

Von der informalen zur formalen Geschäftsprozeßmodellierung

Petra Elgass, Helmut Krcmar
Universität Hohenheim
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
70593 Stuttgart

Andreas Oberweis
Universität Karlsruhe
Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren
76128 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	2
2 EVOLUTIONÄRES VORGEHENSMODELL ZUR PROZEßMODELLIERUNG	3
2.1 Semiformales Prozeßmodell	3
2.1.1 Beschreibung des Kunden-Lieferanten-Ansatzes zur Prozeßstrukturierung	4
2.1.2 Vorteile gegenüber anderen Prozeßstrukturierungsansätzen	5
2.1.3 Graphische Notation	6
2.2 Formales Prozeßmodell	8
2.2.1 Zur Notwendigkeit formaler Prozeßmodelle	8
2.2.2 Prädikat/Transitions-Netz	9
3 BEISPIEL „RATENKREDITVERGABE“	10
4 AUSBLICK	14

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: Das Kunden-Lieferanten-Modell (Grundstruktur)	5
ABBILDUNG 2: Kommunikationsmodell (Basisstruktur)	7
ABBILDUNG 3: Kommunikationsmodell - Erweiterungen -	8
ABBILDUNG 4: Kommunikationsmodell - „Ratenkreditvergabe“	11
ABBILDUNG 5: Kommunikationsmodell - „Ratenkreditvergabe, weitere Verfeinerungen“	12
ABBILDUNG 6: Anbahnungsphase des Ratenkreditvergabeprozesses als PR/T-Netz	13

1 Problemstellung und Zielsetzung

1.1 Problemstellung

Zunehmende Veränderungen der unternehmerischen Rahmenbedingungen sowie rascher technologischer Wandel erfordern eine verstärkte Wettbewerbs- und Kundenorientierung der Unternehmen. Der Anpassungsdruck ist enorm, trotzdem haben sich viele Unternehmen bislang auf die Anpassung der Unternehmensstrukturen oder den verstärkten DV-Einsatz beschränkt.

Das IT-Budget stieg in den führenden Unternehmen während der letzten drei Jahrzehnte jährlich um 15%, weit mehr, als das Wachstum betrug.¹ Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß der Einsatz von EDV-Systemen im Bürobereich nur mit geringen Steigerungen der Produktivität verbunden ist, teilweise sogar sinkende Produktivität festgestellt wurde. Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom „Produktivitätsparadoxon“².

Um das Spannungsfeld zwischen ständig wachsender Komplexität und einer immer kürzer werdenden Reaktionszeit zu beherrschen, hat sich daher in der Praxis mittlerweile die Auffassung durchgesetzt, daß weder die stark arbeitsteilige Organisation noch die bisherige Unterstützung durch Technologie adäquat sind, sondern vielmehr eine zunehmende Prozeßorientierung der Schlüssel zum Erfolg ist.³ Daher kommt der Wahl der optimalen Prozeßstrategie, die zur Steigerung der Effizienz der innerbetrieblicher Abläufe verhelfen und damit zur Lösung der aktuellen Unternehmensprobleme wie z.B. zu lange Reaktionszeiten, zu hohe Gemeinkosten, zu hohe Logistikkosten und zu geringe Mitarbeitermotivation beitragen soll, eine bedeutende Rolle zu.

Vielfach hat sich in der Praxis jedoch gezeigt, daß unverhältnismäßig viele Projekte mit dem Ziel der Neugestaltung betrieblicher Abläufe scheitern. So berichtet z.B. Jacobsen⁴ von einer Mißerfolgsquote von 50-70%. Dabei kann das Risiko solcher Projekte im technischen Bereich (mangelnde Funktionsfähigkeit der wichtigen Informationstechnologie), im wirtschaftlichen Bereich (zu wenig Kosteneinsparung oder zu geringe Durchlaufzeitverkürzung) und / oder im sozialen Bereich (mangelnde Akzeptanz der Lösung, sei es bei internen oder bei externen Kunden) liegen. Weitere Ursachen für gescheiterte Projekte werden in unklaren Projektzielen, fehlender oder zu schwacher Unterstützung des Managements und ungenauer oder zu eng definierter Prozeßgrenzen gesehen. Vielfach beobachtet man auch, daß nur in der Theorie von Prozessen gesprochen wird, der Wille zu tiefgreifenden Veränderungen aber in der Suboptimierung von Teilprozessen stecken bleibt.⁵ Die Ursachen gescheiterter BPR-Projekte wurzeln i.d.R. jedoch in einer ungenügenden Planung und damit einhergehendem fehlendem

¹ Vgl. Petrovic, MIASOI.

² Vgl. Petrovic, MIASOI.

³ Vgl. Hammer, Champy, Reengineering.

⁴ Jacobsen, Object Advantage, S. X.

⁵ Vgl. Davenport, Process Innovation.

Methodikeinsatz, fehlender Teamorientierung⁶, ungeeigneter Computerunterstützung und ungenügender Schnittstellengestaltung⁷.

1.2 Zielsetzung

Im Rahmen des seit Anfang 1992 laufenden DFG-Schwerpunktprogramms „Verteilte DV-Systeme in der Betriebswirtschaft“ haben sich die beiden Forschungsprojekte CUVIMA (Computerunterstützung verteilter Informationsmanagementaufgaben) an der Universität Hohenheim und INCOME/STAR an der Universität Karlsruhe mit der Modellierung und Gestaltung von Geschäftsprozessen befaßt.

Das Teilprojekt PROPLAN (process planning) des CUVIMA-Forschungsprojekts steht für die Konzeption und Implementierung eines Tools zur computergestützten Geschäftsprozeßplanung. Ziel der Entwicklung von PROPLAN ist es, ein Modell zu konzipieren und in wesentlichen Teilen objektorientiert zu implementieren, das unter Bereitstellung einer gemeinschaftlich nutzbaren⁸ computerbasierten Umgebung⁹, die Planung beliebiger Geschäftsprozesse eines Unternehmens ermöglicht. PROPLAN liefert eine methodische Unterstützung zur Prozeßmodellierung und -gestaltung, die von informalen, anwendungsnahen Beschreibungen schrittweise hin zu formalen, ausführbaren Beschreibungen führt. PROPLAN integriert dabei verschiedene Planungsansätze aus Literatur und Praxis und ist als dreiphasiges Planungsmodell mit den Phasen „Prozeßidentifikation“, „Prozeßstrukturierung“ und „Prozeßsteuerung“ konzipiert.¹⁰

Das Projekt INCOME/STAR¹¹ zielt u.a. auf die Modellierung von Geschäftsprozessen im Rahmen der frühen Phasen der Entwicklung verteilter betrieblicher Informationssysteme. Dabei wird eine integrierte formale Beschreibung mit höheren Petri-Netzen und semantischer Datenmodellierung angestrebt.¹² Für eine Validierung des Prozeß-Modells wurden Simulationskonzepte und ein entsprechender Simulator entwickelt¹³.

