

Heft 148

F. Habermann, C. Wargitsch¹

**IMPACT: Workflow-Management-System
als Instrument zur koordinierten Prozeßverbesserung
— Rahmenwerk —**

Juni 1998

¹ Universität Erlangen-Nürnberg, Bereich Wirtschaftsinformatik I, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg. Das Projekt IMPACT ist eine Kooperation des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität des Saarlandes (Prof. Dr. Dr. h. c. A.-W. Scheer) und des Bereichs Wirtschaftsinformatik I der Universität Erlangen-Nürnberg (Prof. Dr. Dr. h. c. mult. P. Mertens). Dieser Arbeitsbericht ist zugleich Arbeitspapier Nr. 1/1998 des Bereichs Wirtschaftsinformatik I der Universität Erlangen-Nürnberg.

Zusammenfassung

„Kontinuierliche Verbesserung von Geschäftsprozessen“ wird zwar oft gefordert, entbehrt aber gegenwärtig noch einer konsequenten instrumentarischen Unterstützung, wie sie in der Fertigung bereits vorhanden ist. Vorge stellt wird das konzeptionelle Rahmenwerk für ein Workflow-Management-System (WMS), das ein solches Instrument sein kann. Sowohl dynamische Aspekte workflow-gestützter, koordinierter Verbesserungsprozesse als auch ein statisches Strukturmodell werden entwickelt. Das Rahmenwerk dient als Orientierungshilfe und als Ausgangspunkt für die informationstechnische Realisierung der WMS-Komponenten zur koordinierten Prozeßverbesserung.

Stichwörter: Workflow-Management, Kontinuierliche Prozeßverbesserung, Systemdynamik, Koordination, Unified Modeling Language

Abstract

Continuous improvement of non-manufacturing business processes often is demanded but currently lacks a consequent tool support as it is already given at processes producing physical goods. An approach is introduced that uses workflow management systems as an instrument for coordinated improvement processes (CIP). Dynamic aspects and a static model are elaborated. Both together constitute a framework that will be used as an orientation guide and a starting point for the implementation of WMS components that support CIP.

Keywords: Workflow Management, Continuous Improvement Process, System Dynamics, Coordination, Framework, Unified Modeling Language

Inhalt

1 EINFÜHRUNG	2
1.1 PROBLEMSTELLUNG UND MOTIVATION.....	2
1.2 PROJEKTZIELE	3
1.3 DIMENSIONEN UND RAHMENBEDINGUNGEN DER PROZESSVERBESSERUNG.....	4
2 DAS RAHMENWERK	8
2.1 DYNAMISCHE ASPEKTE	8
2.1.1 <i>Wirkungsgefüge: Durchführung und Verbesserung von Workflows</i>	9
2.1.2 <i>Doppelte Zeitskala</i>	12
2.2 STATISCHES MODELL	14
2.2.1 <i>Makro-Modell</i>	14
2.2.2 <i>Mikro-Modelle</i>	15
2.2.2.1 Grundstruktur	15
2.2.2.2 Ursachen und Ziele.....	16
2.2.2.3 Strukturierung der Maßnahmen.....	17
2.2.2.4 Konkrete Aktionen	18
2.2.2.5 Rollenkonzept.....	19
2.2.2.6 Wertanalyse	20
2.2.3 <i>Modellerweiterungen</i>	21
2.2.3.1 Objekteigenschaften	21
2.2.3.2 Objektverhalten	22
3 AUSBLICK.....	25
4 LITERATUR.....	26

1 Einführung

Der vorliegende Arbeitsbericht ist der erste einer Reihe von Berichten aus dem Projekt „IMPACT“. Das Projekt wird unter dem Titel „Entwicklung eines Workflow-Management-Systems als Instrument zur koordinierten Prozeßverbesserung“ (kurz: IMPACT = Instrument for Supporting Improvement Process Activities) von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. IMPACT ist eine Kooperation des Bereiches Wirtschaftsinformatik I der Universität Erlangen-Nürnberg (hier: Informatik-Forschungsgruppe B) und des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi) der Universität des Saarlandes.

IMPACT wird in den nachfolgenden Arbeitsschritten realisiert. Diese sind nicht überschneidungsfrei, sondern gehen ineinander über. Rekursionen und Verfeinerungen der Ergebnisse sind vorgesehen und erwünscht.

1. Entwurf eines Rahmenwerks für eine WMS-gestützte Prozeßverbesserung: Das Ergebnis dieses Schrittes wird in einer ersten Fassung in diesem Bericht dargestellt.
2. Erstellen eines Anforderungskatalogs für IMPACT: Das Rahmenwerk beschreibt grob die WMS-Komponenten und deren Zusammenwirken bei der Prozeßverbesserung. Zur Verfeinerung der Konzeption und zur Vorbereitung der IV-technischen Umsetzung müssen diese klassifiziert und detailliert werden. Die Ergebnisse werden in einem Anforderungskatalog zusammengestellt.
3. Spezifikation der WMS-Komponenten: Auf der Basis der erhobenen Anforderungen werden die einzelnen WMS-Komponenten spezifiziert. Die Funktionalität ist davon abhängig, wer eine Prozeßverbesserung auslöst. Es können die Komponenten zur mitarbeiter-initiierten, management-initiierten und system-initiierten Prozeßverbesserung unterschieden werden.
4. IV-Konzeption: Die entwickelte Konzeption ist noch nahe an der betriebswirtschaftlich-organisatorischen Problemstellung. Zur Vorbereitung der Implementierung ist dieses fachliche Konzept in ein IV-Konzept mit stärkerem Bezug zur Informationstechnik zu überführen. Gleichzeitig werden die IV-Schnittstellen der WMS-Komponenten zur Prozeßverbesserung zu bestehenden WMS erarbeitet.
5. Prototypische Implementierung und Test: Ausgewählte Komponenten der Gesamtkonzeption werden prototypisch implementiert und an Beispielprozessen aus der Unternehmenspraxis getestet.

1.1 Problemstellung und Motivation

Ausgangspunkt des Projektes war die Beobachtung, daß zur Beherrschung von Fertigungsprozessen ein breites informationstechnisches Instrumentarium zur Verfügung steht, beispielsweise Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme, Betriebsdatenerfassungssysteme und Leitstände [Mert97; Sche97]. Die Integration dieser Systeme hat sich weitgehend durchgesetzt. Die bereitgestellten Systeminformationen sind vielfach Grundlage von Verbesserungsmaßnahmen, wie sie in eigens dafür geschaffenen Organisationseinheiten, z. B. Qualitätszirkeln [Anto90; Bung92; Zink87] und Planungsinselformen [ReHS96], oder vom Management vorgeschlagen werden. Demgegenüber fehlt in den indirekt-produktiven Bereichen von Industriebetrieben bzw. bei Dienstleistungs- und Verwaltungsunternehmen noch eine solch durchgängige Unterstützung zur Dokumentation, Planung, Steuerung und Verbesserung der Geschäftsprozesse. Die dort angebotenen Konzepte und Werkzeuge sind häufig in

ihrer Funktionalität mangelhaft bzw. nicht ausreichend integriert und stehen somit in krassem Widerspruch zu den vielfach geäußerten Forderungen eines konsequenten unternehmensweiten „Wissensmanagements“ und einer „kontinuierlichen Verbesserung der Geschäftsprozesse“. Zudem fällt eine Übertragung der „klassischen“ Methoden und Instrumente der Prozeßverbesserung (wie z. B. bei [Imai94]) schwer. Hindernis ist deren starke Einschränkung auf bestimmte Unternehmens-Rahmenbedingungen (siehe dazu auch Abschnitt 1.3): Angelernte Mitarbeiter bzw. Facharbeiter fertigen physische Produkte in stark strukturierten und starren Prozessen.

Unter einem Workflow-Management-System (WMS) versteht man „eine flexibel gestaltbare, nach einem organisatorischen Regelwerk arbeitende, aktiv einwirkende Software, die einen über mehrere Arbeitsplätze gehenden Vorgang steuert und bestehende technische Basiskomponenten einbindet“ [Schö93, S. 56]. WMS unterstützen also zunächst die unternehmensweite Prozeßorientierung, denn sie integrieren und strukturieren betriebliche Funktionen nach ihrem zeitlichen und logischen Zusammenhang. Dabei können WMS grundsätzlich sowohl zur Steuerung von Dienstleistungs- und Verwaltungsprozessen als auch von Produktionsprozessen genutzt werden [Loos96]. Durch diese Steuerung der Geschäftsprozesse über Abteilungs- und Bereichs- bzw. sogar Unternehmensgrenzen [WeWa98] hinweg leisten WMS bereits einen ersten Beitrag zur Verbesserung der *Ausführung* von Geschäftsprozessen. Doch wie muß ein WMS gestaltet werden, das nicht „nur“ zur operativen Steuerung der Geschäftsvorfälle, sondern auch zu deren ständiger *Verbesserung* genutzt werden soll?

1.2 Projektziele

Zur Behebung bzw. Minderung der erkannten Defizite werden mit IMPACT zwei grundlegende Ziele verfolgt:

1. Zum einen sollen die organisatorischen Implikationen von WMS untersucht werden, um geeignete Voraussetzungen für eine kontinuierliche Verbesserung von Geschäftsprozessen zu schaffen. Dieses Ziel ist von der Einsicht getragen, daß ein Unternehmen nur teilweise bewußt gestalt- und steuerbar ist, während der überwiegende Teil von dessen Überlebensfähigkeit und Entwicklung durch Selbstorganisation und Selbstkoordination bestimmt ist [MaPr81]. Daher gilt es, die Bedingungen und Voraussetzungen für die Prozeßverbesserung möglichst gut zu gestalten, um für den nicht-steuerbaren Anteil ein geeignetes Umfeld zu schaffen, denn „... [ein] Management, das auf die unmittelbare Beeinflussung – Anordnen und Verändern – der einzelnen Teile des Systems gerichtet ist, kann zwangsläufig nur relativ aufwendig und wenig wirkungsvoll sein. Wirkungsvolles Management setzt bei der Beeinflussung der Ordnungsmuster und generativen Mechanismen an. Ein indirektes Eingreifen von einer Metaebene aus, in gewissem Sinne auch ein Vorsteuern, ist zwar, weil indirekt, weniger sichtbar als das direkte Eingreifen; es kann aber wesentlich größere Wirkungen auslösen“ [Schw89, S. 90].
2. Darüber hinaus soll ein WMS entwickelt werden, das als konkretes Tool zur Planung und Steuerung von Geschäftsprozessen dienen kann (Werkzeugunterstützung). Eine der Aufgaben von IMPACT wird z. B. sein, die komplizierte Ressourcenplanung zu unterstützen, die das Zusammenspiel zwischen operativen Abläufen – das sog. „Tagesgeschäft“ – und den Verbesserungsinitiativen bedingt (siehe Abschnitt 2.1.1).

Gesamtziel ist die Wirksamkeit („impact“), d. h. die Resonanz des Systems in seiner Anwendung als Instrument der Verbesserung. Voraussetzung dafür ist, daß einerseits alle Komponenten des WMS genau auf ihren spezialisierten Zweck abgestimmt und andererseits in ein schlüssiges Gesamtkonzept

eingebunden sind. Dieser Integration von Organisations- und Technikentwicklung gilt das Hauptaugenmerk des Projekts. Aspekte der Personalentwicklung, Arbeitspsychologie, Lerntheorie und Software-Ergonomie werden nicht ausführlich erörtert.

1.3 Dimensionen und Rahmenbedingungen der Prozeßverbesserung

Das System muß alle Formen der Prozeßverbesserung unterstützen. Eine Prozeßverbesserung kann durch den Akteur, der sie auslöst (Initiator), ihre organisationale Tragweite und ihren Generalisierungsgrad charakterisiert werden (siehe Abb. 1). Im folgenden werden diese drei Dimensionen näher beschrieben.

Akteure der workflow-basierten Prozeßverbesserung sind die *Benutzer*, die in den Workflow eingebunden sind und über die erforderliche Sachkenntnis zur Vorgangsbearbeitung verfügen, das *Management*, das verantwortlich für die Durchführung der Workflows ist und das nötige organisationsrelevante Wissen besitzt, sowie das *System* selbst, das für die Steuerung und Administration der Workflows eingesetzt wird. Jeder dieser Akteure kann Prozeßverbesserungen initiieren. Abhängig vom jeweiligen Initiator treten spezifische wechselseitige Beziehungen zwischen den Akteuren auf, die im Laufe eines Verbesserungsprozesses koordiniert werden müssen.

Abb. 2 veranschaulicht das Ineinandergreifen mehrerer Lern- bzw. Verbesserungszyklen, in welche die Akteure Management, Benutzer und WMS eingebunden sind, in einem durchgängigen Rahmenkonzept, dem "ARIS - House of Business Engineering" (HOBE) [Sche98a, S. 54-58].

Das Management läßt sich einteilen in Personenkreise, welche die Gesamtverantwortung für alle Geschäftsprozesse einer Unternehmung tragen (strategisches Management), und in Manager einzelner Geschäftsprozesse, sog. „Business Process Owner“ (operatives Management). In Abb. 2 ist das strategische Management der Ebene I "Prozeßgestaltung", das operative Management der Ebene II "Prozeßplanung und -steuerung" zugeordnet. Bei IMPACT wird die Anbindung des Managements an die operativen Workflows in den Mittelpunkt gestellt. Die Abläufe innerhalb der beiden Managementebenen werden nicht weiter behandelt.

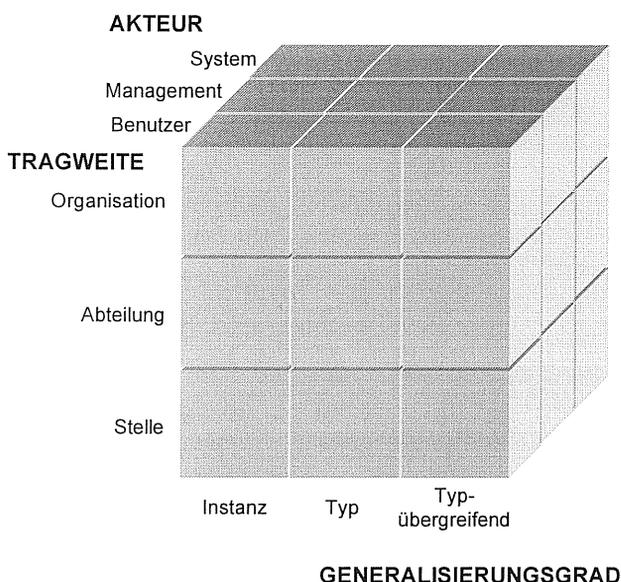


Abb. 1: Dimensionen der Prozeßverbesserung

Bezugsrahmen sind die vom strategischen Management vorgegebenen Prozeßziele. Bei der Modellannahme einer Übereinstimmung von Unternehmensstrategie und Prozeßzielen stellen sie aus der Sicht des operativen Managements eine fixe Vorgabe bei der Gestaltung der Prozeßstruktur dar. Dies wird durch den gerichteten Pfeil zwischen Ebene I und II ausgedrückt.

