

Rosemann, Michael; Denecke, Thomas; Püttmann, Markus

Working Paper

Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 49

Provided in Cooperation with:

University of Münster, Department of Information Systems

Suggested Citation: Rosemann, Michael; Denecke, Thomas; Püttmann, Markus (1996) : Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 49, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59360>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob,
Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 49

**Konzeption und prototypische Realisierung
eines Informationssystems für
das Prozeßmonitoring und -controlling**

Michael Rosemann, Thomas Denecke, Markus Püttmann

Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster,
Grevener Str. 91, D-48159 Münster, Tel. (0251) 83-9751, Fax (0251) 83-9754

September 1996

Inhalt

1 Motivation für den Einsatz von Prozeßinformationssystemen	3
1.1 Positionierung des Prozeßmonitoring und -controlling in einem Vorgehensmodell	3
1.2 Definition und Abgrenzung zu verwandten Ansätzen	5
2 Vorstellung des Prototypen PISA	7
2.1 Architektur und zugrundeliegende Systeme	7
2.2 Konzeptionelle Sicht	10
2.3 Funktionalität	11
2.3.1 Überblick	11
2.3.2 Exemplarische Perspektiven der Organisationssicht	13
2.3.2.1 Analyse der Organisationseinheiten auf der Ebene von Prozeßtypen	14
2.3.2.2 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Prozeßtypen	15
2.3.2.3 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Aktivitätstypen	15
2.3.2.4 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Aktivitätsinstanzen	15
2.3.3 Exemplarische Perspektiven der Prozeßsicht	17
2.3.3.1 Solldaten des Prozeßmodells	17
2.3.3.2 Soll-Ist-Vergleich der Typdaten	17
2.3.3.3 Prozeßzeit-Diagramm	18
2.3.3.4 Instanzdaten	19
2.3.3.5 Prozeßabhängige Funktionalitäten	19
2.4 Technische Realisierung	21
2.4.1 Datenquellen	21
2.4.2 Datenaufbereitung	22
3 Skizzierung des Forschungspotentials	24
Literatur	25

Zusammenfassung

Durch die Überwachung der aktuellen Prozeßstatus (Prozeßmonitoring) sowie die Verdichtung und Gegenüberstellung dieser Istdaten mit Solldaten (Prozeßcontrolling) wird die Bewertung der Prozeßqualität möglich. Zur informationstechnischen Unterstützung dieser Aufgaben dienen Prozeßinformationssysteme. In diesem Arbeitsbericht werden nach einer Einordnung dieser Aufgaben in einem Vorgehensmodell des Prozeßmanagements Intention und Aufbau von Prozeßinformationssystemen beschrieben. Konkretisiert werden die Ausführungen durch die Vorstellung des Prototypen PISA, dessen Architektur und Funktionalität erläutert werden.

1 Motivation für den Einsatz von Prozeßinformationssystemen

1.1 Positionierung des Prozeßmonitoring und -controlling in einem Vorgehensmodell

Die Erhöhung der Prozeßorientierung sowie die Umsetzung der hierfür notwendigen organisatorischen und informationstechnischen Aufgaben gehört für viele Unternehmen derzeit zu den zentralen Herausforderungen. Diesbezüglich empfehlen sich Workflowmanagementsysteme, die eine ganzheitliche, d. h. eine von der Modellierung bis zur Istdatenverarbeitung reichende, DV-gestützte Prozeßabwicklung erlauben. Das im folgendem vorstellte Vorgehensmodell und die weiteren Ausführungen zum Prozeßmonitoring und -controlling beziehen sich auf Prozesse, die durch Workflowmanagementsysteme implementiert werden.

Im Zuge des Einsatzes von Workflowmanagementsystemen ist oftmals eine umfassende Restrukturierung der relevanten Prozesse und der von ihnen tangierten Organisationsstruktur unumgänglich. Die grundlegende Vorgehensweise sieht dabei wie folgt aus (vgl. Abb. 1¹). Aus der Vielzahl an Prozessen eines Unternehmens müssen die *relevanten Prozesse* (hoher Ergebnisbeitrag, hoher Reorganisationsbedarf) selektiert werden. Sie werden durch die *Istmodellierung*, über deren erforderliche Intensität unterschiedliche Meinungen existieren,² erfaßt. Diese Prozeßmodelle vermitteln für die *Prozeßanalyse*, die Untersuchung auf Stärken und Schwächen eines Prozesses, eine intersubjektiv eindeutige Beschreibung des Reorganisationsgegenstands. Unter Beachtung der Potentiale und Restriktionen erfolgt die Formulierung der zu realisierenden, *optimierten Prozesse* durch Soll-Prozeßmodelle. Anpassungen der Organisation und der Informationssysteme (Softwareentwicklung bzw. -konfiguration) sind Gegenstand der *Prozeßimplementierung*. Im täglichen Betrieb erfolgen die *Prozeßrealisierungen* (Instanziierungen der Prozeßmodelle), die durch ein permanentes *Prozeßmonitoring und -controlling* begleitet werden müssen. Dieses stellt atomare und verdichtete Laufzeitdaten den in den Prozeßmodellen enthaltenen Sollwerten gegenüber. Handlungsrelevante Diskrepanzen oder Umweltveränderungen sind Anlaß für die Initiierung des *Process Change Managements*, d. h. der Modifikation bzw. grundlegenden Überarbeitung der Soll-Prozeßmodelle.

¹ Dies wird auch als *Workflow Management Cycle* (Heilmann (1994), S. 13f.; Derszteler (1996)) bzw. als *Workflow-Life-Cycle* (Scheer, Galler (1994), S. 103) bezeichnet.

² Vgl. Davenport (1993), S. 137f.; Hammer, Champy (1993), S. 134-144; Wittlage (1995), S. 213f.

- Priorisierung relevanter Prozesse
- Prozeßmodellierung (Ist)
- Prozeßanalyse
- Prozeßoptimierung
- Prozeßimplementierung
- Prozeßrealisierung
- Prozeßmonitoring/-controlling

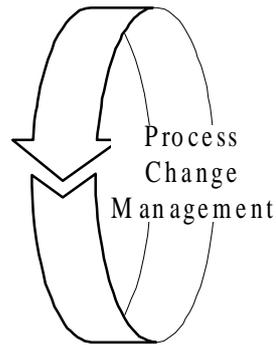


Abb. 1: Vereinfachtes Vorgehensmodell des Prozeßmanagements

Während der Identifikation, Modellierung und Optimierung der Prozesse in Theorie und Praxis breiten Raum geschenkt wird, fehlt es bislang an einer intensiveren Auseinandersetzung mit den parallel zur Prozeßrealisierung stattfindenden Aufgaben des Prozeßmonitoring und -controlling.

AICHELE, KIRSCH (1995) skizzieren beispielsweise die Notwendigkeit einer kennzahlenbasierten Geschäftsprozeßanalyse und zeigen anhand des ARIS-Toolsets Wege zu ihrer Realisierung auf. Auf die Erfassung und Auswertung der Istdaten gehen sie nicht ein.

Eine intensive Auseinandersetzung mit prozeßrelevanten Kennzahlen und ihren Wechselbeziehungen findet sich auch bei FRIES, SEGHEZZI (1994), die allerdings die Anforderungen einer informationstechnischen Umsetzung nicht thematisieren.

Eine ausführliche Diskussion von workflowrelevanten Kennzahlen wird ebenfalls in einem Beitrag von MCLELLAN (1996) vorgenommen. Dort werden Inhalte und Aussagekraft dedizierter Kennzahlen diskutiert.

KIENINGER (1994) und WOBIDO (1994) schlagen zur Ermittlung der Durchlaufzeiten eine manuelle Datenerfassung oder eine Abschätzung der Durchlaufzeiten vor. Vernachlässigt wird jedoch die Untersuchung, inwieweit dies DV-seitig unterstützt werden könnte. KIENINGER (1994) schlägt in seinem Beitrag zumindest vor, bestimmte Erfassungsfelder in das DV-System einzustellen.

Einen proprietären Ansatz des Monitoring erörtern ÖSTERLE, SAXER, HÜTTENHAIN (1994) am Beispiel von SAP R/2, wobei sie insbesondere das Monitoring der Aufbau- und der Ablauforganisation unterscheiden.

Bisherigen Ansätzen fehlt mithin ein durchgängiges, d. h. Soll- und Istdaten gleichermaßen umfassendes Konzept zum DV-gestützten Prozeßmonitoring und -controlling.

1.2 Definition und Abgrenzung zu verwandten Ansätzen

„Als Monitoring bezeichnet man die Leistungsmessung und die Beobachtung des zeitlichen Ablaufgeschehens in Computersystemen.“³ Monitoring wurde ursprünglich ausschließlich in einem technischen Sinne mit der Systemüberwachung gleichgesetzt. Die erfaßten Daten werden dabei zum Zwecke der Konfigurationsplanung oder zum Systemtuning verwendet. Als *organisatorisches Monitoring*⁴ (bzw. *Prozeßmonitoring*) wird die Erhebung von ablauforganisatorischen Zustandsausprägungen verstanden, die das Ziel verfolgt, die Auskunftsbereitschaft über die betrieblichen Prozesse zu erhöhen. Damit wird es beispielsweise möglich, Kunden über den aktuellen Bearbeitungsstatus ihres Auftrags zu informieren, zur Verfügung stehende Schlupfzeiten zu ermitteln oder gezielt Reklamationen zu identifizieren, die seit x Tagen noch nicht abschließend bearbeitet worden sind. Das Prozeßmonitoring kann damit für die Prozeßverifikation zur Laufzeit eingesetzt werden, die in der Buildtime durch die Animation und Simulation abgedeckt wird.⁵

Über eine aktuelle Bestandsaufnahme geht das *Prozeßcontrolling* hinaus, indem es die Istdaten (z. B. zu Kennzahlen) verdichtet und Solldaten gegenüberstellt. Zielsetzung des Prozeßcontrolling ist es, Diskrepanzen der Prozeßrealisierung zum Prozeßentwurf möglichst antizipativ zu ermitteln und bei Bedarf eine Prozeßregulierung bzw. ggf. sogar eine Prozeßreorganisation anzuregen.⁶

Das Prozeßcontrolling hat einen engen Bezug zur Prozeßkostenrechnung. So können für die Prozeßkostenrechnung Prozesse mit homogenem Kostenverhalten durch eine Clusterung der Prozeßobjekte⁷ nach ihrer Ressourcenbeanspruchung identifiziert werden. Die Werte des Prozeßcontrollings liefern allgemein die Grundlage für die Kostenkontrolle, die Sicherstellung der Prozeßwirtschaftlichkeit sowie für die Optimierung der Ressourcenallokation.⁸

Im Referenzmodell der Workflow Management Coalition (WfMC) bildet die Verbindung der *Administration and Monitoring Services* mit den *Workflow Enactment Services* die Schnitt-

³ Klar (1985), S. 37.

