	4
3 Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK) .....	6
3.1 oEPK-Modellierungsmethode .....	6
3.1.1 oEPK-Modellierung von Geschäftsobjekten und -prozessen .....	6
3.1.2 oEPK-Modellierung von (Organisations-)Ressourcen .....	11
3.2 oEPK-Anwendungsbeispiel .....	12
4 Ausblick .....	14

## 1 Einführung

Objekt- und Prozeßorientierung sind zwei zentrale Konzepte zur Modellierung, Implementierung und dem Customizing von Informationssystemen. Mit Konzepten zur statischen Modellierung von Objektklassen liegen zwischenzeitlich methodisch ausgereifte Ansätze vor, welche sich in der Praxis zunehmend bewähren und traditionelle Ansätze wie beispielsweise das Entity-Relationship-Diagramm (ERM) zur Datenmodellierung ablösen.

Diese statischen Objektmodelle können bereits heute durch gezielte Modifikationen und Vereinfachungen zur Modellierung betriebswirtschaftlicher Sachverhalte eingesetzt und anschließend durch Verfeinerung und Spezifikation in DV-technische Implementierungskonzepte transformiert werden. [1]

Die Frage nach der Modellierung von Geschäftsprozessen und deren Bezug zu statischen Objektmodellen ist bislang jedoch noch unzureichend behandelt. Auch neuere Entwicklungen im Rahmen der Unified Modeling Language (UML) [2] und

die dort enthaltenen Methoden wie Sequenzdiagramme [3], Kollaborationsdiagramme [4], State-Charts [5] oder Aktivitätsdiagramme sind aus implementierungsnahen Fragestellungen abgeleitet und für die Betrachtung ablauforganisatorischer Szenarien nur sehr eingeschränkt einsetzbar. [6]

In diesem Beitrag wird ein Ansatz zur objektorientierten Geschäftsprozessmodellierung auf Basis der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK) entwickelt. Die Erweiterung der Methode wird als objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK) bezeichnet. [7]

## **2 Ereignisgesteuerte Prozeßkette (EPK)**

Nachfolgend wird zunächst das Grundmodell der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK) erläutert. [8] Die Darstellung schließt die zahlreichen existierenden Vergleiche von Prozeßmodellierungsmethoden in der Literatur ein und greift die dort erarbeiteten Ergebnisse auf. Hierauf aufbauend erfolgt eine kritische Auseinandersetzung mit den in der Literatur diskutierten Ansätzen zur Objektorientierung der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK).

### **2.1 Grundmodell und Erweiterungen der EPK**

Die Methode der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK) [9] wurde im Rahmen der Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS) [10] zur Modellierung von Geschäftsprozessen entwickelt und hat sich schnell sowohl in der Forschung als auch der Praxis als eine „Standard“-Methode [11] etabliert.

Wesentliches Kennzeichen der EPK ist die Abbildung der zu einem Prozeß gehörenden Funktionen in deren zeitlich-logischer Abfolge. Die Entscheidungslogik wird durch das Konzept der Ereignissteuerung zum Ausdruck gebracht. Die Kontrollflußsteuerung zwischen den Funktionen beschreibt demnach

betriebswirtschaftlich relevante Entscheidungen zum Prozeßablauf. Auf der Typebene können hierzu Bedingung formuliert werden, welche in einer Prozeßinstanz auf positive Erfüllung geprüft werden. Ist die Bedingung positiv erfüllt, spricht man von einem „eingetreten“ Ereignis. Kombinationen von Funktions- und Ereignisverknüpfungen innerhalb eines Prozesses können als komplexe Regeln abgebildet werden („und“, „oder“, „exklusiv oder“). Hierzu wurden EPK-spezifische Verknüpfungsoperatoren und Modellierungsgrundsätze eingeführt. [12]

Das Grundmodell der EPK kann um weitere semantische Beschreibungselemente (Ressourcen) ergänzt werden. Ein solcher Diagrammtyp wird auch als erweiterte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (eEPK) bezeichnet. Beispiele für Erweiterungen sind die Abbildung von Datenflüssen, Organisationseinheiten oder Anwendungssystemen (vgl. Abbildung 1).

Auf der Grundlage von Arbeiten zur formalen Beschreibung der EPK werden derzeit werkzeuggestützte Konzepte zur Analyse und Simulation entwickelt. Der Ansatz von Langner/Schneider/Wehler [13] verfolgt das Ziel, EPK-Modelle in Petri-Netze zu übersetzen und die resultierenden Netze maschinell zu verifizieren. Die Ansätze von Rump [14] und von Keller/Teufel [15] hingegen basieren auf einer eigenständigen formalen Beschreibung der EPK.