⁶ Ansätze zur Prozeßplanung dürfen nicht weiter von der Singularität eines Modellierers ausgehen, sondern müssen den Gestaltungsprozeß als Teamprozeß begreifen. Daher wird Prozeßorientierung immer häufiger mit Begriffen wie „CSCW“, CATeam“ und „computergestützte Gruppenarbeit“ in Verbindung gebracht, die der Notwendigkeit einer dialogorientierten, partizipativen Modellierung Rechnung tragen.

Vgl. Krcmar, Computerunterstützung; Krcmar, Schwarzer, Unternehmensmodellierung.

⁷ Prozeßorientierung hat nicht die Optimierung von Einzelaktivitäten zum Ziel, sondern richtet ihr Augenmerk auf das optimale Zusammenspiel aller Aktivitäten eines Prozesses. Dies macht die explizite Schnittstellengestaltung zum zentralen Modellierungsaspekt.

⁸ Die Bereitstellung einer gemeinschaftlich nutzbaren Umgebung ist wichtig, um die kooperative Einbindung aller Aufgabenträger zu gewährleisten.

⁹ Die Auswirkungen der computergestützten Gruppenarbeit sind vielfach untersucht worden. Insgesamt bestätigte sich die Annahme, daß die bisher entwickelten Werkzeuge Potentiale für die Verbesserung der Gruppenarbeit in sich tragen. Beispiele positiver Auswirkungen sind eine verbesserte Informationsverteilung, kürzere und qualitativ verbesserte Entscheidungen, Verringerungen von sozialen Gruppeneinflüssen und eine bessere Strukturierung von Diskussions- und Entscheidungsprozessen.

Vgl. Krcmar, Computerunterstützung.

¹⁰ Vgl. Elgass, Krcmar, Geschäftsprozeßplanung.

¹¹ Vgl. Oberweis, Scherrer, Stucky, INCOME/STAR; Jaeschke, Oberweis, Stucky, Business Process Modeling.

¹² Vgl. Oberweis, Sander, Stucky, INCOME/STAR.

¹³ Vgl. Mochel, Oberweis, Säger, INCOME/STAR.

Die Verknüpfung beider Projekte erscheint zur optimalen Ausschöpfung der Synergiepotentiale daher sinnvoll.

Zielsetzung des Beitrags ist es, den Aspekt der methodisch durchgängigen Planung von Geschäftsprozessen herauszugreifen und ein mehrstufiges evolutionäres Vorgehensmodell für die Prozeßmodellierung vorzustellen. Die praktische Umsetzung des Modells wird schließlich kurz an einem praktischen Beispiel erläutert.

2 Evolutionäres Vorgehensmodell zur Prozeßmodellierung

Da die Modellierung komplexer Unternehmensabläufe üblicherweise nicht in einem Modellierungsschritt erfolgen kann, wurde der Prozeßmodellierung ein mehrstufiges, evolutionäres Vorgehensmodell zugrundegelegt, das aus den Stufen „Kommunikationsmodell“, „Kanal/Instanzen-Netz“ und „Prädikat/Transitions-Netz“ besteht¹⁴. Das Vorgehensmodell geht von der Annahme aus, daß die Geschäftsprozesse eines Unternehmens bereits definiert wurden und eine informale Beschreibung der Prozesse bereits vorliegt. Ziel ist es, diese informalen Prozeßmodelle anhand des Vorgehensmodells sukzessive über semiformale Modelle (sog. Kommunikationsmodelle) und Kanal/Instanzen-Netze in formale, ausführbare Modelle (Prädikat/Transitions-Netze) zu überführen.

2.1 Semiformales Prozeßmodell

Dem semiformalen Prozeßmodell liegt der sog. „Kunden-Lieferanten-Ansatz“¹⁵ zugrunde, der auf der Sprechakttheorie¹⁶ basiert. Ziel dieses Gestaltungsansatzes ist es, das Zusammenwirken der Einzelaktivitäten eines Prozesses zu optimieren. Die Koordination der Aktivitäten ist durch die explizite Berücksichtigung der Kommunikations-Beziehungen zwischen den Akteuren gegeben. Der Fokus der Gestaltungsmaßnahmen hat sich von den Aktivitäten zu den Schnittstellen verschoben.

¹⁴ Vgl. Elgass, Prozeßmodellierung.

¹⁵ Vgl. Scherr, Business Processes; Dunham, Business Design Technology.

¹⁶ Vgl. Winograd, Cooperative Work.

2.1.1 Beschreibung des Kunden-Lieferanten-Ansatzes zur Prozeßstrukturierung

Grundgedanke des Kunden-Lieferanten-Ansatzes ist es, einen Prozeß als eine Folge von sog. Kunden-Lieferanten-Beziehungen zu sehen. Der Kunde¹⁷ tritt als Leistungsnehmer mit einer Leistungsanfrage an den Lieferanten als Leistungsgeber heran und verhandelt mit ihm über die Bedingungen der Leistungserbringung (Geschäftsregeln; business rules).¹⁸ Diese Geschäftsregeln legen entweder zulässige Vorgehensweisen zur Ausführung bestimmter Aktionen durch die Akteure fest oder grenzen diese zumindest ein und beruhen auf ethischen und kulturellen Normen, auf rechtlichen Vorgaben oder auf innerbetrieblichen Festlegungen.¹⁹

Innnerhalb der gesamten Prozekette wechseln sich die Rollen „Kunde“ und „Lieferant“ ab²⁰, d.h. der Lieferant²¹ einer Beziehung wird zum Kunden mindestens einer nachgelagerten Beziehung²² und ein Kunde²³ ist Lieferant einer vorgelagerten Beziehung.²⁴

Der Informationsaustausch zwischen Kunde und Lieferant wird durch ein sog. Kommunikationsprotokoll geregelt. Dieses Protokoll gibt einen Rahmen für die Kommunikation zwischen Kunde und Lieferant vor, muß aber für jede Beziehung neu formuliert werden. Der „Gesprächsverlauf“ zwischen Kunde und Lieferant wird demnach in die vier Phasen „Anbahnungsphase“, „Verhandlungsphase“, „Durchführungsphase“ und „Beurteilungsphase“ eingeteilt. In jeder Phase sind des weiteren sog. Sprechakte definiert, die die Handlungsalternativen der an der Kommunikation beteiligten Kunden und Lieferanten aufzeigen (vgl. Abb. 1).²⁵ Das Kommunikationsprotokoll ist somit als komplette Checkliste aller Interaktionsmöglichkeiten zwischen einem Kunden und einem Lieferanten zu verstehen. Abbildung 1 zeigt die dem Vorgehensmodell zugrundeliegende Grundstruktur des Kunden-Lieferanten-Modells als Zustandsübergangsdiagramm.²⁶

In der Anbahnungsphase wird die Konversation entweder durch die Leistungsanfrage eines Kunden oder durch das Leistungsangebot eines Lieferanten eröffnet. In der sich anschließenden Verhandlungsphase einigen sich Kunde und Lieferant i.d.R.²⁷ über die der Aktivitätsausführung zugrundeliegenden Geschäftsregeln sowie der zeitlichen Fixierung der Aktivitätsausführung. Nach der Einigung über die Erbringung einer Leistung führt der

¹⁷ Kunden können sowohl unternehmensexterne als auch unternehmensinterne Kunden sein.