⁴ Vgl. Österle, Saxer, Hüttenhain (1994), S. 466.

⁵ Vgl. Roller (1996), S. 354f.

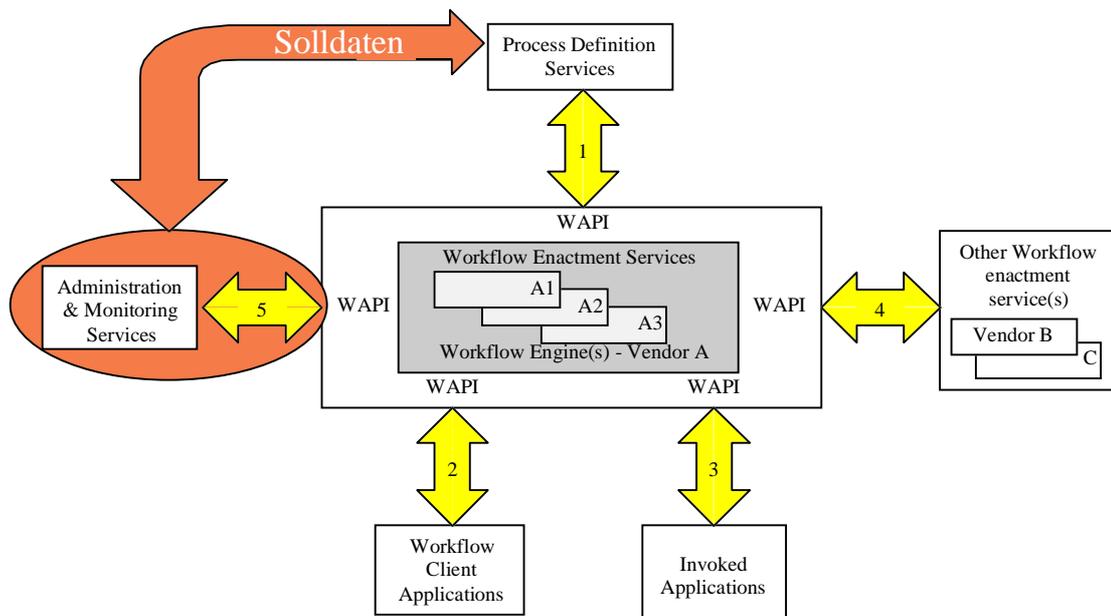
⁶ Dies entspricht dem generellen Ziel des Controlling, „die Anpassungsfähigkeit an Veränderungen in der Um- und Innenwelt des Unternehmens zu steigern.“ Weber (1995), S. 50.

⁷ Ein Prozeßobjekt ist Gegenstand der einen Prozeß konstituierenden zeitlich-sachlogischen Funktionsabfolge.

⁸ Vgl. Siegwart, Raas (1991), S. 138.

stelle Nr. 5, für die zur Zeit ein Dokument im Draft-Status vorliegt.⁹ Dieses enthält einen Standardisierungsentwurf für die sog. Common Workflow Audit Data.

Die Bereitstellung der Istdaten erfolgt von den meisten Workflowmanagementsystemen durch ein *Audit Trail*.¹⁰ Dabei handelt es sich um eine (i. d. R. optional zu führende) Protokolldatei, die Auskunft über Aktivitäten des Workflowmanagementsystems erteilt. Anders als im Datenbankbereich, in dem Protokolldaten oftmals nur im Fehlerfall herangezogen werden, besitzen derartige Daten im Bereich der Ablaufsteuerung eine hohe Organisationsrelevanz.¹¹



In Anlehnung an Workflow Management Coalition (Glossary) (1996), S. 18.

Abb. 2: Positionierung von DV-gestützten Monitoring- und Controllingsystemen im Referenzmodell der Workflow Management Coalition

Für ein aussagekräftiges Prozeßcontrolling sind den anfallenden Istdaten Solldaten gegenüberzustellen. Die Solldaten enthalten insbesondere geplante Durchlaufzeiten und - sofern quantifizierbar - die geplanten Kosten. Derartige Daten können allerdings derzeit oft nicht innerhalb der Buildtime-Komponente von Workflowmanagementsystemen gepflegt werden. Deshalb

⁹ Vgl. Workflow Management Coalition (IF5) (1996).

¹⁰ Die WfMC definiert ein Audit Trail als „A historical record of the state transitions of a workflow process instance from start to completion or termination.“ Workflow Management Coalition (1994), S. 10.

¹¹ Vgl. Jablonski (1995), S. 60, der dies als *historischen Aspekt* von Workflowmanagementsystemen bezeichnet.

sowie aufgrund der generell umfassenderen Funktionalität¹² dedizierter (externer) Modellierungstools werden die Solldaten im Regelfall von den sog. Process Definition Services zu beziehen sein. Es ist denkbar, für die Solldaten die gleichen Algorithmen wie für die Istdaten zu verwenden. Im Gegenzug können die erfaßten Laufzeitdaten zur Aktualisierung der Ansätze in den Prozeßmodellen verwendet werden (z. B. Wahrscheinlichkeiten). Entsprechend wurde das WfMC-Referenzmodell (Abbildung 2) um eine Beziehung zwischen Modellierungs- und Monitoringwerkzeugen angereichert, die diesen bidirektionalen Datenaustausch zum Ausdruck bringt. Eine Einwirkung auf die Workflow Enactment Services besteht beispielsweise bei einer lastabhängigen Rollenauflösung.

Ein DV-System, das die skizzierten Aufgaben des Prozeßmonitoring und -controlling unterstützt, wird als *Prozeßinformationssystem* (PIS) bezeichnet. Hierzu greift das PIS auf die Solldaten (z. B. Zeit oder Kosten eines Prozeßdurchlaufs) aus den in der Buildtime erstellten Prozeßmodellen sowie auf die parallel zur Prozeßinstanziierung und -realisierung abgreifbaren Istdaten (aus der Runtime) zu.

Prozeßinformationssysteme verfolgen damit - bei einer besonderen Fokussierung des Betrachtungsbereichs (Prozesse) - die gleiche Intention wie Executive Information Systems (EIS).¹³

Über (DV-gestützte) Prozeßkostenrechnungssysteme, die mit Modellierungswerkzeugen verbunden sind, geht ein Prozeßinformationssystem hinaus, indem es insbesondere auch wertmäßig nicht quantifizierbare Daten wie die Durchlaufzeit und ihre Varianz oder den zeitlichen Anteil einer Organisationseinheit an einem Prozeß ermittelt. Prozeßkostenrechnung kann jedoch ein Modul eines Prozeßinformationssystems sein.¹⁴

2 Vorstellung des Prototypen PISA

2.1 Architektur und zugrundeliegende Systeme

Der am Institut für Wirtschaftsinformatik entwickelte Prototyp PISA (**P**rozeß**i**nformationssystem unter **A**ccess) ermöglicht die beiden Hauptfunktionalitäten eines PIS, Prozeßmonitoring und -controlling, wobei der Schwerpunkt auf einem detaillierten Prozeßcontrolling liegt. PISA führt korrespondierende Solldaten des Modellierungswerkzeugs ARIS-Toolset der IDS Prof.

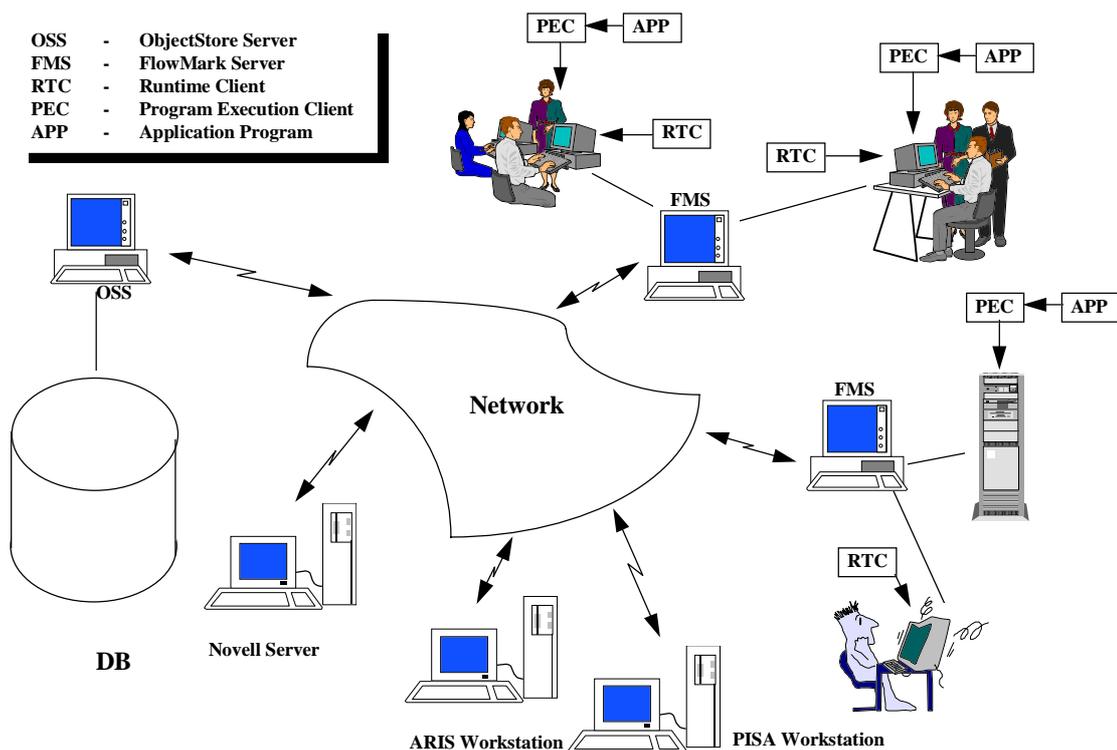
¹² Beispielsweise Integration mit anderen Beschreibungssichten, Unterstützung einer Prozeßkostenrechnung, Konformität zu Zertifizierungsanforderungen, höhere Modellanschaulichkeit, bedarfsgerechtere Attributierung etc.