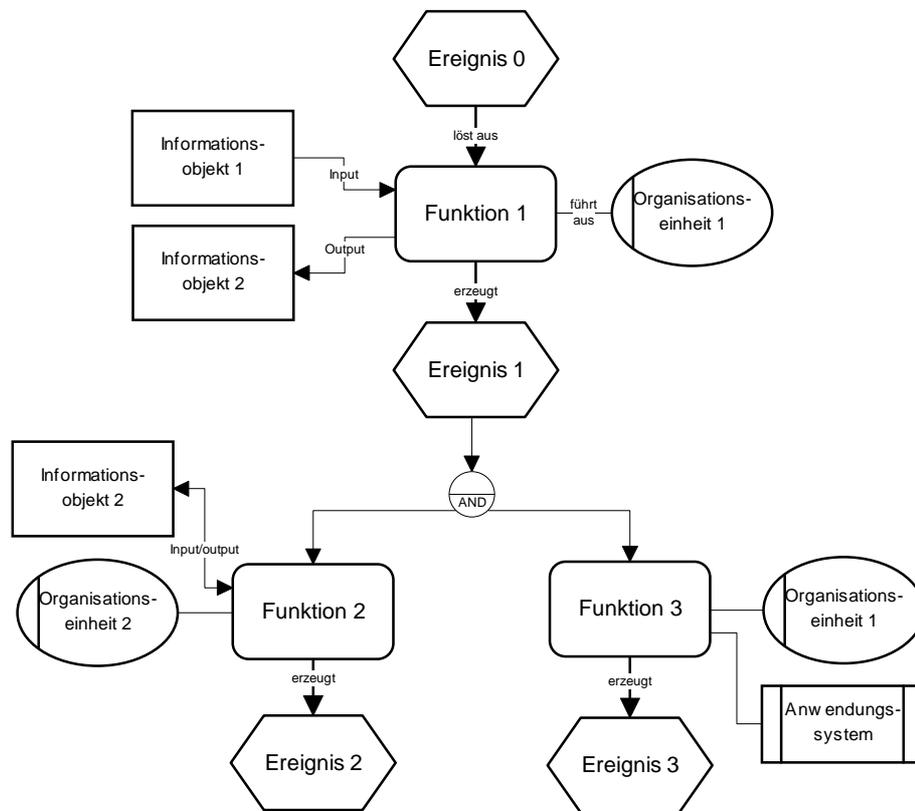


Abbildung 1: „Erweiterte“ Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK)

## 2.2 Ansätze zur Objektorientierung der EPK

Um den objektorientierten Gedanken stärker in die EPK einzubeziehen, wurde sie in jüngster Zeit um objektorientierte Konstrukte erweitert.

Beim Ansatz von Bungert/Heß [16] werden die Beziehungen der Methoden in der ARIS-Architektur und hier speziell der EPK zu den objektorientierten Konstrukten dargestellt. Zur Vorgehensweise werden sechs Schritte definiert:

1. Definition relevanter Objekttypen und deren Beziehungstypen untereinander,
2. Zuordnung der relevanten Funktionen zu den Objekttypen,
3. Detaillierung und Erweiterung der Objekttypstrukturen aufgrund von Funktionen, die in Schritt 2 nicht unmittelbar zugeordnet werden konnten,
4. Definition der internen und externen Startereignisse für die Funktionen,

5. Definition der korrespondierenden Endereignisse für die auslösenden Funktionen,
6. Darstellung des Gesamtprozesses als Ereignisgesteuerte Prozeßkette auf der Grundlage der identifizierten Funktionen und Ereignisse.

Der vorgestellte Ansatz stellt eine erste konzeptionelle Grundlage für die Verbindung von Geschäftsprozeßmodellierung und Objektorientierung mit der Ereignisgesteuerten Prozeßkette dar. Vorteile der Wiederverwendung durch die Objektorientierung werden mit den Vorteilen der Prozeßdarstellung verknüpft. Damit können objektorientiert auch Aspekte der Aufbau- und Ablauforganisation betrachtet werden. Eine integrierte Betrachtung von Objekt und Prozeß in einem gemeinsamen Modell findet aber nicht statt. Beim Übergang von Schritt 5 nach Schritt 6 gehen somit die semantischen Informationen über das Objekt verloren.

Einen ergänzenden Ansatz wählt Rosemann [17], indem er das im jeweiligen Prozeßabschnitt relevante „Prozeßobjekt“ im Diagramm parallel aufführt und die semantische Relation zwischen Ereignis und Prozeßobjekt als den Objektstatus interpretiert. Eine Integration von Geschäftsprozeß und -objekt wird hierbei jedoch ebenfalls nicht explizit modelliert.

