Mitarbeiter-orientierte Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen bei der Einführung von Workflow-Management

Marcel Hoffmann

Forschungsbericht Nr. 681

Marcel Hoffmann

Fachgebiet Informatik und Gesellschaft
Universität Dortmund
Fachbereich Informatik, LS 6

Mai 1998

Zusammenfassung

Ziel dieser Untersuchung ist es, Hinweise zur methodischen Integration mitarbeiter-orientierter Fragestellungen in die Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen zu geben. Nach einer Einführung in das Thema werden dazu in Kapitel 2 Faktoren, die bei der Planung und Durchführung von Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekten (GEM-Projekten) zu berücksichtigen sind, differenziert und anschließend in den drei folgenden Kapiteln Anforderungen und Anleitungen zur Planung und Durchführung von mitarbeiter-orientierten GEM-Projekten diskutiert und entwickelt.

Kapitel 3 befaßt sich mit dem inhaltlichen Untersuchungsplan von Erhebungs- und Modellierungsprojekten und stellt ein Metamodell vor, das Aspekte und Bewertungsmerkmale enthält, die in mitarbeiter-orientierten GEM-Projekten erhoben und modelliert werden.

Kapitel 4 befaßt sich mit Methoden und Instrumenten, die die Erhebungsarbeit unterstützen und die sicherstellen, daß die Interessen der Mitarbeiter bei der Erhebung gewahrt werden. Als Ergebnis werden drei Erhebungsmethoden für MoGEM-Projekte erklärt und ein computergestütztes Werkzeug vorgestellt, das die Generierung von Interviewleitfäden und anderen Erhebungsinstrumenten unterstützt.

Kapitel 5 befaßt sich mit Beschreibungsmitteln und Modellierungsregeln, die zur Konstruktion von mitarbeiter-orientierten Geschäftsprozeßmodellen eingesetzt werden können. Ergebnisse dieses Kapitels sind Qualitätsmerkmale von mitarbeiter-orientierten Beschreibungsmitteln und Anleitungen zur Konstruktion mitarbeiter-orientierter Geschäftsprozeßmodelle.

Schließlich werden die Ergebnisse der Untersuchung in Kapitel 6 zusammengefaßt, und es wird ein Ausblick auf Erweiterungsmöglichkeiten der dargestellten Ansätze gegeben.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Der vorliegende Untersuchung geht auf eine Diplomarbeit zurück, die im Jahr 1996 an der Universität Dortmund geschrieben wurde und von Prof. Dr.-Ing. Thomas Herrmann, Fachgebiet Informatik und Gesellschaft an der Universität Dortmund, und von Prof. Dr. Herbert Weber, Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik (ISST), betreut wurde. Ergebnisse der Diplomarbeit wurden im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts MOVE (Fördernummer 01 HB 9606 / 1) angewandt, weiterentwickelt und publiziert [Hoffmann et al. 1998a und Hoffmann et al. 1998b]. Der vorliegende Text spiegelt die Fortentwicklung der mitarbeiter-orientierten Erhebung und Modellierung seit 1996 wieder und stellt gleichzeitig die in den Berichten des MOVE-Projekts dargestellten Anleitungen in einen breiteren Kontext. Es werden die Maßnahmen zur mitarbeiter-orientierten Erhebung begründet und ihre Herkunft unter Bezugnahme auf den aktuellen Stand der internationalen Forschung ausführlich erklärt. Außerdem werden spezielle Fragen, die bei der Durchführung von mitarbeiter-orientierter Erhebung und Modellierung aufgetreten sind, angesprochen. Gegenüber dem Text Diplomarbeit wurden Korrekturen und Ergänzungen durchgeführt, die sich vor allem in den Abschnitten zur Modellierung von Bewertungsmerkmalen (Kapitel 3.2.2.2.2) sowie bei der Erfassung von computergestützten Arbeitsmitteln (Kapitel 3.3.3) niedergeschlagen haben.

Die meisten in dieser Untersuchung enthaltenen Vorschläge zur Integration der Interessen von Mitarbeitern in GEM-Projekte im allgemeinen und zur Integration arbeitswissenschaftlicher Bewertungen im speziellen sind in betrieblichen Erhebungs- und Modellierungsprojekten erprobt worden. Das erste mitarbeiter-orientierte Erhebungs- und Modellierungsprojekt, an dem der Autor dieser Untersuchung beteiligt war, fand im Sommer 1994 im Rahmen einer von Prof. Dr.-Ing. Thomas Herrmann und Dipl.-Inform. Katharina Just geleiteten Projektgruppe an der Universität Dortmund statt. In diesem Projekt untersuchte der Autor in einem Team mit drei Kommilitonen den Prozeß der Neueinstellung eines Unfallversicherungsvertrages in einem Dortmunder Versicherungsunternehmen. Das zweite Projekt, das der Autor gemeinsam mit einem Kommilitonen im Herbst 1995 durchführte, diente der Erhebung und Modellierung von Prozessen in einem Auftragslabor. Hier erhoben und modellierten wir die Abwicklung von Untersuchungsaufträgen für Wasserproben von der Auftragsannahme bis zur Fakturierung. Die beiden übrigen Projekte fanden im Frühjahr 1996 bzw. 1997 in Kooperation zwischen dem Fachgebiet „Informatik und Gesellschaft“ an der Universität Dortmund mit dem Fraunhofer Institut Software und Systemtechnik (ISST) im Rahmen Projekts MOVE statt. Dabei untersuchte der Autor zusammen mit Vertretern des ISST die Bearbeitung eines Geschäftsprozesses („Sammelgut-Eingang“) in einem Speditionsunternehmen und die Erstellung von Verträgen zwischen einem internationalen Expressdienst und seinen Kunden.

Die Mitarbeit in diesen Projekten sorgte für viele Anregungen und warf Fragestellungen auf, mit denen sich diese Untersuchung befaßt. Außerdem lieferten alle drei Projekte empirisches Material, das die Grundlage vieler Anleitungen und Hinweise darstellt, die in dieser Untersuchung enthalten sind. An dieser Stelle sei allen beteiligten Vertreterinnen und Vertretern der Unternehmen, in denen die Projekte stattfanden, und den Kollegen, mit denen ich zusammenarbeitete, ein herzliches Dankeschön ausgesprochen.

1 Einleitung

Die Durchführung von Erhebungen und die Modellierung von Arbeitsorganisation sind feste Bestandteile der betrieblichen Organisationsarbeit. Zur Erhebung gehören alle Maßnahmen, die ergriffen werden, um Informationen z.B. über die aktuellen Arbeitsabläufe und deren Schwachstellen, die Qualität der Arbeitsaufgaben oder über die Belastungen der Mitarbeiter zu sammeln (Ist-Erhebung). Weiterhin umfaßt die Erhebung die Suche nach Verbesserungsideen und nach alternativen Möglichkeiten zur zukünftigen Gestaltung der Prozesse, Aufgaben und Arbeitsmittel (Soll-Erhebung).

Ist-Erhebung	Ist-Modellierung
Soll-Erhebung	Soll-Modellierung

Tabelle 1-1: Aufgabenbereiche bei der Feststellung aktueller und zukünftiger Geschäftsprozesse

Bei der Modellierung werden die gesammelten Informationen in Ist-Modelle überführt, die den aktuellen Zustand der Abläufe, der Aufbauorganisation, der Arbeitsaufgaben und der technischen Systeme darstellen (Ist-Modellierung). Und es werden Soll-Modelle hergestellt, die darstellen, wie Abläufe, Aufgabenverteilung usw. zukünftig gestaltet werden können oder sollen (Soll-Modellierung). Damit können vier Aufgabenbereiche der Erhebung und Modellierung unterschieden werden (siehe Tabelle 1-1).

In der Praxis finden Erhebung und Modellierung von Arbeitsorganisation im Rahmen der Gestaltungs- oder Organisationsarbeit z.B. bei der Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechnik, der Planung von Verbesserungen von Geschäftsprozessen und der Ermittlung von Hinweisen zur menschengerechten Arbeitsgestaltung statt. Dabei steht aktuell die Modellierung von Arbeitsabläufen oder Geschäftsprozessen unter dem Schlagwort „Business Process (Re-) Engineering“ (BPR) [vgl. Hammer 1990] im Vordergrund.

BPR ist kein wissenschaftliches Konzept, sondern ein kommerzielles Beratungsprodukt. Das BPR hat viele Idee vorangegangener Organisationsmoden und -trends absorbiert und zeichnet sich aus, durch die Zielsetzung von dramatischen Verbesserungen des Gesamtunternehmens, die Betonung der Ablauforganisation („Prozeßorientierung“), die Empfehlung, sich von den bestehenden Prozessen und Strukturen vollkommen zu lösen, die Orientierung am Kunden und das Top-Down Vorgehen bei der Planung und Umsetzung der Maßnahmen [Nippa 1996, S. 66ff]. Ein weiteres wesentliches Kennzeichen des BPR ist der Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik (I&K-Technik) zur Unterstützung arbeitsteiliger Vorgänge, wie z.B. Workflow-Management-Systeme (WMS).

Workflowmanagement ist eine Technologie, die Prozeßorientierung und Unterstützung der Arbeit durch I&K-Technik verbindet. Die Workflow Management

Coalition, ein Zusammenschluß von Herstellern und Anwendern dieser Technologie, definiert Workflowmanagementsysteme als eine Software, die auf Grundlage einer Computerrepräsentation der Ablauflogik von Geschäftsprozessen deren Definition, Management und Ausführung unterstützt.

> „Workflow Management System: A system that completely defines, manages and executes workflow processes through the execution of a software, whose order of execution is driven by a computer representation of the workflow process logic." [WfMC 1994b, S. 39]

Als charakteristisches Merkmal von Workflowmanagementsystemen gilt die aktive Steuerung der Ausführung [vgl. z.B. Schwab 1996, S. 296] und die Synchronisations- und Koordinationsfunktion der Systeme [Swenson&Irwin 1995, S. 22]. In der Praxis werden Workflowmanagementsysteme z.B. zur Optimierung der Kosten, zur Verbesserung der Kommunikation und des Datenaustauschs, zur Verstärkung der Kundenorientierung, zur Optimierung von Transport-, Liege-, Bearbeitungs- und Durchlaufzeiten, zur Durchführung und Umsetzung von BPR oder zur Verbesserung der Kontrolle der Geschäftsprozesse eingesetzt [vgl. Galler et al. 1995, S. 7 und Vogler 1996, S. 348].

Nach Ansicht vieler Autoren sind BPR und Workflowmanagement zwei eng verwandte Ansätze zur Verbesserung von Geschäftsprozessen. Einerseits gilt Workflowmanagement als „exzellenter Kandidat" zur Implementierung der Ergebnisse von BPR [Swenson&Irwin 1995, S. 25] und andererseits wird die Reorganisation der Geschäftsprozesse im Sinne des BPR als Voraussetzung für die Einführung von Workflowmanagement angesehen [Abbott&Sarin 1994, S. 113; Becker&Vossen 1996, S. 17; Galler&Scheer 1995, S. 20; Nippa 1996, S. 71]. Da nach einhelliger Meinung die „Elektrifizierung der alten Ablauforganisation" die Verbesserungspotentiale von Workflowmanagement nicht ausschöpft und sogar dazu führen kann, daß sich die Probleme der alten Ablauforganisation noch verstärken, wird dazu aufgefordert, im Zuge der Workflow-Einführung eine Reorganisation der Geschäftsprozesse durchzuführen und die Ziele der Einführung von Workflowmanagement und der Geschäftsprozeßoptimierung in einem Projekt zu integrieren [vgl. z.B. Galler et al. 1995, Picot&Rohrbach 1995, S. 30 oder Swenson&Irwin 1995]. Als ersten Schritt zur Einführung von Workflowmanagement und zur Optimierung von Geschäftsprozessen empfehlen viele Autoren die Feststellung des Ist-Zustands der Organisation, das heißt also die Erhebung und Modellierung der aktuellen Geschäftsprozesse [Galler&Scheer 1995, S. 20; Heilmann 1994; S. 13; Jacobs&Holten 1995, S. 97; Mertins&Jochem 1995, S. 107].

In der Wissenschaft wird die Modellierung von Arbeitsorganisation im Bereich der Betriebswirtschaftslehre und in den Arbeitswissenschaften, insbesondere der Arbeitspsychologie und Arbeitssoziologie gelehrt. Dabei greifen jüngere Entwicklungen vielfach Methoden auf, die ursprünglich zur Modellierung von technischen Systemen auf dem Gebiet der Informatik entwickelt wurden. Die Verbindung betriebswirtschaftlicher und technischer Fragestellungen im Fachgebiet der Wirtschaftsinformatik, das seine Aufgabe unter anderem in der Modellierung von

Informations- und Kommunikationssystemen in Wirtschaft und Verwaltung sieht [vgl. z.B. Ferstl&Sinz 1994, S. 1], trägt dieser Entwicklung Rechnung.

Zweifel an den Konzepten des BPR und Workflowmanagement werden vor allem von arbeitswissenschaftlicher Seite hervorgebracht. Cyranek etwa befürchtet eine Tendenz zur Taylorisierung und Einschränkung der Persönlichkeitsentfaltung durch „Workflow-Automation“ [Cyranek 1992, S. 33]. Arbeitswissenschaftliche Erhebungs- und Modellierungsverfahren zielen auf andere Bewertungsmerkmale von Arbeitsorganisation ab als das BPR. Während beim BPR die Geschäftsprozesse eines Unternehmens z.B. in Bezug auf ihre Durchlaufzeiten oder ihre Kosten bewertet werden, leiten arbeitswissenschaftliche Verfahren zur Bewertung von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten der Mitarbeiter an. Dabei soll die Erhebung und Modellierung Gestaltungshinweise z.B. zur Minimierung von Belastungen, zur Schaffung und Erhaltung von persönlichkeitsförderlichen Entscheidungsspielräumen oder zur Förderung von Kommunikation und Kooperation liefern. Allerdings basieren arbeitswissenschaftliche Bewertungen teilweise auf der Rekonstruktion von Aspekten, die auch im Rahmen von BPR und der Workflow-Einführung erhoben und modelliert werden. Beispiele für Überschneidungen der inhaltlichen Untersuchungspläne sind, daß jeweils die Zuordnung von Arbeitsaufgaben zu organisatorischen Einheiten, die Zusammensetzung von Arbeitsaufgaben aus kleineren Arbeitseinheiten und der Austausch von Informationen zwischen organisatorischen Einheiten erfaßt wird.

Die Berücksichtigung menschlicher Eigenschaften und Bedürfnisse einerseits und die Fortentwicklung der technischen Unterstützung und Erhöhung der Wirtschaftlichkeit andererseits sind Anforderungen, die selten methodisch integriert werden. So leiten arbeitswissenschaftliche Erhebungs- und Modellierungsverfahren wie der Leitfaden zur kontrastiven Aufgabenanalyse (KABA) [Dunckel et al. 1993a+b], die Subjektive Tätigkeitsanalyse (STA) [vgl. z.B. Ulich 1992, S. 90ff] oder das Tätigkeitsbewertungssystem (TBS) [Hacker et al. 1995] nicht zur Festlegung von Prozeßmustern oder zur Auswertung von Durchlaufzeiten an. Auf der anderen Seite tauchen im Hinblick auf menschengerechte Gestaltung interessante Merkmale von Arbeitsaufgaben in Geschäftsprozeß- und Workflowmodellen nicht auf und lassen sich mit den verwendeten Beschreibungsmitteln auch nicht ausdrücken. Dieser Zustand erzwingt die getrennte Erhebung und Modellierung von betriebswirtschaftlich oder technisch relevanten Informationen über Geschäftsprozesse einerseits und arbeitswissenschaftlichen Bewertungen der Arbeitsaufgaben andererseits. Ein solches Vorgehen ist zum einen wenig effizient, weil viele Aspekte mehrfach erhoben und modelliert werden, und zum anderen besteht die Gefahr, daß Lösungen entwickelt werden, die entweder gegen arbeitswissenschaftliche Gestaltungsanforderungen verstoßen oder nicht wirtschaftlich sind.

Daher besteht das Ziel dieser Untersuchung darin, Möglichkeiten zur Integration arbeitswissenschaftlicher Bewertung in die Geschäftsprozeßerhebung und -modellierung aufzuzeigen und Anleitungen zur Durchführung mitarbeiterorientierter Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekte zu geben.

Gegenstand der Untersuchung: Mitarbeiter-orientierte Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekte

Projekte oder Teilprojekte, in denen Informationen zu Aspekten der Arbeitsorganisation, der technischen Systeme oder der Mitglieder der Organisation gesammelt werden, werden in dieser Untersuchung, als *Erhebungs- und Modellierungsprojekte* (EM-Projekte) bezeichnet. In diese Klasse fallen, Kommunikationsanalysen [vgl. z.B. Frank&Kronen 1991], Software-Projekte, in denen Anforderungen an die zu gestaltenden Systeme erhoben und modelliert werden [vgl. z.B. Denert 1991; Flynn 1992; Partsch 1991], und arbeitswissenschaftliche Aufgaben- und Tätigkeitsanalysen [vgl. z.B. Ulich 1992, S. 55-138]. Spezielle EM-Projekte, in denen hauptsächlich Aussagen zu Geschäftsprozessen gesammelt und Modelle der Geschäftsprozesse erzeugt werden, werden *Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekte* (GEM-Projekte) genannt. GEM-Projekte, die einen besonderen Schwerpunkt auf die Integration der Interessen der betroffenen Mitarbeiter legen, werden als mitarbeiter-orientierte GEM-Projekte bzw. MoGEM-Projekte bezeichnet.

Allgemein wird davon ausgegangen, daß die Personen, die tagtäglich mit der Bearbeitung der Prozesse befaßt sind, auch an der Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen teilnehmen. Neben diesen Personen wirken an der Erhebungs- und Modellierungsarbeit auch noch weitere Mitglieder der Organisation bzw. des Unternehmens mit, wie beispielsweise EDV-Fachleute oder Führungskräfte aus den Fachabteilungen. Alle diese Gruppen richten unterschiedliche Erwartungen an die Erhebung und Modellierung und verfolgen ihre eigenen Interessen. In dieser Untersuchung geht es besonders darum, die Personen in den Mittelpunkt des Erhebungs- und Modellierungsverfahrens zu stellen, deren Arbeit untersucht und optimiert werden soll, die Mitarbeiter auf der ausführenden Ebene, die „Experten der Praxis“. Diese Personen sind auch gemeint, wenn im Folgenden ohne speziellere Hinweise die Rede von *Mitarbeitern* sein wird. Ihre Kenntnis der Geschäftsprozesse, ihr Wissen um deren Schwachstellen und ihre Vorschläge zur Verbesserung sind notwendig für den Erfolg von GEM-Projekten. Allerdings kann es seitens der Mitarbeiter und ihrer betrieblichen Vertreter, der Betriebs- und Personalräte, Vorbehalte gegen Erhebungs- und Modellierungsprojekte geben, wenn die „Ausforschung“ der Arbeit als Vorbote von Einsparungsmaßnahmen gedeutet wird. Die „mangelnde Akzeptanz“ von Workflowmanagement und BPR werden häufig als Hindernisse der Projekte eingestuft [vgl. z.B. Galler et al. 1995, S. 17]. Diese Vorbehalte zu entkräften und die Mitarbeiter zur Mitwirkung an Erhebungs- und Modellierungsprojekten zu motivieren, ist ein wichtiger Faktor bei der Durchführung von MoGEM-Projekten.

Aufbau der Untersuchung

Das erste Kapitel dieser Untersuchung identifiziert Merkmale von GEM-Projekten aus verschiedenen Perspektiven. Die *aktoren-orientierte Perspektive* beleuchtet die Zusammensetzung des Projektteams und die Berücksichtigung verschiedener Interessengruppen durch deren Beteiligung am Projekt. Die *strategi-*

sche Perspektive erfaßt die Ziele eines GEM-Projekts und unterscheidet zwischen primären Erkenntnis- und Darstellungszielen und sekundären Gestaltungs- und Verwertungszielen. Die *inhaltliche Perspektive* beschreibt den inhaltlichen Untersuchungsplan einer Erhebung und den inhaltlichen Umfang der erzeugten Modelle und legt damit fest, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale der Geschäftsprozesse erhoben und modelliert werden. Die *organisatorische Perspektive* stellt das Vorgehen im Projekt und die Verteilung der Aufgaben unter den Akteuren im Projekt dar. Die *instrumentelle Perspektive* faßt schließlich die im Projekt eingesetzten Hilfsmittel, wie Erhebungsmethoden, Fragebögen, Beschreibungsmittel, Modellierungsregeln und computergestützte Werkzeuge zusammen. Im ersten Kapitel werden die genannten Merkmale als Faktoren eingeführt, die die Integration der Interessen der Mitarbeiter in GEM-Projekte beeinflussen, und in einem *Projektmodell der MoGEM* zusammengefaßt. Das Projektmodell beschreibt, welche Fragen bei der Veranstaltung eines GEM-Projekts berücksichtigt werden müssen bzw. zu klären sind.

Der Schwerpunkt dieser Untersuchung liegt auf der inhaltlichen und instrumentellen Perspektive von MoGEM-Projekten. Anforderungen und Anleitungen an die Zusammensetzung der Akteure des Projekts, an die mit dem Projekt zu verfolgenden Ziele und an die Organisation des Projekts werden nicht behandelt. Wie Kapitel 3 bis 5 zeigen werden, wurden mit der inhaltlichen und der instrumentellen Perspektive zwei Themen ausgewählt, die eng miteinander verwoben sind und aufeinander abgestimmt werden müssen. Aus den Anforderungen an die inhaltliche Orientierung von MoGEM-Projekten in Kapitel 3 folgen Anforderungen an die Erhebungsmethoden und Instrumente sowie an eine entsprechende Aussagemächtigkeit der Beschreibungsmittel und an Modellierungsregeln, die in Kapitel 4 und 5 behandelt werden.

Kapitel 3 diskutiert Anforderungen an die inhaltliche Orientierung eines MoGEM-Projekts und definiert ein *Metamodell der MoGEM*. Das Metamodell gibt eine Sammlung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen von Geschäftsprozessen vor, die bei der mitarbeiter-orientierten Gestaltung von Arbeitsabläufen beachtet werden sollten. Diese Sammlung bestimmt einerseits den inhaltlichen Untersuchungsplan eines MoGEM-Projekts und andererseits den inhaltlichen Umfang der erzeugten Modelle.

Kapitel 4 und 5 widmen sich Merkmalen der instrumentellen Perspektive. Kapitel 4 beschäftigt sich mit Erhebungsmethoden und Erhebungsinstrumenten für MoGEM-Projekte. Dazu werden zunächst Erhebungsmethoden, wie die schriftliche Befragung oder das Intensivinterview, die bei Erhebungen im betrieblichen Kontext verbreitet sind, erklärt. Anschließend werden drei Erhebungsmethoden für MoGEM-Projekte erläutert, die sich in den drei bisher durchgeführten Projekten bewährt haben. Außerdem wird der Prototyp eines computergestützten Werkzeugs zur Feststellung des inhaltlichen Untersuchungsplans und zur Generierung von Interviewleitfäden, Fragebögen und anderen Erhebungsinstrumenten vorgestellt.

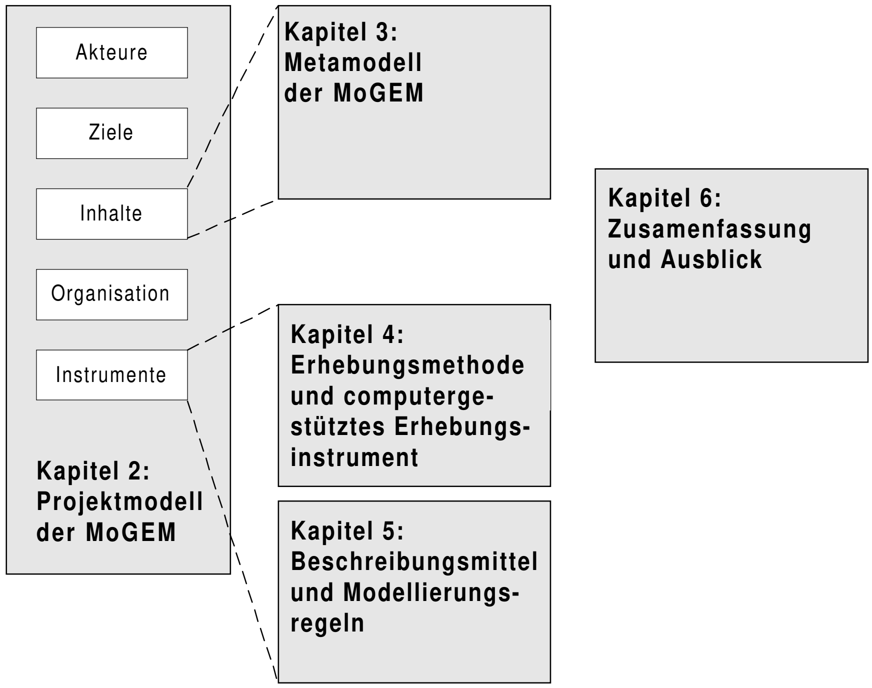


Abbildung 1-1: Aufbau der Untersuchung

In Kapitel 5 befaßt sich die Untersuchung mit Beschreibungsmitteln, mit denen Modelle von Geschäftsprozessen notiert werden können. In diesem Teil werden Anforderungen an Qualitäten von Beschreibungsmitteln wie der erweiterten ereignisgesteuerten Prozeßkette (eEPK) oder den auf Petri-Netzen basierenden FUNSOFT-Netzen erhoben. Anschließend werden Regeln zur Erzeugung mitarbeiter-orientierter Geschäftsprozeßmodelle vorgestellt und an Beispielen aus den drei bisher durchgeführten MoGEM-Projekten veranschaulicht.

In Kapitel 6 werden die wesentlichen Aussagen noch einmal kurz zusammengefaßt und ein Ausblick auf Erweiterungsmöglichkeiten der dargestellten Ansätze gegeben. Abbildung 1-1 stellt den Aufbau der Untersuchung in grafischer Form dar.

2 Erkennen und Darstellen: Die Erzeugung von Geschäftsprozeßmodellen als Verfahren

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird die Struktur von Erhebungs- und Modellierungsprojekten diskutiert. Dabei werden Merkmale gesammelt, die für mitarbeiter-orientierte Durchführung eines Projektes relevant sein können. Kapitel 2.1 definiert Merkmale von GEM-Projekten aus fünf verschiedenen Perspektiven. Kapitel 2.2 verknüpft diese Perspektiven miteinander, indem Beziehungen der Merkmalen zwischen den Perspektiven dargestellt werden. Dadurch entsteht ein integriertes *Projektmodell für Erhebungs- und Modellierungsprojekte*.

Das Ziel dieses Kapitel ist es, Bestandteile und Kennzeichen von Erhebungs- und Modellierungsverfahren zu sammeln., zu systematisieren und zu benennen. Dabei wird unter einem Verfahren eine Sammlungen von Anleitungen oder Hinweisen zur Durchführung von Erhebung und Modellierung verstanden. Die Hinweise in Verfahren können sehr unterschiedlich sein und Anleitungen zu verschiedenen Merkmalen eines Projekts enthalten, wie die beiden folgenden Beispiele, arbeitswissenschaftliche Analyse und Geschäftsprozeßanalyse zeigen.

Merkmale von arbeitswissenschaftlichen Verfahren

Die arbeitswissenschaftlichen Erhebungs- und Modellierungsverfahren RHIA/ VERA [Leitner et al. 1993] und KABA [Dunckel et al. 1993a+b], die beide am *Institut für Humanwissenschaft in Arbeit und Ausbildung der TU Berlin* unter der Leitung von Walter Volpert entwickelt wurden, werden von ihren Autoren durch eine Sammlung von „wesentlichen Kennzeichen“ charakterisiert. Theoriehintergrund, Analysegegenstand und -einheit, Humankriterien, grundsätzliche Fragerichtung und der Anwendungsbereich bestimmen die inhaltliche Orientierung der Verfahren. Durch die Angabe des Anwenderkreises werden die Träger des Verfahrens festgelegt und durch die Angabe der Anwendungsmöglichkeiten die Ziele festgestellt, zu deren Erreichen die Anwendung des Verfahrens beitragen kann. Weiterhin werden Erhebungsmethoden, der Zeitbedarf für die Durchführung einer Analyse und die Form der Ergebnisse bestimmt und die testtheoretische Güte als Qualitätsmerkmal der Verfahren dargelegt. Als letztes wesentliches Merkmal werden im KABA-Verfahren Voraussetzungen für die Durchführung genannt.

Tabelle 2-1 listet wesentliche Merkmale von arbeitswissenschaftlichen Verfahren auf und stellt als Beispiel für Ausprägungen der Merkmale die Charakteristik des KABA-Verfahrens dar [vgl. Dunckel et al. 1993a, S. 20f].

Wesentliche Kennzeichen	**am Beispiel des KABA-Leitfadens**
Theoriehintergrund	• „Handlungsregulationstheorie“
Analysegegenstand	• „Beurteilung der Arbeitsorganisation, der Arbeitsaufgaben und eingesetzter oder geplanter I&K-Techniken hinsichtlich acht Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung (Humankriterien)“
Humankriterien	• Entscheidungsspielraum • Kommunikationserfordernisse • Belastungen • Zeitspielraum
Grundsätzliche Fragerichtung	• „In welchem Ausmaß entsprechen die Arbeitsaufgaben und die Arbeitsbedingungen an einem Arbeitsplatz den Humankriterien?“
Analyseeinheit	• Arbeitsaufgabe
Anwendungsbereich	• Tätigkeiten im Büro- und Verwaltungsbereich
Anwenderkreis	• Organisatoren • Betriebspsychologen • arbeitswissenschaftlich vorgebildete Betriebs- und Personalräte
Anwendungs- und Verwertungsmöglichkeiten	• „Einschätzung von Sollkonzepten und Pflichtenheften oder Entwicklung von Gestaltungshinweisen“
Erhebungsmethoden	• Beobachtungsinterview • Dokumentenanalyse
Analyseergebnisse	• quantitative Ergebnisse anhand vorgegebener Skalen • qualitative Beschreibungen • graphische Aufbereitungen
Testtheoretische Gütekriterien	• gute bis befriedigende Reliabilität
Untersuchungszeit	• für ein Beobachtungsinterview am Arbeitsplatz 3 Stunden • für die Ergebnisdokumentation 3 Stunden
Voraussetzungen	Einbettung des KABA-Verfahrens in Projektorganisation • Schulung der Untersucher und Information der Beschäftigten

Tabelle 2-1: Merkmale arbeitswissenschaftlicher Erhebungs- und Modellierungsverfahren

Merkmale von Verfahren zur Geschäftsprozeßanalyse und -modellierung

Ansätze zur Modellierung von Geschäftsprozessen oder Geschäftsbereichen sind durch andere Merkmale charakterisiert als arbeitswissenschaftliche Verfahren. Sie u.a. werden bestimmt durch die als „Modellierungsmethode“ oder „Modellierungstechnik“ bezeichneten Beschreibungsmittel, computergestützte Werkzeuge, die die Modellierung der Ergebnisse unterstützten sowie mehr oder weniger genaue Anleitungen zum Ablauf der Erhebungs- und Modellierungsarbeit in Form von Vorgehensmodellen (vgl. Tabelle 2-2).

Wesentliche Kennzeichen von Ansätzen zur Geschäftsprozeßmodellierung
Beschreibungsmittel, z.B.: • Process Decomposition Diagram oder Action Diagram für die Business Area Analysis [Martin 1990a] • Erweitere ereignisgesteuerte Prozeßkette (eEPK) für die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) [Scheer 1995] • FUNSOFT-Netze für das integrierte Geschäftsprozeßmanagement [Deiters et al. 1995]
Werkzeuge, z.B.: • ARIS-Toolset [Scheer 1996] • CORMAN [Deiters et al. 1995]
Vorgehensmodelle, z.B.: • Vorgehensmodell zur Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse [Remme et al. 1995] • Modell zum Vorgehen bei der Einführung von Workflowmanagement [Galler et al. 1995] • Business Area Analysis Procedure [Martin 1990, S. 213ff]

Tabelle 2-2: Merkmale von Geschäftsprozeßmodellierungsverfahren

Projektmodell als integrierendes Schema von Merkmalen

In dieser Untersuchung wird die Ansicht vertreten, daß die Konzepte der arbeitswissenschaftlichen Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse und der betriebswirtschaftlich orientierten Geschäftsprozeßmodellierung in einem Verfahren für integrierte Geschäftsprozeßerhebung und Modellierung vereint werden können und sollten. Die getrennte Veranstaltung von Geschäftsprozeßoptimierung und Humanisierung verschwendet Ressourcen und kann zu Gestaltungsentscheidungen führen, die entweder nur technischen und wirtschaftlichen oder nur arbeitswissenschaftlichen Bewertungskriterien gerecht werden, die aber in Bezug auf die jeweils anderen Kriterien nicht haltbar sind.

In diesem Kapitel wird ein Modell eines GEM-Projekts entwickelt, das die wesentlichen Kennzeichen eines integrierenden Verfahrens zur arbeitswissenschaftlichen Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse und der betriebswirtschaftlich orientierten Geschäftsprozeßmodellierung abdeckt. Im folgenden Kapitel 2.1 werden die Merkmale eines Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekts eingeführt. Dazu werden GEM-Projekte aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. In Kapitel 2.2 werden die Merkmale zueinander in Beziehung gesetzt. Das Ergebnis dieser Überlegungen ist ein integriertes Projektmodell, das die Merkmale von GEM-Projekten darstellt, an die aus Mitarbeitersicht Anforderungen gerichtet werden und zu deren Gestaltung ein vollständiges Erhebungs- und Modellierungsverfahren anleiten sollte.

2.1 Merkmale von Erhebungs- und Modellierungsprojekten

Die Erhebung und Modellierung von Arbeitsorganisation im allgemeinen und von Geschäftsprozessen im speziellen wird als ein vielschichtiger Prozeß verstanden, der sich unter unterschiedlichen Gesichtspunkten untersuchen läßt. Im betrieblichen Kontext wird dieser Prozeß häufig in Form eines Projekts organisiert.

Merkmale eines Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekts (GEM-Projekts) sind beispielsweise die Akteure, die an den Projekten mitwirken, die Ziele, die damit verfolgt werden, die Aktivitäten, die ausgeführt werden, die (Zwischen-) Ergebnisse, die erzielt werden, die Instrumente, die dabei zum Einsatz kommen oder die Dauer des Projekts.

In der Literatur finden sich einige systematische Ansätze zum Vergleiche von verschiedenen Verfahren. Steinle stellt in einer Studie zu Verfahren, die der Erhebung und Modellierung der betrieblichen Kommunikation dienen, ein „Beurteilungsraster“ für den „Vergleich und die Würdigung der Verfahren“ vor [Steinle 1989, S. 72]. Bei den von Steinle untersuchten Verfahren handelt es sich um computergestützte „Kommunikations(struktur)analyseverfahren“, die von Beratungsunternehmen als Vorbereitung auf die Einführung neuer Bürokommunikationstechnik angeboten werden. Das Raster faßt verschiedene Merkmale der Verfahren in drei „Blöcken“ zusammen. Block I bestimmt die strategische Orientierung der Verfahren, Block II struktur- und prozeßbezogene Faktoren und Block III inhaltliche und instrumentelle Faktoren (vgl. Tabelle 2.1-1).

Blöcke	**Merkmale von Kommunikationsanalyseverfahren**
strategische Orientierung des Verfahren	Zeitpunkt des Einsatzes, Häufigkeit des Einsatzes, Wirkungsgrad des Verfahrens, Pläne und Ziele
struktur- und prozeßbezogene Faktoren	Träger des Verfahren, Steuerungsmechanismen, Aktivitäten und deren Reihenfolge
inhaltliche und instrumentelle Faktoren	Abdecken des Untersuchungsgegenstandes, Methodisches Vorgehen, Bewertungsmaßstäbe und Effektivitätskriterien

Tabelle 2.1-1: Gliederung von Merkmalen von Kommunikationsanalyseverfahren [Steinle 1989, S. 72ff]

In der vorliegenden Untersuchung wird ein ähnlicher Ansatz zur Gliederung der Merkmale von GEM-Projekten gewählt. Allerdings werden der zweite und der dritte Merkmalsblock von Steinle weiter differenziert. Um der Bedeutung der Eigenschaften der Akteure („Träger des Verfahrens“) eines GEM-Projekts gerecht zu werden, werden sie nicht gemeinsam mit den Vorgehensweisen („Steuerungsmechanismen“ und „Aktivitäten und deren Reihenfolge“) diskutiert, sondern aus einer eigenständigen, der aktoren-orientierten Perspektive betrachtet. Die Verbindung der aktoren-orientierten Perspektive und der organisatorischen Perspektive wird in Kapitel 2.2 erfaßt. Außerdem wird der dritte Merkmalsblock auf zwei Perspektiven verteilt, da die inhaltliche Orientierung eines GEM-Projekts („Bewertungsmaßstäbe“ und „Effektivitätskriterien“) auch unabhängig von seiner instrumentellen Ausstattung („Methodisches Vorgehen“ und computergestützte Werkzeuge) gestaltet werden kann. Somit werden im folgenden fünf Perspektiven unterschieden, aus denen Erhebungs- und Modellierungsprojekte betrachtet werden können.

Ziel des Projektmodells ist es, einen neutralen Beschreibungsrahmen für die Untersuchung und den Vergleich von Erhebungs- und Modellierungsprojekten aus mitarbeiter-orientierter Perspektive zu schaffen. Der Beschreibungsrahmen lenkt die Aufmerksamkeit auf Merkmale und Beziehungen, die relevant sind für die Wahrung der Interessen der Mitarbeiter. Dabei soll das Projektmodell keine normativen Aussagen enthalten.

Aus der ersten Perspektive erscheint das Projekt als eine Menge von Personen, die als Akteuren in Rollen und Gremien an dem Projekt teilnehmen. Diese Sichtweise wird als *aktorenorientierte* Perspektive bezeichnet. Wird das Projekt aus der zweiten Perspektive betrachtet, erscheint es als eine Sammlung von Zielen, zu deren Erreichung das Projekt beitragen soll. Diese Perspektive wird als *strategische* Perspektive bezeichnet. Aus dem Blickwinkel der dritten Perspektive stellt sich ein Erhebungs- und Modellierungsprojekt als eine Sammlung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen dar, zu denen im Projektverlauf Fragen gestellt und Aussagen modelliert werden. Diese Perspektive wird als *inhaltliche* Perspektive bezeichnet. Die vierte Perspektive erfaßt die Organisation des Projekts in Form von Aktivitäten, die in einer Reihenfolge ausgeführt werden, und Ergebnissen, die von Aktivitäten hervorgebracht werden. Diese Perspektive wird als *organisatorische* Perspektive bezeichnet. Aus der fünften und letzten Perspektive gesehen, besteht ein Erhebungs- und Modellierungsprojekt aus einer Menge von Werkzeugen, Methoden und Hilfsmitteln, die bei der Durchführung benutzt werden. Diese Perspektive wird als *instrumentelle* Perspektive bezeichnet.

In den folgenden fünf Unterkapiteln wird erläutert, welche Merkmale eines Erhebungs- und Modellierungsprojekts im einzelnen aus Sicht der fünf Perspektiven erkannt werden. Dabei dienen die Erläuterungen auch zur Einführung der Begriffe für die Merkmale von Erhebungs- und Modellierungsprojekten (z.B. Akteur, Erkenntnisziel, Aspekte von Geschäftsprozessen, Projektaktivität, Rolle oder Erhebungsinstrument).

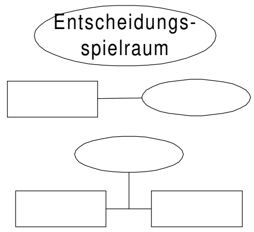
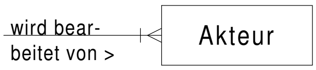
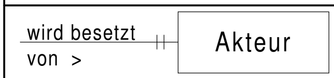
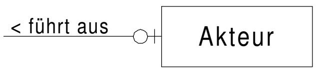
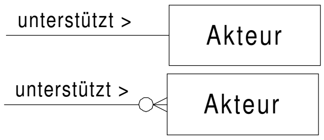
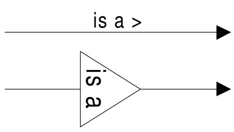
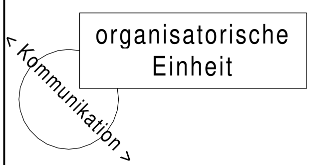
	Entitytyp (Objektklasse)
	Attributtyp • zur Beschreibung eines Entitytyps • zur Beschreibung eines Beziehungstyps
	Beziehungstyp One or more [1,*]
	Beziehungstyp Exactly one [1,1]
	Beziehungstyp Zero or one [0,1]
	Beziehungstyp Zero or more [*,*]
	Generalisierung (Spezialisierung)
	reflexive Beziehung innerhalb eines Entitytyps

Tabelle 2.1-2: Entity-Relationsship Notation

Zur Darstellung der Begriffe und ihrer Beziehungen untereinander werden erweiterte Entity-Relationship-Diagramme verwendet. Dieses Beschreibungsmittel für den konzeptuellen Entwurf von Datenbanken wurde ausgewählt, weil es eine grafische Darstellung der Begriffe und ihrer Beziehungen ermöglicht. Als Symbole verwendet das Beschreibungsmittel Rechtecke für Begriffe (bzw. Entitytypen), Ovale für die Attribute der Begriffe und Kanten zwischen den Rechtecken für Beziehungen der Begriffe untereinander. Die Schreibweise der Kantentypen ist an der von Martin und McClure empfohlenen Notation orientiert, wobei allerdings nur Kantentypen für One-or-more, für Zero-or-more und für Exactly-one sowie für Beziehungen unbestimmter Kardinalität differenziert werden [vgl. Martin&McClure 1988, S. 320]. Außerdem werden besondere Symbole zur Darstellung von Generalisierungs- bzw. Spezialisierungsbeziehungen zwischen Entitytypen und zur Darstellung von Beziehungen, die innerhalb eines Entitytyps definiert sind, verwendet. Die Generalisierung bzw. Spezialisierungsbeziehung ist aus dem Bereich der objektorientierten Modellierung entliehen und wird hier eingesetzt um auszudrücken, das ein Entitytyp eine Spezialisierung eines anderen, generellen Typs darstellt bzw. ist und von diesem Typ Attribute und Beziehungen erbt. Die „<“ und „>“ Markierungen der Kantenbeschriftungen geben die Leserichtung der Beziehung an.

2.1.1 Merkmale aus aktoren-orientierter Perspektive: Akteure, Rollen und Gremien

Aus Sicht der aktoren-orientierten Perspektive besteht ein Erhebungs- und Modellierungsprojekt aus den *Akteuren*, die sich an dem Projekt beteiligen, indem sie durch ihre Mitarbeit an dem Projekt *Rollen* übernehmen bzw. ausfüllen und ihre Interessen in *Gremien* vertreten. Bei der Durchführung eines GEM-Projekts sind verschiedene Rollen und Gremien zu besetzen. So werden beispielsweise Fachexperten benötigt, die die Bearbeitung des Geschäftsprozesses darstellen können, und Untersucher, die die Geschäftsprozesse bewerten. Weiterhin ist ein Projektleiter zu bestimmen und ein Gremium einzusetzen, das die Ziele des Projekts definiert und den Erfolg des Projekts kontrolliert. Für eine ausgewogene Beteiligung von Akteuren an einem GEM-Projekt ist wichtig, Vertreter unterschiedlicher Interessengruppen zu beteiligen. Als zu beteiligende Interessengruppen sind zunächst die von dem Projekt direkt betroffenen Gruppen zu nennen. Das sind zum einen die prozeßbeteiligten Mitarbeiter und zum anderen deren Führungskräfte aus den Fachabteilungen. Als weitere „interne“ Akteure nehmen an EM-Projekten häufig Vertreter der Organisations- und DV-Abteilungen sowie der Geschäftsführung und der betrieblichen Interessenvertretung teil. Als externe Akteure treten Berater, DV-Entwickler, Vertreter von Partnerunternehmen und Kunden auf.

Aus mitarbeiter-orientierter Sicht lautet die Anforderung an die Zusammensetzung der Akteure eines MoGEM-Projekts, daß Mitarbeiter und ihre betrieblichen Interessenvertreter als Akteure im MoGEM-Projekt berücksichtigt werden und in unterschiedlichen Rollen und Gremien aktiv an dem Projekt mitarbeiten können. Über den Anspruch auf und den Nutzen von Beteiligung der Mitarbeiter an der Erhebung und Modellierung von Anforderungen und der Gestaltung der Arbeit wird zumindest in der wissenschaftlichen Diskussion nicht gestritten. Allerdings gibt es unterschiedliche Vorstellungen darüber, welche Funktionen Mitarbeiter erfüllen sollten. Diese Frage betrifft die Aufgaben- und Rollenverteilung unter Mitarbeitern und den anderen Interessengruppen.

Von besonderer Bedeutung für die Chancen der Mitarbeiter, ihre Interessen selbst wahrzunehmen, ist die Frage, über welche Qualifikationen, die zur Mitarbeit im Projekt benötigt werden, sie verfügen. In den bisher durchgeführten Projekten haben wir die Erfahrung gemacht, daß Versuche, die „konventionelle“ Rolle der Mitarbeiter als bloße Informationsquelle zu ergänzen, bei Vertretern der anderen Interessengruppen zuweilen auf Vorbehalte stoßen. Ein Argument lautete beispielsweise, daß Mitarbeiter keine ausreichende Qualifikation oder Kenntnis der Zusammenhänge hätten, um an der Definition der Ziele des Projekts oder an der Modellierung mitzuwirken. Tatsächlich befinden sich Mitarbeiter gegenüber anderen beteiligten Akteuren, was z.B. ihre Erfahrung im Umgang mit Beschreibungsmitteln angeht, teilweise im Nachteil. Allerdings lassen sich viele Nachteile durch geeignete Qualifizierungsmaßnahmen ausgleichen und brauchen kein Hindernis für eine „erweiterte" Beteiligung der Mitarbeiter sein.

Damit Mitarbeiter sich an der Modellierungsarbeit beteiligen können, sollte ihre Fähigkeit, Modelle von Geschäftsprozessen zu lesen, zu verifizieren und zu ergänzen, geschult werden. Außerdem sollten sie Regeln zur Konstruktion von Modellen erlernen und so in die Lage versetzt werden, Modelle selbst zu konstruieren und zu ergänzen. Wenn Mitarbeiter an der Soll-Erhebung, d.h. an der Ermittlung von Anforderungen an zukünftige Geschäftsprozesse mitwirken sollen, müssen sie die Einstellung entwickeln, Schwachstellen als Probleme zu empfinden, und über die Fähigkeit verfügen, Verbesserungschancen zu erkennen und auszudrücken. Diese drei Qualifikationen (Beschreibungsmittelkompetenz, Beherrschung von Modellierungsregeln sowie Problembewußtsein und Verbesserungskreativität) werden in MoGEM-Projekten durch geeignete Maßnahmen gefördert und damit eine weitreichende Beteiligung der Mitarbeiter ermöglicht.

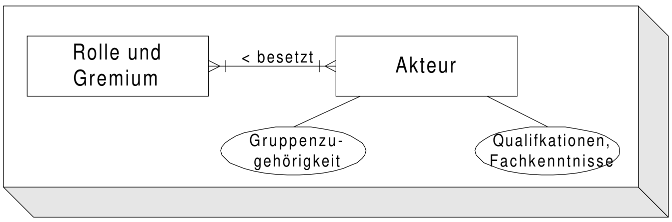


Abbildung 2.1-1: Merkmale aus aktoren-orientierter Perspektive im Projektmodell der GEM

In Abbildung 2.1-1 sind aus aktoren-orientierten Perspektive die Merkmale des Projektmodells und ihre Attribute in Form eines E/R-Diagramms dargestellt. Wobei die Beziehung zwischen Rollen, Gremien und Akteuren beiderseits als eine One-or-more Beziehung dargestellt wird. Damit wird zum Ausdruck gebracht, daß eine Person nur dann als Akteur eines Projekts aufgefaßt wird, wenn sie auch wenigstens eine Rolle einnimmt bzw. an einem Gremium teilnimmt, die zu dem Projekt gehören. Darüber hinaus kann eine Person aber auch mehrere Rollen einnehmen und zu verschiedenen Gremien gehören. Umgekehrt muß jede Rolle wenigstens mit einem Akteur besetzt werden und es werden viele Rollen mehrfach besetzt. Gremien werden selbstverständlich immer mit mehreren Akteuren besetzt.[1]

[1] Wie an diesem Beispiel zu erkennen ist, schärft die Differenzierung zwischen One-or-more, Zero-or-more, Exactly-one und in ihrer Kardinalität unbestimmten Beziehungen das Projektmodell. Dabei wird nicht das Ziel verfolgt, durch die Verwendung einer bestimmten Kardinalität normative Vorschriften auszudrücken. Vielmehr dient die Differenzierung dazu, genauer auszu-

2.1.2 Merkmale aus strategischer Perspektive: Ziele

Aus strategischer Perspektive besteht ein GEM-Projekt aus den Zielen, die mit dem Projekt verfolgt werden. Dabei werden Erkenntnis-, Vermittlungs-, Bewertungs- und Gestaltungsziele sowie weitere Verwertungsziele unterschieden.

Erhebung und Modellierung zielen erstens darauf ab, Erkenntnisse zu gewinnen, genauer gesagt, Aussagen zu Aspekten der Geschäftsprozesse zu sammeln, und zweitens darauf, diese Erkenntnisse, Antworten oder Aussagen darzustellen. Weiterhin wird in der Literatur vielfach betont, daß Arbeitsanalyseverfahren Ergebnisse liefern müssen, die die Ableitung von Gestaltungsmaßnahmen unterstützten und damit verwertbar seien [Hamborg&Schweppenhäußer 1992, S. 13; Nohl et al. 1987]. Tatsächlich ist der Gewinn von Erkenntnis und deren Darstellung im betrieblichen Kontext kein Selbstzweck. Erhebung und Modellierung dienen hier in der Regel anderen, über die Darstellung der Ergebnisse hinaus reichenden Zielen als Mittel und werden als Phasen oder Projektschritte umfassender Projekte oder Vorgehensweisen z.B. zur Workflow Einführung [vgl. z.B. Galler et al. 1995], zum Business Engineering [vgl. z.B. Österle 1995, S. 23], zum Software bzw. Requirements Engineering [vgl. z.B. Flynn 1992] oder zur Gestaltung der Arbeit nach arbeitspsychologischen Erkenntnissen verstanden.

Bei der Zieldefinition werden die Ziele der Erhebung und Modellierung nur selten spezifiziert, sondern meistens nur die Ziele des Gesamtprojekts bestimmt. Damit aber schon bei der Erhebung und Modellierung Interessen der Mitarbeiter einfließen, müssen diese auch in der Zieldefinition der Erhebung und Modellierung berücksichtigt werden. Sonst ist zu befürchten, daß die Erhebungs- und Modellierungsarbeit keine Hinweise zur mitarbeiter-orientierten Gestaltung liefert.

Im folgenden werden zwei Ebenen unterschieden, auf denen die Ziele eines GEM-Projekts angesiedelt sind. Auf der ersten, der primären Zielebene werden mit einem GEM-Projekt Erkenntnis-, Auswertungs- und Darstellungsziele verfolgt (Kapitel 2.1.2.1). Auf der zweiten, der sekundären Zielebene, werden die Ergebnisse des GEM-Projekts verwertet (Kapitel 2.1.2.2). Kapitel 2.1.2.3 stellt die Beziehungen zwischen primären und sekundären Zielen dar.

---

drücken, welche Bestandteile eines Erhebungs- und Modellierungsprojektes mit den verzeichneten Entity- und Beziehungstypen gemeint ist. So soll etwa das Modell in Abbildung 2.1-4 ausdrücken, das unter einer Projektaktivität solche Aktivitäten verstanden werden, die mindestens ein Ergebnis erzeugen und umgekehrt nur solche Resultate als Ergebnisse aufgefaßt werden, die von ausdrücklichen Projektaktivitäten erzeugt wurden. Dies ist lediglich eine Konvention, die bestimmt, welche Aktivitäten in einem Vorgehensmodell als Projektaktivitäten und welche Resultate als Ergebnisse beschrieben werden. Damit ist jedoch nichts darüber ausgesagt, wieviele Projektaktivitäten ein bestimmtes Ergebnis erzeugen sollten oder welche Ergebnisse bei einer bestimmten Projektaktivität erzeugt werden müssen.

2.1.2.1 Erkenntnisziele und Darstellungsziele als primäre Ziele

Die primären Ziele einer Erhebung sind auf die Gewinnung von Erkenntnissen über die vorhandenen Geschäftsprozesse, ihre Mißstände und über Möglichkeiten zur Gestaltung und Verbesserung der Geschäftsprozesse gerichtet. Solche Ziele werden in Form von Fragen notiert und als *Erkenntnisziele* bezeichnet. Häufig genannte Erkenntnisziele sind z.B. die Fragen, welche Aktivitäten bei der Bearbeitung ausgeführt werden, welche Arbeitsmittel bei dem Geschäftsprozeß eingesetzt werden oder welche Daten gespeichert werden. Diese Erkenntnisziele erlauben die Rekonstruktion von Aspekten der aktuellen Geschäftsprozesse.

Außerdem richten sich Erkenntnisziele auch auf die Gestaltung der zukünftigen Geschäftsprozesse. Beispiele für solche Erkenntnisziele lauten: „Wie soll die Arbeit unter den prozeßbeteiligten Mitarbeitern verteilt werden?“, „Wodurch können Mängel der bearbeiteten Informationen vermieden werden?“ oder „Wodurch können Liege- und Transportzeiten verkürzt werden?“.

Auswertungsziele sind spezielle Erkenntnisziele. Sie werden verwirklicht, wenn Bewertungsmerkmale von Geschäftsprozessen, wie die durchschnittliche Durchlaufzeit, der maximale Durchsatz an Geschäftsvorfällen pro Zeiteinheit oder der Zeitdruck dem Mitarbeiter bei der Bearbeitung ausgesetzt sind, gemessen werden.

Die *Darstellungsziele* der Modellierung werden verwirklicht, wenn Modelle dazu verwendet werden, Akteuren Aussagen zu Aspekten und Bewertungsmerkmalen der Geschäftsprozesse zu vermitteln. Dabei dienen die Ergebnisse der Erhebung und Modellierung als Mittel, um menschliches Verstehen und Kommunikation zu unterstützen (vgl. [Curtis et al. 1992, S. 76f]: „facilitate human understanding and communication“ oder [Martin 1989, S. 40]: „... the diagrams serve as an communication tool.“). Modelle werden z.B. dazu verwendet, die „Ausgangs- und Problemsituation eines Arbeitssystems und die - daraus abgeleiteten - Anforderungen sowie die auf das Arbeitssystem bezogenen Ziele und Wünsche unterschiedlicher Gruppen (Kunden, Benutzer, Management, Systementwickler, Systemtester, Systemanalytiker) zu beschreiben ...“ [Dunckel 1996, S. 27] oder dazu, die Schwachstellen („salient features“) eines bestimmten Weges Geschäftsvorfälle abzuwickeln zu beleuchten [Yu 1995, S. 225].

Ob nun Ausgangs- und Problemsituationen, Verbesserungsanforderungen, Ziele, Schwachstellen oder Geschäftsprozesse insgesamt dargestellt werden sollen, in jedem Fall wird die Darstellung dazu verwendet, anderen Akteuren Aussagen über Aspekte der Geschäftsprozesse zu vermitteln. Damit werden Darstellungsziele erfüllt. Wie bereits angesprochen dient die Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen weiterreichenden Zwecken als Mittel. Diese Zwecke werden im folgenden Kapitel als sekundäre Ziele eines GEM-Projekts behandelt.

2.1.2.2 Gestaltungsziele und Verwertungsziele als sekundäre Ziele

Die Darstellungs- und die Auswertungsleistungen eines GEM-Projekts werden im betrieblichen Kontext auf unterschiedliche Weise verwertet.

1. Einführung von Workflowmanagement
2. Verringerung der Schnittstellen (Bearbeiter-, Abteilungs-, oder Stellenübergänge bei der Bearbeitung von Geschäftsvorfällen)
3. Orientierung am Nutzen und an den Bedürfnissen des Kunden (an der Wertschöpfung für den Kunden)
4. Kostenoptimierung durch Personaleinsparung
5. Verbesserung der Informationsversorgung
6. Belastungsminimierung
7. Schaffung und Erhaltung von Spielräumen
8. Zertifizierung der Unternehmung, insbesondere der Ablauforganisation nach ISO 900x
9. Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter zur Erhöhung der Transparenz der Prozesse

Die meisten GEM werden durchgeführt, um Hinweise für die Verbesserung der Geschäftsprozesse (siehe Kasten Nr. 2, 3, 4, 6 und 7) oder der technischen Systeme (siehe Kasten Nr. 1 und 5) zu ermitteln. Wenn eine Erhebung und Modellierung im Rahmen eines Projekts durchgeführt wird, das auf die Gestaltung der Geschäftsprozesse oder der Informationssysteme abzielt, dann werden diese Ziele als *Gestaltungsziele* des GEM verstanden.

Neben der Ableitung von Gestaltungsmaßnahmen können die Ergebnisse einer Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen auch zu anderen nutzbringenden Zwecken eingesetzt werden (siehe Kasten Nr. 8 und 9). Die Zwecke, die Ergebnisse eines GEM-Projekts über die Ableitung von Gestaltungsmaßnahmen hinaus erfüllen, werden als *Verwertungsziele* des GEM bezeichnet.

2.1.2.3 Beziehungen zwischen primären und sekundären Zielen

Die Erhebungs- und Modellierungsarbeit allein schafft keine Verbesserung der Geschäftsprozesse. GEM-Projekte können grundsätzlich nur Erkenntnis-, Auswertungs- und Darstellungsziele erreichen. Das Erreichen der Gestaltungsziele erfordert zusätzliche Maßnahmen zur Umsetzung der im Erhebungs- und Modellierungsprojekt erkannten und dargestellten Verbesserungsmöglichkeiten.

Gestaltungs- und Verwertungsziele bestimmen die Erkenntnis-, Auswertungs- und Darstellungsziele, indem sie festlegen, welche Erkenntnisse erhoben, welche Bewertungsmerkmale ausgewertet und welche Aussagen dargestellt werden sollen. Das folgende Beispiel zeigt, wie aus einem Gestaltungsziel Erkenntnisziele abgeleitet werden:

> *Wenn ein Gestaltungsziel eines GEM-Projekts „Verkürzung der Durchlaufzeiten von Geschäftsvorfällen“ lautet, dann muß z.B. in Erfahrung gebracht werden, welche Arbeiten an einem Geschäftsvorfall verrichtet werden, auf welche der Aufgaben verzichtet werden kann, wie lange die Geschäftsvorfälle bearbeitet werden, liegen und unterwegs sind und wie diese Zeiten verkürzt werden können. Die dem Gestaltungsziel entsprechenden Erkenntnisziele lauten also:*
> ➪ *„Welche Aufgaben werden bearbeitet um einen Geschäftsvorfall abzuwickeln?“*

➪ *„Welche Aufgaben können eingespart werden?"*
➪ *„Welche Liege- und Transportzeiten treten bei der Bearbeitung eines Geschäftsprozesses auf?"*
➪ *„Wie können die Zeiten verkürzt werden?"*

Häufig sind Gestaltungs- und Verwertungsziele in einer Organisation offensichtlicher vorhanden und einfacher festzustellen. Die Erkenntnis-, Auswertungs- und Darstellungsziele müssen abgeleitet werden, indem man sich etwa fragt, was man denn wissen muß, um das angestrebte Ziel zu erreichen (Erkenntnisziel), welche Kennzahlen oder Kriterien für den Erfolg ausschlaggebend sind (Auswertungsziel) und welche Inhalte in der Organisation transparent gemacht werden müssen (Darstellungsziel). Erkenntnis-, Auswertungs- und Darstellungsziele konkretisieren bzw. unterstützen Gestaltungs- und Verwertungsziele.

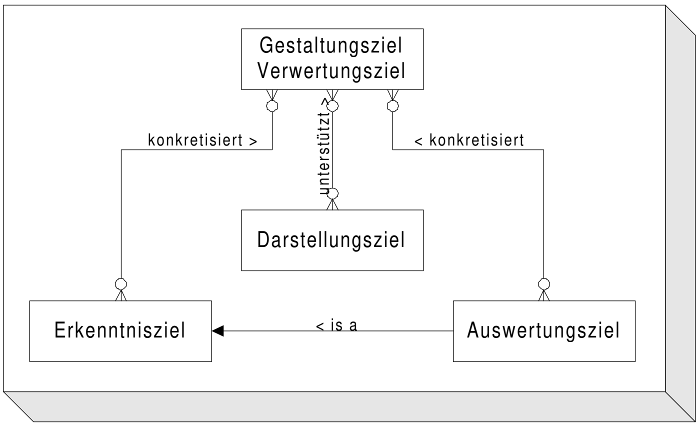


Abbildung 2.1-2: Merkmale aus strategischer Perspektive im Metamodell der GEM

Abbildung 2.1-2 stellt die Merkmale eines GEM-Projekts, die aus der strategischen Perspektive erkannt wurden, in Form eines Entity-Relationship-Diagrammes dar. Die Kardinalität der Beziehungen zwischen den verschiedenen Zielen sind hier mit Zero-or-more angegeben. Damit soll ausgedrückt werden, daß beispielsweise ein Darstellungsziele nicht unbedingt mit einem Gestaltungs- oder Verwertungsziel verbunden sein muß, jedoch auch mehrere dieser Ziele unterstützen kann.[2]

2.1.3 Merkmale aus inhaltlicher Perspektive: Aspekte und Bewertungsmerkmale

Aus Sicht der inhaltlichen Perspektive besteht ein Erhebungs- und Modellierungsprojekt aus den Aspekten und Bewertungsmerkmalen, die während der Er-

[2] Dabei ist anzumerken, daß Zuordnung der Ziele zueinander als wünschenswert angesehen werden, jedoch vorgeschrieben werden sollte, daß beispielsweise jedem Erkenntnisziel wenigstens ein Gestaltungs- oder Verwertungsziel zugeordnet werden muß.

hebungsveranstaltungen erforscht werden und zu denen Aussagen modelliert werden.

Als *Aspekte* werden die Elemente eines Geschäftsprozesses, ihre Eigenschaften und ihre Beziehungen zueinander verstanden. Beispiele für Elemente von Geschäftsprozessen sind die Aufgaben, die zu dem Geschäftsprozeß gehören oder die organisatorischen Einheiten, die Aufgaben erfüllen. Zwischen diesen Elementen bestehen Beziehungen, wie etwa wenn eine Aufgabe einer organisatorischen Einheit zugeordnet wird. Daneben werden auch Eigenschaften der Elemente, wie z.B. die durchschnittliche Bearbeitungsdauer einer Aufgabe, und Eigenschaften der Beziehungen, wie beispielsweise Häufigkeit, mit der eine Aufgabe einer organisatorischen Einheit zugeordnet wird, als Aspekte aufgefaßt. Aspekte, die zur vergleichenden Bewertung verschiedener Varianten zukünftiger Organisation oder zur Beurteilung der gegenwärtigen Geschäftsprozesse herangezogen werden können, werden *Bewertungsmerkmale* genannt. Grundsätzlich können alle Aspekte als Bewertungsmerkmale veranschlagt werden. Beispiele für häufig verwendete Bewertungsmerkmale sind Bearbeitungs-, Liege-, Transport- und Durchlaufzeiten von Geschäftsvorfällen, Anzahl der Bearbeiterwechsel oder Medienbrüche, Belastung der Mitarbeiter durch Zeitdruck, Unterbrechungen oder mangelhafte Informationsversorgung, das Anforderungsniveau von Aufgaben oder der Abwechslungsreichtum der Arbeitstätigkeit einer organisatorischen Einheit. Bewertungsmerkmale sind Aspekte von Geschäftsprozessen. Insofern hebt die Unterscheidung von Bewertungsmerkmalen nur spezielle Aspekte hervor.

Die Menge der in einem GEM-Projekt zu erhebenden Aspekte und Bewertungsmerkmale wird *inhaltlicher Untersuchungsplan des Projekts* genannt. Die Menge der Aspekte und Bewertungsmerkmale, die modelliert werden, wird *inhaltlicher Modellierungsumfang* der Geschäftsprozeßmodelle genannt.

Die Frage, welchen inhaltlichen Modellierungsumfang ein Modell der Geschäftsprozesse haben sollte, ist aus Sicht der Mitarbeiter von besonderem Interesse, da die Sammlung der Aspekte und Bewertungsmerkmale, die bei der GEM behandelt werden, die Chancen zur Verwirklichung von Mitarbeiterinteressen beeinflussen. Modelle, die nur technische Aspekte der Geschäftsprozesse abdekken und ausschließlich auf Wirtschaftlichkeit beziehbare Bewertungsmerkmale darstellen, liefern z.B. wenig Argumente für die Belastungsoptimierung oder für die Erhöhung der Anforderungsvielfalt. Deshalb müssen Bewertungsmerkmale wie „Belastung“ und „Anforderungsniveau“ explizit in den inhaltlichen Umfang von Erhebung und Modellierung aufgenommen werden.

Ist-, Soll- oder „Soll-Ist“- Analyse?

Modellierte Aussagen können danach differenziert werden, ob sie die Ist-Variante, die Soll-Ist-Variante oder eine Soll-Variante der Geschäftsprozesse darstellen. Erhebungs- und Modellierungsprojekte sollen betriebliche Realität erkennen und darstellen. Das ist keine einfache Aufgabe, wenn in einem Betrieb unterschiedliche Varianten der betrieblichen Realität existieren. Die Ist-Variante spiegelt die praktizierte Arbeitsorganisation wieder. Sie erfaßt, wie Geschäftsvorfälle in der Praxis tatsächlich bearbeitet werden. Wenn mehrere Mitarbeiter an eine

Aufgabe individuell herangehen, kann es vorkommen, daß verschiedene Versionen der Ist-Variante erhoben werden. Daneben existiert häufig noch eine offizielle oder „formelle“ Variante der Arbeitsorganisation, die bestimmt, wie Geschäftsprozesse eigentlich abgewickelt werden sollten (Soll-Ist-Variante). Zwischen der Ist- und der Soll-Ist-Variante bestehen häufig nicht unerhebliche Unterschiede, die daraus resultieren, daß bei der Bearbeitung von den Vorschriften, Stellenbeschreibungen und Arbeitsanweisungen abgewichen wird, um Zeit oder überflüssigen Arbeitsaufwand zu sparen. In diesem Fall wird von informeller Arbeitsorganisation gesprochen. Antunes u.a. legen dar, daß die Unterschiede zwischen informeller und formeller Arbeitsorganisation häufig als Hinweise auf Mängel der offiziellen Soll-Ist-Variante zu deuten sind und daß bei der Erhebung und Modellierung einzig die praktizierte bzw. informelle Ist-Variante der Arbeitsorganisation interessant ist [vgl. z.B. Antunes et al. 1995, S. 1].