¹³ Zu EIS vgl. z. B. Henneböle (1995).

¹⁴ Vgl. hierzu auch Niemand, Stoi (1996).

Scheer GmbH¹⁵ und die zugehörigen Istdaten des Workflowmanagementsystems FlowMark (IBM)¹⁶ zusammen. In PISA sind die Datenflüsse bislang lediglich unidirektional, d. h. sie erfolgen nur von dem Modellierungswerkzeug (ARIS-Toolset) und dem Workflow Enactment Service (FlowMark) in das Prozeßinformationssystem PISA.

In Abbildung 3 wird die Systemumgebung von PISA dargestellt: Die im ARIS-Toolset modellierten Prozesse werden dabei zugleich in der Buildtime von FlowMark als Workflowmodelle gehalten. Die Runtime-Komponente erlaubt es den Benutzern von FlowMark, einen Prozeß abzuarbeiten. Während der Ausführung eines Prozesses werden die anstehenden Aufgaben in einer Worklist präsentiert. Aus dieser heraus können u. a. die den Aktivitäten zugrundeliegenden Applikationen aufgerufen werden. Beim Arbeiten mit den Runtime-Clients kann von jedem FlowMark-Server ein Audit Trail-File für die instanziierten Prozesse angelegt werden, das die Aktivitäten des Workflowmanagementsystems protokolliert. Dieses Audit Trail-File wird von PISA zum Auslesen der Istdaten benötigt.



In Anlehnung an Alonso et al. (1994), S. 5.

Abb. 3: Systemumgebung von PISA

¹⁵ Vgl. Jost (1994); Scheer (1994).

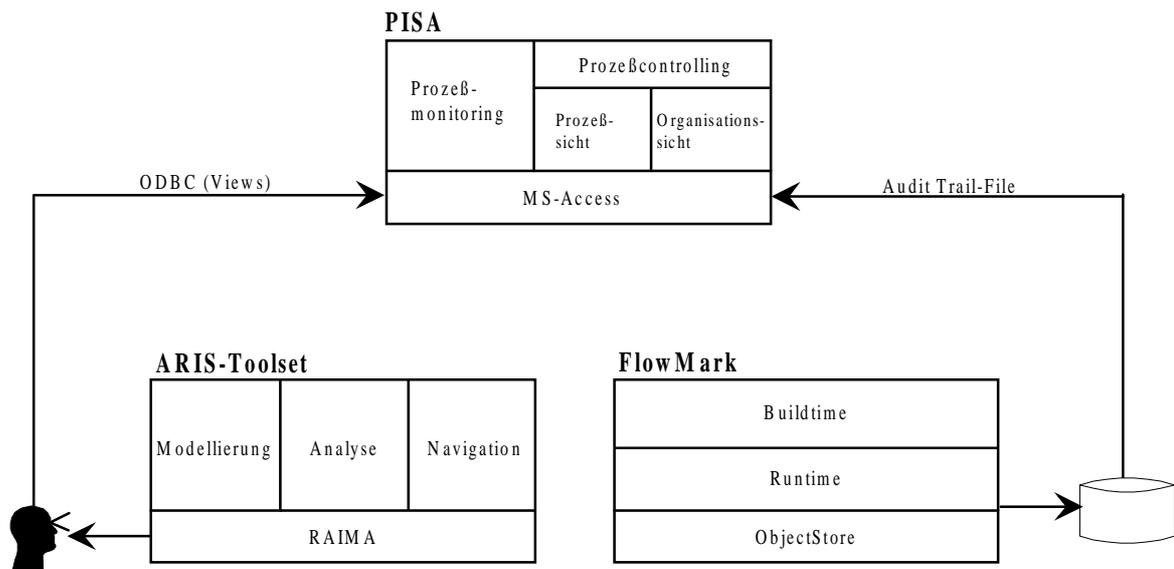
¹⁶ Vgl. IBM (1994); Leymann, Altenhuber (1994).

Die Architektur von PISA kann - in Anlehnung an die ANSI/SPARC-Modellebenen¹⁷ - in drei Abstraktionsebenen beschrieben werden.

Auf der *konzeptionellen Ebene* wird die logische Gesamtsicht aller Daten und ihrer Beziehungen untereinander in konzeptionellen Schemata - den jeweiligen Metamodellen - repräsentiert. Die logische Gesamtsicht in PISA ergibt sich dabei als Beziehungsmetamodell, das relevante Informationsobjekte des ARIS- und des FlowMark-Metamodells integriert.

Die *externe Ebene* umfaßt die individuellen Perspektiven der einzelnen Benutzer oder Benutzergruppen auf die Datenbank. Diese Perspektiven werden jeweils in einem eigenen Informationsfilter beschrieben, welcher genau den Ausschnitt der konzeptionellen Gesamtsicht enthält, den der Benutzer sehen möchte bzw. sehen darf. Eine externe Sicht könnte dabei z. B. sein, daß ein Benutzer lediglich Einsicht in das Prozeßmonitoring, ausschließlich organisatorische Informationen oder aber nur kostenrelevante Informationen - beispielsweise für Zwecke der Prozeßkostenrechnung - erhält.

Die *interne Ebene* (vgl. Abbildung 4) stellt eine implementierungsnahe Sichtweise der PISA-Architektur dar. Die Sicht der Daten wird im internen Schema der einzelnen Applikationen, ARIS-Toolset und FlowMark, geregelt und gewährt dem Benutzer keinen Einfluß darauf. Seitens des ARIS-Toolset werden vordefinierte Views auf die relationale RAIMA-Datenbank bereitgestellt. Die Informationsversorgung von FlowMark erfolgt durch die skizzierte Mitprotokollierung in einem Audit Trail-File. Auf die FlowMark zugrundeliegende objektorientierte Datenbank (ObjectStore) wird hingegen nicht zugegriffen.



¹⁷ Vgl. z. B. Vossen (1994), S. 23-26.

Abb. 4: Interne Ebene von PISA

2.2 Konzeptionelle Sicht

Konzeptionell liegt PISA die *Zusammenführung der relevanten Bestandteile des Metamodells* der Ereignisgesteuerten Prozeßketten sowie des Metamodells von FlowMark zugrunde.¹⁸ Dabei wurden insbesondere die Konventionen beachtet, die im Rahmen der vorhandenen ARIS-Toolset-FlowMark-Schnittstelle vorgegeben werden.¹⁹ Relevant sind hierbei jene Informationsobjekttypen, die bedeutend für ein Prozeßinformationssystem sind und denen in der jeweils komplementären Systemwelt (aus Sicht von ARIS-Toolset das FlowMark-Metamodell und umgekehrt) ein semantisch äquivalenter Informationsobjekttyp zuzuordnen ist. Im exemplarischen Beziehungsmetamodell (Abbildung 5) werden entsprechende Entitytypenpaare gebildet, wobei jedes Paar aus einem FlowMark- und einem ARIS-Informationstyp besteht, die jeweils semantisch äquivalent verwendet werden. So korrespondieren u. a. die Entitytypen Rolle bzw. Aktivität im FlowMark-Metamodell mit den Entitytypen Mitarbeitertyp bzw. Funktion im Metamodell der EPKs. Das Beziehungsmetamodell bildet das logische Datenbankschema, welches PISA zugrundeliegt.

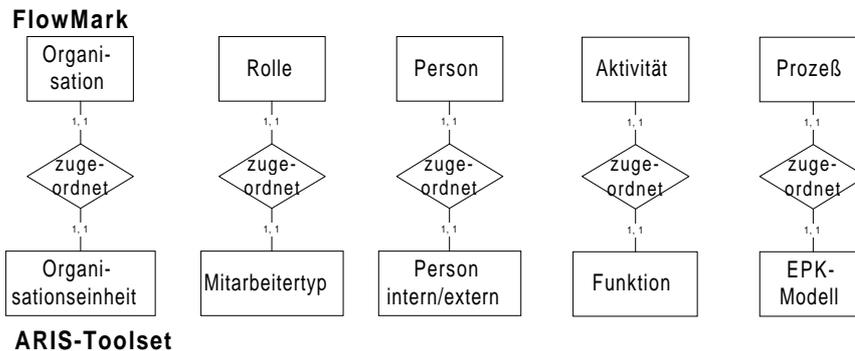


Abb. 5: Exemplarisches Beziehungsmetamodell FlowMark-ARIS-Toolset

Das ARIS-Toolset bietet eine Schnittstellenfunktion an, welche den Export von Modellen nach FlowMark erlaubt und die technische Umsetzung des Beziehungsmetamodells darstellt. Diese Modelle bilden eine fast vollständige Workflowmodelldefinition für FlowMark. Zur Nutzung der Schnittstelle ist jedoch anzumerken, daß die Freiheitsgrade von ARIS-Toolset durch das geringere Potential an Modellkonstrukten und die restriktiveren Modellierungsmöglichkeiten von FlowMark beschränkt werden. Beispielsweise werden in FlowMark nur streng hierarchische

¹⁸ Zu einer detaillierten Darstellung des Metamodells der Ereignisgesteuerten Prozeßketten vgl. Rosemann (1996), S. 116-124. Zum FlowMark-Metamodell vgl. Leymann, Altenhuber (1994); Rosemann, zur Mühlen (1996).

¹⁹ Vgl. IDS (FlowMark) (1995).

Organisationsstrukturen unterstützt, so daß eine Matrixorganisation, die in ARIS-Toolset abbildbar ist, durch einen Modellexport nicht übertragen werden kann.

2.3 Funktionalität

2.3.1 Überblick

PISA besteht - neben einer Funktion, die Daten aus Build- und Runtime importiert - aus den beiden Modulen Prozeßmonitoring und -controlling.

Im folgenden wird kurz die Funktionalität von PISA skizziert (vgl. Abbildung 6).