¹⁸ Die initierende Kunden-Lieferanten-Beziehung eines Geschäftsprozesses ist i.d.R. die Beziehung zwischen einem externen Kunden und dessen Ansprechpartner im Unternehmen.

Vgl. Dunham, Business Design Technology; Scherr, Business Processes.

¹⁹ Vgl. Knolmayer, Business Rules.

²⁰ In jeder Kunden-Lieferanten-Beziehung muß natürlich genau definiert werden, wer Kunde und wer Lieferant ist.

²¹ Außer es handelt sich um den letzten Lieferanten innerhalb eines (Teil-)Prozesses.

²² Eine Kunden-Lieferanten-Beziehung wird auch als Transaktion bezeichnet. Eine **Aktion** dagegen ist die Aktivität, die entweder durch den Kunden oder den Lieferanten ausgeführt wird.

²³ Außer es handelt sich um den ersten Kunden einer Prozeßkette.

²⁴ Vgl. Dunham, Business Design Technology; Scherr, Business Processes.

²⁵ Vgl. Dunham, Business Design Technology; Scherr, Business Processes.

²⁶ Ähnliche Strukturen sind zu finden in Winograd, Cooperative Work; Dunham, Business Design Technology; Scherr, Business Processes und Medina-Mora, Action Workflow Approach.

²⁷ Eine direkte Annahme bzw. Ablehnung von Angebot bzw. Anfrage ohne Verhandlung ist ebenfalls möglich.

Lieferant in der Durchführungsphase die Aktivitäten aus, zu denen er sich in der Verhandlungsphase verpflichtet hat. Der Lieferant berichtet dem Kunden nach der Durchführung der Aktivitäten über den Abschluß dieser Aktionen. In der Beurteilungsphase erklärt der Kunde dem Lieferanten gegenüber seine Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit über die von ihm erbrachten Leistungen.

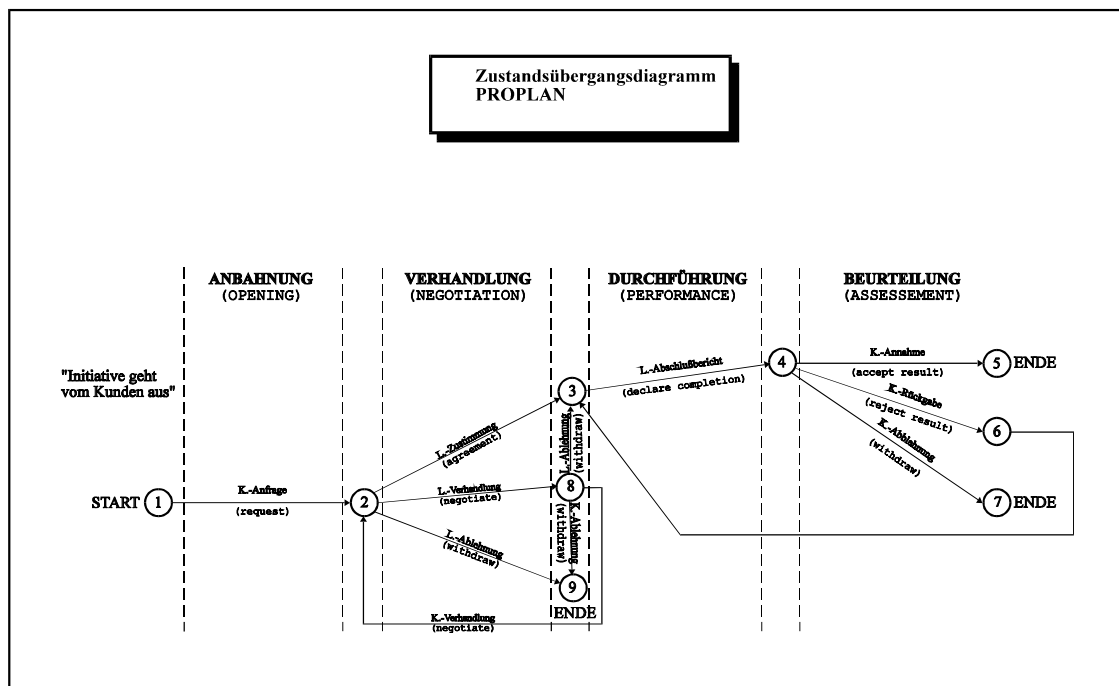


Abbildung 1: Das Kunden-Lieferanten-Modell (Grundstruktur)

Quelle: Eigene Darstellung

2.1.2 Vorteile gegenüber anderen Prozeßstrukturierungsansätzen

Der Ansatz der Kunden-Lieferanten-Beziehung zur Prozeßstrukturierung und seine Einbettung in eine teambasierte Modellierung bringt gegenüber klassischen bzw. gängigen Strukturierungsmethoden²⁸ zahlreiche Vorteile.

So erlaubt das Kunden-Lieferanten-Modell die dynamische, transaktionsindividuelle Definition von Geschäftsregeln in Abhängigkeit des Strukturierungsgrades. Das Kunden-Lieferanten-Modell ermöglicht somit die Konstruktion einer Grobstruktur des Prozesses und deren kontextspezifischen Ausgestaltung. Dies ist insbesondere bei der Gestaltung von flexiblen Workflows essentiell, da für sie eine komplette ex ante Modellierung des Gesamtprozesses nicht möglich ist. Klassische Ansätze setzen dagegen eine komplette ex ante Modellierung der Prozesse voraus. Man kann sie daher auch als statische Ansätze bezeichnen.

²⁸ Wie z.B. die Strukturierung mit ereignisgesteuerten Prozeßketten oder die hierarchische top-down Strukturierung.

Ein Grund für die Inflexibilität klassischer Ansätze ist u.a. in der Modellierungsfocusierung der Aktivitäten und nicht der Schnittstellen zu suchen.

Des weiteren gehen klassische Strukturierungsansätze von der Singularität eines Modellierers aus, so daß die Prozeßstrukturierung stark von der subjektiven Willkür des Modellierers geprägt ist. Andere Modellierer dagegen haben andere Strukturierungsvorstellungen und so können sich für einen Sachverhalt verschiedene Modelle ergeben, die nur subjektive Gültigkeit haben und nicht real-logisch abgeleitet wurden. Vor diesem Hintergrund scheint ein dialogorientierter Modellierungsansatz sinnvoll, der Prozeßmodellierung als Teamprozeß und Prozeßmodelle als Diskussionsergebnisse pluralistischer Sichtweisen begreift.