Außer verschiedenen Varianten der aktuellen Arbeitsorganisation können auch alternative zukünftige Organisationsvarianten erhoben und modelliert werden. In diesem Fall wird von Soll-Varianten der Geschäftsprozesse gesprochen.

In Abbildung 2.1-3 sind die Merkmale eines GEM, die aus der inhaltlichen Perspektive erkannt wurden, in Form eines E/R-Diagramms dargestellt.

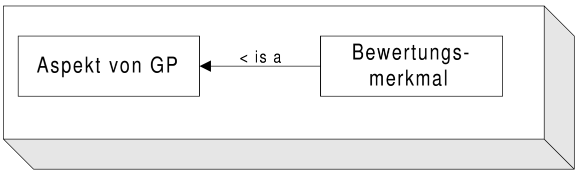


Abbildung 2.1-3: Merkmale von GEM aus inhaltlicher Perspektive

2.1.4 Merkmale aus organisatorischer Perspektive: Projektaktivitäten, Ergebnisse und Vor- und Nachbedingungen

Die organisatorische Perspektive beleuchtet das Projektmanagement eines GEM-Projekts. Aus diesem Blickwinkel stehen die Aktivitäten, die im Rahmen des Projekts ausgeführt werden, im Mittelpunkt.

Aus organisatorischer Perspektive wird ein GEM-Projekt, als eine Sammlung von Projektaktivitäten, deren Ausführung an Vorbedingungen gebunden ist und Nachbedingungen erzeugt, verstanden. Die Aktivitäten definieren Rollen, in denen Akteure an der Ausführung mitwirken können, und bringen End- und Zwischenergebnisse hervor. *Aktivitäten* im Rahmen eines GEM-Projekts sind z.B. Erhebungsveranstaltungen, wie Interviews oder Gruppendiskussionen, das Generieren von Erhebungsinstrumenten oder die Konstruktion von Geschäftsprozeßmodellen, Workshops zur Feststellung der Ziele des Projekts oder Fragebogenaktionen. *Ergebnisse* einer Aktivität müssen in Papierform oder als elektronisches Dokument vorliegen. Ein typisches Ergebnis, das bei der Vorbereitung einer Erhebungs-veranstaltung erzeugt wird, ist z.B. ein Interviewleitfaden. Ergebnisse von Erhebungs- und Modellierungsveranstaltungen sind Interviewprotokolle und

Modelle. Weitere Ergebnisdokumente in MoGEM-Projekten sind Zieldefinition und Projektplan des Projekts. *Vor- und Nachbedingungen* von Aktivitäten regeln die zeitlich-logische Abfolge der Aktivitäten und verknüpfen Aktivitäten zu einem Vorgehensmuster, das die Reihenfolge der Ausführung der Aktivitäten beschreibt. Eine Nachbedingung einer Aktivität kann z.B. das Vorliegen des Ergebnisdokuments, die Absprache eines Erhebungstermins oder die Entscheidung, weitere Erhebungsveranstaltungen durchzuführen, sein.

Schon seit einiger Zeit hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Organisation eines Projekts bzw. das Projektmanagement ein wichtiger Erfolgsfaktor z.B. für Softwareentwicklungsprojekte und Reorganisationsprojekte im allgemeinen ist. Entsprechend liegen auch schon einige spezielle Vorgehensmodelle für die Durchführung integrierter Workflow- und BPR-Projekte und die Erhebung und Modellierungsarbeit vor, die an allgemeinen Vorgehensmodellen für das Software Engineering oder die Organisationsgestaltung orientiert sind [vgl. Galler et al. 1995; Jaeschke 1996, S. 146; Remme et al. 1995; Schwab 1996, S. 303]. Diese Vorgehensmodelle definieren den Ablauf von EM-Projekten meist durch die Auflistung von Aktivitäten und die Verknüpfung der Aktivitäten zu einem Ablaufmuster. Das Vorgehensmodell von Remme u.a. etwa setzt 27 Aktivitäten zueinander in Beziehung und stellt so dar, in welcher Reihenfolge die Aktivitäten einer „Erfassung aktueller Unternehmensprozesse“ ablaufen sollte. Außerdem beschreibt das Modell, welche Ergebnisse und Vor- und Nachbedingungen die Aktivitäten erzielen, indem es Ereignisse zwischen den Aktivitäten modelliert.

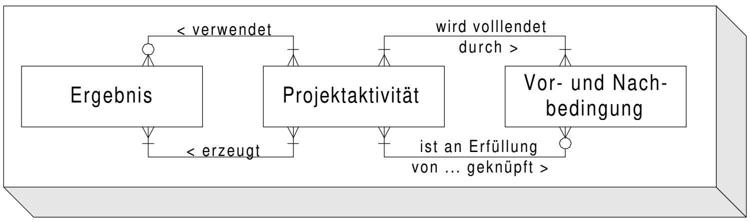


Abbildung 2.1-4: Merkmale von GEM aus organisatorischer Perspektive

In Abbildung 2.1-4 sind die Merkmale eines GEM-Projekts aus der organisatorischen Perspektive in Form eines Entity-Relationship-Diagrammes dargestellt.

2.1.5 Merkmale aus instrumenteller Perspektive: Erhebungsmethoden, Erhebungsinstrumente, Beschreibungsmittel, Modellierungsregeln und computergestützte Werkzeuge

Aus Sicht der instrumentellen Perspektive besteht ein GEM aus den Hilfsmitteln, die bei der Ausführung der Aktivitäten eingesetzt werden.

Als solche gelten:

1. *Erhebungsmethoden*, wie schriftliche Befragung, Beobachtungsinterview, verschiedene Formen der mündliche Befragung (Interviews und Gruppen-

veranstaltungen), Dokumentenanalyse, die methodische Anleitungen zur Durchführung von Erhebungsveranstaltungen liefern, ohne einen bestimmten inhaltlichen Untersuchungsplan zu definieren,

2. *Erhebungsinstrumente*, wie Fragebögen, Interviewleitfäden, Arbeitsblätter für Beobachtungsinterviews oder Metamodelle von Beschreibungsmitteln, die den inhaltlichen Untersuchungsplan einer Erhebungsveranstaltung verkörpern,
3. *Beschreibungsmittel*, wie E/R-Diagramme, Datenflußdiagramme, ereignisgesteuerte Prozeßketten oder FUNSOFT-Netze,
4. *Modellierungsregeln*, die zur Konstruktion von Modellen anleiten und
5. *computergestützte Werkzeuge*, die zur Konstruktion der Modelle, zum Projektmanagement oder zur Vorbereitung von Interviewleitfäden, Fragebögen oder Arbeitsblättern verwendet werden.

Häufig werden zur Ausführung einer Aktivität mehrere Instrumente eingesetzt, z.B. wenn Modelle in einer bestimmten graphischen Notation (Beschreibungsmittel) nach vorgegebenen Regeln (Modellierungsregeln) mit Hilfe eines graphischen Editors (computergestütztes Werkzeug) erzeugt werden. Eine *Erhebungsmethode* leitet zur Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Erhebungsveranstaltungen an. Die meisten im betrieblichen Kontext eingesetzten Erhebungsmethoden entstammen dem Methodeninventar der empirischen Sozialforschung. So werden zur arbeitspsychologischen Aufgabenanalyse z.B. Beobachtungsinterviews, Experteninterviews und Dokumentenanalyse empfohlen [Dunckel et al. 1993a, S. 21] oder zur „Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse" mündliche und schriftliche Befragungen sowie Eigen- und Fremdbeobachtungen diskutiert [Remme et al. 1995, S.4f].Mit der Anwendung einer Erhebungsmethode, wie etwa der schriftlichen Befragung, können sehr unterschiedliche Erkenntnisziele verfolgt werden, weil der inhaltliche Untersuchungsplan nicht in der Erhebungsmethode enthalten ist.

Der inhaltliche Untersuchungsplan einer Erhebung wird durch das *Erhebungsinstrument* verkörpert, das bestimmt, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale z.B. in einem Interview angesprochen werden. Erhebungsinstrumente können z.B. aus einer Liste von Fragen bestehen, die an einen Interviewpartner gestellt werden oder die sich an den Untersucher richten [vgl. z.B. Martin 1990, S. 82 oder Orientierungsfragen in Dunckel et al. 1993a]. Ein Erhebungsinstrument in Frageform kann bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Erhebungsveranstaltungen dazu genutzt werden, festzulegen nach welchen Fragen geforscht werden soll, die Untersucher zu trainieren, den Ablauf der Veranstaltung zu unterstützen, erkannte Aussagen zu systematisieren und die Vollständigkeit der Erhebung zu kontrollieren. Weitere Formen des Erhebungsinstruments sind Fragebögen, die schriftlich beantwortet werden, oder Arbeitsblätter, in die Ergebnisse einer Untersuchung eingetragen werden. In der Literatur zur Geschäftsprozeßerhebung und Modellierung ist der Begriff des „Erhebungsinstruments“ ungebräuchlich. Die beschriebenen Funktionen des Erhebungsinstruments werden in GEM-Projekten häufig durch Beschreibungsmittel erfüllt, die die Sammlung der zu erörternden Aspekte und Bewertungsmerkmale bestimmen.

Der originäre Zweck eines *Beschreibungsmittels* besteht darin, Aussagen darzustellen. Als Beschreibungsmittel werden graphische Notationen, wie z.B Entity-Relationship-Diagramme, eEPK, Petri-Netze oder Datenflußdiagramme, aber genauso auch mathematische Beschreibungsmittel, wie Differentialgleichungssysteme, algebraische Strukturen und formale Grammatiken, Kennzahlensysteme, oder Text in natürlicher Sprache, Programmiersprachen, Videos und Bilder aufgefaßt. Die Frage, welche Beschreibungsmittel zur Darstellung der Ergebnisse eines GEM genutzt werden, ist für MoGEM von einiger Bedeutung, da die Wahl der Beschreibungsmittel die Möglichkeiten der Darstellung und damit den Modellierungsumfang und die Chancen, Vermittlungs- und Bewertungsziele zu verwirklichen, einschränken.

Modellierungsregeln: Genauso wenig wie man erwarten kann, daß ein ungeübter Interviewer, dem man eine Liste zu erhebender Fragen in die Hand drückt, Experteninterviews führen kann und valide und reliable Daten erhebt, kann man erwarten, daß ein ungeübter „Modellierer“ aus einer Sammlung graphischer Symboltypen aussagekräftige und verwertbare Modelle erzeugt. Die Erkenntnis, daß es als Anleitung zum Modellieren mit graphischen Notationen mehr braucht als ein paar Hinweise auf die Semantik der Symbole, scheint sich im Kreis der „Geschäftsprozeßmodellierer“ mittlerweile durchgesetzt zu haben [vgl. z.B. Mertins&Jochem 1995, S. 99]. Jedenfalls erscheinen in jüngster Zeit vermehrt Beiträge, die Anleitungen zum Modellieren beschreiben [Rosemann1996a oder Jacobs&Holten 1995, S. 96]. Diese Literatur enthält „Modellierungsregeln“, die z.B. zur Benennung oder Anordnung der Symboltypen grafischer Beschreibungsmittel anleiten.

Computerunterstützte Werkzeuge können die Erhebungs- und Modellierungsarbeit beim Generieren von Erhebungsinstrumenten, bei der Erfassung bzw. Modellierung der erhobenen Aussagen oder der Auswertung bzw. Analyse unterstützen [vgl. Tiemeyer 1995a,b,c+d]. Mittlerweile wird eine ganze Palette häufig im wissenschaftlichen Kontext erdachter Modellierungswerkzeuge angeboten, die die Erstellung von Modellen in unterschiedlichen grafischen Beschreibungsmitteln erlauben [vgl. z.B. Scheer 1996] und teilweise auch die Berechnung von Kennzahlen oder die Simulation der abgebildeten Prozesse unterstützen [vgl. z.B. Deiters et al. 1995]. Außerdem beinhalten Workflowmanagementsysteme Modellierungs- oder Konfigurationsmodule, die mit Daten über die Arbeitsorganisation gefüttert werden und schon während der Erhebung und Modellierung des Ist-Zustands als Modellierungswerkzeuge eingesetzt werden können. Nach Kenntnis des Autors beinhaltet jedoch keines der Modellierungswerkzeuge Funktionen zur Generierung von Interviewleitfäden oder Fragebögen, wie das z.B. von Werkzeugen zur Unterstützung der Kommunikationsanalyse von Tiemeyer berichtet wird [Tiemeyer 1995c, S. 187].

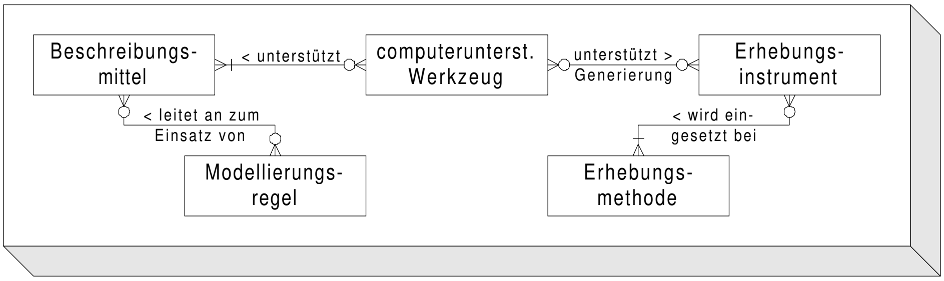


Abbildung 2.1-5: Merkmale von GEM aus instrumenteller Perspektive

In Abbildung 2.1-5 sind die Merkmale eines GEM-Projekts aus der instrumentellen Perspektive in Form eines Entity-Relationship-Diagramms dargestellt.

2.2 Integriertes Projektmodell für Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekte

Nachdem in Kapitel 2.1 Merkmale eines GEM-Projektes aus fünf Perspektiven eingeführt wurden, werden die Perspektiven in diesem Kapitel zueinander in Beziehung gesetzt. Dadurch entsteht ein integriertes Projektmodell von GEM-Projekten, das Merkmale und ihre Beziehungen darstellt, an die in Kapitel 3, 4 und 5 Anforderungen aus Mitarbeitersicht gerichtet werden. Gleichzeitig beschreibt das Projektmodell die in dieser Arbeit vertretene Auffassung von Erhebung und Modellierung und faßt die verwendeten Begriffe zusammen.

Die Beziehungen der Perspektiven untereinander werden systematisch erläutert. Kapitel 2.2.1 befaßt sich mit den Beziehungen von Akteuren zu den Merkmalen der strategischen Perspektive, der inhaltlichen Perspektive, der organisatorischen Perspektive und der instrumentellen Perspektive. In Kapitel 2.2.2 werden die Beziehungen der Ziele zu den Merkmalen der inhaltlichen Perspektive, der organisatorischen und der instrumentellen Perspektive geklärt und in Kapitel 2.2.3 und 2.2.4 werden schließlich die Beziehungen der inhaltlichen, organisatorischen und instrumentellen Perspektive untereinander erläutert.

2.2.1 Beziehungen der Akteure zu Zielen, Inhalten, Organisation und Instrumenten eines GEM-Projekts

Nur Akteure haben Ziele. Diesen Umstand zu betonen erscheint trivial, ist aber nichtsdestoweniger notwendig. Vielfach werden die Ziele, die ein GEM-Projekt erreichen soll, von den Akteuren losgelöst bestimmt und als objektiv vorgegeben betrachtet. Dann besteht die Gefahr, daß die Ziele, die mit einem Projekt verfolgt werden, nicht den Erwartungen der Akteure entsprechen oder daß sich Akteure nicht mit den Zielen des Projekts identifizieren können, weil sie ihre Interessen nicht vertreten sehen. Damit ein GEM-Projekt erfolgreich ist, muß es aber die Ziele der Akteure verwirklichen.

Eine unmittelbare Beziehung zwischen aktoren-orientierter Perspektive und inhaltlicher Perspektive besteht darin, daß Akteure Kenntnisse von bestimmten Aspekten der Geschäftsprozesse haben und zu diesen Aspekten Auskunft können.

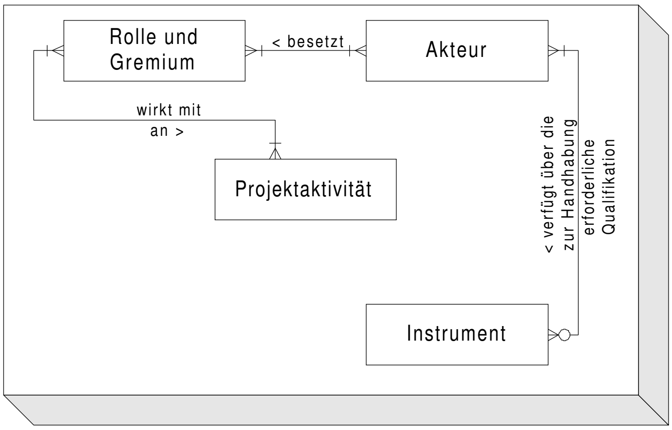


Abbildung 2.2-1: Akteure besetzen Rollen und können Instrumente handhaben

Wie bereits in Kapitel 2.1.1 erläutert wurde, sind Akteure die Träger eines GEM-Projekts. Sie übernehmen Aufgaben bei der Ausführung von Aktivitäten und füllen so Rollen aus, die von Projektaktivitäten definiert werden. So erfüllt ein Akteur, der in einem Interview Fragen stellt, die Rolle des Untersuchers und derjenige, der die Fragen beantwortet, fungiert als Fachexperte. Durch die Mitwirkung von Rollen und Gremien an Projektaktivitäten besteht eine Beziehung zwischen aktoren-orientierter und organisatorischer Perspektive eines GEM-Projekts. Bei der Ausführung von Projektaktivitäten setzen Akteure Instrumente ein. Die Anwendung von Instrumenten erfordert bestimmte Qualifikationen oder Kompetenzen. In Abbildung 2.2-1 sind die Beziehungen zwischen aktoren-orientierter und organisatorischer bzw. instrumenteller Perspektive dargestellt.

Die Beziehungen der Akteure zu den Zielen des Projekts und den Aspekten von Geschäftsprozessen sind nicht in die Grafik aufgenommen worden und finden sich auch nicht in der zusammenfassenden Abbildung 2.2-5, weil in diesem und den folgenden Unterkapiteln nur Beziehungen graphisch veranschaulicht werden, die bei der Planung und Durchführung unmittelbar beeinflußt oder gestaltet werden müssen.

Zwar müssen die Ziele der Akteure und die Kenntnisse, die sie von Aspekten der Geschäftsprozesse haben, bei der Planung des Projekts berücksichtigt werden, aber es ist nicht vorgesehen, die Ziele der Mitarbeiter oder ihre Kenntnisse unmittelbar zu beeinflussen. Gleichwohl gehört es zu den Effekten eines Projektes, daß Mitarbeiter neue Ziele entwickeln und zusätzliche Kenntnisse über Aspekte der Geschäftsprozesse erwerben, an denen sie beteiligt sind.

2.2.2 Beziehungen der Ziele zu Inhalten, Organisation und Instrumenten eines GEM-Projekts

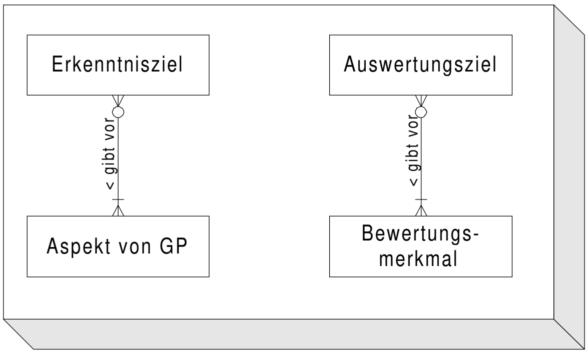


Abbildung 2.2-2: Erkenntnisziele geben Aspekte von Geschäftsprozessen und Auswertungsziele Bewertungsmerkmale vor

Erkenntnis- und Auswertungsziele bestimmen die inhaltliche Orientierung, indem sie Aspekte und Bewertungsmerkmale vorgeben, die erhoben und modelliert werden müssen. Die Erkenntnisziele eines Projekts geben vor, mit welchen Aspekten des Geschäftsprozesses sich die Erhebung befassen soll (vgl. Abbildung 2.2-2). So bezieht sich z.B. das Erkenntnisziel, herauszufinden, welche Informationsobjekte bei der Bearbeitung eines Prozeßschrittes benötigt werden, auf die Aspekte „Informationsobjekt“ und „Prozeßschritt“ und auf eine Beziehung zwischen diesen beiden Aspekten.

Die Auswertungsziele eines Projekts bestimmen, welche Bewertungsmerkmale eines Geschäftsprozesses erhoben und modelliert werden. Wenn das Erhebungs- und Modellierungprojekt herausfinden soll, welchen Belastungen Mitarbeiter heute oder morgen bei der Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe ausgesetzt sind, werden z.B. Aussagen zu Mängeln und Fehlern der Informationsobjekte gesammelt oder zu Funktionsstörungen der Arbeitsmittel, zu Unterbrechungen, zum Zeitdruck oder zu monotonen Arbeitsbedingungen bei der Arbeitstätigkeit.

Die Ausführung von Projektaktivitäten dient dem Erreichen der Ziele des Projekts. Wenn es z.B. ein Bewertungsziel eines GEM ist, zu entscheiden, welche von zwei Organisationsvarianten hinsichtlich der Belastungen der Mitarbeiter zu bevorzugen ist, und die Prüfung dieser Frage in einer Projektaktivität erfolgt, könnte die Entscheidung und damit die Erfüllung des Ziels als Nachbedingung der Aktivität angesehen werden.

Instrumentelle und strategische Perspektive sind miteinander dadurch verbunden, daß Erkenntnisziele in Form von Erhebungsinstrumenten verkörpert werden, Erhebungstechniken auf Erkenntnisziele und Modellierungsregeln und Beschreibungsmittel auf Vermittlungs- und Bewertungsziele abgestimmt werden.

2.2.3 Beziehungen der Inhalte zu Organisation und Instrumentierung eines GEM-Projekts

Inhaltliche und organisatorische Perspektive sind dadurch miteinander verknüpft, daß bei der Ausführung von Aktivitäten Aussagen zu Aspekten und Bewertungsmerkmalen erhoben und modelliert werden. Erhobene und protokollierte Aussagen sind das Ergebnis von Erhebungsveranstaltungen, modellierte Aussagen sind das Ergebnis von Modellierungsveranstaltungen.

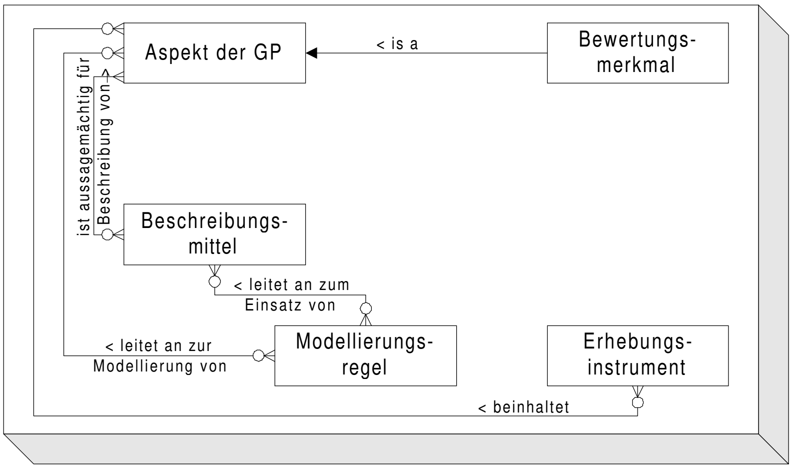


Abbildung 2.2-3: Anpassung der Instrumente auf die Inhalte eines Projekts

Erhebungsinstrumente enthalten die Aspekte und Bewertungsmerkmale der Geschäftsprozesse, die erhoben und modelliert werden. Beschreibungsmittel sind aussagemächtig, Aspekte zu beschreiben, und Modellierungsregeln leiten zur Darstellung von Aspekten an.

Inhalte eines GEM-Projekts stehen auch mit den Instrumenten des Projekts in Verbindung: Zum einen decken Erhebungsinstrumente Aspekte und Bewertungsmerkmale der Geschäftsprozesse ab, die im Projekt behandelt werden sollen, indem sie den inhaltlichen Untersuchungsplan verkörpern. Zum anderen verfügen Beschreibungsmittel über eine Aussagemächtigkeit, die bestimmte Aspekte und Bewertungsmerkmale enthält und andere ausschließt. Schließlich können für jeden Aspekt und für jedes Bewertungsmerkmal Modellierungsregeln formuliert werden, die z.B. dazu anleiten, Funktionen oder Aktivitäten eines Geschäftsprozesses festzulegen. Die Beziehungen zwischen inhaltlicher und instrumenteller Perspektive werden in Abbildung 2.2-3 verdeutlicht.

2.2.4 Beziehungen der Organisation zu Instrumenten eines GEM-Projekts?

Die Beziehung von instrumenteller und organisatorischer Perspektive besteht darin, daß Instrumente bei der Ausführung von Projektaktivitäten eingesetzt werden (vgl. Abbildung 2.2-4).

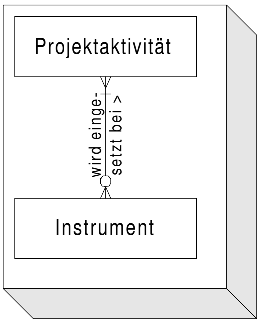


Abbildung 2.2-4: Bei Projektaktivitäten kommen Instrumente zum Einsatz

2.2.5 Zusammenfassung: Integriertes Projektmodell der Erhebung und Modellierung und Überblick über die Kapitel 3, 4 und 5

Durch die Zusammenfassung der Merkmale aus Kapitel 2.1 und ihrer Beziehungen entsteht ein integriertes Projektmodell für betriebliche Erhebungs- und Modellierungsprojekte. Dieses Modell stellt dar, was in dieser Arbeit unter einem Erhebungs- und Modellierungsprojekt verstanden wird, welche Merkmale es auszeichnen und mit welchen Begriffen die einzelnen Merkmale beschrieben werden.

Das Projektmodell der Erhebung und Modellierung ist Grundlage der Anforderungen an die Gestaltung von Erhebungs- und Modellierungsprojekten in Kapitel 3, 4 und 5 dieser Arbeit. Abbildung 2.2-5 zeigt das gesamte Projektmodell und hebt die Merkmale der inhaltlichen und instrumentellen Perspektive hervor, die im weiteren Verlauf der Untersuchung als Schwerpunktthemen behandelt werden.

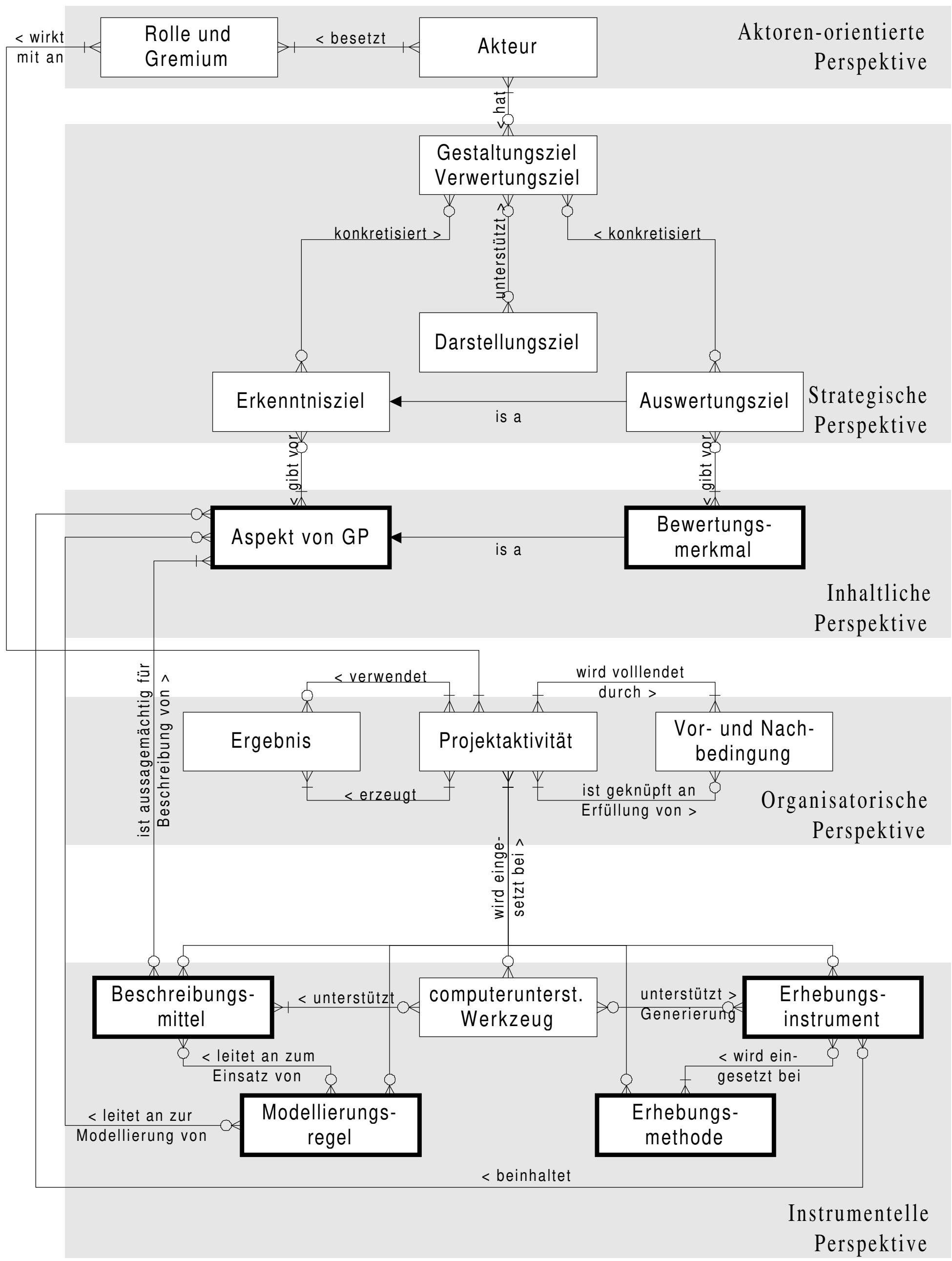


Abbildung 2.2-5: Integriertes Projektmodell für betriebliche Erhebungs- und Modellierungsprojekte (GEM-Projekte)

In Tabelle 2.2-1 sind die Schwerpunktthemen der Arbeit noch einmal in Form von Fragen dargestellt und es ist vermerkt, in welchem Kapitel sich die Untersuchung mit der jeweiligen Fragestellung befaßt.

Gestaltungsfrage	**Kapitel**
Aspekt von GP ← is a — Bewertungsmerkmal Welche Aspekte und Bewertungsmerkmale der Geschäftsprozesse werden erhoben und modelliert?	3
Erhebungsmethode Welche Erhebungsmethoden werden eingesetzt?	4.1
Erhebungsinstrument Welche Erhebungsinstrumente sollen die Erhebungsveranstaltungen unterstützen?	4.2
Beschreibungsmittel Mit welchen Beschreibungsmitteln werden die Modelle notiert?	5.1
Modellierungsregel Welche Regeln werden bei der Konstruktion der Modelle angewendet?	5.2

Tabelle 2.2-1: Ausschnitt aus dem integrierten Projektmodell in Form von Fragen

3 Der inhaltliche Untersuchungsplan von MoGEM-Projekten

Zusammenfassung

Dieses Kapitel befaßt sich mit der Frage, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale in MoGEM-Projekten erhoben und modelliert werden sollen. Dazu werden in Kapitel 3.1 die inhaltlichen Untersuchungspläne des eEPK- und des FUNSOFT-Ansatzes zur Geschäftsprozeßmodellierung vorgestellt und in Kapitel 3.2 Möglichkeiten zur Integration mitarbeiter-orientierter Aspekte und Bewertungsmerkmale in die Modellierung von Geschäftsprozessen mit eEPK und FUNSOFT-Netzen erörtert. Als Ergebnis wird in Kapitel 3.3 ein Metamodell für MoGEM-Projekte präsentiert, das die Aspekte und Bewertungsmerkmale enthält, die in MoGEM-Projekten erhoben und modelliert werden.

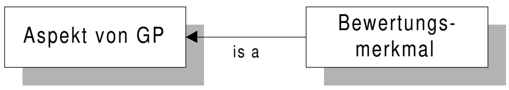


Abbildung 3-1: Inhaltlicher Untersuchungsplan als Gestaltungsmerkmal von GEM-Projekten aus inhaltlicher Perspektive

In dieser Arbeit werden zwei Sammlungen von Aspekten und Bewertungsmerkmalen behandelt, die für ein betriebliches Erhebungs- und Modellierungsprojekt wichtig sind. Die erste Sammlung wurde in Kapitel 2.1.3 „inhaltlicher Untersuchungsplan" genannt und beschreibt die inhaltliche Orientierung eines GEM-Projekts, indem sie bestimmt, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale erhoben und modelliert werden. Die zweite Sammlung wurde in Kapitel 2.1.5 als Eigenschaft von Beschreibungsmitteln eingeführt und wird „Aussagemächtigkeit eines Beschreibungsmittels" genannt. Sie bestimmt welche Aspekte und Bewertungsmerkmale mit einem Beschreibungsmittel ausgedrückt werden können.

Die Aussagemächtigkeit der eingesetzten Beschreibungsmittel grenzt den inhaltlichen Untersuchungsplan eines Projekts ein, muß ihn aber nicht notwendigerweise vorgeben. Genauso kann die Aussagemächtigkeit des Beschreibungsmittels an den inhaltlichen Untersuchungsplan eines Projekts angepaßt werden, indem Symbole aus einem Vorrat ausgewählt werden oder zusätzliche Modellierungskonstrukte entwickelt werden. Damit Interessen der Mitarbeiter in GEM-Projekten besser zur Geltung kommen, müssen mitarbeiter-orientierte Aspekte und Bewertungsmerkmale unabhängig von den eingesetzten Beschreibungsmitteln in den inhaltlichen Untersuchungsplan der Projekte aufgenommen werden. Die Suche nach geeigneten Repräsentationen der Aspekte und Bewertungsmerkmale in Beschreibungsmitteln ist dann erst der zweite Schritt.

In diesem Kapitel wird der inhaltliche Untersuchungsplan von MoGEM-Projekten entwickelt. In Kapitel 3.1 wird dargestellt, mit welchem inhaltlichen Untersuchungsplan GEM-Projekte stattfinden, wenn eEPK oder FUNSOFT-Netze zur Darstellung der Ergebnisse verwendet werden und die Metamodelle der Beschreibungsmittel den inhaltlichen Untersuchungsplan des Projekts beschränken, und in Kapitel 3.2 werden Möglichkeiten zur mitarbeiter-orientierten Erweiterung des eEPK-Ansatzes und des FUNSOFT-Ansatzes zur Geschäftsprozeßmodellierung erörtert. In Kapitel 3.3 wird dann eine Sammlung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen für mitarbeiter-orientierte GEM-Projekte präsentiert, die mitarbeiter-orientierten Anforderungen entspricht.

3.1 Inhaltlicher Untersuchungsplan bei der Geschäftsprozeßanalyse

Auf dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik werden sehr viele unterschiedliche Beschreibungsmittel konstruiert und verwendet [z.B. Scheer 1995: eEPK, Funktionsbaum u.a., Ferstl&Sinz 1994: Interaktionsdiagramm, Vorgangs-Ereignis-Schema u.a., Österle 1995: Prozeßlandkarte, Aufgabenkette, Workflow u.a.]. Grundlage dieser meist grafischen Beschreibungsmittel sind häufig formale Beschreibungsmittel aus der Informatik, die ergänzt oder modifiziert werden. Teilweise werden in einem „Beschreibungsansatz" gleich mehrere Beschreibungsmittel kombiniert. Das ARIS-Toolset 3.1 unterstützt beispielsweise die Erstellung von 41 unterschiedlichen Diagrammtypen [IDS Prof. Scheer 1995].

Diagrammtypen oder grafische Beschreibungsmittel definieren eine Menge von Symboltypen, Attribute dieser Symboltypen und eine Menge von Kantentypen, die Symboltypen verbinden. Um das Angebot an Symbol- und Kantentypen und deren Semantik darzustellen, werden E/R-Diagramme, sogenannte *Metamodelle* konstruiert, die beschreiben, was mit einem Diagrammtyp beschrieben werden kann [vgl. z.B. Ferstl&Sinz 1996, Deiters 1992, Galler 1995, Derungs et al. 1995 und Rosemann&Mühlen 1996]. Ferstl und Sinz fassen die Bedeutung von Metamodellen folgendermaßen:

> Ein *Meta-Modell* ist ein Gestaltungsrahmen, der die verfügbaren Arten von Modellbausteinen (Objekttypen) und Beziehungen zwischen Modellbausteinen zusammen mit ihrer Semantik festlegt sowie Regeln für die Verwendung und Verfeinerung von Modellbausteinen und Beziehungen definiert." [Ferstl&Sinz 1994, S. 86].

Ergänzend könnte hinzugefügt werden, daß das Metamodell die Aussagemächtigkeit eines Beschreibungsmittels bestimmt, indem es die Begriffe oder Phänomene aufzählt, für die eine Beschreibung vorgesehen ist; beispielsweise durch ein grafisches Symbol, eine Syntaxregel oder ein Konzept des Beschreibungsmittels (zur Aussagemächtigkeit siehe auch Kapitel 5.1.1.1). In den folgenden Kapiteln werden Metamodelle von zwei Beschreibungsmitteln vorgestellt, die speziell für die Modellierung von Geschäftsprozessen empfohlen werden.

Ein dem Begriff des „inhaltlichen Untersuchungsplans“ eines Projektes entsprechender Begriff, der unabhängig von Beschreibungsmitteln gesehen wird, findet man in Anleitungen zur Geschäftsprozeßmodellierung nicht. Statt dessen wird in aller Regel über die Aussagemächtigkeit bzw. die Metamodelle der Beschreibungsmittel diskutiert. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß in der Praxis der inhaltliche Untersuchungsplan von Projekten häufig durch die Aussagemächtigkeit der eingesetzten Beschreibungsmittel bestimmt wird. Dieses Vorgehen hat verschiedene Vorteile, birgt allerdings auch einige Gefahren. Die Vorteile liegen darin, daß bei der Planung der Erhebungsarbeit nicht lange überlegt werden muß, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale entsprechend den Zielen des Projekts behandelt werden müssen. Außerdem spart man sich die Entwicklung eines geeigneten Beschreibungsmittels, das die ausgewählten Aspekte und Bewertungsmerkmale ausdrücken kann. Wenn die Aussagemächtigkeit des eingesetzten Beschreibungsmittels genau zu den Zielen des Projekts paßt, können auf diese Weise die zu erhebenden und zu modellierenden Aspekte und Bewertungsmerkmale schnell und effizient bestimmt werden. Gefahr droht nur, wenn das ausgewählte Beschreibungsmittel relevante Aspekte und Bewertungsmerkmale nicht ausdrücken kann. Das kann dazu führen, daß wichtige Aspekte vernachlässigt werden. Diese Gefahr besteht insbesondere, wenn das Beschreibungsmittel direkt auch als Erhebungsinstrument eingesetzt wird, wie es z.B. bei Remme u.a. in der Anleitung zur Erfassung aktueller Unternehmensprozesse empfohlen wird [Remme et al. 1995]. Obwohl Beschreibungsmittel, wie z.B. die eEPK oder das FUNSOFT-Netz bereits im Hinblick auf den Einsatz für GEM-Projekte entwickelt wurden, sollte grundsätzlich überprüft werden, ob die Aussagemächtigkeit der Beschreibungsmittel den Zielen des Projekts entspricht und ob nicht wichtige Aspekte oder Bewertungsmerkmale fehlen.

Die Aussagemächtigkeit der eingesetzten Beschreibungsmittel scheint den inhaltlichen Untersuchungsplan von Projekten, in denen mit der eEPK oder dem FUNSOFT-Netz gearbeitet wird, zumindest näherungsweise wiederzugeben. Daher werden in den folgenden zwei Kapiteln Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Netzes als Beispiele für den inhaltlichen Untersuchungsplan betriebswirtschaftlich oder technisch orientierter GEM-Projekte diskutiert.

3.1.1 Das Metamodell der eEPK

Die am Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes entwickelte erweiterte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (eEPK) gehört zu den Beschreibungsmitteln der Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) [Scheer 1995]. Der computergestützte grafische Editor zur Konstruktion der ARIS-Modelle, das ARIS-Toolset gilt als erfolgreichstes Werkzeug zur Organisationsmodellierung in Deutschland [vgl. Scheer 1996] und wird in vielen Veröffentlichungen zur Modellierung von Geschäftsprozessen verwendet [vgl. z.B. Becker et al. 1995 oder Jacobs&Holten 1995].

Im Methodenhandbuch des ARIS-Toolset werden zur Darstellung von Metamodellen Tabellen eingesetzt, die „Objekttypen“ und „Kantentypen“ auflisten

[IDS Prof. Scheer 1995, S. 6-35ff]. Dabei wird für jedes Symbol, das in einem Diagramm verwendet werden darf, ein Objekttyp und für jede Kante, die zwei Symbole verbinden kann, ein Kantentyp vorgesehen. In einem E/R-Diagramm stellen sich Objekt- und Kantentypen als Entity- und Beziehungstypen dar (vgl. Abbildung 3.1-2).

Die Tabelle für die eEPK listet 30 Objekttypen und etwa 330 Kantentypen auf. Allerdings kann dieses Metamodell vereinfacht werden, ohne daß die Aussagemächtigkeit der eEPK wesentlich eingeschränkt wird. Dazu werden die Objekttypen

1. Person, Organisationseinheit, Stelle und Gruppe
2. DV-Funktion, Modul und Anwendungssystem,
3. Entitytyp, Beziehungstyp, ERM-Attribut, Cluster/Datenmodell und Fachbegriff

unter generalisierende Begriffe (organisatorische Einheit, Arbeitsmittel und Informationsobjekt) zusammengefaßt (vgl. Abbildung 3.1-1).

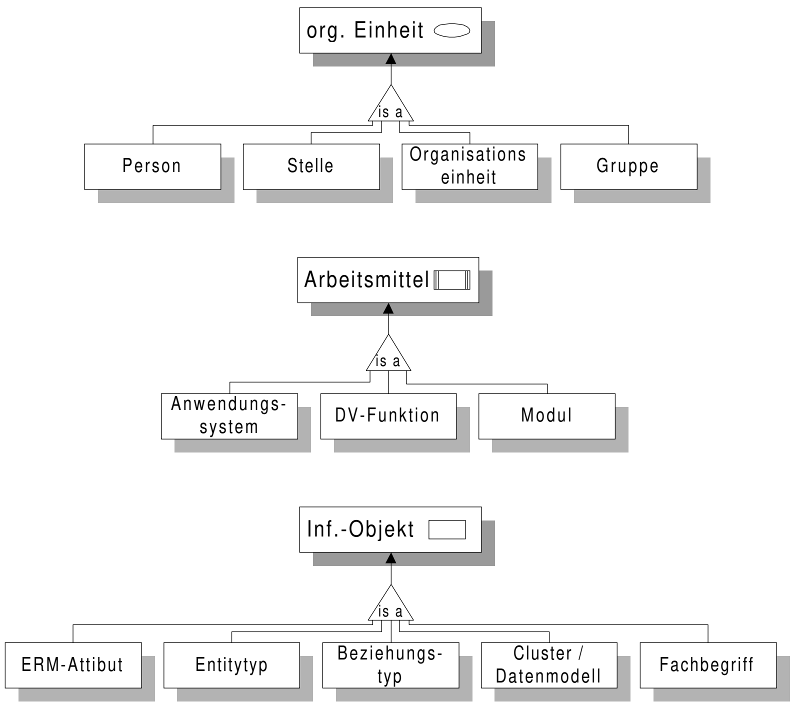


Abbildung 3.1-1 : Generalisierung der „Objekttypen“ der eEPK

Zwar verliert die eEPK damit ein Stück ihrer begrifflichen Schärfe, darüber hinaus beeinträchtigt die Generalisierung die Aussagemächtigkeit jedoch nicht. Die Abbildung der Objekttypen auf generalisierende Begriffe gelingt nämlich, ohne daß Konflikte bei der Integration der Kantentypen entstünden. Das liegt daran, daß innerhalb der eEPK für den Objekttyp Person genau die gleichen 40 Kantentypen definiert sind, wie für die Objekttypen Organisationseinheit, Stelle und Gruppe und das gleiche auch für die Objekttypen DV-Funktion, Anwendungssystem und Modul sowie Entitytyp, Beziehungstyp, Cluster/Datenmodell, ERM-Attribut und Fachbegriff gilt.

Abbildung 3.1-2 zeigt das vereinfachte Metamodell der eEPK, entsprechend den im Methodenhandbuch des ARIS-Toolset definierten Objekt- und Kantentypen.

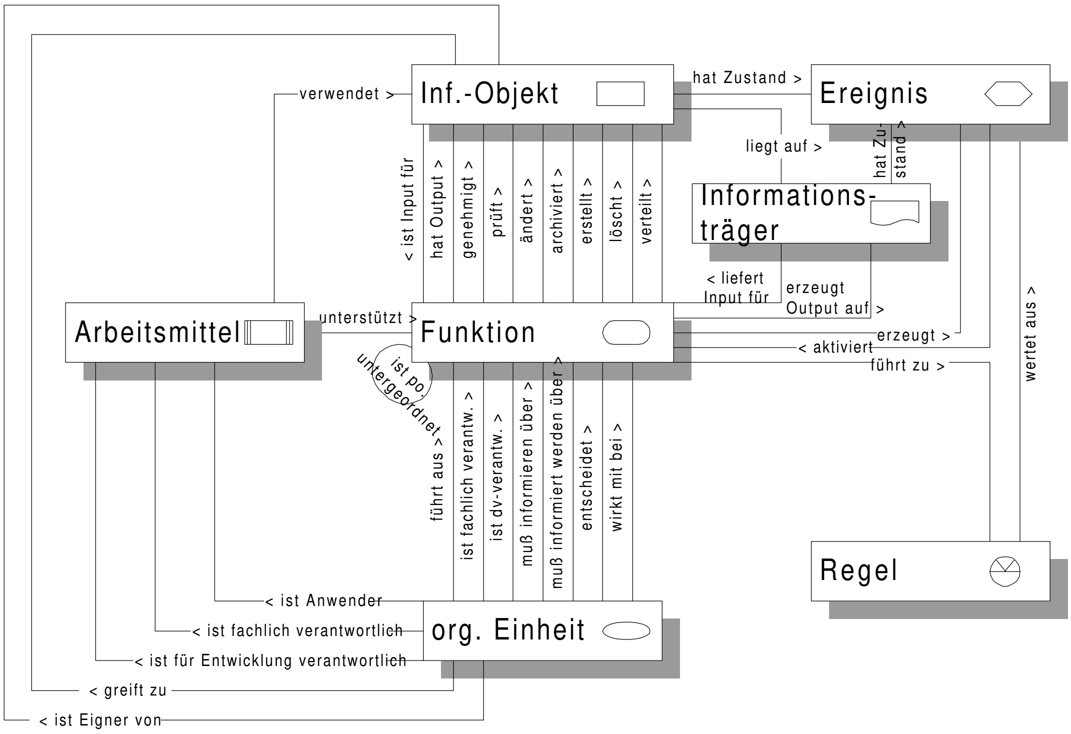


Abbildung 3.1-2: Vereinfachtes Metamodell der eEPK

3.1.2 Das Metamodell des FUNSOFT-Ansatzes

Der FUNSOFT-Ansatz zum integrierten Geschäftsprozeßmangement [Deiters et al. 1995] ist aus dem FUNSOFT-Ansatz zum Softwareprozeßmanagement [Gruhn 1991 und Deiters 1992] hervorgegangen und wird vom Fraunhofer Institut für Software und Systemtechnik (Fraunhofer ISST), Dortmund, und bei der LION AG, Köln, weiterverfolgt. Auf dem FUNSOFT-Ansatz basierende Produkte sind das Workflowmanagementsystem *leu* der LION AG [vgl. z.B. [Dinkhoff et al. 1994], und das CORMAN genannte Werkzeug zur Geschäftsprozeßmodellierung und Analyse des Fraunhofer ISST [Deiters et al. 1995].

Die Struktur des Metamodells des FUNSOFT-Ansatzes kann mit der Struktur des Metamodells der eEPK verglichen werden. Im Zentrum des Modells steht die Aktivität (Funktion[3]) als das Element, mit dem Arbeit symbolisiert werden kann. Aktivitäten erzeugen und benötigen Objekte (Informationsobjekt, Informationsträger). Eine Aktivität wird durch einen Service (Arbeitsmittel) unterstützt und von einer Rolle ausgeführt (org. Einheit). Rollen werden von Personen (org. Einheit) ausgefüllt. Im FUNSOFT-Ansatz wird die Modellierung von Daten- und Kontrollfluß integriert. Im Gegensatz zur eEPK werden keine zusätzlichen Symbol- bzw. Entitytypen zur Modellierung des Kontrollflusses verwendet. Abbildung 3.1-3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Metamodell des FUNSOFT-Ansatz.

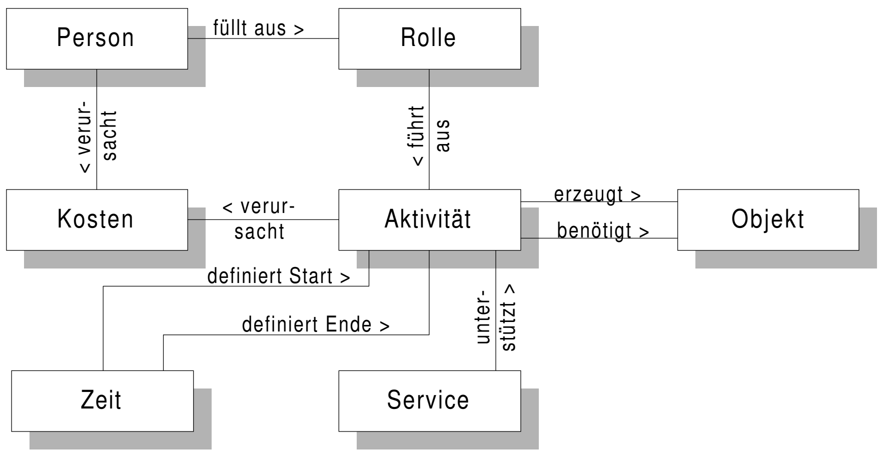


Abbildung 3.1-3: Ausschnitt aus dem FUNSOFT-Metamodell nach [Deiters et al. 1995, S. 463]

FUNSOFT-Netze zeichnen sich durch eine formale Semantik aus, die es erlaubt die Netze zur Steuerung oder zur Simulation von Abläufen einzusetzen. Außerdem wird der Begriff der Rolle eingeführt, über den Personen mit Aktivitäten verknüpft werden. Weiterhin tauchen in dem Metamodell zwei Entitytypen auf, Zeit und Kosten, die zur Steuerung der Ausführung von Aktivitäten bzw. zu Zeit- / und Kostenabschätzungen verwendet werden können. Das vollständige Metamodell des FUNSOFT-Ansatzes [Deiters 1992] erfaßt darüber hinaus

1. örtliche Aspekte (Verfügbarkeit von Objekten, Standort der Ausführung von Aktivitäten),

2. Qualifikationen, die zur Bearbeitung einer Aktivität benötigt werden und Rollen eigen sind,

3. hierarchische Dekomposition von Aktivitäten zu Aktionen und

---

[3] Die in Klammern nachgestellten Begriffe stellen vergleichbare Entitytypen aus den Metamodell der eEPK dar (vg).

4. Meilensteine, die Termine, Ergebnisse und Aktivitäten zu einander in Beziehung setzen.

Allerdings enthält der oben dargestellte Ausschnitt aus dem FUNSOFT-Metamodell alle Elemente, die für die Integration arbeitswissenschaftlicher Humankriterien benötigt werden.

3.2 Mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale von Geschäftsprozessen und Möglichkeiten der Integration in die Geschäftsprozeßmodellierung

Mitarbeiter-orientierte Anforderungen an den Modellierungsumfang bzw. an die in einem betrieblichen Erhebungs- und Modellierungsprojekt zu erfassenden Aspekte und Bewertungsmerkmale sind in der Literatur selten ausdrücklich formuliert. Argumente für die Integration mitarbeiter-orientierter Aspekte liefern zwei Veröffentlichungen von Berr und Feuerstein bzw. von Larsen und Naumann. Berr und Feuerstein kritisieren den Modellierungsumfang kommerzieller Kommunikationsanalyseverfahren. Insbesondere vermissen sie Fragen nach „sozialen, personellen, organisatorischen und betriebskulturellen Gründen für Unzulänglichkeiten der allgemeinen Bürosituation“ [Berr&Feuerstein 1988, S. 34]. Als Beispiel für solche Gründe führen sie Versäumnisse in der beruflichen Weiterbildung, personelle Unterbesetzung und Arbeitsüberlastung, Inkompetenz von Vorgesetzen, Mängel in der Ablauforganisation oder Störungen des Betriebsklimas und der kollegialen Zusammenarbeit an. Der Vorwurf von Berr und Feuerstein, daß Kommunikationsanalyseverfahren technische Aspekte in den Vordergrund rückten und dafür „die psycho-soziale Situation der Beschäftigten ignorierten“ [Berr&Feuerstein1988, S. 34], kann auch Geschäftsprozeßmodellierungsverfahren gemacht werden, wenn Beschreibungsmittel, die keine Möglichkeiten zur Modellierung der von Berr und Feierstein angesprochenen Aspekte beinhalten, so in den Mittelpunkt der Verfahren gerückt werden, daß mitarbeiter-orientierte Aspekte vernachlässigt werden.

Larsen und Naumann stellen fest, daß Wissen, das von einem Beschreibungsmittel nicht benötigt wird, häufig nicht entdeckt wird, und daß Fragen, die dieses Wissen ans Tageslicht bringen könnten, häufig nicht gestellt werden [Larsen&Naumann 1992, S. 30]. Wenn diese Tendenz mit einem Beschreibungsmittel zusammentrifft, das keine mitarbeiter-orientierten Aspekte beinhaltet, dann ist zu befürchten, daß weder bei der Ist- noch bei der Soll-Modellierung und -Erhebung mitarbeiter-orientierte Aspekte berücksichtigt werden.

Die MoGEM soll Modelle hervorbringen, die gleichzeitig Grundlage für mitarbeitergerechte Aufgabengestaltung und für betriebswirtschaftliche Geschäftsprozeßoptimierung sein können. Entsprechend müssen die Modelle die Auswertung von arbeitswissenschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Bewertungsmerkmalen integrieren. Dazu bieten aber weder verbreitete arbeitswissenschaftliche Aufgaben- und Tätigkeitsmodelle noch betriebswirtschaftliche Geschäftsprozeßmodelle ausreichende Unterstützung. In den arbeitswissenschaftlichen Modellen fehlt z.B. die Modellierung der Ablauf- und Aufbauorganisation, und in den betriebswirtschaftlichen Modellen fehlen arbeitswissenschaftliche Bewertungsmerkmale. Die wesentliche Anforderung an den Modellierungsumfang mitarbeiter-orientierter GEM-Projekte lautet demnach, Aspekte und Bewertungsmerkmale aufzunehmen, die Interessen der Mitarbeiter entsprechen.

Da der Modellierungsumfang von GEM-Projekten häufig durch die Aussagemächtigkeit der Beschreibungsmittel vorgegeben wird, ist die Erweiterung der Metamodelle der Beschreibungsmittel der direkteste Weg zur Integration mitarbeiter-orientierter Aspekte und Bewertungsmerkmale in die Praxis der Geschäftsprozeß-erhebung und -modellierung.

Im folgenden Kapitel 3.2.1, wird diskutiert, wie mitarbeiter-orientierte Bewertungen überhaupt in die Geschäftsprozeßmodellierung einbezogen werden können. In den darauf folgenden drei Kapiteln werden dann Möglichkeiten zur Integration spezieller mitarbeiter-orientierter Bewertungsmerkmale erörtert.

Dabei beschränkt sich diese Arbeit auf Bewertungsmerkmale die bei der Einführung von Workflowmanagement direkt betroffen sind. Als solche werden arbeitswissenschaftliche Bewertungskriterien von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten erkannt, die sich in Folge der Reorganisation und des Einsatzes neuer Software verändern können [siehe Hoffmann&Loser 1997], und software-ergonomische Kriterien die bei der Auswahl eines WMS und der Einbindung operativer Anwendungen beachtet werden müssen. Andere Aspekt, wie etwa hardware-ergonomische oder soziale Kriterien werden demgegenüber in dieser Arbeit nicht behandelt, weil die Einführung von Workflowmanagement hier nur mittelbar Wirkungen zeigt. Kapitel 3.2.2 befaßt sich mit der Integration „objektiver" arbeitswissenschaftlicher Bewertungskriterien von Arbeitsaufgaben und von Arbeitstätigkeiten. Kapitel 3.2.3 untersucht, wie „subjektive" Bewertungen der Arbeitsorganisation in Geschäftsprozeßmodelle integriert werden können und in Kapitel 3.2.4 geht es um die Integration software-ergonomischer Kriterien von Arbeitsmitteln.

3.2.1 Integration arbeitswissenschaftlicher Kriterien durch Modellierung von Attributen

Arbeitswissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Methoden zur Aufgaben- bzw. Geschäftsprozeßmodellierung unterscheiden sich in vielen Merkmalen. So verwenden sie auch unterschiedliche Beschreibungsmittel zur Darstellung ihrer Ergebnisse.

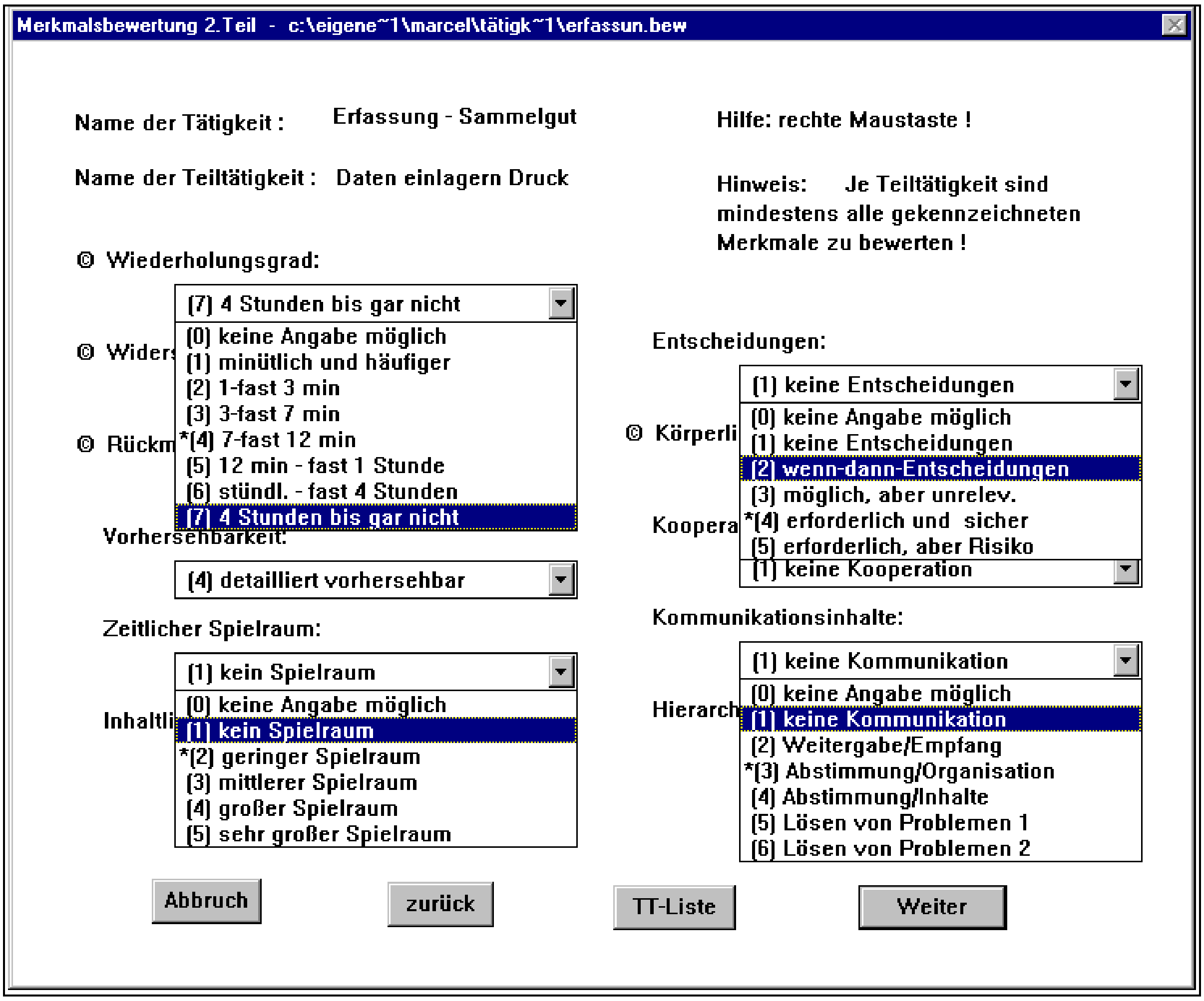


Abbildung 3.2-1: Maske des Tätigkeitsbewertungsprogramms REBA 3.0 zur Erfassung von Bewertungsmerkmalen der Teiltätigkeiten (Arbeitseinheiten)

Abbildung 3.2-1 zeigt eine Maske des arbeitswissenschaftlichen Tätigkeitsbewertungsprogramms REBA 3.0[4], das unter der Leitung von Prof. Hacker im Rahmen des vom BMFT geförderten Projekts „Erwerbsarbeit der Zukunft" an der TU Dresden entwickelt wurde. Mit Hilfe dieser Maske werden Bewertungsmerkmale von Arbeitseinheiten, hier Teiltätigkeiten genannt, erfaßt. Dazu sind Skalen mit verschiedene Ausprägungen der Merkmale vorgesehen. Zur Erfassung der Entscheidungsmöglichkeiten sieht das REBA-3.0 z.B. fünf Stufen vor, die in Abbildung 3.2-2 noch einmal genauer erläutert werden.

---

[4] Version 10. 2. 1995 ausgeliefert mit dem Handbuch zum Tätigkeitsbewertungssystem (TBS) [Hacker et al. 1995].

Merkmal 12: Entscheidungen

Die Skala fragt nach dem Einfluß von Entscheidungen auf die Auftragserfüllung.

(1) keine eigenen Entscheidungen möglich; es können lediglich Wenn-Dann-Auswahlen auftreten
(2) Entscheidungen sind zwar möglich, die Alternativen besitzen jedoch nur vernachlässigbare Unterschiede hinsichtlich ihrer Effektivität
(3) Entscheidungen sind erforderlich, die Alternativen weisen effektivitätsbestimmende Unterschiede auf. Die Konsequenzen sind offensichtlich (sichere Entscheidungen)
***(4) Entscheidungen sind erforderlich, die Alternativen weisen effektivitätsbestimmende Unterschiede auf. Die objektiven Wahrscheinlichkeiten der Entscheidungskonsequenzen sind jedoch nicht vollständig bekannt (unsichere Entscheidungen)**
(5) Entscheidungen sind erforderlich, die Alternativen weisen effektivitätsbestimmende Unterschiede auf. Jedem Ereignis kommt eine bestimmte (bekannte) Wahrscheinlichkeit zu (Risikoentscheidungen)

(* Mindestprofil)

Abbildung 3.2-2: Skala zur Erfassung des Einfluß von Entscheidungen auf die Auftragserfüllung nach REBA 3.0

Diese Art der Erfassung ist typisch für arbeitswissenschaftliche Verfahren. Der erste Schritt der Erhebungs- und Modellierungsarbeit besteht darin, die Tätigkeit einer organisatorischen Einheit in einzelne Arbeitsaufgaben und Arbeitseinheiten zu zerlegen [vgl. z.B. vorbereitendes Teilverfahren B3 des KABA-Leitfadens: „Abgrenzung von Arbeitsaufgaben" in Dunckel et al. 1993a, S. 145f]. Im zweiten Schritt werden die identifizierten Arbeitseinheiten und Arbeitsaufgaben dann bewertet, indem Skalen für Bewertungsmerkmale ausgewertet werden.

Wie bereits angemerkt wurde, haben die Ergebnisse betriebswirtschaftlicher Verfahren ein anderes Erscheinungsbild als arbeitswissenschaftliche Modelle von Arbeitstätigkeiten und Arbeitsaufgaben. Anstelle von Profilgrafiken oder Skalen verwenden Geschäftsprozeßmodelle in der Regel Diagramme, die mit grafischen Beschreibungsmitteln, wie der eEPK oder dem FUNSOFT-Netz notiert werden (Als Beispiele vgl. Abbildung 5.1-3, Abbildung 5.1-6 und Abbildung 5.1-7).

Allerdings wird bei der Erfassung von Attributen der Symbole eines Geschäftsprozeßmodells teilweise auch auf Skalen zurückgegriffen. Abbildung 3.2-3 zeigt eine Maske, mit der im ARIS-Toolset Attribute von Funktionen erfaßt werden können. Die Datenfelder erfassen Bewertungen von Merkmalen wie Kosten, Zeiten oder Häufigkeit einer Funktion.