Volkmer [18] beschreibt ein Vorgehensmodell zur Erstellung objektorientierter Analysemodelle auf der Grundlage von Prozeßmodellen. Hierbei werden u.a. Transformationsschritte zur Überführung einer EPK mittels eines sog. „Prozeßtransformationsmodells“ formuliert. Aufgrund der sequentiellen und unidirektionale Transformation erfolgt aber ebenfalls keine integrierte Betrachtung von Geschäftsobjekten und -prozessen. Das Vorgehensmodell kann vielmehr als Kritik und Ansatzpunkt zur Weiterentwicklung der zugrundeliegenden Modellierungskonzepte verstanden werden.

### 3 Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK)

Das nachfolgend dargestellte Konzept der objektorientierten EPK (oEPK) hat zum Ziel, sowohl die Potentiale und Endanwenderakzeptanz der „Standard“-EPK-Methode zu bewahren als auch Konzepte der Objektorientierung zu integrieren. An die Beschreibung der oEPK-Modellierungsmethode schließt sich die exemplarische Darstellung eines konkreten oEPK-Anwendungsszenarios an.

#### 3.1 oEPK-Modellierungsmethode

Ein Geschäftsprozeß wird im folgenden definiert als die ereignisgesteuerte Bearbeitung und Interaktion von Geschäftsobjekten mit dem Ziel der Leistungserstellung. Zur Leistungserstellung sind korrespondierende (Organisations-)Ressourcen bereitzustellen. Die Definition beinhaltet als zentrale Bestandteile: Geschäftsobjekt/-prozeß und (Organisations-)Ressourcen.

##### 3.1.1 oEPK-Modellierung von Geschäftsobjekten und -prozessen

Geschäftsobjekte (Business Objects) sind die für die Leistungserstellung einer Unternehmung relevanten diskreten, unterscheidbaren Entitäten. Dabei beschreiben Geschäftsobjekte aus Sicht des objektorientierten Entwurfs ein rein konzeptionelles Konstrukt. Sie stellen in ihrer Struktur eine Komposition von Daten, Funktionen und Schnittstellen verschiedener Objektklassen dar. Man kann deshalb auch von Verbund- oder Aggregat-Objekt, Objektcluster oder komplexem Objekt sprechen.

Abbildung 2 stellt das Modell einer Geschäftsobjektklasse, wie es im Rahmen der oEPK verwendet wird, dar. Als Symbol für eine Objektklasse wird ein Rechteck mit Kopfteil verwendet. Im Kopfteil wird der Klassenname abgetragen. Um die im Objekt zusammengefaßte Daten- und Funktionssicht darzustellen, werden die

Instanzenvariablen links und die Methoden/Operationen rechts vom Geschäftsobjekt abgetragen.

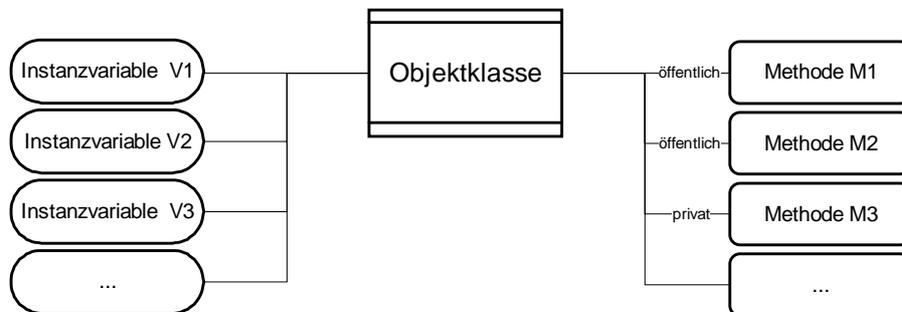


Abbildung 2: Modell eines oEPK-Geschäftsobjektes

Beispiele für Geschäftsobjekte sind Aufträge, Produkte, Lieferscheine, Buchungsbelege und Mitarbeiter. Ein „Auftrag“ wird selbst wieder - entsprechend der obigen Definition - als komplexe Objekt durch mehrere hierarchisch komponierte Objektklassen repräsentiert. Beispiele hierfür sind die Klassen Auftrag(skopf) und Auftragsposition.

Ereignisse beschreiben die Zustandsänderung eines Objektes zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Zustandsänderung erfolgt durch die Ausführung von gekapselten Methoden des Objektes. Welche Methoden ausgeführt werden, ist dabei abhängig von dem alten Zustand des Objektes und dem eingetretenen Ereignis. Die Überführung eines Geschäftsobjektes in einen neuen Zustand wird als Transition bezeichnet.

Die Interaktion zwischen Objekten erfolgt über Nachrichten. Sie bilden den Kontrollfluß ab, d.h. mit ihnen werden die Entscheidungs- und Steuerungsmechanismen in einem objektorientierten System definiert und zeitlich-logische Abfolgen von Objektinteraktionen bestimmt. Es können zwei Typen von Kontrollfluß-Nachrichten unterschieden werden.