Die geplante Prozeßstruktur der Ebene II bildet nun aus der Sicht von Workflow-System und Workflow-Benutzern (Ebene III "Workflowsteuerung") den Bezugsrahmen für die Steuerung konkreter Prozeßabläufe. Sowohl Prozeßstruktur als auch -ablauf können ohne Veränderung des jeweiligen Bezugsrahmens

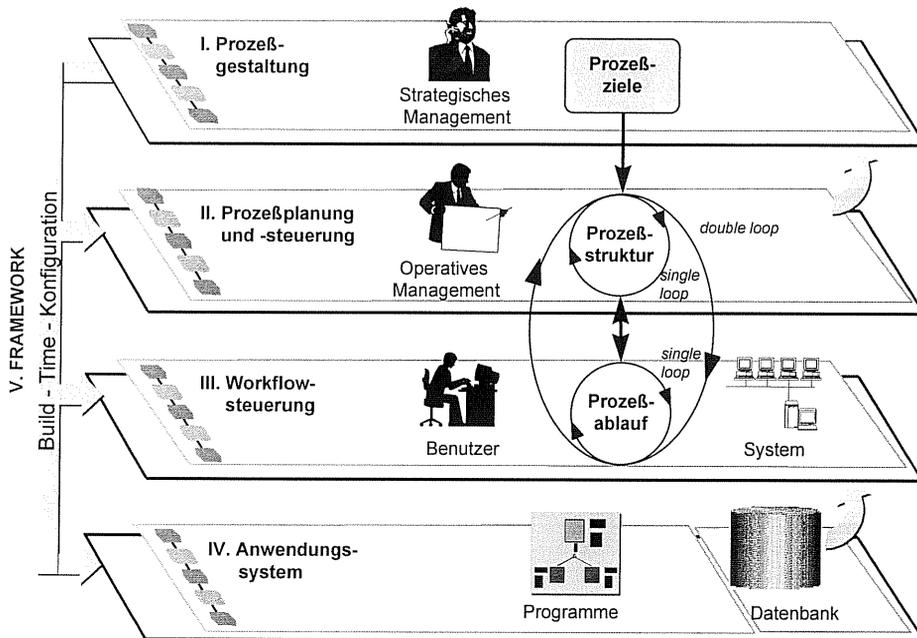


Abb. 2: Rahmenkonzept für die workflow-basierte Prozessverbesserung

tragsbestätigung, wenn diese im typischen Auftragsbearbeitungsprozess nicht vorgesehen ist.

Verbesserungsprozesse, die aus einer Änderung des Bezugsrahmens resultieren bzw. eine Veränderung des Bezugsrahmens selbst nach sich ziehen, werden hingegen als „Double-Loop-Verbesserungen“ bezeichnet. In Abb. 2 ist dies durch den Zyklus sowie den bidirektionalen Pfeil zwischen Prozessstruktur und Prozessablauf dargestellt. Wird aufgrund einer wesentlichen Veränderung des Kundenverhaltens, rechtlicher Änderungen oder sonstiger Rahmenbedingungen die Funktion „Auftragsbestätigung erstellen“ in die typische Prozessstruktur aufgenommen, so ist dies ein Beispiel für eine Veränderung des Bezugsrahmens.

Neben den Akteuren ist die **organisationale Tragweite** der vorgenommenen Änderung weiteres Kriterium für die Form einer Prozessverbesserung. So kann eine Prozessveränderung danach unterschieden werden, ob sie stellenweite, abteilungsweite oder organisationsweite Auswirkungen hat. Abhängig von der organisationalen Tragweite ergeben sich Anforderungen an die WMS-gestützte Koordination der Prozessverbesserung:

Eine *stellenweite Prozessverbesserung* ist eine Veränderung, die nur die Aufgaben einer bestimmten Stelle (bzw. Rolle, s. u.) betrifft und nicht die Sphären anderer Organisationseinheiten berührt. Im Falle einer mitarbeiter-initiierten, stellenweiten Prozessverbesserung ist der Abstimmungsaufwand abhängig von dem Autonomiegrad des Stelleninhabers. Im Fall höchster Autonomie kann die Prozessveränderung ohne Rücksprache mit dem Business Process Owner erfolgen.

Eine *abteilungsweite Prozessverbesserung* hingegen berührt den Einflusbereich mehrerer Benutzer, die in den Workflow eingebunden sind. Im Falle einer prozessorientierten Aufbauorganisation wird diese Form der Prozessverbesserung von dem Business Process Owner verantwortet. Die Prozessverbesserung muß folglich sowohl horizontal als auch vertikal koordiniert werden.

Schließlich existieren noch *organisationsweite Prozessverbesserungen*. Sie betreffen wie abteilungsweite Prozessverbesserungen die Ziele mehrerer Benutzer, darüber hinaus aber in der Regel auch die

verbessert werden. Diese Art der Verbesserung - oft in Form von einfachen Anpassungen und Fehlerkorrekturen - wird auch als „Single-Loop-Learning“ oder „Verbesserung erster Ordnung“ bezeichnet [Gres96]. Ein Beispiel für eine solche Anpassungsänderung wäre eine auf ausdrücklichen Wunsch eines bestimmten Kunden ausgefertigte Auf-

Ziele mehrerer Business Process Owner. Bereits bei abteilungsweiten Veränderungen können mehrere Process Owner betroffen sein. Wird eine organisationsweite Prozeßveränderung geplant, bedarf es der umfassenden Abstimmung mit allen von der Veränderung berührten organisatorischen Bereichen. Unternehmensübergreifende Modifikationen haben die stärkste Auswirkung, werden aber im weiteren Verlauf des Projekts nicht betrachtet.

Die Aufschlüsselung nach der Tragweite kann sich bei der Implementierung beispielsweise in einem ausgeklügelten Notifikationssystem niederschlagen, das Verbesserungsmaßnahmen entsprechend der Beteiligung von Organisationsmitgliedern bzw. den Auswirkungen auf Betroffene anzeigt. Für eine stimmige Profilbildung für die Empfänger von Benachrichtigungen („Wer bekommt in welchem Fall welche Änderungsmitteilung?“) muß das Wirkungsgefüge von Verbesserung und Ausführung der Workflows aufgezeigt werden, um die Konsequenzen von Veränderungen besser beurteilen zu können (siehe Abschnitt 2.1.1 und 2.1.2).

Prozeßverbesserungen lassen sich weiter nach ihrem **Generalisierungsgrad** klassifizieren. Spezielle Verbesserungen betreffen die Veränderung konkreter Geschäftsvorfälle (Geschäftsprozeßinstanzen). Wenn ein Workflow-Benutzer in einem einzelnen Geschäftsablauf (z. B. die Auftragsbearbeitung des Kunden „Meier“) auf eine bestimmte Funktion (z. B. die Bonitätsprüfung) verzichtet, obwohl sie standardmäßig vorgesehen ist, stellt dies ein Beispiel für eine spezielle Verbesserung dar.

Verbesserungen können sich aber auch auf die grundsätzliche Struktur eines Prozesses (auf den Geschäftsprozeßtyp) beziehen. Prozeßtypen lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien bilden, z. B. nach Kundenmerkmalen (Standardkunden-Auftragsbearbeitung und Sonderkunden-Auftragsbearbeitung), Produktaspekten (unterschiedliche Abläufe für Personen- und Lastkraftwagen bei einem Automobilhersteller), regionalen Gesichtspunkten (Inlands- und Auslandsprozesse) sowie fachlich-logischen Gesichtspunkten (Einkaufs-, Produktions- und Verkaufsprozesse). Die auf Typebene vorgenommenen Veränderungen gelten dann für alle Prozeßausprägungen.

Letztlich können Prozeßverbesserungen auch typenübergreifend sein. Sie sind dann für mehrere Prozeßtypen wirksam, maximal für alle. Im Falle einer rein prozeßorientierten Aufbauorganisation korrespondieren die Dimensionen Generalisierungsgrad und organisationale Tragweite der Prozeßverbesserung.

Der Würfel in Abb. 1 ist in einem multidimensionalen Raum lokalisiert, den eine Reihe von Rahmenbedingungen aufspannen (siehe Abb. 3). Je nach Position eines Unternehmens in diesem Raum treten unterschiedliche Workflow-Probleme als Auslöser für Prozeßverbesserungen auf, für die situationsspezifische Lösungen angebracht sind. Die folgende Auflistung gibt eine (nicht vollständige) Auswahl der Rahmenbedingungen wieder:

- a) Unternehmenstyp (Art der erstellten Leistung, Betriebstyp, Branche etc.)
- b) Wettbewerbssituation des Unternehmens
- c) Dominierender Geschäftsprozeßtyp (Komplexität, Kern- oder Serviceprozeß etc.)
- d) Struktur der Aufbauorganisation
- e) Prozeßziele

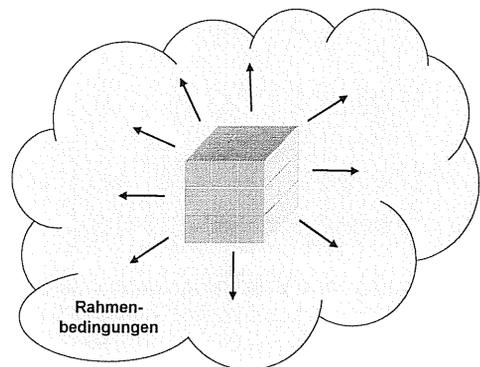


Abb. 3: Rahmenbedingungen für die Prozeßverbesserung

f) Qualifikation der Mitarbeiter

g) „Weiche“ Faktoren (Unternehmenskultur, Kommunikationsformen, Vorgehen bei der Entscheidungsfindung, Koordinationsmechanismen etc.)

Besonders bei der Geschäftsprozeßtypisierung – dies ist die für das Projekt wichtigste der Rahmenbedingungen – kann man auf umfangreiche Vorarbeiten zurückgreifen. Exemplarisch sei hier die Einteilung von Picot et al. [PiRo95] herausgegriffen, der wiederum Erkenntnisse anderer Autoren einfließen läßt (siehe Tab. 1).

Wird ein WMS z. B. überwiegend bei Routineprozessen, beispielsweise bei der Neukundenregistrierung in einem Mobiltelefon-Unternehmen, eingesetzt, so sind bzgl. der Verbesserungsdimensionen ganz andere Schwerpunkte relevant als bei einer kundenspezifischen Auftragsabwicklung im Kraftwerksbau. Entsprechend der Unterschiede in der Konstellation der Rahmenbedingungen verbinden die Unternehmen differierende Ziele mit der Verbesserung von Geschäftsprozessen. Im ersten Fall ist aufgrund der derzeit angespannten Konkurrenzsituation beim Werben von Neukunden ein hoher Workflow-Durchsatz und damit eine kurze Durchlaufzeit eines der obersten Prozeßziele. Management-initiierte, abteilungsweite Verbesserungsmaßnahmen zur Steigerung der Effizienz (evtl. getriggert durch das WMS, das bei bestimmten Schwellwerten der Durchlaufzeit reagiert), die sich auf den Workflow-Typ auswirken, sind hier am wahrscheinlichsten.

Variablen/Ausprägung	Niedrig	Mittel	Hoch
<p>Komplexität</p> <p>(Zahl der Teilaufgaben, Anordnung der Teilaufgaben, Abhängigkeiten/Rückkopplungsbedarf der Teilaufgaben, Rollen der in den Prozeß involvierten Mitarbeiter)</p>	□	◆	○
<p>Grad der Veränderlichkeit</p> <p>(Wiederholungshäufigkeit ohne Strukturveränderung, Planbarkeit der Kommunikation während der Informationsbeschaffung, Offenheit des Prozeßergebnisses, Änderungsanfall bedingt durch organisationsinterne bzw. externe Anforderungen)</p>	□	◆	○
<p>Detaillierungsgrad</p> <p>(Möglichkeit der Zerlegung des Gesamtprozesses in einfache Teilschritte, Eindeutigkeit des erforderlichen Inputs, der Transformationsschritte und des Outputs)</p>	○	◆	□
<p>Grad der Arbeitsteilung</p> <p>(Anzahl der am Prozeß beteiligten Mitarbeiter, Koordinationsbedarf des Gesamtprozesses)</p>	○	◆	□
<p>Interprozeßverflechtung</p> <p>(Schnittstellen zu anderen Prozessen, gemeinsame Datennutzung mit anderen Prozessen, Stellung in der Prozeßhierarchie)</p>	□	◆	○

- Routineprozeß/Routinefall
 ◆ Regelprozeß/Sachbezogener Fall
 ○ Einmaliger Prozeß/Einzelfall

Tab. 1: Geschäftsprozeßtypen (angelehnt an [Heil94; Pico93; PiRe87; PiRo95])

2 Das Rahmenwerk

Ein Rahmenwerk dient allgemein der schlüssigen Einordnung von Elementen in ein komplexes Gesamtsystem. Darüber hinaus zeigt es die Wechselwirkungen dieser Elemente auf. Das Rahmenwerk ordnet IMPACT somit innerhalb des Gesamtsystems „Unternehmen“ organisatorisch und informationstechnisch ein. Beispielsweise legen die Autoren den Schwerpunkt auf die operative Management-Ebene; strategische Ziele werden als gegeben betrachtet. Neben der konzeptionellen Beschreibung des Gesamtzusammenhangs soll das Rahmenwerk auch als Ausgangspunkt für die IV-technische Entwicklung der WMS-Komponenten zur Prozeßverbesserung dienen. Deshalb sind eine Architektur und eine Beschreibungssprache zu wählen, mit der einerseits die relevanten betriebswirtschaftlichen Inhalte abgebildet werden können und die andererseits soweit formalisiert ist, daß sie eine konsistente Überführung dieser Inhalte in die IV-Technik ermöglicht.

Das Rahmenwerk und dessen Beschreibungssprache besteht aus:

1. einem dynamisch-prozessuralem Teil, der auf der Denkweise und Notation von Systemtheorie und Management-Kybernetik aufsetzt (Abschnitt 2.1) und
2. einem statisch-strukturellen Teil, der mittels der Unified Modeling Language (UML) als Klassendiagramm beschrieben wird (Abschnitt 2.2).

Der dynamisch-prozessurale Teil schildert die Wechselwirkungen der Objekte und deren zeitliche Evolution. Beispielsweise können sich im Zeitverlauf der Schwerpunkt von Verbesserungsmaßnahmen von fremdgesteuerten Schulungen zu selbstorganisierten Workshops bzw. Qualitätszirkeln verschieben oder auch Workflows als Verbesserungsobjekt schrittweise automatisiert werden. Ferner dient die systemtheoretische Perspektive dazu, die Beziehungen zum Gesamtsystem nicht aus den Augen zu verlieren. Sie ist deshalb ein Beitrag dazu, die Akzente im nachfolgenden Schritt 2 des Projektes (Erstellen eines Anforderungskatalogs) richtig zu setzen.