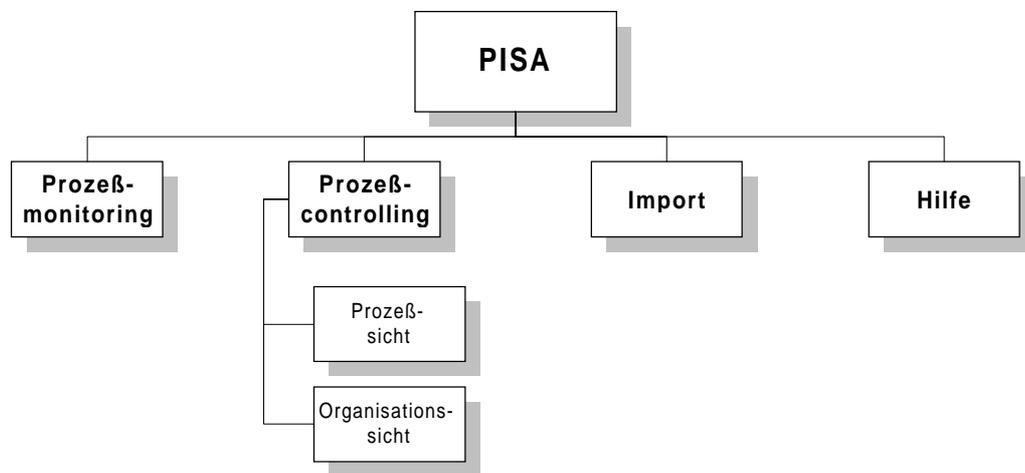


Abb. 6: Funktionsdekompositionsdiagramm zu PISA

Im *Prozeßmonitoring* können die Status aller gegenwärtig instanziierten Prozesse betrachtet werden. Hierbei werden die Informationen des Audit Trail-Files verwendet. Mögliche Status eines Prozesses sind idle, ready, running, finished und skipped. Ferner ist u. a. ersichtlich, welche Mitarbeiter die Prozesse instanziiert haben, die aktuelle Funktion der Prozesse derzeit bearbeiten bzw. zur Ausführung der anstehenden Funktion in Frage kommen. Sobald ein Prozeß einen finalen Status erreicht, wird er zum Betrachtungsgegenstand des Prozeßcontrolling.

Für das *Prozeßcontrolling* werden drei (weitgehend) orthogonale Sichtweisen differenziert:

- Nach dem Betrachtungsgegenstand können *funktions- und prozeßbezogenes*²⁰ *Controlling* voneinander abgegrenzt werden.
- In der Organisationsanalyse werden Auswertungen, die sich auf *Organisationseinheiten* (Abteilung, Stellen etc.), auf *Rollen* und auf *Mitarbeiter* beziehen, unterschieden.
- Nach Ordnung und Umfang der betrachteten Informationen werden drei Ausprägungen differenziert. Die detailliertesten Informationen enthält ein *instanzbezogenes Prozeßcontrolling*, bei dem die Ausprägungsdaten eines Prozesses bzw. einer Funktion untersucht werden. Werden die *instanziierten Prozesse chronologisch* (z. B. nach ihrem Startzeitpunkt) *geordnet*, werden Aussagen über Lerneffekte möglich. Die Verdichtung der Attribute von instanziierten Prozessen des gleichen Prozeßtyps (z. B. zehn verschiedene Rechnungsprüfungsprozesse) mittels statistischer Kennzahlen (z. B. arithm. Mittel, Standardabweichung der Durchlaufzeit) erlaubt generelle Aussagen über einen Prozeßtyp. Beispielsweise können durch die Division der True-Evaluierungen eines Pfads durch die gesamte Anzahl an Instanzierungen die auf Fachkonzeptebene festgelegten Wahrscheinlichkeiten überprüft werden.²¹ Weiterhin kann eine große Standardabweichung²² einen Indikator für eine mangelnde Prozeßbeherrschung darstellen. Durch eine andere Objektseparation (z. B. gesonderte Abwicklung der Ausnahmefälle) kann diese Standardabweichung sowie die Durchlaufzeit reduziert werden.

Eine Besonderheit von PISA stellt die Unterstützung eines *multiperspektivischen* Prozeßmonitoring und -controlling dar. Jeder Systemnutzer wird einer Perspektive²³ zugeordnet und erhält lediglich die von ihm²⁴ als relevant erachteten Modellbestandteile.²⁵ Abhängig vom Login wird der Anwender einer Benutzergruppe (derzeit: Administrator, Staff) zugeordnet, der eine vordefinierte Sicht (individueller Menüaufbau) präsentiert wird.

²⁰ *Objektbezogene* Auswertungen werden aufgrund des engen Prozeß-Objekt-Zusammenhangs zum Gegenstand prozeßbezogener Auswertungen gezählt. Hierzu können z. B. die Identifikation der Lieferanten, Herkunftsländer, Konditionen, Warengruppen o. ä. von Rechnungen, die zu reklamieren sind, gehören.

²¹ Vgl. Heß (1996), S. 78.

²² Die Standardabweichung besitzt eine große Interdependenz zum Detaillierungsgrad des Prozeßmodells.

²³ Dieser Perspektivenbegriff darf nicht als synonym zum Begriff der Sicht, wie er beispielsweise innerhalb der ARIS-Architektur verwendet wird, angesehen werden. Eine *Perspektive* wird aufgrund der Präferenzen der Person (oder der Personengruppe), die das Modell erstellt bzw. nutzt, abgegrenzt. Eine *Sicht* innerhalb von Informationssystem-Architekturen konstituiert sich hingegen aufgrund des Modellgegenstands (z. B. Daten oder Prozesse). Perspektive und Sicht können deckungsgleich sein. Zum Begriff der Perspektive im hier verwendeten Sinne vgl. Frank (1994), S. 164f. Vgl. auch Rohloff (1995), S. 88, der seinen Ansatz als *multiperspektivische Geschäftsprozeßmodellierung* bezeichnet.

²⁴ Je nach Ausgestaltung, könnte es sich dabei auch um die *für ihn* als relevant erachteten Modellbestandteile handeln.

²⁵ Vgl. auch Möhring (1994), S. 20f.

Import

Zu Beginn der Nutzung von PISA müssen die relevanten Daten zur Verfügung gestellt werden. Die ARIS-Daten werden aus Performancegründen importiert, wobei eine Verbindung über ODBC ebenfalls möglich ist. Dieser Datenimport ist angesichts der relativ geringen Änderungsintensität der Prozeßmodelle jedoch als unkritisch anzusehen.

Hilfe

Unter diesem Menüpunkt ist u. a. ein (englisches) Glossar als Windows-Hilfedatei eingebunden, das aus dem Glossar der Workflow Management Coalition und bestehenden Publikationen zum Themenbereich Workflowmanagement konsolidiert wurde (vgl. Abbildung 7).

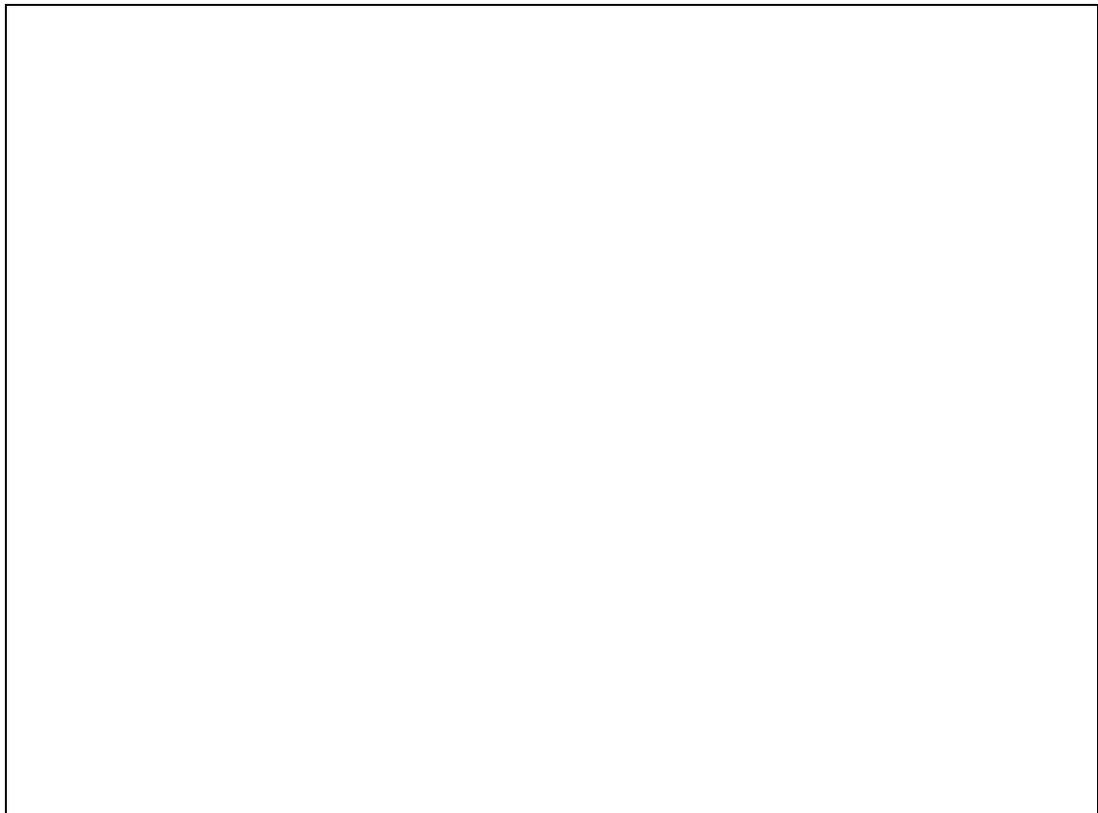


Abb. 7: Prozeßmonitoring und Hilfefunktion

Im folgenden werden die beiden Sichten des Prozeßcontrolling - die Organisations- und die Prozeßsicht - näher skizziert.

2.3.2 Exemplarische Perspektiven der Organisationssicht

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich wird, lassen sich mit PISA die prozeßrelevanten Daten aus insgesamt zwölf verschiedenen Perspektiven analysieren. An dieser Stelle soll anhand von vier

Beispielen ein exemplarischer Eindruck von der Vielfältigkeit der potentiellen Auswertungen gegeben werden. Den Beispielen liegt hier und in den Ausführungen innerhalb der Prozeßsicht der Prozeß der Rechnungsprüfung zugrunde.