Abbildung 3.2-3: „Objektattributdialog" im ARIS-Toolset 3.1; Maske zur Erfassung von Eigenschaften und Bewertungsmerkmalen einer Funktion

In dieser Arbeit wird vorgeschlagen, die Integration arbeitswissenschaftlicher Bewertungskriterien in die Geschäftsprozeßmodellierung dadurch zu bewerkstelligen, daß arbeitswissenschaftliche Bewertungsskalen als Attribute der Symboltypen von grafischen Beschreibungsmitteln wie der eEPK modelliert werden. Dieser Integrationsansatz läuft darauf hinaus, die Objektattributdialoge um Bewertungsmerkmale wie „Einfluß von Entscheidungen auf die Auftragserfüllung" zu ergänzen. Die Integrationsaufgabe wird so auf die Suche nach Symboltypen bzw. Entitytypen in Metamodellen von grafischen Beschreibungsmitteln, die mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale als Attribute aufnehmen können, reduziert.

In den folgenden drei Unterkapiteln werden die Möglichkeiten mitarbeiterorientierter Geschäftsprozeßmodellierung mit der eEPK und dem FUNSOFT-Netz durch die Integration von

a) „objektiven" arbeitswissenschaftlichen Bewertungskriterien von Arbeitsaufgaben am Beispiel der Humankriterien des KABA-Verfahrens [Dunckel et al. 1993a+b],

b) „subjektiven" Bewertungen der Arbeitssituation seitens der Mitarbeiter am Beispiel der Bewertungsdimensionen des Fragebogen zur subjektiven Arbeitsanalyse [vgl. Ulich 1992, S. 87ff] und

c) software-ergonomischen Bewertungen der Arbeitsmittel durch die Evaluation von Softwareergonomiekriterien nach DIN 66241 oder ISO 9241 untersucht.

3.2.2 Integration „objektiver" arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale in FUNSOFT-Netze und eEPK

In diesem Kapitel werden Ansatzpunkte zur Integration „objektiver" arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale in Beschreibungsmittel für Geschäftsprozesse erörtert. Als Beispiel arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale werden in Kapitel 3.2.2.1 Humankriterien des KABA-Verfahrens vorgestellt und in Form eines ER-Diagramms präsentiert. Das Verfahren wurde ausgewählt, weil es ausdrücklich auch für die Vorgangsanalyse empfohlen wird [Dunckel et al. 1993a, S. 127] und nach Meinung der Autoren auch von betrieblichen Fachleuten, wie Organisatoren, Systemgestaltern oder arbeitswissenschaftlich vorgebildeten Betriebs- und Personalräten angewendet werden kann [Dunckel et al. 1993a, S. 20]. Außerdem setzt das KABA-Verfahren nach Ansicht von Volpert, der zu den Autoren zählt, weniger arbeitspsychologische Fachkenntnis voraus als andere arbeitswissenschaftliche Verfahren [Volpert 1993b, S. 68]. In Kapitel 3.2.2.2 erfolgt die Integration der Bewertungsmerkmale in die Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes.

3.2.2.1 Inhaltlicher Untersuchungsplan des KABA-Verfahrens zur kontrastiven Arbeitsanalyse

Dunckel u.a. haben mit dem KABA-Verfahren ein praxisorientiertes Verfahren zur Erhebung und Modellierung von „objektiven" Aspekten und Bewertungsmerkmalen von Aufgaben bei der Büro- und Verwaltungsarbeit vorgelegt. „Objektive" oder „bedingungsbezogene" arbeitswissenschaftliche Verfahren erheben und modellieren Aspekte und Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten unabhängig von den Mitarbeitern. Zwar dienen Mitarbeiter bei der Erhebung als Informationsquelle, ihre persönlichen Einschätzungen werden durch den Interviewer aber soweit wie möglich gefiltert. Das Ergebnis sind Charakterisierungen von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten, die für alle Mitarbeiter gelten, die die gleichen Arbeitsaufgaben bearbeiten oder Arbeitstätigkeiten ausüben.

Die wesentlichen Ergebnisse einer kontrastiven Arbeitsanalyse werden beim KABA-Verfahren auf zwei Arbeitsblättern zusammengefaßt. Das Arbeitsblatt O1.10 [Dunckel et al. 1993b, S. 79] beschreibt Arbeitstätigkeiten und erfaßt „aufgabenübergreifende" Bewertungen

1. der Belastung der Mitarbeiter durch *arbeitsplatzbedingte ergonomische Probleme*,
2. der Belastung durch *hardware-ergonomische* Probleme,
3. der *Aufgabenvariabilität*, die den Abwechslungsreichtum der Arbeitstätigkeit durch verschiedene Arbeitsaufgaben mißt, sowie
4. der aufgabenübergreifenden und damit tätigkeitsbezogenen Belastungen durch *motorische Erschwerung*, *Unterbrechungen* und *Zeitdruck* bei der Arbeitstätigkeit.

Das Arbeitsblatt O1.20 [Dunckel et al. 1993b, S. 80] erfaßt drei Hauptdimensionen und fünf vertiefende Dimensionen der Bewertung pro Arbeitsaufgabe:

1. Das erste Hauptkriterium einer Arbeitsaufgabe ist der *Entscheidungsspielraum*, den die Arbeitsaufgabe bietet. Die Höhe des Entscheidungsspielraums wird im KABA-Verfahren in sieben Stufen gemessen und richtet sich nach der Varianz von Arbeitsergebnis, Auftragstyp und Vorgehen zur Erreichung des Ergebnisses. Arbeitsaufgaben, die aus immer gleichen Aufträgen bestehen, deren Ergebnis immer gleich und vorbestimmt ist, und die nach dem immer gleichen und vorbestimmten Verfahren zu bearbeiten sind, haben einen niedrigen oder keinen Entscheidungsspielraum. Arbeitsaufgaben, deren Arbeitsergebnis variiert und nicht im voraus bestimmt werden kann, die aus unterschiedlichen Auftragstypen bestehen und nach verschiedenen Verfahren bearbeitet werden können, haben größere Entscheidungsspielräume [S. 172ff] [5].
2. Ähnlich verhält es sich mit den Kommunikationserfordernissen einer Arbeitsaufgabe, die steigen, sobald nicht nur Informationen übertragen werden, sondern gemeinsam Entscheidungen getroffen werden müssen, die nicht vorausbestimmt sind, gemeinsam Pläne entwickelt werden, wie Ziele zu erreichen sind oder gemeinsam Ziele festzulegen sind. Zum Humankriterium *Kommunikation* wird außerdem die Direktheit der Kommunikation innerhalb einer Arbeitsaufgabe erhoben und modelliert [S. 185].
3. Als drittes und letztes Hauptkriterium werden *Belastungen*

[5] Die folgenden Seitenangaben beziehen sich auf [Dunckel et al. 1993a].

a) durch unvollständige, unübersichtliche bzw. schwer erkennbare, fehlerhafte bzw. veraltete oder nicht verfügbare Informationen (*informatorische Erschwerungen*) und

b) durch *monotone Arbeitsbedingungen* erfaßt [S. 205ff].

Die fünf vertiefenden Dimensionen erheben und modellieren:

1. den *Zeitspielraum* einer Arbeitsaufgabe, indem ermittelt wird, ob und in wie weit die Reihenfolge der Bearbeitung von Arbeitsaufträgen von dem Mitarbeiter bestimmt werden muß bzw. kann und an welche Fristen Arbeitsaufträge gebunden sind [S. 220-225],

2. die *Variabilität* der Arbeitsaufträge, die daran gemessen wird, ob die Arbeitsaufträge immer gleich zu bearbeiten sind oder ob es unterschiedliche Auftragstypen gibt [S. 228ff],

3. den *Kontakt* zu sozialen und materiellen Gegebenheiten des Arbeitshandelns, der z.B. durch direkten Kontakt mit Kunden hergestellt werden kann [S. 233],

4. die *körperliche Aktivität*, die die Aufgabenbearbeitung erfordert [S. 238ff] sowie

5. die *Strukturierbarkeit* des Aufgabenzusammenhangs, die daran gemessen wird, ob für einen Mitarbeiter durchschaubar und beeinflußbar ist, woher bzw. von wem wann wieviele welche und in welcher Form Arbeitsaufträge kommen und wohin Arbeitsergebnisse gehen und wann sie nachgelagerte Stellen erreichen, dort weiterverarbeitet werden und in welcher Form sie benötigt werden [S. 246].

Die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit und der einzelnen Arbeitsaufgaben werden genauso wie im REBA 3.0 Verfahren (vgl. Abbildung 3.2-2) durch „ordinale“ Skalen [vgl. Atteslander 1993, S. 257] erfaßt. In Tabelle 3.2-1 sind fünf Beispiele für Skalen des KABA-Verfahrens abgebildet, die zur Erhebung und Modellierung der Aufgabenvariabilität und des Zeitdrucks von Arbeitstätigkeiten sowie des Entscheidungsspielraums, der Direktheit der Kommunikation und der zeitlichen Planungserfordernisse von Arbeitsaufgaben eingesetzt werden.

Nr.	Bewertungskriterium	Skala	Ausprägungen
B5.02	Aufgabenvariabilität der Arbeitstätigkeit	Anzahl der Arbeitsaufgaben, die die Arbeitstätigkeit umfaßt	(1) eine Arbeitsaufgabe (2) zwei Arbeitsaufgaben (3) drei oder mehr Arbeitsaufgaben
G4.03	Belastung der Arbeitstätigkeit durch Zeitdruck	Wie oft kämen Arbeitsrückstände vor, wenn die in G4.02 genannten Maßnahmen nicht ergriffen würden?	(1) nie oder selten (2) monatlich (3) wöchentlich (4) täglich
E1.10	Entscheidungsspielraum der Arbeitsaufgabe	Welche höchst mögliche Stufe wurde für die in der Arbeitsaufgabe beinhalteten Entscheidungs- und Planungserfordernisse ermittelt?	(1) Ausführung vorgegebener Vorgehensweisen (2) Bestimmung einer Vorgehensweise (3) Vergegenwärtigung einer Vorgehensweise (4) Treffen einer Entscheidung (5) Treffen mehrerer Entscheidungen (6) Entscheidungen über mehrere Teilprozesse (7) Entwicklung neuer Vorgehensweisen
F2.10 F2.20	Direktheit der aufgabenbedingten Kommunikation – intern – extern	Stufen der Direktheit der internen / externen Kommunikation	(1) Besprechung (direkt) länger als 5 Minuten / Kurzbesprechung (direkt) kürzer als 5 Minuten (2) Telefongespräche länger als 5 Minuten / Telefongespräche kürzer als 5 Minuten (3) Anrufbeantworter (Text sprechen) / Anrufbeantworter (Text hören) (4) Briefe lesen / Briefe schreiben / Kurzmitteilungen lesen / Kurzmitteilungen schreiben kürzer als 5 Minuten
H1.01	zeitliche Planungserfordernisse der Arbeitsaufgabe	Welche Stufe zeitlicher Planung der Auftragsabfolge liegt vor?	(1) Keine Planung erforderlich oder zeitliche Abfolge beliebig (2) Bestimmung der zeitlichen Abfolge (3) Planung der zeitlichen Abfolge (4) Planung der zeitlichen Abfolge in mehreren Etappen

Tabelle 3.2-1: Skalen des KABA-Verfahrens zur Erfassung der Humankriterien der Arbeitsaufgabe I [vgl. Dunckel et al. 1993b]

Die Sammlung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen, die mit den Arbeitsblättern O1.10 und O1.20 erfaßt werden können, entspricht einer Aussagemächtigkeit der Arbeitsblätter und kann auch als E/R-Diagramm notiert werden. In Abbildung 3.2-4 sind die Humankriterien des KABA-Verfahrens, die auf dem Arbeitsblatt O1.20 eingetragen werden, als Attribute des Entitytyps Arbeitsaufgabe eingezeichnet.

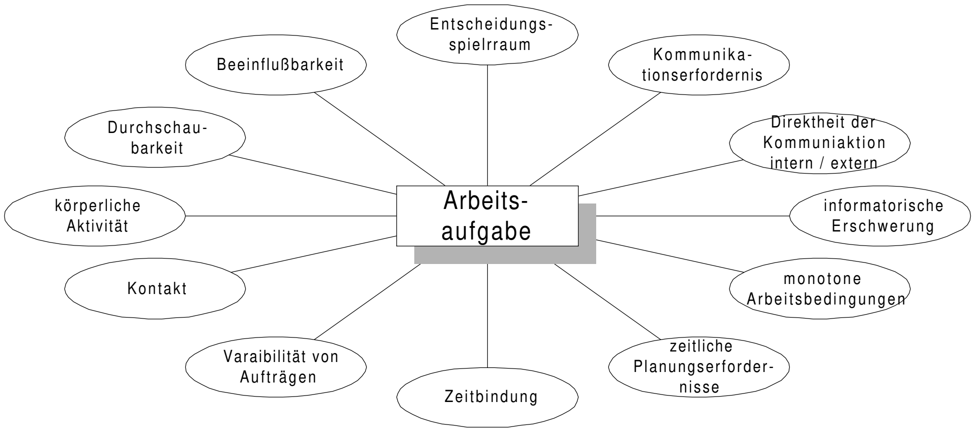


Abbildung 3.2-4: Metamodell des Arbeitsaufgabe nach KABA-Arbeitsblatt O1.20

3.2.2.2 Integration der Humankriterien des KABA-Verfahrens in die Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes

In diesem Kapitel wird in den Metamodellen der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes nach Möglichkeiten zur Integration der Bewertungsmerkmale von Arbeitstätigkeiten und Arbeitsaufgaben des KABA-Verfahrens gesucht. Kapitel 3.2.2.2.1 befaßt sich mit der Integration der Humankriterien der Arbeitstätigkeit und Kapitel 3.2.2.2.2 mit der Integration der Humankriterien der Arbeitsaufgabe.

3.2.2.2.1 Integration von Humankriterien der Arbeitstätigkeit

In diesem Kapitel wird dargestellt, wie die Modellierung von Humankriterien der Arbeitstätigkeit in die Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes einbezogen werden können.

Als *Arbeitstätigkeit* wird in der arbeitswissenschaftlichen Literatur die Gesamtheit der von einem Mitarbeiter auszuführenden Arbeitsaufgaben bezeichnet [Dunckel et al. 1993a, S. 366]. Zur Integration der Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit nach dem KABA-Verfahren wird also ein Symboltyp bzw. ein Entitytyp benötigt, der die Arbeitsaufgaben einer organisatorischen Einheit zusammenfaßt.

Im Metamodell des FUNSOFT-Ansatzes findet sich mit der Rolle ein Entitytyp, der Aktivitäten und Personen miteinander in Beziehung setzt (vgl. Abbildung 3.1-3). Allerdings ist vorgesehen, daß eine Person mehrere Rollen ausführen kann. Wenn eine Rolle jedoch nur einen Teil der Aktivitäten eines Mitarbeiters beinhaltet, eignet sie sich nicht dazu, Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit als Attribute aufzunehmen. Insbesondere die Aufgabenvariabilität läßt sich nicht an einer Teilmenge von Arbeitsaufgaben eines Mitarbeiters messen. Genauso kann Zeitdruck oft nicht einzelnen Arbeitsaufgaben zugerechnet werden, weil Arbeitsrückstände bei der Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe häufig für Zeitdruck während der ganzen Arbeitstätigkeit sorgen. Daher eignet sich der Entitytyp Rolle nur bedingt dazu, die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit als Attribute aufzunehmen.

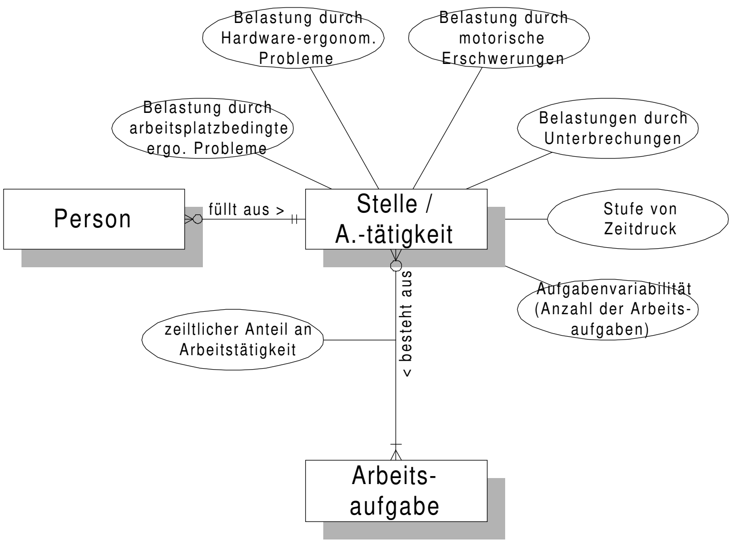


Abbildung 3.2-5: Integration arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit nach KABA-Arbeitsblatt O1.10 in das Metamodell der eEPK

Im Metamodell der eEPK ist vorgesehen, daß Funktionen den organisatorischen Einheiten direkt zugeordnet werden (vgl. Abbildung 3.1-2). Daher findet sich hier kein Entitytyp der Funktionen und organisatorische Einheiten im Sinne der Arbeitstätigkeit zueinander in Beziehung setzt. Allerdings bietet das Metamodell der gesamten ARIS einen Entitytyp an, der in der eEPK mit einer oder mehreren Funktionen in Beziehung gesetzt und im Organigramm, Personen zugeordnet wird. Dies ist der Entitytyp Stelle. Damit eine Stelle im Sinne der Arbeitstätigkeit einer Person modelliert wird, muß sichergestellt werden, daß einer Person nur eine Stelle zugeordnet wird. Wenn das gewährleistet wird, kann die Stelle die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit des KABA-Verfahrens (Arbeitsblatt O1.10) als Attribute aufnehmen (vgl. Abbildung 3.2-5).

3.2.2.2.2 Integration von Humankriterien der Arbeitsaufgabe

In diesem Kapitel wird am Beispiel der Humankriterien des KABA-Verfahrens aus Arbeitsblatt O1.20 dargestellt, wie die Modellierung arbeitswissenschaftlichen Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben in die Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes einbezogen werden kann.

In den Metamodellen der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes ist jeweils ein Entitytyp enthalten, der die aufgabenbezogenen Humankriterien des KABA-Verfahrens (Entscheidungsspielraum, Kommunikation, Belastungen, Zeitspielraum, Variabilität, Kontakt, Körperliche Aktivität und Strukturierbarkeit) als Attribute aufnehmen kann. Dies sind die Entitytypen Funktion (eEPK) und Aktivität (FUNSOFT-Ansatz). Selbstverständlich könnten z.B. die angesprochenen Belastungen auch Arbeitsmitteln oder Informationsobjekten zugeordnet werden, wenn diese z.B. durch häufiges Versagen oder durch unvollständige Daten die Arbeit erschweren. Im KABA-Verfahren werden diese Belastungsarten jedoch aufgabenbezogen gemessen. Daß heißt, es wird die Summe der Belastungen durch Mängel der Informationsobjekte gemessen, bei der Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe insgesamt entstehen. Daher muß das entsprechende Bewertungsmerkmal einem Symboltyp zugeordnet werden, der Arbeitsaufgaben darstellen kann, und dafür eignen sich nur die Symboltypen Funktion und Aktivität.

Alle Skalen, mit denen im KABA-Verfahren auf Arbeitsblatt O1.20 Humankriterien gemessen werden, sind auf Arbeitsaufgaben geeicht. Dabei gehen die Autoren von einem Begriff der Arbeitsaufgabe aus, der mit einem bestimmten Niveau der Verfeinerung verknüpft ist. Das zeigt sich unter anderem daran, daß die Autoren erwarten, daß ein Mitarbeiter in vielen Fällen nur eine Arbeitsaufgabe und selten mehr als drei Arbeitsaufgaben haben wird [Dunckel et al. 1993a, S. 145]. Dunckel u. a. definieren die Arbeitsaufgabe folgendermaßen:

> „Alle Arbeitseinheiten, die dem gleichen Ziel zugeordnet und von diesem Ziel abgeleitet werden können, gehören zu einer *Arbeitsaufgabe*. Das Erreichen dieses Ziels muß in der Zuständigkeit der Arbeitenden liegen." [Dunckel et al. .1993a, S. 368].
>
> „Das Ziel einer *Arbeitsaufgabe* ist das - in der Regel über die Ausführung mehrerer Arbeitseinheiten - erreichbare Arbeitsergebnis, das an andere Stellen oder Personen weitergegeben wird." [edba. S. 369].

Neben der „Arbeitsaufgabe" verwenden Dunckel u.a. noch die Begriffe der „Arbeitseinheit" und des „Arbeitsauftrags", die folgendermaßen definiert werden:

1. „Eine *Arbeitseinheit* wird durch manuelle oder geistige Operationen realisiert. Im Rahmen des KABA-Verfahrens ist die Arbeitseinheit die kleinste Beschreibungseinheit."

Arbeitseinheiten können auf verschiedenen Ebenen beschrieben werden:

- als einfache Bewegungen oder einfache geistige Operationen (z.B. Greifen eines Stiftes, Aufnahme einer Zahl aus einer Liste);
- als aus einfachen Bewegungen bzw. einfachen geistigen Operationen zusammengesetzte Bewegungsfolgen oder Folgen geistiger Operationen (z.B. Ausfüllen eines Datenfeldes auf einem Formular, Addition von Zahlen);
- als Teilhandlungen (z.B. Ausfüllen eines Formulars, Beurteilen, d.h. Vergleichen, Bewerten, Klassifizieren von einzelnen Merkmalen);
- als Handlungen (z.B. Erstellen einer Einkaufsstatistik; Beurteilung von verschiedenen Einkaufsangeboten nach verschiedenen Gesichtspunkten). [ebda., S. 366f].

2. Eine Abfolge von Arbeitseinheiten, die mit einer mündlichen oder schriftlichen Arbeitsanweisung (auch einer „impliziten Arbeitsanweisung“, z.B. Eingang einer Materialanforderung beim Einkauf) beginnt und durch Ab- und Weitergabe des bearbeiteten Vorgangs endet (z.B. Ablage und Weitergabe der bearbeiteten Bestellung), wird als *Arbeitsauftrag* bezeichnet“ [ebda., S. 367].

Abbildung 3.2-6 zeigt die Beziehungen zwischen den Begriffen Arbeitsaufgabe, Arbeitsauftrag und Arbeitseinheit, so wie sie von Dunckel u.a. beschrieben werden.

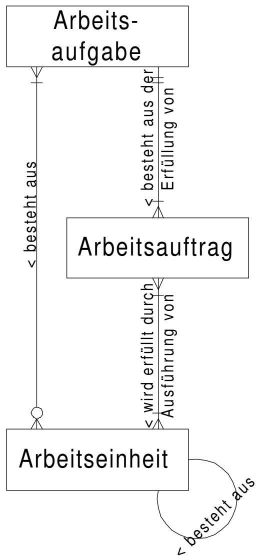


Abbildung 3.2-6: Hierarchische Dekomposition von Arbeitsaufgaben zu Arbeitseinheiten und Verknüpfung mit Arbeitsaufträgen [Dunckel et al. 366ff]

Im Unterschied zu Dunckel u.a. werden in dieser Arbeit drei Verfeinerungsstufen von Arbeit vorgesehen. Für die kleinste Beschreibungseinheit wird der Begriff *Arbeitsschritt* verwendet. In der hier verwendeten Hierarchie ist die Arbeitseinheit dann das mittlere Element, das selbst noch einmal aus Arbeitsschritten zusammengesetzt ist (siehe Abbildung 3.3-1).

Als Beispiele für Arbeitseinheiten, die zu einer Arbeitsaufgabe eines Mitarbeiters gehören, nennen Dunckel u.a.: das Sortieren von Eingangsrechnungen nach Bestellungen, das Prüfen (und ggf. Korrigieren) der Eingangsrechnungen anhand der Liefer- und Leistungsbestätigungen, das Stempeln und die sachliche Freigabe der Rechnung sowie die Ablage der geprüften Rechnung [ebda., S. 146].

In eEPK und in FUNSOFT-Netzen werden Funktionen bzw. Aktivitäten häufig so modelliert, daß sie im Sinne der Definition von Dunckel u.a. Arbeitseinheiten jedoch nicht Arbeitsaufgaben darstellen. Dieser Unterschied ist für die Integration der Humankriterien des KABA-Verfahrens in Geschäftsprozeßmodellierung wichtig, weil die Skalen des KABA-Verfahrens, wie oben bereits angesprochen wurde, auf Arbeitsaufgaben geeicht sind. Damit Funktionen (eEPK) und Aktivitäten (FUNSOFT) an den Skalen des KABA-Verfahrens gemessen werden können, müssen sie mit dem Begriff der Arbeitsaufgabe übereinstimmen, sonst entstehen falsche Bewertungen, wie folgendes Beispiel aus einem der durchgeführten MoGEM-Projekte zeigt.

> *In einem MoGEM-Projekt untersuchten wir, wie in einem Speditionsunternehmen fehlende oder beschädigte Lieferungen in der „Service-Abteilung" behandelt werden. Zur Arbeitstätigkeit des Service-Mitarbeiters gehörte es, verschiedene Formulare (Frachtpapiere, Borderos, Entladelisten, usw.) zu bearbeiten, Telefonate zu führen, Faxe zu versenden, Gespräche mit dem Disponenten zu führen, beschädigte Lieferungen in Augenschein zu nehmen und vieles mehr. Im FUNSOFT-Netz wurden diese Arbeitsaufgaben durch eine Vielzahl von Aktivitäten beschrieben (Entladeliste prüfen, Änderungen an der Entladeliste erfassen, Entladebericht erstellen, Entladebericht zustellen, Faxmitteilung erstellen, Faxmitteilung zustellen, Faxmitteilung prüfen, Sendungspapiere heraussuchen usw.). Nach der Feststellung dieser Bestandteile der Arbeitstätigkeit beurteilten wir jede Aktivität nach den Humankriterien des KABA-Verfahrens (Arbeitsblatt O1.20). Das Ergebnis war für uns überraschend. Dem Eindruck einer anspruchsvollen, abwechslungsreichen und variablen Arbeitsaufgabe, die Entscheidungsspielräume, zeitliche Planungserfordernisse und Bewegungs- und Haltungsspielräume beinhaltet, standen schlechte Bewertungen der Aktivitäten gegenüber. Hatten wir etwas falsch gemacht?*

Tatsächlich erkannten wir bald, daß die negativen Bewertungen in diesem Fall auf Fehler bei der Anwendung unsere Meßinstrumente zurückzuführen waren. Es zeigte sich, daß die Anwendung der Skalen des KABA-Verfahrens für die Humankriterien Entscheidungsspielraum, Auftragsvariabilität, zeitliche Planungserfordernis und Bewegungs- und Haltungsspielraum (KABA-Teilverfahren E1.01, H1.01, I1.07, K1.01 und K2.01) auf fein modellierte Arbeitselemente jedesmal zu negativen Einschätzungen führte, die in einigen Fällen der Qualität der übergeordneten Arbeitsaufgabe nicht gerecht wurden. Dieses Phänomen läßt sich dadurch erklären, daß Bewertungen der genannten Kriterien nicht addiert werden konnten, wie z.B. Bewertungen des Zeitverbrauchs oder der Kosten, die Arbeitseinheiten verursachen. Wenn eine Arbeitsaufgabe in *n* Arbeitseinheiten zerlegt wird ,anschließend gemessen wird, wie lange die Bearbeitung der Arbeitseinheiten braucht und danach die *n* Zeiten addiert werden, so ergibt sich der Zeitbedarf der übergeordneten Arbeitsaufgabe. Ein solches Vorgehen funktioniert bei der Bewertung der oben genannten Humankriterien nicht. Hier besteht die Tendenz, daß Bewertungen mit zunehmendem Feinheitsgrad schlechter werden, da den fein modellierten Aktivitäten die Qualitäten fehlen, die die übergeordnete Arbeitsaufgabe auszeichnen. Dieses Phänomen wird im folgenden anhand eines Beispiels veranschaulicht.

Wenn eine Arbeitsaufgabe nach verschiedenen Verfahren bearbeitet werden kann, so verdient sie bei der Bestimmung des Entscheidungsspielraums wenigsten die E-Stufe 2 (vgl. Skala zur Erfassung des Entscheidungsspielraums in Tabelle 3.2-1 und Abbildung 3.2-7a). Wenn aber in einem FUNSOFT-Netz an Stelle der einen Aufgabe beide Verfahrensalternativen modelliert werden, beinhalten die modellierten Aktivitäten möglicherweise weniger Entscheidungserfordernisse.

Die Aktivitäten können in der „Ausführung einer vorgegebene Vorgehensweise“ bestehen und enthalten damit Planungs- und Entscheidungserfordernisse der E-Stufe 1. Die Entscheidung, den Auftrag nach Verfahren 1 oder 2 zu bearbeiten, ist an keiner Stelle des Modells sichtbar (vgl. Abbildung 3.2-7b).

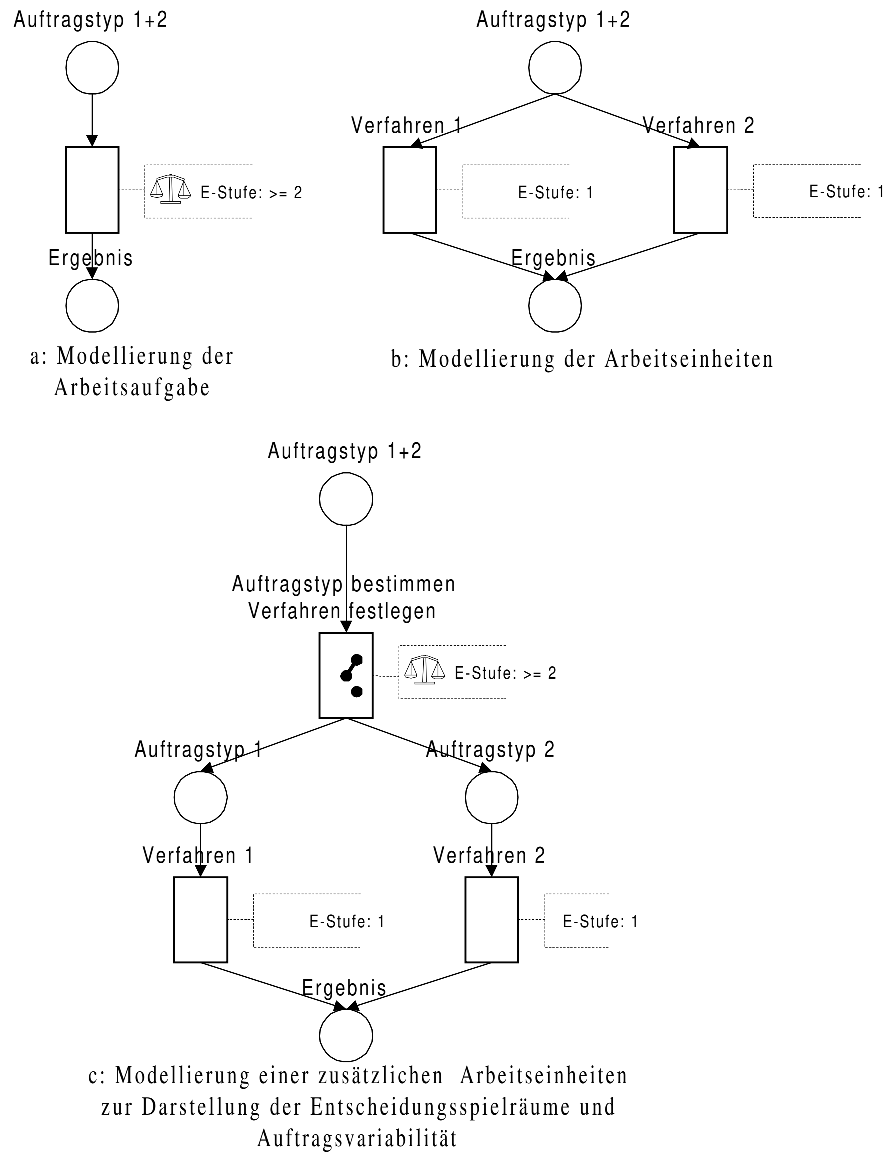


Abbildung 3.2-7: Modellierung von Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Stufen der Planungs- und Entscheidungserfordernisse (E-Stufen)

Ähnlich verhält es sich mit der Modellierung der Auftragsvariabilität: Je mehr Typen von Arbeitsaufträgen eine Arbeitsaufgabe beinhaltet, desto höher ist die Auftragsvariabilität der Arbeitsaufgabe. Wenn die Bearbeitung unterschiedlicher Auftragstypen durch unterschiedliche Aktivitäten modelliert wird, obwohl alle Auftragstypen zu einer übergeordneten Arbeitsaufgabe gehören, wird die Auftragsvariabilität der Arbeitsaufgabe zu niedrig eingeschätzt (vgl. Abbildung 3.2-7b). Das Beispiel zeigt, daß eine Bewertung von Arbeitseinheiten, die zu einer Arbeitsaufgabe gehören, anhand der Skalen des KABA-Verfahrens problematisch ist. In einigen Fällen kann dieses Problem entschärft werden, indem zusätzliche Arbeitseinheiten modelliert werden, die Entscheidungen für ein Verfahren, die Bestimmung des Auftragstyps oder zeitliche Planung darstellen (vgl. Abbildung 3.2-7c). Der Entscheidungsspielraum, die Auftragsvariabilität und die zeitlichen Planungserfordernisse der Arbeitsaufgabe entsprechen dann dem Wert dieser zusätzlichen Aktivität bzw. Arbeitseinheit. Bewegungs- und Haltungsspielräume einer Arbeitsaufgabe, die sich dadurch ergeben, daß bei der Bearbeitung des Auftragstyps 1 eine andere Haltung eingenommen wird und andere Bewegungen ausgeführt werden als bei der Bearbeitung des Auftragstyps 2, werden durch diesen „Trick“ allerdings nicht erfaßt. Außerdem stellt eine Modellierung, wie die in Abbildung 3.2-7c keine adäquate Darstellung von Entscheidungs- und Planungsarbeit dar, wenn diese nicht einmal vor der Auftragsbearbeitung stattfindet, sondern fortlaufend während der Auftragsbearbeitung aktualisiert und angepaßt werden muß.

Bei der Annotation von Kriterien oder Attributen an Modellelemente ist also besonders sorgfältig vorzugehen, wenn Symboltypen verfeinert werden können. Die Humankriterien des KABA-Verfahrens z.B. sind auf einen Begriff der Arbeitsaufgabe „geeicht“, der alle Arbeiten einer umfassenden Arbeitsaufgabe unterordnet, die einem Ziel zugeordnet werden können. Nur wenn die Skalen des Verfahrens auf komplette Arbeitsaufgaben angewendet werden, liefern sie aussagekräftige Werte. Das bedeutet, daß die Skalen nur auf Aktivitäts- oder und Funktionssymbole in FUNSOFT-Netzen oder eEPKn angewendet werden können, wenn diese auch „Arbeitsaufgaben“ im Sinne des KABA-Verfahrens darstellen und nicht nur Teile von Arbeitsaufgaben. Feinere Modelle können zur Begründung von Bewertungen der Humankriterien eingesetzt werden. So kann z.B. mit Hilfe des Modells aus Abbildung 3.2-7c begründet werden, warum die übergeordnete Arbeitsaufgabe einen Entscheidungsspielraum der Stufe >= 2 beinhaltet. Außerdem können feine Modelle beispielsweise zur software-ergonomischen Optimierung von Dialogverläufen oder zur Automation der bedarfsgerechten Informationsbereitstellung eingesetzt werden. Hinweise dazu, wie Arbeitseinheiten und Arbeitsaufgaben voneinander unterschieden werden können, finden sich in Kapitel 5.2.2.1.

Für die meisten Kennzahlen, Kriterien oder Attribute kann eine Menge von Aspekten oder Symboltypen benannt werden, auf welche das Attribute angewendet werden kann. Anders formuliert: ein Attribut wird in den meisten Fällen nicht jedem Aspekt oder Symboltyp einer Modellierungsnotation zugeordnet werden können.

> *Beispielsweise wird das Attribut „∅ Bearbeitungszeit“ in der Regel auf Arbeitselemente, wie Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten, Arbeitsschritte, Arbeitsaufträge oder auch auf Dokumente angewendet. Außerdem könnte man das Attribut etwa noch auf die Zuordnung eines Arbeitselements zu einer organisatorischen Einheit beziehen, um so auszudrücken, wie lange die organisatorische Einheit zu Ausfüh-*

rung des Arbeitselements durchschnittlich braucht. Direkt auf die organisatorische Einheiten bezogen, macht das Attribut jedoch keinen Sinn.

Entsprechend werden für jeden Aspekt bzw. jeden Symboltyp und für die Beziehungstypen zwischen den Aspekten unterschiedliche Kennzahlen angeboten (vgl. beispielsweise Objektattributdialoge im ARIS-Toolset, Abbildung 3.2-3). Vor dem Hintergrund der oben geschilderten Probleme bei der Zuordnung von Attributen zu Aspekten bzw. Symboltypen reicht diese Differenzierung jedoch nicht aus. Wenn ein Element in einem Geschäftsprozeßmodell verfeinert werden kann, so daß Unterelemente des gleichen Symboltyps entstehen, muß zusätzlich geprüft werden, wie sich die Attributwerte des Unterelements zu Attributwerten des Oberelements verhalten. Dabei können wenigstens vier verschiedene Verhältnisse unterschieden werden. Eine häufig anzutreffende Form ist die Vererbung von Attributwerten des Oberelements auf die Unterelemente. Häufig ergibt sich der Attributwert des Oberelements aber auch rechnerisch aus den Attributwerten der Unterelemente. In diesem Fall kann noch differenziert werden, ob die Attributwerte aller Unterelemente benötigt werden, oder ob eine Teilmenge der Unterelemente ausreicht, um den Attributwert des Oberelements zu ermitteln. Im Extremfall genügt zu Bestimmung des Attributwerts des Oberelements der Wert eines ausgezeichneten Unterelements. Schließlich gibt es auch noch Attribute, die für die Unterelemente bzw. für das Oberelement eines bestimmten Modellelements eine andere Bedeutung haben oder gar nicht sinnvoll ausgewertet werden können. Tabelle 3.2-2 faßt die genannten Möglichkeiten zusammen.

	Verhältnis der Attributwerte von Oberelement und Unterelement	Beispiel
Top-Down Vererbung	Unterelemente erben die Attributwerte des Oberelements	• Wenn eine Arbeitsaufgabe, genau einer Person zugeordnet ist, werden auch alle dazugehörenden Arbeitseinheiten, Arbeitsschritte von der gleichen Person ausgeführt.
Verrechung	Der Attributwert des Oberelements ergibt sich aus einer Verrechnung der Attributwerte *aller* Unterelemente	• Die minimale Bearbeitungszeit einer Arbeitseinheit, die aus mehreren Arbeitsschritten besteht, ergibt sich aus der Summe der minimalen Bearbeitungszeiten der einzelnen Arbeitsschritte. • Die durchschnittlichen Fehlzeiten einer Abteilung ergeben sich aus der Summe der Fehlzeiten der einzelnen Mitarbeiter der Abteilung, die durch die Anzahl der Mitarbeiter dividiert wird.
	Der Attributwert des Oberelements ergibt sich aus einer Verrechnung der Attributwerte *einiger, nicht notwendig aller* Unterelemente	• Der maximale Durchsatz eines Produktionssystems ergibt sich aus den Produktivitätskoeffizienten der schwächsten Glieder (Flaschenhals).
Bottom-Up Vererbung (MINMAX)	Der Attributwert des Oberelements ergibt sich dem Attributwert *eines* Unterelements	• Wenn eine Arbeitstätigkeit aus verschiedenen vollkommen unabhängigen Arbeitsaufgaben besteht und nach der höchsten Kommunikationsanforderung innerhalb der Arbeitstätigkeit gesucht wird, so ergibt sich die gesuchte Stufenhöhe aus dem Attribut einer Arbeitsaufgabe; nämlich der, die höchsten Kommunikationsanforderungen beinhaltet.
Niveaugebundene / geeichte Attributdefinition	Die Attributwerte der Unterelemente lassen keine Schlüsse auf den Attributwert des Oberelements zu und umgekehrt. Das Attribut ist für die Unterelemente bzw. das Oberelement anders definiert oder das Attribut ist für die Unterelemente bzw. das Oberelement gar nicht definiert	• Wenn die KABA-Skala zur Messung des Entscheidungsspielraums auf einzelne Arbeitsschritte oder Arbeitseinheiten angewendet wird, die Teil einer Arbeitsaufgabe sind, ergibt u.U. auch der Durchschnitt der Werte einen zu niedrigen Wert. Die Attributwerte der Arbeitseinheiten und Arbeitsschritte lassen keinen Schluß auf den Attributwert des Oberelements zu (siehe Beispiel aus Abbildung 3.2-7).

Tabelle 3.2-2: Attributwerte von Ober- und Unterobjekten bei hierarchischer Dekomposition

3.2.3 Integration „subjektiver" Bewertung von Arbeitstätigkeiten

Der KABA-Leitfaden ist ein „objektives" oder „bedingungsbezogenes" Verfahren zur Aufgaben- bzw. Tätigkeitsanalyse.

In Kapitel 3.2.2.1 wurde erläutert, daß objektive Arbeitsanalyseverfahren versuchen, Aspekte und Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und der Arbeitstätigkeit einer organisatorischen Einheit unabhängig von dem Erleben oder der Interpretation der Mitarbeiter zu erheben und zu modellieren. Als Ergänzung oder Alternative zu diesen „mitarbeiter-neutralen" Verfahren werden z.B. von Ulich „subjektive" oder „personenbezogene" Arbeitsanalyseverfahren vorgeschlagen, die erfassen, wie Mitarbeiter ihre Arbeitssituationen erleben [vgl. Ulich 1992]. Durch subjektive Verfahren wird z.B. festgestellt, inwieweit Mitarbeiter sich durch die Belastungen der Arbeitssituation beansprucht fühlen, wie sie mit der Arbeitssituation zufrieden sind oder wie sie die Qualifikationsanforderungen ihrer Arbeitstätigkeit einschätzen. Subjektive Verfahren werden teilweise auch als „beteiligungsorientierte" Verfahren bezeichnet [Zölch 1992 S. 243], weil sie im Gegensatz zu den „experten-orientiert" genannten objektiven Verfahren die Meinung der Mitarbeiter zum Maßstab der Bewertung der Arbeitssituation und Arbeitstätigkeit machen und damit den vermeintlich direkteren Weg zu mitarbeitergerechter Arbeitsgestaltung darstellen.

Im MoGEM-Projekt werden subjektive Verfahren mit objektiven Bewertungsverfahren kombiniert. Ein Möglichkeit der Kombination besteht darin, in Vorstudien zu erfragen, welche Probleme bei den Geschäftsprozessen nach Meinung der Mitarbeiter auftreten und die kritischen Aspekte dann mit objektiven Verfahren genauer zu untersuchen. Fragen nach der subjektiven Meinung der Mitarbeiter fördern die für das MoGEM-Projekt notwendige Bereitschaft zur Beteiligung und sind daher bei Erhebung und Modellierung unbedingt zu berücksichtigen.

Im Folgenden wird untersucht, wie subjektive Bewertungen seitens der Mitarbeiter in Geschäftsprozeßmodelle integriert werden können. Die zu modellierenden subjektiven Merkmale sind aus dem Fragebogen zur subjektiven Arbeitsanalyse (SAA) [Baitsch et al. 1989, S. 141ff] entnommen. Der Fragebogen zur SAA richtet sich nach Ulich auf zwei Hauptaspekte [Ulich 1992, S. 87]:

1. auf den „Aspekt der Entfremdung mit den Kategorien Fremdbestimmung versus Selbstregulation, Sinnlosigkeit versus Transparenz, Dequalifikation versus Handlungskompetenz, soziale Isolierung versus soziales Engagement" und

2. auf den „Aspekt der Beanspruchung mit den Kategorien qualitative Unterforderung, quantitative und qualitative Überforderung" [Ulich 1992, S. 87f]

Dazu erhebt der Fragebogen zur SAA 14 Dimensionen der Arbeitstätigkeit, die 6 Hauptdimensionen zugeordnet werden. Zu den einzelnen Dimensionen werden den Mitarbeitern 3 bis 5 Fragen zur Bewertung auf einer fünfstufigen Skala vorgelegt (vgl. Tabelle 3.2-3). Die Ergebnisse werden in Profildiagrammen grafisch aufbereitet.

	stimmt überhaupt nicht (sehr selten)	stimmt kaum (selten)	stimmt teils-teils (manchmal)	stimmt ziemlich (oft)	stimmt auf jeden Fall (sehr oft)
10) Man muß sich sehr beeilen, um mit seiner Arbeit fertig zu werden.					
17) Man hat so viel zu tun, daß es einem über den Kopf wächst.					
29) Es passiert soviel auf einmal, daß man es kaum bewältigen kann.					
44) Bei dieser Arbeit muß man zuviele Dinge auf einmal erledigen.					

Tabelle 3.2-3: Fragen zur Erhebung der Dimension 6.1 Arbeitsvolumen nach [Baitsch et al. 1989, S:144f]

Teilweise erhebt der Fragebogen zur SAA die gleichen Kategorien wie der KABA-Leitfaden. So tauchen z.B. die Begriffe Variabilität und Belastung in beiden Verfahren auf. Allerdings unterscheiden sich die Verfahren hinsichtlich ihrer Fragerichtung. Während das KABA-Verfahren darauf abzielt, zu erheben und zu modellieren, welche Entscheidungsspielräume, Kommunikationserfordernisse, Variabilität oder Belastungen eine Arbeitsaufgabe „objektiv“ beinhaltet, wird mit dem Fragebogen zur SAA erhoben, wie autonom sich die Mitarbeiter fühlen, als wie variabel sie ihre Arbeitstätigkeit wahrnehmen oder wie sehr sie sich persönlich von Belastungen beansprucht fühlen. Das heißt, daß der Fragebogen zur SAA die erlebte Autonomie, die wahrgenommene Variabilität und die erlebte Belastung erhebt.

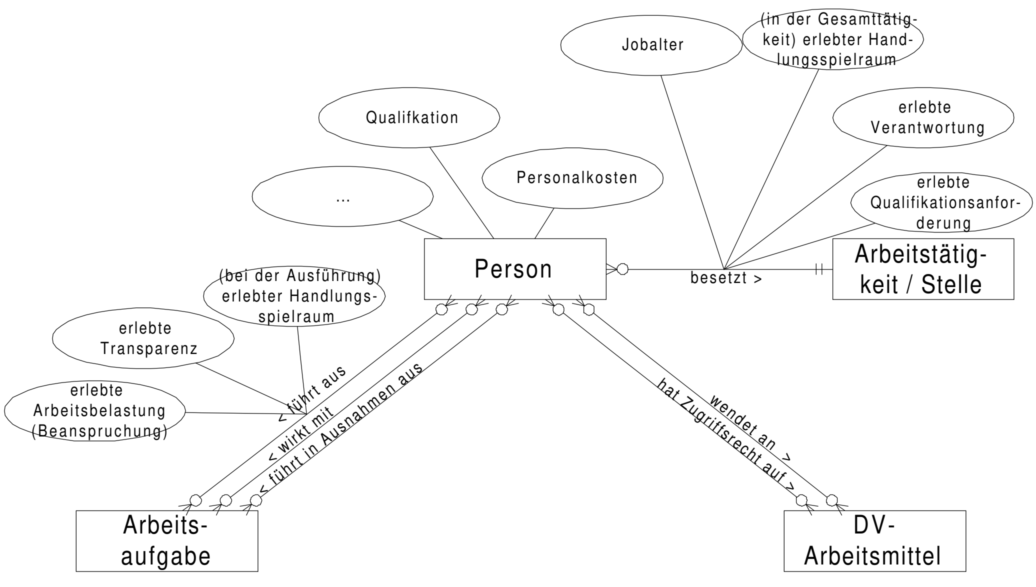


Abbildung 3.2-8: Subjektive Bewertungsmerkmale (Hauptdimensionen) der SAA als Attribute von Personen und ihren Beziehungen

Wenn mehrere Mitarbeiter befragt werden, können aus subjektiven Aussagen über die Arbeitssituation Rückschlüsse auf Eigenschaften von Arbeitsaufgaben, Arbeitsmitteln und von Arbeitstätigkeiten gezogen werden. Die Antworten eines einzelnen Mitarbeiters spiegeln allerdings zunächst nur subjektive Einschätzungen der Person wieder.

Entsprechend werden subjektive Bewertungen als Attribute der Person oder als Attribute der Beziehung zwischen Person und Arbeitsaufgaben, Arbeitsmittel und Arbeitstätigkeiten in die Metamodelle der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes integriert (vgl. Abbildung 3.2-8), Viele Attribute können sowohl auf die Beziehung eines Mitarbeiters zu einzelnen Arbeitsaufgaben als auch auf seine Beziehung zu seiner gesamten Tätigkeit oder zu seinen Rollen bezogen werden, wie es in der Abbildung beispielhaft für den erlebten Handlungsspielraum gezeigt wird.

3.2.4 Integration von Software-Ergonomie-Kriterien

WMS integrieren operative Anwendungen zu einer sogenannten Workflow-Anwendung [Galler&Scheer 1995]. Dabei spielt für die Mitarbeiter neben der Veränderung der Arbeitsorganisation, die durch die in Kapitel 3.2.2und 3.2.3 eingeführten Kriterien abgedeckt werden, auch noch die Veränderung der Arbeitsmittel eine wesentliche Rolle. Eine schlechte Qualität der Software in Bezug auf software-ergonomischer Kriterien, wie Steuerbarkeit, Aufgabenangemessenheit oder Selbstbeschreibungsfähigkeit (DIN 66234 Teil 8) kann zu erheblichen Belastungen der Mitarbeiter betragen, z.B. durch Unterbrechungen und Bearbeitungsfehler, häufig zu wiederholende Bewegungsabläufen oder durch monotone Arbeitsbedingungen. Andererseits können ergonomische Arbeitsmittel Entscheidungsspielräume erhöhen und Kommunikation unterstützen. Weil die Qualität von Software erheblichen Einfluß auf die Arbeitsbedingungen hat, sind software-ergonomische Kriterien als mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale in die MoGEM aufzunehmen. Daher sollen bei der Erhebung und Modellierung der Geschäftsprozesse auch software-ergonomischer Kriterien ausgewertet werden, wie sie z.B. in der DIN 66234 Teil 8, der ISO 9241 Part 10 oder der EN 29241 Teil 10 enthalten sind oder von Herrmann zur Bewertung von Groupware vorgeschlagen werden [Herrmann 1994].

Als Entitytyp, der software-ergonomische Bewertungen der DV-Arbeitsmittel als Attribut aufnehmen könnte, bieten sich im Metamodell der eEPK die Objekttypen Anwendungssystem, DV-Funktion und Modul an, die in Kapitel 3.1.1 unter dem Begriff des Arbeitsmittel subsumiert wurden (vgl. Abbildung 3.1-1). Im Metamodell des FUNSOFT-Ansatzes bietet sich für diesen Zweck der Entitytyp Service (vgl. Abbildung 3.1-3) an.

Hilfen zur Bewertung von Anwendungssystemen und weitere Kriterien finden sich z.B. im Leitfaden für Organisation und Gestaltung computerunterstützter Büroarbeit [Baitsch et al. 1989], im EVADIS-Leitfaden [Oppermann&Reiterer 1994] oder bei den Grundsätzen ergonomischer Gestaltung von Groupware [Herrmann 1994].

3.3 Das Metamodell der MoGEM: Welche Aspekte und Bewertungsmerkmale sollen in einem MoGEM erhoben und modelliert werden?

In diesem Kapitel wird das Metamodell der mitarbeiter-orientierten Geschäftsprozeßerhebung und Modellierung (MoGEM) vorgestellt. Das Modell faßt die Aspekte und Bewertungsmerkmale von Geschäftsprozessen zusammen, die in MoGEM-Projekten erhoben und modelliert werden. Das bedeutet, daß das Metamodell den inhaltlichen Untersuchungsplan eines MoGEM-Projekts beschreibt. Im Unterschied zu den Metamodellen aus Kapitel 3.1 bezieht es sich nicht auf ein bestimmtes Beschreibungsmittel, sondern stellt eine Anforderung an Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte dar.

Das Metamodell wird in den folgenden Kapiteln 3.3.1 bis 3.3.4 aus vier verschiedenen Sichten eingeführt. Dabei werden zunächst die Aspekte von Geschäftsprozessen behandelt, die einer Sicht zugerechnet werden und anschließend die Bewertungsmerkmale der Aspekte erörtert. Neben der Aufgabensicht (Kapitel 3.3.1) werden besondere Sichten für aufbau-organisatorische Aspekte (Kapitel 3.3.2), Arbeitsmittel (Kapitel 3.3.3) und Arbeitsgegenstände bzw. Informationsobjekte und Daten vorgesehen (Kapitel 3.3.4). In Kapitel 3.3.5 werden die Sichten integriert. Kapitel 3.3.6 faßt die Bewertungsmerkmale, die in MoGEM-Projekten erfaßt werden, noch einmal zusammen und ordnet sie Gruppen zu. Die dargestellten Listen von Bewertungsmerkmalen der Arbeitsaufgabe, der Arbeitstätigkeit der DV-Arbeitsmittel usw. enthalten vor allem mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale. Bewertungsmerkmale für die Optimierung der Wirtschaftlichkeit von Geschäftsprozessen werden nur ausschnittsweise dargestellt. Alle Listen von Bewertungsmerkmalen sind grundsätzlich erweiterbar.

Die vier Sichten entsprechen im wesentlichen der Aufteilung umfassender Unternehmensmodelle in der Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS) [vgl. Scheer 1995] und der Aufteilung der Sichten in Workflowmanagementsystemen, wie sie z.B. im Workflowmanagementsystem *leu* realisiert ist [Dinkhoff et al. 1994] und sollen den Vergleich mit anderen, ähnlich gegliederten Modellen unterstützen. Damit ist die Hoffnung verbunden, durch Vergleichbarkeit die Integration der in dieser Untersuchung eingeführten zusätzlichen Aspekte und Bewertungskriterien in die vorhandenen Methoden zu fördern.

Die Trennung zwischen funktionalen Aspekten, (aufbau-)organisatorischen Aspekten und Informationsaspekten läßt sich in nahezu allen vergleichbaren Ansätzen nachvollziehen (vgl. Tabelle 3.3-1). Im Unterschied zur ARIS oder zu dem Sichtenmodell in leu wird jedoch zusätzlich noch eine Arbeitsmittelsicht eingeführt, und es wird, anders als in der ARIS, auf eine besondere Sicht zur Darstellung der zeitlich-logischen Ablaufbeziehungen zwischen Funktionen oder Aktivitäten verzichtet. Statt dessen wird der Kontrollfluß als eine Beziehung innerhalb der Aufgabensicht berücksichtigt.

	Aufgaben-sicht	**Datensicht**	**Organisati-onssicht**	**Arbeitsmit-telsicht**	**weitere Sichten**
ARIS [Scheer 1995]	Funktionssicht	Datensicht	Organisati-onssicht		Steuerungs-sicht
[Buß-ler&Jablonski 1996]	funktionaler Aspekt	Informations-aspekt	Organisati-onsaspekt	operativer Aspekt	Verhaltens-aspekt
FUNSOFT - Ansatz [Dei-ters et al. 1995 und Deiters 1992]		Datensicht	Organisations-sicht	„service view“	Ablaufsicht
Sichten in leu [Dinkhoff et al. 1994]		Datenmodell	Stellenmodell		Ablaufmodell
[Derungs et al 1995]	Ablauf-steuerung		Berechtigungs konzept	Desktop Integration	

Tabelle 3.3-1: Vergleich von Aufteilungen des gesamten Metamodells in Sichten

Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände in getrennten Sichten?

Bei der Informationsverarbeitung im Büro- und Verwaltungsbereich besteht oft die Möglichkeit, Arbeitsmittel an Arbeitsgegenstände zu koppeln. Im Kontext von Workflowmanagement können beispielsweise operative Anwendungen an die zu bearbeitenden Daten gekoppelt werden und werden dann beim Aufruf eines Arbeitsauftrags gestartet und nach Vollendung wieder geschlossen. Dies entspricht einer der wesentlichen Ideen des objektorientierten Software Engineering [Jacobson 1993], Arbeitsgegenstände in Form von Attributen und die zur Bearbeitung benötigten Arbeitsmittel in Form von Methoden gemeinsam in Objekten zu organisieren. Solche Möglichkeiten können durch eine integrierte Betrachtung von Arbeitsmittel und Arbeitsgegenständen ausgelotet werden. So gesehen, ergeben sich aus der Trennung der Sichten Nachteile, weil neue Gestaltungsmöglichkeiten übersehen werden könnten. Für die unabhängige Erfassung von Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenständen spricht wiederum, daß bei der Integration der operativen Anwendungen in das Workflowmanagementsystem häufig technische Schnittstellenprobleme auftreten, die die Organisation des Datenflusses eigentlich nicht beschränken dürften. Damit das technische System die Reorganisation und Verbesserung der Informationsversorgung nicht einschränkt, sollten die technische Struktur und Organisation der Informationsversorgung daher unabhängig entwikkelt werden können. Entsprechend sehen beispielsweise Derungs u.a. in ihrem Metamodell Workflow eine besondere Sicht zur Integration der operativen Anwendung vor [Derungs et al. 1995]. Allgemein liegt die getrennte Betrachtung von Arbeitsmittel insbesondere dann nahe, wenn Arbeitsmittel nicht an Arbeitsgegenstände, organisatorische Einheiten oder bestimmte Aufgaben gekoppelt sind, sondern unabhängig von diesen verfügbar und flexibel einsetzbar sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei der Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen sowohl die objektorientierte Modellierung als auch die Trennung von Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenstände Vorteile haben. In dieser Arbeit wird nun eine Zerlegung in zwei Sichten vorgenommen. Zur Integration der Sichten auf Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände sei auf einen Beitrag von Herrmann u.a. verwiesen [Herrmann et al. 1997].

3.3.1 Aufgabensicht

3.3.1.1 Aspekte der Aufgabensicht

Der KABA-Leitfaden verwendet zur Erfassung des Aspekts „Aufgabe“ oder „Arbeit““ drei Begriffe: „Arbeitseinheit“, „Arbeitsaufgabe“ und „Arbeitstätigkeit“ (vgl. Abbildung 3.2-4 und Abbildung 3.2-6). In betriebswirtschaftlich-orientierten Ansätzen wird dagegen häufig nur ein Symboltyp für die Modellierung von Arbeitselementen vorgesehen (z.B. Symboltyp Funktion in der eEPK, oder Aktivität im FUNSOFT-Ansatz). Allerdings sehen diese Ansätze vor, Funktionen bzw. Aktivitäten hierarchisch zu zerlegen, so daß es möglich ist, Arbeit mit unterschiedlicher Feinheit zu modellieren. Für ein „feines“ Geschäftsprozeßmodell könnte z.B. für jede bearbeitete Bildschirmmaske oder für jeden Zugriff auf einen Informationsobjekt ein Funktions- oder Aktivitätssymbol verwendet werden. Für ein gröberes Modell könnten alle Operationen, die von einer Abteilung an einem Geschäftsvorfall ausgeführt werden, in einem Symbol zusammengefaßt werden.

Durch die Möglichkeit der hierarchischen Dekomposition kann Arbeit innerhalb der eEPK oder des FUNSOFT-Ansatzes so modelliert werden, daß sie den Begriffen der Arbeitswissenschaft entsprechen und die Bewertung arbeitswissenschaftlicher Kriterien unterstützen. Dazu sind bei der Modellierung jedoch bestimmte Regeln zu beachten, die in Kapitel 5.2.2.1 erläutert werden.

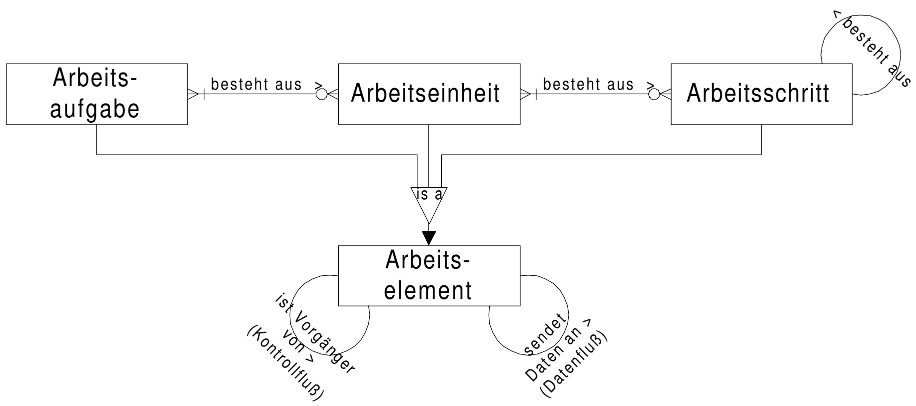


Abbildung 3.3-1: Metamodell der Aufgabensicht der MoGEM

Bei der MoGEM werden Arbeitselemente auf drei verschiedenen Niveaus modelliert. Dazu werden die Begriffe **`Arbeitsaufgabe`**, **`Arbeitseinheit`** und

Arbeitsschritt[6] verwendet. Damit wird die im KABA-Verfahren vorgeschlagenen Differenzierung zwischen Arbeitsaufgaben und Arbeitseinheiten (siehe Abbildung 3.2-6) weiter verfeinert. Eine Arbeitsaufgabe wird bei der MoGEM entsprechend der Definition des KABA-Verfahrens durch ein Ziel charakterisiert und besteht in der Erfüllung von **Arbeitsaufträgen**, die durch eine oder mehrere Arbeitseinheiten erledigt werden. Eine Arbeitseinheit kann wiederum aus verschiedenen Arbeitsschritten zusammengesetzt sein. Sie faßt Arbeitsschritte auf einem bestimmten Niveau zusammen (siehe Regel auf Seite 138). Arbeitsschritte schließlich können hierarchisch verfeinert werden. Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Arbeitsschritte werden durch den Begriff des Arbeitselements generalisiert.

Zwischen Arbeitselementen bestehen Kontrollfluß- und Datenflußbeziehungen, die bestimmen, wie Arbeitselemente unter gegebenen Bedingungen aufeinander abfolgen und ob sie z.B. parallel oder alternativ oder wiederholt auszuführen sind und welche Informationsobjekte sie untereinander austauschen. Abbildung 3.3-1 faßt die Merkmale der Aufgabensicht zusammen. Die Abbildung zeigt bei der MoGEM zu erhebende und zu modellierende Aspekte als Entitytypen und Beziehungstypen. Die eingetragenen Kardinalität der Beziehungstypen in Abbildung 3.3-1 stellen Modellierungshinweise dar. So soll mit Abbildung 3.3-1 beispielsweise empfohlen werden, die modellierten Arbeitsschritte und Arbeitseinheiten jeweils mindestens einer Arbeitseinheit bzw. Arbeitsaufgabe zuzuordnen. Umgekehrt ist es jedoch nicht notwendig, jede Arbeitsaufgabe und jede Arbeitseinheit in Arbeitseinheiten bzw. Arbeitsschritte zu zerlegen. Auch die folgenden Abbildungen des Kapitels 3.3 sind in diesem Sinne zu verstehen.

3.3.1.2 Bewertungsmerkmale der Aufgabensicht

Als Bewertungsmerkmale der **Arbeitsaufgabe** werden für MoGEM-Projekte vorgeschlagen:

1. die Höhe der Entscheidungsspielräume innerhalb der Arbeitsaufgabe,
2. die Höhe der Kommunikationserfordernisse der Arbeitsaufgabe,
3. die Direktheit der Kommunikation innerhalb der Arbeitsaufgabe,
4. die Belastung durch informatorische Erschwerungen der Arbeitsaufgabe,
5. die Belastung durch monotone Arbeitsbedingungen der Arbeitsaufgabe,
6. die Höhe der zeitlichen Planungserfordernisse der Arbeitsaufgabe,
7. die Bindung der Arbeitsaufträge, die innerhalb der Arbeitsaufgabe bearbeitet werden, an Fristen (Zeitbindung),

---

[6] Entitytypen des Metamodell der MoGEM werden in diesem Kapitel durch Verwendung eines besonderen Schrifttyp kenntlich gemacht.

1. der Abwechslungsreichtum innerhalb der Arbeitsaufgabe durch unterschiedliche Auftragstypen,
2. die Durchschaubarkeit des Aufgabenzusammenhangs,
3. die Beeinflußbarkeit des Aufgabenzusammhangs und
4. die Qualifikationsanforderungen innerhalb der Arbeitsaufgabe

Die meisten Bewertungsmerkmale sind dem KABA-Verfahren entnommen. Wobei auf die Übertragung der vertiefenden Dimensionen Kontakt und körperliche Aktivität verzichtet wurde, da diese Bewertungsmerkmale, von der Reorganisation von Geschäftsprozessen und der Einführung von Workflowmanagement wahrscheinlich weniger betroffen sind als die anderen Bewertungsmerkmale. Zusätzlich wird das Merkmal Qualifikationsanforderung einer Arbeitsaufgabe erfaßt, indem Qualifikationen ermittelt werden, die für die Ausführung einer Arbeitsaufgabe benötigt werden. Die Messung der Bewertungsmerkmale erfolgt unter Zuhilfenahme der Skalen des KABA-Verfahrens. Abbildung 3.3-2 stellt die Bewertungsmerkmale als Attribute des Entitytyps Arbeitsaufgabe dar.