Der statisch-strukturelle Teil legt die Objekte der Betrachtung, z. B. Verbesserungsinitiatoren, -initiativen, -maßnahmen, und deren Beziehung zueinander fest. Die frühe Formalisierung schafft bereits in der Konzeptphase ein einheitliches Begriffsverständnis und erleichtert die Diskussion. Zudem ist dieses Modell Ausgangspunkt für die spätere informationstechnische Umsetzung der WMS-Komponenten. Zu diesem Zweck wird das entwickelte Klassendiagramm im weiteren Projektverlauf in die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) [Sche98b] eingeordnet und spezifiziert.

2.1 Dynamische Aspekte

Fallstudienorientierte Managementliteratur über kontinuierliche Verbesserungsprozesse (KVP) im Fertigungsbereich, wie z. B. bei [Imai94], ist oft wenig geeignet, um Erkenntnisse vom Produktionsbereich auf Workflows im indirekt produktiven Bereich bzw. im Dienstleistungssektor zu übertragen. Systemtheorie und Management-Kybernetik bieten ein gutes Vehikel, um insbesondere die dynamischen Aspekte hinreichend gut erfassen und zwischen verschiedenen konkreten Anwendungsgebieten übertragen zu können [MaPr81, S. 126] und werden deswegen in diesem Abschnitt schwerpunktmäßig angewandt. Ferner fließen empirische Erkenntnisse wie der sog. Lern- und Erfahrungskurveneffekt in das Rahmenwerk ein.

zeugen angehoben und durch *Korrektur* vermindert wird. Eine der grundlegenden Neuerungen der Total-Quality-Management-Begründer war, zwischen dem Ausbessern von bereits aufgetretenen Defekten und deren Prävention zu unterscheiden [Demi86].

Die Ursache von Fehlern sind Workflow-Probleme. Je höher (niedriger) der Level im Speicher der *Workflow-Probleme*, um so mehr (weniger) Defekte werden erzeugt. Jedes *Workflow-Problem* generiert somit kontinuierlich einen Strom von *Defekten*, die wiederum solange den *Netto-Workflow-Erfolg* reduzieren, bis jeder einzelne Defekt korrigiert ist.

Es existieren nun zahlreiche Mechanismen, die auf den *Netto-Workflow-Erfolg* einwirken. In Abb. 4 sind diese als Feedback-Schleifen dargestellt. Ausgelöst bzw. gesteuert werden sie durch die in Abschnitt 1.3 beschriebenen Akteure:

1. „Nacharbeiten“: Das Management verändert die Ressourcen-Allokation zugunsten der Korrektur bereits aufgetretener Defekte. Damit wird mehr Aufwand betrieben, um Fehler zu beseitigen, was förderlich für den Netto-Workflow-Erfolg ist. Beispielsweise kann eine Auftragsbestätigung mit falschem Lieferdatum nach Beendigung eines Workflows nicht zum Kunden gesandt werden, sondern ist vorher nachzubearbeiten.
2. „Work Harder“: Die Ausnutzung der vorhandenen Ressourcen wird gesteigert. Dies kann durch kürzere Pausen, verminderte Fehlzeiten, eine stärkere Konzentration usw. erreicht werden. Der Brutto-Workflow-Erfolg verbessert sich damit. Alternativ ist dieses Ergebnis auch durch eine Steigerung des Einsatzes von Kapital und/oder Arbeitskräften zu erreichen. Als Beispiele seien die Verkürzung von Planbearbeitungszeiten von Workflow-Aktivitäten bzw. im letzteren Fall die Verdoppelung der Mitarbeiter für einen Workflow-Typ genannt.
3. „Work Smarter“: Es werden mehr Ressourcen für die Prozeßverbesserung alloziert, was den Level der Workflow-Probleme und demzufolge die Defekte verringert. Mittel dazu sind Verbesserungsmaßnahmen. Schulungen für ein im Workflow verwendetes CAD-System oder auch eine intelligenter Workflow-Aktivitätenfolge sind hierfür Beispiele.

Sowohl 1. als auch 2. bewirken eine direkte Verringerung des Abweichens vom Workflow-Erfolgsziel, sind aber mit signifikanten Kosten verbunden. Man spricht hier auch von Verbesserungen erster Ordnung, während 3. zu den Verbesserungen zweiter Ordnung gehört [ReSt96]. Beide Kategorien sind nicht unabhängig voneinander, sondern aufgrund der Begrenztheit der Mitarbeiter-Ressourcen negativ gekoppelt: Nur wenn einem Feedback Loop Ressourcen entzogen werden, sind sie in den anderen einsetzbar. Tendenziell stehen für Veränderungsprozesse im Verhältnis zu den eingeschliffenen Routinen zu wenig Ressourcen zur Verfügung [Alan96, S. 145]. Zusätzlich zu dieser negativen Kopplung über die Ressourcen existieren zwei sich selbst verstärkende Schleifen:

4. „Reinvestition“: Gelingt es, die Entstehung von Defekten zu reduzieren, so muß weniger korrigiert werden, d. h. es stehen vermehrt Ressourcen für Verbesserungsmaßnahmen zur Verfügung. Diese mindern wiederum die Workflow-Probleme und bewirken folglich eine weitere Reduktion von Defekten. Die erzielten Erfolge werden quasi für eine neuerliche Verbesserung „reinvestiert“.
5. „Reinvestition“: Diese Schleife stellt die Umkehrung von 4. dar, für den Fall, daß vermehrt Defekte erzeugt werden.

Ein weiterer Feedback Loop entsteht dadurch, daß Verbesserungsmaßnahmen evtl. in der Startphase zunächst einen negativen Einfluß auf den Workflow-Erfolg haben können, da z. B. neu eingeführte

Prozeßvarianten anfänglich „unrund“ laufen. Diese Effekte können durch die Verbesserungen erster Ordnung aufgefangen werden, aber auch durch eine „Konzentration auf den Workflow-Erfolg“:

6. „Konzentration auf den Workflow-Erfolg“: Die Mitarbeiter reduzieren den Aufwand für die Verbesserungsmaßnahmen kurzfristig zugunsten der Workflow-Durchführung, um den Brutto-Workflow-Erfolg zu erhöhen.

Aus der bisherigen Diskussion wird klar, daß der größte Hebel für die Verbesserung des Workflow-Erfolgs darin liegt, den Füllstand des Workflow-Probleme-Speichers abzusenken. Generell besteht jedoch eine Tendenz, eine Korrektur von Defekten zu bevorzugen. Dies läßt sich kognitionspsychologisch begründen: a) Fehler im Workflow-Ergebnis werden leichter sichtbar als prozessurale Probleme, b) die Korrektur von Defekten zeigt wesentlich schneller Wirkung als Workflow-Verbesserungen (lange Feedback-Schleife), c) Bemühungen um bessere Workflows sind mit Unsicherheiten behaftet und d) begangene und korrigierte Fehler sind meßbar, vermiedene hingegen nicht.

Diese Wahrnehmungsschwächen verschieben den Fokus von systemischen auf personelle Ursachen von „Workflow-Mißerfolgen“. Konsequenz kann sein, daß das Management den Mitarbeitern „Faulenzerei“ unterstellt und versucht, diese „auszutreiben“:

7. „Faulenzerei austreiben“: Der Arbeitsdruck wird erhöht und gleichzeitig die Frequenz und Tiefe der Überwachung der Ergebnisse erhöht.

Obwohl dies kurzfristig eine positive Wirkung auf den Erfolg hat, entsteht mittel- bis langfristig ein Phänomen, das vergleichbar ist mit sog. „sich selbst erfüllenden Prophezeiungen“:

8. „Selbstbestätigung des Faulenzerei-Vorwurfs“: Der Aufwand für Verbesserungsmaßnahmen wird stark reduziert. Workflow-Probleme werden nicht mehr behoben, die Defektrate steigt, und der Erfolg sinkt noch weiter. Nachdem 7. kurzfristig Erfolg gezeigt hat, fühlt sich das Management veranlaßt, den Arbeitsdruck noch weiter zu erhöhen.

Aus den in diesem Abschnitt aufgezeigten Zusammenhängen lassen sich Hinweise für die Gestaltung von Workflow-Verbesserungsprozessen und deren instrumentarischer Unterstützung ableiten:

- ❑ Bei vermeintlichen Verbesserungsmaßnahmen zweiter Ordnung ist darauf zu achten, daß nicht Elemente der Verbesserungen erster Ordnung enthalten sind: Verkürzen von Plandurchlaufzeiten und Aktivitätenintegration („Job Enrichment“, „Case Worker“) sind beispielsweise Reorganisationsmaßnahmen, die gleichermaßen mit der „Work Harder“-Schleife assoziiert werden könnten. Genauso ist eine Erhöhung der Mitarbeiterzahl eine einfache Möglichkeit, den Workflow-Erfolg, speziell über eine Steigerung der Abschlußquote, zu verbessern, stellt aber keine eigentliche Workflow-Verbesserung im Sinne von „Work Smarter“ dar.
- ❑ Die Zusammenhänge zwischen Ergebnis-Defekten und Workflow-Problemen müssen bewußt gemacht und bei Entscheidungen berücksichtigt werden.
- ❑ Die Ressourcenkopplung von „Tagesgeschäft“ und Verbesserungsprojekten ist zu berücksichtigen: Verbesserung zum „Nulltarif“ ist wirklichkeitsfremd.
- ❑ Psychologische Aspekte liegen zwar größtenteils außerhalb der technischen WMS-Sphäre, jedoch bewirkt die Berücksichtigung von bestimmten WMS-Design-Gesichtspunkten wie kurzen Feedback-Schleifen (Verbesserungserfolge und -mißerfolge werden schnell über das WMS notifiziert) oder „Ease-of-Use“ (aufbauorganisatorische Strukturen und Workflow-Spezifikationen sind klar

dargestellt und einfach zu ändern) eine höhere Mitarbeiter-Effizienz in der „Work Smarter“-Schleife.

- Organisationsprozesse enthalten in wesentlich stärkerem Maße Nichtlinearitäten wie technische Prozesse, was Simulationen in dieser Domäne fragwürdig oder zumindest äußerst aufwendig erscheinen läßt [Bier91, S. 60], dennoch kann eine in das WMS integrierte Simulationskomponente das Bewußtsein für Zusammenhänge und systemisches Denken [Seng90] schärfen.

2.1.2 Doppelte Zeitskala

Bei der Verbesserung von Geschäftsprozessen existieren im Prinzip zwei zu betrachtende Zeitskalen: die Zeitdauer eines KVP-Workflows vom Erkennen einer Schwachstelle bis zum Bewerten einer durchgeführten Verbesserungsmaßnahme (mikroskopische Skala) und die Entwicklung einer Workflow-Anwendung von der organisatorischen und technischen Ist-Erhebung in einem Unternehmen bis hin zu einer Phase der Reife (gesamter Lebenszyklus, makroskopische Skala). Viele Effekte und Phänomene finden sich so auf beiden Skalen wieder. Die jeweiligen Zeitabschnitte auf beiden Skalen können sich z. T. überdecken, wie dies in Abb. 5 angedeutet ist.

Die meisten Vorgehensmodelle des Workflow-Management gehen von einer strikten Trennung der Modellierungs- (Build Time) und Ausführungsphase (Run Time) von Workflows aus (siehe beispielsweise [MoRW96]). Dies vermittelt den Eindruck, daß WMS nach Abschluß der Build Time „vom Start weg rund laufen“. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß v. a. bei größeren Workflow-

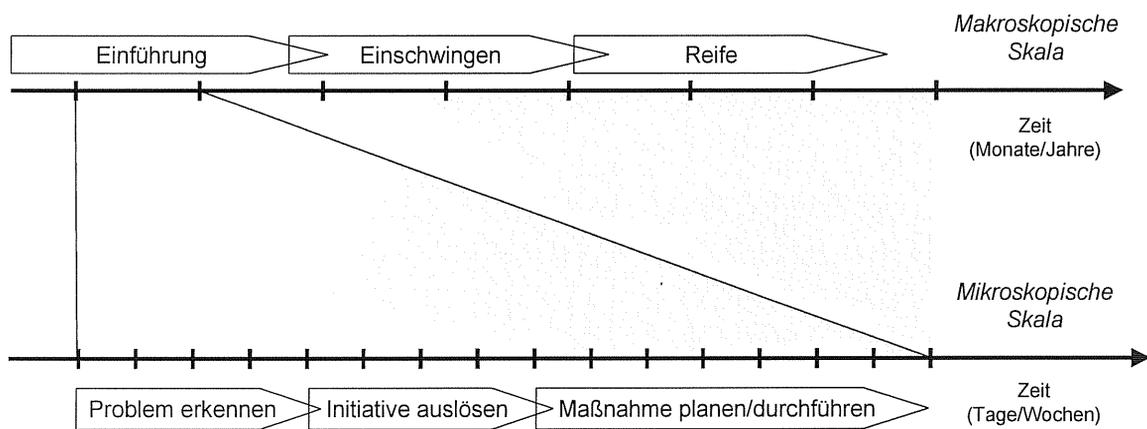


Abb. 5: Doppelte Zeitskala

Anwendungen die Startphase mehr oder weniger ausgedehnt ist und bis zu einem stabilen Zustand in die Abschnitte „Einführung“, „Einschwingen“ und „Reife“ eingeteilt werden kann. So hat die Änderung von großen Prozeßstrukturen als Verbesserungsmaßnahme in der noch volatilen Einführungsphase sicher andere Notwendigkeiten und Auswirkungen als zu einem Zeitpunkt, zu dem eine Workflow-Anwendung schon über mehrere Jahre gereift ist.

Workflow-Lebenszyklus-Modelle heben zwar die strenge Linearität von einmaliger Build Time und anschließender Run Time auf, vermitteln aber oft den Eindruck, daß bei Workflow-Anwendungen die dargestellten Revisionszyklen gleichmäßig wiederkehren [Ders96, Heil94]. Sie vernachlässigen dabei, daß sich Strukturen und Prozesse nach Veränderungsphasen mit der Zeit tendenziell verfestigen. Dies hat negative und positive Konsequenzen. Zum einen mögen sich ineffektive Routinen und „Work-

arounds“ einschleifen, mit denen Mitarbeiter versuchen, Zielvorgaben zu erreichen, ohne Änderungen am System durchführen zu müssen. Zum anderen kommt aber ein Erfahrungseffekt zum Tragen, der die Ausführungseffizienz der Workflows stetig ansteigen läßt. Das von Henderson erstmals beschriebene, empirisch belegte Erfahrungskurvenphänomen läßt sich hier anwenden: „Die Kosten der Wertschöpfung sinken mit jeder Verdoppelung der kumulierten Erfahrung um etwa 20 bis 30 Prozent.“ [Hend93]. Die Erfahrungskurve aggregiert die Wirkungen von Spezialisierung, Investition, Betriebsgröße und Lernen. Letzteres ist ein eigenständiger Effekt, der sich lediglich auf den Arbeitsaufwand bezieht. Dieser Lernkurveneffekt besagt, daß sich die Arbeitszeit bei der Verdoppelung der Erfahrung um 10 bis 15 Prozent verringert. Dies gilt allerdings nur, wenn sich die Art der Tätigkeit nicht ändert.