Durch die stärkere Betonung der informatorischen und kommunikativen Prozeßaspekte gegenüber den prozeduralen, erfährt der mittlerweile zum kritischen Erfolgsfaktor gewordene Kunde im Kunden-Lieferanten-Ansatz allgemein eine starke Berücksichtigung und im besonderen seine Bedürfniserfüllung und Zufriedenheit. Da beispielsweise in klassischen Strukturierungsansätzen die Kundenzufriedenheit erst am Ende der Prozeßausführung „gemessen“ wird, ist es meist unmöglich die Quellen der Kundenunzufriedenheit aufzudecken.

2.1.3 Graphische Notation

Der graphischen Visualisierung des Kunden-Lieferanten-Modells liegt eine semiformale Notation, das sog. Kommunikationsmodell zugrunde. Abbildung 2 zeigt die Basisstruktur dieses Modells.²⁹

Die Basisstruktur des Kommunikationsmodells besteht aus zwei Kreisen und einem sie verbindenden Pfeil. Der linke Kreis symbolisiert den Kunden einer Kunden-Lieferanten-Beziehung, der rechte Kreis den Lieferanten. Der Verbindungspfeil zwischen Kunde und Lieferant visualisiert die Kommunikation zwischen beiden. Die einzelnen Kommunikationsphasen ihrerseits werden durch die kleinen Pfeile innerhalb des großen Pfeils repräsentiert. Die Sprechakte finden aufgrund der phasenorientierten Top-Down-Strukturierung in der graphischen Notation keine weitere Berücksichtigung.³⁰ Die mit einer Kunden-Lieferanten-Beziehung intendierte Zielsetzung wird graphisch als Pfeilbeschriftung visualisiert. Die graphische Explikation der ermöglicht zum einen die Visualisierung der Prozeßstruktur und bereitet zum anderen die semiautomatische Transformation des semiformalen Prozeßmodells in ein formales, ausführbares Modell vor.

²⁹ Eine ähnliche Notation findet sich z.B. in Medina-Mora, Action Workflow Approach.

³⁰ Das Kommunikationsprotokoll mit seinen Sprechakten kann jedoch aufgerufen und damit die visualisiert werden.

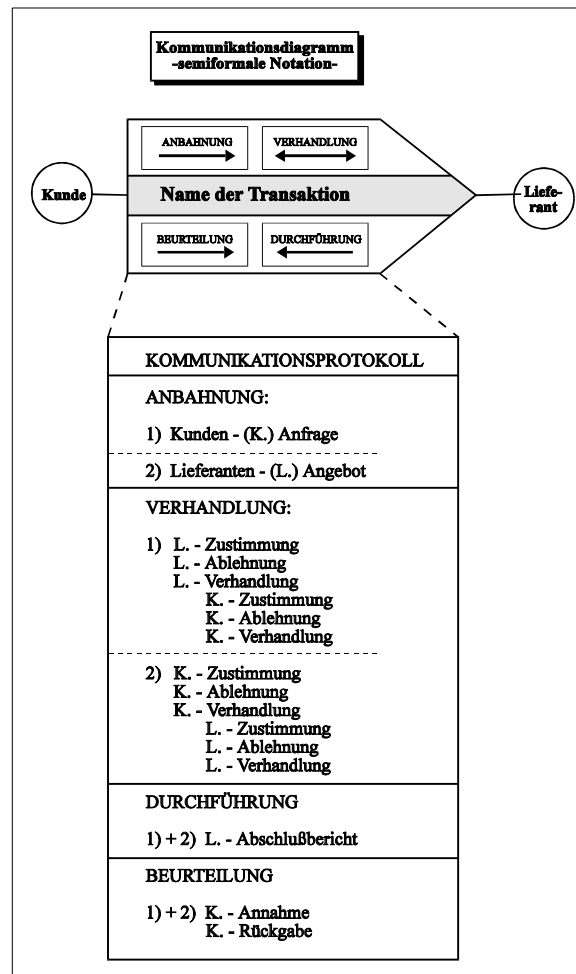


Abbildung 2: Kommunikationsmodell (Basisstruktur)

Quelle: Eigene Darstellung

Die Transformation des semiformalen in ein formales Prozeßmodell setzt insbesondere zur Beschreibung nichtdeterministischer (Teil-)Prozesse die explizite Definition von Visualisierungselementen logischer Verknüpfungen voraus. So war es notwendig Visualisierungselemente für die Konjunktion und die Disjunktion³¹ zu definieren. Abbildung 3 zeigt diese Elemente und ihre Umsetzung in Petri-Netz-Notation.³²

³¹ Auf eine Darstellung der Unterscheidung zwischen Inklusivdisjunktion und Exklusivdisjunktion wurde an dieser Stelle verzichtet.

³² Auf Petri-Netze wird in Kapitel 2.2 näher eingegangen.

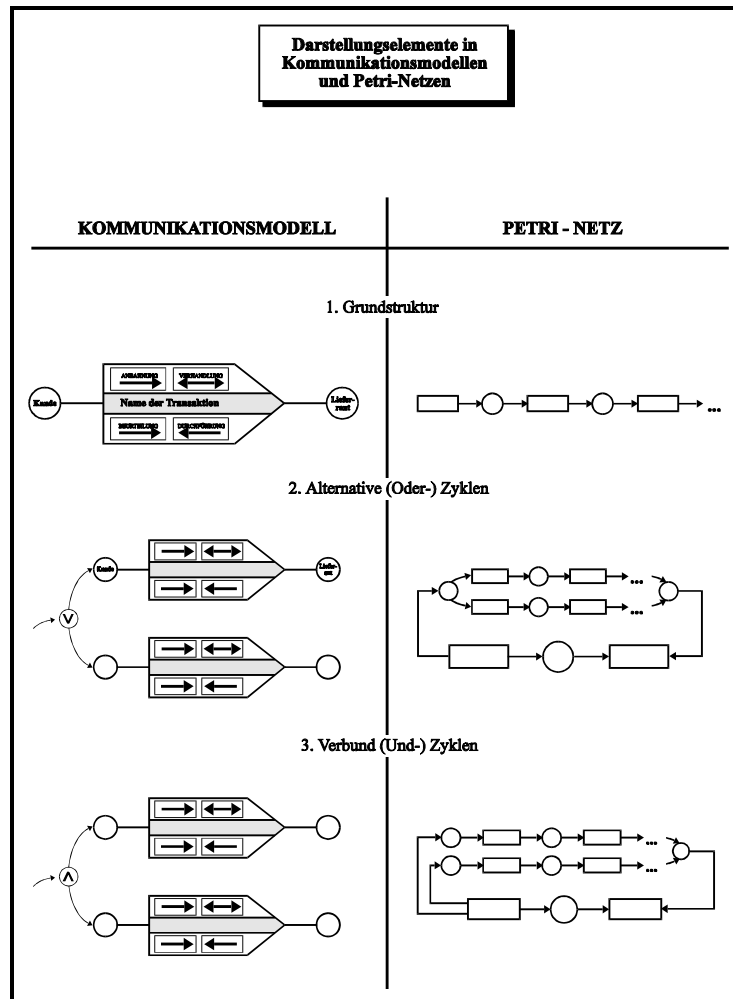


Abbildung 3: Kommunikationsmodell - Erweiterungen -

Quelle: Eigene Darstellung

2.2 Formales Prozeßmodell

2.2.1 Zur Notwendigkeit formaler Prozeßmodelle

Da semiformale Modellierungstechniken keine Überprüfung der semantischen Korrektheit der entwickelten Prozeßmodelle erlauben, ist der Entwurf formaler Prozeßmodelle unerlässlich für eine zielgerichtete Unternehmensgestaltung.³³