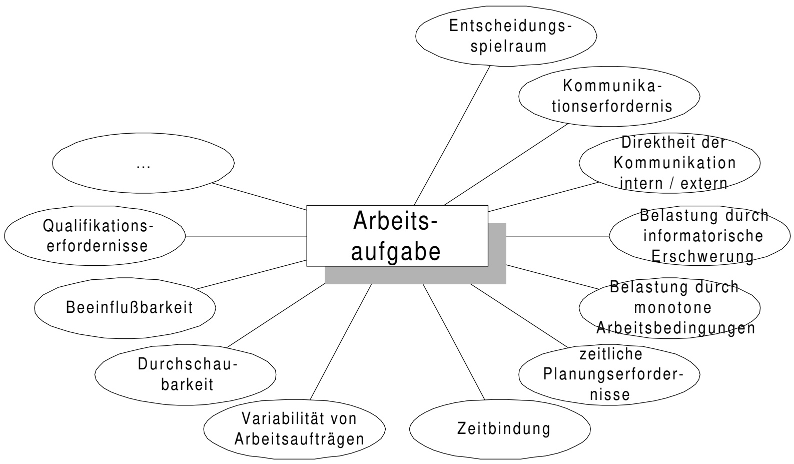


Abbildung 3.3-2: Bewertungsmerkmale bzw. Attribute von **Arbeitsaufgaben**

Als Bewertungsmerkmale der **Arbeitseinheit** werden für MoGEM-Projekte vorgeschlagen:

5. die ∅ Bearbeitungsdauer der Arbeitseinheit
6. die Kosten, die die Bearbeitung der Arbeitseinheit verursacht und
7. die Anzahl der bei der Bearbeitung zu überwindenden Medienbrüche

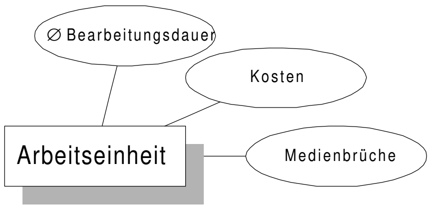


Abbildung 3.3-3: Bewertungsmerkmale bzw. Attribute von **Arbeitseinheiten**

Die Bewertungsmerkmale Zeitbedarf und Kosten werden als Attribute der Arbeitseinheit modelliert. Diese Modellierung hat den Vorteil, daß Kosten und Zeiten von Arbeitsaufträgen, die die Ausführung unterschiedlicher Arbeitseinheiten erfordern, differenziert betrachtet werden können. Dies wäre nicht möglich, wenn die Kosten auf der Ebene der Arbeitsaufgabe gemessen würden. Die Modellierung der Kosten und Zeiten auf der feineren Ebene von Arbeitsschritten würde wiederum zu genaue Messungen erfordern, die keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn erbringen. Abbildung 3.3-3 faßt die Bewertungsmerkmale der Arbeitseinheit zusammen.

3.3.2 Organisationssicht

3.3.2.1 Aspekte der Organisationssicht

Die Erfassung der organisatorischen Einheit im MoGEM orientiert sich am Rollenmodell der Organisation (ROM) [vgl. z.B. Galler 1995, S. 8]. Danach werden **Personen**, **Stellen** und **Organisationseinheiten** (z.B. Abteilungen oder Arbeitsgruppen) als **organisatorische Einheiten** generalisiert.

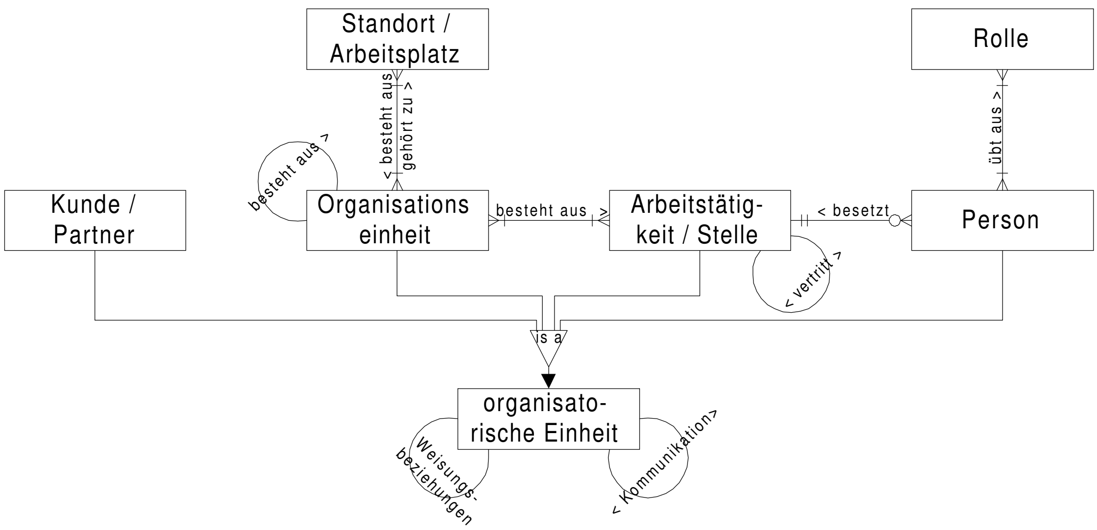


Abbildung 3.3-4: Metamodell der Organisationssicht der MoGEM

Eine Person besetzt genau eine Stelle und eine Organisationseinheit besteht aus einer oder mehreren Stellen. Als zusätzliche organisatorische Einheiten werden **Kunden und Partner** eingeführt. Eine Organisationseinheit besteht aus verschiedenen **Arbeitsplätzen oder Standorten**, die selbst mehreren Organisationseinheiten zugehören können. Außerdem wird aus dem ROM der Begriff der **Rolle** übernommen. Nach dem ROM faßt eine Rolle Funktionen zusammen, hat bestimmte Zugriffsrechte auf Ressourcen, einen Platz in der Hierarchie und setzt bestimmte Qualifikationen voraus. Der Begriff der Stelle wird bei der MoGEM dazu verwendet, den arbeitswissenschaftlichen Begriff der Arbeitstätigkeit abzubilden. Daher kann eine Person nur eine Stelle ausüben. Die Qualifikationsvoraussetzungen der Stelle ergeben sich aus den Qualifikationsanforderungen der Arbeitsaufgaben, die zu einer Arbeitstätigkeit gehören. Zwischen Stellen bestehen Vertretungsregeln und zwischen organisatorischen Einheiten bestehen Kommunikations- und Weisungsbeziehungen. Das hierarchisch strukturierte Organigramm einer Unternehmung wird in Form hierarchischer Beziehungen zwischen Organisationseinheiten erfaßt. Abbildung 3.3-4 faßt die Aspekte der Organisationssicht zusammen.

Skala zur Messung der in einer Arbeitstätigkeit enthaltenen Lernerfordernisse nach [Hacker et al. 1995, S. 233]

1. nach erworbener Sollqualifikation ist einmalige Einarbeitung ausreichend; keine bleibenden Lernerfordernisse
2. seltene Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung erforderlich; Lernerfordernisse in ungefähr 3-4 jährigem Abstand
3. häufige Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung nötig, gelegentlich Erweiterung der Fähigkeiten; etwa jährlicher Abstand
4. Tätigkeit bedingt neben Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung kontinuierliche Erweiterung der Fähigkeiten

3.3.2.2 Bewertungsmerkmale der Organisationssicht

Als Bewertungsmerkmale einer **Arbeitstätigkeit/Stelle** werden für MoGEM-Projekten vorgeschlagen:

1. der Abwechslungsreichtum innerhalb der Arbeitstätigkeit durch unterschiedliche Arbeitsaufgaben,
2. Belastungen durch Unterbrechungen bei der Ausübung der Arbeitstätigkeit,
3. die Stufe von Zeitdruck bei der Ausübung der Arbeitstätigkeit,
4. die Lernerfordernisse, die die Arbeitstätigkeit Mitarbeiter richtet,
5. die Anforderungen der Stelle an die Ausbildung der Mitarbeiter und
6. die Arbeitszeiten, die bei der Ausübung der Arbeitstätigkeit einzuhalten sind

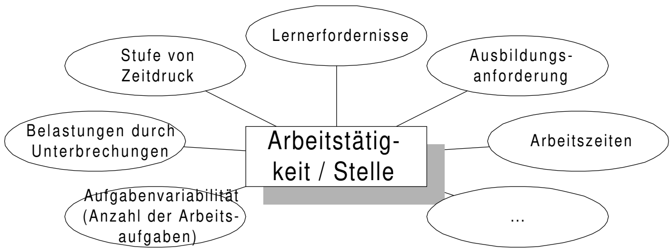


Abbildung 3.3-5: Bewertungsmerkmale von Arbeitstätigkeiten MoGEM-Projekt

Auch die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit/Stelle sind im wesentlichen dem KABA-Verfahren entnommen. Die Aufgabenvariabilität, die Belastungen durch Unterbrechungen und die Stufe des Zeitdrucks werden entsprechend Skalen des KABA-Verfahrens gemessen. Zusätzlich werden die in der Arbeitstätigkeit enthaltenen Lernerfordernisse entsprechend einer Skala aus dem Tätigkeitsbewertungssystem (TBS) [Hacker et al. 1995, S. 233] gemessen (vgl. Kasten), die vorausgesetzte berufliche Vorbildung festgestellt und die Arbeitszeiten erfaßt. Abbildung 3.3-5 faßt die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit/ Stelle zusammen

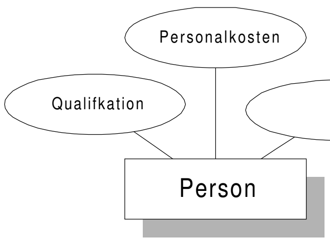


Abbildung 3.3-6: Bewertungsmerkmale und subjektive Merkmale der Person

Zur Bewertung der Eigenschaften von **Personen** wird in MoGEM-Projekten u.a. festgestellt:

1. welche Personalkosten eine Person verursacht und
2. über welche Qualifikationen eine Person verfügt (vgl. Abbildung 3.3-6).

Subjektiven Einschätzungen der Person von und Verhältnisse der Person zu Arbeitsaufgaben und Arbeitsmitteln werden als Attribute der Beziehungen der Person erfaßt (siehe Kapitel 3.3.5.1 und 3.3.5.2).

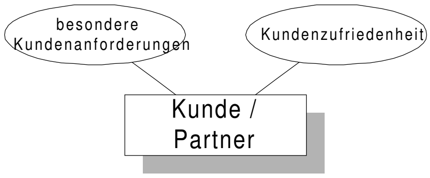


Abbildung 3.3-7: Bewertungsmerkmale zur Messung der Kundenorientierung

Als Bewertungsmerkmale der Kundenorientierung werden Daten über die Zufriedenheit der Kunden und zu besonderen Kundenanforderungen gesammelt (vgl. Abbildung 3.3-7).

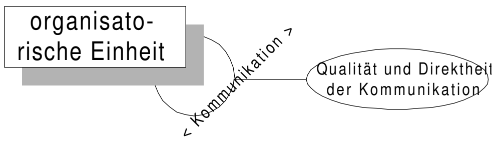


Abbildung 3.3-8: Bewertungsmerkmale und Kommunikationsbeziehungen zwischen organisatorischen Einheiten

Schließlich wird noch die Direktheit und die Qualität der Kommunikationsbeziehungen zwischen organisatorischen Einheiten mit Hilfe der Merkmale (Inhalt, Richtung, Übertragungsart und Häufigkeit nach KABA-Teilverfahren A2.20. gemessen (vgl. Abbildung 3.3-8).

3.3.3 Arbeitsmittelsicht

In den bisher vorgestellten Metamodellen der eEPK und des FUNSOFT-Ansatzes wird die Struktur von DV-Arbeitsmitteln und ihre Beziehungen zu Arbeitselementen, organisatorischen Einheiten und Informationsobjekten nur sehr grob erfaßt. Für die Analyse und Bewertung der computergestützten Arbeitsmittel im Rahmen eines MoGEM Projektes sind zwei Bereiche von besonderer Bedeutung. Zum einen muß herausgefunden werden, mit welchen operativen Systemen und Altanwendungen das WMS kooperieren muß und welche Funktionen dieser durch das WMS genutzt werden sollen. Zum anderen sollen software-ergonomische Bewertungen des WMS, der operativen Anwendungen und der integrierten Workflow-Anwendung erfaßt werden.

3.3.3.1 Aspekte der Arbeitsmittelsicht

Die Struktur und Funktionsweise von **`DV-Arbeitsmittel`** wird im Rahmen der Einführung von WMS auf drei unterschiedlichen Ebenen betrachtet.

1. Bei der Ist-Analyse werden die vorhandenen **`operativen Anwendungen`** betrachtet und es wird untersucht, welche Qualität und Verbesserungsmöglichkeiten diese Systeme haben und wie sie mit einem WMS zusammenarbeiten können. Dabei kommt es darauf an herauszufinden, welche Anwendungen durch das WMS aufgerufen werden sollen, welche Verbesserungen hinsichtlich der ergonomischen Gestaltung der Anwendungen festgestellt werden können und welche Funktionen genutzt werden sollen. Die exakte Definition und Programmierung der Schnittstellen ist nicht Teil der MoGEM, sondern erfolgt in einer späteren Phase der Workflow-Einführung.

2. Bei der Auswahl und Konfiguration eines **`WMS`** müssen notwendige Schnittstellen zu den operativen Systemen betrachtet werden. Neben der Integrationsfä-

higkeit steht hier die Funktionalität und Qualität des WMS selbst im Mittelpunkt. Im Rahmen der MoGEM können Anforderungen an das WMS gesammelt werden, beispielsweise besondere Steuerungsanforderungen wie die Unterstützung des Vier-Augen-Prinzips, flexible Möglichkeiten der Arbeitsverteilung oder Anforderungen an die Anpaßbarkeit des WMS.

3. Schließlich müssen WMS und operative Anwendungen zu einer integrierten **Workflow-Anwendung** verbunden werden. Dabei treten neben die Anforderungen an die operativen Systeme und an das WMS auch noch Anforderungen an das Zusammenspiel der beiden Komponenten auf. Daher muß auch die gesamte Workflow-Anwendung bewertet werden und es muß dargestellt werden können, wie WMS und operativen Anwendungen zusammen arbeiten sollen. Dies kann etwa so aussehen, daß Dienste oder Transaktionen aufgelistet werden, die von den operativen Systemen zu erfüllen bzw. auszuführen sind und Szenarien für typischen Anwendungsfälle entwickelt werden.

Aus diesen Zusammenhängen ergeben sich drei Anforderungen an das Metamodell der MoGEM.

1. Das Metamodell muß die Erfassung der vorhandenen operativen Anwendungen, ihrer Struktur und ihrer software-ergonomischen Eigenschaften vorsehen.

2. Das Metamodell muß Anforderungen an die Funktionalität des WMS erfassen.

3. Das Metamodell muß Möglichkeiten vorsehen, die Integration von operativen Anwendungen und WMS darzustellen.

Dabei sollte das Modell der operativen Systeme unabhängig vom Modell des WMS und der Workflow-Anwendung entwickelt werden können, damit auch das technische System im Ist-Zustand, d.h. ohne WMS-Einsatz modelliert werden kann. Das Modell der Workflow-Anwendung sollte dann die Modelle der operativen Systeme und des WMS integrieren.

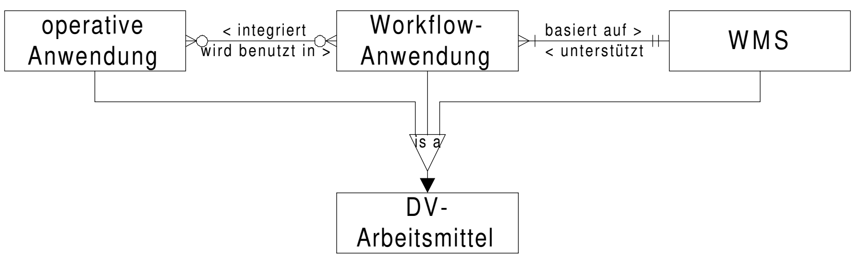


Abbildung 3.3-9: Metamodell der Arbeitsmittelsicht

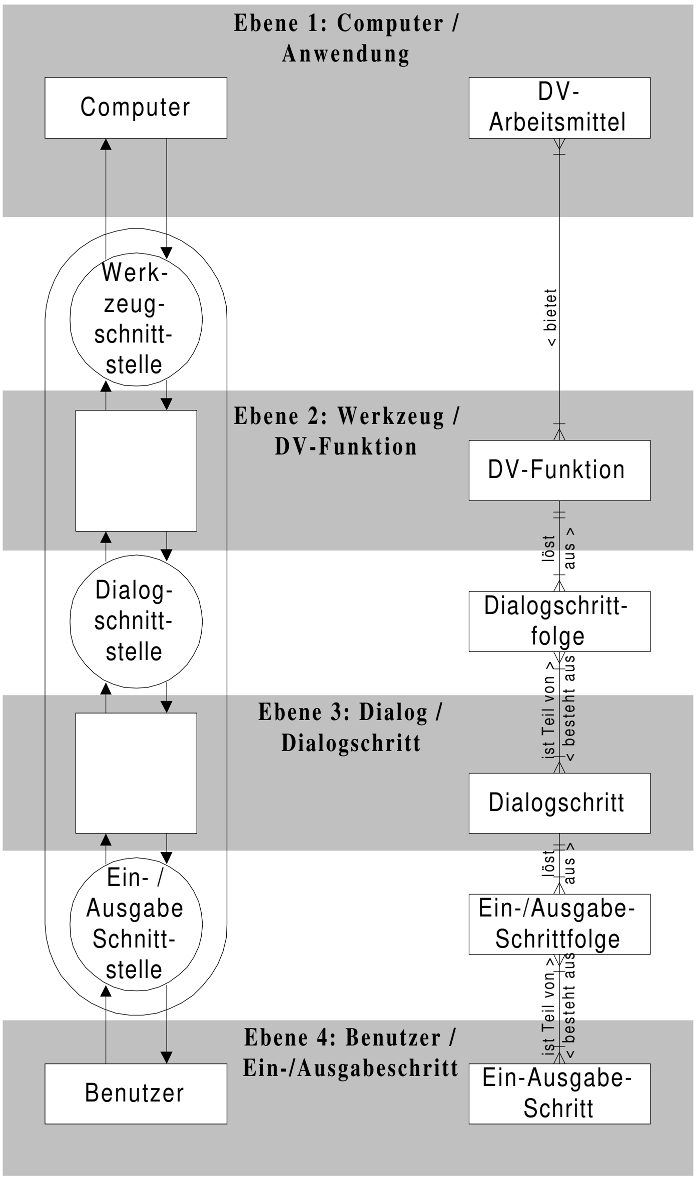


Abbildung 3.3-10: Struktur von **`DV-Arbeitsmitteln`** im Metamodell der MoGEM und IFIP Modell der Benutzungsschnittstelle

Für die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit ist es wichtig, unterschiedliche Gestaltungsaspekte von Software-Systemen voneinander zu trennen [Dzida 1994, S. 393ff]. Zu diesem Zweck orientiert sich das Metamodell der MoGEM am Benutzungsschnittstellen-Modell der IFIP [vgl. beispielsweise Herrmann 1986]. Abbildung 3.3-10 stellt die Elemente des IFIP-Modells den Elementen gegenüber, mit denen bei der MoGEM die Struktur von DV-Arbeitsmitteln beschrieben wird. Die Ein-/Ausgabeschnittstelle wird erfaßt, indem aufeinanderfolgende **`Ein-/Ausgabeschritten`** zu **`Ein-/Ausgabeschrittfolgen`** zusammengefaßt werden, die jeweils einem **`Dialogschritt`** entsprechen. Das bedeutet, daß ein Dialogschritt aus einem oder aus mehreren Ein-/Ausgabeschritten bestehen kann. Eine Folge von Dialogschritten kann wiederum zu einer **`Dialogschrittfolge`** zusammengefaßt werden, mit der dann eine **`DV-Funktion`** ausgelöst wird. Bei der Modellierung der Werkzeugschnittstelle wird auf eine besondere Einheit verzichtet.

Aus Sicht des Nutzers stellt sich die Struktur von operativen Anwendungen, WMS und Workflow-Anwendungen ähnlich dar. Je nachdem welche der drei Perspektiven gewählt wird, kann ein Dialogschritt als ein Bestandteil der Interaktion mit einer operativen Anwendung, mit dem WMS oder gleichzeitig mit beiden Bestandteilen der Workflow-Anwendung verstanden werden. Da im vorgeschlagenen Metamodell sowohl operative Anwendungen als auch WMS und Workflow-Anwendungen als DV-Arbeitsmittel aufgefaßt werden und daher auch die gleiche Struktur teilen, können bei der MoGEM Nutzungsszenarien aus allen drei Perspektiven modelliert werden. Um die Integration von WMS und operativen Systemen in der Workflow-Anwendung darstellen zu können, ist es notwendig, in einem Nutzungsszenario zwischen den Perspektiven wechseln zu können. So muß dargestellt werden können, daß die Interaktion mit dem WMS, Dialogschritte und Funktionen der operativen Systeme aktiviert oder der Dialog mit einem operativen System vom WMS verarbeitet wird. Abbildung 3.3-11 zeigt, wie diese Anforderung im Metamodell der MoGEM umgesetzt wird. Ein-/Ausgabeschritte des Benutzers können sowohl als Interaktion mit der operativen Anwendung als auch mit dem WMS interpretiert werden. Eine Folge von Ein-/Ausgabeschritten kann als Dialogschritt mit der operativen Anwendung und gleichzeitig als Dialogschritt innerhalb der Interaktion mit dem WMS erfaßt werden. In Kombination mit weiteren Dialogschritten in einer Folge kann ein Dialogschritt Funktionen beider Komponenten auslösen.

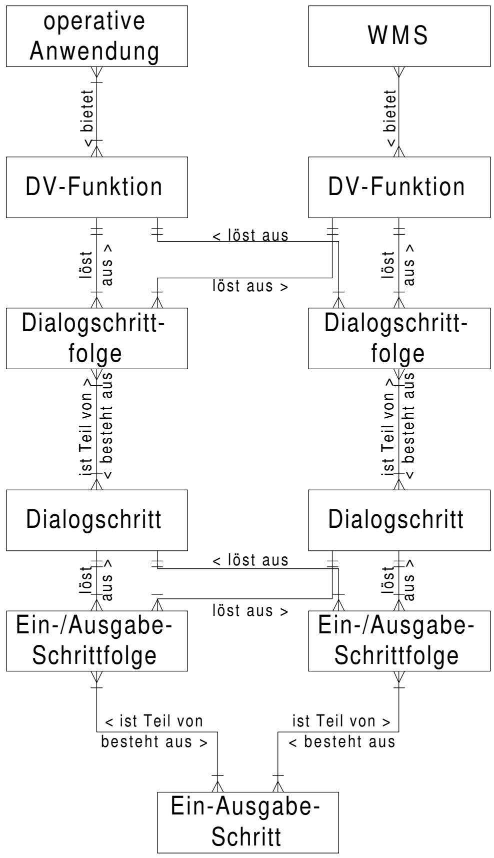


Abbildung 3.3-11: Koppelung von **`operativen Anwendungen`** und **`WMS`** im Metamodell der MoGEM

Alternativ dazu kann Interaktion mit der Workflow-Anwendung aber auch ohne die Unterscheidung zwischen operativen Anwendungen und WMS modelliert werden. Dann wird die Workflow-Anwendung als monolithisches System aufgefaßt und entsprechend Abbildung 3.3-12 strukturiert.

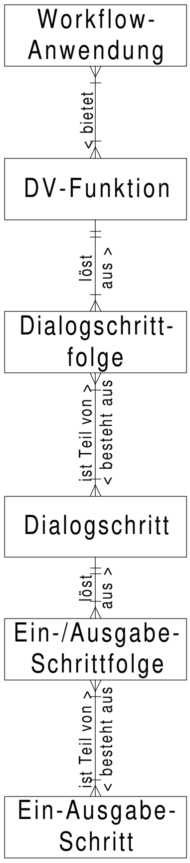


Abbildung 3.3-12: Die Workflow-Anwendung als monolithisches Anwendungssystem im Metamodell der MoGEM

3.3.3.2 Bewertungsmerkmale der Arbeitsmittelsicht

Durch die gewählte Strukturierung von DV-Arbeitsmittel im MoGEM-Metamodell können Bewertungen der DV-Arbeitsmittel auf verschiedenen Ebenen verortet werden. Kriterien der Gebrauchstauglichkeit der Ein- und Ausgabeinstrumente, sowie der Darstellung von Informationen [vgl. beispielsweise ISO 9241, Part 3,4, 7, 8 und 12] werden in Übereinstimmung mit Dzida der Ein-/Ausgabeebene zugeordnet [vgl. Dzida 1994]. Ebenfalls den Empfehlungen von Dzida folgend werden die in der DIN 66 234 Teil 8 oder der ISO 9241, Part 10 und 13-17 formulierten Software-Ergoniomiekriterien der Dialogebene zugeordnet. Weitere übergeordnete Usability-Kriterien, wie beispielsweise die Zuverlässigkeit, Portierbarkeit oder Testbarkeit einer DV-Anwendung [vgl. ISO-9241, Part 11] werden auf die Anwendungs- und Werkzeugebene bezogen [vgl. Dzida 1994].

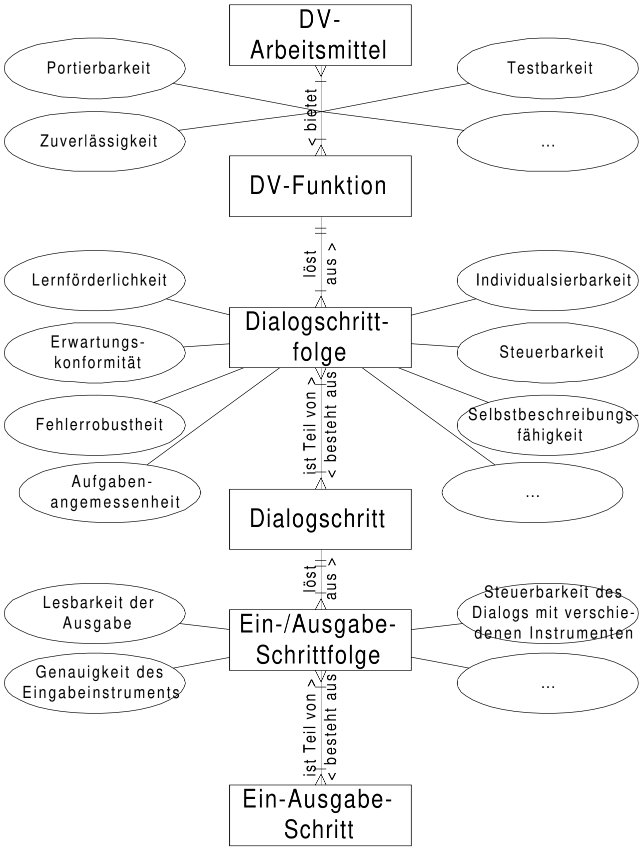


Abbildung 3.3-13: Bewertungsmerkmale von **DV-Arbeitsmitteln**

In Abbildung 3.3-13 sind die Kriterien eindeutig zugeordnet. Allerdings können viele Kriterien auch auf mehrere Aspekte der Arbeitsmittelsicht bezogen werden. So kann beispielsweise die Steuerbarkeit des Dialogs auch auf die Beziehung zwischen Dialogschrittfolgen und DV-Funktionen bezogen werden, um festzustellen, wieviele verschiedene Dialogschrittfolgen es gibt, um eine Funktion auszulösen, oder es kann die Lesbarkeit der Ausgabe auf einen einzelnen Ausgabeschritt anstatt auf eine Folge von Ein-/Ausgabeschritten bezogen werden.

3.3.4 *Datensicht*

3.3.4.1 Aspekte der Datensicht

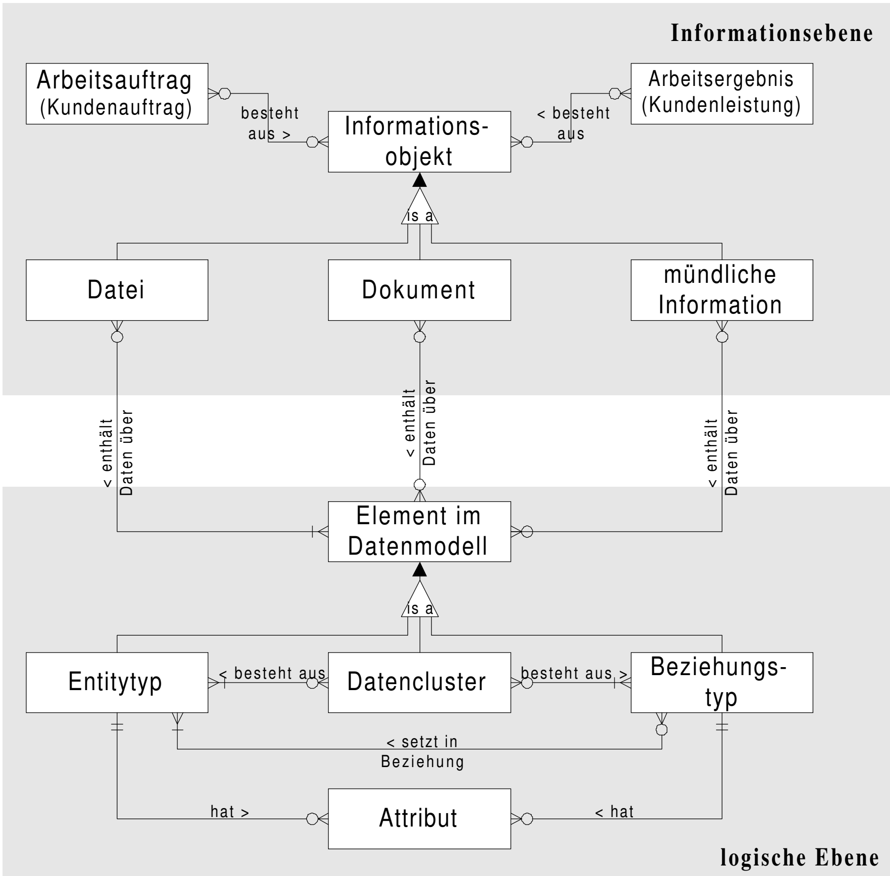


Abbildung 3.3-14: Metamodell der Datensicht

Innerhalb der Datensicht werden zwei Beschreibungsebenen unterschieden. Auf der ersten Beschreibungsebene, der Informationsebene, werden **Informationsobjekte** wie Mitteilungen, Dateien oder Formulare, Briefe, Absprachen oder Verträge beschrieben und auf der zweiten, der logischen Ebene, wird beschrieben, welche **Elemente im Datenmodell** die Informationsobjekte enthalten (vgl. Abbildung 3.3-14). Die logische Ebene wird in Form eines konzeptuellen Datenmodells erfaßt. Bei der Erhebung von Geschäftsprozessen sollten beide Ebenen betrachtet werden.

Informationsobjekte sind Datensammlungen und lassen sich nach verschiedenen Kriterien differenzieren, z.B. nach dem physikalischen Speichermedium und nach der *Festgelegtheit der Struktur* des Informationsobjektes.

Bei der Klassifikation nach dem physikalischen Speichermedium können Informationsobjekte danach unterscheiden werden, ob sie dauerhaft gespeichert oder flüchtig sind (bzw. nur im Kopf von Mitarbeitern gespeichert sind). Außerdem wird bei den dauerhaften oder persistenten Daten noch nach der Speicherung auf verschiedenen Medien differenziert. Damit werden bei der MoGEM folgende Arten von Informationsobjekten erfaßt:

a) **mündliche Informationen**, die flüchtig sind

b) **Dokumente**, die Daten auf Papier, Mikrofiche oder einem anderen persistenten Medium dokumentieren

c) **Dateien**, die elektronisch gespeichert Datensammlungen darstellen

Arbeitsaufträge und **Arbeitsergebnisse** bestehen häufig aus mehreren Informationsobjekten, beispielsweise einer mündlichen Anweisung und einem Dokument, das bearbeitet werden soll. Außerdem werden Informationsobjekte danach klassifiziert, wie stark ihre Struktur vorgegeben ist bzw. ob sie unterschiedliche Daten enthalten können (Festgelegtheit der Struktur). Hier werden folgende Arten von Informationsobjekten unterschieden:

a) Mitteilungen, z.B. Briefe, E-Mail, mündliche Mitteilungen, telefonische Anfragen, deren Struktur und Informationsgehalt nicht vorbestimmt ist

b) Formulare, deren Struktur und Informationsgehalt vorgegeben und unveränderlich ist

c) Datenbanken, deren Struktur und Informationsgehalt vorgegeben ist, aber in Grenzen angepaßt werden kann, beispielsweise indem nur bestimmte Informationen aus einem umfassenden Informationsangebot abgerufen werden oder indem durch die Verknüpfung von Daten neue Daten erzeugt werden. Diese Art von Informationsobjekt wird in der Regel elektronisch verarbeitet.

d) Es kommen auch hybride Formen von Informationsobjekten vor. So kann beispielsweise ein Formular mit einem Textfeld für zum Austausch beliebiger Mitteilungen genutzt werden und einem elektronischen Brief (E-Mail) kann eine Datei oder sogar eine vollständige Datenbank angehängt werden.

Tabelle 3.3-2 stellt die beide Arten der Klassifikation gegenüber. In die Spalten sind Beispiele für idealtypische Informationsobjekte eingetragen, die sich in der Form ihrer Speicherung unterscheiden (Klassifikation 1), und auf die Zeilen sind Informationsobjekte verteilt, deren Struktur unterschiedlich fest bestimmt ist (Klassifikation 2).

	Elektronisch gespeichert *Datei*	Papierbasiert oder Fotografisch gespeichert *Dokument*	nicht gespeichert (flüchtig) *mündliche Information*
In seiner Struktur beliebig veränderlich *Datenbank*	Kundendatenbank, Auftragsdatenbank usw.		
Starre Struktur *Formular*	elektronisches Image eines Antragsformulars, elektronisches Bestellformular, Störungsmeldung usw.	Ladeliste, Antragsformular, Mikrofiche-Archiv, Frachtpapiere, Vertretungsplan, Steuerbescheid usw.	Störungsmeldung, mündlicher Bescheid über eine Entscheidung usw.
unstrukturiert *Mitteilung*	Anfrage, Anweisung, Absprache, Begründung oder Plan elektronisch dokumentiert z.B. auf Anrufbeantworter, als e-mail oder Sitzungsprotokoll usw.	Anfrage, Anweisung, Absprache, Begründung oder Plan auf Papier oder fotografisch dokumentiert z.B. als Brief, schriftlicher Vertrag, Gesprächsnotiz, Protokoll usw.	Anfrage, Anweisung, Absprache, Begründung oder Plan nicht schriftlich oder elektronisch gespeichert z.B. telefonische Anfrage, mündliche Arbeitsanweisung oder Absprache über weitere Vorgehen usw.

Tabelle 3.3-2: Beispiele für Informationsobjekte

Bei der Erhebung von Geschäftsprozessen zur Einführung von WMS haben beide Klassifikationen ihren Nutzen. Klassifikation 1 unterstützt die Identifikation der elektronisch gespeicherten Informationsobjekte, die von WMS bei der Bearbeitung von Arbeitselementen automatisch bereit gestellt werden sollen. Mit der Klassifikation 2 lassen sich Informationsobjekte mit unterschiedlichen Auswertungschancen differenzieren und damit die Qualität von Kommunikationsbeziehungen beurteilen.

Um die Modellierung der Informationsobjekte bei der MoGEM zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, die Modellierung des ersten Unterscheidungsmerkmals, des physikalischen Speichermediums bevorzugt zu behandeln und die Modellierung des zweiten Merkmals auf Attributebene zu verschieben (vgl. Abbildung 3.3-16). Damit können in Modellen von Geschäftsprozessen Dateien, Dokumente und mündliche Informationen deutlich differenziert werden und durch die Auswertung des Attributs Festgelegtheit der Struktur kann festgestellt werden, wie stark Kommunikationsbeziehungen reglementiert bzw. standardisiert sind. Zur Beschreibung von Arbeitsaufträgen und Arbeitsergebnissen werden Informationsobjekte aufgezählt, aus denen die Aufträge und Ergebnisse bestehen. Kundenaufträge und Leistungen an Kunden werden genauso behandelt, wie Aufträge von vorgelagerten und Leistungen an nachgelagerte interne organisatorische Einheiten.

Zur Modellierung der logischen Ebene wird bei der MoGEM auf den Entity-Relationship-Ansatz zurückgegriffen. Entsprechend werden Datenmodelle erstellt, die **Entitytypen**, **Datencluster**, **Beziehungstypen** und **Attribut-**

typen enthalten (vgl. Abbildung 3.3-14). Die Verknüpfung der Informationsebene und der logische Ebene liefert Hinweise, wo Daten redundant gehalten werden. Dazu wird erfaßt, welche Elemente des Datenmodells in Dateien, Dokumenten und mündlichen Informationen gespeichert werden.

3.3.4.2 Bewertungsmerkmale der Datensicht

Zur Bewertung von Arbeitsaufträgen wird bei der MoGEM u.a. untersucht,

1. ob und wieviel unterschiedliche Typen des Arbeitsauftrags vorkommen,
2. wie häufig ein Arbeitsauftrag pro Zeiteinheit (Stunde, Tag, Monat, Jahr) ergeht,
3. welches Volumen er umfaßt,
4. an welche Bearbeitungsfrist er gebunden ist und
5. wie lange er bearbeitet und transportiert wird und wie lange er auf seine Bearbeitung wartet genießen (vgl. Abbildung 3.3-15).

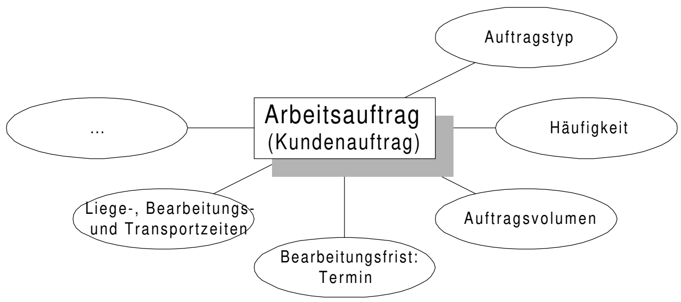


Abbildung 3.3-15: Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufträgen

Die Zahl der Auftragstypen wird entsprechend den Anleitungen im KABA-Verfahren bestimmt. Dazu wird geprüft, zu welchen Variationen der in einem Arbeitsauftrag enthaltenen Informationsobjekte, der bei der Bearbeitung einzusetzenden Arbeitsmittel, der Dauer der Bearbeitung, der Abfolge der Arbeitseinheiten oder der Priorität des Auftrags es kommt(vgl. KABA-Teilverfahren I1.10).

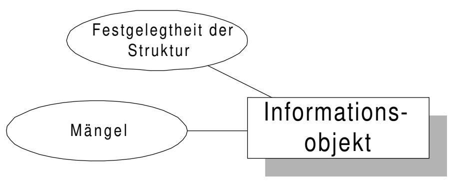


Abbildung 3.3-16: Bewertungsmerkmale von Informationsobjekten

Die Qualität von Informationsobjekten wird gemessen, indem geprüft wird, welche Mängel Informationsobjekte in Form von unvollständigen, unübersichtlichen bzw. schwer erkennbaren, fehlerhaften bzw. veralteten oder nicht verfügbaren Daten enthalten. Außerdem wird die Festgelegtheit der Struktur der Informationsobjekte gemessen, indem zwischen Mitteilungen, Formularen und Datenbanken unterschieden wird (vgl. Tabelle 3.3-2).

3.3.5 Integration der Sichten

In den vorangegangen Kapiteln wurde das Metamodell der MoGEM aus vier verschiedenen Sichten eingeführt. Dabei wurden die Kategorien, die die einzelnen Sichten kennzeichnen als Entitytypen, die Beziehungen der Begriffe untereinander als Beziehungstypen und ihre Bewertungsmerkmale als Attributtypen eingeführt. In diesem Kapitel werden Beziehungen zwischen Entitytypen verschiedener Sichten erläutert. Dabei beschränken sich die Betrachtungen im wesentlichen auf Beziehungen zwischen den generalisierenden Elementen der vier Sichten. Abbildung 3.3-17 zeigt das integrierte Metamodell der MoGEM.[7]

[7] Die Abbildung zeigt im wesentlichen nur Beziehungen zwischen den vier generalisierenden Elementen. Nichtsdestoweniger können, wie in den folgenden Abschnitten dargestellt viele weitere Beziehungen modelliert werden. Außerdem ist in der Abbildung auf die Darstellung der Bewertungsmerkmale verzichtet worden.

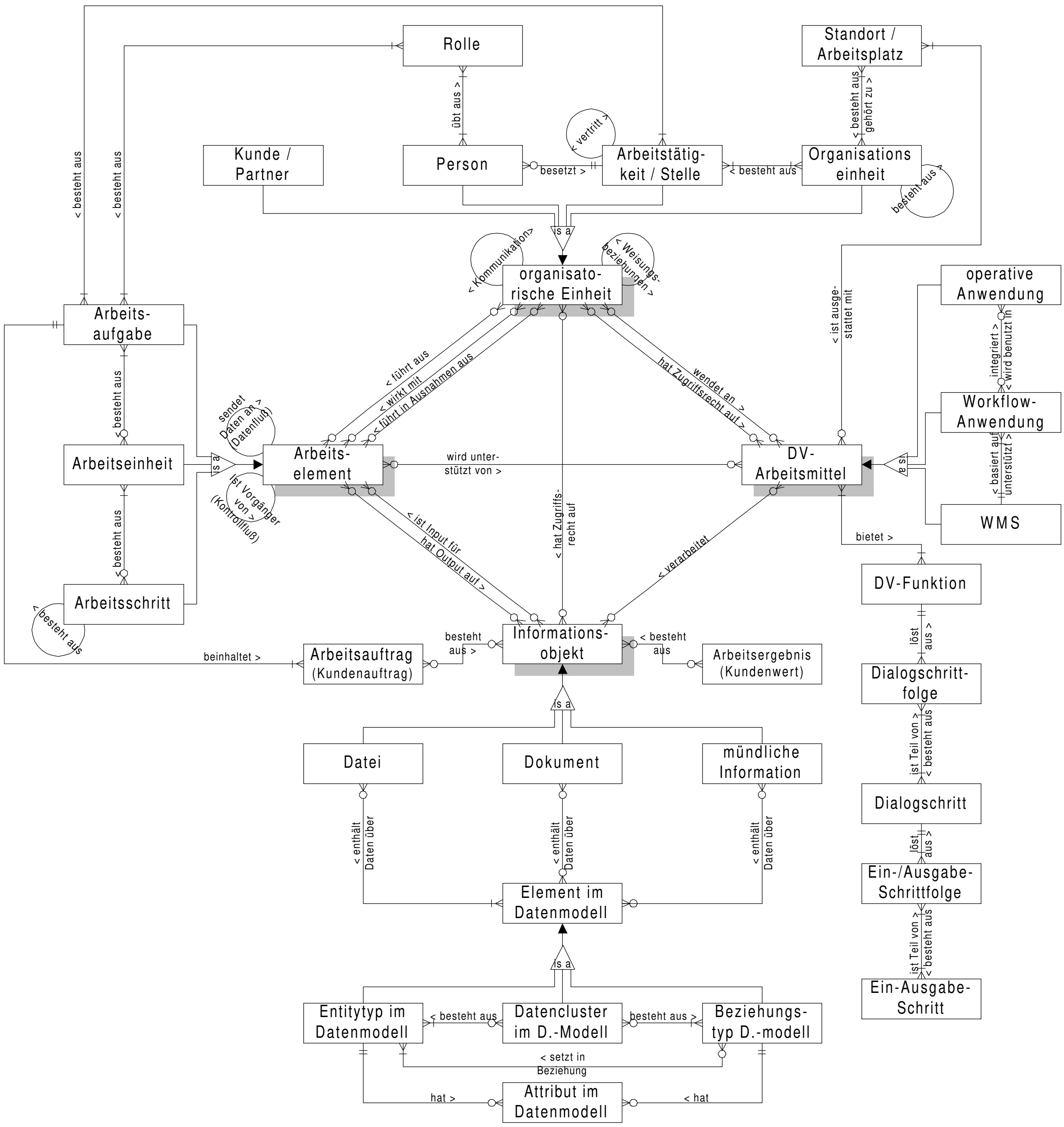


Abbildung 3.3-17: Aspekte von Geschäftsprozessen im Metamodell der MoGEM

3.3.5.1 Beziehungen zwischen Arbeitselementen und organisatorischen Einheiten, Arbeitsmitteln und Informationsobjekten.

Eine Arbeitstätigkeit/Stelle beinhaltet alle Arbeitselemente, die ein Mitarbeiter ausführt, und besteht aus einer oder mehreren Arbeitsaufgaben, die jeweils einen bestimmten zeitlichen Anteil der gesamten Arbeitstätigkeit/Stelle ausmachen.

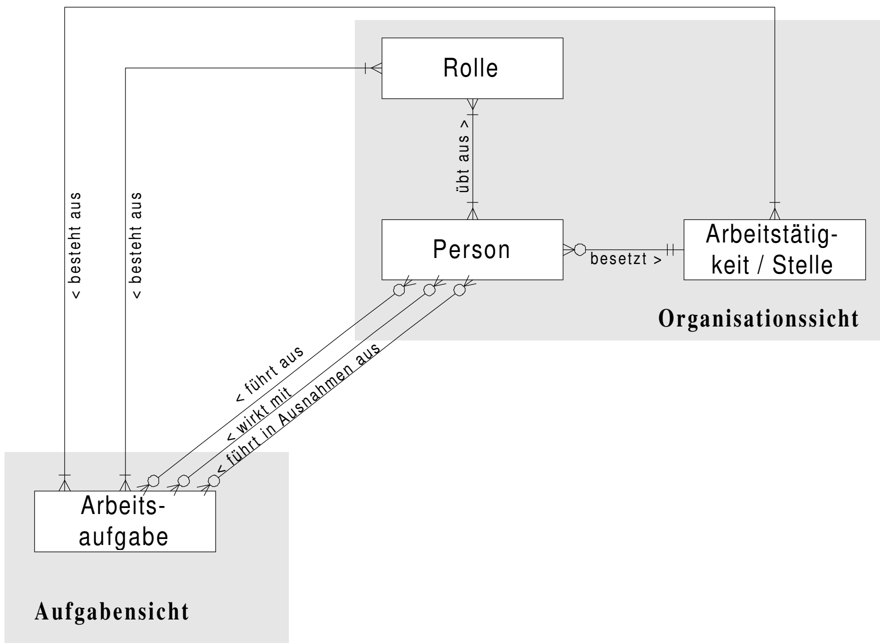


Abbildung 3.3-18: Beziehungen zwischen Entitytypen der Aufgaben- und Organisationssicht am Beispiel der Beziehungen zwischen Personen und Arbeitsaufgaben

Für die Modellierung der Beziehung zwischen Personen und Arbeitselementen sind bei der MoGEM mehrere Möglichkeiten vorgesehen. Entweder werden Personen und Arbeitselemente über die Begriffe der Arbeitstätigkeit/Stelle oder der Rolle zueinander in Beziehung gesetzt, oder es wird eine direkte Verbindung zwischen einer Person und einem Arbeitselement modelliert. Bei der dritten Variante werden drei Beziehungstypen unterschieden:

1. besteht aus : { Rolle × Arbeitsaufgabe }

2. besteht aus : { Arbeitstätigkeit/Stelle × Arbeitsaufgabe }

3a) Wenn eine organisatorische Einheit ein Arbeitselement verantwortlich ausführt:
führt aus : { organisatorische Einheit × Arbeitselement }

3b) Wenn eine organisatorische Einheit nur in Ausnahmefällen für die Bearbeitung eines Arbeitselements verantwortlich ist:
führt in Ausnahmen aus : { organisatorische Einheit × Arbeitselement }

3c) Wenn eine organisatorische Einheit nur an der Ausführung eines Arbeitselements mitwirkt, die Verantwortung aber von einer anderen organisatorischen Einheit getragen wird:
wirkt mit : { organisatorische Einheit × Arbeitselement }

Alle fünf genannten Beziehungen können, wie in Abbildung 3.2-8 dargestellt, attributiert werden.

Außerdem wird empfohlen, bei der MoGEM zu erheben und zumodellieren, welche Arbeitsmittel ein Arbeitselement unterstützen

1. wird unterstützt von : { Arbeitselement × DV-Arbeitsmittel }

Darüber hinaus kann genau festgehalten werden, welche Ein-/Ausgabeschritte, Ein-/Ausgabeschrittfolgen, Dialogschritte, Dialogschrittfolgen oder DV-Funktionen eines DV-Arbeitsmittels ein Arbeitselement, beispielsweise einer Arbeitseinheit, unterstützen. Beispiel:

1. wird unterstützt von : { Arbeitseinheit × Dialogschrittfolge }

Weiterhin kann erfaßt werden welche Informationsobjekte bei der Ausführung eines Arbeitselements als Input und Output verarbeitet werden.

1. ist Input von : { Informationsobjekt × Arbeitselement }
2. hat Output auf : { Arbeitselement × Informationsobjekt }

3.3.5.2 Beziehungen zwischen organisatorischen Einheiten und Arbeitsmitteln und Informationsobjekten

Um die Beziehungen zwischen einer organisatorischen Einheit und einem DV-Arbeitsmittel zu erfassen, wird erhoben und modelliert, auf welche DV-Arbeitsmittel eine organisatorische Einheit zugreifen darf und welche Arbeitsmittel sie bei der Arbeit einsetzt:

1. hat Zugriffsrecht auf : { organisatorische Einheit × DV-Arbeitsmittel }
2. wendet an : { organisatorische Einheit × DV-Arbeitsmittel }

Auch diese Beziehung kann genauer spezifiziert werden, indem nicht nur angegeben wird, welche operativen Anwendungen, WMS und Workflow-Anwendungen eine organisatorische Einheit arbeitet, sondern zusätzlich, welche DV-Funktionen, Dialogschrittfolgen etc. sie anwendet, bzw. benutzen darf.

1. hat Zugriffsrecht auf : { organisatorische Einheit × DV-Funktion }
2. wendet an : { organisatorische Einheit × Dialogschrittfolge }

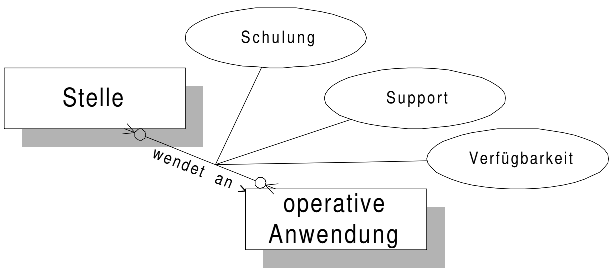


Abbildung 3.3-19: Bewertungsmerkmale der Beziehung wendet an zwischen organisatorischen Einheiten und DV-Arbeitsmitteln.

Die Anwendungsbeziehung wird durch drei Bewertungsmerkmale beurteilt. Es wird erhoben und modelliert, wie eine organisatorische Einheit für den Einsatz des DV-Arbeitsmittels geschult wurde, wie gut das DV-Arbeitsmittel für sie verfügbar ist und wie sie bei der Anwendung des DV-Arbeitsmittels unterstützt wird (vgl. Abbildung 3.3-19).

Außerdem wird festgestellt, mit welchen DV-Arbeitsmitteln Arbeitsplätze / Standorte ausgestattet sind

1. ist ausgestattet mit : { Arbeitsplatz/Standort $\times$ Arbeitsmittel }

und welche Zugriffsrechte auf Informationsobjekte eine organisatorische Einheit besitzt.

1. hat Zugriffsrecht auf : { organisatorische Einheit $\times$ Informationsobjekt }

3.3.5.3 Beziehungen zwischen Arbeitsmitteln und Informationsobjekten

Zwischen Arbeitsmitteln und Informationsobjekten wird lediglich eine Beziehung erhoben und modelliert, indem festgestellt wird, welche Informationsobjekte ein DV-Arbeitsmittel verarbeitet bzw. verwaltet.

1. verarbeitet / verwaltet : { Arbeitsmittel $\times$ Informationsobjekt }

Auch hier besteht die Möglichkeit die Beziehung genauer zu modellieren, indem Beziehungen zwischen einzelnen Ein-/Ausgabeschritten, Dialogschritten und DV-Funktionen einerseits und Informationsobjekten bzw. Elementen des Datenmodells andererseits einbezogen werden. Aus diese Weise lassen sich etwa atomare Transaktionen modellieren, die auf Daten ausgeführt werden. Beispiel:

1. Update-Transaktion: { DV-Funktion $\times$ Attribut }

3.3.6 Gruppen von Bewertungsmerkmalen

In diesem Kapitel werden die Bewertungsmerkmale der Aspekte von Geschäftsprozessen, die in den Kapiteln 3.3.1.2 bis 3.3.4.2 eingeführt wurden, zu Merkmalsgruppen zusammengefaßt. Jede Merkmalsgruppe entspricht einem Bündel von Gestaltungszielen der MoGEM.

Bewertungsmerkmalgruppe	Bewertungsmerkmale
Beschleunigung sowie Erhöhung und Sicherung der Zeitspielräume	• ∅ Zeitbedarf von Arbeitseinheiten: Bearbeitungszeiten • Liege-, Bearbeitungs- und Transportzeiten von Arbeitsaufträgen • Bearbeitungsfristen: Termine von Arbeitsaufträgen • Häufigkeit von Arbeitsaufträgen • Stufe der zeitlichen Planungserfordernisse von Arbeitsaufgaben • Stufe des Zeitdruck von Arbeitstätigkeiten • Zeitverluste durch Unterbrechungen, informatorische und motorische Erschwerung bei einer Arbeitstätigkeit

Tabelle 3.3-3: Bewertungsmerkmalgruppe der MoGEM I: „Beschleunigung sowie Erhöhung und Sicherung der Zeitspielräume"

Die erste Merkmalsgruppe faßt z.B. Bewertungsmerkmale zusammen, die erfaßt werden, um Hinweise zur Beschleunigung der Geschäftsprozesse oder zur Erweiterung der zeitlichen Spielräume bei der Bearbeitung zu erlangen. Darunter befinden sich Bewertungsmerkmale von Arbeitseinheiten, Arbeitsaufträgen, Arbeitsaufgaben und der Arbeitstätigkeit. Die Merkmalsgruppe „Beschleunigung sowie Erhöhung und Sicherung der Zeitspielräume“ zeichnet sich dadurch aus, daß sie Bewertungsmerkmale für beide Gestaltungsziele integriert. Dadurch werden Liege-, Transport- und Bearbeitungszeiten von Arbeitsaufträgen immer gemeinsam mit dem Zeitdruck der bearbeitenden Stellen erfaßt und dadurch einseitigen Gestaltungsentscheidungen vorgebeugt.

Außerdem unterstützt die Gruppierung der Merkmale die Feststellung des inhaltlichen Untersuchungsplan einer MoGEM, indem sie acht Gestaltungsziele anbietet, aus denen bei der Anwendung des Verfahrens, die in einer konkreten Situation wichtigsten Ziele ausgewählt werden können. Die Auswahl von Gestaltungszielen liefert dann eine Menge von zu erhebenden und zu modellierenden Bewertungsmerkmalen.

Die Liste der Bewertungsmerkmalgruppen kann im konkreten Anwendungsfall genauso erweitert werden, wie die Listen von Bewertungsmerkmalen, die den einzelnen Gruppen zugeordnet sind.

Bewertungsmerkmalgruppe	**Bewertungsmerkmale**
Erhöhung der Anforderungs-vielfalt	• Entscheidungsspielraum innerhalb einer Arbeitsaufgabe • Aufgabenvariabilität der Arbeitstätigkeit • Variabilität von Arbeitsaufträgen der Arbeitaufgabe
Verbesserung der Qualität von Kommunikation und Zusammenarbeit	• Kommunikationserfordernis von Arbeitsaufgaben • Direktheit der aufgabenbedingten Kommunikation intern / extern (Arbeitsaufgabe)
Erhöhung der Transparenz, Beeinflußbarkeit und Flexibilität	• Durchschaubarkeit von Arbeitsaufgaben • Beeinflußbarkeit von Arbeitsaufgaben • erlebte Transparenz (Person) bei der Ausführung eines Arbeitselements einer Rolle oder einer Arbeitstätigkeit
Verminderung von Belastungen durch schlechte Informationen und Bearbeitungsfehler	• Anzahl informatorischer Erschwerungen bei der Arbeitsaufgabe • Mängel von Informationsobjekten
Verminderung von Belastungen durch schlechte Arbeitsmittel	• Medienbrüche bei der Bearbeitung von Arbeitseinheiten • Qualifikationsanforderung zur Bedienung von DV-Anwendungen • Selbstbeschreibungsfähigkeit von Dialogschrittfolgen • Steuerbarkeit von Dialogschrittfolgen • Zuverlässigkeit von DV-Anwendungen • ...
Verbesserung von Betriebsklima und Arbeitszufriedenheit	• von den Personen erlebte Verantwortung bei der Ausführung eines Arbeitselements einer Rolle oder einer Arbeitstätigkeit • von den Personen erlebte soziale Unterstützung bei der Ausführung eines Arbeitselements einer Rolle oder einer Arbeitstätigkeit • von den Personen erlebte Arbeitsbelastung bei der Ausführung eines Arbeitselements einer Rolle oder einer Arbeitstätigkeit • Jobalter einer Person bei der Ausführung einer Arbeitstätigkeit oder einer Rolle • Arbeitszeiten einer Arbeitstätigkeit
Kostensenkung und Erhöhung der Kundenzufriedenheit	• Zufriedenheit der Kunden / Partner • besondere Kundenanforderungen (Kunde / Partner) • Typ eines Arbeitsauftrags • Häufigkeit von Arbeitsaufträgen • Volumen von Arbeitsaufträgen • Kosten, die von Personen verursacht werden • Kosten pro Arbeitseinheiten

Tabelle 3.3-4: Bewertungsmerkmalgruppen der MoGEM II bis VIII

4 Erhebungsmethoden und Erhebungsinstrumente der MoGEM

Zusammenfassung

Dieses Kapitel befaßt sich mit der Frage, welche Erhebungsmethoden und Erhebungsinstrumente in MoGEM-Projekten eingesetzt werden können. Dazu werden in Kapitel 4.1 verschiedene Erhebungsmethoden dargestellt, die bei der betrieblichen Erhebungsarbeit z.B. im Rahmen des Requirements Engineering eingesetzt werden, und anschließend werden drei wesentliche Erhebungsmethoden der MoGEM erläutert. In Kapitel 4.2 werden verschiedene Arten von Erhebungsinstrumenten dargestellt und ein computergestütztes Werkzeug zur Ableitung von Erhebungsinstrumenten für MoGEM-Projekte beschrieben.

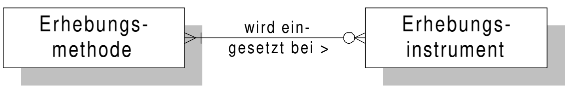


Abbildung 4-1: Erhebungsmethode und Erhebungsinstrumente als Gestaltungsmerkmale von GEM-Projekten aus instrumenteller Perspektive

Eine allgemeine Beschreibung der Aufgaben von Erhebung in betrieblichen Innovationsprojekten könnte lauten, daß Erhebung dem Sammeln von Aussagen zu Aspekten der aktuellen Situation, dem Messen von Bewertungsmerkmalen und dem Sammeln von Anforderungen an die Gestaltung dient. Dabei beschreiben Aspekte und Bewertungsmerkmale arbeitsorganisatorische Regelungen, Arbeitsmittel oder Informationsobjekte, die auch Teil von Geschäftsprozeßmodellen sein können. Ziel dieses Kapitels ist es, Methoden und Hilfsmittel der Erhebung zu beleuchten.

In Kapitel 2.1.5 wurden zwei Bestandteile einer Erhebung unterschieden, die in den folgenden zwei Kapitel behandelt werden.

1. Die *Erhebungsmethode*, die bestimmt, wie eine Erhebung abläuft. Sie legt fest, welche Maßnahmen zur Vorbereitung und Nachbereitung eines Interviews zu ergreifen sind, welche Rollen (z.B. Interviewer, Befragter und Protokollant) zu besetzen sind, wie lange das Interview dauert und wie Fragen formuliert werden. Ein wesentliches Merkmal einer Erhebungsmethode besteht darin, daß sie nicht vom einem bestimmten inhaltlichen Untersuchungsplan abhängig ist. Das bedeutet, daß mit der Auswahl einer Erhebungsmethode noch nicht festgelegt ist, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale erforscht werden.

2. Das *Erhebungsinstrument,* das den inhaltlichen Untersuchungsplan einer Erhebung bestimmt. Es legt fest, nach welchen Fragen bei der Erhebung geforscht

wird, welche Aspekte, Kategorien oder Eigenschaften untersucht und welche Bewertungsmerkmale ausgewertet werden. In den beiden folgenden Kapiteln werden Erhebungsmethoden und Erhebungsinstrumente der MoGEM erarbeitet.

4.1 Erhebungsmethoden

Dieses Kapitel befaßt sich mit Erhebungsmethoden für MoGEM-Projekte. Kapitel 4.1.1 stellt verschiedene bei der betrieblichen Erhebungsarbeit gebräuchliche Erhebungsmethoden vor und in Kapitel 4.1.2 werden drei Erhebungsmethoden der MoGEM erklärt.

4.1.1 Erhebungsmethoden für die betriebliche Erhebungsarbeit

In Anleitungen zur Erhebung von Geschäftsprozessen, von arbeitsorganisatorischen Regelungen im Allgemeinen oder von Anforderungen an Softwaresysteme wird häufig auf Methoden der empirischen Sozialforschung verwiesen [vgl. z.B. Joosten 1995, S. 12; Remme et al. 1995, S. 3ff.; Lehner et al. 1991, S. 247ff.; Flynn 1992, S. 136ff.; S. 247]. Meistens werden dabei spezielle Formen der Dokumentenanalyse, von Beobachtungen sowie schriftlichen oder mündlichen Befragung in Gruppen und in Einzelinterviews empfohlen.

Ziel der folgenden Unterkapitel ist es, Vor- und dieser Methoden zu erläutern und einige Beispiele spezieller Erhebungsmethoden darzustellen.

4.1.1.1 Dokumentenanalyse

Als Dokumentenanalyse wird das Studium und die Auswertung von schriftlichen primären und sekundären Quellen bezeichnet. Im betrieblichen Kontext liegen primäre Quellen in Form von bearbeiteten Dokumenten, wie beispielsweise Auftragsformulare, Quittungen, Begleitschreiben, Stücklisten, Verträge, Schriftverkehr, Frachtpapiere aber auch Bildschirmmasken, Kundendaten usw. vor. Sekundäre Quellen sind Dokumente, die bei der Bearbeitung nicht unmittelbar verwendet werden, sondern Informationen über die Regeln der Bearbeitung enthalten, wie z.B. Arbeitsanweisungen, Stellenbeschreibungen, Prozeßdokumentationen Statistiken usw. Softwarehandbücher enthalten in der Regel primäre und sekundären Quellen. Das Studium aller dieser Dokumente kann als Einstieg in die Erhebung dienen und die vertiefte Erhebung durch Beobachtung und Befragung unterstützen. Der Vorteil der Dokumentenanalyse liegt darin, das es sich um eine effiziente Methode handelt, durch die sich die Untersucher in ein Anwendungs- oder Geschäftsfeld einfinden können. In der Regel wird die Dokumentenanalyse jedoch mehr Fragen aufwerfen als sie beantwortet. Das liegt daran, das viele Dokumente nicht selbsterklärend sind. Primäre Dokumente enthalten unternehmensspezifische Daten ohne weitere Erläuterungen nicht verstanden werden kann. Außerdem liefert die Analyse der Primärdokumente in der Regel keine Informationen zum Einsatz der Formulare oder Bildschirmmasken in der Praxis. Zu diesem Zweck werden sekundäre Quellen benötigt, die selbst wiederum häufig erklärungsbedürftig sind. Ein weiteres Problem der Dokumentenanalyse besteht darin, daß Informationen veraltet sein können oder nur die offizielle Version der Bearbeitungsregel wiedergeben, die nicht unbedingt mit der Praxis übereinstimmen muß.

4.1.1.2 Beobachtungen

Um die Schwächen von Dokumentenanalysen auszugleichen können Beobachtungen durchgeführt. Bei Arbeitsbeobachtungen besuchen Untersucher Mitarbeiter an ihrem Arbeitsplatz und sehen ihnen bei der Ausführung ihrer Arbeitsaufgaben zu. Je nachdem welches Ziel mit der Beobachtung verfolgt wird, begleitet die Untersuchung den Mitarbeiter während eines ganzen Arbeitstages oder vielleicht bittet der Untersucher den Mitarbeiter, ihm die Ausführung eines bestimmten Auftrags vorzuführen und beobachtet dann schon den nächsten Mitarbeiter.

Gegenüber der Dokumentenanalyse hat die Beobachtung den Vorzug, daß hier die Anwendung bzw. der Einsatz von Formularen oder Bildschirmmasken erhoben werden kann. Tatsächlich ist die Beobachtung für bestimmte Erhebungsaufgaben die effektivste Methode. So sollte beispielsweise Nutzung oder die Anwendung einer Software am besten vorgeführt werden. Gegenüber der Befragung zeichnet sich die Beobachtung dadurch aus, daß die Informationen durch den beobachteten Mitarbeiter weniger verfälscht werden können. Allerdings liefern auch Beobachtungen keine „objektiven" Daten. Der Beobachter selbst verfälscht die Daten, in dem er entscheidet, welche Beobachtungen relevant sind und welche nicht und indem er die Beobachtungen interpretiert. Insbesondere bei der Interpretation des Beobachteten können Fehler auftreten. Außerdem ist es möglich, daß sich der Beobachtete in der Untersuchungssituation anders verhält als sonst und dadurch die Ergebnisse beeinflußt werden. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, sollte der Untersucher die Möglichkeit haben, sich zu vergewissern ob er die beobachtete Arbeit richtig verstanden hat. Dies führt dann zu einer Verbindung von Beobachtung und Befragung (siehe Beobachtungsinterview, S. 92). Teilweise wird in diesem Zusammenhang auch von teilnehmenden Beobachtung oder ethnographischen Methoden gesprochen [Spradley 1980]. Wenn eine Erhebung zur Verbesserung der Bearbeitung im allgemeinen bzw. der Anwendungssoftware oder der Geschäftsprozesse im speziellen beitragen soll, sollten die Mitarbeiter auch zu Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten befragt werden. Spätestens hier muß dann die Beobachtung durch Befragungen ergänzt werden.