Diese Zusammenhänge sind zu berücksichtigen, wenn über Verbesserungsmaßnahmen Veränderungen in den Tätigkeiten und Abläufen (Workflow-Aktivitäten und -Strukturen) herbei geführt werden. Abb. 6 skizziert einen idealisierten Verlauf einer Lernkurve. In ihr spiegeln sich die beiden Zeitskalen wider. Die dünne, gestrichelte Linie gibt eine Kostenentwicklung an, die stattfinden würde, wenn nach der Einführung des Systems keine weiteren Veränderungen (Verbesserungsmaßnahmen, Reorganisation etc.) vorgenommen würden. Die Prozeßkosten sind im indirekt-produktiven Bereich im wesentlichen proportional zur Gesamtbearbeitungszeit. Jede Modifikation von Organisation und/oder WMS birgt wieder ein erneutes Lernen mit zunächst erhöhten Prozeßkosten in sich, aber mit der Chance, diese weiter abzusenken, als das ohne die Veränderung möglich wäre (angedeutet durch die gepunkteten Verlängerungen der durchgehenden Linien). Die Höhe der jeweiligen Peaks gibt die Tragweite bzw. Stärke der Veränderung an: Je stärker die Differenz vom Bisherigen, desto mehr muß geändert werden. Die Erfahrungskurven für die Workflows werden in der Einführungsphase eines WMS steiler verlaufen als bei einer ausgereiften Anwendung, da in der Regel schwerwiegende Veränderungen die Beteiligung von Systemspezialisten erfordern, diese sich jedoch tendenziell nach der Implementierung der Anwendung zurückziehen und die Modifikationsverantwortung mit der Zeit stärker auf Wartungspersonal und den Anwender selbst übergeht. Diese Entwicklung wird erfahrungsgemäß noch verstärkt

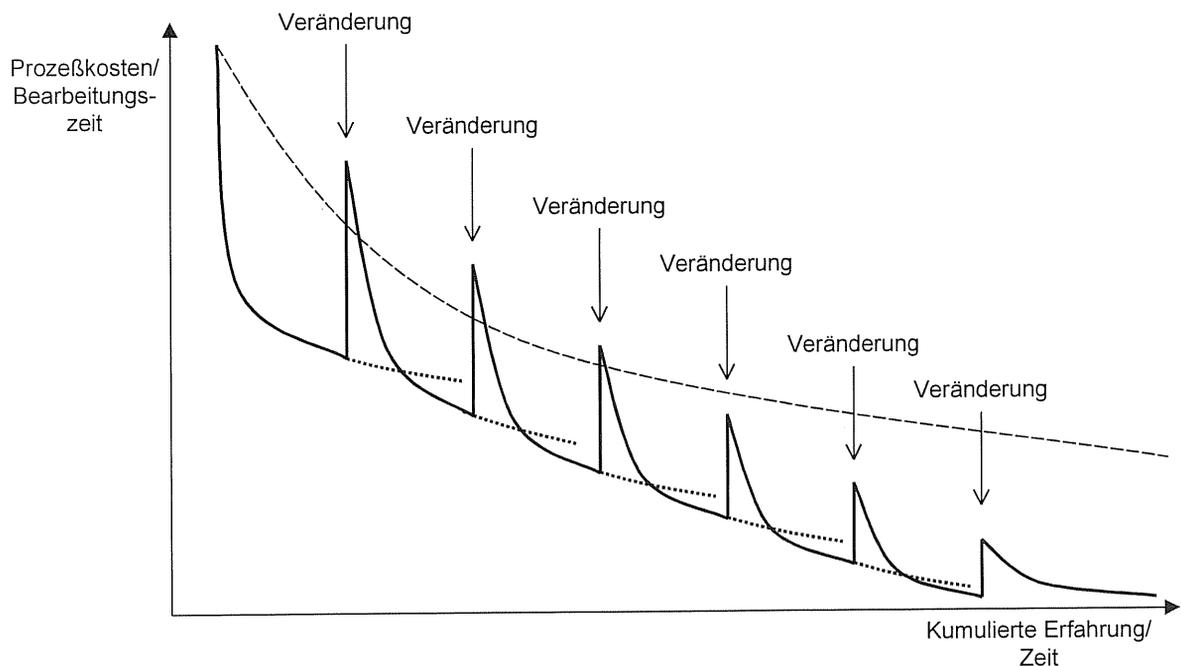


Abb. 6: Idealisierte Lernkurve

durch eine gewisse Behändigkeit, die im Umgang mit dem System eintritt, sowie die Angst, bisher Erreichtes wieder zu zerstören („Never change a running system“). Aufgabe wird es sein, mit IMPACT eine Art Ideallinie zu treffen bzw. das WMS so zu gestalten, daß der Einfriereffekt nicht auftritt. Oder wie von Bassewitz sagt [Bass96, S. 14]:

„Die Kunst der Unternehmensführung besteht darin, die Balance zwischen Bewahrung und Erneuerung zu finden.“

An die Stelle eines statischen Gleichgewichts muß ein Fließgleichgewicht („Quasi-Gleichgewicht“) treten [Schw89, S. 83]. Eine evolutionäre Gestaltung von Workflow Management [WaWT98] kann dazu beitragen.

Größere Veränderungsprozesse können im Detail aber auch wesentlich kompliziertere Verläufe annehmen, als dies die idealisierten Lernkurven ausdrücken. Vor allem bei negativer Grundhaltung der Beteiligten gilt es, Hindernisse zu überwinden (einen exemplarischen Verlauf des Aktivitätsgrades für eine organisatorische Transformation zeigt Abb. 7).

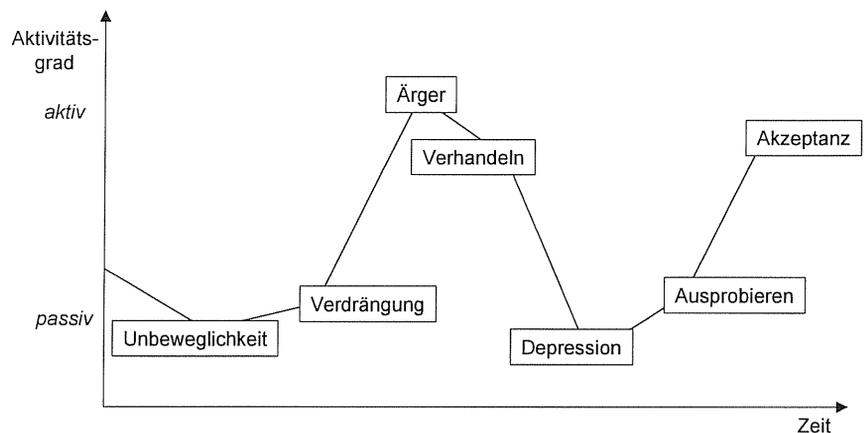


Abb. 7: Change-Management-Modell bei negativer Erwartungshaltung (angelehnt an [Alan96, S. 145])

2.2 Statisches Modell

2.2.1 Makro-Modell

Der Begriff „Prozeßverbesserung“ kann auf zwei Arten interpretiert werden: zum einen als Vorgang, mit dem Ziel der Verbesserung eines betrieblichen Prozesses, und zum anderen als das Ergebnis eines solchen Vorgangs, d. h. als verbesserter Prozeß. Während bei allgemeinsprachlichen Ausführungen die Bedeutung des Begriffs aus dem jeweiligen Kontext geschlossen werden kann, muß bei der Entwicklung des Strukturmodells eine genauere Definition erfolgen. Dies ist vor allem im Hinblick auf die spätere systemtechnische Umsetzung erforderlich.

Abb. 8 stellt auf der höchsten Aggregationsebene die Elemente der workflow-basierten Prozeßverbesserung dar. In der UML werden diese groben Subsysteme als „Packages“ bezeichnet [BoJR97]. Sie beschreiben hier den allgemeinen Zusammenhang, daß eine ORGANISATORISCHE EINHEIT einen VERBESSERUNGSVORSCHLAG hat, der VERBESSERUNGSAKTIVITÄTEN nach sich ziehen kann. Verbesserungsaktivitäten werden von organisatorischen Einheiten durchgeführt. Sowohl Verbesserungsvorschläge als auch Verbesserungsaktivitäten können grundsätzlich nach ihrer Effektivität und Effizienz bewertet werden. Dies wird durch die Package WERTANALYSE ausgedrückt.

Bei der Entwicklung der Objektklassen und ihrer Strukturbeziehungen im folgenden Kapitel wird zuerst in Abschnitt 2.2.1 der grundlegende Zusammenhang zwischen ORGANISATORISCHE EINHEIT, VERBESSERUNGSVORSCHLAG und VERBESSERUNGS-AKTIVITÄT dargestellt. Die Abschnitte 2.2.2.1 bis 2.2.2.6 erweitern diese Klassenstrukturen dann, d. h. für jede Package aus Abb. 8 werden die konkreten Objektklassen des Strukturmodells abgeleitet. Gleichzeitig wird der Bezug zu Metamodellen von WMS verdeutlicht.

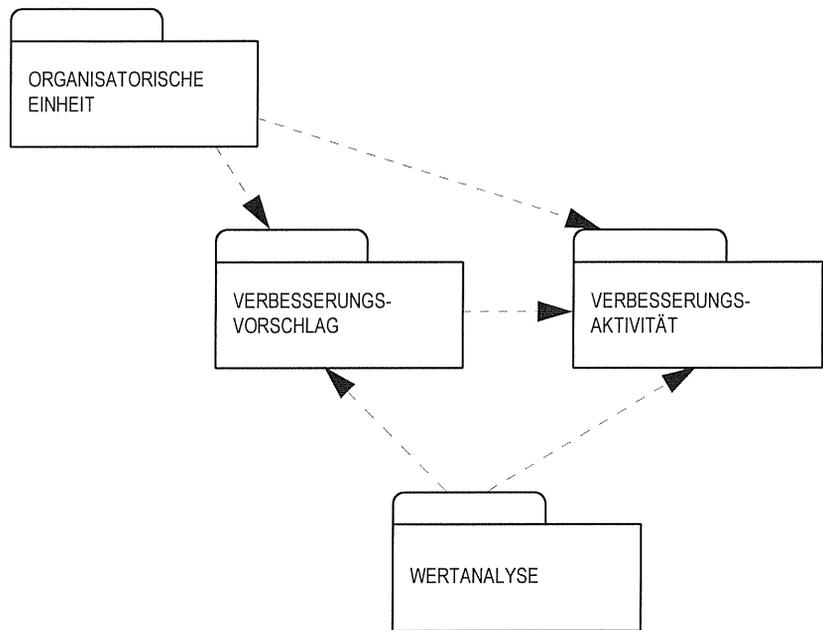


Abb 8: Packages der workflow-basierten Prozeßverbesserung

2.2.2 Mikro-Modelle

2.2.2.1 Grundstruktur

Eine Initiative ist allgemein der zeitliche und logische „Startimpuls für einen Tätigkeitsablauf“ [Haus97, S. 224]. Da der hier interessierende Tätigkeitsablauf bzw. Vorgang die Verbesserung der betrieblichen Prozesse zum Ziel hat, wird im folgenden genauer der Begriff „Verbesserungsinitiative“ verwendet.

Eine Verbesserungsinitiative wird immer von einem Individuum ausgelöst, dem zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer Sache oder einem Geschehen etwas ein- oder auffällt [Haus97, S. 224]. Beispielsweise könnte dem Benutzer eines WMS während der Bearbeitung eines Auftrags auffallen, daß er bestimmte Daten-Zugriffsrechte nicht hat, welche jedoch – wenn er sie hätte – die Funktionsbearbeitung erheblich beschleunigen könnten.

Im Klassendiagramm der Abb. 9 weist die VERBESSERUNGSINITIATIVE daher Beziehungen (Assoziationen) zu den Objektklassen AKTEUR und VERBESSERUNGSOBJEKT auf. Durch die (1..*)-Kardinalitäten wird ausgedrückt, daß eine Verbesserungsinitiative *mindestens* durch einen Akteur gestartet wird und *mindestens* ein Verbesserungsobjekt betrifft, daß sie aber auch durch *mehrere* Akteure, z. B. aus eigens für die Prozeßverbesserung definierten Gruppen, ausgelöst und sich auf *mehrere* Objekte beziehen kann. Im oben beschriebenen Beispiel wäre Akteur bzw. Initiator der Benutzer des WMS, primäres Verbesserungsobjekt wäre eine bestimmte Bildschirmmaske, woraus sich weitere Verbesserungsobjekte ableiten lassen. Die Klassen AKTEUR und VERBESSERUNGSOBJEKT werden im Laufe dieser Arbeit noch genauer untersucht.

Eine Verbesserungsinitiative umfaßt eine Maßnahme oder mehrere Maßnahmen, deren Ergebnis die angestrebte Prozeßverbesserung ist. Deshalb wird zwischen VERBESSERUNGSINITIATIVE und VERBESSERUNGSMASSNAHME eine Part-Of-Assoziation modelliert. Das Ergebnis ist in der Klasse

VERBESSERUNGSLEISTUNG abgebildet. Ein Objekt dieser Klasse wäre z. B. „geänderte Daten-Zugriffsrechte“. Verbesserungsleistungen beziehen sich immer auf mindestens ein Verbesserungsobjekt. Dieser Sachverhalt ist ebenfalls im Modell der Abb. 9 dargestellt.

Die Klasse VERBESSERUNGSLEISTUNG ist eine Spezialisierung der Klasse LEISTUNG. Damit wird einer generalisierten Betrachtungsweise gefolgt, die ausdrückt, daß eine Leistung allgemein als das Ergebnis eines Prozesses verstanden werden kann, unabhängig davon, ob es sich um eine Sachleistung, eine Dienstleistung oder eine Verbesserungsleistung handelt [Sche98a, S. 94 f.]. Durch dieses Verständnis wird es im weiteren Verlaufe der Arbeit möglich, die gleiche Beschreibungssprache für alle Prozeßtypen zu verwenden, wodurch die Integration der WMS-Komponenten zur Steuerung von Geschäftsprozessen mit den WMS-Komponenten zur Koordination von Verbesserungsprozessen erheblich erleichtert wird.