Für die semantische Prozeßmodellierung scheinen Petri-Netze geeignet zu sein, da sie zu den mächtigsten Darstellungsmitteln von Prozessen zählen.³⁴

³³ Viele BPR-Projekte scheitern aufgrund schlechter Modelle bzw. fehlender formaler Modelle und damit fehlender Überprüfbarkeit.

³⁴ Vgl. Reisig, Systementwurf.

Petri-Netze sind ein graphischer Formalismus zur Ablaufbeschreibung. Sie ermöglichen die Beschreibung sequentieller, sich gegenseitig ausschließender sowie nebenläufiger (voneinander unabhängiger) Aktivitäten. Die Modellierungsergebnisse können sowohl statisch als auch dynamisch untersucht werden. Dies bietet insbesondere die Möglichkeit, Prozeßmodelle dynamisch, d.h. während der Prozeßdurchführung zu ändern. Das Prozeßmodell kann frühzeitig formal auf semantische Korrektheit überprüft werden.³⁵ Des weiteren können Petri-Netze bezüglich bestimmter relevanter dynamischer Eigenschaften wie Lebendigkeit, Deadlockfreiheit, Beschränktheit und Zyklenfreiheit formal analysiert werden.³⁶

Außerdem unterstützen Petri-Netze *top-down-/bottom-up*-Techniken bei der Modellierung. Einerseits kann eine zunächst grobe Beschreibung in Form eines Netzes mittels Ersetzung einzelner Netzelemente durch vollständige Netze - entsprechend vorgegebener Regeln - verfeinert werden. Andererseits ist es möglich, gegebene Petri-Netze durch Zusammenfassung von Netzelementen zu vergrößern. Es können außerdem bei der Modellierung mit Netzen ausgetestete Netzbausteine aus Bibliotheken wiederverwendet werden.³⁷

Die Verwendung von Petri-Netzen ermöglicht eine *schrittweise Formalisierung* von Prozeßmodellen: Von informal beschrifteten Kanal/Instanzen-Netzen kann durch formale Beschriftung der Netzelemente schrittweise zu formalen und präzisen Netzvarianten übergegangen werden.³⁸ Auf die Netzvariante der Kanal/Instanzen-Netze wird an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen.

Für die graphische Visualisierung von Petri-Netzen werden nur die graphischen Beschreibungskonstrukte „Knoten“ und „Kanten“ benötigt. Die Knoten lassen sich in zwei disjunkte Mengen untergliedern, die als aktive und passive Komponenten bezeichnet werden. Die aktiven Komponenten werden als Transitionen und die passiven als Stellen bezeichnet. Die Kanten verlaufen ausnahmslos zwischen einer aktiven und einer passiven Komponente.

2.2.2 Prädikat/Transitions-Netz

Für die formale Modellierung von Geschäftsprozessen sind besonders *höhere Petri-Netze* (z.B. *Gefärbte Petri-Netze*³⁹ oder *Prädikat/Transitions-Netze*⁴⁰) geeignet, da sie auch eine Modellierung von objektbezogenen Aspekten ermöglichen. Wegen ihrer Nähe zum relationalen Datenmodell verwenden die Autoren hier (strikte) Prädikat/Transitions-Netze (Pr/T-Netze). In Pr/T-Netzen repräsentieren die Stellen (Prädikate) Relationsschemata. Stellen können mit Relationen des entsprechenden Typs "markiert" sein. Transitionen repräsentieren

³⁵ Vgl. Baumgarten, Petri-Netze.

³⁶ Vgl. Reisig, Systementwurf; Starke, Petri-Netz-Modelle.

³⁷ Vgl. Reisig, Petrinetze.

³⁸ In Kanal/Instanzen-Netzen sind die Netzelemente umgangssprachlich und allgemeinverständlich beschriftet, um ihnen keine konkrete Bedeutung zu geben. Sie sind bezüglich ihrer Ausdrucksmächtigkeit vergleichbar mit konventionellen Datenflußdiagrammen.

³⁹ Vgl. Jensen, Coloured Petri Nets.

⁴⁰ Vgl. Genrich, Lautenbach, System Modeling.

Klassen von Operationen auf den Eingangs- bzw. Ausgangs-Relationen. Eine Transition ist *aktiviert*, wenn in jeder Eingangs-Stelle die durch die entsprechenden Kantenbeschriftungen bestimmten Tupel vorhanden, und in jeder Ausgangs-Stelle die durch die entsprechenden Kantenbeschriftungen bestimmten Tupel nicht vorhanden sind. Zusätzliche Bedingungen für die betroffenen Tupel können durch eine optionale Transitionsbeschriftung angegeben werden. Wenn eine Transition schaltet, dann werden die durch die Kanten- und Transitionsbeschriftungen bestimmten Tupel aus den Eingangs-Stellen entfernt bzw. in die Ausgangs-Stellen eingefügt.⁴¹

Pr/T-Netze sind - bedingt durch die formale Schaltregel - direkt ausführbar und daher ohne zusätzlichen Aufwand bei der *Simulation* bzw. beim *Prototyping* einsetzbar.⁴²

Geschäftsregeln werden in Prädikat/Transitions-Netzen als eigene Prädikate definiert. Ausnahmesituationen und Integritätsregeln werden als sog. Fakt-Transitionen definiert. Die Modellierung von Ausnahmen und Integritätsregeln soll die Beschreibung der regulären Abläufe nicht unnötig aufblähen. Sie werden daher in getrennten Netzen modelliert, d.h. Ausnahmen werden dadurch definiert, daß in der entsprechenden Markierung des Netzes die betreffende Fakt-Transition aktiviert ist.

3 Beispiel „Ratenkreditvergabe“

Der Ratenkredit ist eine banktypische Kernleistung und zählt zum Bereich der Geldleihgeschäfte. Bei einem Kredit handelt es sich um ein Darlehen, das private Haushalte zur Beschaffung von Konsumgütern aufnehmen, und das in festen monatlichen Teilbeträgen zurückgezahlt werden muß.