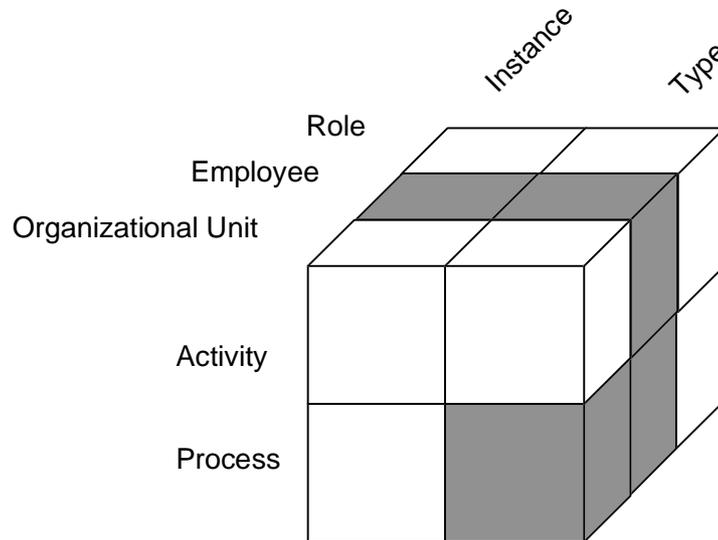


Abb. 8: Potentielle und exemplarisch detaillierte (graue) Sichten auf die Organisation

2.3.2.1 Analyse der Organisationseinheiten auf der Ebene von Prozeßtypen

Bei dieser Analyseform wird prozentual dargestellt, welche Abteilung bei welchem Prozeß welchen Anteil an der Gesamtbearbeitungszeit hatte (vgl. Abbildung 9). Dadurch kann u. a. zur effizienten Kanalisierung der Anstrengungen in einem Reengineering-Projekt beigetragen werden. So empfiehlt sich beispielsweise bei Verfolgung des Ziels der Durchlaufzeitenminimierung zunächst in der Abteilung anzusetzen, in deren Kontrollsphäre der größte Zeitanteil liegt.



Abb. 9: Aufteilung von Prozeßzeiten auf einzelne Organisationseinheiten

2.3.2.2 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Prozeßtypen

Innerhalb dieser Betrachtung wird im Zeitverlauf abgebildet, welcher Mitarbeiter an welchen Tagen wie stark (prozentual an der Gesamtbearbeitungszeit gemessen) in welchen Prozeß involviert war.

Neben dieser Information kann hier auch der Effekt des Stellvertreterkonzepts erkannt werden. Es wird deutlich, wie die Struktur der Arbeitszeitverteilung der anderen Mitarbeiter dadurch beeinflusst wird, daß ein Mitarbeiter an einem bestimmten Tag fehlt.

2.3.2.3 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Aktivitätstypen

Eine weitere Auswertung wird durch Abbildung 10 dargestellt. Je Aktivität wird dabei abgetragen, wie oft (prozentual) die Aktivität durch Mitarbeiter wahrgenommen wurde, die eine höhere Qualifikation hatten, als zur Durchführung der Funktion notwendig gewesen wäre. Die Farben der Säulen geben das Ausmaß der Überqualifikation als Differenz zwischen dem Level einer Person und dem der Aktivität zugeordneten Level wieder.



Abb. 10: Levelabweichung

2.3.2.4 Analyse der Mitarbeiter auf der Ebene von Aktivitätsinstanzen

Mit Hilfe der Darstellung aus Abbildung 11 läßt sich erkennen, ob sich bei einem bestimmten Mitarbeiter ein meßbarer Lerneffekt eingestellt hat. Weiterhin kann analysiert werden, ob ein Mitarbeiter Probleme mit einer bestimmten Art von Prozeßobjekten (z. B. hohe Durchlaufzeiten bei ausländischen Rechnungen) hatte. Abgetragen wird die Bearbeitungszeit pro Aktivität im Zeitverlauf sowie die Standardabweichung.

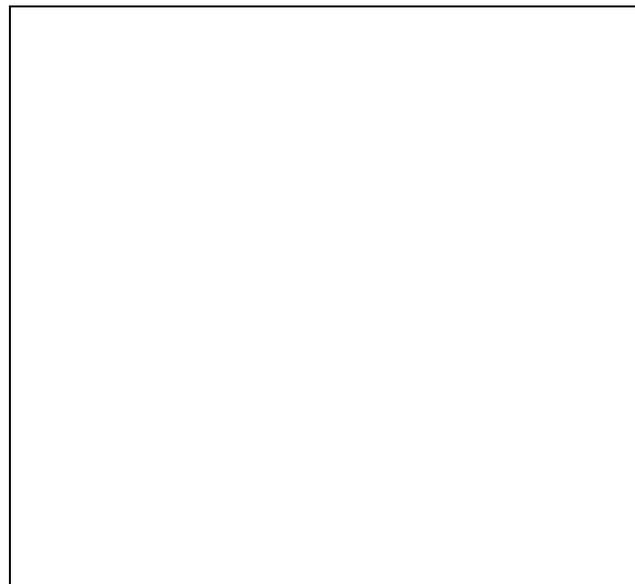


Abb. 11: Lernkurve eines Mitarbeiters

Die waagerechte Linie ist dabei eine Sollvorgabe, die in ARIS-Toolset als mittlere Bearbeitungszeit für diesen Prozeß angegeben worden ist. Ersichtlich ist, daß sich die Bearbeitungszeit mit wachsender Anzahl an Prozeßinstanziierungen dieser Sollvorgabe annähert. Zusätzlich zu den Bearbeitungszeiten sind die Standardabweichungen als senkrechte Linie dargestellt, um den jeweiligen Wert zur Schwankung der Werte in Relation zu setzen.

2.3.3 Exemplarische Perspektiven der Prozeßsicht

Die zweite Hauptsicht in PISA ist die Prozeßsicht. Da in der Prozeßsicht die prozeßrelevanten Daten unabhängig von den organisatorischen Strukturen und Abhängigkeiten betrachtet werden, reduziert sich das Spektrum der potentiellen Perspektiven auf zwei Dimensionen: Prozeß/Aktivität und Typ/Instanz. Kombinatorisch sind demnach vier Konstellationen möglich. In PISA werden allerdings Prozesse und Aktivitäten fast ausschließlich zusammen betrachtet, so daß entweder Prozesse *und* Aktivitäten auf Instanz- *oder* Typebene dargestellt werden. Dieser Sachverhalt wird in Abbildung 12 verdeutlicht.

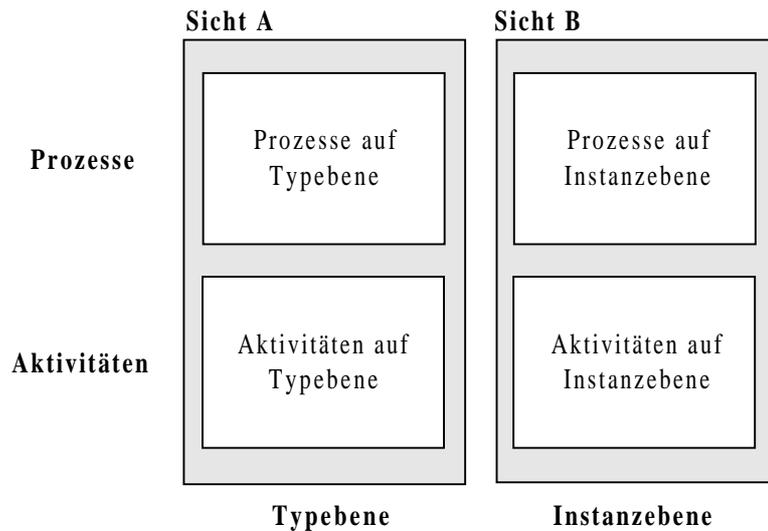


Abb. 12: Perspektiven der Prozeßsicht

2.3.3.1 Solldaten des Prozeßmodells

In diesem Modul werden sämtliche Soll-Prozeßdaten festgehalten, die im ARIS-Toolset hinterlegt sind. Nach Auswahl eines Prozeßmodells erhält der Benutzer eine Übersicht über relevante Prozeßattribute. Neben allgemeinen Informationen über den Prozeßtyp (z. B. minimale, maximale und durchschnittliche Soll-Bearbeitungszeiten) lassen sich Informationen über alle zugehörigen Aktivitäten dieses Prozeßtyps abrufen: Bearbeitungs- und Liegezeiten, die zugeordnete Rolle oder die Anforderungsqualifikation der Aktivität in Form einer Levelangabe. Wenn ein Prozeß durch eine Prozeßaktivität hierarchisiert ist, wird der Name des untergeordneten

Prozesses separat ausgewiesen. Damit wird eine Top-down-Navigation unterstützt. Zusätzlich ist es möglich, sich das (importierte) Prozeßmodell grafisch anzeigen zu lassen.

2.3.3.2 Soll-Ist-Vergleich der Typdaten

In dem Menüpunkt Typdaten werden Solldaten von Prozessen und Aktivitäten auf Typebene dargestellt (Sicht A aus Abbildung 12) und korrespondierenden, durch statistische Operationen verdichteten Istdaten gegenübergestellt. Durch diese Analyse können u. a. nachstehende Fragen beantwortet werden:

- Wie oft wurde ein Prozeßtyp in einem bestimmten Zeitraum instanziiert?
- Wieviele Instanzen eines Prozeß- bzw. Aktivitätstyps sind in welchem Zeitraum abgebrochen wurden?
- Wie groß ist die Diskrepanz zwischen Ist- und Solldurchlaufzeit?

2.3.3.3 Prozeßzeit-Diagramm

Diese Darstellungssicht ermöglicht eine chronologische Betrachtung der Durchlaufzeiten der Prozeßinstanzen eines Prozeßtyps, wobei die Bearbeitungs- und Liegezeiten (Idle Time) getrennt ausgewiesen werden. Aus dieser Form der Datenaufbereitung lassen sich u. a. folgende Informationen ableiten:

- Es kann beobachtet werden, ob sich bei einem Prozeßtyp „Lerneffekte“ im Zeitverlauf erkennen lassen (Verkürzung oder Verlängerung der Durchlaufzeit).
- Erhöhte Bearbeitungs- und Liegezeiten für einzelne Instanzen (Peaks) können identifiziert werden und somit Ansatzpunkte für weitere Analysen auf Instanzebene liefern. In Abbildung 13 fällt beispielsweise eine Prozeßinstanz mit deutlich erhöhter Durchlaufzeit auf, die sich für eine detailliertere Analyse anbietet.
- Falls sich Abweichungen der Bearbeitungs- oder Liegezeiten für den Großteil der instanziierten Prozesse eines Typs ergeben, liegt eine Analyse nahe, in der die Notwendigkeit eines Prozeßengineering evaluiert wird.