Ereignisgesteuerte Nachrichten beschreiben den Kontrollfluß und damit die betriebswirtschaftliche Entscheidungslogik. Die Nachricht enthält Informationen über die betriebswirtschaftlich relevanten Zustandsänderungen (Ereignisse). Bildet man den durch ereignisgesteuerte Nachrichten definierten Kontrollfluß graphisch ab, so ergibt sich die in Abbildung 3 entwickelte Grundstruktur eines Geschäftsprozeßmodells.

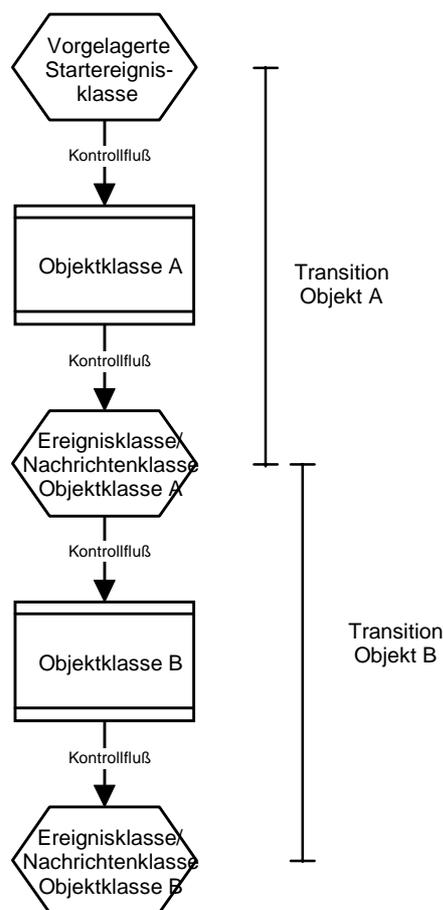


Abbildung 3: Modell eines oEPK-Geschäftsprozesse

Auftrags-/Leistungsgesteuerte Nachrichten beschreiben eine Auftraggeber-Auftragnehmerbeziehung. Ein sendendes Objekt verlangt von einem empfangenden Objekt eine Leistungserbringung, die das sendende Objekt zur weiteren Abwicklung seiner Transitionen benötigt. Abbildung 4 zeigt zwei alternative Darstellungsmöglichkeiten für Auftrags-/Leistungsgesteuerte

Beziehungen. Sie sind besonders zur Darstellung der Beziehungen zu assoziierten Objekten im Prozeßverlauf relevant. Ihre Betrachtung steht aber bei der Geschäftsprozeßanalyse und Workflow-Steuerung nicht im Vordergrund.

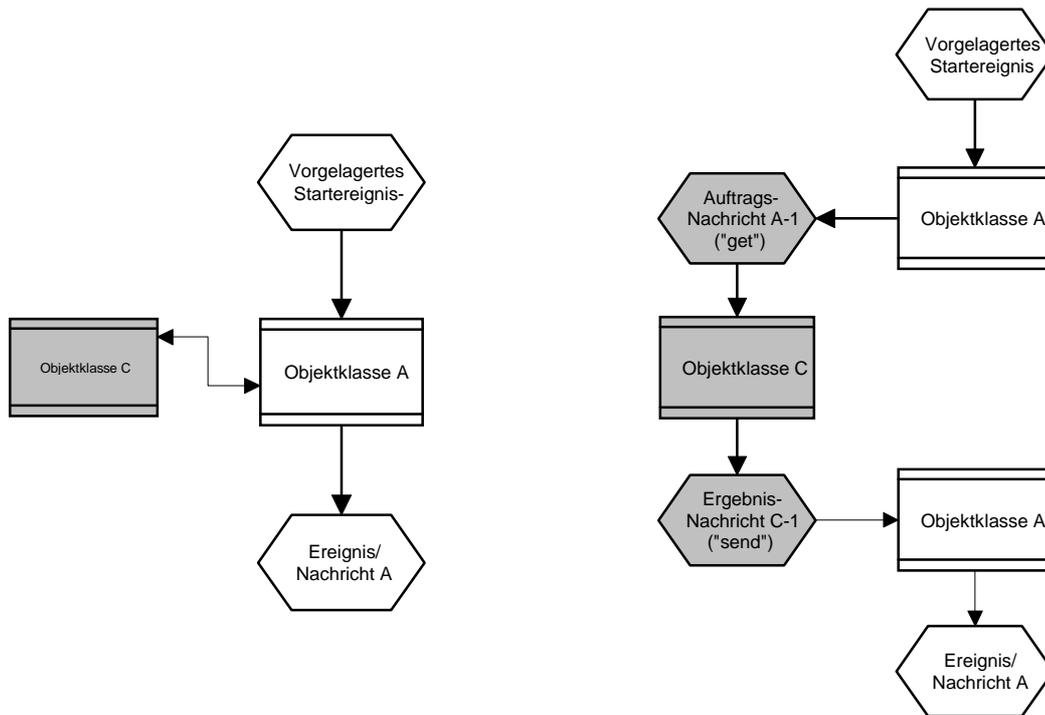


Abbildung 4: Auftrags-/Leistungsgesteuerte Beziehungen als gekapselter Kontrollfluß