4.1.1.3 Schriftliche Befragung

Schriftlichen Befragung stellen eine Möglichkeit dar, die subjektiven Urteile der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu erfassen. Dabei sind die Formulierung der einzelnen Fragen und die Konstruktion des Fragebogens entscheidende Faktoren für den Erfolg der Umfrage. Dazu tritt die richtige Auswahl der Befragten und passenden Gestaltung der Befragungssituation. Zur Evaluation von Softwaresystemen haben sich Befragungskonzepte bewährt, bei denen die Befragten „fokussiert" befragt werden. Hier beruht die Befragung nicht auf einem papierenen Fragebogen, sondern es werden dem Benutzer vom System selbst die Fragen gestellt, die er entsprechend seinen Nutzungserfahrungen beantworten kann. Diese Fragen werden dann so integriert, daß der Befragte direkt während der Nutzung des Systems Feedback zu den vorgefundenen Eigenschaften geben kann. Das zu evaluierende System dient als Fokus der Befragung.

Der Vorzug der schriftlichen Befragung gegenüber mündlichen besteht darin, daß mit vergleichsweise geringem Aufwand viele Personen befragt werden können. Allerdings müssen Fragebögen oft mit „geschlossenen Fragen“[8] operieren, um den Befragten die Beantwortung zu erleichtern. Die Formulierung geschlossener Fragen setzt Hypothesen über die zu erforschenden Zusammenhänge und eine Eingrenzung der erwarteten Antworten voraus. Zur Erhebung qualitativer Daten und in Situationen, in denen der Untersucher relativ wenig über die zu erforschenden Zusammenhänge weiß, sind schriftliche Befragungen daher weniger gut geeignet als mündliche Befragungen [vgl. Atteslander 1993, S. 159].

Bei arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen werden schriftliche Befragungen häufig zur Erhebung „subjektiver“ Bewertungen der Arbeitssituation eingesetzt [vgl. z.B. Prümper et al. 1995: Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA); Ulich 1992, S. 83-90: Job Diagnostic Survey (JDS) und Fragebogen zur subjektiven Arbeitsanalyse (SAA)].

4.1.1.4 Mündliche Befragung in Gruppen- und Einzelinterviews

Mündliche Befragungen finden in Form von Gruppen- und Einzelinterviews statt. [Friedrich 1980, S. 207-236 und 246-255]. Bei Gruppeninterviews befragt ein Interviewer mehrere Mitarbeiter zu einem bestimmten Thema. Dabei gewinnt das Interview mitunter den Charakter eine Workshops, wenn nämlich die Ergebnisse der Veranstaltung an die Teilnehmern zurückgemeldet werden und sich eine Situation ergibt, in der die Gruppe mit Unterstützung des Interviewers an einem Ziel arbeitet. Der Interviewer übernimmt dann häufig die Funktion eines Moderators. Diese Herangehensweise ist auch bei Einzelinterviews möglich, jedoch hängt es hier noch stärker vom Geschick des Moderators ab, ob es gelingt, eine Situation zu erzeugen, in welcher der Mitarbeiter engagiert mitarbeitet. Gegenüber der Gruppenveranstaltung fehlt im Einzelinterview nämlich die Anregung und die Motivation durch andere Teilnehmer. Sowohl bei Gruppen- als auch bei Einzelveranstaltungen sind die Vorbereitung eines Erhebungsinstruments, beispielsweise eines Interviewleitfadens, die Formulierung der Fragen, die Auswahl der Teilnehmer und die Gestaltung der Erhebungssituation entscheidende Erfolgsfaktoren.

Der Vorteil der mündlichen gegenüber der schriftlichen Befragung besteht darin, daß hier die Chance gegeben ist, Nachfragen zu stellen und die Daten-

[8] Geschlossene Fragen geben die Kategorie der Antwort vor, indem sie den Befragten entweder vor die Entscheidung stellen, aus einer Menge vorgegebener Antworten eine auszuwählen (Selektionstyp-Frage oder Ja-Nein-Typ-Frage) oder indem sie nach einer bestimmten Kategorie fragen, ohne die Antworten explizit vorzugeben (Identifikationstyp-Frage) [vgl. Atteslander 19913, S. 176].

sammlung flexibel zu gestalten. Dies ist vor allem in Situationen wichtig, in denen der Untersucher eine Vielzahl von Aspekten erforschen will und noch wenig über die Zusammenhänge weiß. Diese Situation liegt bei der Erhebung von Geschäftsprozessen häufig vor. Die zu erforschenden Fragen lassen sich kaum auf Entscheidungsfragen zuspitzen und sind teilweise nur qualitativ zu beantworten. Dazu kommt, daß der Erhebungsgegenstand bei der Geschäftsprozeßerhebung komplex ist. Das bedeutet, daß viele Aspekte erhoben werden sollen, die unterschiedliche Beziehungen zueinander haben und viele verschiedene Eigenschaften aufweisen (vgl. Abbildung 3.3-17). Diese Umstände erschweren die Konstruktion hypothetischer Geschäftsprozeßmodelle, die eine schriftliche Befragung unterstützen könnten.

Zu Gruppeninterviews:

Für Gruppeninterviews spricht, daß in vergleichsweise kurzer Zeit viele Mitarbeiter gehört werden können. Dabei wird vor allem Untersucherzeit gespart. Die zeitliche Belastung der befragten Mitarbeiter ist bei Gruppeninterviews nicht geringer als bei Einzelinterviews. Außerdem können sich in Gruppenveranstaltungen mehrere Mitarbeiter gegenseitig ihre Vorstellungen und Anforderungen vortragen. So besteht die Möglichkeit, voneinander zu lernen, Konflikte auszutragen, Kompromisse zu schließen, Vorstellungen und Anforderungen aufeinander abzustimmen und zu gemeinsamen Aussagen zu gelangen.

Gruppeninterviews dienen in erster Linie der Sammlung von Informationen durch einen Interviewer. Der Begriff des Workshops wird für Veranstaltungen verwendet, bei denen die Teilnehmer mit Hilfe eines Moderator gemeinsam an einem Problem oder einer Aufgabe arbeiten und ein Ergebnis erzielen, beispielsweise ein Modell eine Sammlung von Verbesserungsvorschlägen oder einen Kompromiß in einer strittigen Frage. Im Kontext der Geschäftsprozeßerhebung wird von einem Workshop gesprochen, sobald der Interviewer/Moderator Antworten in irgendeiner Form visualisiert und so den Teilnehmern zurückmeldet, was er verstanden bzw. noch nicht verstanden hat und wo noch offene Fragen bestehen. Bei der betrieblichen Erhebungsarbeit werden Gruppeninterviews und Workshops zu verschiedenen Zwecken eingesetzt:

1. Gemeinsame Rekonstruktion der Ist-Situation: Die Teilnehmer entwickeln ein gemeinsames Verständnis z.B. über den Ablauf eines Geschäftsprozesses oder über die Daten, die bei der Bearbeitung verwendet werden und fertigen gemeinsam Prozeß- oder Datenmodelle an.

2. Gemeinsame Bewertung der Ist-Situation: Die Teilnehmer verständigen sich auf ein Einschätzungen von Bewertungsmerkmalen, und sammeln Schwachstellen.

3. Gemeinsame Entwicklung oder Bewertung von Zukunftsszenarien und Feststellung von Anforderungen: Die Teilnehmer einigen sich auf Anforderungen, suchen gemeinsam nach Gestaltungsalternativen, die möglichst viele Anforderungen enthalten, und urteilen über Gestaltungsvorschläge.

Eines der bekanntesten Workshop-Konzepte ist der Joint Application Design (JAD) Workshop, der z.B. von Martin zum Entwurf von Bildschirmmasken, Prototypen, Prozeß- und Datenmodellen empfohlen wird. Wesentliche Merkmale des „interactive JAD" sind die Gestaltungsorientierung, die Zusammenarbeit von Benutzern und EDV-Experten, die Moderation durch einen geübten Leiter, der Einsatz von CASE-Tools und die Einbettung in umfassendere Projekte [Martin 1989, S. 122, Martin 1990a, S. 241 und 283 sowie Martin 1990b, S. 127ff].

Ein anderen Konzept für die Veranstaltung von Gruppendiskussionen zur arbeitswissenschaftlich orientierten Verbesserung der Arbeitstätigkeiten wird von Ulich als Teil der subjektiven Tätigkeitsanalyse (STA) vorgeschlagen. Bei der STA wird den Mitgliedern einer Abteilung ein Fragebogen vorgelegt, der arbeitswissenschaftliche Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten erfragt. Die Mitarbeiter werden aufgefordert den Fragebogen gemeinsam auszufüllen und angeregt, über die Qualität der Arbeitssituation zu diskutieren. Anschließend werden gemeinsam Gestaltungsvorschläge erarbeitet und festgestellt, welche Qualifizierungsmaßnahmen zur Umsetzung der Vorschläge durchgeführt werden sollten [Ulich 1992, S. 90ff].

Der Priority-Workshop [Braa 1995] dient der Beteiligung der Mitarbeiter an „Redesign-Aktivitäten" und besteht aus 8 Phasen. Die erste Phase ist eine Einstiegsphase. In Phase 2 ist vorgesehen, daß Benutzer Anforderungen an die zu entwickelnde Software aufstellen. Diese Anforderungserhebung findet noch vor der Präsentation der von den Entwicklern gesetzten Prioritäten (Phase 3) und der Vorstellung eines Prototypen (Phase 4) statt. In Phase 5 erfolgt die Diskussion des Prototypen und in Phase 6 die Abstimmung von Prioritäten und Qualitäten der zu entwickelnden Software. In Phase 7 werden organisatorische Implikationen der abgestimmten Pläne diskutiert und in Phase 8 wird der Workshop beendet.

Phasengliederung des Workshops bei der Group Elicitation Method [Boy 1997]

1. Entwicklung von unterschiedlichen Sichtweisen oder Standpunkten (viewpoint)
2. Verfeinerung der Sichtweisen
3. Vergleich der Sichtweisen
4. Verhandlung über widersprüchliche Sichtweisen
5. abschließende Phase zur nochmalige kritischen Analyse der erreichten Ergebnisse vor

Bei der Group-Elicitation Method [Boy 1997] suchen Software-Entwickler, Manager und Benutzer gemeinsam unter der Leitung eines Moderators (elicitation faciliator) nach Lösungen für Gestaltungsfragen und Kompromissen für Probleme.

Jüngere Veröffentlichungen zum Software Engineering sehen häufig verschiedene Workshops vor. Beim Contextual Design [Beyer&Holtzblatt 1998] werden beispielsweise Workshops zum gemeinsamen Review von Modellen [a.a.O. S. 199ff] und zur Diskussion von Prototypen [a.a.O., S. 393ff] vorgesehen. Im Scenario-Based Engineering Process [McGraw&Harbison 1997] dienen Gruppensitzungen zur Erhebung von Nutzungsszenarien und Anforderungen sowie zur Validierung von Gestaltungsvorschlägen [a.a.O. S. 313].

Zu Einzelinterviews:

Nach den Erfahrungen, die der Autor in den bisher durchgeführten Projekten gesammelt hat, liefern Einzelinterviews mehr Hinweise auf Schwachstellen als Gruppenveranstaltungen. Das liegt möglicherweise daran, daß Einzelinterviews mehr widersprüchliche Aussagen erheben. Widersprüchliche Auskünfte über Vorgehensweisen oder Zuständigkeiten sind oft Anzeichen für Konflikte und weisen auf Verbesserungsmöglichkeiten hin. Daher ist der Umstand, daß Gruppeninterviews relativ wenige widersprüchliche Aussagen hervorbringen und schneller zu gemeinsamen Modellen führen, nicht nur als Vorteil anzusehen.

In Gruppenveranstaltungen herrscht in der Regel mehr soziale Kontrolle als in Einzelinterviews. Deshalb sind Einzelinterviews auch immer dann zu bevorzugen, wenn die Erhebung subjektiver Bewertungen der Mitarbeiter zum inhaltlichen Untersuchungsplan gehört. Das gleiche gilt für die Erhebung von Detailinformationen zu einzelnen Arbeitsschritten oder zu Varianten der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags. Über diese Detailfragen wissen meist nicht alle Mitarbeiter Bescheid und können daher zu der Diskussion bestimmter Detailfragen auch nicht viel beitragen. Im Gruppeninterview wirken längere Dialoge zwischen einem einzelnen Mitarbeiter und einem Untersucher störend und strapazieren die Konzentrationsfähigkeit und Teilnahmebereitschaft der anderen Teilnehmer. Daher sollten sie besser in Einzelveranstaltungen stattfinden.

Das Einzelinterview ist eine wesentliche Erhebungsmethode bei der betrieblichen Erhebungsarbeit und wird für viele unterschiedliche Projekte empfohlen [vgl. z.B. Frank&Kronen 1991, S. 47; Flynn 1992, S. 136;; Kirsch 1993; McGraw& Harbison 1997, S. 151ff. und 175ff.; Wood 1997; Beyer&Holtzblatt 1998, S. 41ff]. Dabei dient das Einzelinterview unterschiedlichen Zielen (siehe Kasten).

> Ziele von Einzelinterviews in betrieblichen Erhebungsprojekten
>
> - detaillierten Rekonstruktion der Bearbeitung
> - Erhebung subjektiver Bewertungen seitens der Mitarbeiter
> - Erhebung objektiver Bewertungsmerkmale, wie z.B. Bearbeitungszeiten, Fehlerquoten oder Entscheidungsspielräume
> - Erhebung von persönlichen Verbesserungsideen und Gestaltungsvorschlägen der Mitarbeiter

Im folgenden werden mit dem „Interview zur Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse“, dem Beobachtungsinterview der KABA-Methode sowie dem Teifeninterview zur Knowledge Acquisition drei Interviewmethoden näher beleuchtet.

Das „Interview zur Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse“ [Remme et al. 1995] ist die einzige dem Autor bekannte und veröffentlichte Methode, die speziell zur Erhebung von Geschäftsprozessen anleitet. Es dient der Rekonstruktion von Geschäftsprozessen in Form von eEPK. Am Interview nehmen Mitglieder der untersuchten Organisation und ggf. externe Berater in vier Rollen teil: Der „Interviewer“ leitet bzw. moderiert das Interview. Er soll steuernd und strukturierend eingreifen, wenn das Interview sich in die falsche Richtung entwickelt. Dabei wird er unter Umständen von einem Mitarbeiter, hier zweiter Interviewer genannt, unterstützt, der „die Aufgabe hat, während des Interviews derart lenkend einzugreifen, daß der Gesamtzusammenhang eines Prozesses klar wird und unternehmensspezifische Aspekte diskutiert werden." [a.a.O., S. 8f]. Der „Interviewpartner" beantwortet Fragen und berichtet von seiner Arbeit. Außerdem können weitere Mitarbeiter hinzugezogen werden, die sich an strittigen Punkten direkt an der Diskussion beteiligen und ansonsten das Interview beobachtend verfolgen (Beisitzer). Nach Angabe von Remme u.a. dauert ein solches Interview zwischen 2 und 4 Stunden. [a.a.O., S. 7]. Damit nicht wesentliche Aspekte vergessen werden, wird ein Interviewleitfaden vorbereitet, der eine Liste vorformulierter Fragen enthält und im Verlauf des Interviews als „roter Faden" dient [a.a.O., S. 6]. Das wesentliche Erhebungsinstrument ist jedoch das zur gemeinsamen Modellierung eingesetzte Beschreibungsmittel selbst, die eEPK [a.a.O., S. 7]. Das Beschreibungsmittel gliedert den Ablauf der Veranstaltung, indem es die zur Konstruktion des Modells benötigten Kategorien (Funktionen, Ereignisse, organisatorische Einheiten, usw.) vorgibt, und damit auch die Fragen bestimmt, die beantwortet werden müssen.

Da vorgesehen ist, daß der Interviewer von den vorformulierten Fragen abweichen darf, kann die Erhebungsmethode als Anleitung zur Durchführung eines „teilstrukturierten Interviews" [vgl. Atteslander 1993, S. 158] eingeordnet werden. Remme u.a. berichten, daß nach ihren Erfahrungen „aufgrund der gebotenen Beteiligung der Mitarbeiter sowie des analytischen Charakters der Erhebung" nur eine „gering vorstrukturierte Gesprächsführung möglich" ist [Remme et al. 1995, S. 6].

Für die MoGEM sind die Anleitungen von Remme u.a. nur teilweise geeignet. Die enge Orientierung an einem Beschreibungsmittel begrenzt den inhaltlichen Umfang der Veranstaltung auf Aspekte, die mit eEPK dargestellt werden können. Da Interviews in MoGEM-Projekten aber nicht nur der Rekonstruktion von Ereignissen, Funktionen und organisatorischen Einheiten usw. dienen, sondern zusätzlich auch noch objektive Bewertungsmerkmale auswerten, Verbesserungsvorschläge aufnehmen und subjektive Bewertungen erheben sollen, ist eine enge Orientierung an einem Beschreibungsmittel nicht sinnvoll [vgl. Goguen ???].

Wenn ein Beschreibungsmittel schon während des Interviews zur Modellierung eingesetzt wird, muß es in der Lage sein, alle Aspekte und Bewertungsmerkmale darzustellen, die auf dem inhaltlichen Untersuchungsplan des Interviews stehen. Die Modellierung aller Ergebnisse kann jedoch, selbst wenn ein ausreichend aussagemächtiges Beschreibungsmittel eingesetzt wird, nicht während des Interviews geleistet werden. Daher wird empfohlen, die Modellierung nicht zu sehr in den Mittelpunkt der Veranstaltung zu rücken.

Wie bereits dargelegt, soll die Interviewmethode für MoGEM-Projekte auch Daten sammeln, die die Auswertung objektiver arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale erlauben. Deshalb wird als zweite Interviewmethode das Beobachtungsinterview von Dunckel u.a. in Betracht gezogen [Dunckel et al. 1993a sowie Dunckel 1996].

Das Beobachtungsinterview dient der Feststellung objektiver arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten und wird im Rahmen des KABA-Verfahrens von einem Untersucher angewendet, der einen Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz bei der Ausführung seiner Arbeitstätigkeit beobachtet und befragt. Für die Untersuchung einer Arbeitstätigkeit sind bis zu 7 Stunden vorgesehen [Dunckel et al. 1993a, S. 319]. Die Methode verwendet zwei Arten von Erhebungsinstrumenten: Arbeitsblätter, die den inhaltlichen Untersuchungsplan vorgeben und das Interview in sogenannte Teilverfahren und Verfahrensabschnitte gliedern [vgl. Dunckel et al. 1993b] und Orientierungsfragen, die die Erhebung unterstützen sollen [vgl. Dunckel et al. 1993a, z.B. S. 176 oder 189]. Die Orientierungsfragen richten sich grundsätzlich an den Untersucher und lenken seine „Aufmerksamkeit auf bestimmte Aspekte der Arbeitssituation“ [a.a.O., S. 117], sie können aber auch „angepaßt an die betrieblichen Bedingungen und an die Art der Arbeitsaufgabe - an die Arbeitende gestellt werden“ [a.a.O., S. 321].

Das Beobachtungsinterview deckt ähnlich wie das Interview zur Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse nur ein Ziel von Interviews in MoGEM-Projekten ab, nämlich die Erhebung objektiver Bewertungsmerkmale. Durch die Mischung von Beobachtung und Befragung wird der Einfluß der Mitarbeiter auf die Ergebnisse der Untersuchung gemindert und der Gefahr vorgebeugt, daß die Bewertung durch die Voreingenommenheit des Befragten beeinträchtigt wird. Ausdrücklich weisen die Autoren des KABA-Leitfadens darauf hin, daß das Beobachtungsinterview sich nicht in eine Befragung verwandeln soll und daß der Untersucher darauf achten muß, die Bewertungen unabhängig von dem Befragten zu treffen [a.a.O., S. 323].

Auch in der Literatur zum Requirements Engineering werden Beobachtungsinterviews empfohlen, die am Arbeitsplatz des Mitarbeiters durchgeführt werden sollen [vgl. beispielsweise Beyer&Holtzblatt 1998, S. 41ff]. Dabei liegt der zum Beobachtungsinterview bei KABA darin, daß es hier nicht auf eine exakte Bestimmung von Bewertungsmerkmalen ankommt, sondern darauf zu lernen, wie der Mitarbeiter seine Aufgaben bearbeitet, und zu erkennen, wie die Bearbeitung unterstützt und verbessert werden kann. Da es aber in MoGEM-Projekten nicht so sehr auf eine exakte Bestimmung der Bewertungsmerkmale als vielmehr auf die Identifikation von Schwachstellen und Verbesserungschancen aus Sicht der Mitarbeiter ankommt, wird empfohlen den beobachtenden Anteil der Erhebung zu reduzieren und zu versuchen die Orientierungsfragen weitgehend durch Befragung des Mitarbeiters zu beantworten.

Ein wesentliches Kennzeichnen von Interviews in MoGEM-Projekten ist, daß sie in einen Erhebungs- und Modellierungsprozeß eingebunden sind, der mehrere Interviews mit Inhabern unterschiedlicher Stellen sowie weitere Formen der Erhebung z.B. in Workshops oder Dokumentenanalysen vorsieht. Der inhaltliche Untersuchungsplan eines MoGEM-Projekts kann nicht in einer einzelnen Interviewveranstaltung erfüllt werden. Häufig müssen Informationen nacherhoben und manchmal auch ein Interview an einem zweiten Termin fortgesetzt werden. Das

Ergebnis der Erhebungs- und Modellierungsarbeit wird also Schritt für Schritt in vielen Aktivitäten erzeugt und weiterentwickelt.

Diesem Umstand ist durch die Interviewmethode Rechnung zu tragen, indem sie dazu anleitet, Zwischenergebnisse weiter zu entwickeln, indem sie Hilfestellung zur Identifikation von Lücken bietet und indem sie den befragten Fachexperten dazu anregt, sich selbst in den Erhebungsprozeß einzubringen.

Diese Merkmale kennzeichnen auch die Erhebung bei der Knowledge Acquisition in Expertensystemprojekten.

Das Tiefeninterview zur Knowledge Acquisition nach Brulé und Blount ist Teil des Entwicklungsprozesses von Expertensystemen [Brulé&Blount 1989]. Zur Vorbereitung einer Interviewveranstaltung wird ein inhaltlicher Untersuchungsplan in Form eines zu verfeinernden oder auszufüllenden Entwurfs des Wissensgebiets erstellt (knowledge template) [Brule&Blount 1989, S. 88], der während des Interviews als Erhebungsinstrument fungiert. Das Knowledge Template besteht aus einer Sammlung unterschiedlicher mehr oder weniger vollständiger und detaillierter Repräsentationen des zu erhebenden Wissensgebiets und enthält Begriffsdefinitionen, Regeldiagramme und Ablaufdiagramme, die die Arbeit des Experten beschreiben [Brulé&Blount 1989, S. 141ff]. Es stellt das Wissensgebiet auf möglichst viele verschiedene Arten dar, damit alle am Erhebungsprozeß beteiligten Akteure das Dokument verstehen [Brulé&Blount 1989, S. 143].

Nach Brule und Blount ist die Nachbereitung eines Interviews zugleich Vorbereitung des folgenden und besteht in der Fortschreibung des Knowlegde Template, das heißt also in der Verfeinerung der Modellierung [Brulé&Blount 1989, S. 84].

Das Interview zur Wissensakquisition nach Brulé und Blount verzichtet auf vorformulierte Interviewfragen oder einen Interviewleitfaden. Der Ablauf wird durch ein grobes Phasenschema bestimmt, das keine Hinweise zur Abfolge der anzusprechenden Inhalte enthält [Brulé&Blount 1989, S. 83]. Insgesamt entsprechen die Anleitungen am ehesten einem „wenig strukturierten Interview“ [vgl. Atteslander 1993, S. 156f].

Schriftliche Befragungen	Gruppeninterviews und Workshops in betrieblichen EM-Projekten	Einzelinterviews in betrieblichen EM-Projekten
• [Prümper et al. 1995]: Fragebogenbefragung mit Hilfe des KFZA • [Ulich 1992, S. 83-90]: Job Diagnostic Survey (JDS) und Fragebogen zur subjektiven Arbeitsanalyse (SAA).	• [Martin 1990, S. 241 und 283 sowie Martin 1990b, S. 127ff]: Joint Application Design (JAD)-Workshop • [Ulich 1992, S. 90ff]: Gruppendiskussion zur Subjektiven Tätigkeitsanalyse (STA) • [Braa 1995]: Priority-Workshop zur Integration der Benutzer in den Prozeß des Redesign • [Beyer&Holtzblatt 1998]: Walking the design room - Technik zur Validierung und Verbesserung von Modellen • XXX prototyping [evtl Beyer&Holtzblatt	• [Remme et al. 1995]: Erhebung und Modellierung integrierendes Interview bei der Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse • [Dunckel et al. 1993a, S. 321f]: Beobachtungsinterview bei der kontrastiven Arbeitsanalyse • [Brulé&Blount 1989]: Tiefeninterview bei der Knowledge Acquisition • [Beyer&Holtzblatt 1998]: Contextual Inquiry im Rahmen der Anforderungsanalyse bei der Software Entwicklung

Tabelle 4.1-1: Erhebungsmethoden zum Einsatz für die betriebliche Erhebungsarbeit

Tabelle 4.1-1 gibt noch einmal einen Überblick über die in den letzten drei Unterkapiteln angesprochenen Erhebungsmethoden. Im folgenden Kapitel werden nun die Erhebungsmethoden der MoGEM erläutert, bei deren Entwicklung Ansätze und Ideen der vorgestellten Erhebungsmethoden berücksichtigt wurden.

4.1.2 Erhebungsmethoden der MoGEM

In umfassenden Erhebungs- und Modellierungsprozessen werden mehrere Erhebungsmethoden eingesetzt [vgl. beispielsweise Beyer&Holtzblatt1998 oder McGraw&Harbison 1997]. Wie in Kapitel 4.1.1 dargestellt wurde, hat jede Methode ihre Stärken, die im Methoden-Portfolio eines MoGEM-Projektes kombiniert werden (vgl. Tabelle 4.1-2). Die Sammlung der Erhebungsmethoden der MoGEM enthält

- Dokumentenanalysen, mit denen man sich schnell einen ersten Überblick über die Arbeitsorganisation nach Aktenlage verschaffen kann (B), und mit denen die Strukturen und Flüsse der Daten erfaßt werden (G)
- Beobachtungen der Arbeit und der Arbeitsplätze, bei denen man die Wege eines Prozesses verfolgt und dabei wichtige Dokumente und Formulare einsammeln kann sowie die Mitarbeiter kennenlernt, die an dem Prozeß betei-

ligt sind (A), und Beobachtungen der Bedienung der vorhandenen Systeme (F: *Benutzungsbeobachtung*)

- Experimente, bei denen Probleme und Schwierigkeiten in der Bedienung der Arbeitsmittel und Ausführung der Arbeitsaufgaben erkannt werden können (F: *Benutzungsexperimente*)
- schriftliche Umfragen, die den Fokus der Erhebungen auf mögliche Verbesserungen richten und dabei die Meinung der Mitarbeiter weitgehend unbeeinflußt abfragen (D)
- Gruppeninterviews zur Identifikation und Abgrenzung von Geschäftsprozessen mit Vertretern der verschiedenen Abteilungen, die an den Prozessen beteiligt sind (C), Workshops zur Korrektur, Validierung, Diskussion und Verhandlung von Modellen der Bearbeitung (H) und Präsentationen und Prototyping-Sitzungen, bei denen konkrete Erfahrungen mit der Workflow-Anwendung gemacht werden und dadurch Fehler, Lücken und Verbesserungsmöglichkeiten erkannt werden können (I)
- Einzelinterviews, die durch die Kombination von Beobachtung und Befragungen eines Mitarbeiters bei der Ausführung seiner Aufgaben zu einem schnellen Verständnis der Arbeit beitragen und Verbesserungsideen aus Sicht des Mitarbeiters hervorbringen (E)

A)	Die *Prozeßbesichtigung* zur Erhebung der Ausstattung der Arbeitsplätze mit Arbeitsmitteln und zur Sammlung der bei der Bearbeitung verwendeten Dokumente.
B)	Die *Dokumentationsanalyse* zur Erhebung von initialen Geschäftsprozeßmodellen nach Aktenlage.
C)	Das strukturierte (Gruppen-) Interview zur Abgrenzung des Geschäftsprozesses und der Erhebung seiner Grundmerkmale: Auslöser, Leistung, beteiligte organisatorische Einheiten, Kunden, wesentliche Informationsobjekte und eingesetzte Arbeitsmittel (*Geschäftsprozeßfeststellung*).
D)	Die schriftliche Befragung zur Ermittlung der subjektiven Einschätzung der Arbeitssituation und zur Arbeitszufriedenheit der an der Ausführung beteiligten Mitarbeiter (*Fragebogen-Vorstudie oder Umfrage zu Verbesserungspotentialen*).
E)	Das Intensivinterview mit an der Ausführung beteiligten Mitarbeitern zur detaillierten Erhebung von Aspekten von Geschäftsprozessen, zur objektiven und subjektiven Bewertung, zur Erhebung von Hinweisen auf Schwachstellen und von Verbesserungsvorschlägen aus Sicht einer am Prozeß beteiligten Stelle (*Prozeßstelleninterview*).
F)	Das *Benutzungsexperiment* und die *Benutzungsbeobachtung* zur Erhebung von Eigenschaften der Arbeitsmittel.
G)	Die *Dokumenten- und Maskenanalyse* zur Erhebung von Datenmodellen.
H)	Der *Review-Workshop* zur Überprüfung und Korrektur der Ist-Modelle, der Schwachstellenmodelle und zur Diskussion sowie Entwicklung von Soll-Modellen.
I)	Demonstrator/Prototyp-Workshop. Zur Überprüfung und Korrektur des Workflow-Modells wird ein Prototyp der Workflow-Anwendung entworfen, der vorgeführt wird (Demonstrator) oder dem Mitarbeitern zum Ausprobieren vorgelegt wird (Prototyp). Während des Workshops werden Korrekturen und Verbesserungsvorschläge gesammelt.

Tabelle 4.1-2: Erhebungsmethoden der MoGEM (Methoden-Portfolio)

Von den Erhebungsmethoden, die in bisherigen MoGEM-Projekten eingesetzt wurden, sind in den folgenden Unterkapiteln drei erläutert, die für die Integration der Interessen der Mitarbeiter besondere Bedeutung haben. Die Fragebogen-Vorstudie (Kapitel 4.1.2.1) beteiligt Mitarbeiter bei der Festlegung des inhaltlichen Untersuchungsplans und kann zur unbeeinflußten Erhebung subjektiver Bewertungen eingesetzt werden. Der Review-Workshop dient gleichzeitig der Korrektur der Modellierung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen und der Diskussion von Sollkonzepten (Kapitel 4.1.2.2). Das Prozeßstelleninterview ist die Erhebungsmethode zur Rekonstruktion der Bearbeitung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen aus Sicht einer einzelnen Prozeßstelle ergeben und zur Erhebung objektiver arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale (Kapitel 4.1.2.3).

4.1.2.1 Fragebogen-Vorstudie

Die Fragebogen-Vorstudie wird durchgeführt, um erste Hinweise auf Schwachstellen der Geschäftsprozesse zu ermitteln und die inhaltliche Orientierung der weiteren Erhebung und Modellierung an die Interessen der Mitarbeiter anzupassen. Befragt werden alle Mitarbeiter, die an dem zu untersuchenden Geschäftsprozeß beteiligt sind. Die Fragebögen werden während der Präsentation des Projekts oder beim Kick-Off-Meeting verteilt und von den Befragten noch während der Sitzung oder im Anschluß an die Sitzung ausgefüllt. Das Ausfüllen des Fragebogens sollte die Mitarbeiter nicht länger als 10 Minuten in Anspruch nehmen. Der Fragebogen enthält Fragen zu Bewertungsmerkmalen des Geschäftsprozesses und leitet die Befragten dazu an, anzugeben für welche Fragen sie sich besonders interessieren.

Nr.	Frage	besonders interessant	interessant	nicht so interessant	uninteressant
1	Wie könnte die Bearbeitung des <Geschäftsvorfalls X> beschleunigt werden?				
3	Wie könnte die Verteilung der Arbeit unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter besser organisiert werden?				
4	Wie könnten Arbeitsrückstände und Zeitdruck besser vermieden werden?				

Abbildung 4.1-1: Ausschnitt aus dem MoGEM-Vorstudien-Fragebogen

Außerdem sind Felder vorgesehen, in welche Mitarbeiter Fragen ergänzen können, die sie für wichtig halten, die aber im Fragebogen nicht vorgesehen sind. Abbildung 4.1-1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Vorstudien-Fragebogen, der von dem Autor im zuletzt durchgeführten MoGEM-Projekt eingesetzt wurde.

Den Fragen sind Gruppen von Bewertungsmerkmalen zugeordnet (vgl. Kapitel 3.3.6). Hohe Bewertungen der Fragen werden als Indikatoren für die Aufnahme von Bewertungsmerkmalen in die Untersuchung gewertet. Wenn z.B. die Fragen 1 oder 4 häufig als interessant oder besonders interessant bewertet werden, sind die Bewertungsmerkmale der *Merkmalsgruppe I: Beschleunigung und Zeitspielräume* in den inhaltlichen Untersuchungsplan aufzunehmen. (vgl. Tabelle 3.3-4).

Wenn die Fragebögen nicht anonym ausgefüllt werden, besteht zusätzlich die Möglichkeit, einzelne Interviews an die Interessen der Interviewpartner anzupassen. Außerdem kann das Konzept erweitert werden, indem Fragen aus dem Fragebogen zur Subjektiven Arbeitsanalyse (SAA) [Baitsch et al. 1989, S. 141f] oder aus dem Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA) [Prümper 1995] aufgenommen werden und damit gleichzeitig die Erhebung subjektiver Bewertungen der Arbeitssituation abgedeckt wird.

4.1.2.2 Review-Workshop

Der Review-Workshop dient der Überprüfung der Erhebungs- und Modellierungsarbeit und der Diskussion von Verbesserungsvorschlägen.

Am Workshop nehmen alle Mitarbeiter teil, die z.B. durch die Teilnahme an Interviews an der Erhebungs- und Modellierungsarbeit mitgewirkt haben. Außerdem sollten Führungskräfte aus den untersuchten Fachabteilungen, Vertreter der Organisations- und DV-Abteilung, der Geschäftsführung und der betrieblichen Interessenvertretung am Workshop teilnehmen.

Wesentliche Voraussetzung für den Erfolg eines Review-Workshop ist, daß die Teilnehmer die grafischen Modelle des Geschäftsprozesses verstehen und erkennen, wenn die Darstellungen nicht zu ihren Vorstellungen über die aktuellen oder zukünftigen Prozesse passen.

Zur Vorbereitung werden grafische Modelle erzeugt, die die Ergebnisse der Erhebungs- und Modellierungsarbeit darstellen. Dabei wird zwischen rein rekonstruierenden Modellen, Schwachstellenmodellen und Verbesserungsmodellen unterschieden. Der Workshop wird in drei Phasen unterteilt. In den ersten beiden Phasen werden die Ergebnisse der Ist-Erhebung und Ist-Modellierung überprüft und in der dritten Phase werden Soll-Konzepte der Geschäftsprozesse diskutiert.

In Phase I werden die Teilnehmer des Workshops dazu aufgefordert, die vorgestellte Rekonstruktion des Geschäftsprozesses zu kritisieren. Je nachdem welche Aspekte der Geschäftsprozesse die Modelle darstellen, werden den Prüfern Fragen vorgelegt, die sie beantworten sollen. Dabei können die dargestellten Elemente der Prozeßmodelle systematisch hinterfragt werden (siehe Kasten).

> Beispiele für Fragen in Phase I.
>
> - Welche Aktivitäten fehlen?
> - Welche Arbeitsobjekte fehlen?
> - Ist die Reihenfolge der Aktivitäten richtig verzeichnet?
> - Ist die Verwendung der Arbeitsobjekte richtig verzeichnet?
> - Stimmt die Zuordnung von organisatorischen Einheiten zu den Stellen?

Im Anschluß an das Review der Aspekte erfolgt in der zweiten Phase die Diskus-sion von Schwachstellen anhand von Schwachstellenmodellen. Die Schwachstellenmodelle heben negative Ergebnisse der Auswertung von Bewertungsmerkmalen hervor, indem sie die rekonstruierenden Modellen um bewertende Attribute, z.B. für den Entscheidungsspielraum einer Arbeitsaufgabe oder die Wertschöpfung einer Arbeitseinheit (vgl. Beispiel eines Schwachstellenmodells in Abbildung 5.1-9).

> Beispiele für Fragen in Phase II zur Überprüfung von Bewertungskriterien der *Merkmalsgruppe I: Beschleunigung und Zeitspielräume*
>
> - Ist die dargestellte durchschnittliche Bearbeitungszeit realistisch?
> - Stimmen die dargestellten Transport- und Liegezeiten mit der Praxis überein?
> - Woher kommen die dargestellten Bearbeitungsfristen?
> - Sind die Bearbeitungsfristen obligatorisch einzuhalten?
> - Stimmt die Bewertung der zeitlichen Planungserfordernis oder muß die Auftragsabfolge in der Praxis doch genauer oder weniger genau geplant werden?
> - Stimmt die Bewertung des Zeitdrucks bei meiner Tätigkeit mit meinen Erfahrungen überein?
> - Sind die Zeitverluste durch Unterbrechungen und Hindernisse zu hoch oder zu niedrig angesetzt?

Die zweite Phase kann als Review der Bewertung verstanden werden, bei dem die Teilnehmer des Workshops prüfen, ob die Bewertungen richtig sind. Typische Fragen zur Merkmalsgruppe 1 finden sich im Kasten zur Phase II.

> Beispiele für Kontrollfragen der Phase III:
>
> - Welche Nachteile hat das vorgestellte Soll-Konzept?
> - Woran könnte dieses Modell des Geschäftsprozesses in der Praxis scheitern?
> - Wie könnte das Soll-Konzept noch weiter verbessert werden?
> - Kann ich dem Verbesserungsvorschlag zustimmen?

In Phase III werden Verbesserungsvorschläge mit Hilfe von Verbesserungsmodellen diskutiert. Die Verbesserungsmodelle stellen die Verbesserungsideen dar, die während der Erhebung und der Auswertung gesammelt wurden oder durch die Anwendung von allgemeinen Gestaltungsprinzipien, wie Parallelisierung sequentieller Prozeßteile oder Integration von Planungsfunktionen, Gruppenaufgaben oder Mischarbeit abgeleitet wurden. Die Verbesserungsmodelle stellen die gleichen Bewertungsattribute dar wie die Schwachstellenmodelle und unterstützten damit den Vergleich des Ist- und Soll-Zustands. (vgl. Beispiel eines Verbesserungsmodells in Abbildung 5.1-9).

4.1.2.3 Prozeßstelleninterview

Das Prozeßstelleninterview ist ein „Intensivinterview“ [Friedrichs 1990, S. 224]. Gegenüber mündlichen Befragungen mit standardisierten Fragen und strukturierter Fragenabfolge zeichnet sich das Intensivinterview dadurch aus, daß es Möglichkeiten bietet,

1. Erfahrungsbereiche der Befragten zu erkunden, die dem Interviewer noch unbekannt sind und über deren Struktur und Zusammenhänge er keine Hypothesen aufstellen kann,

2. subjektive Meinungen des Interviewpartners zu erforschen (z.B. die Arbeitszufriedenheit oder subjektive Einschätzung der Belastungen),
3. das Gespräch flexibel an den Stellen zu vertiefen, an denen interessante Aspekte (z.B. Schwachstellen der Ablauforganisation) angesprochen werden oder Zusammenhänge noch nicht deutlich genug geworden sind,
4. im Gespräch auf besondere Interessen der Befragten einzugehen (z.B. Verbesserungsideen oder Probleme ausführlich zu erörtern),
5. den Befragten mitbestimmen zu lassen, welche Inhalte vertieft werden und
6. mit vergleichsweise geringem Aufwand viele Aspekte und Bewertungsmerkmale zu erheben.

In Lehrbüchern zu Methoden empirischer Sozialforschung werden Intensivinterviews dadurch charakterisiert, daß sie anhand eines Leitfadens vollzogen werden, der Fragen und Themen vorgibt. Die Gesprächsführung ist flexibel und der Forscher hat große Freiheitsspielräume bei der Anordnung und der Formulierung der Fragen („teilstrukturiertes Interview“). Die Fragen werden fast durchweg offen formuliert. Nur bei Nachfragen oder Filtern wird mit geschlossenen Fragen gearbeitet. Dem Interview geht das Erstellen eines Forschungsplan voraus, der Ziele und Inhalte des Vorgehens begründet [Friedrichs 1990, S. 227 und Atteslander 1993, S. 157].

Diese Definitionen aus Lehrbüchern der Methoden der empirischen Sozialforschung liefern bereits eine grobe Charakterisierung des Prozeßstelleninterviews, die im folgenden anhand von neun Kategorien vervollständigt wird.

1. Zweck

Das Prozeßstelleninterview dient im Rahmen eines MoGEM-Projektes

a) zur detaillierten Erhebung der Bearbeitung eines Geschäftsprozesses durch eine organisatorische Einheit (Person, Stelle, Abteilung oder Arbeitsgruppe)
b) zur Erhebung von objektiven Bewertungsmerkmalen der Arbeitsaufgabe, Arbeitstätigkeit, Arbeitsaufträge
c) zur Erhebung subjektiver Einschätzungen der Befragten zu ihrer Arbeitssituation und persönlicher Eigenschaften der Mitarbeiter (z.B. Ausbildung oder Jobalter) und
d) zur Erhebung von Verbesserungsvorschlägen.

2. Maßnahmen zur Vorbereitung

Zur Vorbereitung eines Prozeßstelleninterviews gehört die Absprache von Ort und Zeit des Interviews, die Zusammenstellung der Teilnehmer und die Verteilung der Rollen, sowie die Vorbereitung eines Interviewleitfadens. Der Interviewleitfaden wird mit Hilfe des MoGEM-Erhebungsinstruments (siehe Kapitel 4.2.2) generiert und entspricht den Erkenntnis- und Auswertungszielen des Projekts und den Ergebnissen der Fragebogen-Vorstudie. Unter anderem enthält er die Bewertungsmerkmale, die bei der Fragebogen-Vorstudie von den Mitarbeitern favorisiert wurden.

3. Teilnehmer

Am Prozeßstelleninterview nehmen ein Untersucher, der das Interview als *Interviewer* führt, ein zweiter Untersucher, der die Aussagen des Befragten protokolliert (*Protokollant*), der *Befragte* selbst und ein bis zwei *Beisitzer* teil. Die Beisitzer verfolgen das Gespräch anhand des Interviewleitfadens und greifen ein, wenn sie Antworten nicht verstehen oder das Gefühl haben, daß Fragen des Interviewleitfadens nicht ausreichend behandelt werden. Der Befragte ist ein Mitarbeiter sein, der selbst an der Bearbeitung des Geschäftsprozesses mitwirkt. Wenn die Erhebung von subjektiven Bewertungen und Verbesserungsvorschlägen geplant ist, sollten keine direkten Vorgesetzten des Befragten am Interview teilnehmen, damit der Befragte sich nicht gehemmt fühlt, Kritik auszusprechen oder seine Vorstellungen über die Verbesserung der Arbeitssituation darzulegen.

4. Eingesetzte Erhebungsinstrumente und weitere Hilfsmittel

Beim Prozeßstelleninterview wird ein Interviewleitfaden eingesetzt, der Aspekte und Bewertungsmerkmale sowie Orientierungsfragen auflistet, die die Erhebung unterstützen. Die Orientierungsfragen richten sich an die Untersucher und nicht an den Befragten. Der Interviewer muß die Interviewfragen während des Interviews aus den Orientierungsfragen ableiten. Das Interview kann durch eine gemeinsame Rekonstruktion der wesentlichen Aspekte (z.B. Arbeitseinheiten, bearbeitete Informationsobjekte und Kontrollfluß zwischen den Arbeitselementen) mit Hilfe eines grafischen Beschreibungsmittels eingeleitet werden. Anschließend wird in ein Gespräch übergewechselt, in dessen Verlauf zwar noch auf das Modell Bezug genommen wird, aber die aufgenommenen Informationen nicht mehr direkt ins Modell eingetragen werden.

5. Frageformulierung

Die Interviewfragen werden offen oder in Form von Identifikationstyp-Fragen gestellt. Eine offene Frage läßt dem Befragten Spielräume zur Beantwortung. Sie fragt typischerweise, was geschieht oder wie und warum etwas geschieht. Identifikationstyp-Fragen werden durch die Nennung einer Person, Gruppe, eines Ortes, einer Zeit, eines Arbeitsmittels und anderem mehr beantwortet (z.B.: „Welche weiteren Dokumente verwenden sie bei der Bearbeitung eines Antrags?“). Sie geben die Antwortkategorie vor und fragen typischerweise wer, wo, wann, wie viele oder welche [vgl. Atteslander 1993, S. 176].

Geschlossene Ja-Nein-Typ- und Selektionstyp-Fragen werden nur zur Kontrolle und gelegentlich bei der Erhebung von Bewertungsmerkmalen verwendet. Ja-Nein-Typ-Fragen können ausreichend mit Ja oder Nein beantwortet werden (z.B.: „Erfordert Ihre Arbeitsaufgabe Kommunikation mit externen Personen?“). Selektionstyp-Fragen geben Antwortalternativen vor (z.B.: „Wie oft kommen

Arbeitsrückstände vor: nie, monatlich, wöchentlich oder täglich?“) [vgl. Atteslander 1993, S. 176].

6. Interviewsituation

Das Prozeßstelleninterview ist ein teilstrukturiertes Interview [vgl. Atteslander 1993, S. 158], dessen inhaltlicher Untersuchungsplan durch den Interviewleitfaden vorgegeben ist. Die Abfolge der Orientierungsfragen wird dem Interviewverlauf flexibel angepaßt. Der Interviewer hat die Freiheit, einzelne Aspekte und Bewertungsmerkmale anzusprechen, die im Interviewleitfaden eigentlich nicht vorgesehen sind und das Gespräch zu vertiefen, wenn der Befragte ein Problem bei der Bearbeitung seiner Arbeitsaufgaben oder einen Verbesserungsvorschlag darstellt.

a) Ort: Das Prozeßstelleninterview findet wenn möglich am Arbeitsplatz des Befragten statt und wird nur, wenn Störungen z.B. durch Telefon, Kollegen oder Lärm zu befürchten sind, an einen anderen Ort verlegt, der dem Befragten möglichst vertraut sein sollte. Vorführungen der Arbeitsmittel oder der Informationsobjekte sollten erst zum Abschluß des Interviews stattfinden.

b) Dauer: Das Prozeßstelleninterview findet wenn möglich am Arbeitsplatz des Befragten statt und wird nur, wenn Störungen z.B. durch Telefon, Kollegen oder Lärm zu befürchten sind, an einen anderen Ort verlegt, der dem Befragten möglichst vertraut sein sollte. Vorführungen der Arbeitsmittel oder der Informationsobjekte sollten erst zum Abschluß des Interviews stattfinden.

7. Maßnahmen zur Nachbereitung

Die Nachbereitung des Prozeßstelleninterview besteht in der Modellierung der erhobenen Aussagen mit Hilfe der ausgewählten Beschreibungsmittel und Bewertungsskalen und der Integration der neu erhobenen Aussagen in das Gesamtmodell des Geschäftsprozesses. Während der Modellierung sind Erhebungslücken und Widersprüche zu bereit erhobenen Aussagen zu sammeln und zu protokollieren.

4.2 Erhebungsinstrumente

In Kapitel 2.1.5 wurde das Erhebungsinstrument als das zweite Element einer Erhebung eingeführt. Es bestimmt, was in einer Erhebungsveranstaltung (z.B. Interview oder Beobachtung) herausgefunden werden soll und legt den inhaltlichen Untersuchungsplan der Erhebung fest, indem es eine Sammlung von Aspekten und Bewertungsmerkmalen vorgibt, die während der Erhebung erfaßt werden sollen.

Im folgenden Kapitel 4.2.1 werden verschiedene Arten von Erhebungsinstrumenten vorgestellt und in Kapitel 4.2.2 wird ein computergestütztes Werkzeug präsentiert, das die Ableitung von Erhebungsinstrumenten für MoGEM-Projekte unterstützt.

4.2.1 Erhebungsinstrumente in betrieblichen Innovationsprojekten

In arbeitswissenschaftlichen Aufgaben- und Tätigkeitsanalysen und betriebswirtschaftlich orientierten Geschäftsprozeßerhebungsverfahren kommen unterschiedliche Erhebungsinstrumente zum Einsatz.

Instrumentenart	Beispiel
Arbeitsblätter	Arbeitsblätter des KABA-Verfahrens [Dunckel et al. 1993b] Arbeitsblätter des Tätigkeitsbewertungssystems (TBS) [Hacker et al. 1995, S. 207-244]
Fragebögen für schriftliche Befragung	Fragebogen zu Subjektiven Arbeitsanalyse (SAA) [Baitsch et al. 1989, S. 144f] Kurz-Fragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA) [Prümper et al. 1995]
Interviewleitfäden	Orientierungsfragen im KABA-Verfahren [Dunckel et al. 1993a] Interviewleitfaden für das Interview zur Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse [Remme et al. 1995, S. 31f]
Check- und Prüflisten	Prüfliste zur Arbeitsgestaltung [Refa 1991, S. 331] Kurz-Checkliste zur Beurteilung eines Maskenlayouts [Baitsch et al. 1989, S. 172]
Metamodell von Beschreibungsmitteln	Metamodell der eEPK [IDS Prof- Scheer 1995] Metamodell des FUNSOFT-Ansatz [Deiters et al. 1995]
Computergestützte Werkzeuge	ARIS-Toolset [vgl. Scheer 1996 oder IDS Prof. Scheer 1995] REBA 3.0 [vgl. Pohlandt et al. 1996]

Tabelle 4.2-1: Erhebungsinstrumente für die betriebliche Erhebungsarbeit

In arbeitswissenschaftliche Verfahren dominieren Erhebungsinstrumente der empirischen Sozialforschung. Objektive arbeitswissenschaftlichen Verfahren verwenden häufig *Arbeitsblätter* zur Erfassung der Daten auf *Skalen* für Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten. „Subjektive" Bewertungsverfahren, die mit schriftlichen Befragungen arbeiten, verwenden in der Regel *Fragebögen*. Intensivinterviews werden mit Hilfe von *Interviewleitfäden* vorbereitet und durchgeführt, die Orientierungsfragen oder vorformulierte Interviewfragen auflisten. Ein weiteres Erhebungsinstrument sind *Check- oder Prüflisten*, die beispielsweise bei Erhebung ergonomischer Kriterien der Arbeitsmittel eingesetzt werden. Sie beschreiben positive oder negative Merkmale und fragen ab, ob die Beschreibung auf die untersuchte Arbeitssituation bzw. das untersuchte Arbeitsmittel zutrifft.

In technisch oder betriebswirtschaftlich orientierten Ansätzen werden dagegen oftmals andere Erhebungsinstrumente gewählt. Bei der Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse nach Remme u.a. erfüllt die Funktion des Erhebungsinstruments z.B. das *Metamodell* der eEPK. In anderen Projekten werden *Prototypen* eingesetzt, die bestimmte Eigenschaften einer Anwendung (z.B. Maskengestaltung, Funktionsangebot oder Dialogverlauf) darstellen und damit die Formulierung von Anforderungen an diese Eigenschaften erleichtern. Außerdem werden *computergestützte Modellierungswerkzeuge* eingesetzt, um den inhaltlichen Untersuchungsplan einer Erhebung auf Aspekte und Bewertungsmerkmale, die mit dem Werkzeug modelliert werden können, einzugrenzen [vgl. Remme et al. 1995]

Tabelle 4.2-1 listet Beispiele für die verschiedenen Arten von Erhebungsinstrumenten auf, die in der Literatur empfohlen werden.

4.2.2 Die MoGEM-Erhebungsinstrumente

Bei der MoGEM werden für die verschiedenen Formen von Erhebungsveranstaltungen verschiedene Arten von Erhebungsinstrumenten benötigt. Tabelle 4.2-2 listet die für die verschiedenen Erhebungsmethoden der MoGEM erforderlichen Erhebungsinstrumente auf.

Erhebungsmethode	**Spezielles Erhebungsinstrument**
A) Prozeßbesichtigung	Beobachtungsleitfaden
B) Dokumentationsanalyse	Arbeitsblätter zur Erfassung der dokumentierten Aspekte der Geschäftsprozesse
C) stark strukturierte mündliche Geschäftsprozeßfeststellung	Interviewfragebogen und Arbeitsblätter zum Notieren der Grundmerkmale des Geschäftsprozesses
D) schriftliche Fragebogen-Vorstudie	standardisierter Fragebogen
E) teilstrukturiertes mündliches Prozeßstelleninterview	Interviewleitfaden
F) Benutzungsexperiment und Benutzungsbeobachtung	Arbeitsblätter zum Notieren von Beobachtungen und zur Selbstaufschreibung und Checklisten zur Bewertung software-ergonomischer Kriterien
G) Dokumenten- und Maskenanalyse	Arbeitsblätter zum Sammeln Daten und E/R-Diagramme
H) Review-Workshop	Prüffragen und grafische Modelle der Geschäftsprozesse (rekonstruierende Modelle, Schwachstellenmodelle und Verbesserungsmodelle)
I) Demonstrator/Prototyp-Workshop	Workflow-Demonstrator oder Prototyp, der die Unterstützung der Bearbeitung des Geschäftsprozesses veranschaulicht

Tabelle 4.2-2: Erhebungsmethoden und speziell erforderliche Erhebungsinstrumente

Die verschiedenen Erhebungsmethoden ergänzen sich gegenseitig, indem sie jeweils eine Teilmenge von Aspekten und Bewertungsmerkmalen aus dem inhaltlichen Untersuchungsplan des Gesamtprojekts abdecken. So werden z.B. bei der Dokumenten- und Maskenanalyse vornehmlich Aspekte und Bewertungsmerkmale der Datensicht (vgl. Kapitel 3.3.4) erhoben, die sich in Prozeßstelleninterviews nicht gut erheben lassen. Eine Aufgabe bei der Vorbereitung eines Erhebungsinstruments besteht also darin, die Aspekte und Bewertungsmerkmale aus dem gesamten inhaltlichen Untersuchungsplan eines Projekts herauszusuchen, die mit der Erhebungsmethode erhoben werden können. Eine weitere Aufgabe besteht darin, das Erhebungsinstrument an die besonderen Ziele der Anwendungssituation anzupassen. Dazu werden Aspekte und Bewertungsmerkmale aussortiert, deren Erhebung und Modellierung den Zielen nicht entspricht, und spezielle Aspekte und Bewertungsmerkmale ergänzt, die im Erhebungsinstrument nicht vorgesehen waren. Die Vorbereitung der verschiedenen Erhebungsinstrumente kann durch Werkzeuge unterstützt werden, die Interviewfragen oder Skalen für Aspekte und Bewertungsmerkmale anbieten und die ziel-orientierte Auswahl erleichtern.

Im folgenden wird ein Prototyp eines computergestützten Erhebungsinstruments für MoGEM-Projekte vorgestellt. Das vorgestellte MoGEM Erhebungsinstrument ist ein Datenbankanwendung, deren Inhalt auf dem in Kapitel 3.3 dargestellte Metamodell der MoGEM basiert. Sie enthält alle Entitytypen, Beziehungstypen und Bewertungsmerkmale des Metamodells der MoGEM und ordnet ihnen Hinweise zur Erhebung und Skalen zur Messung der Bewertungsmerkmale zu. Das folgende Kapitel 4.2.2.1 erläutert den Aufbau des MoGEM-Erhebungsinstruments und Kapitel 4.2.2.2 zeigt, wie mit dem MoGEM-Erhebungsinstrument ein Interviewleitfaden für ein Prozeßstelleninterview erzeugt werden kann.

4.2.2.1 Aufbau des computergestützten MoGEM-Erhebungsinstruments

Zur Unterstützung der Erhebung der im Metamodell des MoGEM enthaltenen Aspekte und Bewertungsmerkmale liefert das Instrument:

1. *Leitfragen*, die sich an den Untersucher richten, der einen Aspekt oder ein Bewertungsmerkmal eines Geschäftsprozesses erforschen will, und die die Erhebungsaufgabe in Form einer Identifikationstyp-Frage formulieren,

2. *Orientierungsfragen*, die den Untersucher auf besondere Merkmale von Aspekten oder auf Indikatoren für die Bewertung hinweisen, ihm dadurch die Beantwortung der Leitfrage erleichtern und außerdem als Interviewfragen verwendet werden können,

3. Fragen zur Erhebung von Verbesserungsvorschlägen zu den Bewertungsmerkmalen (*Verbesserungsfragen*),

4. Hinweise auf geeignete *Beschreibungsmittel* zur Modellierung mit eEPK und FUNSOFT-Netzen,

5. *Skalen* zu Erfassung der Bewertungsmerkmale,

6. Hinweise auf die zur Erhebung der Aspekte und Bewertungsmerkmale geeigneten *Erhebungsmethoden* der MoGEM und

7. Hinweise auf *Bewertungsmerkmalgruppen*, zu denen ein Bewertungsmerkmal zählt.

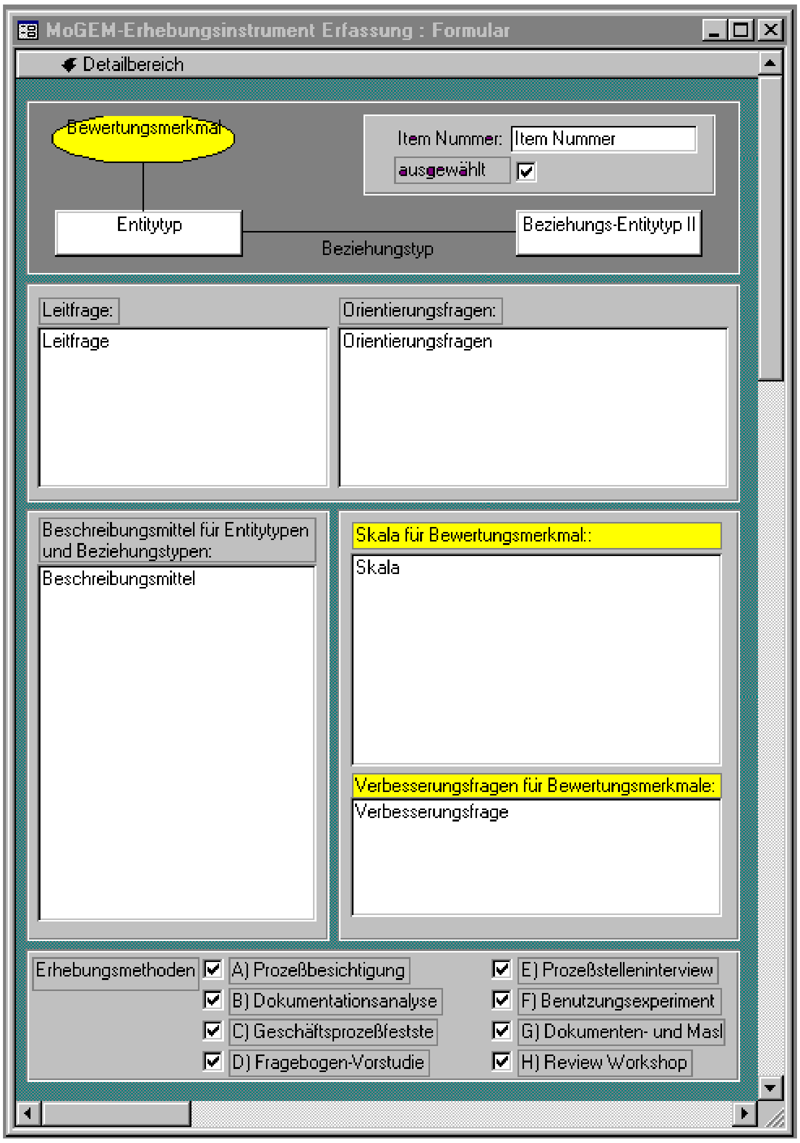


Abbildung 4.2-1: Datenblatt zur Erfassung von Erhebungshilfen pro Entitytyp, Beziehungstyp und Attributtyp des Metamodells der MoGEM

Abbildung 4.2-1 zeigt die Daten, die im Erhebungsinstrument pro Entitytyp, Beziehungstyp und Bewertungsmerkmal gespeichert sind. Der obere Teil des Datenblatts kennzeichnet das Item. Ein Item kann entweder

1. ein Entitytyp sein
   (z.B. DV-Anwendung oder Arbeitsaufgabe)

2. ein Beziehungstyp sein
   (z.B.: besteht aus: { Arbeitsaufgabe $\times$ Arbeitseinheit },
   Kontrollfluß: { Arbeitselement $\times$ Arbeitselement } oder
   wird unterstützt von : { Arbeitselement $\times$ DV-Arbeitsmittel }) oder

3. ein Bewertungsmerkmal sein, das als Attribut von Entitytypen oder Beziehungstypen notiert wird
   (z.B.: Entscheidungsspielraum als Attribut von Arbeitsaufgabe oder
   ∅ Bearbeitungsdauer als Attribut von Arbeitseinheit).

Unterhalb der Itemkennzeichnung werden Leit- und Orientierungsfragen notiert. Unterhalb der Leit- und Orientierungsfragen ist das Datenblatt in zwei Hälften geteilt. In die linke Spalte werden Hinweise zur Modellierung des Items mit FUNSOFT-Netzen und eEPK eingetragen, sofern die Beschreibungsmittel die Modellierung des Items erlauben. In der rechten Spalte finden sich Skalen zur Messung der Bewertungsmerkmale und Verbesserungsfragen zur Erhebung von Verbesserungsvorschlägen.

Im unteren Teil der Maske werden die Erhebungsmethoden markiert, mit denen Daten zu dem Items gesammelt werden können.

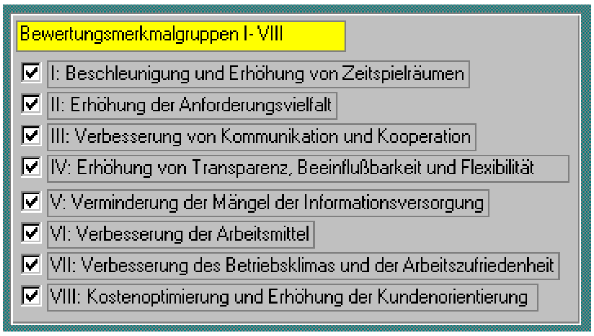


Abbildung 4.2-2: Dialogelement zur Zuordnung eines Bewertungsmerkmals zu Bewertungsmerkmalgruppen

In Abbildung 4.2-1 nicht zu erkennen, ist das Dialogelement, mit dem die Zuordnung zu Bewertungsmerkmalgruppen erfaßt wird (vgl. Abbildung 4.2-2).

Die Leitfragen, Orientierungsfragen und Skalen zur Erhebung der arbeitswissenschaftlichen Bewertungsmerkmale sind im wesentlichen den Erhebungs- und Auswertungsanleitungen des KABA-Verfahrens entnommen. Die Hinweise zur Modellierung mit eEPK und FUNSOFT-Netzen entsprechen den in Kapitel 5.2 vorgestellten Modellierungsregeln. Die Fragen zur Erhebung von Verbesserungsvorschlägen sprechen konkrete Verbesserungsmöglichkeiten an und sollen die Erhebung von Verbesserungsvorschlägen im Prozeßstelleninterview oder bei der Analyse der gesammelten Daten unterstützen.

Im Anhang dieser Arbeit sind zur Veranschaulichung des Erhebungsinstruments einige Datenblätter dargestellt, die Erhebungshilfen für Entitytypen, Beziehungstypen und Bewertungsmerkmale zeigen.

4.2.2.2 Anwendung des MoGEM-Erhebungsinstruments bei der Konstruktion eines Interviewleitfadens für ein Prozeßstelleninterview

Im Folgenden wird als Beispiel für die Anwendung des MoGEM-Erhebungsinstruments zur Vorbereitung von Erhebungsveranstaltungen das Generieren eines Interviewleitfadens für ein Prozeßstelleninterview in drei Schritten beschrieben. Die beiden ersten Schritte dienen der Eingrenzung des inhaltlichen Untersuchungsplans. Der dritte Schritt dient des Auswahl der Aspekte und Bewertungsmerkmale, die in einem Prozeßstelleninterview erfaßt werden können.

Schritt 1: Feststellung der zu erhebenden und zu modellierenden Bewertungsmerkmale

Das Erhebungsinstrument sieht für jeden Entitytyp, für jeden Beziehungstyp und für jedes Bewertungsmerkmal ein Item vor. Zur Feststellung des inhaltlichen Untersuchungsplan eines MoGEM-Projekts sind die Items auszuwählen, die erfaßt werden sollen.

Der erste Schritt besteht darin, zu überprüfen welche Bewertungsmerkmale in die Untersuchung aufgenommen werden sollen.

Dazu wird überprüft, welchen der acht Bewertungsmerkmalgruppen aus Kapitel 3.3.6 besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Die Mitarbeiter werden durch die in Kapitel 0 beschriebene Fragebogen-Vorstudie in die Auswahl von Bewertungsmerkmalen einbezogen. Nach der Auswahl von Bewertungsmerkmalgruppen steht fest, welche Bewertungsmerkmale zu erheben sind.

Da das Erhebungsinstrument vermerkt, zu welchen Merkmalsgruppen ein Bewertungsmerkmal zählt (vgl. Abbildung 4.2-2), kann die Bestimmung der Bewertungsmerkmale automatisch erfolgen. Durch eine entsprechende Anweisung werden die Bewertungsmerkmale der ausgewählten Merkmalsgruppen markiert: 

.

Wenn die angebotenen Bewertungsmerkmale nicht als ausreichend empfunden werden, kann das MoGEM-Erhebungsinstrument ergänzt werden, indem weitere Bewertungsmerkmale erfaßt werden (z.B. zusätzliche software-ergonomische Kriterien als Bewertungsmerkmale von Anwendungen, Funktionen oder Dialogschrittfolgen).

Schritt 2: Feststellung der zu erhebenden und zu modellierenden Entitytypen und Beziehungen

Der zweite Schritt zur Festlegung des inhaltlichen Untersuchungsplans besteht darin, zu überprüfen, welche Entitytypen und Beziehungstypen des Metamodells bei der Erhebung und Modellierung erfaßt werden sollen.