Abb. 13: Prozeßzeit-Diagramm

2.3.3.4 Instanzdaten

Die Instanzdaten bieten die feinste Ebene der Datensicht. Dem Benutzer wird hier eine Liste der instanziierten Prozesse angeboten. Nach Auswahl einer Instanz sind folgende Informationen verfügbar:

- Der Start- und Endzeitpunkt, die Prozeßdauer mit Abweichung vom Soll und der Name des Prozeßstarters.
- Die aktivitätengenaue Historie einer Prozeßinstanz mit allen protokollierten Prozeßattributen (Bearbeitungs- und Liegezeiten, Prozeßbeteiligte, Abweichungen von den Soll-Durchlaufzeiten und Qualifikationsanforderungen einer Aktivität, Abbrüche).
- Falls eine Prozeßinstanz einen Subprozeß enthält, wird dieser hier aufgeführt und erlaubt ein weiteres Navigieren durch die Prozeßhistorie der jeweiligen Instanz.

2.3.3.5 Prozeßabhängige Funktionalitäten

Die bisher vorgestellten Funktionalitäten der Prozeßsicht sind prozeßstrukturunabhängig. Sie sind damit auf alle den Konventionen folgenden Prozeßmodelle, die sowohl im ARIS-Toolset als auch in FlowMark modelliert sind, ohne Modifikation von PISA anwendbar.

Im bisherigen Prototyp von PISA wurden darüber hinaus erste Ansätze für eine *prozeßobjektbezogene Prozeßanalyse* realisiert. Zusätzlich zu den genannten Prozeßdaten in der Instanzsicht kann beispielsweise auf die zugehörigen Prozeßobjekte einer Instanz zugegriffen werden. Im betrachteten Prozeß der Rechnungsprüfung kann der Benutzer sich den entsprechenden Rechnungsbeleg anzeigen lassen (vgl. Abbildung 14), sofern dieser im Sinne des 'frühen Erfassens' eingescannt wurde. Eine solche Integration der Prozeßobjekte macht allerdings eine prozeßindividuelle Anpassung von PISA erforderlich, da die Prozeßobjekte gemeinhin nicht durch Workflowmanagementsysteme verwaltet werden.

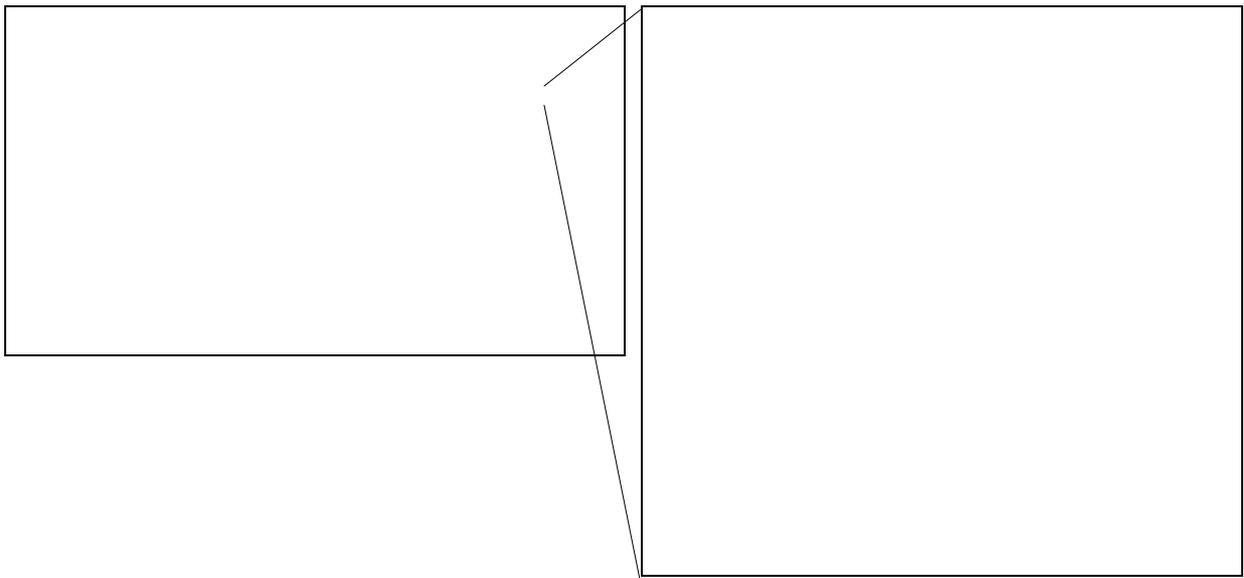


Abb. 14: Betrachtung von Prozeßinstanz und Prozeßobjekt

Eine spezifische Realisierung einer prozeßobjektbezogenen Betrachtung bildet die Analyse der Lieferanten von zu reklamierenden kreditorischen Rechnungen. In einem besonderen Diagramm wird eine Reklamationsstatistik erstellt, die pro Lieferant aufzeigt, wieviele Rechnungsprüfungsvorgänge bisher instanziiert wurden. Gleichzeitig wird aus den FlowMark-Istdaten errechnet, wieviele Reklamationsvorgänge pro Lieferant registriert wurden, um damit eine Reklamationsquote für jeden Lieferant ausweisen zu können.

An diesem Punkt wird deutlich, in welchem breiten Kontext Resultate von PISA-Analysen einsetzbar sind: Die oben erwähnte Reklamationsstatistik ließe sich z. B. für eine statistische Rechnungskontrolle²⁶ oder die Gruppierung von Lieferanten gemäß ABC-Analysen verwenden. Wenn z. B. ein Lieferant eine überdurchschnittlich hohe Reklamationsquote hat, die durch keine

²⁶ Vgl hierzu z. B. Bär (1989).

entlastenden Ursachen begründet ist, könnte er in einem internen Lieferantenranking zurückgestuft werden.

2.4 Technische Realisierung

PISA ist eine Anwendung, die unter Microsoft Access 2.0 realisiert wurde. Dabei ist sie weitgehend nicht nur speziell für *einen* bestimmten Prozeßtyp verwendbar, sondern ist als *prozeßtypunabhängige Lösung* aller in ARIS-Toolset modellierten und in FlowMark instanziierten Prozesse konzipiert.

2.4.1 Datenquellen

Solldaten

Auf einer ARIS-Workstation werden die Prozesse modelliert und in der von ARIS-Toolset zur Verfügung gestellten relationalen Datenbank (RAIMA) abgelegt. Die PISA-Workstation greift in einem Novell-Netzwerk auf diese Sollmodelle zu. Da die Tabellen der ARIS-Toolset-Datenbank hinsichtlich der Zugriffsperformance optimiert wurden, sind sie für einfache Abfrage des Benutzers nicht geeignet. Aus diesem Grunde bietet ARIS-Toolset vordefinierte Views,²⁷ die potentiell via ODBC²⁸ abgefragt werden können.

Abfragen über die ODBC-Schnittstelle auf die ARIS-Toolset-Datenbank haben sich jedoch als sehr ressourcenintensiv herausgestellt. Daher kann alternativ mit importierten Views in PISA gearbeitet werden. In diesem Fall sind die Antwortzeiten von PISA im allgemeinen wesentlich kürzer.

Istdaten

Prozeßmodelle werden in FlowMark in ObjectStore-Datenbanken organisiert. In einer Datenbank können ein oder mehrere Prozeßmodelle abgelegt werden. Der FlowMark-Server legt ein Audit Trail-File für jede Datenbank bzw. für alle darin enthaltenen Prozesse an. Das Audit Trail-File wird auf einem Netzlaufwerk gespeichert, damit die PISA-Workstation auf die protokollierten Daten zugreifen kann.

²⁷ Views sind virtuelle Tabellen, die auf Abfragen der realen Tabellen basieren. Sie können wie Tabellen genutzt werden, enthalten jedoch keine eigenen Felder, sondern referenzieren auf die Inhalte der in der View-Spezifikation angegebenen Basistabellen. Zu weiteren proprietären Ausführungen vgl. IDS (Modellierung) (1995), S. 6-13ff.

²⁸ ODBC=Open Database Connectivity.

In einem Audit Trail-File, das ein strukturiertes ASCII-File darstellt, werden Prozeßereignisse in chronologischer Reihenfolge aufgezeichnet. Ein Eintrag im Audit Trail-File besteht immer aus dem Zeitpunkt des Ereignisses, dem Namen des Prozesses und der jeweiligen Aktivität, dem Ereignis selbst (in codierter Form) und weiteren Informationen (Benutzername, Programmnamen und -parameter etc.). Im folgenden sind die wichtigsten Prozeßereignisse aufgelistet:

- Instanziierung, Unterbrechung, Abbruch, Start oder Beendigung eines Prozesses oder einer Aktivität,
- Statusänderungen von Prozessen und Aktivitäten (z. B. Wechsel vom Ready- in den Running-Status),
- Verschicken von Nachrichten.

Einen exemplarischen Eindruck vom Aufbau der Audit Trail-Datei vermittelt Abbildung 15.

```
"1996-02-03-16.30.36.5600",21006,"Rechnung pruefen und regulieren_181",
  "Rechnungspruefung_180", "Rechnung pruefen und regulieren_181", "Rechnung
  pruefen und regulieren", "PUETTMANN", "Rechnung
  pruefen", 21100,21200, " ", " ", 0, "U"

"1996-02-03-16.30.36.5600" ,21006,"Rechnungspruefung_180",
  "Rechnungspruefung_180", "Rechnungspruefung_180",
  "Rechnungspruefung", "PANRECK", "Pruefung und Regulierung", 21101, 21201,
  " ", " " ,0, "U"

"1996-02-03-16.31.12.3700", 21007, "Rechnung pruefen und regulieren_181"
  ,"Rechnungspruefung_180", "Rechnung pruefen und regulieren_181", "Rechnung
  pruefen und regulieren", "PUETTMANN", "Rechnung pruefen", 21100, 21200,
  " ", "h:\vb\pruefung\pruefung.exe", 0, "U"

"1996-02-03-16.31.35.0300",21011,"Rechnung pruefen und regulieren_181",
  "Rechnungspruefung_180", "Rechnung pruefen und regulieren_181", "Rechnung
  pruefen und regulieren" ,"ROSEMANN" ,"Rechnung pruefen", 21100, 21202, " ",
  " ", 0, "T"
```

Abb. 15: Ausschnitt aus einer Audit Trail-Datei

2.4.2 Datenaufbereitung

Die in 2.4.1 beschriebenen Datenquellen werden in Access 2.0 als Tabellen verwaltet. Diese Tabellen dienen als Datenbasis für Abfragen, welche die prozeßrelevanten Informationen extrahieren und aggregieren.