Mit der Modellierung von Verknüpfungsoperatoren kann die Methode so erweitert werden, daß betriebliche Entscheidungszusammenhänge im Prozeßverlauf abgebildet werden können. Verknüpfungsoperatoren stellen hierzu in Verbindung mit Ereignissen Geschäftsregeln dar. Abbildung 5 stellt in Anlehnung an die Methode der EPK charakteristische Möglichkeiten der Verknüpfung von Objekten über Ereignisse und Verknüpfungsoperatoren dar.

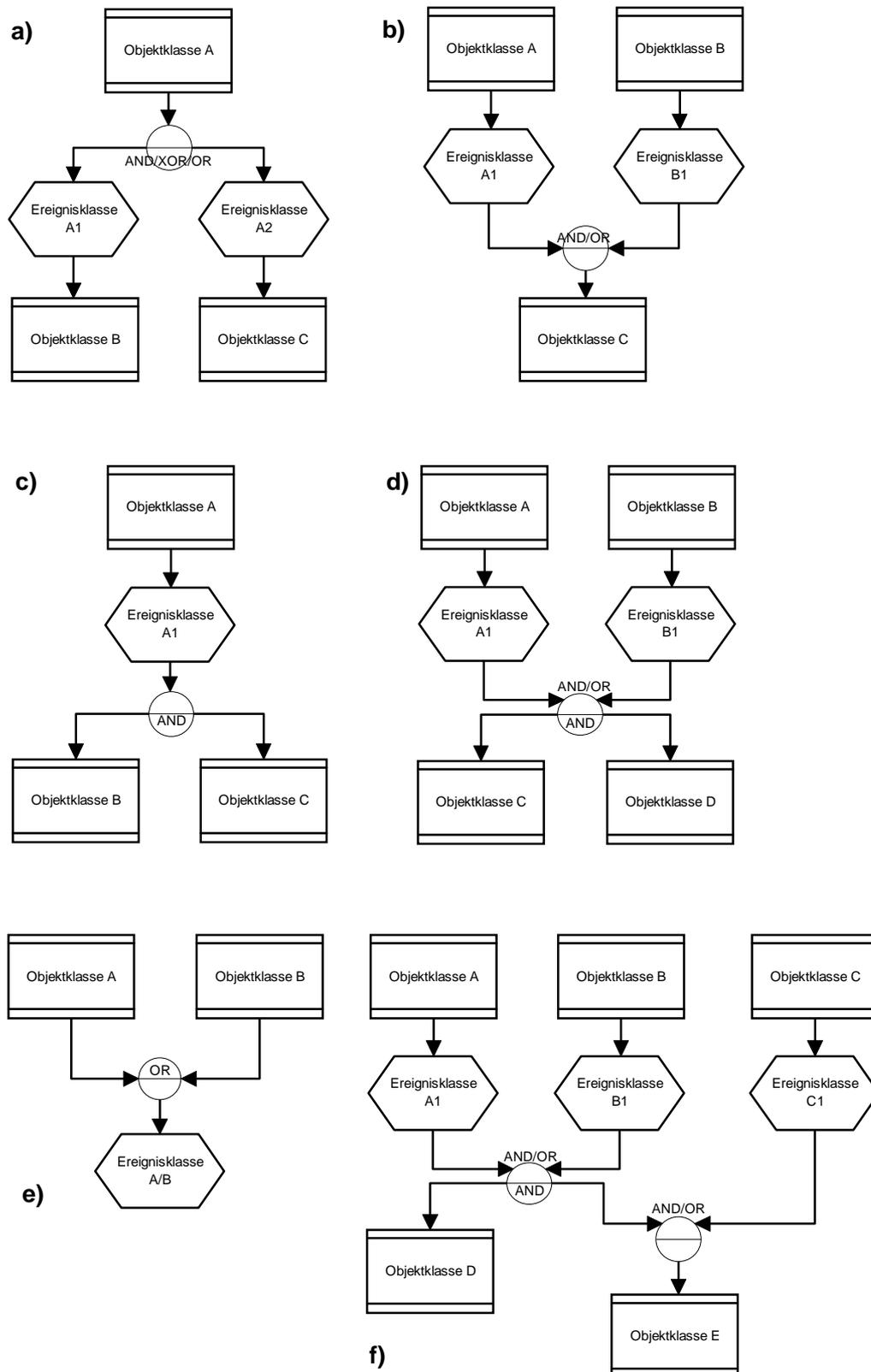


Abbildung 5: oEPK-Konnektoren (charakteristische Verknüpfungen)