Für das Beispiel wird vorausgesetzt, daß eine informale Prozeßstruktur vorliegt. Bei der Entwicklung des semiformalen Kunden-Lieferanten-Modells wird von den gruppengenerischen Aspekten der Modellbildung abstrahiert und nur die methodisch-domänenspezifischen Strukturierungsaspekte fokussiert. Der erste Konstruktionsschritt des Kunden-Lieferanten-Modells der Ratenkreditvergabe ist die Bestimmung der ersten Kunden-Lieferanten-Beziehung, d.h. die Bestimmung von Kunde, Lieferant und Kommunikationsprotokoll.

Abbildung 4 zeigt die erste Kunden-Lieferanten-Beziehung des Ratenkreditvergabeprozesses. Der Kunde ist der externe Kunde der Bank, der einen Kredit beantragt. Der Lieferant ist der Sachbearbeiter der den Kunden betreut.⁴³

⁴¹ Vgl. Genrich, Lautenbach, System Modeling.

⁴² Vgl. Feldbrugge, Tool Overview.

⁴³ Der Einfachheit halber wurde angenommen, daß sich der Kunde bereits in der richtigen Abteilung der Bank befindet. Ohne diese Annahme hätte man noch die Zuordnung eines Kunden, der die Schalterhalle betritt und einen Wunsch äußert, zur richtigen Abteilung, modellieren müssen.

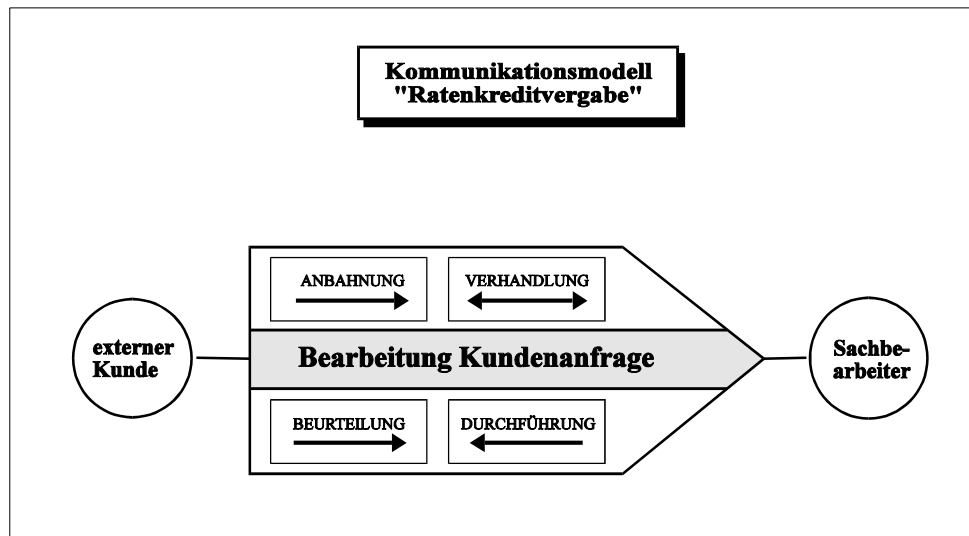


Abbildung 4: Kommunikationsmodell -"Ratenkreditvergabe"

Quelle: Eigene Darstellung

Die Prozeßstrukturierung erfolgt nun in einem phasenweisen top-down Prozeß. Die Verfeinerung wird im Beispiel an der Verhandlungsphase, die in einer und an der Durchführungsphase der ersten Kunden-Lieferanten-Beziehung, die in zwei Schritten verfeinert wird. Die anderen Phasen werden aus Übersichtlichkeitsgründen nicht weiter berücksichtigt. Die Verhandlungsphase wird in die Transaktionen „Unterlagen prüfen und vervollständigen“ und „Kundenberatung“ unterteilt. Die Durchführungsphase wird in zwei Verfeinerungsschritten zerlegt. Im ersten Verfeinerungsschritt wird in die Transaktionen „Einzug Kreditraten“, „Erfassung Vertrag und Unterschrift Kunde“, „Absprache Geschäftsstellenleitung“ und „Versand und Verwaltung“, im zweiten wird exemplarisch die Anbahnungsphase der Transaktion „Einzug Kreditraten“ in die Transaktionen „Klärung Neukunde“, „Anpassung Dispositionskredit“, „Legitimationsprüfung“ und „Klärung Art des Rateneinzugs“ verfeinert (vgl. Abb. 5).

Mit der Verhandlung zwischen Kunde und Sachbearbeiter über den Kreditvertrag geht zum einen eine Prüfung der Unterlagen des Kunden sowie ihre Vervollständigung und zum anderen eine anschließende Beratung des Kunden über seine Finanzierungsmöglichkeiten einher. Die Verknüpfung der Transaktionen mittels einer Linie macht die Sequentialisierung der Transaktionen „Prüfung und Vervollständigung der Unterlagen“ und „Kundenberatung“ deutlich.⁴⁴ Die Prüfung der Unterlagen besteht aus mehreren Einzelprüfungen, die erst durch weiteres Verfeinern der Transaktion spezifiziert werden können.

⁴⁴ Für die Sequentialisierung wurde kein Darstellungselement definiert.