Nachdem die Auswahl der Bewertungsmerkmale in Schritt 1 bereits einige Aspekte vorgibt, wird in Schritt 2 Sicht für Sicht überprüft, welche weiteren Aspekte erhoben werden sollen und welche nicht. Die ausgewählten Aspekte werden markiert: 

.

Wenn spezielle Aspekte, wie z.B. die Frage, welche Elemente im Datenmodell bei der Ausführung eines Dialogschritts verarbeitet werden, erhoben werden sollen, kann das Erhebungsinstrument um zusätzliche Entitytypen und Beziehungstypen erweitert werden.

Schritt 3: Filterung der Aspekte und Bewertungsmerkmale, die für die Erhebung mit der ausgewählten Methode vorgesehen sind.

Nachdem bei Schritt 1 und 2 der inhaltliche Untersuchungsplan festgelegt wurde, werden im dritten Schritt die Items gefiltert, die mit einer speziellen Erhebungsmethode z.B. dem Prozeßstelleninterview erhoben werden können.

Das MoGEM-Erhebungsinstrument unterstützt diese Filterung, indem es erfaßt, welche Methoden zur Erhebung eines Item geeignet sind (vgl. unterer Teil des Datenblatts).

Nach der Filterung sind die Items ausgewählt, die in einem Prozeßstelleninterview entsprechend dem inhaltlichen Untersuchungsplan des Gesamtprojekts erhoben werden sollen. Indem Leitfragen, Orientierungsfragen und Verbesserungsfragen ausgedruckt werden, wird ein Interviewleitfaden generiert.

Ein Ausschnitt aus einem mit dem MoGEM-Erhebungsinstrument erzeugten Interviewleitfaden für ein Prozeßstelleninterview findet sich im Anhang dieser Arbeit.

5 Beschreibungsmittel und Modellierungsregeln der MoGEM

Zusammenfassung

In diesem Kapitel befaßt sich die Arbeit mit Beschreibungsmitteln und Modellierungsregeln zur Erzeugung mitarbeiter-orientierter Geschäftsprozeßmodelle. Dazu werden in Kapitel 5.1 Anforderungen an Qualitäten von mitarbeiter-gerechten Beschreibungsmitteln aufgestellt und in Kapitel 5.2 Regeln zu Konstruktion mitarbeiter-orientierter Geschäftsprozeßmodelle dargestellt.

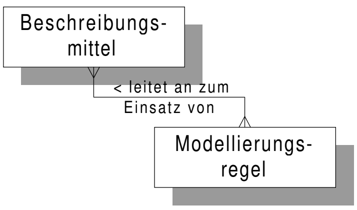


Abbildung 5-1: Beschreibungsmittel und Modellierungsregeln

In MoGEM-Projekten werden die Mitarbeiter nicht nur als Informationsquellen angesehen, sondern wirken beispielsweise in Prozeßstelleninterviews und Review-Workshops aktiv an der Rekonstruktion der aktuellen Geschäftsprozesse, der Feststellung der Schwachstellen und an der Gestaltung der Soll-Konzepte mit. Dabei wird ihre Beteiligung durch mitarbeiter-gerechte Beschreibungsmittel und Modellierungsregeln unterstützt.

In Kapitel 2.1.5 wurden Beschreibungsmittel und Modellierungsregeln eines GEM-Projekts als zwei unterschiedliche Bestandteile der instrumentellen Perspektive eingeführt (vgl. Abbildung 5-1).

1. Beschreibungsmittel bestimmen Vokabular und Grammatik von Geschäftsprozeßmodellen, indem sie einen bestimmten Vorrat an Notationssymbolen und Kombinationsregeln für die Symbole anbieten.

2. Modellierungsregeln bestimmen, wie die Notationssymbole mit ihren Kombinationsmöglichkeiten zu Ausdrücken in der Modellierungssprache zusammengesetzt werden, um Eigenschaften eines zu beschreibenden Gegenstands darzustellen.

Mitarbeiter-gerechte Beschreibungsmittel und Modellierungsregeln fördern die Interessen der Mitarbeiter, indem sie dazu beitragen, daß Geschäftsprozeßmodelle mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale beinhalten und für Mitarbeiter verständlich, übersichtlich und deutlich sind. Außerdem bieten sie Hilfestellung bei der Überprüfung, Korrektur und Konstruktion von Geschäftsprozeßmodellen. In den beiden folgenden Kapiteln werden Qualitäten mitarbeiter-gerechter Beschreibungsmittel dargestellt und Beispiele für mitarbeiter-gerechte Modellierungsregeln erläutert.

5.1 Qualitäten von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte

Ziel dieses Kapitels ist es, Anforderungen an mitarbeiter-gerechte Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte zu formulieren. Die Anforderungen werden an Beispielen von Beschreibungsmitteln verdeutlicht. Tabelle 5.1-1 listet die in diesem Kapitel angesprochenen Beschreibungsmittel auf und gibt einen Überblick darüber, was in dieser Untersuchung unter den Begriff des Beschreibungsmittels verstanden werden soll.

• Als Beispiel eines grafischen Beschreibungsmittels in Kapitel 5.1.1 und 5.1.2.2.1: die *erweiterte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (eEPK)* [Scheer 1995], die speziell für die betriebswirtschaftliche Modellierung von Kontrollflußbeziehungen bzw. der „zeitlich-logischen Ablauffolge“ [Hoffmann et al. 1993, S. 3] von Funktionen in Geschäftsprozessen entwickelt wurde
• Als Beispiel eines grafischen Beschreibungsmittels zur Konfiguration von Workflowmanagementsystemen und zur Geschäftsprozeßmodellierung in Kapitel 5.1.2.2.3: das *FUNSOFT-Netz*, das auf Petri-Netzen basiert und ursprünglich zur Modellierung von Softwareentwicklungsprozessen entwickelt wurde [Gruhn 1991 und Deiters 1992]
• Als Beispiel arbeitswissenschaftlicher Kennzahlensysteme zur Modellierung von Bewertungsmerkmalen von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten in Kapitel 5.1.1.3: die *Kennzahlensammlung des REBA 3.0* Bewertungsprogramms [Pohlandt et al. 1996]
• *Natürliche Sprache*, die häufig als Ergänzung zu grafischen Beschreibungen verwendet wird und gleichzeitig eine der elementaren Darstellungsformen für Aussagen zu Aspekten und Bewertungsmerkmalen von Geschäftsprozessen darstellt, in Kapitel 5.1.1.2 und Kapitel 5.1.1.3.
• Als weiteres Beispiel eines grafischen Beschreibungsmittels zur Darstellung der Kontrollflußbeziehungen zwischen Aktivitäten in Kapitel 5.1.2.2.2: das *Trigger model* [Joosten 1994]
• Als Beispiel einer Programmiersprache zur Konfiguration von Vorgangsklassen in Kapitel 5.1.1.3: die *Vorgangsklassenbeschreibungssprache (VKBS)* [Schwab 1993]

Tabelle 5.1-1: Beschreibungsmittel für Geschäftsprozeßmodelle

In Kapitel 5.1.1 werden drei grundlegende Merkmale von Beschreibungsmitteln diskutiert, die die Möglichkeiten beeinflussen, mitarbeiter-orientierte Aspekte und Bewertungsmerkmale in GEM-Projekte einzubeziehen und Mitarbeiter an der Modellierungsarbeit zu beteiligen.

In Kapitel 5.1.2 werden dann drei ergonomische Qualitäten von Beschreibungsmitteln eingeführt, die die Teilnahme der Mitarbeiter an der Modellierungsarbeit fördern können. Tabelle 5.1-2 listete die in den folgenden Kapiteln behandelten Merkmale und Qualitäten mitarbeiter-gerechter Beschreibungsmittel auf.

Aussagemächtigkeit (Kapitel 5.1.1.1)
Maschinelle Auswertbarkeit (Kapitel 5.1.1.2) (Formalheit)
Verwendete Darstellungsformen (Kapitel 5.1.1.3)
Verständlichkeit (Kapitel 1)
Übersichtlichkeit (Kapitel 5.1.2.2)
Deutlichkeit (Kapitel 5.1.2.3)

Tabelle 5.1-2: Merkmale und Qualitäten von mitarbeiter-gerechten Beschreibungsmitteln

5.1.1 Grundlegende Merkmale von Beschreibungsmitteln

Die folgenden drei Unterkapitel befassen sich mit grundlegenden Merkmalen von Beschreibungsmitteln und formulieren Anforderungen an diese Merkmale. Kapitel 5.1.1.1 beschäftigt sich mit der *Aussagemächtigkeit* eines Beschreibungsmittels, die bestimmt, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale von Geschäftsprozessen mit einem Beschreibungsmittel dargestellt werden können. In Kapitel 5.1.1.2 wird erörtert, ob und welche Anforderungen aus Mitarbeitersicht an die *Formalheit bzw. maschinelle Auswertbarkeit* von Beschreibungsmitteln zu richten sind. In Kapitel 5.1.1.3 wird untersucht, welche *Darstellungsformen von Information* in mitarbeiter-gerechten Beschreibungsmitteln verwendet werden sollten.

5.1.1.1 Aussagemächtigkeit

Das erste Merkmal eines mitarbeiter-gerechten Beschreibungsmittels, das in dieser Arbeit untersucht wird, ist seine Aussagemächtigkeit. Die Aussagemächtigkeit grenzt die Menge von Aspekten und Bewertungsmerkmalen ein, die mit dem Beschreibungsmittel ausgedrückt werden können und bestimmt den Bildbereich eines Beschreibungsmittels. Als Maßstab für Aussagemächtigkeit eines Beschreibungsmittels für MoGEM-Projekte dient das in Kapitel 3.3 eingeführten Metamodell der MoGEM, das die Aspekte und Bewertungsmerkmale zusammenfaßt, die ein Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte ausdrücken können sollte. Als Beispiel wird im folgenden die Aussagemächtigkeit der eEPK untersucht. Dabei wird keineswegs das Ziel verfolgt, eine bewährte Modellierungsnotation herabzuwürdigen. Vielmehr dient die Untersuchung der eEPK als Beispiel dafür, wie die Aussagemächtigkeit von Beschreibungsmitteln durch den Vergleich ihrer Metamodelle gemessen werden kann und welche Ergebnisse dabei erzielt werden können.

Die eEPK unterstützt die Modellierung von Arbeitselementen, organisatorischen Einheiten, DV-Arbeitsmitteln und Informationsobjekten. Dabei kann zwischen verschiedenen organisatorischen Einheiten (Person, Organisationseinheit, Stelle und Gruppe, vgl. Kapitel 3.1.1) und verschiedenen DV-Arbeitsmitteln (Anwendungssystem, DV-Funktion, Modul) differenziert werden. Für verschiedene Informationsobjekte (bzw. Informationsträger) sind unterschiedliche Symboltypen vorgesehen [vgl. IDS Prof. Scheer 1995, S. 7-19]. Weiterhin unterstützt die eEPK auch die logische Modellierung von Daten durch Bezugnahmen auf Elemente des Datenmodells [IDS Prof. Scheer 1995, S. 6-35 bis 6-55].

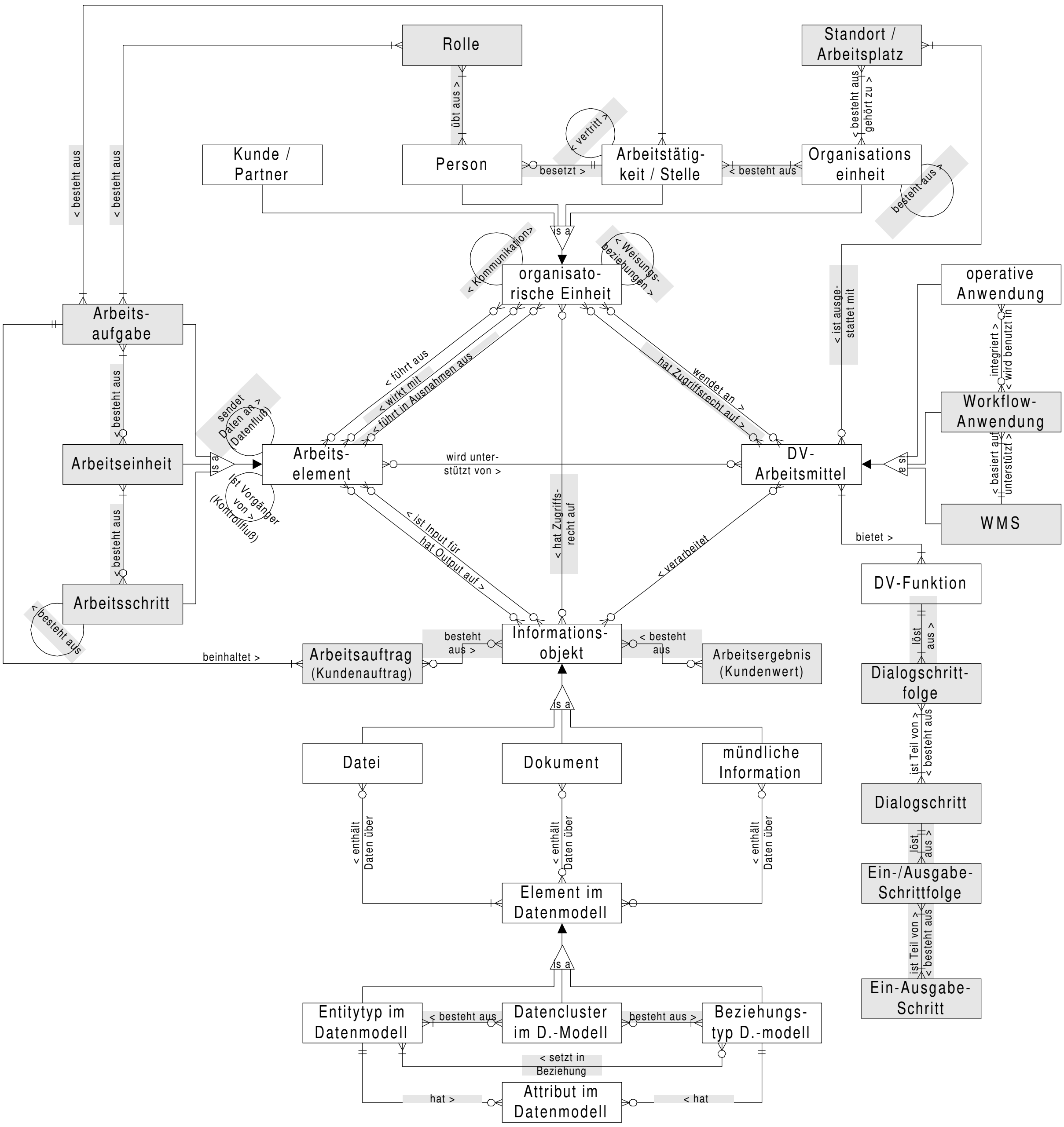


Abbildung 5.1-1: Aussagemächtigkeit der eEPK in Bezug auf das Metamodell der MoGEM

Die eEPK modelliert Beziehungstypen zwischen Funktionen, organisatorischen Einheiten, DV-Arbeitsmitteln und Informationsobjekten in Übereinstimmung mit den zentralen Beziehungstypen des Metamodells der MoGEM. Beziehungen unter den verschiedenen organisatorischen Einheiten, DV-Arbeitsmitteln, Informationsobjekten und Elementen des Datenmodells werden nicht in der eEPK, sondern in anderen Diagrammtypen der ARIS modelliert. Abbildung 5.1-1 stellt durch graue Hinterlegung die Aspekte heraus, die mit der eEPK nicht dargestellt werden können und zeigt somit die Aussagemächtigkeit der eEPK in Bezug auf die Aspekte des Metamodells der MoGEM.

Weiterhin bietet das ARIS-Toolset die Möglichkeit, Informationen zu Funktionen, organisatorischen Einheiten, Ereignissen in Form von Attributen der Symbole zu erfassen. Unter den vorgesehenen Objektattributen des Symboltyps Funktion (vgl. Abbildung 3.2-3) finden sich auch einige Bewertungsmerkmale aus dem Metamodell der MoGEM, die in Tabelle 5.1-3 aufgelistet sind.

Bewertungsmerkmalgruppe	**Bewertungsmerkmale**
Beschleunigung und Zeitspielräume	• ∅ Zeitbedarf von Arbeitseinheiten: Bearbeitungszeiten • Liege-, Bearbeitungs- und Transportzeiten von Arbeitsaufträgen • Bearbeitungsfristen: Termine von Arbeitsaufträgen • Häufigkeit von Arbeitsaufträgen
Kostensenkung und Erhöhung der Kundenzufriedenheit	• Häufigkeit von Arbeitsaufträgen • Volumen von Arbeitsaufträgen • Kosten, die von Personen verursacht werden • Kosten pro Arbeitseinheit

Tabelle 5.1-3: Bewertungsmerkmale der MoGEM in Objektattributen der eEPK (vgl. Abbildung 3.2-3)

Die eEPK enthält keine besonderen Symbol- bzw. Objekttypen für die Modellierung von Arbeitselementen mit unterschiedlicher Feinheit (Arbeitsaufgabe, Arbeitseinheit, Arbeitsschritt) und für die Differenzierung zwischen Workflow-Anwendung, WMS und operativen Systemen. Eine genauere Betrachtung der Interaktion mit IuK-Technologien ggf. durch die Modellierung von Dialogschritten und Ein-/Ausgabeschritten ist innerhalb der eEPK nicht vorgesehen. Weiterhin sind die Aspekte Rolle, Arbeitsauftrag, Arbeitsergebnis und Arbeitsplatz/Standort in der eEPK nicht enthalten. In den Objektattributdialogen sind keine mitarbeiter-orientierten Bewertungsmerkmale voreingestellt.

Allerdings können die Bewertungsmerkmale von Arbeitsaufgaben und Arbeitseinheiten (vgl. Abbildung 3.3-2 und Abbildung 3.3-3) Funktionen, die Bewertungsmerkmale der Arbeitstätigkeit (vgl. Abbildung 3.3-5) dem Entitytyp Stelle, subjektive Bewertungen und persönliche Merkmale von Personen (vgl. Abbildung 3.3-6) dem Entitytyp Person, Bewertungen der Anwendungen (vgl. Abbildung 3.3-13) dem Entitytyp Anwendungssystem und Bewertungen der Informationsobjekte (vgl. Abbildung 3.3-16) dem Entitytyp Informationsträger zugeordnet werden. Lediglich für die Bewertungsmerkmale der Arbeitsaufträge (vgl.

Abbildung 3.3-15) und der Kommunikationsbeziehungen (vgl. Abbildung 3.3-8) bestehen keine offensichtlichen Integrationsmöglichkeiten. Die eEPK bietet gute Voraussetzung zur Integration mitarbeiter-orientierter Bewertungsmerkmale.

Anforderungen an die Aussagemächtigkeit von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte

Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte müssen die Modellierung mitarbeiter-orientierter Bewertungsmerkmale unterstützen. Deshalb lautet die wesentliche Anforderung an die Aussagemächtigkeit von Beschreibungsmitteln, daß sie Konzepte oder Symboltypen zur Modellierung von Arbeitsaufgaben, Arbeitstätigkeiten/Stellen, Personen, Anwendungen, Arbeitsaufträgen, Informationsobjekten und der Kommunikationsbeziehungen zwischen organisatorischen Einheiten vorsehen, weil dies die Aspekte des Metamodells der MoGEM sind, an die mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale geknüpft werden. Sind diese Aspekte in einem Beschreibungsmittel nicht vorgesehen, so müssen sie ergänzt werden, was in der Regel aufwendiger erscheint als die Ergänzung von Bewertungsattributen an vorhandenen Symboltypen.

Zur Vervollständigung der Aussagemächtigkeit müssen jedoch in den meisten Fällen zusätzliche Symboltypen und mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale als Attribute von Symboltypen eingeführt werden.

5.1.1.2 Maschinelle Auswertbarkeit

Als zweites grundlegendes Merkmal von Beschreibungsmitteln wird in diesem Kapitel die Formalheit bzw. die maschinelle Auswertbarkeit eines Beschreibungsmittels im Hinblick auf Auswertungsanforderungen der MoGEM untersucht.

Definition Maschineller Auswertbarkeit

In der Informatik werden ausführbare Beschreibungsmittel (z.B. Programmiersprachen) und mathematische Formalismen (z.B. algebraische Spezifikationen) als „formale“ Beschreibungsmittel von „nichtformalen“ Beschreibungsmitteln (z.B. natürlicher Sprache oder Freihandgrafik) unterschieden [vgl. Bortolazzi 1994, S. 39]. Der Unterschied zwischen den Klassen wird darin gesehen, daß ausführbare Beschreibungsmittel über eine operationale Semantik verfügen, die eine maschinelle Überprüfung, Simulation oder Ausführung oder allgemein gesprochen eine maschinelle Auswertung erlaubt, wohingegen nicht formale Beschreibungen als nicht maschinell auswertbar gelten [Bortolazzi 1994, S. 38].

Eine so pauschale Differenzierung formaler und nicht formaler bzw. maschinell auswertbarer und nicht maschinell auswertbarer Beschreibungsmittel ist nach Ansicht des Autors nicht sinnvoll, da jedes Modell, das mit irgendwelchen Beschreibungsmittel abgefaßt ist, irgendwie maschinell ausgewertet werden kann - und sei es, indem beispielsweise die Worte gezählt werden, die das Modell enthält. Daher wird in dieser Arbeit die maschinelle Auswertbarkeit von Modellen und Beschreibungsmitteln nicht pauschal, sondern nur im Hinblick auf bestimmte Auswertungserwartungen bewertet.

An ein Workflowmodell werden ganz bestimmte Auswertungserwartungen gerichtet. So wird z.B. erwartet, daß Workflowmodelle die maschinelle Bestimmung des nächsten Prozeßschrittes unterstützen, wenn ein anderer Prozeßschritt beendet wird. Die entsprechende Auswertungserwartung lautet:

AEW 1: Welche Prozeßschritte $\{B_1, ..., B_n\}$ folgen auf die Ausführung von Prozeßschritt A?

Die *maschinelle Auswertbarkeit* eines Beschreibungsmittels hinsichtlich einer Auswertungserwartung AEW x ist daran zu messen, ob alle möglichen Modelle eines Phänomens, die mit dem Beschreibungsmittel abgefaßt werden können, hinsichtlich der Auswertungserwartung AEW x maschinell ausgewertet werden können. Das heißt, daß ein Beschreibungsmittel, wie z.B. natürlichsprachlicher, geschriebener Text bzgl. der Auswertungserwartung AEW 1 nur dann als *„maschinell auswertbar“* eingestuft werden kann, wenn alle Sätze, die eine zeitlich-logische Ablaufbeziehung zwischen zwei Aktivitäten A und B beschreiben, richtig erkannt werden.

Natürliche Sprache ist nach Einschätzung des Autors hinsichtlich der Auswertungserwartung AEW 1 *nicht maschinell auswertbar*, da es vermutlich immer möglich sein wird, die Ablaufbeziehung zwischen zwei Aktivitäten A und B so verdreht in einen Satz zu kleiden, daß nicht maschinell erkannt werden kann, welche Reihenfolge der Aktivitäten der Satz beschreibt.

Im Folgenden wird erörtert, welche Anforderungen an die maschinelle Auswertbarkeit von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte zu richten sind.

Auswertungserwartungen an Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte

In der Literatur werden verschiedene Auswertungserwartungen an Beschreibungsmittel für Geschäftsprozeßmodelle formuliert. Beispielsweise empfehlen Deiters u.a. das FUNSOFT-Netz als Beschreibungsmittel, das die Berechnung von Engpässen, der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Ereignisse und von kritischen Pfaden eines Prozesses unterstützt [Deiters er al. 1995, S. 464]. Galler und Scheer erläutern den Nutzen der Auswertung von „Zeiten (Durchlauf-, Bearbeitungs- und Liegezeiten), Kosten, Häufigkeiten, Medienbrüchen, Redundanzen und Inkonsistenzen“ für eine betriebswirtschaftliche Analyse von Geschäftsprozeßmodellen [Galler&Scheer 1995, S: 23]. Ferstl und Sinz sehen ihre Interaktionsdiagramme von Geschäftsprozessen u.a. für die Betrachtung des „erreichten Automatisierungsgrades“, der „Medienbrüche“ und der „Ablaufbeziehungen in Geschäftsprozessen“ [Ferstl&Sinz 1996, S. 57f] vor.

Auswertungserwartungen an ein Modell werden immer aus dem Einsatzzweck des Modells abgeleitet. Wie oben bereits angesprochen, wird von Workflowmodellen u.a. erwartet, daß sie die Grundlage zur maschinellen Bestimmung des jeweils nächsten Prozeßschrittes gewährleisten, weil sonst eine maschinelle Steuerung der Abfolge der Prozeßschritte nicht möglich wäre.

Solange Modelle von Geschäftsprozessen bei der Geschäftsprozeßerhebung und Soll-Modellierung nur als Kommunikationsmittel für Menschen genutzt werden, *müssen* die Modelle nicht maschinell auswertbar sein. Viele Autoren gehen davon aus, das maschinell auswertbare Beschreibungsmittel als Kommunikationsmittel für Menschen grundsätzlich schlechter geeignet seien als nicht maschinell auswertbare Beschreibungsmittel und fordern, bei der Erhebung und Modellierung mit Mitarbeitern nicht-formale Beschreibungsmittel einzusetzen [vgl. z.B. Curtis et al. 1992, S 82; ; Elgass et al. 1996, S. 134; Frank 1994, S. 182 oder IEEE Software 1996]. Auf die Geschäftsprozeßmodellierung und das Workflowmanagement bezogen bedeutet dies, daß ein „Beschreibungsmittelbruch" zwischen dem nicht maschinell auswertbaren Geschäftsprozeßmodell und dem maschinell auswertbaren Workflowmodell entsteht. Das nicht maschinell auswertbare Modell wird gemeinsam mit Mitarbeitern entwickelt und das maschinell auswertbare Workflowmodell wird zur Konfiguration des Workflowmanagementsystems verwendet. Dieser Bruch zwischen nicht-formaler Modellierung der Geschäftsprozesse und formaler Modellierung der Workflows wirkt sich negativ auf die Einflußmöglichkeiten der Mitarbeiter bei der Einführung von Workflowmanagement und auf ihre Entscheidungsspielräume als Benutzer der Workflowanwendung aus. Einerseits besteht die Gefahr, daß ihre nicht maschinell auswertbar formulierten Anforderungen im Workflowmodell nicht umgesetzt werden, und andererseits können die maschinell auswertbaren Beschreibungsmittel, mit denen das Workflowmanagementsystem konfiguriert wird, so unverständlich sein, daß Mitarbeiter von der Konfigurations- und Anpassungsarbeit von vornherein ausgeschlossen werden. Damit Mitarbeiter Workflowmodelle während der Ausführung der Geschäftsprozesse ändern und flexibel an nicht vorhergesehene Ereignisse anpassen können, werden maschinell auswertbare <u>und</u> lesbare Beschreibungsmittel benötigt.

Einige grafische Beschreibungssprachen, die in Workflowmanagementsystemen zur Konfiguration von Geschäftsprozessen eingesetzt werden, beweisen, daß die Anforderungen an Lesbarkeit und maschinelle Auswertbarkeit nicht grundsätzlich unvereinbar sind.

Nach Ansicht des Autors können Beschreibungsmittel, die mitarbeiter-orientierte Bewertungen maschinell auswertbar anbieten, die Integration dieser Merkmale in Gestaltungsentscheidungen fördern. Wenn beispielsweise maschinell berechnet werden kann, ob eine Arbeitstätigkeit eines Mitarbeiters Arbeitsaufgaben mit ausreichenden Entscheidungsspielräumen enthält, kann dieses Kriterium bei der Konfiguration von Workflows angewendet werden und dazu beitragen, einseitige Zuordnung von Prozeßschritten zu Mitarbeitern oder Rollen zu vermeiden.

Die Anforderung hinsichtlich der maschinellen Auswertbarkeit von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte lautet also, daß die in Kapitel 3.3 eingeführten mitarbeiter-orientierte Aspekte und Bewertungsmerkmale maschinell auswertbar modelliert werden und in die Planung und Konfiguration von Geschäftsprozessen und Workflows einbezogen werden können.

5.1.1.3 Verwendete Darstellungsformen

Als drittes grundlegendes Merkmal von Beschreibungsmitteln wird in diesem Kapitel der Einsatz unterschiedlicher Darstellungsformen von Information, die von einem Beschreibungsmittel verwendet werden, untersucht. Anschließend werden Anforderungen an den Einsatz von Darstellungsformen in mitarbeitergerechten Beschreibungsmitteln formuliert.

Im folgenden werden drei Darstellungsformen für dieselbe Aussage über einen Aspekt eines Geschäftsprozesses betrachtet: natürliche Sprache, formalsprachliche Ausdrücke und grafische Darstellungsformen. Als Ausgangsbeispiel dient in ein natürlicher Sprache formulierter Text, der Aussagen über die zeitlich-logische Ablaufbeziehung zwischen der Überprüfung und der Erfassung von Anträgen und über die zuständigen Organisationseinheiten enthält. *Natürlichsprachliche Darstellungen* können schriftlich oder mündlich vermittelt werden und besitzen universelle Ausdrucksmächtigkeit.

> *Text 1: „Nach der Überprüfung des Antrags leitet der Außendienstmitarbeiter den Antrag zur Erfassung des Antragsdatensatzes an einen Sachbearbeiter der Vertragsabteilung weiter."*

Die Aussagen über die zeitlich-logische Ablaufbeziehung zwischen der Überprüfung und der Erfassung von Anträgen und über die zuständigen Organisationseinheiten, die der Text 1 enthält, lassen sich auch in Form einer „Vorgangsklasse" darstellen (vgl. Abbildung 5.1-2)

Dokumentenklassen
  Antragsbearbeitung

Variablenvereinbarung
  Außendienstmitarbeiter, Sachbearbeiter.
  Antrag, Antragsdatensatz.

Vorgang Antragsbearbeitung besteht aus
  (AntragPrüfen und AntragWeiterleiten und AntragErfassen)

Aktionsbeschreibung
  Aktion AntragPrüfen benötigt Antrag.
  Aktion AntragPrüfen produziert Antrag.
  Aktion AntragWeiterleiten benötigt Antrag.
  Aktion AntragWeiterleiten produziert Antrag.
  Aktion AntragErfassen benötigt Antrag.
  Aktion AntragErfassen produziert Antragsdatensatz.

Ausführungszuordnung
  Mitarbeiter Außendienstmitarbeiter bearbeitet AntragPrüfen.
  Mitarbeiter Außendienstmitarbeiter bearbeitet AntragWeiterleiten.
  Mitarbeiter Sachbearbeiter bearbeitet AntragErfassen.

Ende Vorgangsklassenbeschreibung.

Abbildung 5.1-2: Beispiel einer Vorgangsklasse [Schwab 1993, S. 147]

Die Vorgangsklasse ist mit der Vorgangsklassenbeschreibungssprache (VKBS) ausgedrückt, die von Schwab für die Konfiguration eines Bürovorgangssystems entwickelt wurde. Das Beschreibungsmittel verwendet sprachliche Ausdrücke, grenzt aber die Ausdrucksfreiheit durch künstliche grammatische Regeln ein. So müssen beispielsweise die Begriffe, mit denen die Ausführungszuordnung zwischen Aktionen und Mitarbeitern beschrieben wird, in der Variablenvereinbarung bekannt gegeben werden und die Zuordnung selbst kann ausschließlich mit der Vokabel **bearbeitet** dargestellt werden. Außerdem ist festgelegt, daß die Definition der Aktionen und ihrer Abfolge nach der Variablenvereinbarung und vor der Aktionsbeschreibung erfolgen muß usw.

Solche Einschränkungen der sprachlichen Freiheit kennzeichnen *formalsprachliche Darstellungen*. Kennzahlen, wie sie mit Hilfe des REBA 3.0 Programms erfaßt werden können (vgl. Abbildung 3.2-1) oder im KABA-Verfahren gemessenen werden (vgl. Tabelle 3.2-1) sind eine Spezialform formalsprachlicher Darstellung. Sie beschränken die Ausdrucksmöglichkeiten auf die Angabe eines Kennwertes z.B. für

1. die Anzahl der Arbeitsaufgaben oder Mitarbeiter, die zu einem Geschäftsprozeß gehören,
2. die durchschnittliche Bearbeitungsdauer oder die Kosten einer Arbeitseinheit,
3. die Menge der zu bearbeitenden Arbeitsaufträge pro Zeiteinheit oder
4. den Entscheidungsspielraum einer Arbeitsaufgabe.

Kennwerte lassen sich miteinander verrechnen und werden vornehmlich zur Darstellung von Bewertungsmerkmalen verwendet (z.B. Stückkosten, durchschnittliche Durchlaufzeiten oder durchschnittliches Niveau des Entscheidungsspielraums von Arbeitsaufgaben einer Stelle).

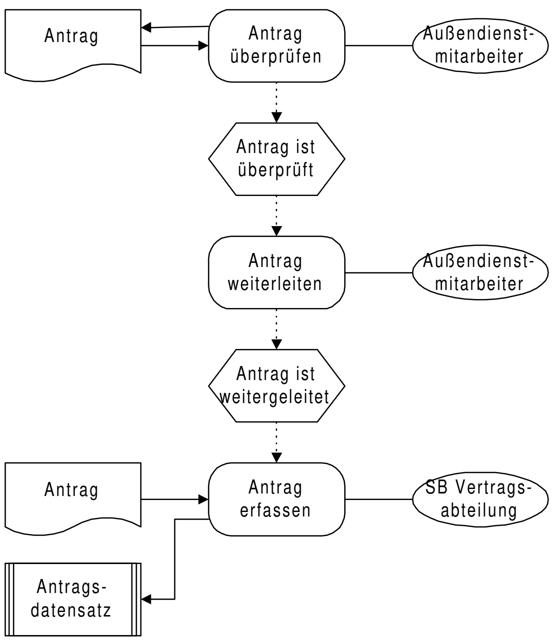


Abbildung 5.1-3: Beispiel eines mit der eEPK abgefaßten Modells

Abbildung 5.1-3 zeigt eine weitere Darstellung der Aussagen aus Text 1in Form einer eEPK. Die eEPK verwendet 5 Symboltypen und 6 Kantentypen zwischen Symboltypen (vgl.Tabelle 5.1-4). Symbole werden durch Ausdrücke in natürlicher Sprache benannt. Die Beziehungen zwischen Symbolen werden aber nicht sprachlich, sondern grafisch dargestellt. Die Zuständigkeit von organisatorischen Einheiten für die Ausführung einer Funktion wird beispielsweise durch eine ungerichtete Kante dargestellt, die das Symbol der organisatorischen Einheit mit dem Symbol der Funktion verbindet. Die Reihenfolge der Ausführung der beiden Funktionen wird durch gerichtete Kanten zwischen Ereignis- und Funktionssymbolen beschrieben. Damit kombiniert die eEPK sprachliche und *grafische Darstellungsformen*.

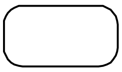
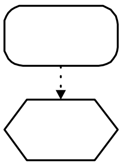
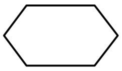
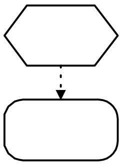
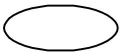
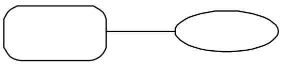
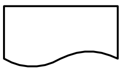
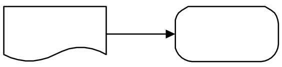
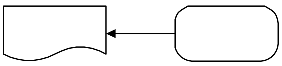
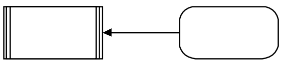
Symboltyp		Kantentyp	
	Funktion		Funktion aktiviert Ereignis
	Ereignis		Ereignis aktiviert Funktion
	Organisatorische Einheit		Organisationseinheit führt Funktion aus
	Informationsträger: Dokument / Formular		Informationsträger liefert Input für Funktion
	Cluster im Datenmodell		Funktion hat Output auf Informationsträger
			Funktion hat Output auf Cluster im Datenmodell

Tabelle 5.1-4 : Symboltypen und Kantentypen in der eEPK

Geometrische Figuren (Kreise, Rechtecke, usw.), die als Symboltypen definiert werden, und gerichtete oder ungerichtete Kanten, die Symbole oder sprachliche Ausdrücke verbinden, sind Formen grafischer Darstellung von Information. Eine andere Form der grafischen Darstellung ist die Darstellung mit bewegten Bildern, wie sie z.B. in Videos oder animierten Diagrammen realisiert wird. Hier kann die Reihenfolge der Ausführung durch die zeitliche Abfolge der Bilder, die die Bearbeitung der Aufgaben darstellen, ausgedrückt werden.

Nachdem drei Darstellungsformen für Aussagen über Aspekte und Bewertungsmerkmale vorgestellt wurden, wird im folgenden Abschnitt dargestellt, welche Darstellungsformen von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte eingesetzt werden sollten.

Anforderungen an Darstellungsformen in Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte

Für die kooperative Modellierung von Aspekten von Geschäftsprozessen haben sich Beschreibungsmittel wie eEPK [Scheer 1995], FUNSOFT-Netze [Deiters 1992 und Gruhn 1991], Interaktionsdiagramme [Ferstl&Sinz 1994], Process Dependency Diagrams [Martin 1990], REFA-Folgestrukturen [Liebelt 1992] Datenflußdiagramme [DeMarco 1987], E/R-Diagramme [Chen 1976] oder Trigger Models [Joosten 1994] durchgesetzt. Alle diese Beschreibungsmittel kombinieren sprachliche und grafische Darstellungsformen und werden im folgenden als grafische Beschreibungsmittel bezeichnet.

Modelle, die mit grafischen Beschreibungsmitteln abgefaßt werden, enthalten weniger Text als äquivalente rein sprachliche Modelle. Das ist möglich, weil sie einen Teil der enthaltenen Aussagen in grafischen Darstellungen codieren.

Das Prinzip mit dem grafische Beschreibungsmittel Text sparen ist einfach. Einer geometrischen Figur wird ein Text als Bezeichner zugeordnet, der in oder neben der Figur angeordnet wird. Bezeichner und Figur bilden ein Symbol, z.B. für eine Aktivität oder eine Funktion. Die Beziehungen der Aktivität zu anderen Aktivitäten oder Informationsobjekten wird dargestellt, indem das Symbol durch Kanten mit anderen Symbolen verbunden wird. Unbeschriftete Kanten codieren die Beziehungen rein grafisch. So wird z.B. in der eEPK in Abbildung 5.1-3 die Zuordnung des „Außendienstmitarbeiters“ zu der Funktion „Antrag überprüfen“ nicht sprachlich festgehalten. Außerdem kann Text gespart werden, indem Bezeichner von Symbolen nur einmal verwendet werden. Der Name einer Aktivität braucht in einem grafischen Modell nur einmal aufzutauchen, und muß nicht in jedem Satz wiederholt werden, in dem eine Eigenschaft oder Beziehung der Aktivität beschrieben wird. Alle Informationen über die Aktivität sind über die eingehenden und ausgehenden Kanten zu finden.

Der Vorteil grafischer Beschreibungsmittel liegt darin, daß sie neben dem Sprachverständnis zusätzlich die visuelle Auffassungsgabe des Menschen nutzen. Grafische Darstellungen codieren Information in parallel wahrnehmbare visuelle Signale. Einem Modell, wie dem in Abbildung 5.1-3, ist auf einen Blick anzusehen, wieviel Arbeitseinheiten die Tätigkeit beinhaltet. Die Arbeitseinheiten müssen nicht gezählt werden. Ein weiteres Beispiel für die Ausnutzung der visuellen Auffassungsgabe ist das Trigger Model in Abbildung 5.1-5. Im Trigger Model werden Aktivitäten, die von einer Rolle ausgeführt werden, in einer Spalte des Modells angeordnet. Dadurch ist für jeden Mitarbeiter schnell erkennbar, welche Aufgaben er wahrzunehmen hat. In einer rein sprachlichen Beschreibung ist dieser Effekt nur zu erreichen, indem die Aufgaben nacheinander aufgezählt werden. In diesem Fall ist es allerdings schwer, gleichzeitig noch Ablaufbeziehungen auszudrücken.

Durch das Ausnutzen wahrnehmungspsychologischer Gesetzmäßigkeiten fördern grafische Darstellungen die Lesbarkeit von Modellen. Gruppierte Information kann selektiv wahrgenommen werden, indem sich der Blick auf einen Ausschnitt des Modells konzentriert. Im FUNSOFT-Netz in Abbildung 5.1-6 sind beispielsweise fünf von sechs Objektspeichern, die von der Aktivität „Daten erfassen, Dispo und Entladung vorbereiten" beliefert werden auf einer Linie angeordnet. Dadurch ist leicht erkennbar, welchen Output die Aktivität hat.

Insgesamt bieten grafische Beschreibungsmittel mehr Flexibilität beim Lesen und unterstützen die Wahrnehmung besser als Programmiersprachen oder natürlichsprachliche Texte, die nur sequentiell studiert werden können. Daher sind sie auch für MoGEM-Projekte zu empfehlen, in denen Mitarbeiter an der Modellierung beteiligt werden sollen. Darüber hinaus sollten redundante natürlichsprachliche, tabellarische oder formalsprachliche Darstellungen erzeugt werden, um Informationen auf verschiedene Arten anzubieten und so individuellen Vorlieben und Stärken der Adressaten gerecht zu werden.

Bewertungsmerkmale sollten soweit möglich quantitativ erfaßt werden und durch Kennzahlen modelliert werden. Diese formalsprachliche Modellierung der Bewertungen erleichtert die Auswertung des Modells und fördert außerdem die deutliche Darstellung von Schwachstellen und Verbesserungen.

5.1.2 Ergonomische Qualitäten von grafischen Beschreibungsmitteln

Im vorangegangen Kapitel wurden drei grundlegende Merkmale von Beschreibungsmitteln erörtert und es wurde festgestellt, welche Anforderungen an die Aussagemächtigkeit, die maschinelle Auswertbarkeit und die einzusetzenden Darstellungsformen von Information zu richten sind. In diesem Kapitel werden nun Qualitäten diskutiert, die einem menschlichen Rezipienten eines Modells die Interpretation und Handhabung erleichtern sollen. Wie gut ein Modell interpretiert und gehandhabt haben kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielen das Geschick oder der Stil der Modellierer, die Einhaltung von Konventionen oder Regeln bei der Modellerstellung, aber auch das Vorwissen des Betrachters eine entscheidende Rolle. Nicht zu unterschätzen ist jedoch der Einfluß des Beschreibungsmitteln, mit dem das Modell erzeugt wurde, selbst. Die ergonomische Qualität eines Beschreibungsmittels ist daran zu messen, ob der Symbolvorrat des Beschreibungsmittels und die im Beschreibungsmittel verankerten Anordnungs- und Kombinationsregeln die Konstruktion von Modellen unterstützen, die den Stärken und Schwächen der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung gerecht werden.

Ergonomische Qualität ist von grundlegenden Merkmalen von Beschreibungsmitteln, und insbesondere von den verwendeten Darstellungsformen abhängig. Ein ergonomisches Beschreibungsmittel kombiniert unterschiedliche Darstellungsformen von Information. Im folgenden werden ergonomische Qualitäten von Beschreibungsmitteln am Beispiel grafischer Beschreibungsmittel (vgl. Kapitel 5.1.1.3) dargelegt. Die ISO-Norm 9241 Part 12: Ergonomic Requirements for Presentation of Information listet im Abschnitt 5.2 insgesamt 60 Regeln für die Repräsentation von Informationen auf dem Bildschirm auf. Diese Anforderungen lassen sich auch den Symbolvorrat grafischer Beschreibungsmittel, den

Vorrat an Konzepten zur Untergliederung des Gesamtmodells in Teilmodelle und auf Regeln zur Kombination und Anordnung von Symbolen übertragen.

In den folgenden drei Kapiteln wird die Angepaßtheit des Symbolvorrats und der in einem Beschreibungsmittel verankerten Kombinations- und Anordnungsregeln an menschliche Wahrnehmungs- und Kognitionsfähigkeiten näher beleuchtet, indem drei Qualitäten mitarbeiter-gerechter bzw. ergonomischer Beschreibungsmittel untersucht werden (vgl. Tabelle 5.1-5).

1. Die **Verständlichkeit** eines Beschreibungsmittels wird daran gemessen, wie gut ein Beschreibungsmittel Mißverständnissen bei der Interpretation vorbeugt.
2. Die **Übersichtlichkeit** eines Beschreibungsmittels wird daran gemessen, welche Möglichkeiten zur selektiven Darstellung (bzw. zum Informations hiding) und zur Hervorhebung von Informationen das Beschreibungsmittel bietet.
3. Die **Deutlichkeit** eines Beschreibungsmittels wird daran gemessen, ob Bewertungen der dargestellten Aspekte des Geschäftsprozesses explizit ausgedrückt werden können oder nur implizit im Modell enthalten sind.

Tabelle 5.1-5: Qualitäten mitarbeiter-gerechter grafischer Beschreibungsmittel

5.1.2.1 Verständlicher Symbolvorrat

Grafische Beschreibungsmittel setzen voraus, daß Leser die verwendeten Symboltypen und Kantentypen interpretieren und in sprachliche Ausdrücke transformieren können. Dabei sollte das Beschreibungsmittel den Leser durch einen verständlichen Vorrat an Symboltypen unterstützten. Mißverständnisse können natürlich niemals ausgeschlossen werden, jedoch kann vielen Mißverständnissen und Fehlinterpretationen bei der Modellierung vorgebeugt werden.

In der ISO-Norm 9241 Part 12 sind im Abschnitt 5.2.1 Regeln aufgelistet, die bei dem Entwurf des Symbolvorrats eines Beschreibungsmittels beachtet werden sollten. Der Symbolvorrat eines verständlichen Beschreibungsmittels sollte entsprechend der ISO-Norm deutlich unterscheidbare und gebräuchliche Symboltypen verwenden, die nach Möglichkeit Ähnlichkeiten mit beschriebenen Kategorien haben. Die Zahl der Symboltypen im Vorrat sollte so gering wie möglich gehalten werden. Als Grenze für die Anzahl unterscheidbarer Symbole wird in der ISO Norm die Zahl 15 genannt. Allerdings sind Geschäftsprozeßmodelle, die beispielsweise 15 oder mehr verschiedene Symboltypen verwenden, nach Ansicht des Autors bereits so schwer verständlich, daß sie von Mitarbeitern, die keine ausgewiesenen Modellierungsexperten sind, schon kaum mehr mit vertretbarem Aufwand erlernt werden können.

Interessanterweise zeichnen sich die erfolgreichsten Beschreibungsmittel für das Software-Engineering durch eine besonders geringe Zahl der verwendeten Symboltypen aus. Da bei der Geschäftsprozeßmodellierung mit Arbeitselementen, organisatorischen Einheiten, DV-Arbeitsmitteln und Informationsobjekten viele unterschiedliche Kategorien einbezogen werden, kann der Symbolvorrat wahrscheinlich nicht auf das Niveau des Datenflußdiagramms oder des E/R-Diagramms reduziert werden. Allerdings sollten Beschreibungsmittel auch nicht mehr unterschiedliche Symbole als unbedingt notwendig verwenden und wenn möglich ähnliche Kategorien durch ähnliche Symbole ausdrücken.

5.1.2.2 Konzepte zur Erhöhung der Übersichtlichkeit

Über die Notwendigkeit, die in einem umfangreichen Gesamtmodell der Arbeitsorganisation enthalten Aussagen selektiv anzubieten, besteht innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft Einigkeit [vgl. z.B. Martin 1989, S. 78f.; Finkelstein et al. 1992; Ziegler 1994, S. 274; Scheer 1995, S. 11; Lohse et al. 1995, S. 79]. Ziel des selektiven Angebots ist es, Beschreibungen zu erzeugen, die nachgefragte Aussagen hervorheben oder isolieren und die die nicht nachgefragten Informationen in den Hintergrund rücken lassen bzw. „verstecken".

Beschreibungsmittel können die Konstruktion übersichtlicher Modelle unterstützen, indem sie

1. Konzepte zur Hervorhebung von wesentlichen Elementen,
2. Konzepte zur Gruppierung von zusammengehörenden Elementen und
3. Konzepte zur Untergliederung des Gesamtmodells integrieren.

5.1.2.2.1 Hervorhebung

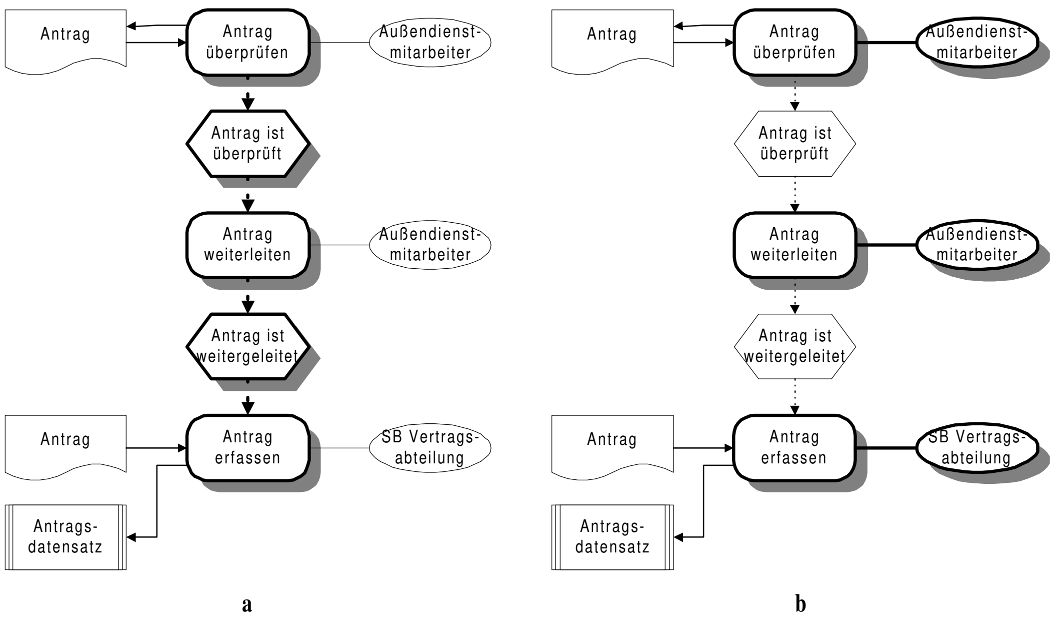


Abbildung 5.1-4: Hervorhebung von Symboltypen in grafischen Modellen von Geschäftsprozessen

Hervorhebungen können eingesetzt werden, um bestimmte Symboltypen oder Kantentypen eines Modells hervorzuheben. Bei der Geschäftsprozeßmodellierung mit eEPK könnten Hervorhebungen etwa dazu verwendet werden, wahlweise

Funktionen, Ereignisse und Regeln (Operatoren) (vgl. Abbildung 5.1-4a) oder Funktionen und organisatorische Einheiten (vgl. Abbildung 5.1-4b) zu betonen, je nachdem ob das Modell die zeitlich-logische Abfolge der Funktionen oder die Aufgabenverteilung unter den organisatorischen Einheiten veranschaulichen soll..

In der ISO-Norm 9241 Part 12 sind im Abschnitt 5.2.1 Regeln aufgelistet, die in Konzepten zur Hervorhebung beachtet werden sollten. Entsprechend der Norm sollten für das Hervorheben von Symbolen in einem Geschäftsprozeßmodell Variationen in Strichdicke, Helligkeit, Schattierung und Farbe der Symboltypen oder im Schriftstil der Texte möglichst redundant verwendet werden. Unterschiedliche Größen von Symbolen sollten nur in sehr übersichtlichen Modellen mit wenigen Elementen zur Hervorhebung verwendet werden.

5.1.2.2.2 Gruppierung

Eine andere Möglichkeit, die Konstruktion übersichtlicher Modelle durch Beschreibungsmittel zu unterstützen, besteht darin, Kombinations- und Anordnungsregeln im Symbolvorrat des Beschreibungsmittels zu verankern. Im Trigger Model von Joosten werden z.B. alle Aktivitäten, die eine Rolle ausführt, regelgemäß in einer Spalte angeordnet (vgl. Abbildung 5.1-5). Dadurch wird ohne den Einsatz zusätzlicher Kanten deutlich, welche Aufgaben eine Rolle hat und von welcher Rolle eine Aufgabe ausgeführt wird.

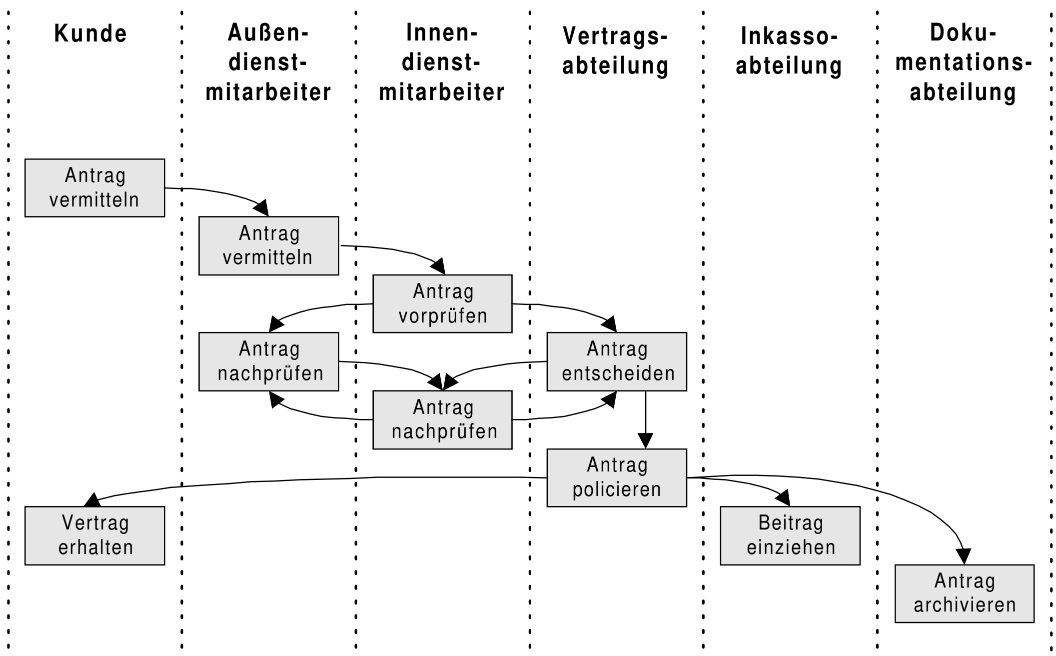


Abbildung 5.1-5: Beispiel eines „Trigger Model" [Joosten 1994]

Grafische Beschreibungsmittel bieten flexible Möglichkeiten zur Anordnung der Symbole und machen es möglich, Symbole beliebig unübersichtlich anzuordnen.

Erzwungene Einschränkungen der Anordnungsmöglichkeiten z.B. durch Raster oder die Einteilung des Modells in Spalten oder Zeilen erhöhen die Übersichtlichkeit von Modellen und sind daher brauchbare Konzepte zur Erzeugung übersichtlicher Modelle.

5.1.2.2.3 Untergliederung des Gesamtmodells in Teilmodelle

Eine weitere Möglichkeit, die Übersichtlichkeit eines umfangreichen Modells zu erhöhen, besteht darin, das Modell in Teilmodelle aufzuteilen. Dafür gibt es unterschiedliche Ansatzpunkte, von denen im folgenden drei diskutiert werden.

a) Hierarchische Zerlegung eines gröberen Obermodells in feinere Untermodelle (Dekomposition)

b) Semantische Gliederung des Gesamtmodells in Teilmodelle mit jeweils anderem Symbolvorrat und anderer Aussagemächtigkeit (Sichtenbildung)

c) Logische Verknüpfung von Teilmodellen durch Querverweise (Hyperstrukturierung)

Dekomposition

Viele Beschreibungsmittel bieten Konstrukte oder Symbole für das Zusammenfassen von Elementen unter Oberelemente bzw. zum Zerlegen von Elemente an. Indem Oberelemente zur Modellierung verwendet werden, lassen sich Detailaussagen „verstecken“ und Modelle erzeugen, die einen allgemeinen Überblick über Geschäftsprozesse und deren Komponenten geben. Detailfragen können in speziellen Modellen behandelt werden, die Oberelemente verfeinern und dadurch in das allgemeine Übersichtsmodell eingeordnet werden können. Datencluster in E/R-Diagrammen, Prozeßverfeinerung in Datenflußdiagrammen nach Structured Analysis Beispiele für Konstrukte, die hierarchische Modellierung unterstützen.

In grafischen Beschreibungsmitteln kann hierarchische Modellierung durch besondere Symboltypen unterstützt werden, die anzeigen, ob die interne Organisation eines Elements an anderer Stelle verfeinert ist oder ob es sich bei einem Symbol um ein elementares Symbol handelt. Ein Beispiel dafür sind verfeinerte Aktivitäten in FUNSOFT-Netzen.

Abbildung 5.1-6 zeigt ein grobes und Abbildung 5.1-7 zwei verfeinernde FUNSOFT-Netze, die Teilprozesse beschreiben. Das grobe Modell enthält neun Aktivitätensymbole, die in neun Teilmodellen verfeinert werden. Die Teilmodelle enthalten alle Objektspeicher, die im übergeordneten Modell mit der Aktivität verbunden sind. Objektspeicher, die zwischen zwei nebengeordneten Teilmodellen vermitteln, sind in den Teilmodellen durch graue Hinterlegung hervorgehoben. Der hierarchische Aufbau des Gesamtmodells kann als Baumstruktur dargestellt werden, an dessen Wurzel das Übersichtsmodell steht und dessen Blätter das Gesamtmodell zusammensetzen (vgl. Abbildung 5.2-2).

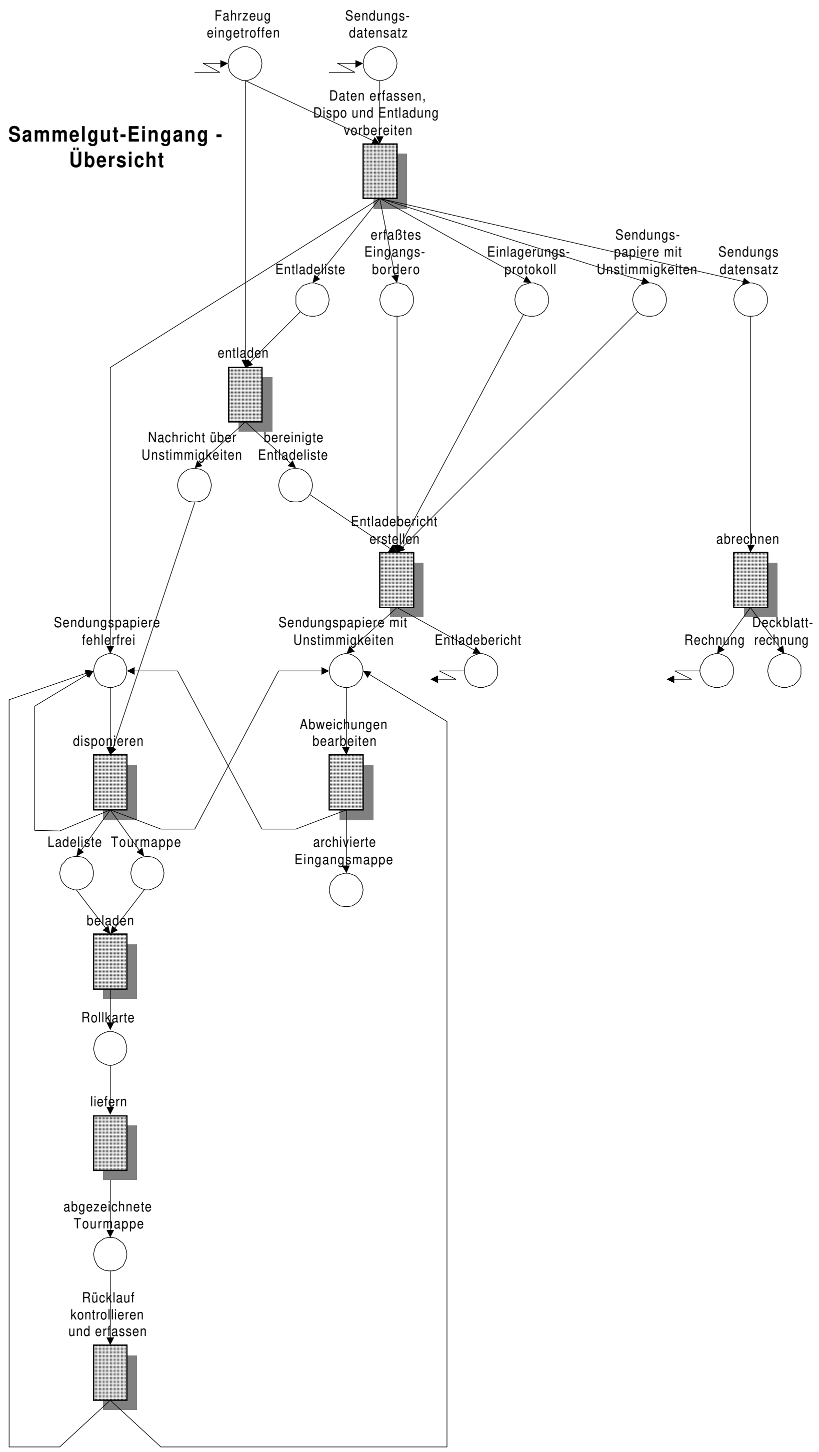


Abbildung 5.1-6: Grobes Übersichtsmodell eines Geschäftsprozesses in FUNSOFT-Notation mit durch Schattierung und graue Hinterlegung markierten Symbolen, die in Untermodellen verfeinert werden.

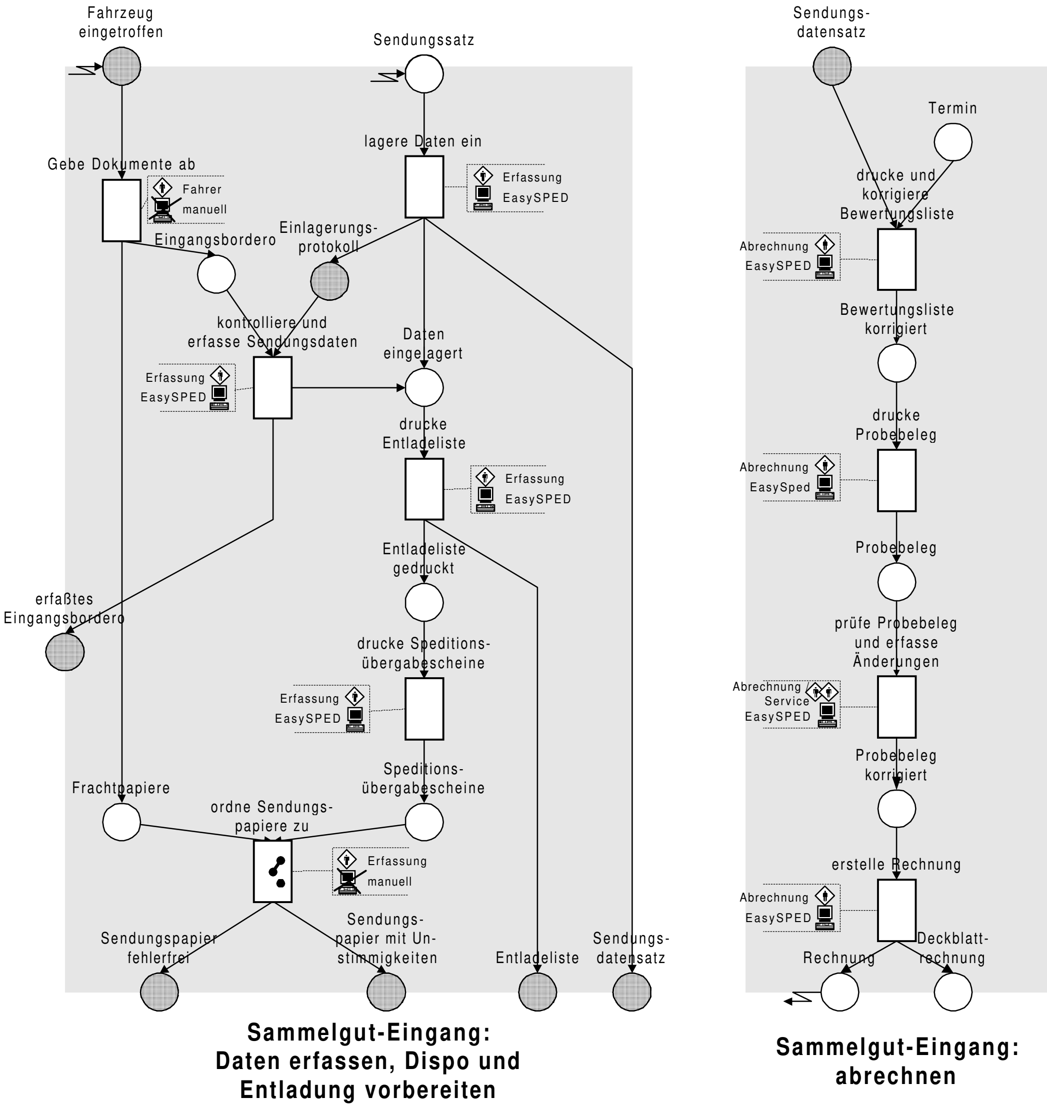


Abbildung 5.1-7a + b: verfeinernde Teilmodelle des übergeordneten Modells aus Abbildung 5.1-6

Sichtenbildung

Die Sichtenbildung dient der Reduktion von Kompliziertheit in Modellen, die eine Vielfalt unterschiedlicher Kategorien bzw. Aspekte abdecken [vgl. Agostini et al. 1993]. Sie ermöglicht den Planungsbeteiligten „verschiedene Sichten auf *ein* integriertes Modell des Unternehmens einzunehmen“ [vgl. Mertins&Jochem 1995, S. 102] und erhöht damit die Übersichtlichkeit der Teilmodelle gegenüber dem Gesamtmodell.