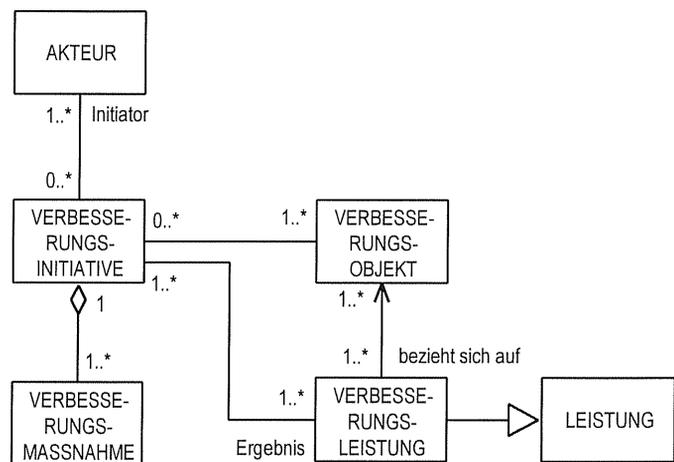


Abb. 9: Grundstruktur

Die bislang beschriebene Klassenstruktur bietet den Grundbaustein für ein organisatorisches Verbesserungsmanagement. Werden die bereits definierten Klassenstrukturen in eine integrierte Datenbank umgesetzt, können Verbesserungsinitiativen und -maßnahmen organisationsweit kommuniziert werden. Manche Autoren sprechen in diesem Zusammenhang auch von Wissensmanagement oder organisationalem Lernen. So betonen etwa Duncan/Weiss, daß das Ziel eines organisationalen Lernens erst dann erreicht werden kann, wenn eine Erweiterung der organisatorischen Wissensbasis stattfindet [DuWe79, S. 75-123].

2.2.2.2 Ursachen und Ziele

Die Grundstruktur kann um die Ursachen, die dazu führen, daß eine Verbesserungsinitiative gestartet wird, und um die mit der Initiative verfolgten Ziele erweitert werden.

Auskunft über mögliche Ursachen für Prozeßverbesserungen geben z. B. das Leavitt-Modell [Leav65, S. 1145] oder das 7-S-Modell [PaAt81, S. 93], wonach eine Verbesserungsinitiative aus einem Ungleichgewicht des komplexen Systems „Organisation“ resultiert. Eine Verbesserungsinitiative kann somit wie folgt eingeordnet werden:

- produkt- bzw. marktgetrieben (z. B. neues oder geändertes Produkt),
- organisationsgetrieben (z. B. neue Organisationsparadigmen oder Führungsinstrumente),
- technologiegetrieben (z. B. neue Hardware-Generation),
- soziogetrieben (z. B. neue Arbeitszeitmodelle oder Qualifikationsprofile).

Diese vier Arten von Ursachen werden in Abb. 10 als Spezialisierung der Klasse URSACHE dargestellt. Da eine Verbesserungsinitiative auch mehrere Ursachen haben kann, wird zwischen VERBESSERUNGSINITIATIVE und URSACHE eine (*)-Kardinalität modelliert.

Ebenso wie Ursachen interessieren auch die Ziele einer Verbesserungsinitiative. Dabei können die allgemeinen Zielklassen Kosten, Zeit und Qualität unterschieden werden (siehe Abb. 10). Eine Verbesserungsinitiative kann auch kombinierte Ziele verfolgen, was durch die (*)-Kardinalitäten zwischen den Klassen VERBESSERUNGSINITIATIVE und ZIEL ausgedrückt wird.

Da einerseits das Bewußtsein der Ursachen und Ziele von hoher Bedeutung ist, andererseits jedoch die konkrete Formulierung in der Praxis häufig Probleme bereitet und durch die Angabe der Verbesserungsleistung die Ursachen und Ziele zumindest implizit erkennbar sind, sollte im Einzelfall auf die explizite Zuordnung von Ursachen und Zielen verzichtet werden können. Deshalb wird im Metamodell der Abb. 10 bei den Kardinalitäten eine Null als Untergrenze modelliert.

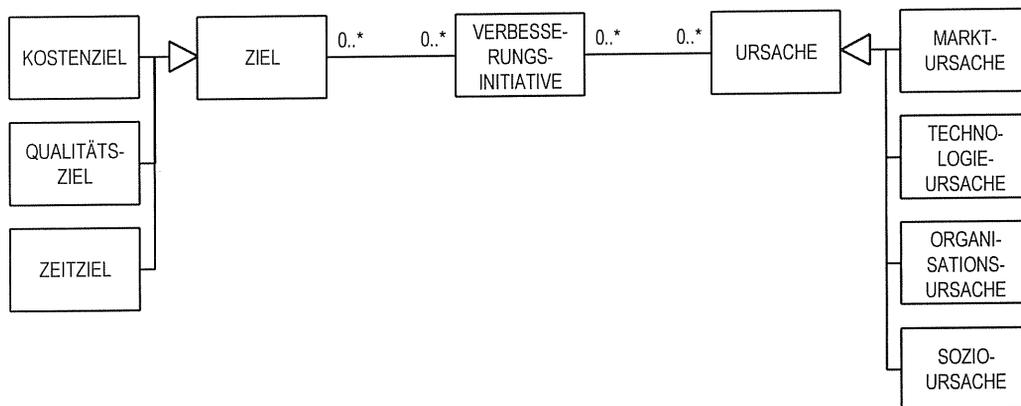


Abb. 10: Ursachen und Ziele von Verbesserungsinitiativen

2.2.2.3 Strukturierung der Maßnahmen

Wenn ein Akteur eine Verbesserung initiiert, beschreibt er mögliche Maßnahmen, wie eine bestimmte Verbesserungsleistung erzielt werden kann. Diese Verbesserungsmaßnahmen zeichnen sich dadurch aus, daß sie

- nur grobe Vorstellungen über den Weg der Leistungserstellung beschreiben,
- unterschiedliche Detaillierungsgrade besitzen,
- in der Sprache des jeweiligen Personenkreises, aus dem der initiiierende Akteur stammt, formuliert sind,
- nicht zwangsläufig überschneidungsfrei sind,
- nicht zwangsläufig widerspruchsfrei sind und
- in der Regel nicht vollständig sind, da insbesondere abgeleitete Maßnahmen und koordinierende Maßnahmen häufig nicht angegeben werden.

Damit die bei einer Verbesserungsinitiative angegebenen Maßnahmen, falls nötig, weiter verfeinert und auf ein einheitliches Detaillierungsniveau gebracht werden können, wird die Assoziationsklasse MASSNAHMENSTRUKTUR eingeführt (siehe Abb. 11). Sie erlaubt die systematische Strukturierung der Verbesserungsmaßnahmen durch Angabe von übergeordneten und untergeordneten Maßnahmen.

Durch die modellierte $(0..*):(0..*)$ -Kardinalität wird eine Netzstruktur ausgedrückt, d. h. eine untergeordnete Maßnahme kann auch mehreren übergeordneten Maßnahmen zugeordnet werden und umgekehrt. Die eine Null steht für Elemente der obersten Hierarchieebene (sie sind keiner weiteren Maßnahme untergeordnet) und die andere für Elemente der untersten Ebene, die keiner weiteren Ebene übergeordnet sind.

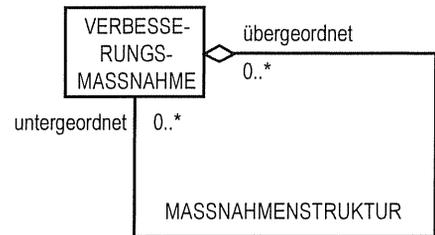


Abb. 11: Maßnahmenstruktur

Die Maßnahmen der untersten Hierarchiestufe dienen als Ausgangspunkt für die Formulierung konkreter Aktionen.

2.2.2.4 Konkrete Aktionen

Damit Verbesserungsmaßnahmen bewertet werden können, bedarf es bestimmter Kriterien. Diese Kriterien führt die Objektklasse OPERATOR ein. Ein Operator beschreibt quasi standardisierte Muster, die bei der Prozeßverbesserung anzuwenden sind. Sie können mit Zeit- und Kostenwerten versehen werden (siehe Abschnitt 2.2.2.6). Durch die Zuordnung von Verbesserungsmaßnahmen zu Operatoren werden konkrete (bewertbare) AKTIONEN der Prozeßverbesserung definiert (siehe Abb. 12).

Auf der höchsten Aggregationsebene kennzeichnet ein Operator eine Aktion als KOORDINATION oder VERBESSERUNG. Verbesserungsoperatoren sind dann z. B. „Löschen *Objekt*“, „Hinzufügen *Objekt*“ oder „Tauschen (*Objekt X/Objekt Y*)“. *Objekt* steht immer als Platzhalter für das bezogene Objekt einer Verbesserungsmaßnahme (Verbesserungsobjekt). Auch Operatoren können hierarchisch strukturiert werden, wie dies durch die rekursive Assoziation OPERATORSTRUKTUR modelliert wird.

Operatoren basieren auf der Annahme einer Prozeß- bzw. Organisationsgrammatik [Pent92; Pent94]. Da sicher nicht für jede Verbesserungsmaßnahme ein Vorgehensmuster vorliegen kann, wird es auch ermöglicht, Verbesserungsmaßnahmen unverändert in Aktionen umzusetzen. Zu diesem Zweck muß die Objektklasse OPERATOR einen „Dummy-Operator“ enthalten, der die unveränderte Übernahme von Maßnahmen in Aktionen erlaubt.

Durch die Analyse erfolgreicher Aktionen lassen sich jedoch auch neue Operatoren gewinnen (im Sinne von „Best-Practice-Lösungen“), mit deren Hilfe dann für zukünftige Verbesserungsinitiativen

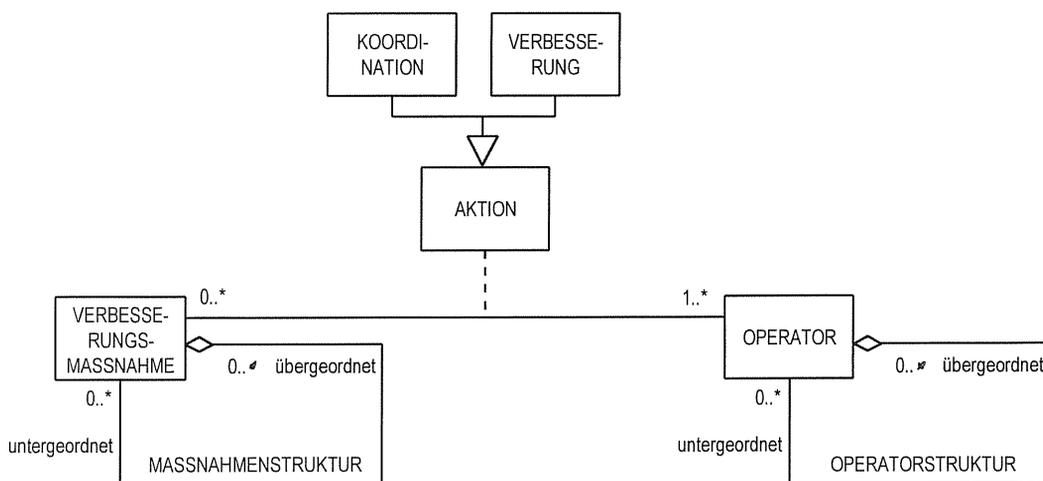


Abb. 12: Konkrete Aktionen

Aktionen definiert werden können. Dies führt zu einer Erweiterung der organisatorischen Wissensbasis.

Aktionen bei Verbesserungsprozessen entsprechen *Funktionen* bei (operativen) Geschäftsprozessen. Die unterschiedlichen Begriffe wurden gewählt, um auf konzeptioneller Ebene beschreiben zu können, daß z. B. eine Funktion Verbesserungsobjekt einer Aktion sein kann. Ein Beispiel hierfür wäre die Aktion „Löschung Funktion ‘Bonitätsprüfung‘“ innerhalb der Auftragsbearbeitung von Sonderkunden. Bei der IV-technischen Umsetzung des Rahmenwerks können die Begriffe vereinheitlicht werden.

2.2.2.5 Rollenkonzept

Um eine flexible Arbeitsverteilung zu ermöglichen, wird bei WMS die Zuordnung von Arbeitspaketen (Funktionen bzw. Aktionen) auf Aufgabenträger in der Regel nicht auf der Ebene konkreter Mitarbeiter, sondern auf der Ebene sog. „Rollen“ vorgenommen [Hage98]. Wenngleich das Rollenkonzept teilweise unterschiedlich interpretiert wird, so kann eine Rolle doch als ein unternehmenstypisches Qualifikationsprofil interpretiert werden [Ders96; Essw92; Rupi92].

Im Modell der Abb. 13 wird dies durch die Assoziation ROLLENPROFIL zwischen ROLLE und QUALIFIKATION ausgedrückt. Die (0..*):(1..*)-Kardinalität besagt, daß jede Rolle mindestens eine Qualifikation umfaßt, eine Qualifikation aber nicht zwingend einer Rolle zugeordnet sein muß. Da auch Akteure bestimmte Qualifikationen besitzen, kann durch Vergleich der Qualifikationsprofile von Rollen und Akteuren eine Zuordnung von geeigneten Akteuren auf Rollen erfolgen. Durch die (1..*):(1..*)-Kardinalität der Assoziation ROLLENBESETZUNG wird die gewünschte Flexibilität erreicht, daß eine Rolle von mehreren Akteuren wahrgenommen werden kann. Damit leistet das Rollenkonzept auch einen erheblichen Beitrag für eine effektive Vertretungsregelung. Da es Qualifikationsbedarfe aufdeckt, kann es auch als Instrument zur Planung und Steuerung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen genutzt werden.