In Abbildung 5a werden zwei Objektklassen von einer Ereignisklasse ausgelöst. Als Operatoren sind möglich: AND, OR, XOR. Die Objektklasse verfügt über die entsprechende Entscheidungskompetenz. In Abbildung 5b) lösen zwei Ereignisklassen eine Objektklasse aus. Bei einer AND-Verknüpfung wartet die Objektklasse bei Eintritt von einer der beiden Ereignisklassen solange, bis die noch fehlende Ereignisklasse eingetreten ist. Erst dann startet die Objektklasse ihre Aktion. Bei einer OR-Verknüpfung reagiert die Objektklasse, sobald eine der beiden Ereignisklassen eintritt. Treten beide Ereignisklassen gleichzeitig ein, so feuert die Objektklasse zweimal. Abbildung 5c) stellt dar, daß eine Ereignisklasse auch zwei Objektklassen gleichzeitig auslösen kann. Abbildung 5d) zeigt, daß auch Verknüpfungen mehrerer Ereignisklassen mit mehreren Objektklassen erlaubt sind. Entweder kann dann eine Ereignisklasse beide Objektklassen auslösen oder beide Ereignisklassen zusammen beide Objektklassen. Abbildung 5e) zeigt, daß zwei verschiedene Objektklassen die gleiche Ereignisklasse erzeugen können. Auch Abbildung 5f) ist möglich. Angenommen alle Operatoren stehen auf AND, so wird Objektklasse E nur ausgelöst, wenn alle drei Ereignisklassen eintreten. Steht der Operator zwischen A1 und B1 auf OR, der andere auf AND, so wird Objektklasse E ausgelöst, wenn entweder Ereignisklasse A1 oder B1 eintreten. Stehen alle oberen Operator auf OR, so wird Objektklasse E bei Eintritt eines der drei Ereignisklassen ausgelöst. Gleiches gilt für Objektklasse D.

### 3.1.2 oEPK-Modellierung von (Organisations-)Ressourcen

Das Problem der unzureichenden Berücksichtigung organisatorischer Aspekte in objektorientierten Modellierungsansätzen wird vielfach bemängelt. Dieser Aspekt ist allerdings für die Geschäftsprozeßmodellierung, die zwischen organisatorischen Fragestellungen und softwaretechnischen Aspekten vermitteln will, von besonderer Bedeutung.

Ein zentrales Ziel der Geschäftsprozessmodellierung ist es, Organisations- und Medienbrüche aufzuzeigen. Um aufbau- und ablauforganisatorische Analysen mit der oEPK-Methode durchführen zu können, muß der Leistungsfluß über verschiedene Organisationsbereiche hinweg abgebildet werden.

Aus diesen Gründen werden nachfolgend Organisationseinheit und Ressourcen als eigenes Konstrukt in Anlehnung an die „Standard“-EPK modelliert. Abbildung 6 stellt diesen Sachverhalt graphisch dar.

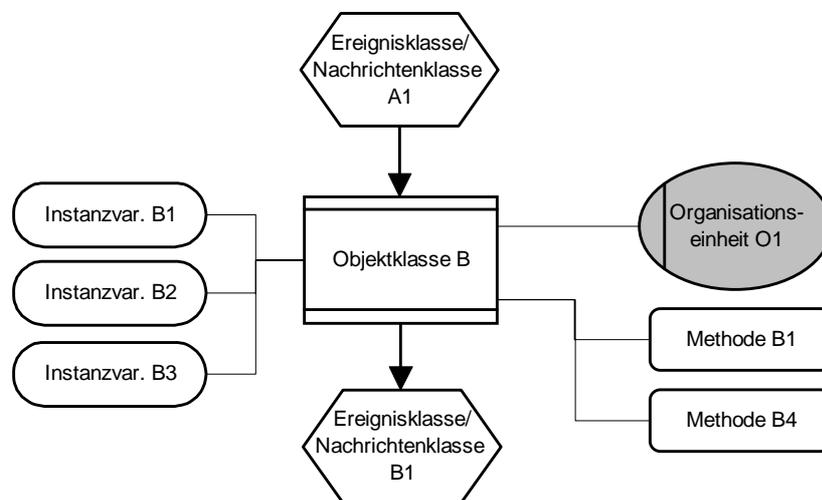


Abbildung 6: oEPK-(Organisations-)Ressourcen

### 3.2 oEPK-Anwendungsbeispiel

Abbildung 7 stellt anhand der entwickelten Methode der objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozeßkette (oEPK) ein Szenario am Beispiel der Auftragserfassung dar. Auf Basis der vorangestellten Ausführungen kann auf eine Erläuterung verzichtet werden, da das Modell weitgehend selbsterklärend ist.