Sichtenbildung ist ein sehr verbreitetes Konzept zur Modellierung von Geschäftsprozessen, das auch schon unter Kapitel 3.3 auf Seite 59 angesprochen wurde. Die Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS) nach Scheer verteilt das Gesamtmodell eines Unternehmens z.B. auf vier Teilmodelle, die als Funktions,- Organisations-, Daten- und Steuerungssicht bezeichnet werden [vgl. Scheer 1995]. Demgegenüber erläutern Bußler und Jablonski, daß mit Hilfe des Workflowmodells MOBILE ein Workflow unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden kann und so der „Modellierungsraum in kleine, überschaubare Teile“ zergliedert werde [Bußler&Jablonski 1996, S. 373]. Als mögliche Aspekte präsentieren sie

- den funktionalen Aspekt, der beschreibt, was ausgeführt werden soll,
- den Verhaltensaspekt, der definiert, in welcher Reihenfolge die Schritte ausgeführt werden,
- den Informationsaspekt, der beschreibt, welche Daten fließen,
- den Organisationsaspekt, der beschreibt, wer einen Schritt ausführen soll und schließlich
- den operationalen Aspekt, der beschreibt, wie die Schritte zu bearbeiten sind, indem er Aussagen zu den Anwendungsprogrammen, die zur Ausführung der Aufgabe zur Verfügung stehen, anbietet.

Darüber hinaus weisen sie auf weitere mögliche Aspekte hin, wie den kausalen Aspekt, der beschreibt, warum ein Workflow ausgeführt wird oder den historischen Aspekt, der beschreibt, was in die Historie eines Workflows aufzunehmen ist [vgl. Jablonski 1995, S. 20].

In der Literatur finden sich noch viele vergleichbare Aufteilungen eines Gesamtmodells in Sichten [Martin 1990, S. 200 und 206; Curtis et al. 1992, S. 80; Deiters 1992; Frank 1994; Schwab 1993, S. 13ff.; VDI 1987, S.12f]. Die meisten Ansätze stimmen darin überein, daß sie jeweils

- eine Sicht für die Modellierung von Kontrollfluß zwischen Arbeitselementen (ARIS: Steuerungssicht, MOBILE: Verhaltensaspekt, FUNSOFT: Ablaufsicht),
- eine Sicht für die Modellierung der organisatorischen Einheiten und ihrer Beziehungen (ARIS: Organisationssicht, MOBILE: Organisationsaspekt, FUNSOFT: Organisationssicht) und
- eine Sicht für die Modellierung der bearbeiteten Daten bzw. Informationen (ARIS: Datensicht, MOBILE: Informationsaspekt, FUNSOFT: Datensicht) vorsehen.

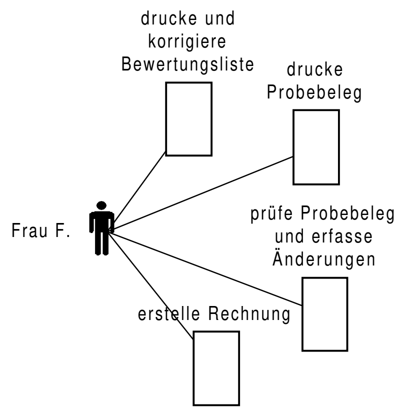


Abbildung 5.1-8: Darstellung der Arbeitseinheiten, die von der Person Frau F. bei der Bearbeitung des Geschäftsprozesses „Sammelgut-Eingang“ ausgeführt werden

Die Aufteilung des Gesamtmodells in Sichten reduziert Komplexität und fördert die Übersichtlichkeit eines Gesamtmodells. Allerdings werden mit der Definition von drei bis sieben unterschiedlichen Sichten die Möglichkeiten, gezielt auf speziellen Informationsbedarf zu reagieren, noch nicht ausgeschöpft. Modellierungswerkzeuge wie das ARIS-Toolset verwalten die erfaßten Daten über Funktionen, Ereignisse, organisatorische Einheiten etc. in einer Datenbank, deren Inhalt noch viel flexibler angeboten werden könnte, wenn zu Abfragen automatisch grafische Antworten generiert werden könnten. Abbildung 5.1-8 zeigt als Beispiel einer grafischen Antwort, die Ausgabe eines solchen Werkzeugs auf die Abfrage der Arbeitseinheiten, die von der Person Frau F. bei der Bearbeitung des Geschäftsprozesses „Sammelgut-Eingang“ ausgeführt werden.

Hyperstrukturierung

Je komplexer ein Gesamtmodell ist, desto größer ist der Bedarf, das Modell in Teilmodelle zu zerlegen. Gleichzeitig steigt aber auch der Bedarf an Hilfen, die das Auffinden der gesuchten Information unterstützen. Übersichtsdiagramme, wie das in Abbildung 5.1-6 gezeigte, unterstützen die Einordnung der Teilmodelle in das Gesamtmodell. In Modellierungswerkzeugen sollten Übersichtsdiagramme und Teilmodelle durch logische Verknüpfungen miteinander verbunden sein und damit das Erkunden des Modell erleichtert werden. Zusätzlich könnten auch noch nebengeordnete Teilmodelle verknüpft werden, indem die Datenflüsse und Kontrollflüsse an den Rändern der Teilmodelle als Zeiger auf nebengeordnete Modelle genutzt werden.

Die Erkundung semantisch untergliederter Teilmodelle sollte durch logische Verknüpfungen an den Symbolen der Teilmodelle unterstützt werden. So könnten z.B. die Symbole für organisatorische Einheiten und Arbeitsmittel in Ablaufdiagrammen (vgl. Abbildung 5.1-7) mit Modellen verbunden werden, die weitere Eigenschaften der organisatorischen Einheiten und Arbeitsmittel auflisten, die wiederum auf andere naheliegende Modelle verweisen usw. Entsprechende Ideen werden auch von Martin geäußert, der empfiehlt, Gesamtmodelle als „Hyperdiagram“ [Martin 1989, S. 40] zu organisieren und so gesuchte Informationen schnell und in beliebiger Reihenfolge zugänglich zu machen.

5.1.2.3 Deutliche Darstellung von Bewertungen

Als dritte Qualität von Beschreibungsmitteln wurde in Kapitel 5.1.2 die Deutlichkeit eines Beschreibungsmittels eingeführt, die daran gemessen wird, ob Bewertungen der dargestellten Aspekte des Geschäftsprozesses explizit ausgedrückt werden können oder nur implizit im Modell enthalten sind.

Lohse u.a. stellen fest, daß der Mensch auf Grund von Beschränkungen seiner kognitiven Leitungskapazitäten dazu tendiert, Information zu ignorieren, die aus einem Modell abgeleitet werden muß und nicht explizit dargestellt wird [Lohse et al. 1995, S. 86]. Dieser Eigenschaft menschlicher Wahrnehmung sollten Beschreibungsmittel begegnen, indem sie die wesentlichen Botschaften eines Modells, wie beispielsweise die erkannten Schwachstellen der aktuellen Geschäftsprozesse oder Vor- und Nachteile möglicher zukünftiger Organisationsvarianten explizit und deutlich modellieren.

Im Metamodell der MoGEM wurden Bewertungsmerkmale als Attribute der Aspekte von Geschäftsprozessen eingeführt. Zur Bewertung der Merkmale werden größtenteils Skalen eingesetzt, die z.B. die Stufe des Entscheidungsspielraum, der in einer Arbeitsaufgabe enthalten ist, oder die Häufigkeit des Auftretens von Mängeln der Informationsobjekte messen. Eine Möglichkeit, Bewertungen zu verdeutlichen, besteht darin, die Werte, die z.B. Arbeitsaufgaben oder Informationsobjekte auf den Skalen erzielen, in das Modell als Attribute der Aspekte aufzunehmen. Schwachstellenmodelle sollten dann negative Bewertungen herausstellen, und Verbesserungsmodelle sollten durch Bezugnahmen auf dieselben Bewertungskriterien nachweisen, daß die erkannte Schwachstelle in der vorgeschlagenen Variante abgemildert oder aufgehoben wird.

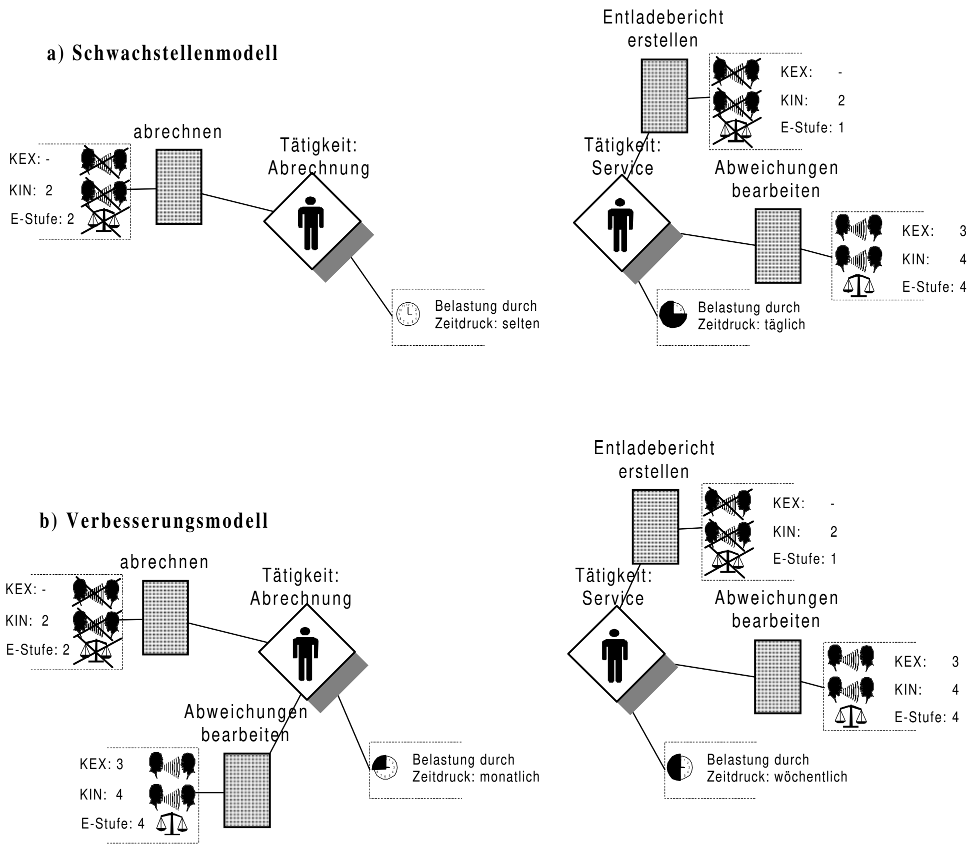


Abbildung 5.1-9: Deutliche Darstellung von Bewertungen in Schwachstellen- und Verbesserungsmodellen

Abbildung 5.1-9 zeigt je ein Schwachstellen- und ein Verbesserungsmodell, die während eines bei einem Speditionsunternehmen durchgeführten MoGEM-Projekts konstruiert wurden, um für die Erweiterung des Aufgabenspektrums einer Mitarbeiterin in der Abrechnungsabteilung zu argumentieren. Das Schwachstellenmodell (a) verdeutlicht die unausgewogene Verteilung von Entscheidungsspielräumen, Kommunikationserfordernissen und Belastungen durch Zeitdruck zwischen der Arbeitstätigkeit einer Mitarbeiterin der Abrechnungsabteilung und der Arbeitstätigkeit einer Mitarbeiterin der Serviceabteilung. Das Verbesserungsmodell zeigt, daß durch Beteiligung der Mitarbeiterin der Abrechnungsabteilung an einer Arbeitsaufgabe des Service, der Mangel ihrer Tätigkeit an Entscheidungsspielräumen und Kommunikationserfordernissen ausgeglichen werden kann und andererseits die Belastung der Servicemitarbeiterin durch Zeitdruck vermindert wird.

5.2 Modellierungsregeln für MoGEM-Projekte

Im vorangegangenen Kapitel wurde untersucht, wie Beschreibungsmittel die Konstruktion mitarbeiter-gerechter Modelle unterstützen können. Dazu wurden drei Qualitäten ergonomischer Beschreibungsmittel formuliert. Diese Qualitäten lauten „Verständlichkeit“, „Übersichtlichkeit“ und „Deutlichkeit“.

Alle drei sind gleichzeitig Qualitäten von Beschreibungsmitteln, die einen verständlichen Symbolvorrat bereitstellen müssen und Konzepte zur Erhöhung der Übersichtlichkeit (Hervorhebung, Gruppierung und Untergliederung) sowie zur deutlichen Modellierung negativer und positiver Bewertungen anbieten sollen, und Qualitäten von Modellen, die in Beschreibungsmitteln abgefaßt sind. Bezogen auf Modelle bedeutet das Kriterium Verständlichkeit, daß Modelle möglichst unmißverständlich sind. Übersichtlichkeit meint Begrenzung der in einem Modell verwendeten Symboltypen und Symbole sowie eine übersichtliche Anordnung der Symbole. Deutlichkeit fordert die Hervorhebung von Bewertungen.

In diesem Kapitel befaßt sich die Untersuchung mit Regeln, die dazu anleiten, mit einem Beschreibungsmittel, das einem Vorrat an Symboltypen und Konzepten zur Hervorhebung, Gruppierung, Zerlegung und Verdeutlichung von Bewertungen bietet, verständliche, übersichtliche und deutliche Modelle von Geschäftsprozessen zu erzeugen. Kapitel 5.2.1 erläutert, warum dazu Modellierungsregeln benötigt werden und warum sie gerade in mitarbeiter-orientierten Projekten eine wichtige Rolle spielen. Kapitel 5.2.2 stellt Modellierungsregeln für vier unterschiedliche Teilgebiete der Modellierungsaufgabe vor.

5.2.1 Warum werden Modellierungsregeln benötigt?

Grafische Beschreibungsmittel, wie die eEPK oder das FUNSOFT-Netz, liefern Symboltypen (Vokabeln) und Regeln (Grammatik), nach denen die Symboltypen kombiniert werden können. Allerdings lassen diese Regeln viele Fragen offen, die bei der Konstruktion von Modellen zu beantworten sind. So helfen sie beispielsweise nicht zu entscheiden, wieviel Symbole zur Darstellung eines Phänomens verwendet werden sollen, wie Symbole benannt werden sollen oder wie sie angeordnet werden sollen. Beschreibungsmittel enthalten keine Regeln, die besagen, welche Anzahl von Aktivitäten bzw. Funktionen die „richtige“ Repräsentation eines Geschäftsprozesses enthalten muß. Entsprechend können immer mehrere „richtige“ Repräsentationen eines Geschäftsprozesses erzeugt werden.

Abweichungen der Modellierungsergebnisse sind auf Freiheitsgrade der Beschreibungsmittel zurückzuführen. In der Literatur wird häufig davon ausgegangen, daß die Möglichkeit, ein Phänomen auf verschiedene Arten und Weisen richtig oder besser gesagt „nicht falsch“ beschreiben zu können, menschlichen Modellkonstrukteuren entgegenkommt. Allerdings können Freiheitsgrade bei der Modellkonstruktion auch verunsichernd wirken. Mitarbeiter haben in der Regel weniger Erfahrung im Umgang mit Beschreibungsmitteln, die bei der Modellierung im betrieblichen Kontext eingesetzt werden, als Fachleute aus DV- oder Organisationsabteilungen oder externe Berater. Daher fühlen sie sich möglicherweise nicht kompetent, die Modellierung der Fachleute zu kritisieren oder selbst in die Modellierung einzugreifen. Außerdem verstoßen sie, wenn sie selbst Modelle konstruieren möglicherweise gegen ungeschriebene Gesetze der Modellierung und können ihre Vorstellungen deshalb nicht durchsetzen. Einsichtige Modellierungsregeln könnten diese Probleme mildern und die Mitwirkung der Mitarbeiter an der Modellierung fördern.

Der Mangel an Regeln zur Anwendung von Beschreibungsmitteln wird von vielen Autoren beklagt. Lohse u.a. stellen z.B. fest, daß die meisten Methoden für Strukturierte Analyse und Design (SA&D) „unglücklicherweise“ keine Richtlinien zur Generierung von Diagrammen enthielten und daß dieser Mangel auch mit dem Aufkommen von CASE-Tools nicht behoben wurde [Lohse et al. 1995]. Raufer u.a. vermissen in Modellierungswerkzeugen die „Unterstützung beim Aufbau der (fachlichen) Modellinhalte“ und kommen zu dem Schluß, daß „eine effiziente, vorgehensstrukturierte Unterstützung bei der Geschäftsprozeßmodellierung kaum angeboten wird“. Darin sehen sie auch den Grund dafür, „daß der Werkzeugeinsatz oft Spezialwissen erfordert, kostenintensiv und aufwendig ist“ [Raufer et al. 1995, S. 468]. Kueng u.a. kritisieren, daß objektorientierte Analyse und Design Methoden das Hauptgewicht auf die „jeweils verwendeten Modellierungskonstrukte“ legten und den Modellierungsprozeß nur „relativ dürftig“ behandelten [Kueng et al. 1995, S. 8] und Elgass u.a. stellen fest, daß „andere Modellierer“ auch „andere Stukturierungsvorstellungen“ hätten und sich daher für einen Sachverhalt verschiedene Modelle ergeben könnten, „die nur subjektive Gültigkeit“ hätten und nicht „real-logisch abgeleitet“ würden [Elgass et al. 1996, S. 131]. Zur Lösung dieser Probleme empfehlen Elgass u.a., die Prozeßmodellierung im Dialog und als Teamprozeß zu organisieren und damit Modellkonflikten frühzeitig vorzubeugen [ebda.].

In dieser Arbeit wird die Ansicht vertreten, daß es nicht genügt, die Modellierungsarbeit als Gruppenaufgabe zu organisieren, um die oben geschilderten Gefahren zu vermeiden. Zusätzlich werden Modellierungsregeln benötigt, die die Abstimmung eines gemeinsamen Modellierungsstils fördern und damit den weniger ausgebildeten Modellierern zugute kommen. Auf den ersten Blick scheint das Aufstellen von Modellierungsregeln die Modellierungsarbeit zusätzlich zu erschweren und die Beteiligung von Mitarbeitern an der Modellierung zu behindern. Tatsächlich können die Regeln die Modellierungsarbeit aber erleichtern, indem sie Unsicherheiten bei der Modellbildung vermindern. Bei der Modellierung müssen immer Entscheidungen getroffen werden, z.B. darüber wieviele Aktivitäten ein Prozeßmodell enthält oder wie Aktivitäten benannt und angeordnet werden. Solange diese Entscheidungen nicht regelgemäß, sondern intuitiv und nicht konsistent getroffen werden, bleibt die Modellierungsarbeit für die Mitarbeiter eine undurchschaubare und rätselhaft Kunst [vgl. Diaper&Addison 1992, S. 128]. Transparente und vermittelbare Regeln schließen die Mitarbeiter nicht von der Modellierungsarbeit aus, sondern unterstützen sie bei der Korrektur und der Konstruktion von Modellen, die sonst scheinbar regellos gebildet werden.

e Modellierungsregeln müssen so gestaltet sein, daß sie die Mitarbeiter nicht dabei behindern, den Umgang mit dem Beschreibungsmittel zu erlernen. Sie werden nicht auswendig gelernt oder geprüft und brauchen auch nicht in seitenlangen Erklärungen oder Nachschlagewerken festgeschrieben sein. Am besten lassen sie sich bei der Modellierungsarbeit selbst und durch Beispiele vermitteln. Dabei ist es wichtig, daß Beispielmodelle die Regeln konsistent anwenden. Schließlich verringern Modellierungsregeln auch Konflikte zwischen Modellen, die von verschiedenen Modellierern erzeugt werden, und damit den Aufwand bei der Integration der Modelle.

Zur Zeit liegen noch wenige Arbeiten zu Regeln der Modellierung vor. Den ergiebigsten Beitrag zu dem Thema liefern die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM), die Gestaltungsempfehlungen zur Erhöhung der Modellqualität beinhalten [Becker et al. 1995 und Rosemann 1996a]. Rosemanns Erläuterungen zum Grundsatz der Vergleichbarkeit enthalten Hinweise zur Vermeidung von Konflikten zwischen Modellen desselben Phänomens und die Erläuterungen zum Grundsatz der Klarheit enthalten Regeln zur Anordnung der Symbole, die in die Modellierungsregeln in Kapitel 5.2.2 eingearbeitet wurden.

5.2.2 Modellierungsregeln

Modellierungsregeln sollten soweit wie möglich beschreibungsmittelneutral sein, d.h. sie sollten als Anleitung zur Modellierung mit unterschiedlichen Beschreibungsmitteln taugen. Unabhängig von dem verwendeten Beschreibungsmittel sind bei der Modellierung folgende Entscheidungen zu treffen:

1. Entscheidungen darüber, welche Struktur das fertige Modell haben soll.
2. Entscheidungen über die Benennung der erkannten Elemente.
3. Entscheidungen zur Untergliederung des Gesamtmodells in Sichten und Teilmodelle.
4. Entscheidungen über die grafische Anordnung der Elemente.

In den folgenden vier Unterkapiteln werden Beispiele für Regeln zur Feststellung der Struktur eines Modells, zur Benennung der Elemente, zur Untergliederung des Gesamtmodells und zur grafischen Anordnung der Elemente vorgestellt.

5.2.2.1 Regeln zur Feststellung der Struktur von Modellen: Findehilfen für Arbeitselemente

Um zu verdeutlichen, welch Rolle Regeln zur Feststellung der Modellstruktur bei der Modellierungsarbeit spielen können, sie an dieser Stelle kurz ein Experiment beschrieben, mit dem Joosten die leichter Erlernbarkeit von Trigger-models demonstrieren möchte [Jossten 1994]. Joosten beschreibt wie er 14 Arbeitsgruppen von 3-5 Studienanfängern des Fachs „Business Information Technology“ beauftragte, auf Grundlage einer Dokumentation ein Trigger Model (vgl. Abbildung 5.1-5) eines Prozesses anzufertigen. Nach 1 Stunden wurden die Modelle eingesammelt und überprüft, wieviel Rollen, Aktivitäten und Triggerereignisse die Probanden modelliert hatten. Joosten berichtet, daß die Trigger Model zwischen 5 und 10 Rollen, 7 bis 27 Aktivitäten und 11 bis 34 Trigger enthielten [Joosten 1994]. Findehilfen für Rollen, Aktivitäten und Trigger hätten diese Abweichungen reduziert.

Das Experiment von Joosten weist auf typische Abweichungen zwischen unterschiedlichen Modellen eines Phänomens hin und zeigt, daß selbst unter der Voraussetzung einer identischen Informationsgrundlage verschiedene Modellierer unterschiedliche Modelle erzeugen. Derartige Abweichungen von Modellen des gleichen Geschäftsprozesses führen zu einem hohen Integrationsaufwand. Rosemann faßt Unterschiede zwischen Modellen in der Anzahl der eingesetzten Symbole oder dem Verlauf der eingezeichneten Kanten zwischen Symbolen als „Typ- und Strukturkonflikte" auf [vgl. Rosemann 1996a, S. 207ff. und 216ff]. Die Modellierungsregeln in diesem Kapitel helfen, Typ- und Strukturkonflikte zu vermeiden.

Im FUNSOFT-Ansatz und in eEPKen werden alle Arbeitselemente, unabhängig von ihrer Komplexität mit einem Symboltyp beschrieben. Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Arbeitsschritte werden im FUNSOFT-Ansatz als Aktivitäten und in der eEPK als Funktionen modelliert.

FUNSOFT	eEPK
Arbeits-aufgabe, Arbeits-einheit, Arbeits-schritt	Arbeits-aufgabe, Arbeits-einheit, Arbeits-schritt

Tabelle 5.2-1: Modellierung von Arbeitselementen in FUNSOFT-Netzen und eEPK

Die Aufgabe bei der Modellierung von Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Arbeitsschritten in MoGEM-Projekten besteht darin, die beobachteten und erfragten Operationen von Personen und Maschinen so zusammenzufassen, daß arbeitswissenschaftliche Bewertungskriterien sinnvoll auf die in Geschäftsprozeßmodellen enthaltenen Aktivitäten bzw. Funktionen angewendet werden können (siehe Kapitel 3.2). Zu diesem Zweck werden Operationen auf wenigstens zwei Niveaus der Verfeinerung zusammengefaßt. In den gröbsten Modellen werden Arbeitsaufgaben modelliert (Beispiel vgl. Abbildung 5.1-6) und in Modellen der ersten Verfeinerungsstufe werden Arbeitseinheiten modelliert (Beispiel vgl. Abbildung 5.1-7). In der dritten sowie den folgenden Stufen werden Arbeitsschritte modelliert. Abbildung 5.2-1 stellt das Zerlegungskonzept der MoGEM den Begriffen Arbeitsaufgabe, Arbeitseinheit und Arbeitsschritt gegenüber.

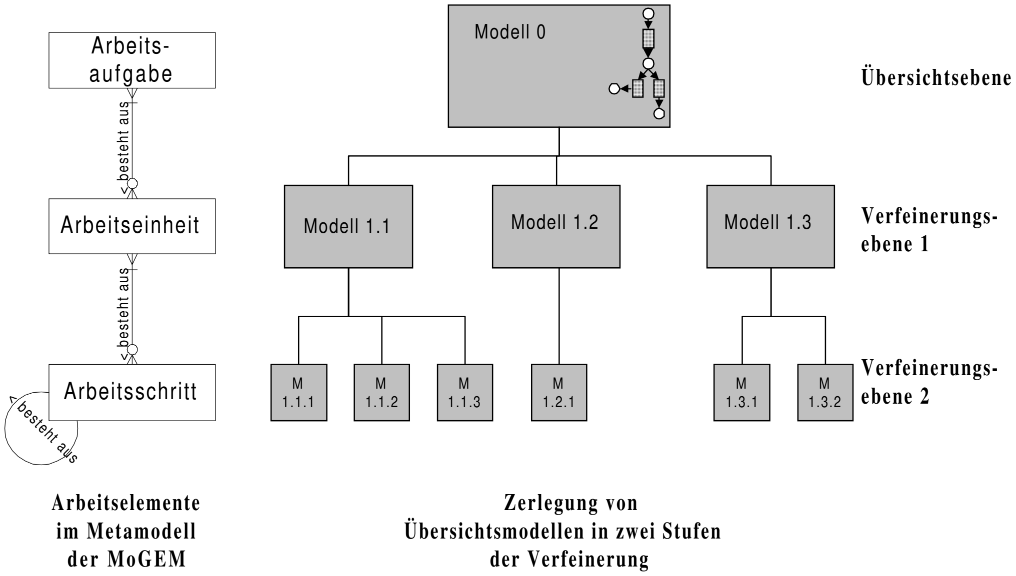


Abbildung 5.2-1: Arbeitselemente aus dem Metamodell der MoGEM und Stufen der Verfeinerung bei der Modellierung von Geschäftsprozessen

Im folgenden werden Regeln zur Identifikation von Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Arbeitsschritten vorgestellt. Die Regeln stellen Definitionen der Begriffe Arbeitsaufgabe, Arbeitseinheit und Arbeitsschritt dar, die im Modellierungsprozeß operationalisiert werden können, indem nach den beschriebene Bedingungen zur Zerlegung der Arbeit gesucht wird. Als erstes wird die Findehilfe zur Arbeitsaufgabe, dem gröbsten Arbeitselement der Hierarchie vorgestellt.

Regel 1.1: Findehilfe (Definition) zur Arbeitsaufgabe
Eine Arbeitsaufgabe faßt die Arbeitseinheiten zusammen, die von *einer* org. Einheit an *einem* Geschäftsvorfall entsprechend mündlicher oder schriftlicher (auch impliziter) Arbeitsaufträge ausgeführt werden. Bei der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe, kann der Mitarbeiter gezwungen sein, abzusetzen und auf ein Ereignis zu warten, den Ort zu wechseln, verschiedene Arbeitsmittel einzusetzen, verschiedene Inf.-Objekte zu bearbeiten, Absprachen zu treffen oder mit anderen Mitarbeiter zusammenzuarbeiten.
Mit der Ab- oder Weitergabe des Geschäftsvorfalls endet die Bearbeitung einer Arbeitsaufgabe.
Kommt der Geschäftsvorfall mit dem gleichen Arbeitsauftrag wieder zurück, weil die Arbeit wiederholt oder verbessert werden muß, wird die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe wieder aufgenommen.

Beispiele für Arbeitsaufgaben sind:

1. *Schadensfall entgegennehmen und regulieren*[9]

[9] Wobei die Entgegennahme und Regulierung selbstverständlich nur zu einer Arbeitsaufgabe gehören, wenn sie auch von einer Person durchgeführt werden.

2. *Kunde beraten und Vertrag abschließen*
3. *Versicherungsbeiträge einziehen und Inkasso überwachen*
4. *Kundendatenbank führen*
5. *Unfallversicherungsneuverträge betreuen*
6. und die Arbeitselemente in Abbildung 5.1-6.

Modelle auf Übersichtsebene, die Arbeitsaufgaben enthalten, eigenen sich zur Analyse der Kooperationsstrukturen zwischen organisatorischen Einheiten aber nur bedingt zum Nachvollziehen des genauen Ablaufes von Geschäftsprozessen, weil hier nicht zu unterscheiden ist ob eine Arbeitsaufgabe, die mehrfach angesteuert wird bei der ersten, zweiten oder weiteren Ausführungen, die gleichen Arbeiten enthält oder ob jeweils unterschiedliche Operationen vorgenommen werden müssen. Als nächste Regel folgt die Findehilfe zur Modellierung des nächstfeineren Arbeitselements der Hierarchie, der Arbeitseinheit.

Regel 1.2: Findehilfe (Definition) zur Arbeitseinheit
Eine Arbeitseinheit faßt die Arbeitsschritte zusammen, die von einem Mitarbeiter in einem Zug, d.h. ohne Absetzen, an einem Arbeitsplatz an einem Geschäftsvorfall ausgeführt werden können. Bei der Bearbeitung einer Arbeitseinheit können mehrere Arbeitsmittel nacheinander zum Einsatz kommen und mehrere Inf.-Objekte bearbeitet werden.
Eine Arbeitseinheit endet mit dem Wechsel des Arbeitsplatzes, mit Weiterleitung oder zur Verfügungstellung eines (Zwischen-) Ergebnisse an eine andere Stelle, einer erzwungenen Unterbrechung oder wenn zur Fortsetzung der Bearbeitung die Mitwirkung einer weiteren Person benötigt wird (z.B. telefonische Rücksprache mit einem Experten oder Bestätigung des Kunden). Eine erzwungene Unterbrechung liegt dann vor, wenn der Mitarbeiter die Bearbeitung nicht fortsetzen kann, bevor nicht ein Ereignis eingetreten ist (z.B. Eingehen einer Mitteilung), dessen Eintreten nicht von ihm allein gesteuert werden kann.
Arbeitseinheiten können wiederholt durchgeführt werden, z.B. wenn ein Geschäftsvorfall nach einer Korrektur erneut geprüft werden muß (vgl. Abbildung 5.1-5).

Beispiele für Arbeitseinheiten sind

1. *nehme Kundenauftrag telefonisch entgegen* oder
2. *lege Kundendatensatz neu an und erfasse Kundenauftrag*
3. *erstelle schriftliches Angebot*
4. *erstelle Bericht und Rechnung*
5. *prüfe und policiere ggf Versicherungsantrag*
6. *disponiere Lieferung*
7. und die Arbeitselemente (Aktivitäten) in Abbildung 5.1-7.

Modelle der Verfeinerungsebene 1, die Arbeitseinheiten enthalten, eigenen sich gut zur Übertragung auf WMS, weil hier für jeden Arbeitsauftrag, den das WMS verwalten sollte, je ein Arbeitselement vorgesehen ist.

Für verschiedenen Zwecke kann es sinnvoll sein, Arbeitseinheiten weiter zu verfeinern. Hoffmann u.a. empfehlen die Verfeinerung von Funktionen an den Feinheitsgraden der Datenmodelle zu orientieren und präsentieren eEPK auf Datencluster-, Entitytyp-, und Attributebene (vgl. Regel 1.3a). Alternativ können Arbeitsschritte auch nach dem Wechsel der bearbeiteten Informationsobjekte (Datenbank, Formular, Mitteilung) strukturiert werden (vgl. Regel 1.3b). Diese Verfahren sollten allerdings erst zur Verfeinerung von Arbeitseinheiten eingesetzt werden.

Regel 1.3a: Findehilfe (Definition) zum Arbeitsschritt nach Wechsel des bearbeiteten Elements im Datenmodell
Ein Arbeitsschritt nach Wechsel des bearbeiteten Elements im Datenmodell faßt alle Operationen zusammen, die von *einer* org. Einheit bei der Bearbeitung *einer* Arbeitseinheit an *einem* Element im Datenmodell vollzogen werden.

Arbeitsschritte nach Wechsel der Datencluster können zu Arbeitsschritten nach Wechsel des Entitytyps verfeinert werden, die zu Arbeitsschritten nach Wechsel des Attributs verfeinert werden können. Beispiele für Arbeitsschritte auf Entitytypebene könnten lauten:

1. *Kundendaten erfassen*
2. *Adreßdaten erfassen*

Allerdings hängt diese Art der Strukturierung von dem zugrunde gelegten Datenmodell ab, so daß die oben genannten Arbeitsschritte bei entsprechender Strukturierung des Datenmodells auch durch Arbeitsschritte auf Entitytypebene dargestellt werden können.

Regel 1.3b: Findehilfe (Definition) zum Arbeitsschritt nach Wechsel des Informationsobjekts
Ein Arbeitsschritt nach Wechsel des Informationsobjekts faßt alle Operationen zusammen, die von *einer* org. Einheit bei der Bearbeitung *einer* Arbeitseinheit an *einem* Informationsobjekts vollzogen werden.

Beispiele für Arbeitsschritte nach Wechsel des Informationsobjekts sind:

1. *Antragsformular ausfüllen*
2. *Geschäftsbedingungen studieren*
3. *Nachricht über Unstimmigkeiten entgegennehmen*
4. *Lieferdatum in Auftragsdatenbank überprüfen*

Eine andere Möglichkeit, Arbeitseinheiten zu verfeinern, besteht darin, sich an den Feinheitsgraden der Modelle der DV-Arbeitsmittel zu orientiert und Prozeßmodelle auf Anwendungsebene, auf DV-Funktionsebene und auf Dialogschrittebene zu entwickeln. In Prozeßmodellen auf DV-Anwendungsebene wird z.B. für jeden bei der Bearbeitung einer Arbeitseinheit vollführten Wechsel des DV-Anwendungssystems eine Arbeitselement verwendet (Regel 1.3c).

> *Regel 1.3c: Findehilfe (Definition) zum Arbeitsschritt nach Wechsel des DV-Arbeitsmittels*
> Ein Arbeitsschritt nach Wechsel des DV-Arbeitsmittels faßt alle Operationen zusammen, die von einer org. Einheit bei der Bearbeitung einer Arbeitseinheit mit einem DV-Arbeitsmittel vollzogen werden.

Arbeitsschritte nach Wechsel der DV-Anwendung können zu Arbeitsschritten nach Wechsel der DV-Funktion verfeinert werden, die wieder zu Arbeitsschritten nach Wechsel des Dialogschritts verfeinert werden können. Beispiel für Arbeitsschritte auf DV-Funktionsebene sind z.B.:

1. *Auftragsdaten erfassen*
2. *Auftrag drucken*
3. *Kundenstammdaten ändern*
4. *Geschäftsvorfall suchen*

Durch die Definition der Regeln 1.1, 1.2 und 1.3a, b und c werden Feinheitsgrade von Arbeitselementen eingeführt, aus denen Prozeßmodelle zusammengesetzt werden können. Als erster Schritt ist die Modellierung von Arbeitseinheiten zu empfehlen, die dann zu Arbeitsaufgaben zusammengesetzt werden. Eine Verfeinerung zu Arbeitsschritten kann bei der Modellierung vorgenommen werden, wenn verschiedenen Anwendungen, DV-Funktionen oder Informationsobjekte, die bei der Bearbeitung einer komplexen Arbeitseinheit benötigt werden, automatisch schrittweise bereitgestellt werden sollen. Allerdings besteht dann immer die Gefahr, Entscheidungsspielräume, die die Arbeitseinheit enthält, einzuschränken. Außerdem kann durch die Verfeinerung von Arbeitseinheiten ein Entscheidungsspielraum veranschaulicht werden, indem aufgezeichnet wird, daß es alternative Vorgehensweisen zur Bearbeitung einer Arbeitseinheit gibt.

5.2.2.2 Regeln zur Benennung der Elemente in Modellen: Namenskonventionen

Die in diesem Kapitel präsentierten Namenskonventionen unterstützen die Konstruktion verständlicher Modelle, die dem Grundsatz der Vergleichbarkeit [Rosemann 1996, S. 147] entsprechen.

Rosemann erkennt „Namenskonflikte“ [Rosemann 1996, S. 187] als wesentliches Hindernis beim Vergleich und der Integration von Modellen. Zur Eliminierung der Namenskonflikte ex post empfiehlt er die Identifikation von synonym und homonym verwendeten Begriffen [Rosemann 1996, S. 190ff] und das Anlegen von Verzeichnissen der verwendeten Begriffe, die die Zusammenfassung von Synonymen unter verbindliche Fachbegriffe unterstützen. Zur a priori Vermeidung von Namenskonflikten beschreibt Rosemann sehr detaillierte Namenskonventionen. So empfiehlt er,

1. Funktionen aus einem Verb im Imperativ und dem Bezeichner des Prozeßobjekts zusammenzusetzen (z.B. „Buche Beleg“ und vgl. Tabelle 5.2-2).
2. Auslöseereignisse, die darstellen, wodurch eine Funktion angestoßen wird, nach der Form „Prozeßobjekt + sein + Verb im zu-Infinitv“ (z.B. „Unterkonto ist einzurichten“, „Ware ist zu abzusenden“) und
3. Bereitstellungsereignisse, die darstellen, welche Ergebnisse eine Funktion erzielt, nach der Form „Prozeßobjekt + sein + Verb im Partizip Perfekt“ (z.B. „Beleg ist gebucht“) zu modellieren [Rosemann 1996a, S. 206]

Namenskonvention	**Beispiel**
Korrigiere *Prozeßobjekt* [Sachverhalt]	„Korrigiere Rechnung um Skontoabzug“
Lege *Prozeßobjekt* [Ordnungskriterium] **ab**	„Lege Beleg alphabetisch ab“
Prüfe, ob *Prozeßobjekt* Bedingung *erfüllt*	„Prüfe, ob Lieferant als Stammsatz besteht“
Transportiere Prozeßobjekt [Per Medium] [von der Quelle] *in die Senke*	„Transportiere Lieferschein per Botendienst vom Wareneingang in die Rechnungsprüfung“
Vergleiche *Prozeßobjekt1* **mit** *Prozeßobjekt2*	„Vergleiche Rechnung mit Bestellung“

Tabelle 5.2-2: Namenskonventionen zur Benennung von Funktionen [Rosemann 1996a, S. 204]

Die wesentliche Benennungsregel, die auch von Rosemann mehrfach wiederholt wird, lautet, daß sich die Modellierung am betrieblichen Fachvokabular orientieren muß und versuchen sollte, die Begriffe zu verwenden, die im Jargon der Mitarbeiter gebräuchlich sind.

Im folgenden werden als Beispiel Namenskonventionen für die Benennung von Arbeitsschritten, Arbeitseinheiten und Arbeitsaufgaben vorgestellt. Die Erläuterung der Regeln beginnt diesmal mit dem kleinsten Arbeitselement, dem Arbeitsschritt.

Regel 2.1 Benennung von Arbeitsschritten
Je nachdem, ob Arbeitsschritte nach dem Wechsel des bearbeiteten Elements im Datenmodell (a), des Informationsobjekts (b) oder des DV-Arbeitsmittels (c) definiert sind, wird der Bezeichner des bearbeiteten Elements im Datenmodell, des bearbeiteten Informationsobjekts oder des eingesetzten DV-Arbeitsmittels in den Namen des Arbeitsschrittes aufgenommen und mit einem Verb im Imperativ verbunden.
a) Verb im Imperativ + Element im Datenmodell
b) Verb im Imperativ + Informationsobjekt
c) Verb im Imperativ + DV-Arbeitsmittel

Regel 2.2 Benennung von Arbeitseinheiten
Da eine Arbeitseinheit die Bearbeitung mehrerer Elemente des Datenmodells und mehrerer Informationsobjekte beinhalten kann, sollte bei ihrer Benennung das Arbeitsergebnis beschrieben werden. Erzeugt die Arbeitseinheit mehrere Arbeitsergebnisse, werden die Namen mehrerer Arbeitsergebnisse in den Namen der Arbeitseinheit aufgenommen.
Arbeitsergebnis1 + Verb im Infinitiv [+ Arbeitsergebnis2 + Verb im Infinitiv]

Regel 2.3 Benennung von Arbeitsaufgaben
Arbeitsaufgaben sind unter Umständen aus verschiedenen Arbeitselementen zusammengesetzt und beinhalten unterschiedliche Auftragstypen. Entsprechend muß der Name einer Arbeitsaufgabe so allgemein gewählt werden, daß verschiedene Auftragstypen und mehrere Arbeitseinheiten darunter subsumiert werden können. Dies kann erreicht werden, indem (a) auf die Integration eines konkreten Arbeitsergebnisses in den Namen der Arbeitsaufgabe verzichtet wird und als Bezeichner nur ein Verb verwendet wird (z.B.: „disponieren" weitere vgl. Abbildung 5.1-6), oder indem (b) im Namen der Arbeitsaufgabe ein Ziel beschrieben wird, daß eine kontinuierliche Aufgabenausführung erfordert (z.B. Kunde betreuen, Inkasso überwachen, Datenbank führen). In diesem Fall wird der Name der Aufgabe durch die Benennung des Objekts der Arbeitsaufgabe und ein Verb im Infinitiv gebildet.
a) Verb im Infinitiv
b) Objekt der Arbeitsaufgabe + Verb im Infinitiv

5.2.2.3 Regeln zur Untergliederung eines Gesamtmodells in Sichten und Teilmodelle: Gliederungsprinzipien

Bei der Analyse oder dem Design von komplexen Geschäftsprozessen entstehen schnell Modelle, die auf einem Computerbildschirm oder einer Tafel nicht mehr übersichtlich angezeigt werden können. Für die mitarbeiter-orientierte Geschäftsprozeßmodellierung werden aber zu vielen Gelegenheiten, wie etwa der gemeinsamen Korrektur der Modelle in Review-Workshops (vgl. 4.1.2.2), überschaubare Modelle benötigt. Modelle, die zu viele Symbole, zu viele Symboltypen oder zu viele sich schneidende Kanten enthalten, sind für diesen Zweck ungeeignet. Daher werden Konzepte benötigt, komplexe Geschäftsprozeßmodelle zu zerlegen. In Kapitel 5.1.2.2.3 wurden verschiedene Konzepte zur Untergliederung angesprochen.

a) Die hierarchische Zerlegung eines übergeordneten Modells in mehrere Teilmodelle: Dekomposition.

b) Die semantische Untergliederung durch Sichtenbildung.

c) Die logische Verknüpfung von Modellteilen durch Hyperstrukturierung.

In den folgenden drei Kapiteln werden Möglichkeiten für die Anwendung von Konzepten zur Dekomposition und Sichtenbildung dargestellt. Kapitel 5.2.2.3.1 definiert Grenzwerte, mit denen gemessen werden kann, ob ein Modell in Teilmodelle zerlegt werden sollte, Kapitel 5.2.2.3.2 liefert Anleitungen zur hierarchischen Zerlegung und Kapitel 5.2.2.3.3 enthält Regeln, die zur semantischen Zerlegung von Modellen anleiten.

5.2.2.3.1 Grenzwerte für die Komplexität und Kompliziertheit von mitarbeiter-gerechten Geschäftsprozeßmodellen

Ob ein Modell ausreichend übersichtlich ist oder nicht, kann der Konstrukteur des Modells nicht an seinem subjektiven Eindruck messen. Wenn er das Modell selbst entwickelt hat, weiß er genau, welche Aussagen das Modell enthält und findet sich auch dann zurecht, wenn andere Betrachter längst die Übersicht verloren haben. Daher werden objektiv meßbare Indikatoren benötigt, die anzeigen, ob ein Modell noch übersichtlich oder schon zu unübersichtlich für einen bestimmten Zweck ist.

Die Feststellung von Grenzwerten, an denen die Übersichtlichkeit eines grafischen Modells gemessen werden soll, ist schwierig. Das liegt vor allem daran, daß je nachdem, wieviel Geschick ein Modellierer bei der Anordnung der Symbole beweist, Modelle mit identischem Informationsgehalt mehr oder weniger übersichtlich wirken können [vgl. Lohse et al. 1995, S. 86]. Zudem erachten verschiedene Betrachter unterschiedliche Modelle für übersichtlich bzw. unübersichtlich. Und außerdem werden je nach der Bestimmung des Modells unterschiedliche Anforderungen an die Übersichtlichkeit gerichtet. Modelle, die als Diskussionsgrundlage für mehrere Teilnehmer dienen sollen, müssen z.B. übersichtlicher sein, als Modelle, die einer Einzelperson zum Review übergeben werden. So sind die folgenden Richtwerte lediglich als Empfehlung zu verstehen und es wird vorgeschlagen, bei Überschreitung der Werte zu prüfen, ob ein Modell möglicherweise besser in Teilmodelle zerlegt werden sollte. Die Grenzwerte gelten für Modelle, die zur kooperativen Korrektur z.B. auf Review-Workshops gedacht sind.

Zur Bestimmung der Übersichtlichkeit werden die Anzahl der unterschiedlichen Symboltypen, die Anzahl der unterschiedlichen Attributtypen und die Anzahl der unterschiedlichen Kantentypen, die das Modell insgesamt enthält, gezählt. Außerdem wird überprüft, wieviel unterschiedliche Kantentypen und Attributtypen pro Symboltyp maximal vorkommen. Überschreitungen der ersten fünf Grenzwerte deuten darauf hin, das Modell semantisch zu zerlegen (Tabelle 5.2-3).

Überschreitungen der Grenzwerte 6, 7 und 8 sind Anzeichen dafür, daß eine hierarchische Dekomposition des Modells durchgeführt werden sollte. Die Grenzwerte beschränken die Anzahl der Symbole und Kanten im Modell insgesamt und die Anzahl der Kantenüberschneidungen.

Indikatoren zur Zerlegung eines Modells	Grenzwert
1. Anzahl der unterschiedlichen Symboltypen	**max. 5-7**
2. Anzahl der unterschiedlichen Attributtypen an den Symbolen des Modells insgesamt	**max. 8-10**
3. Anzahl der unterschiedlichen Kantentypen insgesamt[10]	**max. 8-10**
4. höchste Anzahl der unterschiedlichen Kantentypen pro Symboltyp	**max. 5-8**
5. höchste Anzahl der unterschiedlichen Attributtypen pro Symboltyp	**max. 3-8**
6. Anzahl der Symbole (Exemplare der Symboltypen) insgesamt	**max. 20-30**
7. Anzahl der Kanten insgesamt	**max. 30-50**
8. Anzahl der Kantenüberschneidungen	**max. 5-10**

Tabelle 5.2-3: Indikatoren und Grenzwerte für die Zerlegung von Modellen

Daß sämtliche Grenzwerte in Tabelle 5.2-3 in Form von Intervallen ausgedrückt werden, liegt unter anderem daran, daß die Übersichtlichkeit eines Modells nicht nur von einem Parameter abhängt. So kann z.B. die Anzahl der unterschiedlichen Symboltypen höher sein, wenn das Modell nur ganz wenige Exemplare der Symboltypen und nur wenige Kanten enthält. Zur Verdeutlichung der Bewertungskriterien wurden die Parameter an den Modellen in Abbildung 5.1-6 und Abbildung 5.1-7a angewendet.

Indikator	Abbildung 5.1-6	Abbildung 5.1-7a
1.	2	2
2.	0 + 2	2 + 3 = 5
3.	2	2
4.	2	2
5.	max. 1	max. 3
6.	28	19
7.	38	20
8.	3	1

Tabelle 5.2-4: Auswertung der Indikatoren zur Zerlegung eines Modells am Beispiel der Modelle aus Abbildung 5.1-6 und Abbildung 5.1-7a

Die Auswertung zeigt, daß das Übersichtsmodell des Sammelgut-Eingangs einige Grenzwerte erreicht, wohingegen das verfeinernde Modell alle Grenzwerte unterbietet. Tabelle 5.2-4 listet die Ergebnisse der Auswertung auf.

[10] Als Beispiel zur Zählung von Kantentypen vgl. Tabelle 5.1-4.

Bei der Zählung wurden die Variationen der Symbole für Objektspeicher und Aktivitäten durch graue Hinterlegung, durch Ergänzung eines Blitzes und durch Einzeichnen eines Schalters (vgl. Abbildung 5.1-6 und Abbildung 5.1-7a) als Attribute der Symboltypen gezählt.

Grenzwerte sollen die Übersichtlichkeit von Modellen sicherstellen, indem sie anzeigen, wann eine Zerlegung eines Modells vorgenommen werden sollte.

Regel 3.1 Berücksichtigung von Grenzwerten
Bei der Anordnung der Symbole eines Modells werden Grenzwerte verwendet, um zu überprüfen, ob ein entstehendes Modell zerlegt werden sollte. Bei der Überschreitung eines oder mehrerer Grenzwerte wird abgewägt, ob das Modell hierarchisch dekomponiert oder semantisch zerlegt werden sollte. Je nach Bestimmung des Modells sind unterschiedliche Grenzwerte anzuwenden.

5.2.2.3.2 Hierarchische Untergliederung von Ablaufmodellen

In diesem Kapitel werden drei verschiedene Möglichkeiten zur hierarchischen Dekomposition komplexer Geschäftsprozeßmodelle vorgestellt: Aufteilung in Teilmodelle je Arbeitsaufgabe, überlappende Aufteilung je Arbeitsaufgabe, Aufteilung je organisatorischer Einheit.

Für mitarbeiter-orientierte Bewertung der Geschäftsprozesse anhand arbeitswissenschaftlicher Bewertungsmerkmale ist, wie in Kapitel 3.3.1 gezeigt wurde, die Modellierung von Arbeitsaufgaben besonders wichtig. Daher wird empfohlen, im gröbsten Modell Arbeitsaufgaben und auf der ersten Ebene der Verfeinerung Arbeitseinheiten zu modellieren. Bewertungen der Arbeitsaufgaben können dann als Attribute im Übersichtsmodell eingetragen werden und anhand der Modelle der ersten Ebene der Verfeinerung belegt werden (siehe auch Kapitel 5.2.2.1).

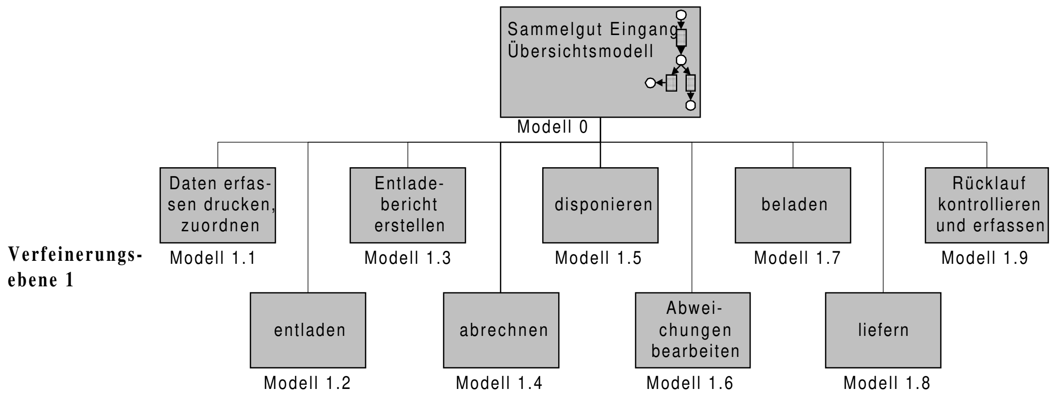


Abbildung 5.2-2: Baumstruktur der hierarchischen Zerlegung des Geschäftsprozesses Sammelgut-Eingang in Teilmodelle für Arbeitsaufgaben

Der Geschäftsprozeß „Sammelgut-Eingang“ wurde nach diesem Prinzip zerlegt. Das Übersichtsmodells in Abbildung 5.1-6 verzeichnet neun Arbeitsaufgaben, die in neun Teilmodellen der ersten Verfeinerungsebene zu Arbeitseinheiten zerlegt werden. Abbildung 5.2-2 zeigt die Baumstruktur dieser hierarchischen Zerlegung.

Der Nachteil der Gliederung eines Geschäftsprozeßmodell in Teilmodelle für einzelnen Arbeitsaufgaben liegt darin, daß sich Abstimmungsprobleme zwischen den Arbeitsaufgaben und damit zwischen organisatorischen Einheiten nur anhand des Übersichtsmodells veranschaulichen lassen. Daher wird empfohlen, die Schwachstellen bei der Abstimmung zwischen zwei Arbeitsaufgaben in einem besonderen Modell zu verdeutlichen, das die Bearbeitung dieser beiden Arbeitsaufgaben umfaßt. Im Sammelgut-Eingang gab es z.B. ein Abstimmungsproblem zwischen den vier Arbeitsaufgaben „Daten erfassen, Dispo und Entladung vorbereiten“, „entladen“, „Abweichungen bearbeiten“ und „disponieren“, daher wurde ein Schwachstellenmodell erzeugt, daß die Arbeitseinheiten aus den Modellen 1.1, 1.2, 1.5 und 1.6 enthielt.

Abstimmungsprobleme zwischen vor- und nachgelagerten Arbeitsaufgaben können modelliert werden, indem pro Arbeitsaufgabe ein Modell erzeugt wird, daß die vor- und nachgelagerten Arbeitsaufgaben integriert. Nach diesem Prinzip entstehen beim Beispiel des Sammelgut-Eingangs neun Modelle, die sich gegenseitig überlappen. Abbildung 5.2-3 zeigt die Struktur der Zerlegung nach diesem Prinzip. Jedes Modell stellt eine Arbeitsaufgabe in seinen Mittelpunkt und modelliert außerdem die vor- und nachgelagerten Arbeitsaufgaben. Die einzelnen Modelle sind daher komplexer als die Modelle in der Baumstruktur aus Abbildung 5.2-2. Das Modell 1.5´ umfaßt fast den gesamten Prozeß.

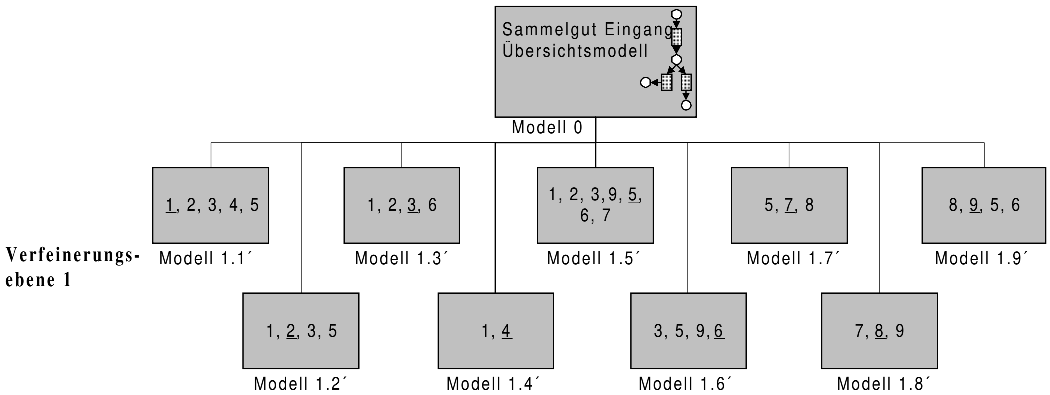


Abbildung 5.2-3: Baumstruktur der hierarchischen Zerlegung des Geschäftsprozesses Sammelgut-Eingang in Teilmodelle für Arbeitsaufgaben mit vor- und nachgelagerten Arbeitsaufgaben

Eine weitere Möglichkeit der hierarchischen Dekomposition besteht darin, in einem Teilmodell alle Arbeitseinheiten darzustellen, die von einer organisatorischen Einheit ausgeführt werden. Dieses Zerlegungsprinzip liefert dann soviel Teilmodelle, wie organisatorische Einheiten am Geschäftsprozeß beteiligt sind, und stellt alle Arbeitseinheiten, die ein Mitarbeiter in einem Geschäftsprozeß ausführt, integriert in einem Teilmodell dar. Eine entsprechende Zerlegung des Übersichtsmodells des Geschäftsprozesses „Sammelgut-Eingang" führt zu 6 Teilmodellen (vgl. Abbildung 5.2-4).

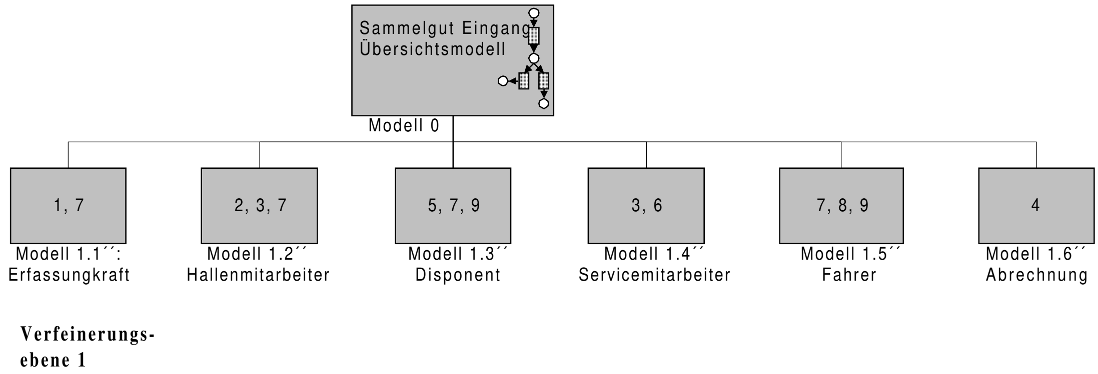


Abbildung 5.2-4: Baumstruktur der hierarchischen Zerlegung des Geschäftsprozesses Sammelgut-Eingang in Teilmodelle für Arbeitsaufgaben je organisatorische Einheit

Regel 3.2: Hierarchische Dekomposition
Bei der hierarchischen Dekomposition von Prozeßmodellen, sind Arbeitsaufgaben zu Arbeitseinheiten zu verfeinern. Dabei stehen mehrere Möglichkeiten zur Auswahl. Entweder wird für jede Arbeitsaufgabe ein Teilmodell der enthaltenen Arbeitseinheiten angefertigt (vgl. Abbildung 5.2-2) oder es wird für jede Arbeitsaufgabe ein Teilmodell angefertigt, daß zusätzlich die Arbeitseinheiten vor- und nachgelagerter Arbeitsaufgaben verzeichnet (Abbildung 5.2-3). Eine dritte Möglichkeit besteht darin, ein Teilmodell je beteiligter organisatorischer Einheit zu erzeugen, das dann alle Arbeitseinheiten verzeichnet, die von einer organisatorischen Einheit ausgeführt werden (vgl. Abbildung 5.2-4).

5.2.2.3.3 Semantische Untergliederung

Bei der semantischen Untergliederung wird ein Modell zerlegt, indem die Modellierung von Symboltypen, Kantentypen und Attributtypen auf verschiedene Sichten verteilt wird. Wie in Kapitel 5.1.2.2.3 dargestellt, sind der Phantasie dabei keine Grenzen gesetzt und es können beliebige Ausschnitte aus dem Metamodell abgefragt werden. Im folgenden werden einige Sichten definiert, die für die mitarbeiter-orientierte Bewertung von Geschäftsprozessen besondere Bedeutung haben.

Modellierung der Arbeitstätigkeit/Stelle

Bei der Modellierung der Arbeitstätigkeit/Stelle werden Personen und ihre Arbeitsaufgaben zueinander in Beziehung gesetzt (vgl. Abbildung 5.1-9). Eine Arbeitstätigkeit kann auch Arbeitsaufgaben beinhalten, die zu unterschiedlichen Geschäftsprozessen gehören. In diesem Fall erfordert die Modellierung der Arbeitstätigkeit zusätzlich die Untersuchung der anderen Geschäftsprozesse mindestens jedoch des Ausschnitts, an dem der Stelleninhaber beteiligt ist.

Integrierte Modellierung von Arbeitstätigkeiten- und Kontrollfluß

Modellierung von Geschäftsprozessen und Arbeitstätigkeiten schließt sich nicht gegenseitig aus, sondern kann miteinander verbunden werden. Abbildung 5.2-5 zeigt wie im Modellgestützten System zur Gestaltung von Gruppenarbeit (MSG) [vgl. Luczak et al. 1996] die Modellierung von Arbeitstätigkeiten und Fertigungsprozessen integriert wird, indem alle Arbeitsaufgaben, die die Arbeitstätigkeit einer Person ausmachen, gruppiert dargestellt werden und der Informations- und Materialfluß zwischen Arbeitseinheiten durch gerichtete Kanten modelliert wird.

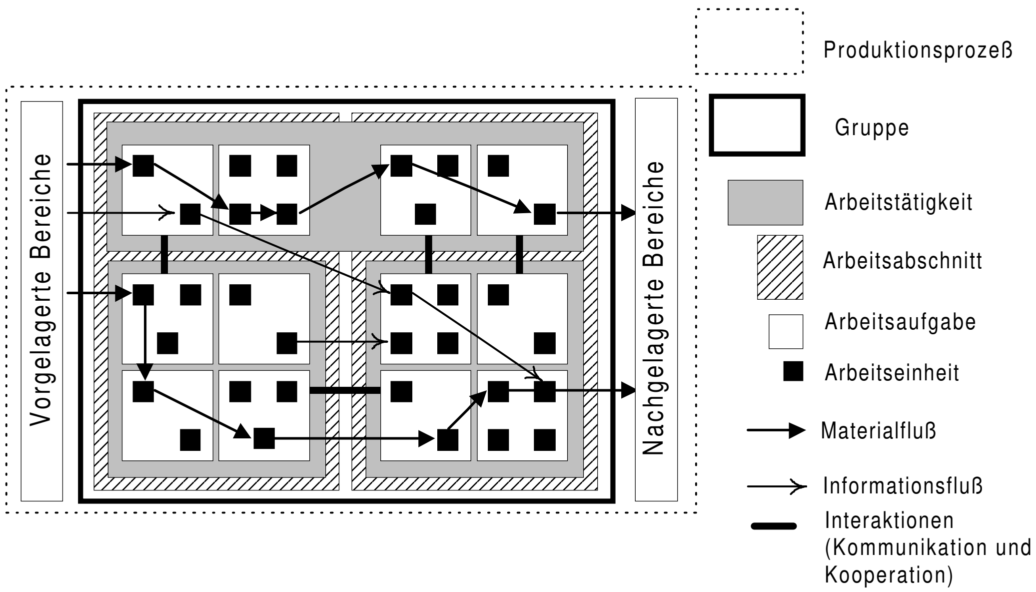


Abbildung 5.2-5: Integrierte Modellierung von Material- und Informationsflüssen sowie von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten im MSG [Luczak et al. 1996, S. 73]

Modellierung von Merkmalgruppen

Bei der Modellierung der Bewertungen müssen Bewertungsmerkmale ausgewählt werden, die als Attribute der Objekte modelliert werden sollen. Dabei kann auf die Merkmalsgruppen aus Kapitel 3.3.6 zurückgegriffen werden, die Auswahlen zusammengehörender Bewertungsmerkmale darstellen. Entsprechend den acht Bewertungsmerkmalgruppen aus Tabelle 3.3-4 können acht verschiedene Sichten auf einen Geschäftsprozeß definiert werden. Die Sicht 1: „Beschleunigung und Zeitspielräume“ modelliert dann z.B. die Bewertungsmerkmale

1. ∅ Zeitbedarf von Arbeitseinheiten
2. Liege-, Bearbeitungs- und Transportzeiten von Arbeitsaufträgen
3. Bearbeitungsfristen: Termine von Arbeitsaufträgen
4. Häufigkeit von Arbeitsaufträgen

5. Stufe der zeitlichen Planungserfordernisse von Arbeitsaufgaben
6. Stufe von Zeitdruck von Arbeitstätigkeiten und
7. Zeitverluste durch Unterbrechungen, informatorische und motorische Erschwerung bei einer Arbeitstätigkeit

Regel 3.3: Semantische Zerlegung von Geschäftsprozeßmodellen (Sichtenbildung)
Bei der semantischen Zerlegung von Geschäftsprozeßmodellen sind Symboltypen und Kantentypen auszuwählen, die in einem Teilmodell verwendet werden. Es gibt drei Möglichkeiten der Auswahl, die die Integration der Interessen der Mitarbeiter fördern.
1. Die Modellierung von Arbeitstätigkeiten/Stellen, indem in einem Modell die Arbeitsaufgaben einer Arbeitstätigkeit/Stelle mit ihren Bewertungsmerkmalen und den Bewertungsmerkmalen der Arbeitstätigkeit/Stelle angeordnet werden (vgl. Abbildung 5.1-9).
2. Integrierte Modellierung von Arbeitstätigkeiten, Arbeitsaufgaben, Arbeitseinheiten und Kontroll- und Datenfluß (vgl. Abbildung 5.2-5).
3. Modellierung aller Aspekte und Bewertungsmerkmale einer Bewertungsmerkmalgruppe um positive und negative Auswirkungen von Gestaltungsalternativen auf verschiedene betroffene Bewertungsmerkmale darzustellen.

5.2.2.4 Regeln zur grafischen Anordnung der Symbole: Gestaltungsempfehlungen zum Layout

Die Gestaltungsempfehlungen zum Layout setzen an, nachdem ein Ausschnitt eines Geschäftsprozesses ausgewählt wurde. Sie leiten dazu an, eine Menge von Symbolen, die durch Kanten verbunden sind und durch Attribute erläutert werden sollen, verständlich, übersichtlich und deutlich anzuordnen. Im folgenden werden 5 Regeln zur Anordnung der Symbole vorgestellt.

Rosemann empfiehlt, den Kontrollfluß vertikal von oben nach unten zu modellieren [Rosemann 1996a, S. 136ff]. Dies hat den Vorteil, daß die Folge von Funktionen in der eEPK oder von Arbeitselementen allgemein von oben nach unten abgelesen werden kann. Dieses Prinzip ist auch bei den Modellen in Abbildung 5.1-5, Abbildung 5.1-6 und Abbildung 5.1-7 umgesetzt worden.