Am Rollenkonzept wird die Integration von Prozeßausführung und -verbesserung besonders deutlich. Zu den bislang bestehenden Rollen der Vorgangsbearbeitung wie „Sachbearbeiter Vertrieb“ oder „Leiter Einkauf“ kommen jetzt noch Rollen, die die Aufgabenverteilung bei der Prozeßverbesserung charakterisieren. Für sie

werden in Abb. 13 in Anlehnung an das Promotorenmodell die Klassen FACHPROMOTOR, MACHTPROMOTOR und PROZESSPROMOTOR modelliert [HaCh88, S. 384]. Ein Mitarbeiter kann also z. B. bei einem Workflow die Rolle „Leiter Einkauf“ innehaben sowie im Zuge der Verbesserung dieses Prozesses die

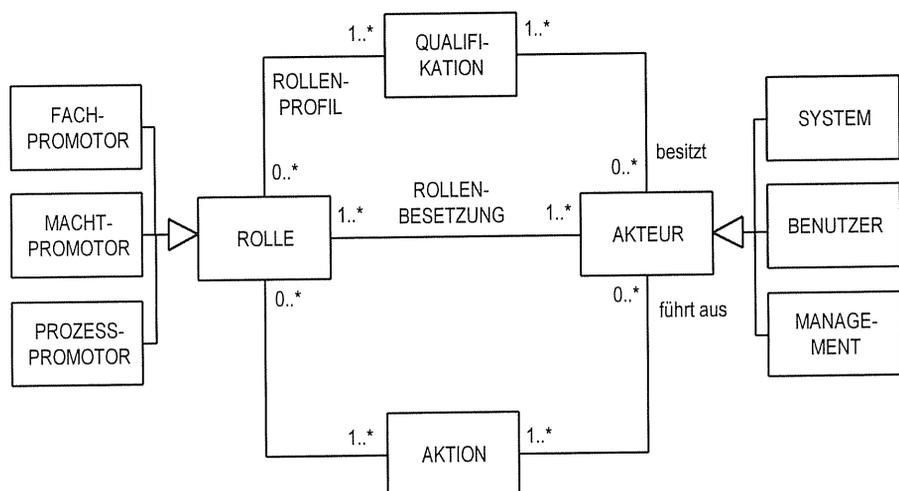


Abb. 13: Rollenkonzept

Rollen „Machtpromotor“ und „Prozeßpromotor“. Im folgenden werden die Promotorenrollen kurz erläutert [HaCh88, S. 384 f.; Witt73, S. 17 f.]:

Der Fachpromotor besitzt nach Witte das „objektspezifische Fachwissen“ [Witt73, S. 18], das zu einer Prozeßverbesserung führt. Er ist derjenige, der aufgrund seiner fachlichen Kenntnisse des Anwendungsfeldes Gestaltungsalternativen entdeckt und eine Verbesserungsinitiative startet. Da sich eine Verbesserungsinitiative immer fachlich begründet, ist der Initiator generell Fachpromotor. Der Fachpromotor ist über die Initiative hinaus während des Verbesserungsablaufes bei der Entwicklung und Diskussion von Gestaltungsalternativen beteiligt. Sowohl Management als auch Benutzer und WMS können die Rolle von Fachpromotoren einnehmen.

Der Machtpromotor ist derjenige, der über die zeitlichen, personellen und sonstigen Ressourcen verfügt, die für die Durchführung einer Prozeßverbesserung erforderlich sind. Er hat somit die Möglichkeit, Prozeßverbesserungen zeitlich und kapazitätsmäßig zu planen. Gleichzeitig trägt er die Verantwortung für deren Erfolg. Machtpromotoren können abhängig von der organisationalen Tragweite der Prozeßverbesserung (siehe Abschnitt 1.3) Benutzer oder Management sein.

Der Prozeßpromotor ist der Träger des organisatorischen Wissens. Er kennt die Auswirkungen, die eine Prozeßveränderungen auf andere organisatorische Einheiten hat, und besitzt die Aufgabe, den Verbesserungsprozeß zu koordinieren und mögliche Zielkonflikte zu lösen. Der Prozeßpromotor ist somit der Coach oder Diplomat eines Verbesserungsprozesses. Die Rolle des Prozeßpromotors kann von beteiligten oder unbeteiligten Benutzern, Business Process Ownern und dem WMS als integrierendem Regelwerk selbst wahrgenommen werden.

2.2.2.6 Wertanalyse

Sowohl geplante Verbesserungsvorhaben als auch im Laufe eines Verbesserungsprozesses durchgeführte Aktionen sollten einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen werden können. Zu diesem Zweck müssen konkrete Bezugsgrößen definiert werden. Dies können sowohl quantitative (z. B. geleistete Arbeitszeit) als auch qualitative Kennziffern (z. B. Qualifikationsgrad) sein. In beiden Fällen sind sie Maßgröße der Kostenverursachung (hier: Personalkosten).

In Abb. 14 wird deshalb zwischen den Klassen BEZUGSGRÖSSE und KOSTENART die Assoziation VERURSACHUNG modelliert. Durch die (1..*):(1..*)-Assoziation wird ausgedrückt, daß eine Kostenart mindestens eine, aber auch mehrere Bezugsgrößen haben kann und umgekehrt eine Bezugsgröße auch für mehrere Kostenarten Verursachungsfaktor sein kann. Im Idealfall sollten die Bezugsgrößen jedoch so gewählt werden, daß die Beziehung eindeutig ist.

Durch die Zuordnung von Bezugsgrößen zu Operatoren und Verbesserungsleistungen, wie dies in Abb. 14 durch die Assoziationen BELASTUNG und NUTZEN erfolgt, können dann konkrete Verbesserungsaktionen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit analysiert werden.

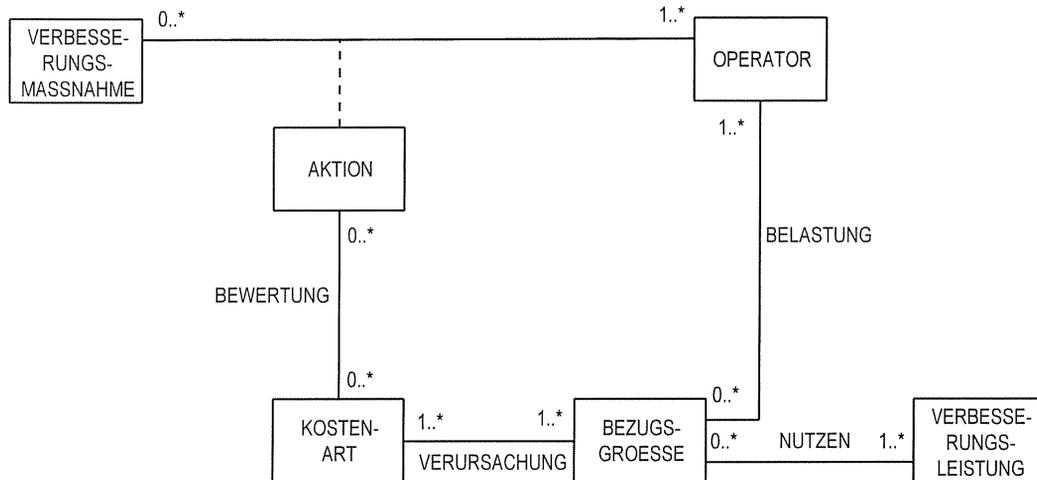


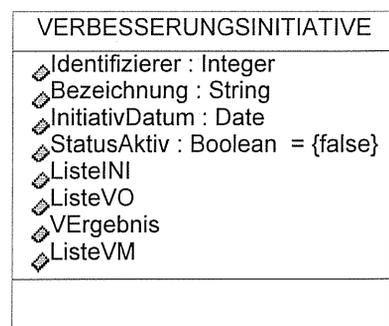
Abb. 14: Wertanalyse

2.2.3 Modellerweiterungen

2.2.3.1 Objekteigenschaften

Die in Abschnitt 2.2.2 entwickelten Strukturmodelle sind die einfachste Form der UML-Klassendarstellung. Sie kann in der ersten Verfeinerungsstufe um die Angabe von Attributen erweitert werden. Attribute beschreiben die Eigenschaften von Objekten der jeweiligen Klasse. In der UML kann die Sichtbarkeit von Attributen mit speziellen, dem Attributnamen vorangestellten Zeichen angegeben werden. So kann die Sichtbarkeit von Attributen als öffentlich (public), geschützt (protected) oder privat (private) gekennzeichnet werden. Weiterhin erlaubt die Attributmodellierung der UML die Angabe von Typen, die dem jeweiligen Attributnamen durch Doppelpunkt getrennt nachgestellt sind, sowie die Vorbesetzung von Typwerten [BoJR97, S. 31-34].

Abb. 15 veranschaulicht am Beispiel der Objektklasse VERBESSERUNGSINITIATIVE aus Abb. 9 die Modellierung von Attributen. Alle Attribute der Klasse werden durch das vorangestellte Zeichen als public, d. h. von außen zugänglich, definiert. Ein Objekt ist zunächst durch einen *Identifizierer* vom Typ „Integer“ gekennzeichnet, der die Verwaltung von Verbesserungsinitiativen im Rahmen des Verbesserungsmanagements erlaubt. Durch die Angabe des Typs (hier: Integer) wird bereits eine Nähe zur IV-technischen Umsetzung hergestellt. Des weiteren verfügen Verbesserungsinitiativen über eine *Bezeichnung* und eine *Zeitangabe (InitiativDatum)*, wann sie gestartet werden bzw. wurden. Der *Status* einer Initiative gibt z. B. Auskunft darüber, ob sie vorbereitet, gestartet oder abgeschlossen ist. Im Beispiel der Abb. 15 wurde er als nicht aktiv („false“) vorbe-
 setzt.



Neben diesen Eigenschaften werden Verbesserungsinitiativen durch die Angabe des Initiators bzw. der Initiatoren (*ListeINI*), der Objekte, auf die sich die Initiative bezieht (*ListeVO*), das konkrete Ergebnis des Verbesserungsprozesses (*VERgebnis*) sowie die dazu notwendigen Verbesserungsmaßnahmen (*ListeVM*) charakterisiert.

Abb. 15: Beispiel für die Modellierung von Attributen

2.2.3.2 Objektverhalten

Die im vorangehenden Abschnitt modellierten Attribute können nicht direkt manipuliert werden, sondern nur über eigens für diesen Zweck definierte Operationen. Operationen sind die Vorgänge, die ein Objekt auszuführen bereit ist, sie bestimmen folglich das Objektverhalten. Häufig wird der Begriff Methode synonym zu Operation verwendet. Die UML unterscheidet jedoch für den Fall des Polymorphismus präzise zwischen der Operation als Prozeduraufruf und der Methode als Rumpf einer Prozedur [FoSc98, S. 73].

Ebenso wie die Modellierung der Attribute kann die Modellierung der Operationen sehr detailliert erfolgen [BoJR97, S. 34-36]. Da viele Möglichkeiten der Operationsmodellierung jedoch eher für das Implementierungsmodell als das Fachkonzeptmodell geeignet erscheinen, werden hier anhand der Operationen nur die grundsätzlichen Verantwortlichkeiten der Objektklassen beschrieben. Eine Annäherung an die konzeptionelle Modellierung der Operationen kann mit sog. Klassenkarten erfolgen.

Klassenkarten bzw. CRC (Class Responsibilities Collaborators)-Karten sind Karteikarten, auf denen für eine Objektklasse ihre Verantwortlichkeiten und andere Mitwirkende definiert werden [Oest97, S. 44]. Die Idee ist, auf einer rein fachlichen Ebene und weitgehend frei von syntaktischen Vorgaben die Ziele einer Klasse (Verantwortlichkeiten) sowie die zur Erfüllung dieser Ziele notwendige Zusammenarbeit mit anderen Klassen (Mitwirkende) aufzuzeigen [FoSc98, S. 71]. Klassenkarten können somit auch sehr gut als Diskussionsgrundlage bei der objektorientierten Modellierung genutzt werden.

<i>VERBESSERUNGSINITIATIVE</i>	
<i>Benennen der Initiatoren/Akteure</i>	<i>AKTEUR</i>
<i>Identifizieren des Verbesserungsbedarfs</i>	<i>VERBESSERUNGSOBJEKT</i>
<i>Ermitteln des Verbesserungsergebnisses</i>	<i>VERBESSERUNGSLEISTUNG</i>
<i>Beschreiben von groben Aktivitäten, die zur Verbesserung notwendig sind</i>	<i>VERBESSERUNGSMASSNAHMEN</i>

Abb. 16: CRC-Karte für die Objektklasse
VERBESSERUNGSINITIATIVE

In Abb. 16 ist als Beispiel die CRC-Karte für die Klasse *VERBESSERUNGSINITIATIVE* dargestellt. In der linken Hälfte werden die wesentlichen Ziele von Verbesserungsinitiativen definiert (Verantwortlichkeiten), in der rechten die zur Erreichung dieser Ziele beteiligten anderen Klassen (Mitwirkende).

Werden diese Informationen für alle identifizierten Objektklassen erhoben (im Beispiel sind dies *AKTEUR*, *VERBESSERUNGSOBJEKT* und *VERBESSERUNGSMASSNAHMEN*) und untereinander abgestimmt, so können auf dieser Grundlage die Operationen des konzeptionellen Strukturmodells beschrieben werden. In Abb. 17 wurde dies für die in Abb. 9 modellierte Grundstruktur durchgeführt.

Im Mittelpunkt steht die Klasse *VERBESSERUNGSINITIATIVE*. Die in der CRC-Karte festgehaltenen Verantwortlichkeiten wurden in die konkreten Operationen *AddInitiator*, *DefineVObjekt*, *ComputeVErgebnis* und *AddVMaßnahmen* umgesetzt, die die Assoziationen zu den anderen Objektklassen der Grundstruktur berühren. Dazu kommen mit *StartInitiative* und *QuitInitiative* zwei Operationen, die den Lebenszyklus einer Verbesserungsinitiative beschreiben.