Aufgrund der komplementären Verwendung von Instanzvariablen/Attributen und Methoden/Funktionen ist eine Umsetzung des oEPK-Modells in ein UML-Klassendiagramm möglich und kann als Grundlage für ein konsistentes DV-Implementierungskonzept dienen.

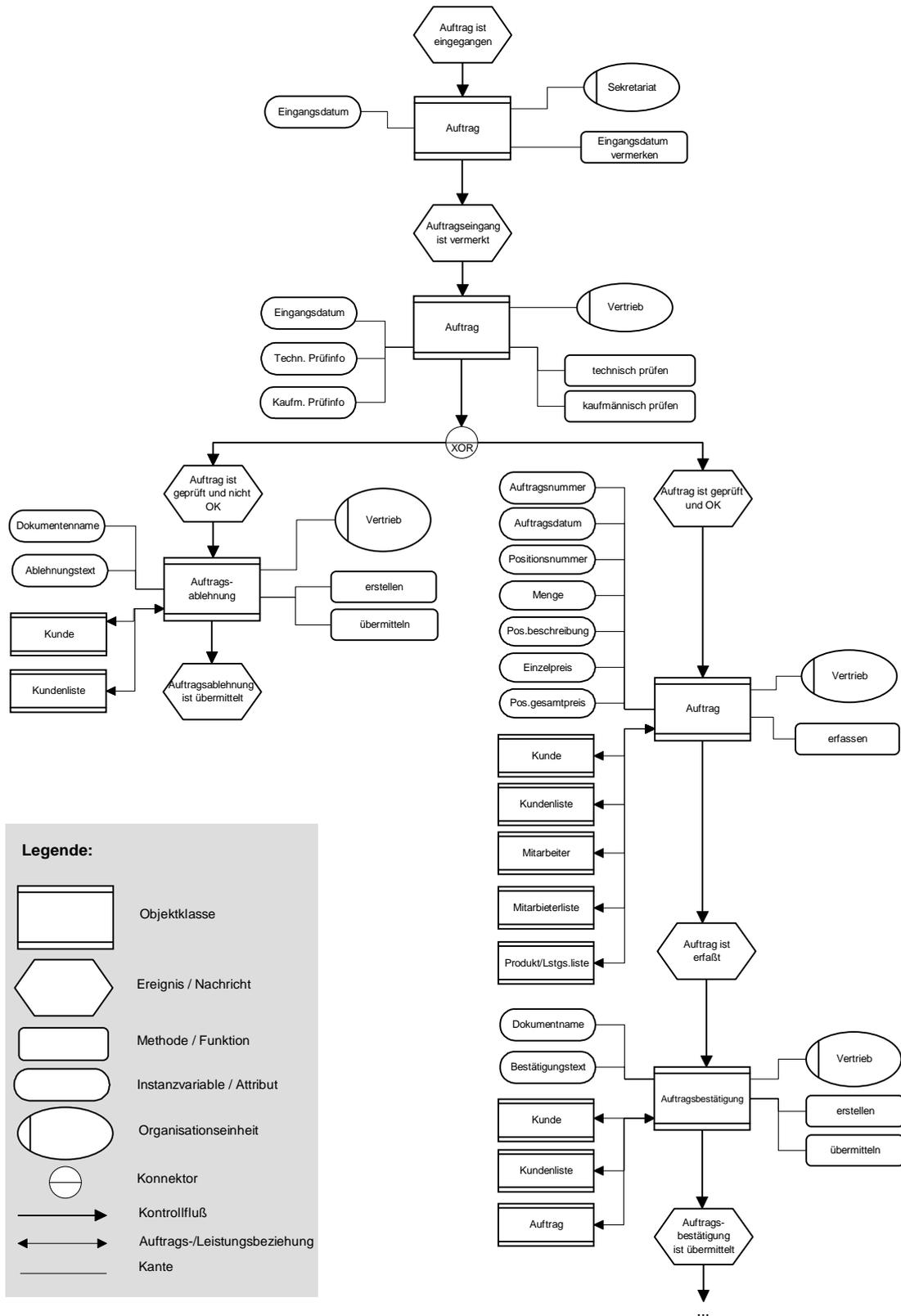


Abbildung 7: oEPK-Anwendungsszenario (Beispiel Auftragserfassung)

## 4 Ausblick

Der dargestellten Methode liegt eine Kombination sowohl strukturierter (sichtenorientierter) als auch objektorientierter Konzepte zugrunde. Diese Auffassung verändert die bislang eher dogmatische Methodendiskussion hin zu einer Integrationsdiskussion und wird auch zunehmend in der Literatur vertreten.