Regel 4.1: Vertikale Modellierung des Kontrollfluß von oben nach unten
Arbeitselemente werden gemäß ihrer zeitlich-logischen Ablauffolge der Reihe nach von oben nach unten angeordnet, so daß Kontrollflußkanten, die von unten nach oben gerichtet sind, immer Rückflüsse oder Schleifen darstellen.

Nach dem wahrnehmungspsychologischen „Gesetz der guten Fortsetzung" werden Symbole, die sich auf einer Linie befinden, als Gruppe wahrgenommen. Diese Eigenschaft der menschlichen Wahrnehmung sollte ausgenutzt werden, indem zusammengehörende Symbole auf einer Linie angeordnet werden. Dafür bieten sich z.B. die Arbeitselemente an, die von einer organisatorischen Einheit ausgeführt werden (vgl. Abbildung 5.1-5), die Arbeitselemente die im Standardfall einer Geschäftsprozeßbearbeitung aufeinander abfolgen (vgl. Abbildung 5.1-6) oder die Informationsobjekte bzw. Ereignisse, die den Vor- oder Nachbereich eines

Arbeitselements bilden (vgl. Abbildung 5.1-6). Die Anordnung der Symbole auf Linien ist durch das Ausrichten der Symbole an einem Raster zu unterstützten.

Regel 4.2: Ausrichten an einem Raster
Zusammengehörende Symbole werden soweit möglich immer auf einer vertikalen oder horizontalen Linie angeordnet.
Dabei werden zwei Gruppen von Symbolen alternativ bevorzugt:
A. Die Symbole der Arbeitselemente, aus denen die Bearbeitung des Geschäftsprozesses im Standardfall besteht oder
B. Die Symbole der Arbeitselemente, die von einer organisatorischen Einheit ausgeführt werden (vgl. Abbildung 5.1-5).
Außerdem werden Informationsobjekte oder Ereignisse, die zwischen Arbeitselementen modelliert werden, entweder im Vor- oder Nachbereich eines Arbeitselements auf einer horizontalen Linie angeordnet (vgl. dazu Abbildung 5.1-6).

Wenn ein Modell dazu erstellt wird, die Eigenschaften und Beziehungen *einer* organisatorischen Einheit, *eines* Arbeitselements, *eines* DV-Arbeitsmittels oder *eines* Informationsobjekts darzustellen, wird das entsprechende Symbol in den Mittelpunkt des Modells gerückt und die anderen Symbole darum herum angeordnet. Bei der MoGEM werden entsprechende Modelle erzeugt, um arbeitswissenschaftliche Bewertungsmerkmale und Beziehungen von Arbeitsaufgaben und Arbeitstätigkeiten zusammenfassen (Beispiel vgl. Abbildung 5.1-9).

Regel 4.3: Gruppierung der Arbeitselemente einer organisatorischen Einheit in einem Knoten
Um die Beziehungen einzelner organisatorischer Einheiten innerhalb eines Geschäftsprozesses darzustellen, können alle Arbeitselemente, die von einer organisatorischen Einheit in dem Prozeß ausgeführt werden, gruppiert und an einem Knoten dargestellt werden. Dadurch entsteht ein Modell, an dem sich die Austauschbeziehungen der organisatorischen Einheiten untereinander gut ablesen lassen.

Um sich schneidende Kanten zu vermeiden und damit die Übersichtlichkeit des Modells zu erhöhen, können Symbole in einem Modell dupliziert werden. Dies erleichtert die überschneidungsfreie Anordnung der Kanten. (vgl. Abbildung 5.2-6). Allerdings wird gleichzeitig das Auffinden der Information, die das Modell zu dem duplizierten Objekt enthält, erschwert. Daher ist dieses Mittel sparsam anzuwenden.

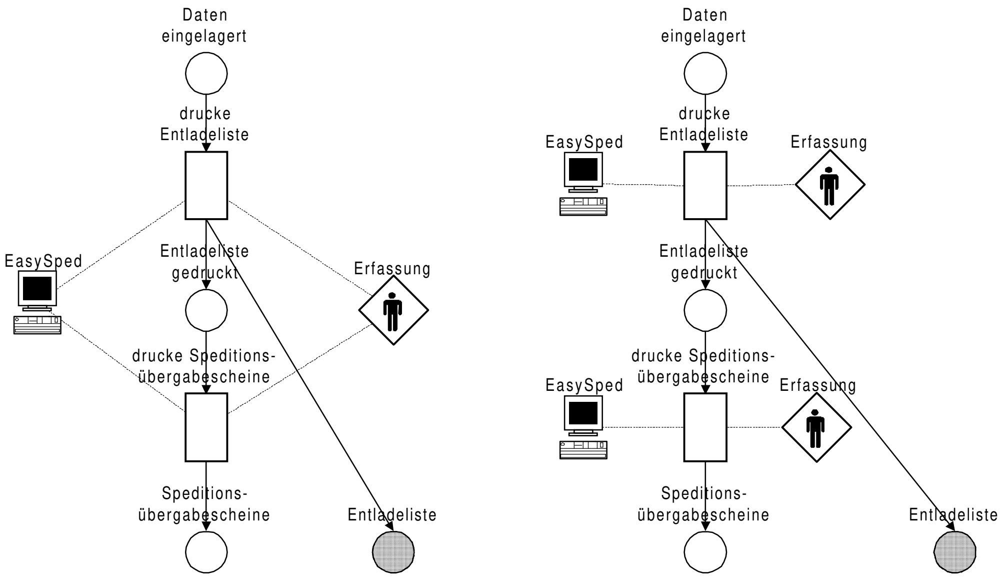


Abbildung 5.2-6: Vermeidung von Kantenüberschneidungen durch Verdoppelung von Symbolen

> *Regel 4.4: Verdoppelung von Symbolen*
> Ein Symbol taucht in einem Modell möglichst immer nur einmal auf. Die Verdoppelung eines Symbols ist nur dann sinnvoll, wenn durch diese das Modell wesentlich übersichtlicher wird, indem mehrere Kantenüberschneidungen eingespart werden.

Um die Anzahl der Symbole in einem Modell zu vermindern und damit die Übersichtlichkeit zu erhöhen, kann ein Symboltyp in einen Attributtyp eines anderen Symboltyps umgewandelt werden (vgl. Abbildung 5.1-7). Voraussetzung dafür ist, daß der Symboltyp in dem Modell zu keinem anderen Symboltyp in Beziehung gesetzt wird. Gleichzeitig können durch diese Modellierung Überschneidungen der Kanten gespart werden (vgl. Abbildung 5.2-7).

> *Regel 4.5: Umwandlung eines Symboltyps zu einem Attributtyp*
> Zur Reduzierung der Anzahl der Symbole eines Modells und zur Vermeidung von Kantenüberschneidungen kann ein Symboltyp, der durch ein- und ausgehende Kanten nur zu *einem* anderen Symboltyp in Beziehung gesetzt wird und der selbst nicht attributiert ist, in einen Attributtyp umgewandelt werden. Dazu wird das Symbol deutlich verkleinert und neben dem Symbol, mit welchem das ursprüngliche Symbol durch eine Kante verknüpft war, angeordnet.

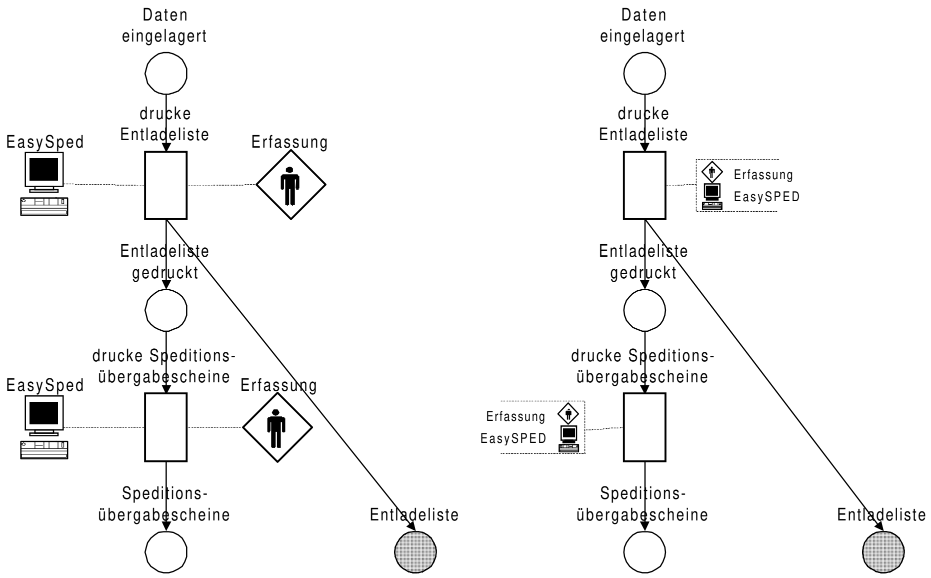


Abbildung 5.2-7: Reduktion von Symboltypen

6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Untersuchung bestand erstens darin zu zeigen, daß die Integration arbeitswissenschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Analyse und Bewertung von Geschäftsprozessen in einem Erhebungs- und Modellierungsprojekt möglich ist und zweitens darin, Anleitungen zur inhaltlichen Orientierung und zur Instrumentierung mitarbeiter-orientierter Projekte zu geben.

Dazu wurde in Kapitel 1 ein Projektmodell entwickelt, das die Faktoren enthält, die bei der Planung und Durchführung von mitarbeiter-orientierten Geschäftsprozeßerhebungs- und Modellierungsprojekten (MoGEM-Projekten) zu berücksichtigen sind. Das Projektmodell wurde aus fünf Perspektiven eingeführt, die jeweils eine Gruppe von Merkmalen von Erhebungs- und Modellierungsprojekten betonen.

Die aktoren-orientierte Perspektive erfaßt die Akteure des Projekts, ihre Zugehörigkeit zu Interessengruppen, ihre Qualifikationen sowie ihre Zuordnung zu Rollen und Gremien. Die strategische Perspektive bestimmt die Ziele, die mit einem MoGEM-Projekt verfolgt werden, und die inhaltlichen Perspektive kennzeichnet den inhaltlichen Untersuchungsplan von MoGEM-Projekten. Die organisatorische Perspektive befaßt sich mit dem Vorgehen bei der Durchführung des Projekts. Schließlich beschreibt die instrumentelle Perspektive Erhebungsmethoden, Erhebungsinstrumente, Beschreibungsmittel, Modellierungsregeln und computergestützte Werkzeuge als Hilfsmittel, die in Projekten angewendet werden. Als Schwerpunktthemen dieser Arbeit wurden inhaltliche und instrumentelle Merkmale von MoGEM-Projekten ausgewählt.

In Kapitel 3 wurde der inhaltliche Untersuchungsplan von MoGEM-Projekten entwickelt. Dazu wurde untersucht, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale von Geschäftsprozessen in MoGEM-Projekten erhoben und modelliert werden sollen, um die Interessen der Mitarbeiter in die Planung zukünftiger Prozesse einzubeziehen. Als Ergebnis wurde ein Metamodell der MoGEM vorgestellt, das die wesentlichen Kategorien zweier bekannter Ansätze zur Geschäftsprozeßmodellierung enthält und ihnen arbeitswissenschaftliche und software-ergonomische Bewertungsmerkmale als Attribute zuweist.

Ein wesentliches Ergebnis des dritten Kapitels ist die Definition von drei Niveaus der Verfeinerung von Arbeitselementen, wie Funktionen oder Aktivitäten. Auf dem gröbsten Niveau werden demnach Arbeitsaufgaben modelliert, die auf dem ersten Niveau der Verfeinerung in Arbeitseinheiten zerlegt werden, die ihrerseits wieder zu in Arbeitsschritten verfeinert werden. Die Festlegung von definierten Niveaus der Verfeinerung ist erforderlich, um vorhandene arbeitswissenschaftliche Bewertungsmerkmale und Meßskalen auf die modellierten Arbeitselemente anwenden zu können.

Ein weiteres Ergebnis des dritten Kapitels ist die Zusammenfassung von Bewertungsmerkmalen unter acht Gestaltungszielen von MoGEM-Projekten. Die Bewertungsmerkmale einer Gruppe unterstützen die Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten in Bezug auf das gesetzte Ziel und die Überprüfung von Auswirkungen einer Gestaltungsmaßnahme auf möglicherweise negativ betroffene Bewertungsmerkmale. Indem die Gruppen Bewertungsmerkmale zusammenfassen, mit denen die Erreichung eines Ziel gemessen werden kann, unterstützen sie außerdem die Abstimmung des inhaltlichen Untersuchungsplans der Erhebung und Modellierung auf Gestaltungsziele und die Erfolgskontrolle des Projekts..

In Kapitel 4 wurden Anleitungen zur mitarbeiter-orientierten Erhebung von Geschäftsprozessen gegeben. Im ersten Teil des Kapitels wurden drei Erhebungsmethoden für MoGEM erarbeitet, deren Anwendung einerseits die Erforschung mitarbeiter-orientierter Bewertungsmerkmale ermöglicht und andererseits die Beteiligung der Mitarbeiter an der Erhebungsarbeit fördert.

Die Fragebogen-Vorstudie beteiligt die Mitarbeiter an der Feststellung des inhaltlichen Untersuchungsplans des Projekts und erfragt subjektive Bewertungen der Mitarbeiter. Das Prozeßstelleninterview unterstützt die Erhebung subjektiver und objektiver Bewertungen der Arbeitssituation und fördert die Beteiligung der Mitarbeiter an der Sollkonzeption. Der Review-Workshop bietet allen befragten Mitarbeitern Gelegenheit, die Modellierungsarbeit zu überprüfen und zu korrigieren. Gleichzeitig dient er der gemeinsamen Diskussion und Abstimmung von Gestaltungsalternativen. Alle drei Erhebungsmethoden können in MoGEM-Projekten unabhängig von einem bestimmten Beschreibungsmittel oder einem bestimmten inhaltlichen Untersuchungsplan angewendet werden. Welche Aspekte und Bewertungsmerkmale z.B. während eines Prozeßstelleninterviews behandelt werden, bestimmt der individuell an die Ziele des Projekts angepaßte Interviewleitfaden.

Im zweiten Teil des 4. Kapitels wurde ein computergestütztes Werkzeug zur Generierung von Interviewleitfäden und anderen Erhebungsinstrumenten präsentiert. Das MoGEM-Erhebungsinstrument unterstützt die Anpassung von Interviewleitfäden an die Ziele eines Projekts, indem es Aspekte und Bewertungsmerkmale aus dem Metamodell der MoGEM als Items zur Auswahl anbietet.

Im fünften Kapitel dieser Arbeit wurde die Frage der Hilfsmittel für die Modellierungsarbeit erörtert. Der erste Teil des Kapitels definierte Grundmerkmale und ergonomische Qualitäten mitarbeiter-gerechter Beschreibungsmittel und stellte Anforderungen an Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte auf.

Die Anforderung an die Aussagemächtigkeit von Beschreibungsmitteln für MoGEM-Projekte lautet, alle Aspekte und Bewertungsmerkmale so auszudrükken, daß aus dem Modell Antworten auf die für Mitarbeiter relevanten Fragen abgeleitet werden können. Außerdem wurde die Forderung aufgestellt, daß für die Modellierung von Geschäftsprozessen in MoGEM-Projekten Beschreibungsmittel verwendet werden sollten, die möglichst viele alternative Darstellungsformen von Information redundant einsetzen.

Die Anforderungen an die ergonomischen Qualitäten mitarbeiter-gerechter Beschreibungsmittel beziehen sich auf den Symbolvorrat eines Beschreibungsmittels und auf die im Beschreibungsmittel verankerten bzw. angelegten Konzepte zur

Hervorhebung von Modellteilen, zur Untergliederung eines Modells in Teilmodelle und zur Verdeutlichung von Schwachstellen und Verbesserungschancen. Als Anforderungen zur Förderung der Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Deutlichkeit von Beschreibungsmittel wurden verschiedene Konzepte vorgestellt, die in Beschreibungsmittel für MoGEM-Projekte zu integrieren sind.

Der zweite Teil des fünften Kapitels beschäftigt sich mit Modellierungssregeln, die einerseits die Beteiligung der Mitarbeiter an der Modellierung fördern sollen und andererseits zur verständlichen, übersichtlichen und deutlichen Modellierung mitarbeiter-orientierter Geschäftsprozeßmodelle anleiten. Die entscheidenden Postulate dieses Teils der Untersuchung lauten, daß regelhafte Konstruktion die Qualität der Modelle erhöht und daß Regeln die Modellierungsarbeit durchschaubarer und damit einfacher machen können.

Mit der inhaltlichen Orientierung eines Projekts und der Instrumentierung der Erhebung und Modellierung wurden in Kapitel 3, 4 und 5 zwei Themengebiete und zwei Perspektiven aus dem Projektmodell der MoGEM erörtert. Die Instrumente müssen bei MoGEM-Projekten immer erneut angepaßt werden. Erhebungsinstrumente müssen den inhaltlichen Untersuchungsplan in Form von Fragebögen, Arbeitsblättern oder Interviewleitfäden in die Erhebungsveranstaltungen tragen und Beschreibungsmittel müssen alle Aspekte und Bewertungsmerkmale des inhaltlichen Untersuchungsplan ausdrücken können. Diese Beispiele für Beziehungen der Merkmale der inhaltlichen und instrumentellen Perspektive des Projektmodells zeigen, daß für die Vertiefung der Arbeit Themengebiete ausgewählt wurden, die eng miteinander verwoben sind.

Ausblick

Indem der Fokus dieser Arbeit auf die inhaltlichen und instrumentellen Merkmale von MoGEM-Projekten gelegt wurde, gerieten Anleitungen zur Zusammenstellung und Qualifikation der Akteure, zur Bestimmung der Ziele, zur Planung des Vorgehens sowie zu der Besetzung von Rollen und Gremien in dieser Arbeit zu kurz oder wurden gar nicht berücksichtigt. Eine vollständiges Verfahren für MoGEM-Projekte sollte diese Merkmale der aktoren-orientierten, der strategischen und der organisatorischen Perspektive von MoGEM-Projekten jedoch nicht vernachlässigen. Entsprechend ergeben sich verschiedene Möglichkeiten zur Vervollständigung der Anleitungen.

Aktoren-orientierte Perspektive:

Um die Beteiligung von Mitarbeitern als Akteure eines MoGEM-Projekts zu erweitern, sind Konzepte für Qualifizierungsmaßnahmen zu entwickeln, die den Mitarbeitern das Lesen von und das Modellieren mit Beschreibungsmitteln vermitteln und sie auf die Teilnahme an der Lenkung des Projekts und der Entwicklung von Soll-Modellen vorbereiten, indem sie das Problembewußtsein schulen und die Verbesserungskreativität fördern.

Strategische Perspektive:

Um die Abstimmung des inhaltlichen Untersuchungsplans und die Kontrolle des Erfolgs eines Projekts zu verbessern, sind anpassbare und erweiterbare Zielkataloge für MoGEM-Projekte zu entwickeln. Diese Zielkataloge sollten nach Gestaltungs-, Verwertungs-, Darstellungs-, Erkenntnis- und Auswertungszielen gegliedert werden, Zielkonflikte verdeutlichen und mitarbeiter-orientierte und betriebswirtschaftliche Ziele vereinigen.

Organisatorische Perspektive:

Ein vollständiges MoGEM-Verfahren sollte unbedingt Hinweise zur Organisation von MoGEM-Projekten beinhalten. Dabei ist zum einen die Frage zu klären, welche Projektaktivitäten in welcher Reihenfolge auszuführen sind und zum anderen welche Akteure in welchen Rollen an den Projektaktivitäten mitwirken.

Die erste Frage wird häufig in Form von Vorgehensmodellen beantwortet. Allerdings erscheint die Vorgabe eines starren Ablaufmusters für MoGEM-Projekte unangemessen. Da die Projekte unterschiedliche Ziele verfolgen und unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen stattfinden, werden vielmehr Hilfen zur flexiblen Anpassung des Ablaufs von Projekten benötigt. Ein Baukasten von Projektaktivitäten erfüllt diese Anforderung besser als ein starres Vorgehensmodell. Der Baukasten für MoGEM-Projekte könnte Projektaktivitäten, wie z.B.

1. die Einberufung des Lenkungsgremiums des Projekts,
2. die Abstimmung der Ziele des Projekts mit den prozeßbeteiligten Mitarbeitern auf einem Workshop,
3. die Veranstaltung eines Kick-Off Meeting,
4. die Veranstaltung einer Qualifizierungsmaßnahme zur Entwicklung der Beschreibungsmittelkompetenz,
5. die Durchführung von Prozeßstelleninterviews 1 bis n oder
6. die Erzeugung des initialen Geschäftsprozeßmodells

enthalten und Anleitungen zur Auswahl von Projektaktivitäten und zur Anordnung der Aktivitäten in einem individuell angepaßten Vorgehensmodell liefern, das den Zielen und Rahmenbedingungen einer Anwendungssituation entspricht.

Zur Beantwortung der zweiten Frage sind Rollen und Gremien zu definieren. Was die Besetzung von Rollen und Gremien angeht, ist aus Mitarbeitersicht zu fordern, daß Mitarbeiter möglichst an allen Projektaktivitäten beteiligt werden. Dabei ist in Zukunft allerdings noch zu bestimmen, wie die Mitarbeiter z.B. an der Bewertung der aktuellen Arbeitssituation oder an der Konstruktion von Soll-Modellen beteiligt werden sollten. Einerseits spricht der Anspruch der Mitarbeiter auf Beteiligung an der Gestaltung ihrer Tätigkeit dafür, ihnen großen Einfluß auf Bewertung und Soll-Konzeption zu gewähren, aber andererseits kann die Bewertung der aktuellen Geschäftsprozesse nach „objektiven“ Bewertungsmerkmalen den Mitarbeitern auch nicht allein überlassen werden, weil sonst die Gefahr besteht, daß die Bewertungen „subjektiv“ verzerrt werden. Außerdem wird kritisch eingewandt, daß Mitarbeiter zu sehr im Ist-Zustand der Bearbeitung gefangen seien, um radikale Verbesserungen der Geschäftsprozesse zu entwickeln [vgl. Hammer 1990; Benyon 1992, S. 117].

Im zuletzt veranstalteten MoGEM-Projekt wurde dieses Problem gelöst, indem die Konstruktion der Verbesserungsmodelle von dem Vertreter des Fraunhofer ISST und mir vorgenommen und den Mitarbeitern anschließend zur Kritik vorgelegt wurde. Ob dieses Verfahren allerdings optimale Modelle hervorbringt, wird in Zukunft zu überprüfen sein.

Neben der Vervollständigung des Verfahrens durch die Vertiefung aktorenorientierter, strategischer und organisatorischer Merkmale können auch die in dieser Arbeit bereits dargestellten Ansätze fortgeschrieben werden.

Inhaltliche Perspektive:

Ein erster Schritt zur Konsolidierung des Verfahrens wird darin bestehen in einem weiteren MoGEM-Projekt erneut zu prüfen, welche Aspekte und Bewertungsmerkmale sich als besonders nützlich für die Entdeckung von Schwachstellen und die Verbesserung der Geschäftsprozesse erweisen und welche Bewertungsmerkmale zu ergänzen bzw. zu löschen sind. Diese Arbeit könnte dazu führen ein minimales Metamodell zu entwickeln, das Aspekte und Bewertungsmerkmale zusammenfaßt, die in MoGEM-Projekten unbedingt erhoben und modelliert werden sollten.

Außerdem können weitere Aspekte und Bewertungsmerkmale integriert werden, die z.B. die Entscheidung der Frage, ob ein Geschäftsprozeß für die Unterstützung durch ein Workflowmanagementsystem geeignet ist oder ob Arbeitsaufgaben in Gruppenarbeit bearbeitet werden sollen, unterstützen. Darüber hinaus kann die Feststellung von semi-strukturierten Arbeitsaufgaben und Arbeitseinheiten unterstützt werden, um die Anpassung von Workflowmodellen während der Ausführung zu fördern. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, das Metamodell der MoGEM auf Bewertungsmerkmale auszuweiten, die Erfahrungen der Mitarbeiter mit einer neuen Organisation oder neuen Arbeitsmitteln erfassen, und dadurch das Feedback in kontinuierlichen Verbesserungsprozessen verbessern.

Instrumentelle Perspektive:

Außerdem sollten die Instrumente der MoGEM weiterentwickelt werden, indem die Anleitungen zu Erhebungsmethoden vervollständigt und zusätzliche Erhebungsmethoden getestet werden (z.B. die Präsentationen von Prototypen einer Workflowanwendung zur Erhebung von Anforderungen an das Workflowmodell). Weiterhin ist das MoGEM-Erhebungsinstrument um die Erfassung der Ziele von MoGEM-Projekten zu erweitern. Wenn es gelingt, Ziele und zu erhebende und zu modellierende Aspekte und Bewertungsmerkmale zueinander in Beziehung zu setzen, könnten die Ziele auch noch direkter in die Ableitung des inhaltlichen Untersuchungsplans und die Generierung von Interviewleitfäden einbezogen werden.

Von der Entwicklung eines besonderen Beschreibungsmittels für MoGEM-Projekte wird abgeraten. Wie in Kapitel 3 gezeigt, bieten bekannte Beschreibungsmittel, wie die eEPK bereits gute Voraussetzungen, mitarbeiter-orientierte Aspekte und Bewertungsmerkmale in Geschäftsprozeßmodelle einzubeziehen. Zunächst ist also darauf hin zu arbeiten, weniger aussagemächtige Beschreibungsmittel, die z.B. keine Symbole für Rollen oder Stellen vorsehen, zu ergänzen und mitarbeiter-orientierte Bewertungsmerkmale in die Attributlisten der Beschreibungsmittel zu integrieren.

Außerdem sollten weitere Konzepte zur Verbesserung der Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Deutlichkeit von Beschreibungsmitteln entwickelt werden, die auch multi-mediale Darstellungen integrieren können. Schließlich sind die Modellierungsregeln zu vervollständigen, indem Findehilfen und Benennungsregeln für organisatorische Einheiten, DV-Arbeitsmittel und Informationsobjekte entwickelt werden.

Die Liste von Anknüpfungsmöglichkeiten an die Ergebnisse dieser Arbeit könnte noch weiter fortgesetzt werden. Allerdings sollte die obige Aufzählung bereits deutlich gemacht haben, daß die mitarbeiter-orientierte Erhebung und Modellierung von Arbeitsorganisation ein vielschichtiges Gebiet ist, das in weiten Teilen noch reichlich Forschungsbedarf anmeldet.

Literatur

[Abbott&Sarin 1994]	Abbott, Kenneth. R.; Sarin, Sunil K.: Experiences with Workflow Managament: Issues for the Next Generation. In: Furuta, Richard; Neuwirth, Christine (Hrsg.): CSCW ´94. Proceedings of the Coference on Computer Supported Cooperative Work. October 22-26, 1994, Chapel Hill, NC, USA. New York: acm-press. 1994. S. 113-120.
[Agostini et al. 1993]	Agostini, A.; De Michelis, G.; Grasso, M.A.; Patriaca, S.: Reengineering a Business process with an Innovative Workflow Management System: a Case Study. In: Kaplan, S. (Hrsg.): COOCS´93. Proceedings of the Conference on Organizational Computing Systems. Milpitas, California, 1.-4.11.1993. New York: acm-press. 1993. S. 154-165.
[Antunes et al. 1995]	Antunes, Pedro; Guimaraes, Nuno; Segovia, Javier; Cardenosa, Jesus: Beyond Formal Processes: Augmenting Workflow with Group Interaction Techniques. In: Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995. S. 1-9.
[Atteslander 1993]	Atteslander, Peter: Methoden der empirischen Sozialforschung. (Sammlung Göschen). Berlin: Walter de Gruyter. 1993.
[Baitsch et al. 1989]	Baitsch, Christoph; Katz, Christian; Spinas, Philipp; Ulich, Eberhard: Computerunterstützte Büroarbeit. Ein Leitfaden für Organisation und Gestaltung. Zürich: Verlag der Fachvereine. 1989.
[Becker et al. 1995]	Becker, Jörg; Rosemann, Michael; Schütte, Reinhard: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. In: Wirtschaftsinformatik Vol. 37, Heft 5. 1995. S. 435-445.
[Becker&Vossen 1996]	Becker, Jörg; Vossen, Gottfried: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Eine Einführung. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 17-26.
[Benyon, 1992]	Benyon, David: The role of task analysis in systems design. In: Interacting with Computers Vol. 4, No. 1 (1992). 1992. S. 102-123.
[Berr&Feuerstein 1988]	Berr, Anne-Marie; Feuerstein, Günter: Arbeits- und Kommunikationsanalysen aus Arbeitnehmersicht. (Werkstattbericht Nr.47 des Programms Mensch und Technik. Sozialverträgliche Technikgestaltung). Düsseldorf: Minsterium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. 1988.
[Beyer&Holtzblatt 1998]	Beyer, Hugh; Holtzblatt, Karen: Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann. 1998.

[Bortolazzi 1994] Bortolazzi, Jürgen: Untersuchungen zur rechnergestützten Erfassung, Verwaltung und Prüfung von Anforderungsspezifikationen und Einsatzbedingungen elektronischer Steuerungs- und Regelungssysteme. (Dissertation). Erlangen: Universität Erlangen-Nürnberg. 1994.

[Boy 1997] Boy, Guy A.: The Group Elicitation Methode for Participatory Design and Usability Testing. In: interactions march + april. 1997. S. 27-33.

[Braa 1995] Braa, Kristin: Priority Workshops: Springboard for User Participation in Redesign Activities. In: Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995. S. 258-267.

[Brulé&Blount 1989] Brulé, James F.; Blount, Alexander: Knowledge Acquisition. New York et al.: McGraw-Hill. 1989.

[Bußler&Jablonski 1996] Bußler, Christoph; Jablonski, Stefan: Die Architektur des modularen Workflow-Management-Systems MOBILE. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 369-388.

[Chen 1976] Chen, P.P.: The entity-relationship model: towards a unified view of data. In: ACM Transactions on Database Systems Vol. 1, No. 1. 1976. S. 9-36.

[Comstock et al. 1995] Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995.

[Curtis et al. 1992] Curtis, B.; Kellner, M. I.; Over, J.: Process Modelling. In: Communications of the ACM Vol. 35, No. 9. 1992. S. 75-90.

[Cyranek 1992] Cyranek, Günther: Technikfolgenabschätzung Informatik. Institutionen, Projekte, Konsequenzen. Studie für den schweizerischen Wissenschaftsrat. BBW (SWR) 320.40. Bern. 1992.

[Deiters 1992] Deiters, Wolfgang: A View Based Approach to Software process Management. Forschungsbericht Nr. 467/1993. (Dissertation). Dortmund: Universität Dortmund. 1992.

[Deiters et al. 1995] Deiters, Wolfgang; Gruhn, Volker; Striemer, Rüdiger: Der FUNSOFT-Ansatz zum integrierten Geschäftsprozeßmanagement. In: Wirtschaftsinformatik Vol. 37, Heft 5. 1995. S. 459-466.

[DeMarco 1978] DeMarco, T.: Structured Systems Analysis: Tools and techniques. Engelwood Cliffs: Prentice-Hall. 1978.

[Denert 1991] Denert, Ernst: Software-Engineering. Methodische Projektabwicklung. Berlin: Springer. 1991. S. 31-75.

[Derungs et al. 1995] Derungs, M.; Vogler, Petra; Österle, Huber.: Metamodell Workflow. Bericht Nr.: IM HSG/CC PSI/3 Version 1.5. St. Gallen: Hochschule St. Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik. 1995.

[Diaper&Addison 1992] Diaper, Dan; Addison, Mark: Task analysis and systems analysis for software development. In: Interacting with Computers Vol. 4, No. 1. 1992. S. 124-139.

[Dinkhoff et al. 1994] Dinkhoff, Guido; Gruhn, Volker; Saalmann, A.; Zielonka, M.: Business Process Modelling in the Workflow Management Environment LEU. In: Loucopoulos, P. (Hrsg.): Proceedings of the 13th International Conference in the Entitiy-Relationship Approach. Manchester. Berlin et al.: Springer. 1994. S. 46-63.

[Dunckel 1996] Dunckel, Heiner: Psychologisch orientierte Systemanalyse im Büro. Bern et al.: Huber. 1996.

[Dunckel et al. 1993a] Dunckel, Heiner; Volpert, Walter; Zölch, Martina; Kreutner, Ulla; Pleiss, Cordula; Hennes, Karin: Konstrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden. Grundlagen und Manual. Zürich: Verlag der Fachvereine; Stuttgart: Teubner. 1993.

[Dunckel et al. 1993b] Dunckel, Heiner; Volpert, Walter; Zölch, Martina; Kreutner, Ulla; Pleiss, Cordula; Hennes, Karin: Konstrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden. Arbeitsblätter. Zürich: Verlag der Fachvereine; Stuttgart: Teubner. 1993.

[Dzida 1994] Dzida, Wolfgang: Qualitätssicherung durch software-ergonomische Normen In: Eberleh, Edmund, Oberquelle, Horst, Oppermann, Reinhard (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie: Gestaltung grafisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. (2. völlig neu bearbeitete Auflage). Berlin, New York: de Gruyter. 1994. S. 373-406.

[Elgass et al. 1996] Elgass, Petra; Krcmar, Helmut; Oberweis, Andreas: Von der informalen zur formalen Geschäftsprozeßmodellierung. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 125-139.

[Ferstl&Sinz 1996] Ferstl, Otto K.; Sinz, Elmar J.: Geschäftsprozeßmodellierung im Rahmen des Semantischen Objektmodells. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 47-61.

[Ferstl&Sinz 1994] Ferstl, Otto K.; Sinz, Elmar J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Band 1. 2. Auflage. München, Wien: Oldenbourg. 1994.

[Finkelstein et al. 1992] Finkelstein, A.; Finkelstein, L.; Goedicke, M.; Kramer, J.; Nuseibeh, B.: Viewpoints: A Framework for integrating multiple Perspectives in System Development. In: International Journal on Software Engineering and Knowledge Engineering Vol. 2, No. 1. 1992. S. 31-57.

[Flynn 1992] Flynn, Donal J.: Information systems requirements; determination and analysis. London: McGraw Hill. 1992.

[Frank 1994]	Frank, Ulrich: Multiperspektivische Unternehmensmodelle als Basis und Gegenstand integrierter CSCW-Systeme. In: Hasenkamp, U.; Kirn, S.; Syring, M. (Hrsg.): CSCW - Computer Supported Cooperative Work. Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen. Bonn et al.: Addison Wesley. 1994. S. 179-202.
[Frank&Kronen 1991]	Frank, Ulrich; Kronen, Juliane: Kommunikationsanalyseverfahren. Theoretische Konzepte, Anwendungspraxis und Perspektiven zur Gestaltung von Informationssystemen. Braunschweig: Vieweg. 1991.
[Friedrichs 1990]	Friedrichs, Jürgen: Methoden empirischer Sozialforschung. 14. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag. 1990.
[Galler 1995]	Galler, Jürgen: Metamodelle des Workflow-Managements. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 121. Saarbrücken: Universität des Saarlandes. 1995.
[Galler&Scheer 1995]	Galler, Jürgen; Scheer, August-Wilhelm: Workflow-Projekte: Vom Geschäftsprozeßmodell zur Unternehmensspezifischen Workflow-Anwendung. In: Information Management, Heft 1. 1995. S. 20-27.
[Galler et al. 1995]	Galler, Jürgen; Scheer, August-Wilhelm; Peter, S.: Workflow-Projekte: Erfahrungen aus Fallstudien und Vorgehensmodell. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 117. Saarbrücken: Universität des Saarlandes. 1995.
[Gruhn 1991]	Gruhn, Volker: Validation and Verification of Software Process Models. Forschungsbericht Nr. 394. (Dissertation). Dortmund: Universität Dortmund. 1991.
[Hacker et al. 1995]	Hacker, Winfried; Fritsche, Birgit; Richter, Peter; Iwanowa, Anna: Tätigkeitsbewertungssystem (TBS). Verfahren zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten. Zürich: Verlag der Fachvereine; Stuttgart: Teubner. 1995.
[Hamborg&Schweppenhäußer 1992]	Hamborg, Kai-Christoph; Schweppenhäußer, Anna: Zum Verhältnis von Software- und Arbeitsgestaltung und daraus resultierenden Anforderungen an Analysemethoden. In: Ergonomie und Informatik, Berichte der GI-FG, Heft 15. 1992. S. 10-17.
[Hammer 1990]	Hammer, Michael: Reengineering Work: Don´t Automate, Obliterate. In: Harvard Business Review 68. 1990. S. 104-112.
[Heilmann 1994]	Heilmann, Heidi: Workflow Management: Integration von Organisation und Informationsverarbeitung. In: Handbuch Maschineller Datenverarbeitung, Heft 176. 1994. S. 8-21.
[Herrmann 1994]	Herrmann, Thomas: Grundsätze ergonomischer Gestaltung von Groupware. In: Hartmann, Anja; Herrmann, Thomas; Rohde, Markus; Wulf, Volker (Hrsg.): Menschengerechte Groupware - Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung. Stuttgart: Teubner. 1994. S. 65-107.

[Herrmann et al. 1997] Herrmann, Thomas; Hoffmann, Marcel; Loser, Kai-Uwe: Modellierungsnotationen für prospektive, gestaltungsorientierte Technikfolgenforschung. In Paul, Hansjürgen (Hrsg.): Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation. Von der technozentrik zur Antropozentrik. Projektbericht des Instituts Arbeit und technik 97/2. Gelsenkirchen: Institut Arbeit und Technik. 1997. S. 33-46.

[Hoffmann et al. 1993] Hoffmann, W.; Kirsch, J.; Scheer, August-Wilhelm: Modellierung mit ereignisgesteuerten Prozeßketten. (Methodenhandbuch, Stand: Dezember 1992) Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 101. Saarbrücken: Universität des Saarlandes. 1993.

[Hoffmann et al. 1998a] Hoffmann, Marcel; Goesmann, Thomas; Herrmann, Thomas: Erhebung von Geschäftsprozessen bei der Einführung von Workflow Management. In: Herrmann, Th.; Scheer, A.-W.; Weber, H. (Hrsg.): Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen. Band 1: Von der Erhebung zum Sollkonzept. Veröffentlichungen des Forschungsprojekts MOVE). Heidelberg: Physica. 1998. S. 15-72.

[Hoffmann et al. 1998b] Hoffmann, Marcel; Krämer, Kristin; Striemer, Rüdiger: Erfahrungen mit kooperativer Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen in der Praxis - eine Fallstudie. In: Herrmann, Th.; Scheer, A.-W.; Weber, H. (Hrsg.): Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen. Band 2: Vom Sollkonzept zur Implementierung. Veröffentlichungen des Forschungsprojekts MOVE). Heidelberg: Physica. 1998. (im Erscheinen)

[Hoffmann&Loser 1997] Hoffmann, Marcel; Loser, Kai-Uwe (1997): Mitarbeiter-orientierte Modellierung und Planung von Geschäftsprozessen bei der Einführung von Workflow-Management. In: Ortner, E.(Hrsg.): Proceedings des EMISA-Fachgruppentreffens 1997: Workflow-Management-Systeme im Spannungsfeld einer Organisation. Darmstadt, 1997.

[IDS Prof. Scheer 1995] IDS Prof. Scheer GmbH: ARIS-Methodenhandbuch. Buch 5. Version 3.0a Stand 9/95. Saarbrücken: IDS Prof. Scheer GmbH. 1995.

[IEEE Software 1996] IEEE Software; Lawrence, Brian; Jackson, Daniel: Point: Do You Really Need Formal Requirements? Counterpoint: Requirements Need Form, Maybe Formality. In: IEEE Software, March. 1996. S. 20-22.

[Jablonski 1995] Jablonski, Stefan: Workflow-Management-Systeme: Motivation, Modellierung, Architektur. In: Informatik Spektrum Vol. 18. 1995. S. 13-24.

[Jacobson 1993] Jacobson, Ivar. Objevt-Orientied Softwware Engineering. A Use Case Driven Approach. Wokingham et al.: Addison-Wesley. 1993.

[Jacobs&Holten 1995] Jacobs, Stephan; Holten, Roland: Goal Driven Business Modelling - Supporting Decision Making within Information Systems Development. In: Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995. S. 96-104.

[Jaeschke 1996] Jaeschke, Peter: Geschäftsprozeßmodellierung mit INCOME. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 141-162.

[Joosten 1995] Joosten, Stef: A method for analysing workflows. (Unveröffentlichtes Manuskript für ein Tutorium zum Workflow-Management auf der ECSCW´95 in Stockholm). Atlanta: Georgia State University. 1995.

[Joosten 1994] Joosten, Stef: Trigger Modelling for Workfow Analysis. In: Proceedings CON´94; Workflow Management. Wien, München: Oldenbourg. 1994. S. 236-247.

[Kirsch 1993] Kirsch, Christina: Benutzerbeteiligung bei der Datenmodellierung. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft Vol. 47 (NF 19). 1993. S. 213-218.

[Kueng 1995] Kueng, Peter: Ein Vorgehensmodell zur Einführung von Workflow-Systemen. Institutsbericht 95.02 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Linz. Linz: Universität Linz. 1995.

[Kueng 1995] Kueng, Peter; Bichler, Peter; Schrefl, Michael: Geschäftsprozeßmodellierung: ein zielbasierter Ansatz. Institutsbericht 95.04 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Linz. Linz: Universität Linz. 1995.

[Larsen&Naumann 1992] Larsen, Tor J.; Naumann, Justus D.: An experimental comparison of abstract and concrete representations in systems analysis. In: Information & Management Vol. 22. 1992. S. 29-40.

[Lehner et al. 1991] Lehner, Franz; Auer-Rizzi, Werner; Bauer, Robert; Breit, Konrad; Lehner, Johannes; Reber, Gerhard: Organisationslehre für Wirtschaftsinformatiker. München, Wien: Hanser Verlag. 1991.

[Leitner et al. 1993] Leitner, Konrad; Lüders, Elke; Greiner, Birgit; Ducki, Antje; Niedermeier, Renate; Volpert, Walter: Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren. Handbuch. Göttingen et al.: Hogrefe. 1993.

[Liebelt 1992] Liebelt, Wolfgang: Methoden und Techniken der Ablauforganisation. In: Frese, Erich. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation. 3. Auflage. Stuttgart: Poeschel. 1992. Sp. 19-34.

[Lohse et al. 1995] Lohse, Gerald L.; Min, Daihwan; Reitman Olson, Judith: Cognitive evaluation of system representation diagrams. In: Information & Management Vol. 29. 1995. S. 79-94.

[Luczak et al. 1996] Luczak, Holger; Wimmer, Ralf; Schumann, Rolf: Rechnergestütztes Verfahren zur Modellierung und handlungsregulatorischen Bewertung von Arbeitstätigkeiten als Gestaltungshilfsmittel bei der Einführung von Gruppenarbeit. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft Vol. 50 (NF 22), Heft 2. 1996. S. 72-79.

[Macaulay 1996] Macaulay, Linda: Requirements Engineering. London et al. Springer. 1996.

[Martin 1990a] Martin, James: Information Engineering. Book II, Planning and Analysis. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1990.

[Martin 1990b] Martin, James: Information Engineering. Book III, Design and

Construction. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1990.

[Martin 1989] Martin, James: Information Engineering. Book I, Introduction. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1989.

[Martin&McClure 1988] Martin, James; McClure, Carma: Structured Techniques. A Basis or Case. Revisited Edition. Londeon et al.: Prentice-Hall. 1988.

[McGraw&Harbison 1997] McGraw, Karen; Harbison, Karan: User-Centered Requirements. The Scenario-Based Engineering Process. Mahwah: Lawrence Erlbaum. 1997.

[Mertins&Jochem 1995] Mertins, Kai; Jochem, Roland: Unternehmensmodellierung - Basis für Reengineering und Optimierung von Geschäftsprozessen. In: König, Wolfgang (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik ´95. Wettbewerbsfähigkeit, Innovation, Wirtschaftlichkeit. Heidelberg: Physica-Verlag. 1995. S. 99-113.

[Nippa 1996] Nippa, Michael: Bestandsaufnahme des Reengineering-Konzepts. Leitgedanken für das Managament. In: Nippa, Michael; Picot, Arnold (Hrsg.): Prozeßmanagement und Reeingineering. Praxis im deutschprachigen Raum. 2. Auflage. Frankfurt und New York: Campus. 1996. S. 61-77.

[Nohl et al. 1987] Nohl, Jörg; Jungkind-Butz, Wilfried; Schweres, Manfred: Stand betrieblicher Verfahren zur Arbeitsanalyse (Arbeitssystemanalyse). In: Sonntag, Karl-Heinz (Hrsg.): Arbeitsanalyse und Technikentwicklung. Beiträge über Einsatzmöglichkeiten arbeitsanalytischer Verfahren bei technisch-organisatorischen Änderungen. Köln: Wissenschaftsverlag Bachem. 1987. S. 13-45.

[Oppermann& Reiterer 1994] Oppermann, Reinhard; Reiterer, Harald: Software-ergonomische Evaluation. In: Eberleh, Edmund; Oberquelle, Horst; Oppermann, Reinhard (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie: Gestaltung grafisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. (2. völlig neu bearbeitete Auflage). Berlin, New York: de Gruyter. 1994. S. 335-371.

[Österle 1995] Österle, Hubert: Buisness Engineering. Prozeß und Systementwicklung. Band 1: Entwurfstechniken. Berlin et al.: Springer. 1995.

[Partsch 1991] Partsch, Helmut: Requirements Engineering. München, Wien: Oldenburg. 1991.

[PG246 1995] Herrmann, Thomas; Just, Katharina und Mitarbeiter: Systeme und Methoden menschengerechter Vorgangsmodellierung. (Endbericht der Projektgruppe 246). Dortmund: Universität Dortmund. 1995.

[Picot&Rohrbach 1995] Picot, Arnold; Rohrbach, Peter: Organisatorische Aspekte von Workflow-Management-Systemen. In: Information Management, Heft 1. 1995. S. 28-35.

[Pohlandt et al. 1996] Pohlandt, A.; Jordan, P.; Rehnesch, G.; Richter, P.: REBA - Ein rechnergestütztes Verfahren für die psychologische Arbeitsbewertung und -gestaltung. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie Vol. 40, (NF 14), Heft 2. 1996.

[Prümper et al. 1995] Prümper, Jochen; Hartmannsgruber, Klaus; Frese, Michael: KFZA. Kurz-Fragebogen zur Arbeitsanalyse. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie Vol. 39, (NF 13), Heft 3. 1995. S. 125-131.

[Raufer et al. 1995] Raufer, Heinz; Morschheuser, Stefan; Enders, Wolfgang: Ein Werkzeug zur Analyse und Modellierung von Geschäftsprozessen als Voraussetzung für effizientes Workflow-Management. In: Wirtschaftsinformatik Vol. 37, Heft 5. 1995. S. 467-479.

[Remme et al. 1995] Remme, M.; Galler, Jürgen; Gierhake, O.; Scheer, August-Wilhelm: Die Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse als erste operative Phase für deren Re-engineering. Erfahrungsbericht. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 107. Saarbrücken: Universität des Saarlandes. 1995.

[Rosemann 1996a] Rosemann, Michael: Komplexitätsmangement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden: Gabler. 1996.

[Rosemann& Mühlen 1996] Rosemann, Michael; Mühlen, Michael zur: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Arbeitsbericht Nr. 48. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität Münster. 1996.

[Scheer 1996] Scheer, August-Wilhelm: ARIS-Toolset: Von Forschungsprototypen zum Produkt. In: Informatik Spektrum Band 19, Heft 2. 1996. S. 71-78.

[Scheer 1995] Scheer, August-Wilhelm: Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6., durchgesehene Auflage. Berlin et al.: Springer. 1995.

[Schwab 1993] Schwab, Klaus: Konzeption, Entwicklung und Implementierung eines computerunterstützten Bürovorgangssystems zur Modellierung von Vorgangsklassen und Abwicklung und Überwachung von Vorgängen. (Dissertation). Bamberg: Universität Bamberg. 1993.

[Schwab 1996] Schwab, Klaus: Koordinationsmodelle und Softwarearchitekturen als Basis für die Auswahl und Spezialisierung von Workflow-Management-Systemen. In: Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996. S. 295-317.

[Spradley 1980] Spradley, James P.: Participant Observation. New York et al.: Holt, Rinehart and Winston. 1980.

[Steinle 1989] Steinle, Claus: Gestaltung der Büroarbeit durch computergestützte Kommunikationsanalysen. Merkmale, Vergleiche und Praxiseignung. Unter Mitarbeit von Michael Thewes. Köln: TÜV Rheinland. 1989.

[Swenson&Irwin 1995] Swenson, Keith D.; Irwin, Kent: Workflow Technology: Tradeoffs for Business Process Re-engineering. In: Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995. S. 22-29.

[TBS-Herrmann 1996] Technologieberatungsstelle (TBS) beim DGB NRW e.V. (Hrsg.); Herrmann, Thomas: Geschäftsprozeßorientierung und Workflowmanagementsysteme. Einführung und Bewertungskriterien. (Reihe Arbeit, gesundheit, Umwelt, Technik, Heft 25). Oberhausen: TBS beim DGB NRW .e V. 1996.

[Tiemeyer 1995e] Tiemeyer, Ernst: Software zur Zielbildung und Alternativenbewertung. In: Zeitschrift Führung und Organisation, Heft 5. 1995. S. 316-321.

[Tiemeyer 1995a] Tiemeyer, Ernst: Software zur Funktionen- und Aufgabenanalyse. Leistungsmerkmale, Einsatzmöglichkeiten und Programmangebot. In: Zeitschrift Führung und Organisation, Heft 1. 1995. S. 43-49.

[Tiemeyer 1995c] Tiemeyer, Ernst: Software zur Kommunikationsanalyse. In: Zeitschrift Führung und Organisation, Heft 3. 1995. S. 186-190.

[Tiemeyer 1994] Tiemeyer, Ernst: Rechnerunterstützte Ablaufanalyse. In: Zeitschrift Führung und Organisation, Heft 5. 1994. S. 336-339.

[Ulich 1992] Ulich, Eberhard: Arbeitspsychologie. 2. verb. Auflage. Zürich: Verlag der Fachvereine; Stuttgart: Poeschel. 1992.

[VDI 1987] Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI-Richtlinie 5003 - Entwurf. Methoden zur Analyse und Gestaltung von Arbeitssystemen im Büro. Düsseldorf: VDI. 1987.

[Vogler 1996] Vogler, Petra: Chancen und Risiken von Workflow-Management. In: Österle, Hubert; Vogler, Petra (Hrsg.): Praxis des Workflow-Managements. Grundlagen, Vorgehen, Beispiele. Brauschweig, Wiesbaden: Vieweg. 1996. S. 342-362.

[Volpert 1993b] Volpert, Walter: Arbeitsinformatik - der Kooperationsbereich von Informatik und Arbeitswissenschaft. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft Vol. 47 (NF 19), Heft 2. 1993. S. 65-70

[Vossen&Becker 1996] Vossen, Gottfried; Becker, Jörg (Hrsg.):: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden und Werkzeuge. Bonn, Albany: Internat. Thomson Publ. 1996.

[WfMC 1994b] Workflow Management Coalition: Glossary. A Workflow Management Coalition Specification. Brüssel: Workflow Management Coalition. 1994.

[Wood 1997] Wood, Larry E.: Semi-Structured Interviewing for User-Centered Design. In: interactions march + april. 1997. S. 49-61.

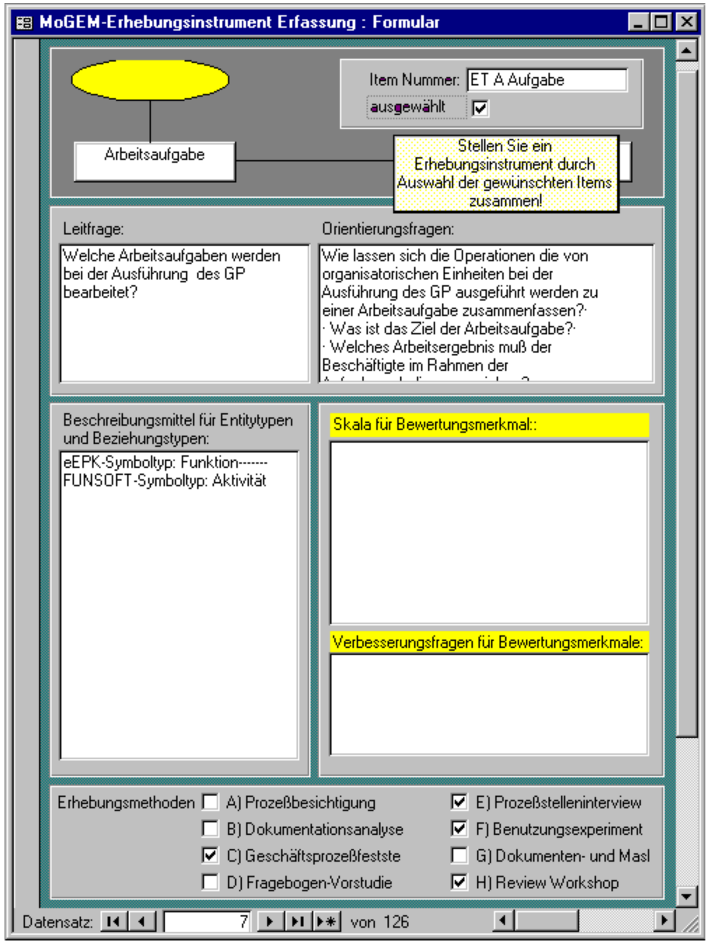
[Yu 1995] Yu, Eric S. K.: Models for Supporting the Redesign of Organizational Work. In: Comstock, Nora et al. (Hrsg.): COOCS´95. Conference on Organizational Computing Systems. August 13-16, 1995. Milpitas, California. New York: acm-press. 1995. S. 225-236.

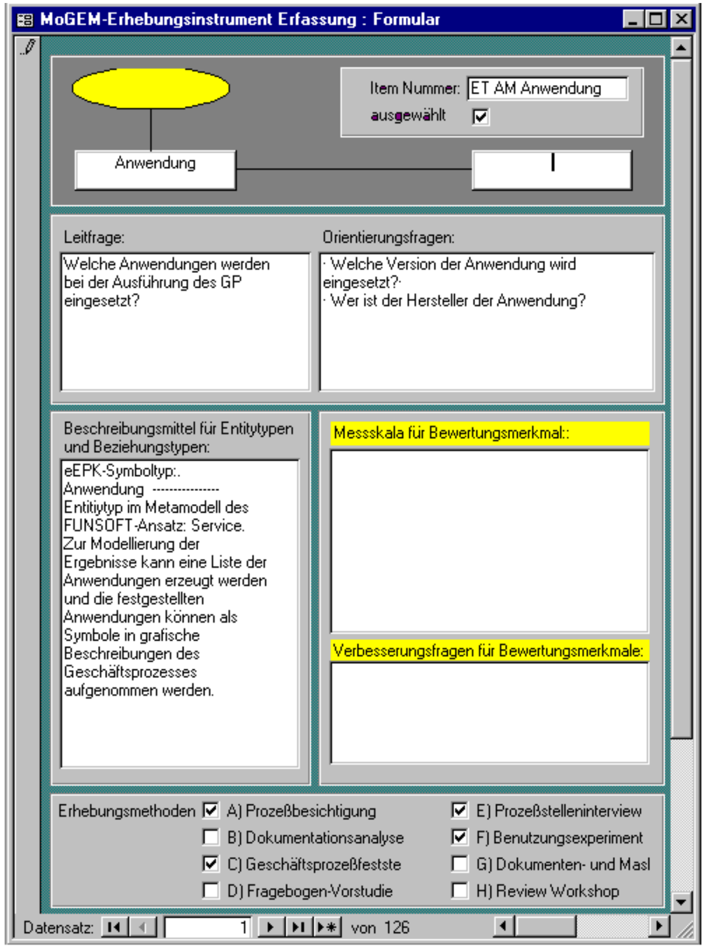
[Ziegler 1994] Ziegler, Jürgen: Aufgabenanalyse und Systementwurf. In: Eberleh, Edmund et al. (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie. 2., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin, New York: Walter de Gruyter. 1994. S. 271-297.

[Zölch 1992] Zölch, Martina: Partizipation contra kriteriengeleitete Aufgabenbewertung - eine Scheinalternative? In: Langenheder, Werner; Müller, G.; Schinzel, B. (Hrsg.) Informatik cui bono? GI-FB 8. Fachtagung. Berlin: Springer. 1992. S. 243-247.

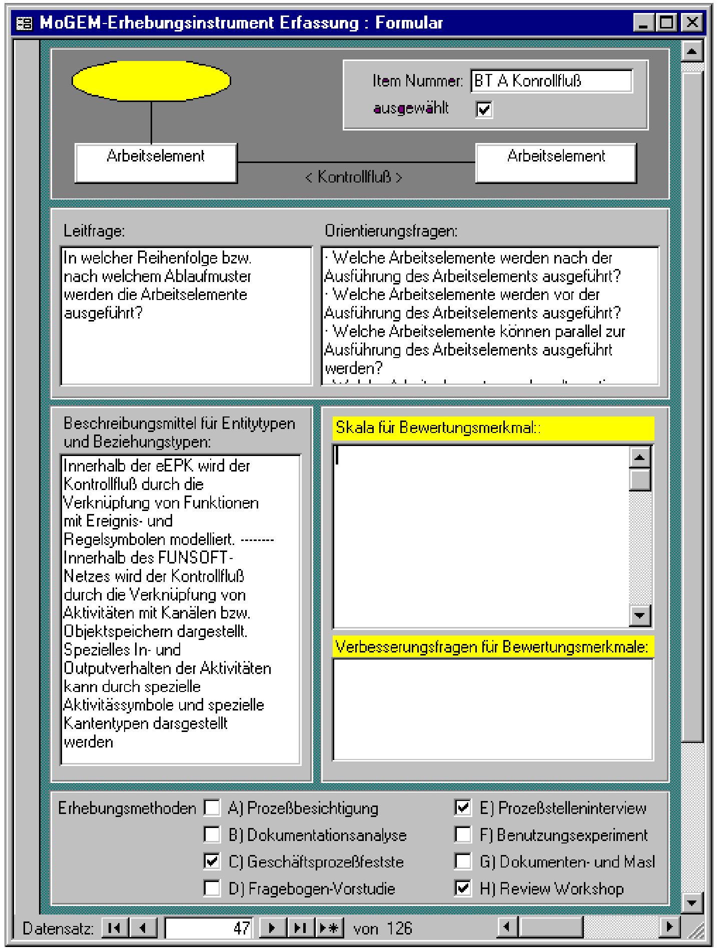
Anhang

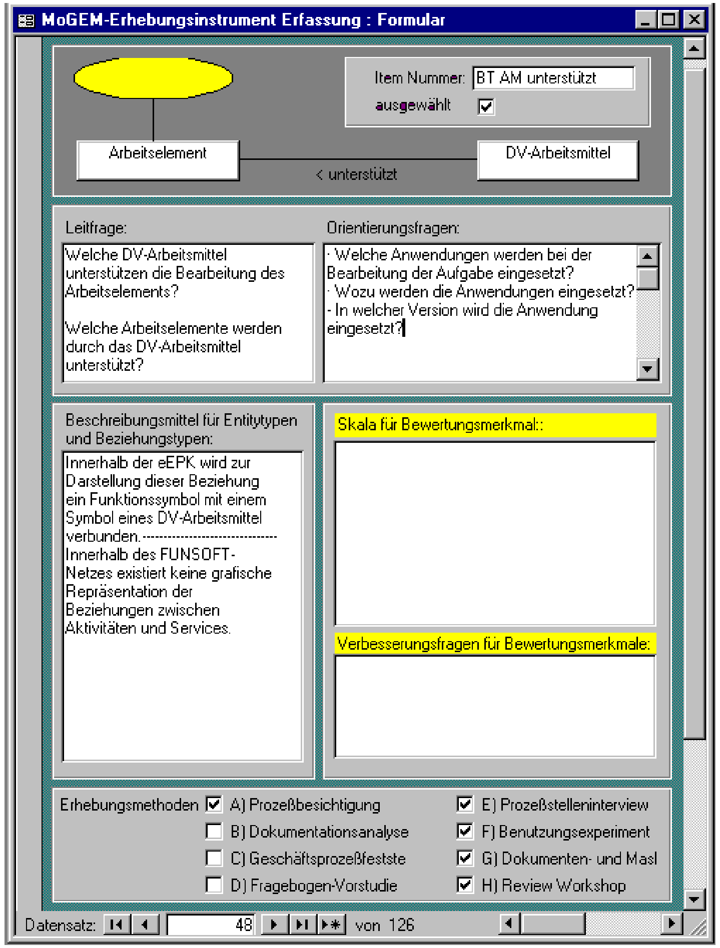
Der Anhang dieser Arbeit enthält sechs Datenblätter des MoGEM-Erhebungsinstruments, die Erhebungshilfen für die Entitytypen Arbeitsaufgabe und Anwendung, die Beziehungstypen Kontrollfluß : { Arbeitselement $\times$ Arbeitselement } und unterstützt: {DV-Arbeitsmittel $\times$ DV-Arbeitsmittel} sowie der Bewertungsmerkmale $\varnothing$ Bearbeitungszeit von Arbeitseinheit und Entscheidungsspielraum von Arbeitsaufgabe bieten.



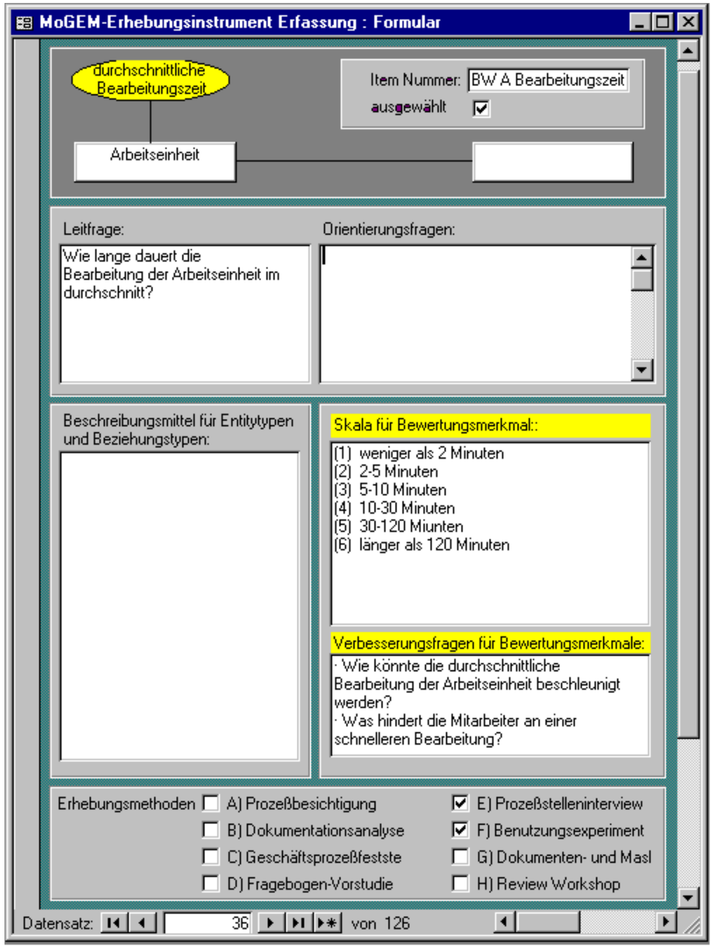


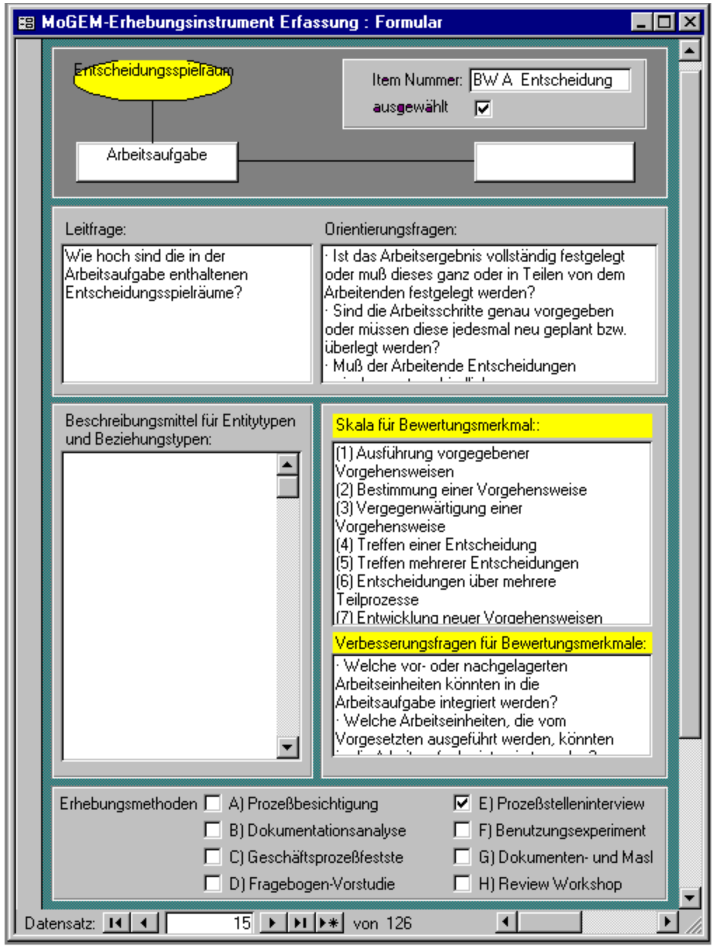
Hilfen zur Erhebung der Entitytypen Arbeitsaufgabe und Anwendung im MoGEM-Erhebungsinstrument





Hilfen zur Erhebung der Beziehungstypen Kontrollfluß: {Arbeitselement × Arbeitselement} und unterstützt: {Arbeitselement × DV-Arbeitsmittel} im MoGEM-Erhebungsinstrument





Hilfen zur Erhebung der Bewertungsmerkmale ∅ Bearbeitungszeit von Arbeitseinheit und Entscheidungsspielraum von Arbeitsaufgabe im MoGEM-Erhebungsinstrument