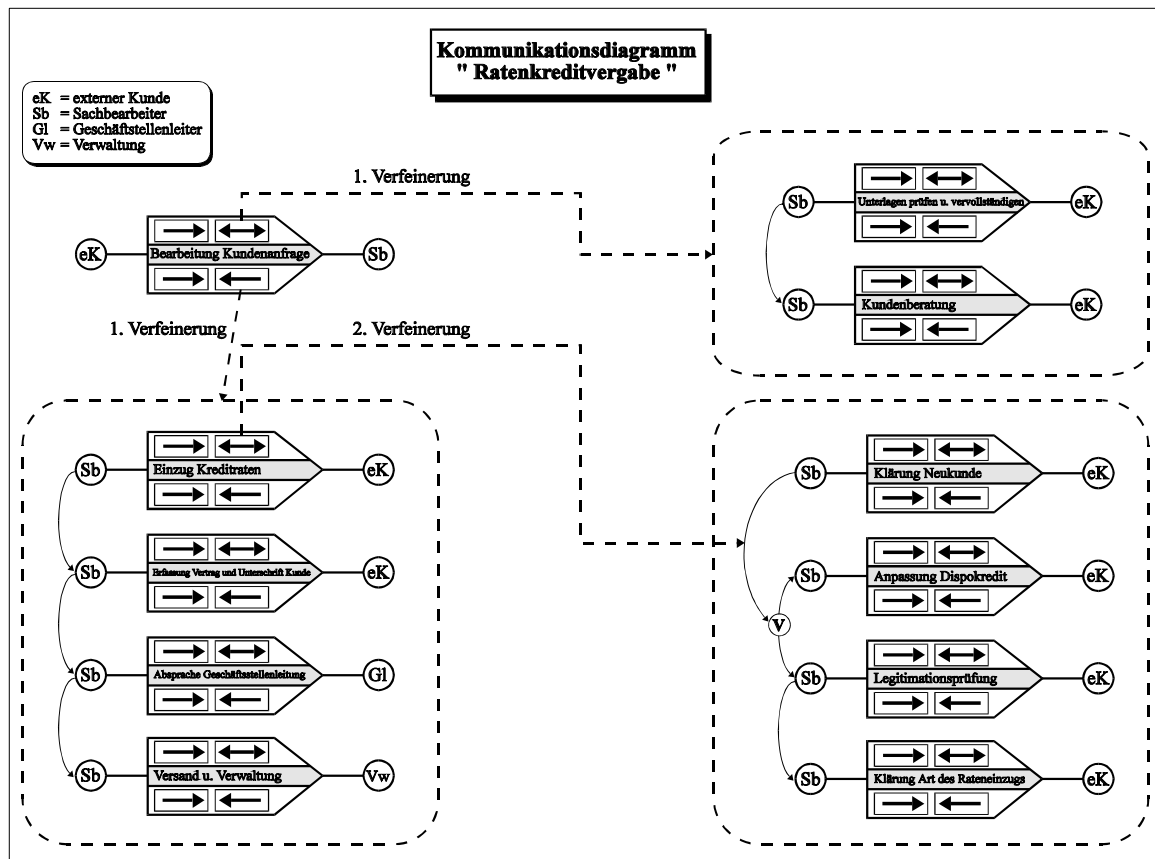


Abbildung 5: Kommunikationsmodell - „Ratenkreditvergabe, weitere Verfeinerungen“

Quelle: Eigene Darstellung

Auch die Kundenberatung ist ein mehrstufiger Teilprozeß. Der Sachbearbeiter kann neben der Genehmigung des Kreditvertrages diesen auch ablehnen (und muß diese Entscheidung dem Kunden transparent machen) oder er kann dem Kunden ein alternatives Finanzierungsangebot vorschlagen, so daß die Kommunikation (und damit der Prozeß) in einen ganz anderen Prozeß verzweigen kann (sog. cross selling). Wird der Kredit genehmigt, so erhält der Kunde ein Kreditbewilligungsschreiben, das rechtlich gesehen einen neuen Antrag der Bank darstellt, d.h. die Bank bietet dem Kunden den Abschluß eines Kreditvertrages zu den im Bewilligungsschreiben genannten Konditionen an.

Nach Klärung des Rateneinzugs muß der Sachbearbeiter die Freigabe der Vertragsdaten, den Versand des Kreditvertrags sowie die mit Kreditanträgen einhergehenden verwaltungstechnischen Maßnahmen einleiten. Wenn die Durchführungsphase seitens des Sachbearbeiters abgeschlossen ist, erhält der Kreditnehmer davon Kenntnis und kann nun in der letzten Kommunikationsphase - der Beurteilungsphase - sein Einvernehmen bzw. seine Mißbilligung kundtun.

Hat man den Prozeß vollständig mittels Kommunikationsmodellen und Kommunikationsprotokollen beschrieben, erfolgt die sukzessive Umsetzung durch Präzisierung und Formalisierung in das zugehörige Petri-Netz. Die Transformation des semiformalen Prozeßmodells in ein formales Modell erfolgt phasenweise. Die benötigten

Objektstrukturen werden aus gegebenen oder noch zu entwickelnden semantischen Datenmodellen⁴⁵ abgeleitet. Diese Objektstrukturen lassen sich in Prädikat/Transitions-Netzen automatisch auf Relationenschemata abbilden.

Abbildung 6 zeigt die Darstellung der Anbahnungsphase des Ratenkreditvergabeprozesses als Prädikat/Transitions-Netz.

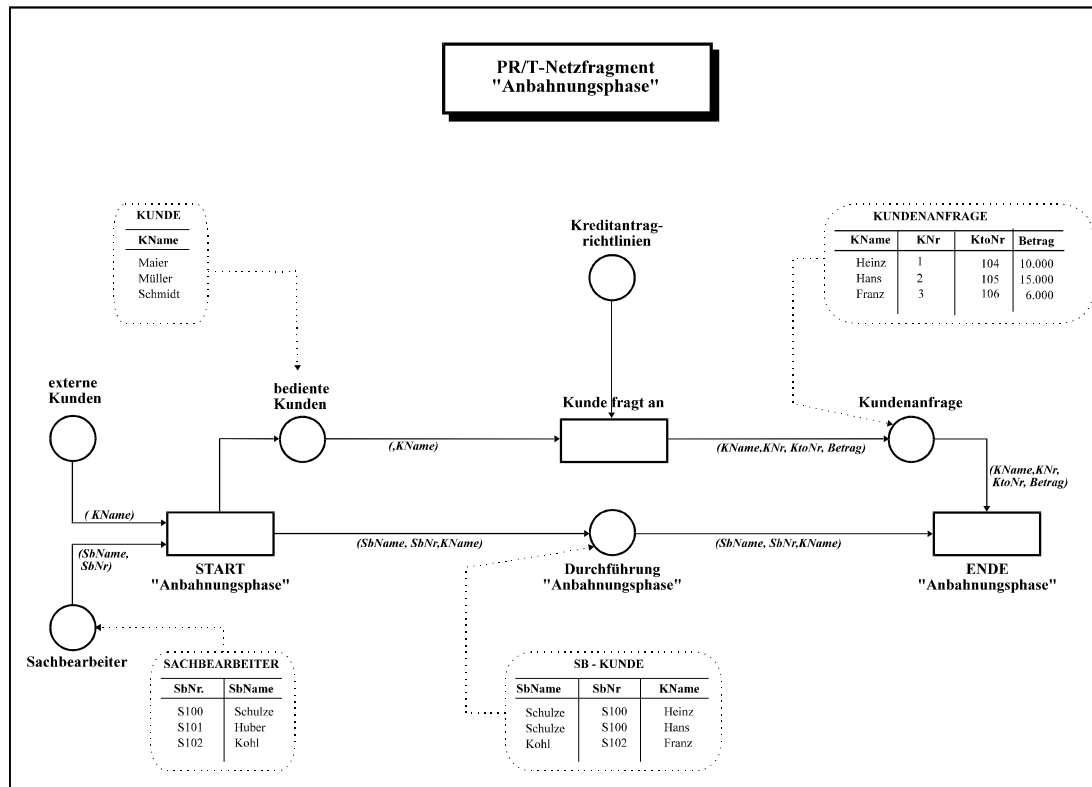


Abbildung 6: Anbahnungsphase des Ratenkreditvergabeprozesses als PR/T-Netz

Quelle: Eigene Darstellung

In der Anbahnungsphase ist die Transition „START (Anbahnungsphase)“ aktiviert, wenn für einen kreditantragstellenden Kunden mindestens ein freier Sachbearbeiter verfügbar ist. Diese Transition entnimmt dem Prädikat „externer Kunde“ und dem Prädikat „Sachbearbeiter“ jeweils ein Tupel, d.h. der freie Sachbearbeiter und der Kunde werden aus den Eingangsprädikaten entfernt, einander zugeordnet und entsprechend in dem Prädikat „Durchführung Phase 1“ ein Kunden-Sachbearbeiter-Tupel und in das Prädikat „bediente Kunden“ ein Kunden-Tupel abgelegt. Die Kantenbeschriftungen der Pfeile geben die Attribute an, über die zu einem gegebenen Zeitpunkt Informationen vorliegen.⁴⁶ Die Transition „Kunde fragt an“ entnimmt dem Prädikat „bediente Kunden“ ein Tupel. Die noch benötigten Informationen können den Kreditantragrichtlinien entnommen werden.⁴⁷ Die Transition

⁴⁵ Für das Beispiel wird ein semantisches Datenmodell als gegeben vorausgesetzt.