Zusätzlich existieren Hilfstabellen, die für jeden Prozeß manuell gepflegt werden müssen. Im wesentlichen werden hier zwei Arten von Daten gespeichert: Einerseits Bitmaps der EPKs, die

der grafischen Visualisierung der Prozesse dienen, andererseits Beziehungsrelationen, die das Beziehungsmetamodell (s. Kapitel 2.2, Abbildung 5) abbilden. Beispielsweise muß gespeichert werden, daß das ARIS-Objekt mit der ID 51, das der Funktion „Rechnungsprüfung“ entspricht, mit der FlowMark Aktivität „Rechnungsprüfung“ in Beziehung zu setzen ist.

Die Arbeitsweise von PISA soll anhand des Beispiels „Vergleich von Ist- und Soll-Bearbeitungszeit des Prozeßtyps Rechnungsprüfung“ verdeutlicht werden:

Zunächst müssen durch eine Abfrage alle terminierten Instanzen des Typs „Rechnungsprüfung“ identifiziert werden. In der Audit Trail-Datei sind Start- und Endzeitpunkte der Prozesse protokolliert. Durch eine Abfrage, welche die Differenzen der zusammengehörigen Ereigniszeitpunkte bildet, können die Bearbeitungszeiten der Prozeßinstanzen ermittelt werden. Access 2.0 bietet eine Reihe von statistischen Funktionen an, die es u. a. erlauben, eine durchschnittliche Bearbeitungszeit und die Standardabweichung zu ermitteln. Über eine weitere Abfrage kann das aggregierte Datum „durchschnittliche Ist-Bearbeitungszeit“ mit der zugehörigen Sollzeit in Verbindung gebracht werden, indem über die oben beschriebene Beziehungstabelle auf die entsprechende ARIS-Tabelle bzw. den ARIS-View zugegriffen wird. Schließlich werden die mittels Abfragen gewonnenen Prozeßinformationen durch sogenannte Formulare benutzerfreundlich präsentiert.

Dieses Beispiel läßt erkennen, worin die Implementierungsproblematik von PISA besteht: Da die Audit Trail-Daten auf der atomaren Ebene von Prozeßereignissen (z. B. Prozeßstartzeitpunkte) gespeichert werden, müssen sie durch eine Vielzahl von Abfragen aufbereitet werden. Dies führt zu einem fast unüberschaubarem Maß an komplexen Abfragestrukturen, welche die PISA-Performance negativ beeinflussen.

Lange Antwortzeitprobleme konnten teilweise durch die Verwendung von Tabellenerstellungsabfragen reduziert werden: Diese Abfragen, die bei jedem Start von PISA ausgeführt werden, aktualisieren Tabellen, die aggregierte Informationen wie die Durchlaufzeit eines Prozeßtyps enthalten. Wird zur Laufzeit auf diese Daten zugegriffen, werden sie nicht jedesmal durch eine neue Abfrage berechnet, was eine erhebliche Performancesteigerung zur Folge hat.

Ein weiteres Problem der Audit Trail-Datei besteht in ihrem sehr beschränkten Informationsgehalt. Zum Beispiel werden die Datenflüsse zwischen einzelnen Aktivitäten nicht gespeichert. Genau diese Daten sind aber im Sinne eines objektbezogenen Controllings relevant. Für eine erweiterte PISA-Funktionalität wäre es wünschenswert, wenn FlowMark eine verbesserte Audit Trail-Verwaltung anbieten würde.

3 Skizzierung des Forschungspotentials

Die Aufgaben des Prozeßmonitoring und Prozeßcontrolling bedingen eine effiziente informationstechnische Unterstützung. Neben der grundlegenden Konzeption solcher Systeme wurde hier der entwickelte Prototyp PISA vorgestellt, der einen exemplarischen Eindruck von der möglichen Ausgestaltung eines Prozeßinformationssystems vermittelt. In seinem aktuellen Stadium ist PISA allerdings noch in vielen Bereichen bezogen auf die zugrundeliegenden Systeme (ARIS-Toolset und FlowMark) proprietär. Diese Eigenschaft wird sich durch die erfolgreiche Entwicklung von Konvertern²⁹ sowie die Standardisierungsbemühungen der Workflow Management Coalition sicherlich reduzieren.

PISA bildet darüber hinaus durch die Ermittlung von Ist-Tätigkeitsprofilen und der Darstellung der Levelabweichung eine sinnvolle Datenquelle für den Ansatz des hedonistischen Modells,³⁰ welcher eine monetäre Bewertung von Reorganisationsmaßnahmen im Verwaltungsbereich ermöglicht. Des weiteren wird in Zukunft angestrebt, zusätzliche Daten in die Analyse mit einzubeziehen. Gedacht ist dabei an ein umfassenderes Audit Trail-File, welches auch Angaben über die Datencontainer - und damit den Datenfluß - enthält. Geplant ist ferner eine Einbeziehung von erfahrungswertgeleiteten Berechnungen für die noch ausstehende Gesamtprozeßdauer innerhalb des Prozeßmonitorings (Early-warnings).³¹ Somit ist es möglich, die noch zu erwartende Prozeßdauer zu ermitteln. Abschließend sollte die soziale Verantwortlichkeit beim Einsatz von Prozeßinformationssystemen betont werden. Die besondere Relevanz dieser Problematik konnte hier nicht thematisiert werden.³²

Weitere Arbeiten an dem Prototyp PISA widmen sich ferner folgenden Bereichen:

- Integration weiterer Perspektiven (z. B. Workflow Developer, Prozeßkostenrechner),
- Detaillierung der organisationsspezifischen Auswertungen (u. a. Aufnahme einer workflow-übergreifenden Ressourcenbetrachtung),
- stärkere Einbeziehung der Prozeßobjekte in das Prozeßcontrolling (zeitpunkt- und zeitablaufbezogene Analyse der ablaufrelevanten Objektattribute),
- Aufnahme eines Kennzahlensystems.³³

²⁹ Vgl. Derszteler (1996).

³⁰ Zum hedonistischen Modell vgl. Sassone, Schartz (1986); Stickel (1992); Taudes, Cilek, Natter (1996).

³¹ Vgl. auch Morschheuser, Rauffer (1996).

³² Vgl. z. B. Kling (1996).

³³ Vgl. Fries, Seghezzi (1994); Scholz, Vrohling (1994); Aichele, Kirsch (1995); Lellan (1996); Schönheit, Lackner (1996).

Literatur

- Aichele, Chr.; Kirsch, J.: Geschäftsprozeßanalyse auf Basis von Kennzahlensystemen. *m&c*, 3 (1995) 2, S. 123-132.
- Alonso, G.; Günthör, R.; Kamath, M.; Agrawal, D.; Abbadi, A. El; Mohan, C.: Exotica/FMDC: Handling Disconnected Clients in a Workflowmanagementsystem. IBM Almaden Research Center, USA.
- Bär, W.: Rechnungsprüfung auf der Basis von Stichproben - Einsatz des Systems Account bei der VW AG. In: *Rechnungswesen und EDV 1989*. Hrsg.: A.-W. Scheer. Heidelberg 1989, S. 210-229.
- Davenport, T. H.: *Process Innovation. Reengineering Work through Information Technology*. Boston 1993.
- Derszteler, G.: *Workflow Management Cycle - Ein Ansatz zur Integration von Modellierung, Steuerung und Überwachung workflowgestützter Geschäftsprozesse*. Arbeitsbericht des Fachgebietes Systemanalyse und EDV. Forschungsgruppe Rechnergestützte Systemanalyse. Bericht RSA/1996/1. Hrsg.: H. Krallmann. Berlin 1996.
- Frank, U.: *Multiperspektivische Unternehmensmodellierung. Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung*. München, Wien 1994.
- Fries, S.; Seghezzi, H. D.: Entwicklung von Meßgrößen für Geschäftsprozesse. *Controlling*, 6 (1994) 6, S. 338-345.
- Hammer, M.; Champy, J.: *Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution*. New York 1993.
- Heilmann, H.: *Workflow Management: Integration von Organisation und Informationsverarbeitung*. *HMD*, 31 (1994) 176, S. 8-21.
- Henneböle, J.: *Executive Information Systems für Unternehmensführung und Controlling: Strategie, Konzepte, Realisierung*. Wiesbaden 1995.
- Heß, H.: *Monitoring von Geschäftsprozessen*. *ZWF*, 91 (1996) 3, S. 76-79.
- IBM: *Modeling Workflow. Release 2.1. Document Number: SH19-8241-00*. Stand: März 1995. Hrsg.: IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Wien 1995.
- IDS Prof. Scheer GmbH (FlowMark): *FlowMark-Schnittstelle für das ARIS-Toolset 3.0a*. Saarbrücken 1995.
- IDS Prof. Scheer GmbH (Modellierung): *Handbuch Modellierung. Version 3.0. Stand 5/95*. Saarbrücken 1995.
- Jablonski, S. (Architektur): *Workflow-Management-Systeme: Motivation, Modellierung und Architektur*. Bonn 1995.
- Jost, E.: *Das ARIS-Toolset: Eine neue Generation von Reengineering-Werkzeugen*. In: *Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung*. *SzU*, Bd. 53. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1994, S.77-79.
- Kieninger, M.: *Wie man mit Prozeßzeitenmanagement die Durchlaufzeit senkt*. In: *Kunden und Prozesse im Fokus. Controlling und Reengineering*. Hrsg.: P. Horváth. Stuttgart 1994, S. 233-248.