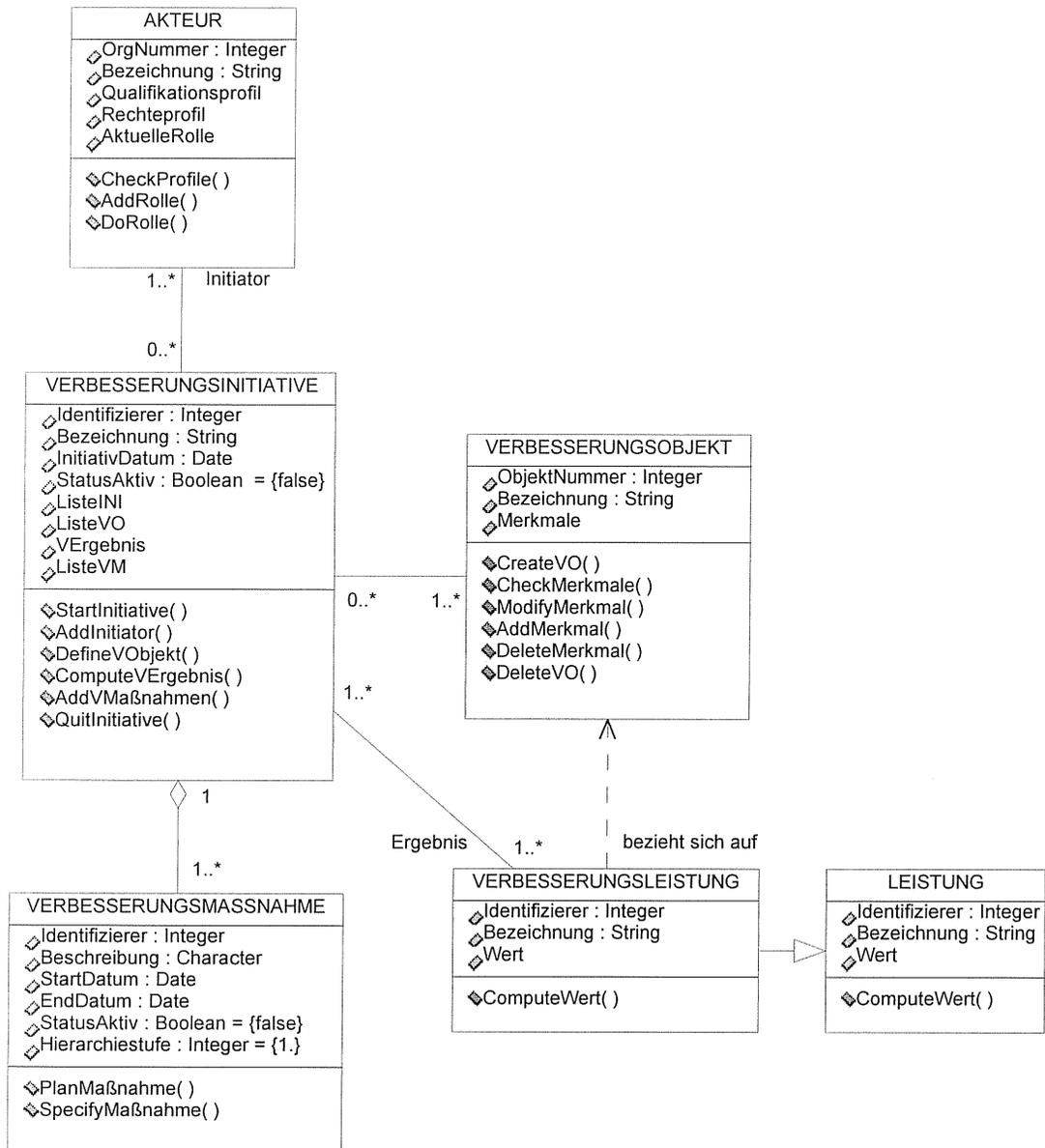


Abb. 17: Um Attribute und Operationen erweiterte Grundstruktur

Wird durch einen Akteur eine Verbesserungsinitiative gestartet, so bewirkt die Operation *StartInitiative*, daß der vorbesetzte Wert „false“ des Attributs *StatusAktiv* in „true“ geändert wird. Der Verbesserungsinitiative werden daraufhin - gewissermaßen als Kopfinformationen - die zugehörigen Initiatoren (Attribut *ListeINI* durch Operation *AddInitiator*), das Startdatum (*InitiativDatum* durch *StartInitiative*) sowie eine Bezeichnung und Identifizierung hinzugefügt. Darüber hinaus wird eine Liste der von der Verbesserung berührten Sachverhalte (*ListeVO* über *DefineVObjekt*) sowie das zu erzielende Ergebnis (*VErgebnis* über *ComputeVErgebnis*) erstellt. Die Berechnung des Verbesserungsergebnisses erfolgt über die Abhängigkeitsbeziehung zwischen der Objektklasse *VERBESSERUNGSOBJEKT* und der Klasse *VERBESSERUNGSLEISTUNG*, die den verbesserungsobjektspezifischen Leistungswert an die Klasse *VERBESSERUNGSINITIATIVE* meldet.

Die Definition der zum Erreichen dieser Leistung notwendigen Maßnahmen (*ListeVM*) wird durch die Operation *AddMaßnahmen* ausgelöst. Sie stößt die Operationen *PlanMaßnahmen* und *SpecifyMaßnahmen* der Klasse *VERBESSERUNGSMASSNAHME* an.

3 Ausblick

In dieser Arbeit wurde ein Rahmenwerk für ein WMS als Instrument zur koordinierten Prozeßverbesserung entwickelt. Zur Verfeinerung der Konzeption und zur Vorbereitung der IV-technischen Umsetzung müssen die WMS-Komponenten weiter spezifiziert werden. Damit das WMS als konkretes Werkzeug der Prozeßverbesserung genutzt werden kann, ist es darüber hinaus noch genauer auf ein Anwendungsumfeld auszurichten. Eine Fokussierung des Projektes auf bestimmte Konstellationen der Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 1.3) erscheint ratsam. Im nächsten Arbeitsschritt des Projektes gilt es unter Berücksichtigung der bisherigen Ergebnisse Gestaltungsanforderungen in Form eines Pflichtenheftes zusammenzustellen.

4 Literatur

- Alan96 Al-Ani, A., Continuous Improvement als Ergänzung des Business Reengineering, zfo 65 (1996) 3, S. 142-148.
- Anto90 Antoni, C., Qualitätszirkel als Modell partizipativer Gruppenarbeit, Bern 1990.
- Bass96 Bassewitz, U. von, Die Evolution von Strategien, Dissertation Nr. 1726, Universität St. Gallen, 1996.
- Bier91 Bierfelder, W., Entwicklungsdynamik von Unternehmen: Gestaltung von Übergängen und Selbstorganisation, Wiesbaden 1991.
- BoJR97 Booch, G., Jacobson, J., Rumbaugh, J., Unified Modeling Language, Notation Guide, Version 1.1, 1.9.1997, URL: hyperlink <http://www.rational.com/uml/html/notation>
<http://www.rational.com/uml/html/notation>, 27.9.1997.
- Bung92 Bungard, W. (Hrsg.), Qualitätszirkel in der Arbeitswelt - Ziele, Erfahrungen, Probleme, Stuttgart 1992.
- Demi86 Deming, W., Out of the Crisis, Cambridge 1986.
- Ders96 Derszteler, G., Workflow Management Cycle – Ein Ansatz zur Integration von Modellierung, Ausführung und Bewertung workflowgestützter Geschäftsprozesse, WIRTSCHAFTSINFORMATIK 38 (1996) 6, S. 591-600.
- DuWe79 Duncan, R., Weiss, A., Organizational Learning: Implications for Organizational Design, in: Staw, B. (Hrsg.), ROB 1/1979, S. 75-123.
- Essw92 Esswein, W., Das Rollenmodell der Organisation: Die Berücksichtigung aufbauorganisatorischer Regelungen in Unternehmensmodellen, in: Augsburg, W., Sinz, E. (Hrsg.), Bamberger Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, Nr. 18, Bamberg 1992.
- FoSc98 Fowler, M., Scott, K., UML konzentriert: Die neue Standard-Objektmodellierungssprache anwenden, Bonn u. a. 1998.
- Gres96 Greschner, J., Lernfähigkeit von Unternehmen, Bea, F., Zahn, E. (Hrsg.), Schriften zur Unternehmensplanung 38, Frankfurt/Main u. a. 1996, S. 122.
- HaCh88 Hauschildt, J., Chakrabarti, A., Arbeitsteilung im Innovationsmanagement – Forschungsergebnisse, Kriterien und Modelle, zfo 57 (1988) 6, S. 378-388.
- Hage98 Hagemeyer, J. et al., Arbeitsverteilungsverfahren in Workflow-Management-Systemen: Anforderungen, Stand und Perspektiven, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken 1998, Nr. 145.
- Haus97 Hauschildt, J., Innovationsmanagement, 2. Aufl., München 1997.
- Heil94 Heilmann, H., Workflow Management: Integration von Organisation und Informationsverarbeitung, HMD 31 (1994) 176, S. 8-21.
- Hend93 Henderson, B., Die Erfahrungskurve – Warum ist sie gültig, in: Oetinger, B. von, Das Boston Consulting Strategie-Buch, o.O. 1993, S. 416-420.
- Imai94 Imai, M., Kaizen – Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, 6. Aufl., Frankfurt 1994.
- Leav65 Leavitt, H., Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches, in: March, J. (Hrsg.), Handbook of Organizations, Chicago 1965, S. 1144-1170.
- Loos96 Loos, P., Workflow und industrielle Produktionsprozesse – Ansätze zur Integration, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 123, Saarbrücken 1996.
- MaPr81 Malik, F., Probst, G., Evolutionäres Management, Die Unternehmung 35 (1981) 2, S. 121-140.
- Mert97 Mertens, P., Integrierte Informationsverarbeitung, Bd. I: Administrations- und Dispositionssysteme, 11. Aufl., Wiesbaden 1997.
- MoRW96 Morschheuser, S., Raufer, H., Wargitsch, C., Challenges and Solutions of Document and Workflow Management in a Manufacturing Enterprise: A Case Study, in: Lynn, M. (Hrsg.), Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. V, Los Alamitos 1996, S. 4-13.

- Oest97 Oesterreich, R., Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design, 2. Aufl., München-Wien 1997.
- PaAt81 Pascale, R., Athos, A., The Art of Japanese Management, Harmondsworth 1981.
- Pent92 Pentland, B., Grammatical Models of Organizational Processes, Los Angeles 1992, URL: [hyperlink http://ccs.mit.edu/CCSWP176.html](http://ccs.mit.edu/CCSWP176.html) <http://ccs.mit.edu/CCSWP176.html>, 2.1.1998.
- Pent94 Pentland, B., Process grammars: A Generative Approach to Process Redesign, Draft, Los Angeles 1994, URL: [hyperlink http://ccs.mit.edu/CCSWP178.html](http://ccs.mit.edu/CCSWP178.html) <http://ccs.mit.edu/CCSWP178.html>, 2.1.1998.
- Pico93 Picot, A., Organisation, in: Bitz, M. et al. (Hrsg.), Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2, 3. Aufl., o.O. 1993.
- PiRe87 Picot, A., Reichwald, R., Bürokommunikation – Leitsätze für Anwender, München 1987.
- PiRo95 Picot, A., Rohrbach, P., Organisatorische Aspekte von Workflow-Management-Systemen, Information Management 10 (1995) 1, S. 29-35.
- ReHS96 Remme, M., Habermann, F., Scheer, A.-W., Die Planungsinsel – Der Weg zu einer gezielt dezentralisierten Unternehmung, m & c Management & Computer 4 (1996) 2, S. 103-110.
- ReSt96 Reppening, N., Sterman, J., Getting Quality the Old-Fashioned Way: Self-Confirming Attributions in the Dynamics of Process Improvement, Working Paper of the System Dynamics Group, MIT, Cambridge 1996.
- Rupi92 Rupiotta, W., Organisationsmodellierung zur Unterstützung kooperativer Vorgangsbearbeitung, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 34 (1992) 1, S. 26-37.
- Sche97 Scheer, A.-W., Wirtschaftsinformatik – Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 7. Aufl., Berlin et al. 1997.
- Sche98a Scheer, A.-W., ARIS - Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen, 3. Aufl., Berlin et al. 1998.
- Sche98b Scheer, A.-W., ARIS – Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssysteme, 3. Aufl., Berlin et al. 1998.
- Schö93 Schönecker, H., Begriffe zum Geschäftsprozeß-Management, Office Management 41 (1993) 4, S. 56-57.
- Schw89 Schwaninger, M., Integrale Unternehmensplanung, Frankfurt 1989.
- Seng90 Senge, P., The Fifth Discipline, New York 1990.
- WaWT98 Wargitsch, C., Wewers, T., Theisinger, F., An Organizational-Memory-Based Approach for an Evolutionary Workflow-Management-System – Concept and Implementation, in: Nunamaker, J. (Hrsg.), Proceedings of the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. I, Los Alamitos, S. 174-183.
- WeWa98 Wewers, T., Wargitsch, C., Four Dimensions of Interorganizational, Document-Oriented Workflow: A Case Study of the Approval of Hazardous-Waste Disposal, in: Blanning, R., King, D. (Hrsg.), Proceedings of the 31st Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. IV, Los Alamitos, 1998, S. 332-341.
- Witt73 Witte, E., Organisation für Innovationsentscheidungen – Das Promotoren-Modell, Göttingen 1973.
- Zink87 Zink, K., Schick, G., Quality Circles 1 – Grundlagen, 2. Aufl., München/Wien 1987.

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Institut für empirische Wirtschaftsforschung an der Universität des Saarlandes erscheinen in unregelmäßiger Folge.

- Heft 148:** F. Habermann, C. Wargitsch: IMPACT: Workflow-Management-System als Instrument zur koordinierten Prozeßverbesserung – Rahmenwerk -, Juni 1998
- Heft 147:** M. Bold, C. Ege, M. Hoffmann, C. Seel, A.-W. Scheer: Das Entwicklungs- und Konfigurationslabor für betriebswirtschaftliche Informationssysteme am Institut für Wirtschaftsinformatik, Mai 1998
- Heft 146:** M. Luzius, M. Ewig, A.-W. Scheer: Sicherheitsmanagement bei Internet-Anbindungen – Konzepte und Anwendungen, Mai 1998
- Heft 145:** J. Hagemeyer, R. Rolles, Y. Schmidt, A.-W. Scheer: Arbeitsverteilungsverfahren in Workflow-Management-Systemen: Anforderungen, Stand und Perspektiven, Juni 1998
- Heft 144:** P. Loos, Th. Allweyer: Process Orientation and Object-Oriented - An Approach for Integrating UML and Event-Driven Process Chains (EPC), März 1998
- Heft 143:** in Bearbeitung
- Heft 142:** Th. Allweyer, S. Leinenbach, A.-W. Scheer: Business Process Re-engineering in the Construction Industry, Oktober 1997
- Heft 141:** M. Nüttgens, V. Zimmermann, A.-W. Scheer: Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK) - Methode und Anwendung -, Mai 1997
- Heft 140:** J. Sander, A.-W. Scheer: Offene Lernumgebungen in der Aus- und Weiterbildung am Beispiel des PPS-Trainers, März 1997
- Heft 139:** M. Bold, M. Hoffmann, A.-W. Scheer: Datenmodellierung für das Data Warehouse, März 1997
- Heft 138:** S. Stehle, A.-W. Scheer: Gestaltungsoptionen multimedialer Off- und Online- Lernsysteme aus pädagogischer Sicht, März 1997
- Heft 137:** M. Remme: Organisationsplanung durch konstruktivistische Modellierung, Februar 1997
- Heft 136:** M. Daneva, R. Heib, A.-W. Scheer: Benchmarking Business Process Models, Oktober 1996
- Heft 135:** M. Remme, J. Galler, M. Göbl, F. Habermann, A.-W. Scheer: IuK-Systeme für Planungsinself, Oktober 1996
- Heft 134:** R. Heib, M. Daneva, A.-W. Scheer: Benchmarking as a Controlling Tool in Information Management, Oktober 1996
- Heft 133:** A.-W. Scheer: ARIS-House of Business Engineering, September 1996
- Heft 132:** J. Sander, A.-W. Scheer: Multimedia Engineering: Rahmenkonzept zum interdisziplinären Management von Multimedia-Projekten, Juli 1996
- Heft 131:** R. Heib, M. Daneva, A.-W. Scheer: ARIS-based Reference Model for Benchmarking, April 1996
- Heft 130:** R. Chen, V. Zimmermann, A.-W. Scheer: Geschäftsprozesse und integrierte Informationssysteme im Krankenhaus, April 1996
- Heft 129:** M. Nüttgens, V. Zimmermann, A.-W. Scheer: Business Process Reengineering in der Verwaltung, April 1996
- Heft 128:** P. Hirschmann, P. Lubiewski, A.-W. Scheer: Management von Konzernprozessen - Eine Fallstudie -, März 1996
- Heft 127:** J. Galler, M. Remme, A.-W. Scheer: Der Inseltrainer - Ein multimediales Lernsystem zur Qualifizierung in Planungsinself, Januar 1996
- Heft 126:** P. Loos, O. Krier, P. Schimmel, A.-W. Scheer: WWW-gestützte überbetriebliche Logistik - Konzeption des Prototyps WODAN zur unternehmensübergreifenden Kopplung von Beschaffungs- und Vertriebssystemen, Februar 1996
- Heft 125:** M. Remme, A.-W. Scheer: Konstruktion von Prozeßmodellen, Februar 1996
- Heft 124:** M. Bold, E. Landwehr, A.-W. Scheer: Die Informations- und Kommunikationstechnologie als Enabler einer effizienten Verwaltungsorganisation, Februar 1996
- Heft 123:** P. Loos: Workflow und industrielle Produktionsprozesse - Ansätze zur Integration, Januar 1996
- Heft 122:** A.-W. Scheer: Industrialisierung der Dienstleistungen, Januar 1996
- Heft 121:** J. Galler: Metamodelle des Workflow-Managements, Dezember 1995
- Heft 120:** C. Kocian, F. Milius, M. Nüttgens, J. Sander, A.-W. Scheer: Kooperationsmodelle für vernetzte KMU-Strukturen, November 1995
- Heft 119:** W. Hoffmann, A.-W. Scheer, C. Hanebeck: Geschäftsprozeßmanagement in virtuellen Unternehmen, Oktober 1995
- Heft 118:** M. Remme, J. Galler, O. Gierhake, A.-W. Scheer: Die Erfassung der aktuellen Unternehmensprozesse als erste operative Phase für deren Re-engineering -Erfahrungsbericht-, September 1995
- Heft 117:** J. Galler, A.-W. Scheer, S. Peter: Workflow-Projekte: Erfahrungen aus Fallstudien und Vorgehensmodell, August 1995
- Heft 116:** A. Gücker, W. Hoffmann, M. Möbus, J. Moro, C. Troll: Objektorientierte Modellierung eines Qualitätsinformationssystems, Juni 1995
- Heft 115:** Th. Allweyer: Modellierung und Gestaltung adaptiver Geschäftsprozesse, Mai 1995