Die weitere wissenschaftliche Arbeit im Kontext der vorgestellten objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozeßkette (oEPK) wird sich primär auf Fragestellungen der differenzierten Beschreibung der oEPK-Konstrukte, der Entwicklung eines konsistenten Vorgehensmodells und der Abbildung mittels Modellierungswerkzeugen befassen. Desweiteren werden Referenzmodelle zur integrierten Produkt/Leistungs- und Prozeßmodellierung und der Aspekt der Wiederverwendbarkeit von Geschäftsmodellen ein zentraler Gegenstand der Forschungsarbeiten sein.

## Literaturverzeichnis

---

- [1] Zu Konzepten und Methoden der Objektorientierung vgl. Balzert, H.: Methoden der objektorientierten Systemanalyse, 2. Aufl., Heidelberg et al. 1996. Heß, H.: Wiederverwendung von Software - Framework für betriebliche Informationssysteme, Wiesbaden 1993.
- [2] Vgl. Rational Software Corporation (Hrsg.): UML Notation Guide, Version 1.1, Santa Clara 1997 (<http://www.rational.com/uml/1.1/html>).
- [3] Vgl. Rumbaugh, J.; Blaha, M.; Prmerlani, W.; Eddy, F.; Lorenson, W.: Object-Oriented Modelling and Design, Englewood Cliffs 1991.
- [4] Vgl. Booch, G.: Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 2nd Ed., Redwood City, CA, 1994.
- [5] Vgl. Harel, D.: Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems, in: Science of Computer Programming 8(1987), S. 231-274.

- 
- [6] Vgl. Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language, 3. Aufl., München et al. 1997, S. 85
- [7] Vgl. Scheer, A. W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK) - Methode und Anwendung, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 141, Saarbrücken 1997 (<http://www.iwi.uni-sb.de/public/iwi-hefte/heft141.ps>).
- [8] Eine umfassende online-Literaturliste von Veröffentlichungen zur Theorie und Praxis Ereignisgesteuerter Prozeßketten befindet sich derzeit im Aufbau unter: <http://www.iwi.uni-sb.de/nuettgens/EPK/epk.htm>.
- [9] Vgl. Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage „Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)“, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, Saarbrücken 1992 (<http://www.iwi.uni-sb.de/public/iwi-hefte/heft089.zip>), Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 6. Aufl., Berlin et al. 1995.
- [10] Vgl. Scheer, A.-W.: Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung, 2. Aufl., Berlin et al. 1992.
- [11] Keller, G.; Teufel, T.: R/3 prozeßorientiert anwenden: Iteratives Prozeßprototyping zur Bildung von Wertschöpfungsketten, Bonn et al. 1997.
- [12] Vgl. Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage „Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)“, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, Saarbrücken 1992, S. 10-15 (<http://www.iwi.uni-sb.de/public/iwi-hefte/heft089.zip>).
- [13] Vgl. Langner, P.; Schneider, C.; Wehler, J.: Ereignisgesteuerte Prozeßketten und Petri-Netze, in: Valk, R.; Jantzen, M. (Hrsg.): Bericht Nr. 196, Fachbereich Informatik der Univ. Hamburg, Hamburg 1997. Langner, P.; Schneider, C.; Wehler: Prozeßmodellierung mit ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPKs) und Petri-Netzen, in: Wirtschaftsinformatik 39(1997)5, S. 479-489.

- 
- [14] Vgl. Keller, G.; Teufel, T.: R/3 prozeßorientiert anwenden: Iteratives Prozeßprototyping zur Bildung von Wertschöpfungsketten, Bonn et al. 1997, S. 166-175.
- [15] Vgl. Rump, F.: Erreichbarkeitsgraphbasierte Analyse ereignisgesteuerter Prozeßketten. Technischer Bericht, Fachbereich Informatik, Universität Oldenburg, 1997 (<http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~rump/paper/analyse/analyse.ps>). Rump, F.: Ereignisgesteuerte Prozeßketten zur formal fundierten Geschäftsprozeßmodellierung, in: Informationssystem-Architekturen, Rundbrief des GI-Fachausschusses 5.2, 2(1995)2, S. 94-96.
- [16] Vgl. Bungert, W.; Heß, H.: Objektorientierte Geschäftsprozeßmodellierung, in: Information Management, 10(1995)1, S. 52-63.
- [17] Vgl. Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen: Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Wiesbaden 1996, 76-84.
- [18] Vgl. Volkmer, M.: Entwicklung objektorientierter Analysemodelle für Informationssysteme auf Grundlage von Prozeßmodellen, Aachen 1997.