- Klar, R.: Hardware/Software-Monitoring. Informatik Spektrum, 8 (1985) 1, S. 37f.
- Kling, R.: Computerization at Work. In: Computerization and Controversy. In: Value Conflicts and Social Choices. 2. Aufl., Hrsg.: R. Kling. San Diego et al. 1996, S. 278-308.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as information resources. IBM Systems Journal, 33 (1994) 2, S. 326-348.
- McLellan, M.: Workflow Metrics - One of the great benefits of Workflow. In: Praxis des Workflow-Managements. Grundlagen, Vorgehen, Beispiele. Hrsg.: H. Österle, P. Vogler. Braunschweig, Wiesbaden 1996, S. 301-318.
- Möhring, M.: Grundlagen der Prozeßmodellierung. Forschungsbericht Nr. 14/94 des Instituts für Sozialwissenschaftliche Informatik. Koblenz 1994.
- Morschheuser, S.; Raufer, H.: Challenges and Solutions of Document and Workflow Management in a Manufacturing Enterprise: A Case Study. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '96). Hawaii 1996.
- Niemand, St.; Stoi, R.: Die Verbindung von Prozeßkostenrechnung und Workflow-Management zu einem integrativen Prozeßmanagementsystem. zfo, 65 (1996) 3, S. 159-164.
- Österle, H.; Saxer, R.; Hüttenhain, T.: Organisatorisches Monitoring in der Gestaltung von Geschäftsprozessen. Wirtschaftsinformatik, 36 (1994) 5, S. 465-477.
- Rohloff, M.: Integrierte Informationssysteme durch Modellierung von Geschäftsprozessen. In: Wirtschaftsinformatik '95. Wettbewerbsfähigkeit, Innovation, Wirtschaftlichkeit. Hrsg.: W. König. Heidelberg 1995, S. 83-97.
- Roller, D.: Verifikation von Workflows in IBM FlowMark. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn u. a. 1996, S. 353-368.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden 1996.
- Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Arbeitsbericht Nr. 48 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster 1996.
- Sassone, P. G., Schwartz, A. P.: Cost justifying OA - A straightforward method for qualifying the benefits of automated office systems. Datamation, 32 (1986) 4, S. 83-88.
- Scheer, A.-W.: ARIS Toolset: A Software Product is Born. Information Systems, 19 (1994) 8, S. 607-624.
- Scheer, A.-W.; Galler, J.: Die Integration von Werkzeugen für das Management von Geschäftsprozessen. In: Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung. SzU, Bd. 53. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1994, S. 101-117.
- Scholz, R.; Vrohlings, A.: Prozeß-Leistungs-Transparenz. In: Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. Hrsg.: M. Gaitanides et al. München, Wien 1994, S. 57-98.
- Schönheit, M.; Lackner, U.: Prozeßkennzahlen zur branchenübergreifenden Prozeßbewertung. VDI-Z, 138 (1996) 9, S. 64-67.
- Siegiwart, H.; Raas, F.: CIM-orientiertes Rechnungswesen. Düsseldorf 1991.

- Stickel, E.: Eine Erweiterung des hedonistischen Verfahrens zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Informationstechnik. *ZfB*, 62 (1992) 7, S. 743-759.
- Taudes, A.; Cilek, P.; Natter, M.: Ein Ansatz zur Optimierung von Geschäftsprozessen. In: *Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management*. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn u. a. 1996, S. 177-189.
- Vossen, G.: *Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbank-Management-Systeme*. 2. Aufl., Bonn 1994.
- Weber, J.: *Einführung in das Controlling*. 6. Aufl., Stuttgart 1995.
- Wittlage, H.: *Unternehmensorganisation. Einführung und Grundlegung mit Fallstudien*. 5. Aufl., Herne, Berlin 1993.
- Wobido, K.: Wie die J. M. Voith GmbH die Durchlaufzeit eines Kundenauftrags halbiert hat. In: *Kunden und Prozesse im Fokus. Controlling und Reengineering*. Hrsg.: P. Horváth. Stuttgart 1994, S. 249-263.
- Workflow Management Coalition: *Glossary*. Brüssel, November 1994.
- Workflow Management Coalition (Glossary): *Terminology & Glossary*. Document Number WFMC-TC-1011. Brüssel, June 1996.
- Workflow Management Coalition (IF 5): *Draft Audit Data Specification*. Document Number WFMC-TC-1015. Brüssel, October 1996.

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

- Nr. 1 Bolte, Ch., Kurbel, K., Moazzami, M., Pietsch, W.: Erfahrungen bei der Entwicklung eines Informationssystems auf RDBMS- und 4GL-Basis; Februar 1991.
- Nr. 2 Kurbel, K.: Das technologische Umfeld der Informationsverarbeitung - Ein subjektiver 'State of the Art'-Report über Hardware, Software und Paradigmen; März 1991.
- Nr. 3 Kurbel, K.: CA-Techniken und CIM; Mai 1991.
- Nr. 4 Nietsch, M., Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rinschede, M., Siedentopf, J.: Anforderungen mittelständischer Industriebetriebe an einen elektronischen Leitstand - Ergebnisse einer Untersuchung bei zwölf Unternehmen; Juli 1991.
- Nr. 5 Becker, J., Prischmann, M.: Konnektionistische Modelle - Grundlagen und Konzepte; September 1991.
- Nr. 6 Grob, H. L.: Ein produktivitätsorientierter Ansatz zur Evaluierung von Beratungserfolgen; September 1991.
- Nr. 7 Becker, J.: CIM und Logistik; Oktober 1991.
- Nr. 8 Burgholz, M., Kurbel, K., Nietsch, Th., Rautenstrauch, C.: Erfahrungen bei der Entwicklung und Portierung eines elektronischen Leitstands; Januar 1992.
- Nr. 9 Becker, J., Prischmann, M.: Anwendung konnektionistischer Systeme; Februar 1992.
- Nr. 10 Becker, J.: Computer Integrated Manufacturing aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik; April 1992.
- Nr. 11 Kurbel, K., Dornhoff, P.: A System for Case-Based Effort Estimation for Software-Development Projects; Juli 1992.
- Nr. 12 Dornhoff, P.: Aufwandsplanung zur Unterstützung des Managements von Softwareentwicklungsprojekten; August 1992.
- Nr. 13 Eicker, S., Schnieder, T.: Reengineering; August 1992.
- Nr. 14 Erkelenz, F.: KVD2 - Ein integriertes wissensbasiertes Modul zur Bemessung von Krankenhausverweildauern - Problemstellung, Konzeption und Realisierung; Dezember 1992.
- Nr. 15 Horster, B., Schneider, B., Siedentopf, J.: Kriterien zur Auswahl konnektionistischer Verfahren für betriebliche Probleme; März 1993.
- Nr. 16 Jung, R.: Wirtschaftlichkeitsfaktoren beim integrationsorientierten Reengineering: Verteilungsarchitektur und Integrationsschritte aus ökonomischer Sicht; Juli 1993.
- Nr. 17 Miller, C., Weiland, R.: Der Übergang von proprietären zu offenen Systemen aus Sicht der Transaktionskostentheorie; Juli 1993.
- Nr. 18 Becker, J., Rosemann, M.: Design for Logistics - Ein Beispiel für die logistikgerechte Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing; Juli 1993.
- Nr. 19 Becker, J., Rosemann, M.: Informationswirtschaftliche Integrationsschwerpunkte innerhalb der logistischen Subsysteme - Ein Beitrag zu einem produktionsübergreifenden Verständnis von CIM; Juli 1993.

- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung; Juli 1993.
- Nr. 21 Becker, K., Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden; November 1993
- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme; November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rehfeldt, M., Rosemann, M., Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik; Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M., Rinschede, M., Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL; Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfsumgebungen durch einen Transaktions-Baukasten; Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente; Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, St., Unland, R. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop "Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW". In Kooperation mit GI-Fachausschuß 5.5 "Betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme" und Arbeitskreis 5.5.1 "Computer Supported Cooperative Work", Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 4.-5. November 1993
- Nr. 28 Kirn, St., Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz; März 1994.
- Nr. 29 Kirn, St., Unland, R.: Workflow Management mit kooperativen Softwaresystemen: State of the Art und Problemabriß; März 1994.
- Nr. 30 Unland, R.: Optimistic Concurrency Control Revisited; März 1994.
- Nr. 31 Unland, R.: Semantics-Based Locking: From Isolation to Cooperation; März 1994.
- Nr. 32 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Controlling Cooperation and Recovery in Nested Transactions; März 1994.
- Nr. 33 Kurbel, K., Schnieder, T.: Integration Issues of Information Engineering Based I-CASE Tools; September 1994.
- Nr. 34 Unland, R.: TOPAZ: A Tool Kit for the Construction of Application Specific Transaction; November 1994.
- Nr. 35 Unland, R.: Organizational Intelligence and Negotiation Based DAI Systems - Theoretical Foundations and Experimental Results; November 1994.
- Nr. 36 Unland, R., Kirn, St., Wanka, U., O'Hare, G.M.P., Abbas, S.: AEGIS: AGENT ORIENTED ORGANISATIONS; Februar 1995.
- Nr. 37 Jung, R., Rimpler, A., Schnieder, T., Teubner, A.: Eine empirische Untersuchung von Kosteneinflußfaktoren bei integrationsorientierten Reengineering-Projekten; März 1995.
- Nr. 38 Kirn, St.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme?; Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, St.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations; Juli 1995.

- Nr. 40 Kirn, St.: Organisational Intelligence and Distributed AI; Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K., Kirn, St., Weinhard, Ch. (Hrsg.): Organisationsaspekte in Multiagentensystemen; September 1995.
- Nr. 42 Grob, H. L., Lange, W.: Zum Wandel des Berufsbildes bei Wirtschaftsinformatikern, Eine empirische Analyse auf der Basis von Stellenanzeigen; Oktober 1995.
- Nr. 43 Abu-Alwan, I., Schlagheck, B., Unland, R.: Evaluierung des objektorientierten Datenbankmanagementsystems ObjectStore; Dezember 1995.
- Nr. 44 Winter, R., Using Formalized Invariant Properties of an Extended Conceptual Model to Generate Reusable Consistency Control for Information Systems; Dezember 1995.
- Nr. 45 Winter, R.: Design and Implementation of Derivation Rules in Information Systems; Februar 1996.
- Nr. 46 Becker, J.: Eine Architektur für Handelsinformationssysteme; März 1996.
- Nr. 47 Becker, J.; Rosemann, M. (Hrsg.): Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis. Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996; April 1996.
- Nr. 48 Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen; Juni 1996.
- Nr. 49 Rosemann, M.; Denecke, T.; Püttmann, M.: Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling; September 1996.