⁴⁶ Konkret: die Variablen an den Pfeilbeschriftungen werden durch konkrete Werte ersetzt und auf das Ausgangsprädikat gelegt.

⁴⁷ An diesem Prädikat müßte man natürlich noch weiter verfeinern, um die Kundenanfrage zu präzisieren.

„Kunde fragt an“ fügt in das Prädikat „Kundenanfrage“ ein Tupel der Art (KName, KNr, KtoNr, Betrag)⁴⁸ hinzu.

Zum Schluß müssen alle modellierten Netz-Fragmente zu einem globalen Modell zusammengesetzt werden, das allerdings für die vollständige graphische Visualisierung nicht mehr geeignet ist und daher nur noch für die entsprechende rechnergestützte Auswertung bzw. Simulation von Interesse ist.

4 Ausblick

Das mehrstufige Vorgehensmodell schließt die Lücke zwischen informalen Prozeßbeschreibungen auf der einen und exakten mathematischen Darstellungs- und Simulationsverfahren auf der anderen Seite. Somit ist der Kern jeder Geschäftsprozeßplanung - die Prozeßmodellierung - methodisch determiniert. Es bedarf jedoch noch der sinnvollen Einbindung der strategischen Unternehmensplanung auf der informalen und der Einbindung von Führungsgrößen des Prozeßcontrolling auf der formalen Seite.

Derzeit wird eine erste praktische Validierung der beschriebenen Konzepte anhand von Fallstudien, Workshops und Interviews durchgeführt.

⁴⁸ Auch diese Angaben sind vereinfacht.

Literaturverzeichnis

Baumgarten, P.: (Petri-Netze)

Petri-Netze. Grundlagen und Anwendungen, BI-Wiss.-Verlag, 1990.

Davenport, T.H.: (Process Innovation)

Process Innovation. Boston, Harvard Business School Press, 1993.

Dunham, R.: (Business Design Technology)

Business Design Technology - Software Development for Customer Satisfaction. IEEE Proceedings 1991, S. 792-798.

Elgass, P.: (Prozeßmodellierung)

Prozeßmodellierung - Vom informalen zum formalen Prozeßmodell. Interner Bericht (CUVIMA), Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim.

Elgass, P.; Krcmar, H.: (Geschäftsprozeßplanung)

Computergestützte Geschäftsprozeßplanung. In: Information Management, 1/93, S. 42-49.

Feldbrugge, F.: (Tool Overview)

Petri net tool overview 1992, Special Volume of Petri Net Newsletter, Gesellschaft für Informatik, Special Interest Group on Petri Nets and Related System Models, April 1992.

Genrich, H.J.; Lautenbach, K.: (System Modeling)

System modeling with high level Petri nets, Theoretical Computer Science, 13, 1981, S. 109-136.

Hammer, M.; Champy, J.: (Reengineering)

Reengineering the Cooperation - A Manifesto for Business Revolution. London, 1993.

Jacobsen, I.; Ericsson, M.; Jacobsen, A.: (Object Advantage):

The Object Advantage - Business Process Reengineering with Object Technology. Addison-Wesley, Wokingham, 1994.

Jaeschke, P.; Oberweis, A.; Stucky, W.: (Buisness Process Modeling)

Deriving complex structured object types for business process modeling, erscheint in: Proc. 13th International Conference on the Entity-Relationship Approach ER94, Manchester/Großbritannien, Dezember 1994.

Jensen, K.: (Coloured Petri Nets)

Coloured Petri Nets, Vol. 1, Springer-Verlag, 1992.

Knolmayer, G.; Herbst, H.: (Business Rules)

Business Rules. In: Wirtschaftsinformatik, 35 (1993) 4, pp. 386-390.

Krcmar, Helmut A.O.: (Computerunterstützung)

Computerunterstützung für die Gruppenarbeit - Zum Stand der Computer Supported Cooperative Work Forschung. In: Wirtschaftsinformatik, 34, 4 (August 1992), S. 425-437.

Krcmar, H.; Schwarzer, B.: (Unternehmensmodellierung)

Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung - Gründe, Anforderungen an Werkzeuge und Folgen für die Organisation. In: Scheer (Hrsg.): Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung. Schriften zur Unternehmensführung. Wiesbaden, Gabler Verlag, 1994.

Mochel, T.; Oberweis, A.; Sänger, V.: INCOME/STAR: (Simulation Concepts)

The Petri net simulation concepts, Systems Analysis - Modeling - Simulation, Journal of Modeling and Simulation in Systems Analysis, Vol. 13, 1993, S. 21-36.

Medina-Mora, Raúl; Winograd, Terry; Flores, Rodrigo; Flores, Fernando: (Action Workflow Approach)

The action workflow approach to workflow management technology. In: CSCW Proceedings November 1992.

Oberweis, A.; Sander, P.; Stucky, W.: (Petri Net based modeling)

Petri net based modeling of procedures in complex object database applications, in: D. Cooke (Hrsg.): Proceedings IEEE Seventeenth Annual International Computer Software and Applications Conference COMPSAC 93, Phoenix/Arizona, November 1993, S. 138-144.

Oberweis, A.; Scherrer, G.; Stucky, W.: (INCOME/STAR)

INCOME/STAR: Methodology and Tools for the Development of Distributed Information Systems, erscheint in: *Information Systems*, voraussichtlich 1994.

Petrovic, O.: (MIASOI)

Business Redesign - MIASOI: Ein Modell zur iterativen Abstimmung von Strategie, Organisation und Informationstechnologie. Symposium „Business Redesign - Prozeßorientierte Organisationsgestaltung und Informationstechnologie“ vom 17.-18. Mai 1994 in Graz.

Reisig, W.: (Systementwurf)

Systementwurf mit Netzen. Berlin, Springer, 1985.

Reisig, W.: (Petrinetze)

Petrinetze. Berlin, Springer, 1990.

Scherr, A. L.: (Business Processes)

A new approach to business processes. In: IBM Systems Journal, 32(1) 1993, S. 80-98.

Starke, P.H.: (Petri-Netz-Modelle)

Analyse von Petri-Netz-Modellen, B.G. Teubner, 1990.

Winograd, T.: (Cooperative Work)

A language / action perspective on the design of cooperative work. .