- Heft 114:** W. Hoffmann, A.-W. Scheer, M. Hoffmann: Überführung strukturierter Modellierungsmethoden in die Object Modeling Technique (OMT), März 1995
- Heft 113:** P. Hirschmann, A.-W. Scheer: Konzeption einer DV-Unterstützung für das überbetriebliche Prozeßmanagement, November 1994
- Heft 112:** A.-W. Scheer, M. Nüttgens, A. Graf v. d. Schulenburg: Informationsmanagement in deutschen Großunternehmen - Eine empirische Erhebung zu Entwicklungsstand und -tendenzen, November 1994
- Heft 111:** A.-W. Scheer: ARIS-Toolset: Die Geburt eines Softwareproduktes, Oktober 1994
- Heft 110:** M. Remme, A.-W. Scheer: Konzeption eines leistungsketteninduzierten Informationssystemmanagements, September 1994
- Heft 109:** Th. Allweyer, P. Loos, A.-W. Scheer: An Empirical Study on Scheduling in the Process Industries, July 1994
- Heft 108:** J. Galler, A.-W. Scheer: Workflow-Management: Die ARIS-Architektur als Basis eines multimedialen Workflow-Systems, Mai 1994
- Heft 107:** R. Chen, A.-W. Scheer: Modellierung von Prozeßketten mittels Petri-Netz-Theorie, Februar 1994
- Heft 106:** W. Hoffmann; R. Wein; A.-W. Scheer: Konzeption eines Steuerungsmodells für Informationssysteme - Basis für die Real-Time-Erweiterung der EPK (rEPK), Dezember 1993
- Heft 105:** A. Hars; V. Zimmermann; A.-W. Scheer: Entwicklungslinien für die computergestützte Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation, Dezember 1993
- Heft 104:** A. Traut; T. Geib; A.-W. Scheer: Sichtgeführter Montagevorgang - Planung, Realisierung, Prozeßmodell, Juni 1993
- Heft 103:** wird noch nicht verlegt
- Heft 102:** P. Loos: Konzeption einer graphischen Rezeptverwaltung und deren Integration in eine CIP-Umgebung - Teil 1, Juni 1993
- Heft 101:** W. Hoffmann, J. Kirsch, A.-W. Scheer: Modellierung mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten (Methodenbuch, Stand: Dezember 1992), Januar 1993
- Heft 100:** P. Loos: Representation of Data Structures Using the Entity Relationship Model and the Transformation in Relational Databases, January 1993
- Heft 99:** H. Heß: Gestaltungsrichtlinien zur objektorientierten Modellierung, Dezember 1992
- Heft 98:** R. Heib: Konzeption für ein computergestütztes IS-Controlling, Dezember 1992
- Heft 97:** Chr. Kruse, M. Gregor: Integrierte Simulationsmodellierung in der Fertigungssteuerung am Beispiel des CIM-TTZ Saarbrücken, Dezember 1992
- Heft 96:** P. Loos: Die Semantik eines erweiterten Entity-Relationship-Modells und die Überführung in SQL-Datenbanken, November 1992
- Heft 95:** R. Backes, W. Hoffmann, A.-W. Scheer: Konzeption eines Ereignisklassifikationssystems in Prozeßketten, November 1992
- Heft 94:** Chr. Kruse, A.-W. Scheer: Modellierung und Analyse dynamischen Systemverhaltens, Oktober 1992
- Heft 93:** M. Nüttgens, A.-W. Scheer, M. Schwab: Integrierte Entsorgungssicherung als Bestandteil des betrieblichen Informations-managements, August 1992
- Heft 92:** A. Hars, R. Heib, Chr. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Approach to classification for information engineering - methodology and tool specification, August 1992
- Heft 91:** C. Berkau: Konzept eines controllingbasierten Prozeßmanagers als intelligentes Multi-Agent-System, Januar 1992
- Heft 90:** C. Berkau, A.-W. Scheer: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung), Teil 2: VKD-Modellierung mit Vokal, Dezember 1991 (wird nicht verlegt)
- Heft 89:** G. Keller, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)", Januar 1992
- Heft 88:** W. Hoffmann, B. Maldener, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 2: Produktionssteuerung), Januar 1992
- Heft 87:** M. Nüttgens, G. Keller, S. Stehle: Konzeption hyperbasierter Informationssysteme, Dezember 1991
- Heft 86:** A.-W. Scheer: Koordinierte Planungsinself: Ein neuer Lösungsansatz für die Produktionsplanung, November 1991
- Heft 85:** W. Hoffmann, M. Nüttgens, A.-W. Scheer, St. Scholz: Das Integrationskonzept am CIM-TTZ Saarbrücken (Teil 1: Produktionsplanung), Oktober 1991
- Heft 84:** A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - A Survey - 1991
- Heft 83:** A. Hars, R. Heib, Ch. Kruse, J. Michely, A.-W. Scheer: Concepts of Current Data Modelling Methodologies - Theoretical Foundations - 1991
- Heft 82:** C. Berkau: VOKAL (System zur Vorgangskettendarstellung und -analyse), Teil 1: Struktur der Modellierungsmethode - Dezember 1991 (wird nicht verlegt)

- Heft 81:** A.-W. Scheer: Papierlose Beratung - Werkzeugunterstützung bei der DV-Beratung, August 1991
- Heft 80:** G. Keller, J. Kirsch, M. Nüttgens, A.-W. Scheer: Informationsmodellierung in der Fertigungssteuerung, August 1991
- Heft 79:** A.-W. Scheer: Konsequenzen für die Betriebswirtschaftslehre aus der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien, Mai 1991
- Heft 78:** H. Heß: Vergleich von Methoden zum objektorientierten Design von Softwaresystemen, August 1991
- Heft 77:** W. Kraemer: Ausgewählte Aspekte zum Stand der EDV-Unterstützung für das Kostenmanagement: Modellierung benutzerindividueller Auswertungssichten in einem wissensbasierten Controlling-Leitstand, Mai 1991
- Heft 76:** Ch. Houy, J. Klein: Die Vernetzungsstrategie des Instituts für Wirtschaftsinformatik - Migration vom PC-Netzwerk zum Wide Area Network (noch nicht veröffentlicht)
- Heft 75:** M. Nüttgens, St. Eichacker, A.-W. Scheer: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Januar 1991
- Heft 74:** R. Bartels, A.-W. Scheer: Ein Gruppenkonzept zur CIM-Einführung, Januar 1991
- Heft 73:** A.-W. Scheer, M. Bock, R. Bock: Expertensystem zur konstruktionsbegleitenden Kalkulation, November 1990
- Heft 72:** M. Zell: Datenmanagement simulationsgestützter Entscheidungsprozesse am Beispiel der Fertigungssteuerung, November 1990
- Heft 71:** D. Aue, M. Baresch, G. Keller: **URMEL**, Ein **UnteRnehmensMODEL**lierungsansatz, Oktober 1990
- Heft 70:** St. Spang, K. Ibach: Zum Entwicklungsstand von Marketing-Informationssystemen in der Bundesrepublik Deutschland, September 1990
- Heft 69:** A.-W. Scheer, R. Bartels, G. Keller: Konzeption zur personalorientierten CIM-Einführung, April 1990
- Heft 68:** W. Kraemer: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten, März 1990
- Heft 67:** A.-W. Scheer: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1: Logisches Informationsmodell), März 1990
- Heft 66:** W. Jost, G. Keller, A.-W. Scheer: CIMAN - Konzeption eines DV-Tools zur Gestaltung einer CIM-orientierten Unternehmensarchitektur, März 1990
- Heft 65:** A. Hars, A.-W. Scheer: Entwicklungsstand von Leitständen^[1], Dezember 1989
- Heft 64:** C. Berkau, W. Kraemer, A.-W. Scheer: Strategische CIM-Konzeption durch Eigenentwicklung von CIM-Modulen und Einsatz von Standardsoftware, Dezember 1989
- Heft 63:** A.-W. Scheer: Unternehmens-Datenbanken - Der Weg zu bereichsübergreifenden Datenstrukturen, September 1989
- Heft 62:** M. Zell, A.-W. Scheer: Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, September 1989
- Heft 61:** A.-W. Scheer, G. Keller, R. Bartels: Organisatorische Konsequenzen des Einsatzes von Computer Aided Design (CAD) im Rahmen von CIM, Januar 1989
- Heft 60:** A.-W. Scheer, W. Kraemer: Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, Januar 1989
- Heft 59:** R. Herterich, M. Zell: Interaktive Fertigungssteuerung teilautonomer Bereiche, November 1988
- Heft 58:** A.-W. Scheer: CIM in den USA - Stand der Forschung, Entwicklung und Anwendung, November 1988
- Heft 57:** A.-W. Scheer: Present Trends of the CIM Implementation (A qualitative Survey) Juli 1988
- Heft 56:** A.-W. Scheer: Enterprise wide Data Model (EDM) as a Basis for Integrated Information Systems, Juli 1988
- Heft 55:** D. Steinmann: Expertensysteme (ES) in der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) unter CIM-Aspekten, November 1987, Vortrag anlässlich der Fachtagung "Expertensysteme in der Produktion" am 16. und 17.11.1987 in München
- Heft 54:** U. Leismann, E. Sick: Konzeption eines Bildschirmtext-gestützten Warenwirtschaftssystems zur Kommunikation in verzweigten Handelsunternehmungen, August 1986
- Heft 53:** A.-W. Scheer: Neue Architektur für EDV-Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Juli 1986
- Heft 52:** P. Loos, T. Ruffing: Verteilte Produktionsplanung und -steuerung unter Einsatz von Mikrocomputern, Juni 1986
- Heft 51:** A.-W. Scheer: Strategie zur Entwicklung eines CIM-Konzeptes - Organisatorische Entscheidungen bei der CIM-Implementierung, Mai 1986
- Heft 50:** A.-W. Scheer: Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM-Systemen, August 1985
- Heft 49:** A.-W. Scheer: Wirtschaftlichkeitsfaktoren EDV-orientierter betriebswirtschaftlicher Problemlösungen, Juni 1985
- Heft 48:** A.-W. Scheer: Kriterien für die Aufgabenverteilung in Mikro-Mainframe Anwendungssystemen, April 1985
- Heft 47:** A.-W. Scheer: Integration des Personal Computers in EDV-Systeme zur Kostenrechnung, August 1984
- Heft 46:** H. Krcmar: Die Gestaltung von Computer am-Arbeitsplatz-Systemen - ablauforientierte Planung durch Simulation, August 1984

- Heft 45:** J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Ein Werkzeug zur Messung der Qualität von Software-Systemen, August 1984
- Heft 44:** A.-W. Scheer: Schnittstellen zwischen betriebswirtschaftlicher und technische Datenverarbeitung in der Fabrik der Zukunft, Juli 1984
- Heft 43:** A.-W. Scheer: Einführungsstrategie für ein betriebliches Personal-Computer-Konzept, März 1984
- Heft 42:** A.-W. Scheer: Factory of the Future, Vorträge im Fachausschuß "Informatik in Produktion und Materialwirtschaft" der Gesellschaft für Informatik e. V., Dezember 1983
- Heft 41:** H. Krcmar: Schnittstellenprobleme EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anlässlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 40:** A.-W. Scheer: Strategische Entscheidungen bei der Gestaltung EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anlässlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 39:** A.-W. Scheer: Personal Computing - EDV-Einsatz in Fachabteilungen, Juni 1983
- Heft 38:** A.-W. Scheer: Interaktive Methodenbanken: Benutzerfreundliche Datenanalyse in der Marktforschung, Mai 1983
- Heft 37:** A.-W. Scheer: DV-gestützte Planungs- und Informationssysteme im Produktionsbereich, September 1982
- Heft 36:** A.-W. Scheer: Rationalisierungserfolge durch Einsatz der EDV - Ziel und Wirklichkeit, August 1982, Vortrag anlässlich der 3. Saarbrücker Arbeitstagung "Rationalisierung" in Saarbrücken vom 04. - 06. 10.1982
- Heft 35:** J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Konzept einer computergestützten Prüfungsumgebung, Juli 1982
- Heft 34:** J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS - Ein Ansatz zur Entwicklung prüfungsgerechter Software-Systeme, Mai 1982
- Heft 33:** A.-W. Scheer: Disposition- und Bestellwesen als Baustein zu integrierten Warenwirtschaftssystemen, März 1982, Vortrag anlässlich des gdi-Seminars "Integrierte Warenwirtschafts-Systeme" in Zürich vom 10. - 12. Dezember 1981
- Heft 32:** A.-W. Scheer: Einfluß neuer Informationstechnologien auf Methoden und Konzepte der Unternehmensplanung, März 1982, Vortrag anlässlich des Anwendergespräches "Unternehmensplanung und Steuerung in den 80er Jahren in Hamburg vom 24. - 25.11.1981

Die Hefte 1 - 31 werden nicht mehr verlegt.